



جامعة بوليتكنك فلسطين
Palestine Polytechnic University

الحاسوب وأساسيات البرمجة

Computer and Programming Principles

2024-2023

5055

Prepared By:
Eng. Yousef Adnan Salah

2024



جامعة بوليتكنك فلسطين



INTRODUCTION TO COMPUTERS

Prepared by:

Eng. Yousef Salah

This material developed under the objectives of FESTEM project funded by the EU.

<https://festem.ps/>



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



CHAPTER ONE

INTRODUCTION TO COMPUTERS

PREFACE:

This chapter sheds some lights on the main concepts and terminologies related to computing and information technology. It addresses the basic functions of the computer systems, and how much important the computer can support and affect our life. In addition, we'll cover the main types the computing machines are existing around the world, while differentiating among these types based on miscellaneous criteria.

INTENDED LEARNING OUTCOMES:

- 1) Teach the fundamentals of computers and computer terminologies, particularly with respect to personal computer hardware and software.
- 2) Give students an in-depth understanding of how computers are essential in our daily practices.
- 3) Recognize the main functions of computing, and gain the awareness of trendy computing sciences.
- 4) Present the foremost types of computer machines, and give students enough knowledge about the traits of each one.

FURTHER READING:

- 1) Discovering Computers ©2018: Digital Technology, Data, and Devices.
- 2) Computing Essentials 2017-McGraw-Hill (2017) Daniel O'Leary, Linda I. O'Leary, Timothy J O'Leary .

WHAT IS A COMPUTER?

- A Computer is a digital machine that operates under a set of instructions and rules, so that it will be capable of inputting data, performing processing, producing results, and probably storing results for future use.
- The computer can be viewed from two perspectives:
 - Hardware: the physical parts of the computer, which consist of electrical, electronic and mechanical parts that compose the computer machine.
 - Software: data and instructions at which when executed will operate and manage the computer hardware.

ROLE OF COMPUTERS IN OUR LIFE:

Computers are nowadays playing a vital role in every activity in our life. For instance, you may use computers and their applications in:

- 1) Education and Scientific Research
- 2) Business, Shopping and Marketing Fields
- 3) Healthcare sector
- 4) Banking and Financial contracts
- 5) Industries
- 6) Government offices
- 7) Entertainment
- 8) Home and Building Management Systems
- 9) Weather Forecasting
- 10) Social Communication

الكمبيوتر عبارة عن آلة رقمية تعمل وفق مجموعة من التعليمات والقواعد أنه سيكون قادرًا على إدخال البيانات وتنفيذ المعالجة وإنتاج النتائج ربما تخزين النتائج لاستخدامها في المستقبل. - يمكن النظر إلى الحاسوب من زاويتين: الأجهزة: الأجزاء المادية للكمبيوتر والتي تتكون من [?]، الأجهزة الكهربائية والإلكترونية والميكانيكية التي يتكون منها جهاز الكمبيوتر. البرمجيات: البيانات والتعليمات التي سيتم تشغيلها [?] وإدارتها عند تنفيذها أجهزة الكمبيوتر.

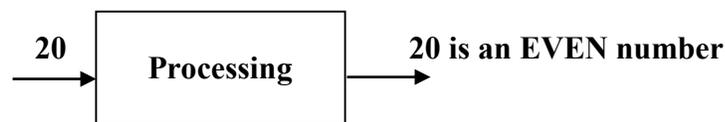
Activity:

Have you ever created a professional profile on LinkedIn Network!

It is the time now to do so and to expose yourself to the world of professional networking on the Internet. Visit: <https://www.linkedin.com> and start creating your existence there.

DATA, INFORMATION, AND KNOWLEDGE:- **A computer processes data to produce information:**

- Data are raw facts and items that don't convey any meaning.
 - Data may be: numbers, characters, symbols, texts, sounds, images,....
 - Examples: 20, "Ahmad", 'A', 986.35
- Information: processed data that arranged in a way that looks useful and conveys meaning in an understandable way.



- A level that comes after information called "Knowledge". Knowledge is the understanding of information about a subject that you get by experience, study, perceiving, discovering, or learning.

البرازيل

تدخل

- Nowadays, computers make many decisions without human intervention. That is, they receive data as input and they process it in a manner that produces decisions and actions as output. This leads to the foremost field in computing which is called “Artificial Intelligence”.
- Artificial Intelligence (AI) is to have intelligent machines that mimic human’s minds, based on the perception of its environment, and based on a set of rules that enable the machine to take decision properly, while it learns by experience.

BASIC COMPUTING TERMINOLOGIES

- Computer Science (CS):
CS encompasses the study of computers, how they work, and how to make use of them. Computer scientists deal mostly with software and software systems; this includes their theory, design, development, and application.
- Information Technology (IT):
IT is the use of computers to store, retrieve, transmit, and manipulate data, or information, often in the context of a business or other enterprise.
- ICT is an acronym for “Information and Communication Technology” which revolves around the integration of telecommunications (telephone lines and wireless signals) and computers, as well as necessary enterprise software, storage, and audiovisual systems, that enable users to access, store, transmit, and manipulate information.

Activity:

Visit: <https://www.wikipedia.org> and start searching for more details of the aforementioned definitions.

COMPUTER TYPES:

Computers may be classified into:

- Personal Computers (PC)
- Smart Devices (Mobile Devices)
- Servers
- Mainframes
- Supercomputers
- Embedded Computers

بجيب / من الانترنت
تم

- Before delving into the details of each type, we ought to ensure that any system capable of inputting data, processing or manipulating it, generates results, and storing these results is a *Computing Machine*.

- We'll classify computers based on different factors like:
 - Uses of the computer
 - Size
 - Number of users at the same time
 - Operating System (OS): The software responsible for the operation and management of the computer.
 - Price
 - Performance

1 Personal Computers (PC)



- A Personal Computer is a small computer designed to be used by one person at a time. A PC is available in variety of shapes and sizes like:
 - Desktop Computers: designed to fit on your desk.
 - Portable Computers: movable computers from place to place.
- Suitable for every day computing, browsing the Internet, playing games, sending emails and the like.
- Cheap price and suitable performance.

2 Smart Devices, Mobiles and Tablets

أدوات تترت
طيفة على قدرة حوسبة عالية

- A small handheld (typically pocket-sized) device that has built-in computing or Internet capability.
- Prices range from very cheap to expensive, depending on model.
- Have special Operating Systems.
- Mobile devices are commonly used to make voice and video calls, send text messages, view Web pages and other documents, take digital photos, play games, download and play music, watch TV shows, and access calendars, social media, and other tools.
- Mobile devices include mobile phones, smartphones (mobile phones that access the Internet and run apps), and small tablet devices (such as iPads and Android tablets).
- Other mobile computers include *wearable devices* like Apple's watch.

Smartphone



Tablet



activity tracker



smartwatch

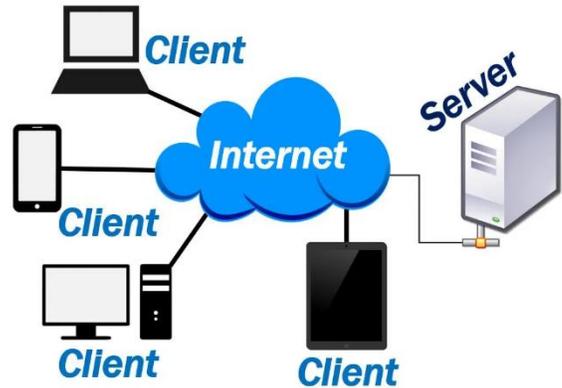


smartglasses

جهاز كمبيوتر يستخدم لاستضافة البرامج ومعالجة البيانات = الخادم

3 Servers

- A **Server** is a computer used to host programs and data for a network.
- It provides services for other computers called *clients*.
- Usually have more processing power than **Personal Computers**.
- These computers run 24/7. *لوقت*
- Examples: Email Servers, Web Servers.



4 Mainframes

- Mainframe computers are capable of great processing speeds and data storage.
- Large size, like the size of a closet. *خزانة*
- More expensive than servers.
- Used by Banks, Hospitals, Universities, and research centers that need to manage large amounts of centralized data.
- **Can handle hundreds to thousands of users at the same time.** *يمكن التعامل مع*

أجهزة كمبيوتر مركزية عادة على نطاق هائل كبير وتخزين البيانات



5 Supercomputers

- A **Supercomputer** is the fastest, most powerful computer, and the most expensive.
- **Very large size** (size of a room).
- Supercomputers are typically used to **process massive amounts of data**.
- For example, large-scale simulations and applications in medicine, aerospace, automotive design, online banking, weather forecasting, nuclear energy research, and petroleum exploration.

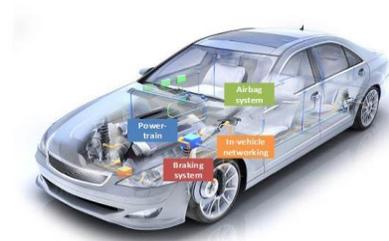
عملية معالجة واسعة النطاق
العمليات الطبية
تصميم سيارات



مجموع الطاقة النووية

التعويض عن النفط

6 Embedded Computers



صحة لئى معين

محل بحكومت على منتج اكبر

- An *embedded computer* is a special-purpose computer that functions as a component in a larger product.
- Found today in most electronic devices like Cars, air planes, dishwashers, Game Consoles (Wii, PlayStation), Printers, Cameras, televisions, etc..
- Designed and programmed to do specific tasks in real time.

أجهزة
تتكم

Activity:

What is IoT? Is there any relevance between IoT and embedded computer?

INTERNET
of things

كارتبط

لما لانتاج الانترنت

بستوكوا بالتكم

العرف انه آراء يندم الانترنت

Activity:

In one sheet, and based on what discussed in the class, differentiate between the 6 general types of computers.

IOT : Internet of things

CHAPTER QUESTIONS:

Q1) State whether each of the following statements is **TRUE** or **FALSE**.

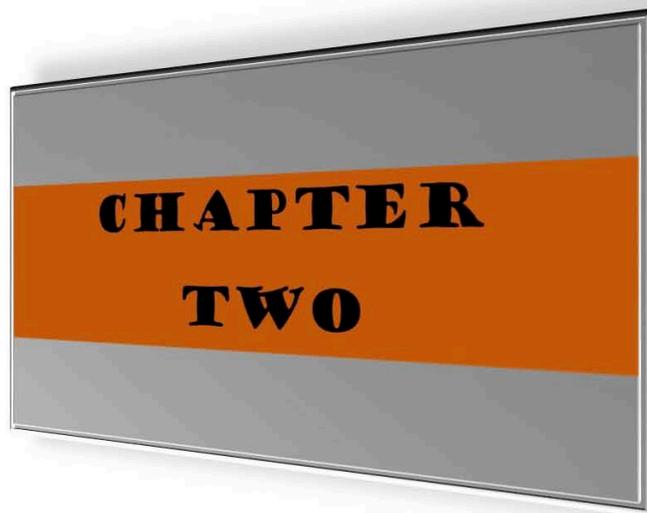
	Statement	TRUE / FALSE
[1]	Computers process information to create data.	F X
[2]	Hardware consists of a series of instructions that tells the computer what actions to perform and how to perform them.	F X
[3]	Because embedded computers are components in larger products, they usually are small and have limited hardware.	✓
[4]	Data conveys meaning to users, and information is a collection of unprocessed items, which can include text, numbers, images, audio, and video.	X
[5]	Embedded computers generally are special purpose computers.	✓

Q2) Choose the best answer:

1	LinkedIn is a:	A. Type of Computer B. A Software C. A Server D. Professional Network
2	_____ is/are the steps that tell the computer how to perform a particular task.	A. Data B. Information C. Instructions D. Documentation
3	Although not as powerful as a supercomputer, this type of computer is capable of great processing speeds and data storage.	A. Laptop B. Mainframe C. Supercomputer D. Desktop Computer
4	The circuitry of the computer is part of:	A. Software B. Hardware C. Data D. Firmware
5	A game console is a type of:	A. Embedded Computer B. Server C. Mobile Device D. Mainframe



جامعة بوليتكنك فلسطين



COMPUTER HARDWARE

Prepared by:

Eng. Yousef Salah

Eng. Mohammad Jabari

This material developed under the objectives of FESTEM project funded by the EU.

<https://festem.ps/>



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



CHAPTER TWO COMPUTER HARDWARE

المكونات المادية

PREFACE:

This chapter aims at providing a general overview on the main physical parts of a computer system. It also introduces students to the various types and properties of computer processors, memories, storage, and input/output devices.

INTENDED LEARNING OUTCOMES:

After completing this chapter students will be able to:

- 1) Introduce students to the basic hardware parts of the computing machine.
- 2) Illustrate the main components the computer processor made of and their functionalities.
- 3) Differentiate between main types of computer memory and storage media.
- 4) Study the metrics used in identifying memory capacity.
- 5) Present miscellaneous input and output devices.

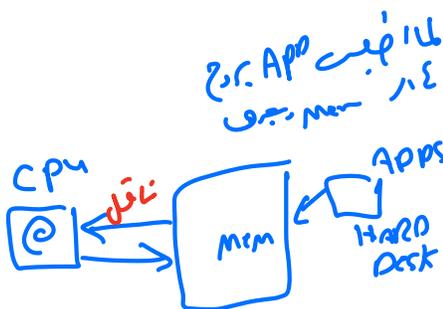
القائمة
عبارة عن
بيانات ومعلومات

"تخزين دائم" Storage → Hard Disk

execute:

FURTHER READING:

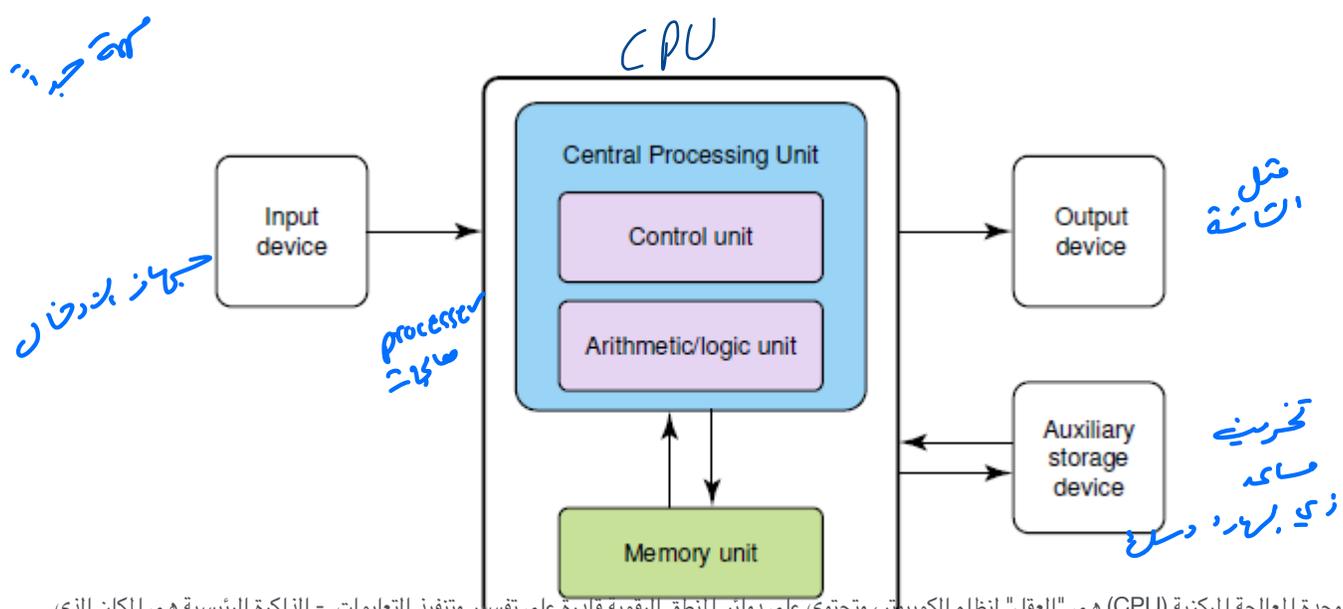
- 3) Discovering Computers ©2018: Digital Technology, Data, and Devices.
- 4) Computing Essentials 2017-McGraw-Hill (2017) Daniel O'Leary, Linda I. O'Leary, Timothy J O'Leary .



لح نحاسب بالهرودي عن:
1) وحدة معالجة
2) ذاكرة "ميوبي" ← تخزين مؤقتة
3) سويج "تخزين دائم"
4) النواقل

INTRODUCTION TO COMPUTER HARDWARE

- As discussed in Chapter One, computer hardware is the physical and tangible parts of the computer, which include all electronic, electrical and mechanical items inside the computer machine. *وحدة المعالجة المركزية*
- The **Central Processing Unit** (CPU) is the “brain” of a computer system, containing digital logic circuitry able to interpret and execute instructions.
- **Main Memory** is where currently executing programs reside, which the CPU can directly and very quickly access. Main memory is volatile; that is, the contents are lost when the power is turned off. *لمقايير*
- **Secondary Memory** is nonvolatile, and therefore provides **long-term storage** of programs and data. This kind of storage, for example, can be magnetic (hard drive), optical (CD or DVD), or nonvolatile flash memory (such as in a USB drive). *طويل الأمد*
- **Input/Output Devices** (or **Peripherals**) include anything that allows for input (such as the mouse and keyboard) or output (such as a monitor or printer). *الأجهزة المحيطية*
- **Buses** transfer data between components within a computer system, such as between the CPU and main memory. *مسيطة بالكمبيوتر*
- The figure below shows the main hardware components of a computer system: *تتمثل ان شاء الله*



وحدة المعالجة المركزية (CPU) هي "العقل" لنظام الكمبيوتر، وتحتوي على دوائر المنطق الرقمية قادرة على تفسير وتنفيذ التعليمات. - الذاكرة الرئيسية هي المكان الذي توجد فيه البرامج التي يتم تنفيذها حالياً، وهو ما تستطيع وحدة المعالجة المركزية القيام به الوصول مباشرة وبسرعة كبيرة. الذاكرة الرئيسية متقلبة، أي أن المحتويات مفقودة عندما يتم إيقاف تشغيل الطاقة. - الذاكرة الثانوية غير متطايرة، وبالتالي توفر تخزيناً طويلاً للأشياء والبيانات. هذا النوع من التخزين، على سبيل المثال، يمكن أن يكون مغناطيسياً (القرص الصلب)، ذاكرة فلاش ضوئية (قرص مضغوط أو قرص DVD)، أو ذاكرة فلاش غير متطايرة (كما هو الحال في محرك أقراص USB). - تشمل أجهزة الإدخال/الإخراج (أو الأجهزة الطرفية) على أي شيء يسمح بالإدخال (مثل الماوس ولوحة المفاتيح) أو الإخراج (مثل الشاشة أو الطابعة). - تقوم الحافلات بنقل البيانات بين المكونات داخل نظام الكمبيوتر، مثل بين وحدة المعالجة المركزية والذاكرة الرئيسية. - ويوضح الشكل أدناه المكونات المادية الرئيسية لنظام

- Every computing machine mainly the following basic hardware components:

- Processing Components
- Memory Units
- Storage Components
- Input/Output Devices

موجودات في كل كمبيوتر

Processing Components:

مسؤول عن تنفيذ البرامج

Within the processing components, data is processed and information is generated that will be displayed on the output components.

Processing Units

- The main component is the CPU (Central Processing Unit) or Processor.
- The processor contains the following main subparts:

أجزاء داخلية

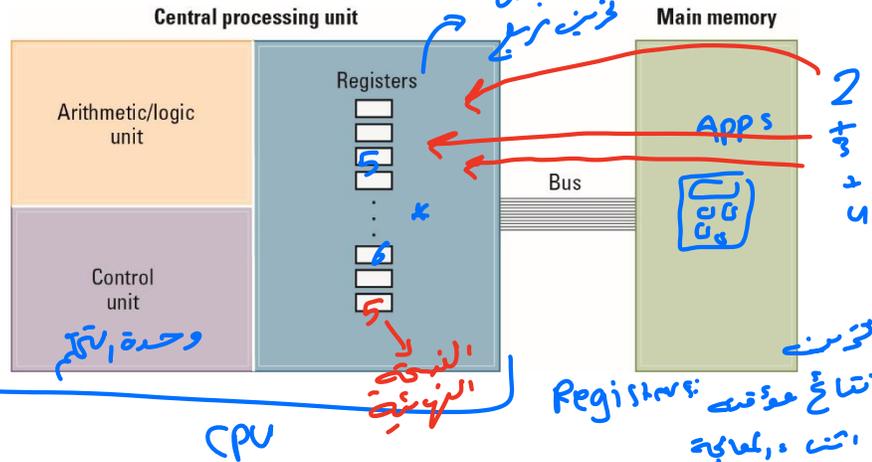
Arithmetic and Logic Unit (ALU)

Performs Arithmetic and logical operations, like Addition, Subtraction, Comparing, And, OR, etc ...

وحدة المعالجة المركزية

طرح

مهمة: division ضرب



Control Unit (CU)

Controls all operations on CPU, and communicates with both the ALU and memory.

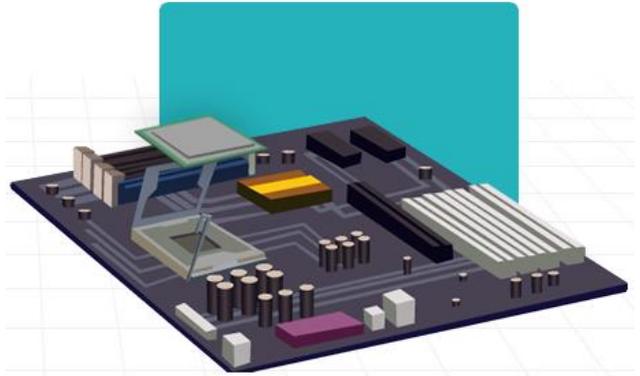
Registers

Registers are used by the CPU to store data and intermediary results temporarily during processing.

تستخدم للتخزين المؤقت للبيانات

مكونات المعالجة: ضمن مكونات المعالجة، تتم معالجة البيانات ويتم إنشاء المعلومات التي سوف سيتم عرضها على مكونات الإخراج. وحدات المعالجة - المكون الرئيسي هو وحدة المعالجة المركزية (وحدة المعالجة المركزية) أو المعالج. - يحتوي المعالج على الأجزاء الفرعية الرئيسية التالية: O وحدة الحساب والمنطق (ألو) ينفذ العمليات الحسابية والمنطقية العمليات، مثل الجمع، الطرح والمقارنة و، أو الخ... O وحدة التحكم (CU) يتحكم في جميع العمليات على وحدة المعالجة المركزية، ويتواصل مع كل من وحدة ALU والذاكرة. س السجلات يتم استخدام السجلات بواسطة وحدة المعالجة المركزية لتخزين البيانات ونتائج الوسيط بشكل مؤقت أثناء المعالجة

- The CPU and other important computer components fit onto the **Motherboard**, as shown in the figure on the side.



- A **Motherboard** is an electronic circuit board which holds and interconnects the hardware together, **mainly the CPU and Memory**. It also provides connectors for other peripherals.

- The **Motherboard** in a desktop computer is housed in a **case** (or **chassis**, or **system unit**) which collects main hardware components in one place.



- The computer **case** collects in addition to motherboard:

- o Hard Drives
- o Optical Drives
- o Coolers and Fans

- Dissipate the overheat generated by the electronic components, while keeping them operating at acceptable temperature level.

وحدة المعالجة المركزية وأجهزة الكمبيوتر الهامة الأخرى مكونات تناسب على اللوحة الأم، كما يظهر في الشكل على الجانب. - اللوحة الأم عبارة عن دائرة إلكترونية اللوحة التي تحمل وتربط الأجهزة معاً، بشكل أساسي وحدة المعالجة المركزية والذاكرة. كما يوفر موصلات ل الأجهزة الطرفية الأخرى. - اللوحة الأم في يوجد كمبيوتر سطح المكتب في حالة (أو الهيكل، أو وحدة النظام) التي تجمع مكونات الأجهزة الرئيسية في مكان واحد. - تتجمع على الكمبيوتر بالإضافة إلى اللوحة الأم: o محركات الأقراص الصلبة س محركات الأقراص الضوئية o المبردات والمراوح تبديد الحرارة الزائدة الناتجة عن المكونات الإلكترونية وإبقائها تعمل عند مستوى درجة حرارة مقبول.

الأقراص الضوئية
مع أجهزة التبريد
مستوى حرارة مقبول
تتبدد الحرارة الزائدة الناتجة عن المكونات الإلكترونية وإبقائها تعمل عند مستوى درجة حرارة مقبول

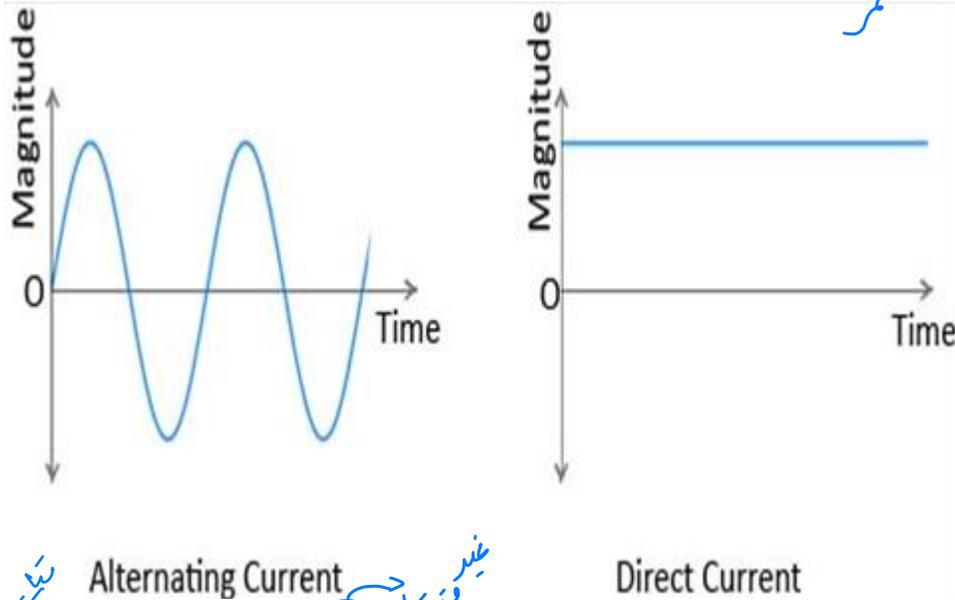
مصدر الطاقة

Power Supply:

- Feeds computer hardware with electricity. It also converts Alternative Current (AC) (around 220 Volts) from standard wall outlet to Direct Current (DC) (ranging from 5 to 12 Volts) which is the suitable level of current that computer hardware operates properly.

يغذي
بغذية
من مصدر الطاقة
التيار الكهربائي
من التيار الكهربائي
من مصدر الطاقة

تيار مستمر DC
DC



تيار متناوب

غير متقطع

Uninterruptible Power supply

يغذي أجهزة الكمبيوتر بالكهرباء. كما أنه يحول التيار المتردد (AC) (حوالي 220 فولت) من منفذ الحائط القياسي إلى التيار المباشر (DC) (يتراوح من 5 إلى 12 فولت) وهو المستوى المناسب الحالي أن أجهزة الكمبيوتر تعمل بشكل صحيح.

Activity:

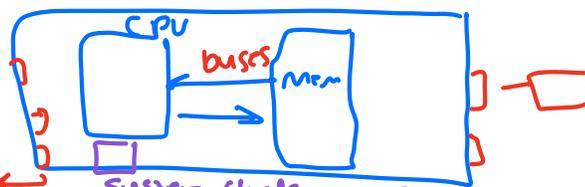
Had you ever heard about UPS? What is it, and for what it is supposed to be used?

لأنه يخزن طاقة لمدة محددة لتزود السيرلات بالطاقة

تحتوي اللوحة الأم على ساعة النظام، وهي عبارة عن دائرة صغيرة من كريستال الكوارتز للتحكم ومزامنة توقيت جميع عمليات الكمبيوتر. - على الرغم من أن سرعة معالجة الكمبيوتر يتم تحديدها من خلال تردد هذه البلورة (بوصة). هيرتز). - كلما زادت ساعة وحدة المعالجة المركزية يعني أنه يمكن معالجة المزيد من التعليمات لكل ثانية.

ساعة النظام

- The motherboard contains the **System Clock**, which is a small quartz crystal circuit to control and synchronize the timing of all computer operations.
- Though, computer processing speed is identified by the frequency of this crystal (in **Hertz**).
- The higher the CPU clock means that more instructions can be processed per second.



منافذ

سرعة اشارات متناسقة → clock speed
كل المكونات
مرتبة برية system
مع حبة من كل وحدة بوقت
دكل مافقة برية بكونه أفضل T

Activity:

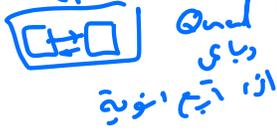
- What's meant by a 2.4 GHz computer processor speed? How the clock speed influences a computer's performance?
- What is a multi-core processor?

Frequency : لترار

سرعة كمبيوتر ما $2.4 \text{ GHz} = 2.4 \times 10^9$
 عنيا وتر operation in 1 min
 ككلمية

Expansion Slots:

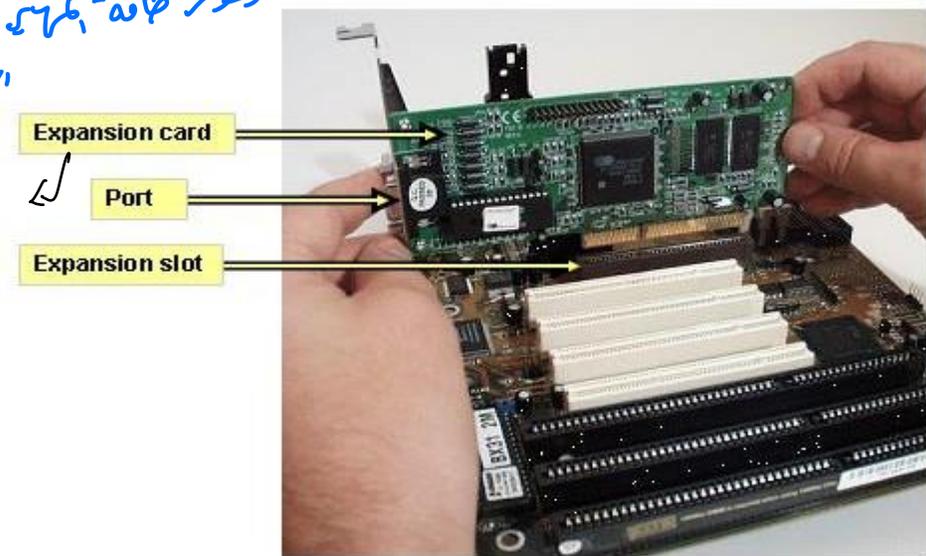
- **Expansion slots** are locations (or sockets) on the motherboard into which expansion cards (also called adapter cards) can be inserted to connect those cards to the motherboard.
- An **adapter card** is a circuit board that gives computers additional capabilities, and expand the computer's functionality, like a video card, network card, or sound card.
- An **adapter card** also provides extra connections to peripheral devices.



ما قدرنا نقلها لزمنا لذلك نحلوا اكثر من نفاة
 بوزنوا للهل سبهم
 يرتقل الارجح
 مداخل في motherboard
 الجول

دعوز طاقة بطارية الجهاز بالاجهزة
 الطوية
 كرك التوسعة
 لاضافة اشياء
 معينه
 للمكينة
 اذى الحاسوب

توفر بطاقة المحول
 اتصالا لاضافة
 بالاشياء الطرفية



Activity:

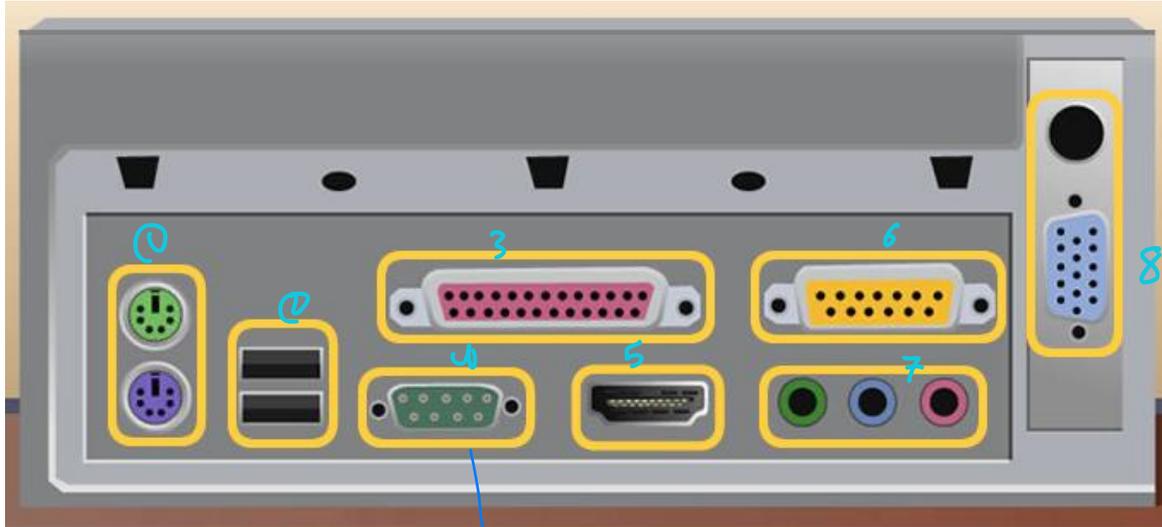
Navigate the Internet to look for more information about the "M.2 Mini cards" and "M.2 Slots".

فتحات التوسيع هي مواقع (أو مأخذ) على اللوحة الأم يتم إدخالها يمكن إدراج بطاقات التوسعة (وتسمى أيضاً بطاقات المحول) لتوصيل تلك البطاقات إلى اللوحة الأم. ○ بطاقة المحول عبارة عن لوحة دائرة توفر لأجهزة الكمبيوتر إمكانات إضافية، وتوسيع وظائف الكمبيوتر، مثل بطاقة الفيديو أو بطاقة الشبكة أو الصوت بطاقة. ○ توفر بطاقة المحول أيضاً اتصالات إضافية للأجهزة الطرفية.

كاشغل
 كاشغل

- **Computer Ports:** منارة الكمبيوتر

The motherboard also contains the Ports that are used to connect the computer to external devices (peripherals).
تحتوي اللوحة الأم على منارة لتوصيل الكمبيوتر بالأجهزة الخارجية



Serial port ←

- 1 - PS/2 port - Used to connect a mouse and a keyboard.
- 2 - USB Port (universal serial bus) - Designed to be universally compatible with a wide variety of devices.
ناقل سلكي عالمي
صمم ليكون متوافقاً عالمياً مع مجموعة واسعة من الأجهزة
- 3 - Parallel port - Used to connect an external device, such as a printer.
- 4 - Serial port - Remote control of equipment, such as routers, switches and mouse.
- 5 - HDMI port - Used to connect the video monitor or multimedia projector.
- 6 - Game Port - Used to connect joysticks.
لعبة التحكم
- 7 - Audio input and output - Used to connect speakers and microphones.
- 8 - Video Port - Used to connect a video monitor or multimedia projector.

Activity:

What is Type-C USB port? How it differs from its predecessor USB port?



منفذ PS/2 - يستخدم لتوصيل الماوس ولوحة المفاتيح. - منفذ USB (ناقل تسلسلي عالمي) - مصمم ليكون متوافقاً عالمياً مع مجموعة واسعة من أجهزة متنوعة من الأجهزة. - المنفذ المتوازي - يستخدم لتوصيل جهاز خارجي، مثل الطابعة. - المنفذ التسلسلي - التحكم عن بعد في المعدات، مثل أجهزة التوجيه والمحولات والماوس. - منفذ HDMI - يستخدم لتوصيل شاشة الفيديو أو جهاز عرض الوسائط المتعددة. - منفذ الألعاب - يستخدم لتوصيل أجهزة التحكم. - إدخال وإخراج الصوت - يستخدم لتوصيل مكبرات الصوت والميكروفونات. - منفذ الفيديو - يستخدم لتوصيل شاشة الفيديو أو جهاز عرض الوسائط المتعددة

MEMORY VS. STORAGE

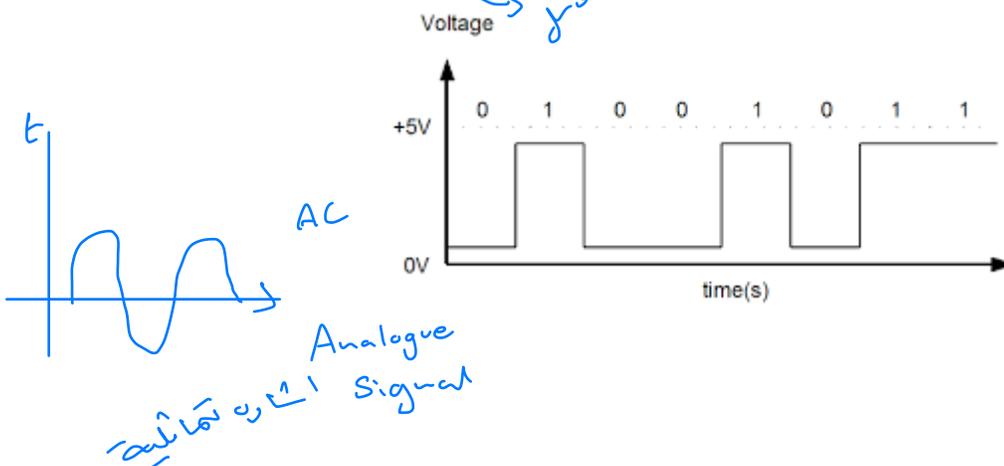
- **Memory** refers to locations, usually inside the system unit (typically random access memory or RAM) that a computer uses to store data on a temporary basis. Typically, **Memory** refers to chip-based storage. **Memory** usually consists of one or more chips on the motherboard or some other circuit board in the computer.
- **Storage** refers to the more permanent storage a computer uses usually in the form of the computer's internal hard drive or removable storage media (such as DVDs and flash memory storage systems), but it can also be in the form of chip-based internal storage—especially in mobile devices.

تشير الذاكرة إلى مواقع، عادة ما تكون داخل وحدة النظام (عادة الوصول العشوائي للذاكرة أو ذاكرة الوصول العشوائي (RAM) التي يستخدمها الكمبيوتر لتخزين البيانات بشكل مؤقت. الذاكرة إلى التخزين القائم على الشريحة. تتكون الذاكرة عادة من شريحة واحدة أو أكثر على اللوحة الأم أو أي لوحة دوائر أخرى في الكمبيوتر. - يشير التخزين إلى مساحة التخزين الأوسع يستخدمها الكمبيوتر عادة في شكل القرص الصلب الداخلي للكمبيوتر أو وسائط التخزين القابلة للإزالة (مثل أقراص DVD وأنظمة تخزين ذاكرة فلاش)، ولكن من الممكن أيضًا أن تكون داخلية قائمة على الرقاقة التخزين - خاصة في الأجهزة المحمولة.

MEMORY CAPACITY

- A **Byte** is the basic storage unit in memory.
- When running an application, data and instructions are **loaded** from storage devices into memory.
- Instructions and data exist as bytes in memory.

- A computer is a **digital device** where the internal physical and electronic construction (mainly the transistor which is used as an ON/OFF switch) leads to handle data and instructions as patterns of ZEROs and ONES. The figure below shows a sample digital signal inside a computer.



دوائر متكاملة؟

لبنات

• Integrated circuits (“chips”) (IC), are the building blocks of computer hardware, are comprised of millions or even billions of transistors.

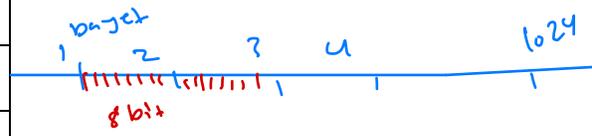
• The 0’s and 1’s are typically called **bits** (Binary Digit).
 الرمز الثنائي
 أبسط دالة
 Basic ال
 Byte

• A **Byte** is a group of bits operated on as a single unit in a computer system, which consists of eight bits.

the basic unit

• The following table shows the measurements of memory sizes (capacity):

1 bit	0 or 1
1 Byte	= 8 bits = 2^3 bits
1 KiloByte (KB)	= 1024 Bytes = 2^{10} Bytes = $2^{10} * 2^3$ bits = 2^{13} bits
1 MegaByte (MB)	= 1024 KB = 2^{10} KB = $2^{10} * 2^{10}$ Bytes = 2^{20} Bytes = $2^{10} * 2^{10} * 2^3$ bits = 2^{23} bits
1 GigaByte (GB)	= 1024 MB = 2^{10} MB = $2^{10} * 2^{10}$ KB = $2^{10} * 2^{10} * 2^{10}$ Bytes = 2^{33} bits
1 TeraByte (TB)	= 1024 GB = 2^{10} GB
1 PetaByte (PB)	= 1024 TB = 2^{10} TB



A Commodate
 ملائم / كافي
 Accommodation

2^{20} Bytes

2^{30} Bytes

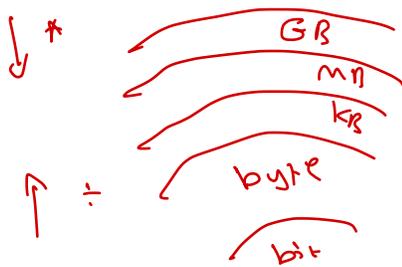
Activity:

A memory chip has a 32 KB capacity, answer the followings:

- a) How many bits can be stored in this memory?
- b) What is the capacity of this memory in GB?

a) capacity 32 K = 32×2^{10} Bytes
 $= 2^5 \times 2^{10} = 2^{15}$ Bytes
 $= 2^{15} \times 2^3$ bits
 $= 2^{18}$ bits

b) $1 \text{ GB} \rightarrow 2^{20} \text{ KB}$
 $x \leftarrow ? \text{ 32 KB}$
 $x \times 2^{20} = 1 \times 32 = 2^5$
 $32 \text{ KB} = x = \frac{2^5}{2^{20}} = 2^{-15} \text{ GB}$



VOLATILE VS. NON-VOLATILE MEMORY

- **Volatile Memory:** Loses its contents when the power is turned off. *يُفقد محتوياته إذا انقطع التيار الكهربائي*
- **Non-Volatile Memory:** Keeps its contents when the power is turned off. *يحتفظ بمحتوياته حتى لو قُطعت الكهرباء*

TYPES OF MEMORY

[1] **Registers** (Volatile memory inside the processor)

Location \rightarrow *Computer uses to save data*

[2] **RAM (Random Access Memory):** *ذاكرة الوصول العشوائي*

- RAM is part of the **main memory**.
- It is **Volatile**.
- Used to store the essential parts of the **operating system** while the computer is running, as well as the **programs and data** that the computer is currently using.

يستخدم لتخزين الأجزاء الأساسية من نظام التشغيل بينما يكون الكمبيوتر قيد التشغيل، بالإضافة إلى البرامج والبيانات التي يستخدمها الكمبيوتر حالياً

Activity:

- What is the RAM size of your computer?
- Can you increase the RAM size in your mobile device? *لأب كميون لكن*
- How RAM size affects the computer performance? *كل زيادة في RAM سيؤدي عند تطبيقه الى كسر النظام*
- Why when we open a program for the first time it takes longer time to start than the second time?

[3] ROM (Read-Only Memory):

- Non-Volatile memory chips attached to the motherboard.
- Contents of ROM cannot be changed or updated.
- Mainly, ROM was used to store data and programs responsible for starting up the computer.

شرائح ذاكرة غير متطايرة متصلة باللوحة الأم. لا يمكن تغيير أو تحديث محتويات ROM. بشكل رئيسي، تم استخدام ROM لتخزين البيانات والبرامج المسؤولة عن بدء تشغيل الجهاز حاسوب.

Activity:

What are the main differences between RAM and ROM in terms of capacity, volatility, and uses?

Ram to store
ROM -> starting up the computer

Ram > Rom
تاكدي

[4] Flash Memory:

- Non-Volatile memory chips.
- Replaced the ROM chips when storing system information required during the booting (starting up).
- Unlike ROM, the contents of Flash Memory may be updated and changed.
- Flash memory chips are also built into many types of devices (such as tablets, handheld gaming devices, and smartphones), as well as built into storage media and devices (such as flash memory cards and USB flash drives).

رقائق الذاكرة غير المتطايرة. استبدال شرائح ROM عند تخزين معلومات النظام المطلوبة أثناء التمهيد (بدء التشغيل). على عكس ROM، قد يتم تحديث وتغيير محتويات Flash Memory. يتم أيضًا دمج شرائح ذاكرة الفلاش في العديد من أنواع الأجهزة (مثل الأجهزة اللوحية، أجهزة الألعاب المحمولة، والهواتف الذكية). بالإضافة إلى وسائط التخزين المدمجة و الأجهزة (مثل بطاقات الذاكرة المحمولة ومحركات أقراص USB المحمولة).

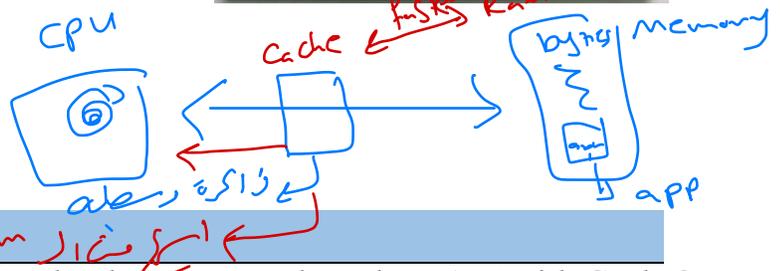
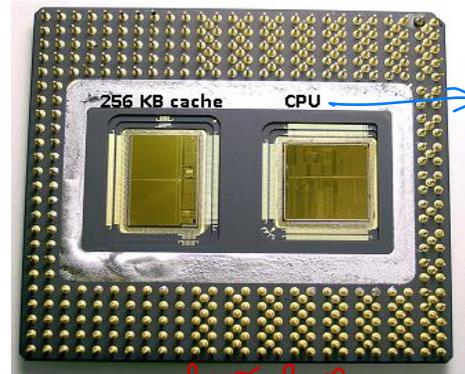
Activity:

What is meant by the term POST (*power on self-test*), and what is meant by this term?

للمفحص الذاتي أثناء التشغيل
 Computer checks its self during start-up

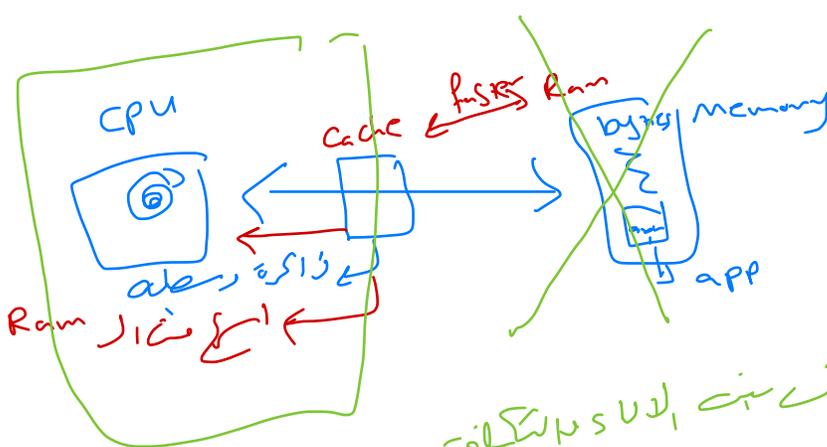
[5] **Cache Memory** رقائق الذاكرة المتطايرة. يتم استخدام الذاكرة المؤقتة لتسريع المعالجة تخزين البيانات والتعليمات التي قد تكون تحتاجها وحدة المعالجة المركزية بعد ذلك في مواقع سهلة الاستخدام. ذاكرة سريعة جداً مكلفة للغاية.. سعة صغيرة (قليلة ميغابايت).. عادة ما يأتي كجزء من وحدة المعالجة المركزية

- Volatile memory chips.
- Cache memory is used to speed up processing by storing the data and instructions that may be needed next by the CPU in handy locations.
- Very fast memory
- Very expensive
- Small capacity (few MBytes)
- Usually comes as part of the CPU



Activity:

If the Cache memory is faster than the RAM, why do not we replace the RAM with Cache?



to make balance by

عمل توازن بين الذاكرة السريعة والكلفة

TYPES OF STORAGE

- Storage may also be known as *Secondary Storage*, or *Auxiliary Storage*.
- A Storage Device is usually used to store data and programs permanently (Non-Volatile).
- We need storage devices for information to be recorded. A computer has devices that store information so that it is not deleted when the computer is turned off.

تسمى
تسمى



- Data stored on a storage device using any of the following techniques:

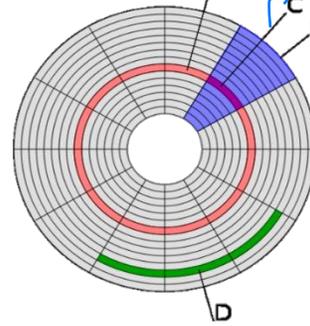
- Magnetically
- Optically
- Flash memory

تسمى
للتخزين
للباع

- We'll study The following storage technologies:
 - Hard Disk Drive
 - Solid State Disk
 - Optical Disk
 - Magnetic Tape
 - Cloud Storage

[1] Hard Disk Drive (HDD)

- Uses magnetic field to store data.
- Electro-mechanical device.
- Data is organized as tracks and sectors.
- Huge capacity, ranging from GigaBytes to few TeraBytes.
- Not expensive.
- Relatively Slow.



Hard Drive Structure:

- A = track
- B = sector
- C = sector of a track
- D = cluster

محرك القرص الصلب (HDD)

- يستخدم المجال المغناطيسي لتخزين البيانات.
- الأجهزة الكهروميكانيكية.
- يتم تنظيم البيانات كمسارات وقطاعات.
- هائلة تتراوح من الجيجابايت إلى تيرابايت قليلة.
- مكلفة.



[2] Solid State Disk (SSD)

- Uses flash memory technology to store data.
- New Technology which replaced HDD in some new computers.
- Big capacity (100 GB – 16 TB).
- Fast; faster than Hard Disk.
- Expensive.
- SD memory card and USB flash drive also use flash technology to store data.

قرص الحالة الصلبة (SSD) يستخدم تقنية ذاكرة الفلاش للتخزين بيانات. التكنولوجيا الجديدة التي حلت محل الأقراص الصلبة في بعض أجهزة الكمبيوتر الجديدة. سعة كبيرة (100 جيجابايت - 16 تيرابايت). سريع؛ أسرع من القرص الصلب. باهظة الثمن. بطاقة ذاكرة SD ومحرك أقراص فلاش USB استخدم أيضًا تقنية الفلاش لتخزين البيانات.

[3] Optical Disk

- Slow
- Not expensive
- Capacity range from 700 MB – 100 GB
- Use Laser Beam to write/read data from disk, this includes CD, DVD, and Blu-ray disks



القرص البصري بطيء غير مكلفة تتراوح السعة من 700 ميجابايت - 100 جيجابايت استخدام شعاع الليزر لكتابة/قراءة البيانات منها القرص، وهذا يشمل الأقراص المضغوطة وأقراص DVD و Blu-ray الأقراص

Types of Optical Drives:

- CD (Compact Disk)
 - Size (700 MB)
 - Cheap
 - All computers with CD drive can read it
- DVD (Digital Versatile Video)
 - Size (1.8 GB – 8 GB)
 - Originally used to store movies
 - Only optical drives with DVD label can read it
- Blu-ray
 - Capacity (25GB – 100GB)
 - Developed by Sony
 - Requires special Blue-ray drive to read
 - Used to store 3D Movies and Big Video games

المضغوطات

تسمى صينية
اه اشرف صبيح
لا يتم
استخدام القديمة
بس العكس لا

المسار
بالحجار
بس في غلوة

قطره صينير

عد على افضل لـ
Drive

Activity:

What is meant by:

- Optical Drive → تفتل
- Optical Disk → صيغور عليه لينت

Disk
المسار
تفتل عليه لينت =



[4] Magnetic Tape

- Very slow (Sequential Access)
- Cheap
- Good capacity (10 GBytes – 100 GBytes)
- Usually used for back-up storage



تفتل
صيغور عليه لينت
وهو قديم
المسار
تفتل عليه لينت =

شريط مغناطيسي - بطيء جداً (وصول

متسلسل) - رخيص - سعة جيدة (10 جيجا بايت - 100 جيجا بايت) - تستخدم عادة للتخزين

Activity:

Why do you think Magnetic Tapes are suitable for back-up storage?

لعمرك للبيانات في حصة أقراص

لعمرك طيقتنا ههنا

Because of the good capacity and it's moveable

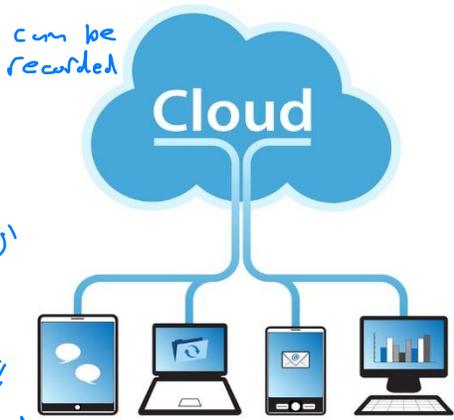
also Magnetic tapes is cheap

* Magnetic are a good choice for storing large capacity data and it's because of low price and cost, where a duplicate copy can be recorded

طزينت حياي

[5] Cloud Storage

- Examples: Dropbox, Google Drive, iCloud, and Microsoft Sky drive.
- Instead of storing data locally, store it off-site on the Internet (Hosted by servers).
- Advantages include: Cost, Accessibility, sharing, security.
- Disadvantages include: privacy, requires Internet connection.



المحمول
 الإنترنت
 لا يمكن الوصول
 للبيانات
 من أي مكان
 أو أي وقت
 من أي مكان
 أو أي وقت
 من أي مكان
 أو أي وقت

Discussion:

- How the use of Cloud Storage would make your data more accessible?

الوصول في أي وقت ومن أي مكان
 accessible anywhere and anytime

كيفية التفكير في الحياي
 يجعل البيانات أكثر
 وصولاً

- Using the Cloud for storage raises some privacy concerns, explain?

Your data will be shown to alot of people
 ويمكن الوصول لبياناتك من قبل اغيرك

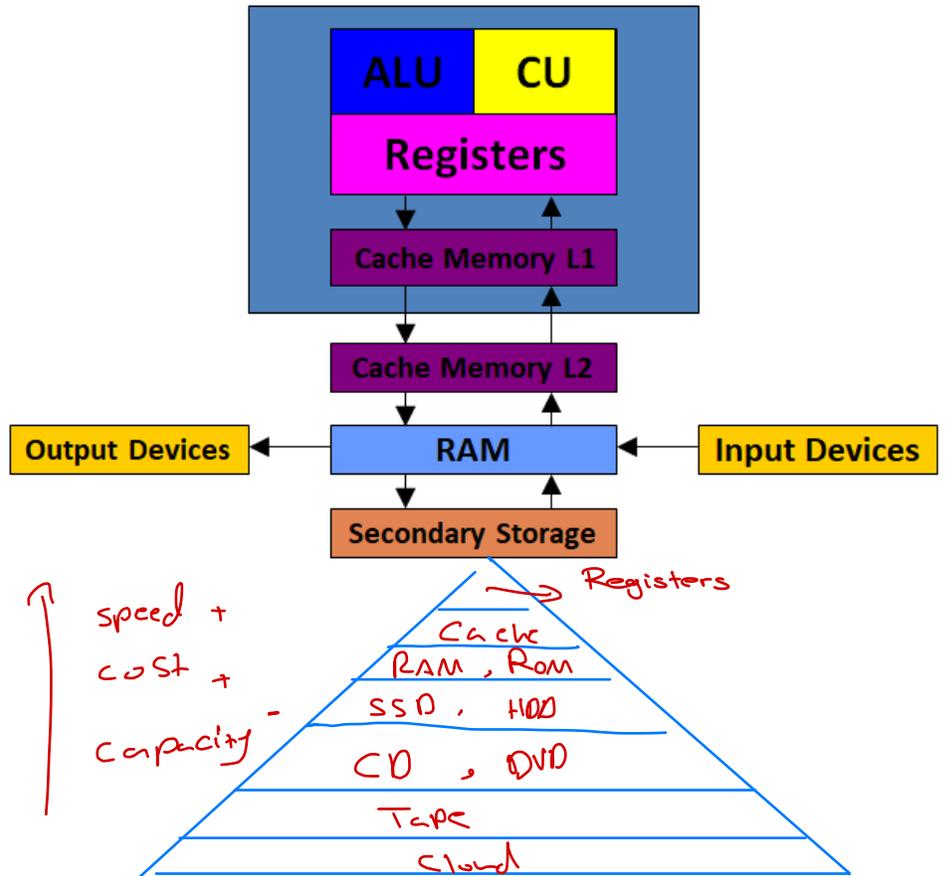
التخزين السحابي - أمثلة: Dropbox و Google Drive و iCloud و Microsoft Sky Drive.
 - بدلاً من تخزين البيانات محلياً ، قم بتخزينها خارج الموقع على الإنترنت (المستضافة بواسطة الخوادم). - تشمل المزايا: التكلفة وإمكانية الوصول والمشاركة والأمن. - تشمل العيوب: الخصوصية ، يتطلب الاتصال بالإنترنت.

MEMORY HIERARCHY

Why do we need all these types of memory/storage devices?

Because we need to balance between these three factors:

- Cost
- Speed
- Capacity



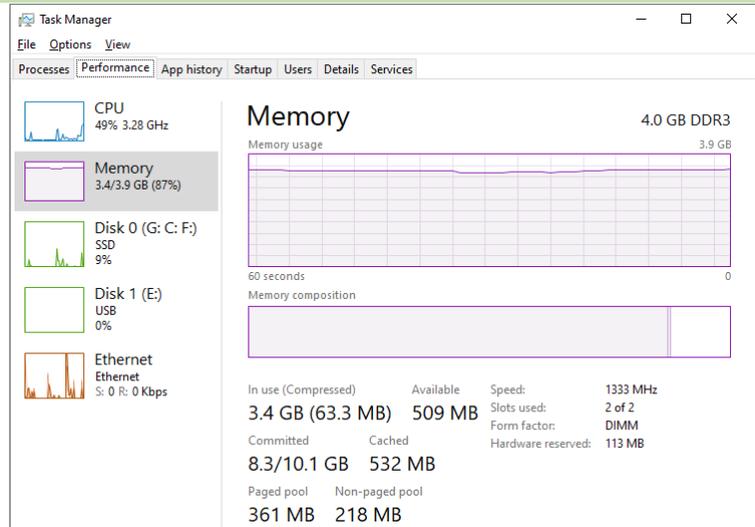
التسلسل الهرمي للذاكرة لماذا نحتاج إلى كل هذه الأنواع من أجهزة الذاكرة / التخزين؟ لأننا بحاجة إلى التوازن بين هذه العوامل الثلاثة: - التكلفة - السرعة - السعة

COMPUTER PERFORMANCE

Depends on many factors:

- CPU Speed (clock rate).
- Number of CPU Cores.
- Cache and RAM sizes.
- Secondary Storage speed; HDD or SSD.

أشهر شركة معالج في العالم
inter ←



يعتمد أداء الكمبيوتر على العديد من العوامل: - سرعة وحدة المعالجة المركزية (معدل الساعة). - عدد نوى وحدة المعالجة المركزية. - أحجام ذاكرة التخزين المؤقت وذاكرة الوصول العشوائي. - سرعة التخزين الثانوية؛ HDD أو SSD.

- Input Components: *or devices*

- Used to enter data and commands into a computer like Keyboard, Scanner, Microphone, Mouse, Webcam, Touch Screen, ...



- **Keyboard:** A device that has a series of buttons with letters, numbers and symbols, used to enter data.

- **Webcam:** Video camera that captures either still pictures or motion video, and can transmit its video on the Internet in real-time. These days, it's commonly used for videoconferencing.

Digital Cameras and WebCams



- **Mouse:** A pointing device that controls the cursor around the monitor.

كاميرا ويب: كاميرا فيديو تلتقط صوراً ثابتة أو فيديو متحركاً ، ويمكنها نقل الفيديو الخاص بها على الإنترنت في الوقت الفعلي. في هذه الأيام ، يتم استخدامه بشكل شائع في مؤتمرات الفيديو. - الماوس: جهاز تآشير يتحكم في المؤشر حول الشاشة.

Touchpad



Trackball



عنت ←
طوب
هكنا صملا
نقل عبر شبكة
الانترنت
جهد
تحت
تحت
تحت
تحت

المؤتر =
"الانترنت"
المؤتر =
تآشير

- **Microphone:** Captures audio and human voice.
- **Magnetic strip reader**

← قارئ بطاقات
مغناطيسية

Magnetic-strip reader



Microphone



Joystick

input device

لعب
الابحار



- **Barcode reader**
- **Joystick:** Mainly for Gaming
- **Scanner:** Scans images, photos and text.

Scanner flat-fed



Scanner sheet-fed



• Scanner flat-fed

• Scanner hand-held

• Scanner barcode-reader



← باركود

- Output Components:

- Responsible for providing the user with information from computer output (images, graphics, sounds, audio, videos, text and others ...) like Screen, Printer, Speaker, Projector, ...

مسؤول عن تزويد المستخدم بالمعلومات من مخرجات الكمبيوتر (الصور، الرسوميات، الأصوات، الصوت، الفيديو، النص وغيرها...) مثل الشاشة، الطابعة، مكبر الصوت، جهاز العرض،



- Monitor:** Displays system information visually.
- Printer:** Prints text, graphics and images on a paper.
- Speaker:** Propagates the sound and improves sound reproduction.

تومن / تظهر

طابعة

تتبع / تتبع
تتبع / تتبع
تتبع / تتبع

تثبت / تثبت
تثبت / تثبت

الحسن
المادة انتاج الصوت

MONITORS

A Monitor (or Screen, or Display device) is an output device that produces visual information to the user. The displayed information called **soft copy** information.

Display Technologies:

- CRT (Cathode-Ray Tube)
- LCD (Liquid Crystal Display)
- LED (Light-Emitting Diode)

المعلومات المعروضة تسمى معلومات النسخة الإلكترونية.
Monitor (Display) CRT



Monitor (Display) LCD

LED Display



الشاشة (أو الشاشة أو جهاز العرض) هي جهاز إخراج ينتج صورًا مرئية المعلومات للمستخدم. المعلومات المعروضة تسمى معلومات النسخة الإلكترونية

- تقنيات العرض:

- o CRT (أنبوب أشعة الكاثود)
- o LCD (شاشة الكريستال السائل)
- o LED (الصمام الثنائي الباعث للضوء)

الوحدة الأساسية
عنصر

The basic element of an image being displayed is called a **Pixel** (short for Picture Element).



الصغير

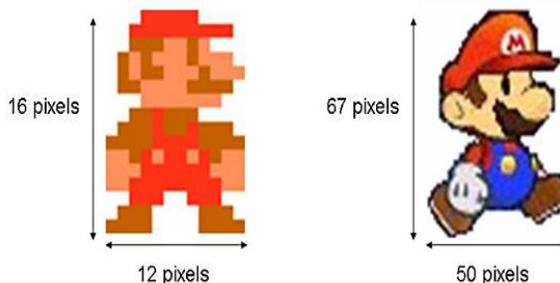
Display Features:

منزلة
الرقعة

[1] Resolution

Resolution is the number of horizontal and vertical pixels in a display (rows × columns). For example, a monitor or screen that has a 1600×900 resolution displays up to 1600 pixels per horizontal row and 900 pixels per vertical row, for a total of 1,440,000 pixels to create a screen image.

The higher a monitor's resolution (the more pixels), the clearer the image produced.



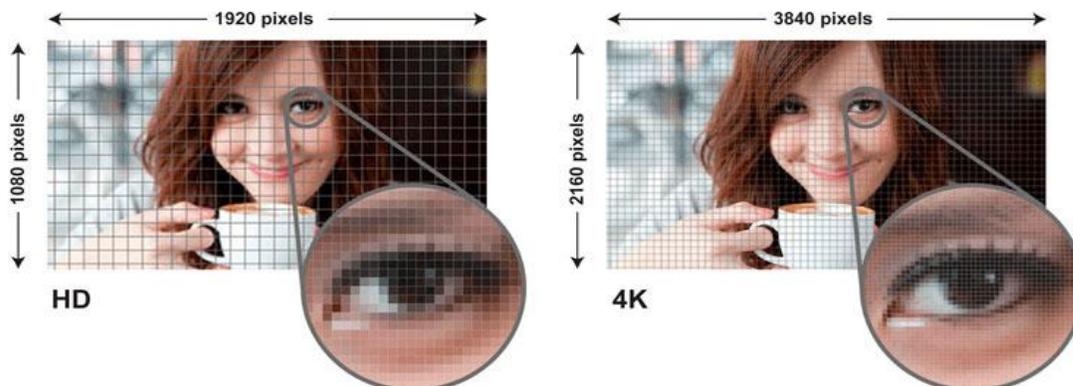
الرقعة

pixels per inch²

PPI stands for **Pixels per Inch** and is a metric typically used to describe the pixel density (sharpness) for all sorts of displays, including cameras, computers, mobile devices, etc...

1 inch = 2.54 cm

كثافة
القطعة
العرضية
كل ما كان أعلى الحدة
كانت أوضح



تغير مقاييس

ميزات العرض: [1] القرار - الدقة هي عدد البكسلات الأفقية والرأسية في شاشة العرض (الصفوف × الأعمدة). على سبيل المثال، شاشة أو شاشة ذات دقة 900×1600 تعرض ما يصل إلى 1600 بكسل لكل صف أفقي و900 بكسل لكل صف عمودي صف، بإجمالي 1,440,000 بكسل لإنشاء صورة الشاشة. كلما زادت دقة الشاشة (كلما زادت دقة الشاشة). بكسل، كلما كانت الصورة أكثر وضوحًا. - يشير PPI إلى Pixels per Inch وهو مقياس يستخدم عادةً لوصف كثافة البكسل (الحدة) لجميع أنواع شاشات العرض، بما في ذلك الكاميرات وأجهزة الكمبيوتر والأجهزة المحمولة،

[2] Dot (Pixel) Pitch

- **Dot pitch** is the distance in millimeters between pixels on a display. Text created with a smaller dot pitch is easier to read.

- The lower the number, the sharper the image.

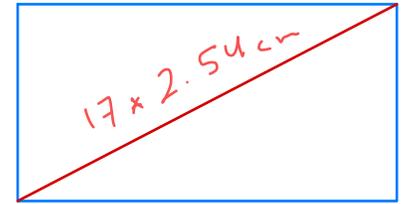


كل ما كانت البكسل أقرب بعضه
تأوة- اهنه عينه طمانه- اظهر
لما يقدر لصوره اظهر

[3] Size

- The display size is measured by the diagonal length of a monitor's viewing area.

- Common sizes are 15", 17", 19", 21", and 24" inches.



17" بوصة
ان
عنا
الحو
من
الزاد
من
الزاد

نسبة العرض للطول

[4] Aspect Ratio

نسبة العرض للارتفاع
من الارتفاع بعكس

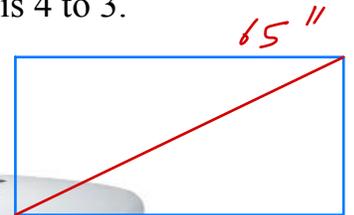
- The aspect ratio defines a display's width relative to its height.

- 2:1 aspect ratio, for example, means the display is twice as wide as it is tall. The aspect ratio for a widescreen monitor is 16:9 or 16:10.



- 4:3 means that the ratio of the width of the display screen to the height is 4 to 3.

عرض
الطول



Other display devices:

- 1) Projectors
- 2) Interactive Whiteboard
- 3) HDTV (high-definition Television)



Digital projector

ابعاد مترنة

- تحدد نسبة العرض إلى الارتفاع عرض الشاشة نسبة إلى ارتفاعه.

- نسبة العرض إلى الارتفاع 2:1، على سبيل المثال، تعني عرض العرض ضعف طوله. ال

نسبة العرض إلى الارتفاع للشاشة العريضة هي 16:9 أو 16:10.

- 4:3 تعني أن نسبة عرض شاشة العرض إلى الارتفاع هي 4 إلى 3.

FPS
Frame per second

PRINTERS

- A printer is an **output device** that translates information on paper.
- Printer output is called **hard copy** information. يُطلق على إخراج الطابعة اسم معلومات النسخة المطبوعة.

Printer Features:

[1] Resolution

- **Resolution:** measured by **dpi** (dot per inch).
- The higher the dpi, the better the quality of images produced.
- Most printers designed for **personal use** average 1,200 by 4,800 dpi.

الدقة: تقاس بـ dpi (نقطة في البوصة).

كلما زادت نسبة النقاط في البوصة، كانت جودة الصور المنتجة أفضل.

- معظم الطابعات المصممة للاستخدام الشخصي يبلغ متوسطها 4800×1200 نقطة في البوصة.

- **Speed:** measured by the number of pages printed per minute (ppm).

[3] Color

- **Black/White.**
- **Colored.**

Printer Types:

- Inkjet Printers
 - Spraying tiny drops of **liquid ink** onto a piece of paper.
 - Works with **ink cartridges** to print text, spreadsheets, photos and graphics.



الطابعات النافثة للحبر

- رش قطرات صغيرة من الحبر السائل على قطعة من الورق.

- يعمل مع خراطيش الحبر لطباعة النصوص وجداول البيانات، الصور والرسومات.

▪ Laser Printers

- High-speed, high-quality nonimpact printer.
- Creates images using a laser beam and powdered ink, called toner.



اطباعت الحاسوب
"اعلان"
الطباعة بواسطة
الليزر - كرات الليزر
تحتوي في اعوان

تحتوي الليزر في التونر
او اوضح انه
كانت في المعاد اذ كانت
الليزر استخدام

الطابعات الحرارية
- تستخدم من قبل أجهزة الصراف الآلي، والصرافين، ونقاط البيع (POS) لطباعة الإيصالات.

▪ Thermal Printers

- Used by ATMs, Cashiers, point-of-sale (POS) to print receipts.
- Small and Light-weight.
- Use special heat-sensitive paper.



طابعات
اذا اشترى
طابعات
مقبولة
للحوائج
تتطلب قياسية
الحواسيب

المعمل في ليونول اذ كانت
Receipts?
Receipts?
Receipts?

▪ Plotters

- Plotters are sophisticated printers used to produce high-quality large-scale drawings, such as banners, blueprints, maps, and circuit diagrams.



خططات

اللاتة

خططات
بمستويات

- أجهزة التخطيط هي طابعات متطورة تستخدم لإنتاج عالية الجودة كبيرة رسومات بمقياس الرسم، مثل اللافتات، المخططات والخرائط والدوائر الرسوم البيانية.

■ All-in-One Printers

- Also called a multifunction printer.
- Integrates printing, copying and scanning functions into one machine.
- It may also support fax service.
- Some use color ink-jet printer technology, while others use laser technology.



طابعات الكل في واحد
تسمى أيضاً الطابعة متعددة الوظائف.
يدمج الطباعة والنسخ والمسح الضوئي
وظائف في جهاز واحد.
وقد يدعم أيضاً خدمة الفاكس.
يستخدم البعض تقنية الطباعة النافثة للحبر الملونة،
بينما يستخدم البعض الآخر تقنية الليزر.

Activity:

You are kindly requested to refer to the Internet to know more about a trendy printer called: **3D Printer**.

طابعات الكل في واحد

- وتسمى أيضاً الطابعة متعددة الوظائف.

- يدمج الطباعة والنسخ والمسح الضوئي

وظائف في جهاز واحد.

- وقد يدعم أيضاً خدمة الفاكس.

- يستخدم البعض تقنية الطباعة النافثة للحبر الملونة،

بينما يستخدم البعض الآخر تقنية الليزر.

Activity:

- What is a QR code?

- Scan the aside QR code by your mobile and see what you will get!



CHAPTER QUESTIONS:

Q1) State whether each of the following statements is **TRUE** or **FALSE**.

	Statement	TRUE / FALSE
[1]	The keyboard, mouse, microphone, scanner, digital camera, and PC camera are six commonly used <u>output</u> devices.	F
[2]	During processing, the processor places instructions to be executed and data needed by these instructions into memory.	T
[3]	<u>Storage</u> differs from memory in that it holds items only temporarily while the processor interprets and executes them.	F
[4]	A storage medium is the physical material on which a computer keeps data, instructions, and information.	T
[5]	When a computer is started, the operating system loads onto the computer's hard disk from memory.	F
[6]	On a personal computer, the electronic components and most storage devices reside outside the system unit. <u>≡ Chassis/Case</u>	F
[7]	A hertz is one cycle per second.	T
[8]	A CPU with higher clock speed can process <u>fewer</u> instructions per second than a CPU with a lower clock speed.	F
[9]	The higher the clock speed, the faster the processor, and the more <u>expensive</u> the computer.	T
[10]	<u>Nonvolatile</u> memory loses its contents when power is removed from the computer.	F

وسيلة التخزين هي المادة المادية التي يعمل عليها الكمبيوتر
يحتفظ بالبيانات والتعليمات والمعلومات (4)

عند بدء تشغيل جهاز الكمبيوتر، يتم تحميل نظام التشغيل على
القرص الصلب للكمبيوتر من الذاكرة (5)

أثناء المعالجة، يقوم المعالج بوضع التعليمات المطلوب تنفيذها
والبيانات التي تحتاجها هذه التعليمات إلى الذاكرة. (2)

Q2) Choose the best answer:

1	Computer hardware includes all of the following <i>except</i> <u>D</u> .	<p>A. input and output devices ✓</p> <p>B. storage and communications devices ✓</p> <p>C. a system unit ✓</p> <p><u>D.</u> application programs</p>
2	Some computer components, such as the <u>C</u> , are internal and reside inside the system unit.	<p>A. keyboard and mouse 2-ك</p> <p>B. monitor and microphone 2-ك</p> <p><u>C.</u> processor and memory</p> <p>D. printer and scanner 2-ك</p>
3	The CPU contains <u>B</u> .	<p>A. input devices and output devices</p> <p><u>B.</u> the control unit and the arithmetic/logic unit</p> <p>C. main memory and storage devices</p> <p>D. all of the above</p>
4	<p>Arithmetic operations <u>B</u>.</p> <p><i>Logic</i></p> <p><i>عملية</i></p>	<p>A. involve matching one data item to another to determine if the first item is greater than, equal to, or less than the other item</p> <p><u>B.</u> include addition, subtraction, multiplication, and division</p> <p>C. sort data items according to standard, predefined criteria in ascending order or descending order</p> <p>D. use conditions with operators such as AND, OR, and NOT</p>
5	The data stored on ROM chips <u>D</u> when power to the computer is turned off.	<p>A. can be modified and is lost</p> <p>B. can be modified and is not lost</p> <p>C. cannot be modified and is lost</p> <p><u>D.</u> cannot be modified and is not lost</p>

Q3) An image is presented on a screen containing 360 pixels width, and 180 pixels height, answer the followings:

- A) What is the total pixels being displayed on the screen?
- B) What is the aspect ratio that best views this image?
- C) If each pixel is represented as 8 bits,
 - What is the image size in KB?
 - What is the image size in MB?

Total pixels = $360 * 180$
= 64800 pixels

البيكسلات
التي
تحتويها
الصورة

$360 : 180$
 $2 : 1$

B
Aspect ratio = $360 : 180$
= $2 : 1$

C)

Size = $64800 * 8$ bits
= 518400 bits
= 64800 Bytes
= $64800 / 1024$
= 63.28125 KB

64800 bits
 $\frac{64800 * 8}{2^{10}} = 63.28125$ KB

$\frac{64800 * 8}{2^{20}} = 0.0618$ MB

Size = $63.28125 / 1024$
= 0.0618 MB



جامعة بوليتكنك فلسطين



COMPUTER SOFTWARE

Prepared by:

Eng. Yousef Salah

Eng. Mohammad Jabari

This material developed under the objectives of FESTEM project funded by the EU.

<https://festem.ps/>



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



CHAPTER THREE

COMPUTER SOFTWARE

PREFACE:

This chapter focuses on computer software and the capabilities of computer programs that turn computers to operate effectively to users. It differentiates between the two essential types of software: system software and application software, while giving thorough samples on each type. The chapter also covers the operating system as a key system software, and it covers its main functions. The chapter also looks at utility programs that perform maintenance operations on a computer.

INTENDED LEARNING OUTCOMES:

After completing this chapter students will be able to:

- 1) Describe the differences between system software and application software.
- 2) Understand what application software is, and provide examples about it.
- 3) Explain the basic functions, features, and categories of operating systems.
- 4) Name today's most widely used operating systems.
- 5) Explain the purpose of utilities and utility suites.

FURTHER READING:

- 1) Discovering Computers ©2018: Digital Technology, Data, and Devices.
- 2) Computing Essentials 2017-McGraw-Hill (2017) Daniel O'Leary, Linda I. O'Leary, Timothy J O'Leary.
- 3) Understanding Computers Today And Tomorrow Comprehensive, Deborah Morley, Charles S. Parker - Cengage Learning, (2016).

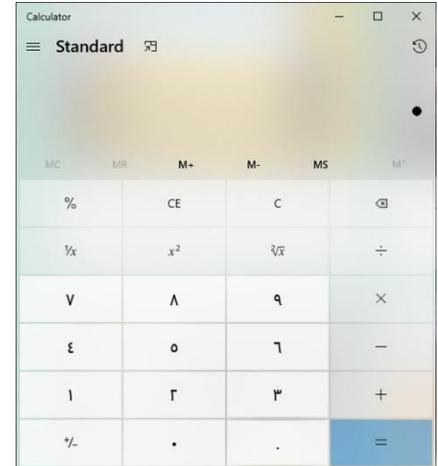
- Desktop Application:

- Runs as a stand-alone program on a PC or laptop.
- It may require an installation process.
- Examples:
 - o Calculator, Photoshop, MS office,

طبيب
قائمة

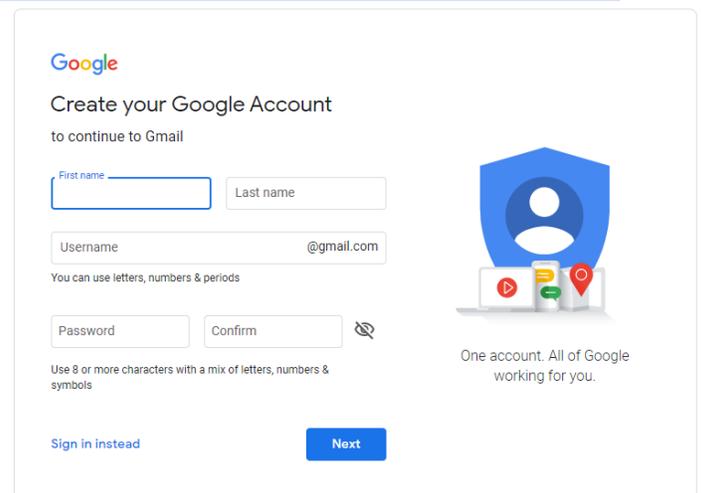
ل
تست

يعمل كبرنامج مستقل على جهاز كمبيوتر شخصي أو كمبيوتر محمول. - قد يتطلب الأمر عملية التثبيت.



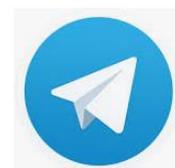
- Web Application (or web app):

- Runs inside a web browser.
- Examples:
 - o Facebook, web-email, Google Classroom,



- Mobile Application (or app):

- Runs in a mobile device like smartphone or tablet.
- Examples:
 - o Instagram, Google Weather, Telegram, WhatsApp, Google Maps, ...



System Software:

- System software are programs that manage and control the operations of **computer resources** (software, hardware, users, connections, ...).
- These programs enable the computer to boot, launch application programs, configure your computer to work with the hardware connected to it, connect your computer to a network, manage files on hard drive, and protect your computer from unauthorized use.
- **Examples of system software:**

- o **Operating Systems**

- o **Device Drivers**

- o Utility programs such as disk defragmentation, back-up, etc..

برامج النظام هي البرامج التي تدير وتتحكم في عمليات الكمبيوتر الموارد (البرمجيات، الأجهزة، المستخدمين، الاتصالات، ...).
 تمكن هذه البرامج الكمبيوتر من التمهيد وتشغيل برامج التطبيقات والتكوين جهاز الكمبيوتر الخاص بك للعمل مع الأجهزة المتصلة
 به، قم بتوصيل جهاز الكمبيوتر الخاص بك بالشبكة، وإدارة الملفات الموجودة على القرص الصلب، وحماية جهاز الكمبيوتر الخاص
 ببرامج تشغيل الأجهزة غير المصرح به. أنظمة التشغيل: o أنظمة التشغيل o برامج تشغيل الأجهزة o البرامج المساعدة مثل
 إلغاء تجزئة القرص والنسخ الاحتياطي وما إلى ذلك.

برامج تشغيل الأجهزة

برامج نفعية

Bootling = Startling
 في

- Operating System:

- An Operating System (OS) is a system software that installed to coordinate and manage all the operations and activities running on a computer.
- OS also provides an interface between application software and computer hardware.

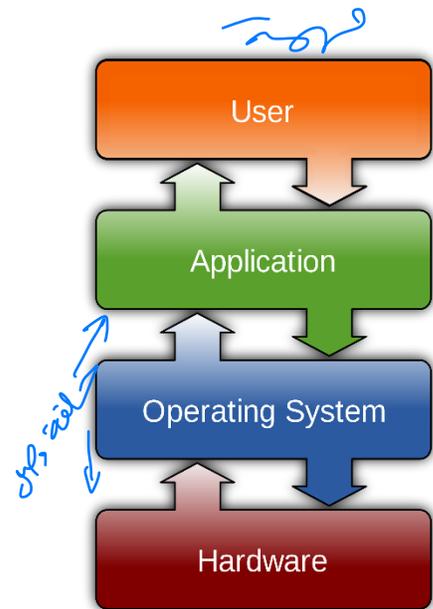
- Examples of Desktop OS:

- o Windows
- o Linux
- o Unix
- o Mac OS



- Examples of Mobile OS:

- o Android
- o iOS
- o Windows Phone



Main functions of an Operating System:

Booting the computer

نظام التشغيل هو أول برنامج يتم تحميله للتشغيل عند تشغيل الكمبيوتر.

- The OS is the first program that is loaded to run when the computer is turned on.

Process Management:

- The OS responsible for running computer programs.
- It also coordinates the execution of multiple programs simultaneously (**Multitasking**).



Memory Management:

- OS loads program into memory for execution in efficient way.
- The memory is a shared resource, so the OS optimizes the RAM to speed up the processing of programs.

يقوم نظام التشغيل بتحميل البرنامج إلى الذاكرة لتنفيذه بطريقة فعالة

تعد الذاكرة موردًا مشتركًا، لذا يقوم نظام التشغيل بتحسين ذاكرة الوصول العشوائي (RAM) لتسريع العملية معالجة البرامج.

Administering Security:

- OS uses passwords and biometric characteristics and other security procedures to limit access to the computer and other system resources to only authorized users.
- OS also manages the privileges and access permissions of multi-user computer systems.
- Additionally, OS protects the computers from attackers and unauthorized access.

يستخدم نظام التشغيل كلمات المرور والخصائص البيومترية وإجراءات الأمان الأخرى لتقييد الوصول إلى الكمبيوتر وموارد النظام الأخرى للمستخدمين المصرح لهم فقط.

يدير نظام التشغيل أيضًا الامتيازات وأذونات الوصول للكمبيوتر متعدد المستخدمين أنظمة.

بالإضافة إلى ذلك، يحمي نظام التشغيل أجهزة الكمبيوتر من المهاجمين والوصول غير المصرح به.

- **User Interface:**

واجهة المستخدم

- OS provides the view at which the user interacts with applications. The interface provides means of **inputting data and producing information**.

يوفر نظام التشغيل طريقة العرض التي يتفاعل من خلالها المستخدم مع التطبيقات. الواجهة يوفر وسيلة لإدخال البيانات وإنتاج المعلومات

- User Interface may be:

- Graphical User Interface (GUI):**

The user interacts with visual images by touching, pointing, tapping, or clicking buttons, menus, icons and other objects to issue commands.

قوائم



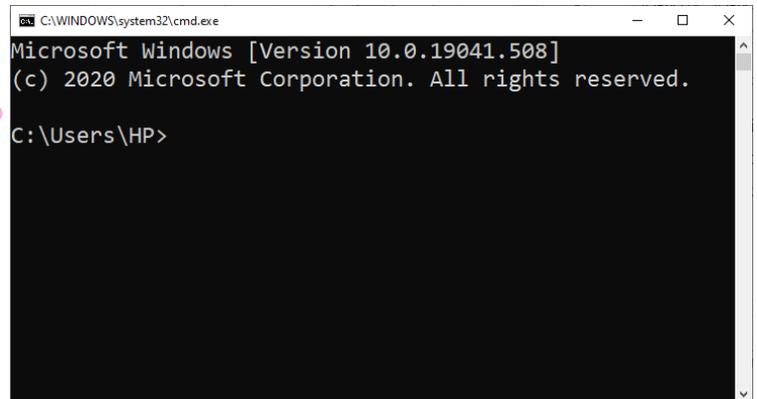
يتفاعل المستخدم مع الصور المرئية عن طريق اللمس أو الإشارة أو النقر أو النقر الأزرار والقوائم والأيقونات والأشياء الأخرى لإصدار الأوامر.

- Command Line Interface (CLI):**

The user **writes commands** by typing text to enter **data and instructions**.

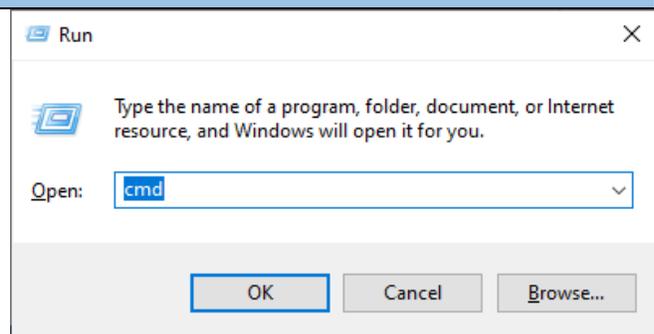
(Also called: Terminal, Shell, Console)

كواجهة للنظام



Activity:

On Windows® OS, and through the RUN dialogue, write the “cmd” command and view the Windows CLI interface.



يقوم نظام التشغيل بتكوين كافة الأجهزة المتصلة بجهاز الكمبيوتر. [?] يتم استخدام برامج صغيرة تسمى برامج تشغيل الأجهزة (أو برامج التشغيل) للتواصل معها الأجهزة الطرفية، مثل الشاشات والطابعات والمساحات الضوئية

- Configuring Devices:

- The OS configures all devices connected to a computer.
- Small programs called **device drivers** (or drivers) are used to communicate with peripheral devices, such as monitors, printers, scanners

تقريباً، يتم التحكم في جميع العمليات والخدمات التي يتم تشغيلها على جهاز الكمبيوتر تدار من قبل نظام التشغيل. على سبيل المثال، نظام التشغيل مسؤول أيضاً عن الملف والقرص الإدارة ومراقبة الأداء واتصالات الشبكة والإنترنت، ...

- Nearly, all the operations and services running on a computer is controlled and managed by the OS. For example, the OS is also responsible for File and disk Management, Performance Monitoring, Network and Internet connections, ...

Activity:

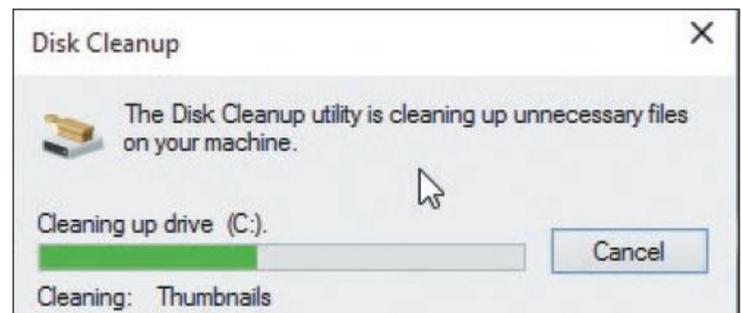
A single physical computer can support multiple operating systems that operate independently. Search for the term describing this feature.

- Utility Program: برنامج الأداة المساعدة هو برنامج يتعلق عادةً بإدارة أو صيانة ملف نظام الكمبيوتر. يعمل على تحسين أداء جهاز الكمبيوتر.

- A utility program is a software usually related to managing or maintaining a computer system. It optimizes the performance of a computer.

- Examples of Utility programs:

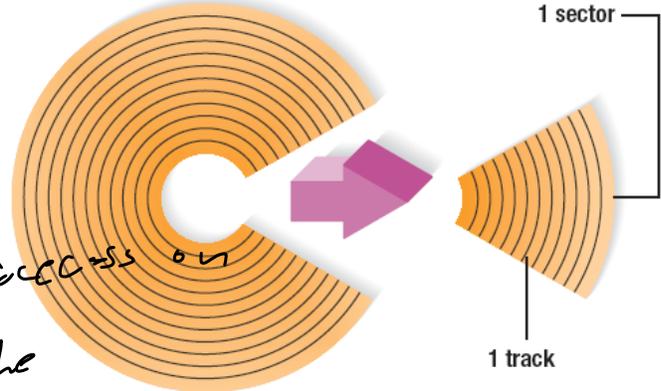
- Programs for finding files.
- Cleaning up a hard drive.
- Backing up software.
- File Compression.
- Disk defragmentation.
- Antivirus Programs.



برامج للبحث عن الملفات. ○ تنظيف القرص الصلب. ○ برامج النسخ الاحتياطي. س ضغط الملفات. س إلغاء تجزئة القرص. ○ برامج مكافحة الفيروسات.

Disk Defragmentation:

- System maintenance tool.
- Used to rearrange data fragments on **hard disk**.
- Increases data access efficiency.



A user can do defragment process

✓ HDD / Ram / Rom / cache

أداة صيانة النظام. - يستخدم لإعادة ترتيب أجزاء البيانات القرص الصلب. - يزيد من كفاءة الوصول إلى البيانات.

Back-up Tools:

- Create identical copy of the data (replica).
- Original data can be restored from the back-up.
- Normally, a back-up copy is stored off-site.



إنشاء نسخة مطابقة من البيانات (نسخة طبق الأصل). - يمكن استعادة البيانات الأصلية من النسخة الاحتياطية. - عادة، يتم تخزين نسخة احتياطية خارج الموقع.

Discussion:

- Which desktop OS is most popular today?
- Which Mobile OS is most popular today?
- How does disk defragmentation decrease the time needed to read/write data on disk?

CHAPTER QUESTIONS:

Q1) State whether each of the following statements is **TRUE** or **FALSE**.

	Statement	TRUE / FALSE
[1]	A computer needs an operating system to work.	T
[2]	Command-line interfaces often are difficult to use because they require exact spelling, grammar, and punctuation. <i>صحيح خلافه</i>	T
[3]	Disk defragmentation increases data access efficiency (speed).	T
[4]	Smart devices usually have a special operating system.	T
[5]	Microsoft Office Word is an example of utility software.	F
[6]	A web browser (like Google Chrome) is an example of system software.	F
[7]	A device driver is a system software that enables the computer to identify some hardware. <i>الجهاز هو برنامج نظام يمكن الكمبيوتر من القيام بذلك التعرف على بعض الأجهزة. برنامج تشغيل</i>	T

Q2) Choose the best answer:

1	If a new device is attached to a computer, such as a printer or scanner, its _____ must be installed before the device can be used.	A. Buffer B. Pager C. Driver D. Server E. None of the choices
2	A(n) _____ shrinks the size of a file.	A. Disk defragmenter B. File compression utility C. Screen saver D. Uninstaller E. None of the choices



جامعة بوليتكنك فلسطين



COMPUTER NETWORK AND THE INTERNET

Prepared by:

Eng. Yousef Salah

Eng. Mohammad Jabari

This material developed under the objectives of FESTEM project funded by the EU.

<https://festem.ps/>



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



CHAPTER FOUR

COMPUTER NETWORKS AND THE INTERNET

PREFACE:

This chapter introduces basic networking principles, including what a computer network is, how it works, and what it can be used for. It emphasizes on the Internet as a main and daily used network around the world. Moreover, the chapter's purpose is to cover the main terminologies, topologies, and networking architectures. Furthermore, it covers the communication channels, protocols, and networking devices.

INTENDED LEARNING OUTCOMES:

After completing this chapter students will be able to:

- 1) Define the main terminologies, topologies, and network architectures.
- 2) Identify the most common communications protocols and networking standards.
- 3) Describe physical and wireless communication channels.
- 4) Differentiate among physical transmission media: twisted-pair cable, coaxial cable, and fiber-optic cable.
- 5) Describe commonly used communications devices.

FURTHER READING:

- 1) Discovering Computers ©2018: Digital Technology, Data, and Devices.
- 2) Computing Essentials 2017-McGraw-Hill (2017) Daniel O'Leary, Linda I. O'Leary, Timothy J O'Leary.
- 3) Understanding Computers Today And Tomorrow Comprehensive, Deborah Morley, Charles S. Parker - Cengage Learning, (2016).

WHAT IS A COMPUTER NETWORK

- A **computer network** is a collection of computers and other hardware devices connected together so that network users can share resources (hardware, software, and data).
- Benefits of a computer network:
 - Share hardware.
 - Share data and files, and exchange information.
 - Share applications and software.
 - Support collaboration and interpersonal communication.

شبكة الكمبيوتر عبارة عن مجموعة من أجهزة الكمبيوتر والأجهزة الأخرى المتصلة معًا حتى يتمكن مستخدمو الشبكة من مشاركة الموارد (الأجهزة والبرامج والبيانات). - فوائدها: مشاركة الحاسوب: س مشاركة الأجهزة. ○ مشاركة البيانات والملفات وتبادل المعلومات. ○ مشاركة التطبيقات والبرامج. ○ دعم التعاون والتواصل بين الأشخاص.

THE INTERNET

- The **Internet** is a worldwide collection of networks that connects millions of businesses, government agencies, educational institutions, and individuals.
- The Internet is a network of networks.

- After the Internet was founded, many applications and services were widely adopted and used, like:

- Websites: collection of webpages the user can browse and navigate.
- Messaging and chatting.
- Voice calls, video calls, webinars and videoconferencing.
- E-mail.
- Forums and blogs.
- Social networks.
- E-Commerce: includes online shopping, online auctions, and online payment.
- Entertainment: Online gaming, TV, movies, music, ...
- Online Education: like Google classroom, Blackboard, and Moodle
- Telemedicine.

الإنترنت عبارة عن مجموعة عالمية من الشبكات التي تربط ملايين الشركات، الجهات الحكومية والمؤسسات التعليمية والأفراد. - الإنترنت عبارة عن شبكة من الشبكات. - بعد تأسيس الإنترنت، تم اعتماد العديد من التطبيقات والخدمات على نطاق واسع المستخدمة، مثل: ○ مواقع الويب: مجموعة من صفحات الويب التي يمكن للمستخدم تصفحها والتنقل فيها. ○ المراسلة والدرشة. ○ المكالمات الصوتية ومكالمات الفيديو والندوات عبر الإنترنت ومؤتمرات الفيديو. س البريد الإلكتروني. ○ المنتديات والمدونات. س الشبكات الاجتماعية. ○ الحجوزات الإلكترونية: تشمل التسوق عبر الإنترنت، والمزادات عبر الإنترنت، والدفع عبر الإنترنت. ○ الترفيه: الألعاب عبر الإنترنت، والتلفزيون، والأفلام، والموسيقى، ... ○ التعليم عبر الإنترنت: مثل Google Classroom و Blackboard و Moodle. - التطبيق عن بعد.

Classification of Computer Networks:

تصنيف شبكات الحاسوب

- Computer Networks can be classified according to the following factors:

- Geographical span. →
- Topology (Inter-connectivity).
- Architecture.

بنسب نطاق جغرافي
طريقة ربط

بنسب تخطيط

Span امتداد المساحة الجغرافية

النظم المعماري
بنسب

Geographical Span:

A computer network may be classified based on geographical span into:

- 1) LAN (Local Area Network).
- 2) WAN (Wide Area Network).

LAN هي شبكة كمبيوتر يغطي صغيرة أو محدودة المنطقة الجغرافية. مثال: شبكة في منزل أو مكتب، أو ما يمتد على طابق، بناء أو حتى اثنين قريبة البنايات.

LAN (Local Area Network):

- LAN is a computer network that covers small or limited geographical area.
- Example: a network in a home or office, or what spans a floor, building or even two close buildings.

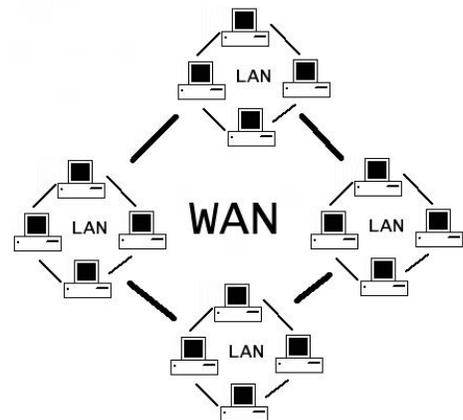


WAN (Wide Area Network):

- WAN is a computer network that extends over large geographical region.
- Example: a network that connects computers and networks across a city or a country.
- Usually, WAN connects multiple LANs together.

انترنت
WAN
الانترنت

كلمته



WAN هي شبكة كمبيوتر تمتد على نطاق واسع اقليم جغرافي. مثال: شبكة تربط أجهزة الكمبيوتر و الشبكات عبر مدينة أو بلد. عادةً ما تقوم شبكة WAN بتوصيل شبكات LAN متعددة معاً.

Network Topology:

- Network Topology is the physical arrangement in which computer systems or network devices are connected to each other.
- A computer network may be classified based on topology into:
 - Bus Topology.
 - Ring Topology.
 - Star Topology.

طوبولوجيا الشبكة هي الترتيب المادي الذي توجد فيه أنظمة الكمبيوتر أو الشبكة الأجهزة متصلة ببعضها البعض. يمكن تصنيف شبكة الكمبيوتر على أساس الطوبولوجيا إلى: س طوبولوجيا الحافلة، طوبولوجيا الحلقة، طوبولوجيا النجم.

Bus Topology

- Uses a central cable to which all network devices connect.
- If the bus line fails, then the network cannot function.



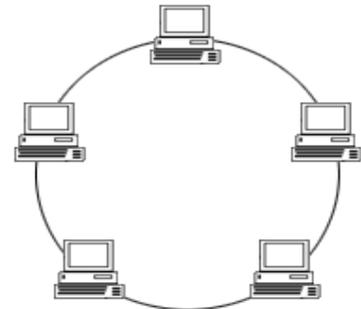
إذا لاحظت جميع أجهزة الشبكة يتقربون بسبب وجود حبل مشترك

Ring Topology

- Device connections create a circular data path.

تقوم اتصالات الجهاز بإنشاء مسار بيانات دائري.

Ring Topology



أبدي جميع أجهزة الشبكة يتقربون كل أجهزة الشبكة

Star Topology

- Uses a central device to which all network devices connect and through which all network data is sent.
- If the central device fails, the network cannot function.

يستخدم جهازاً مركزياً تتصل به جميع أجهزة الشبكة للاتصال ومن خلاله يتم إرسال جميع بيانات الشبكة. - إذا تعطل الجهاز المركزي، فلن تتمكن الشبكة من ذلك وظيفة.

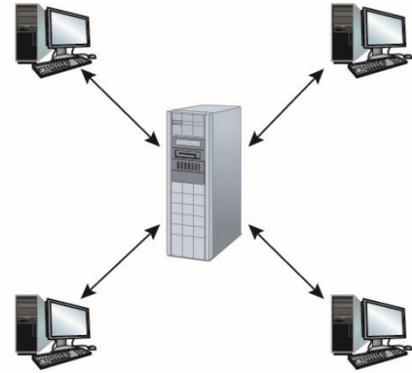


إذا هذا طرف كل الأجهزة يتقربون

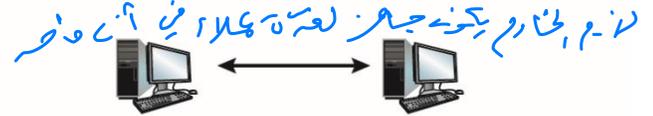
Network Architecture:

- Network Architecture is the way the computers in a network are configured and designed.
- A computer network may be classified based on architecture into:
 - Client-Server
 - Peer-to-Peer

هندسة الشبكات هي الطريقة يتم تكوين أجهزة الكمبيوتر في الشبكة و مصممة. يمكن تصنيف شبكة الكمبيوتر على أساس على الهندسة المعمارية في: س خادم العميل ٥ نظير إلى نظير



a. Server must be prepared to serve multiple clients at any time.

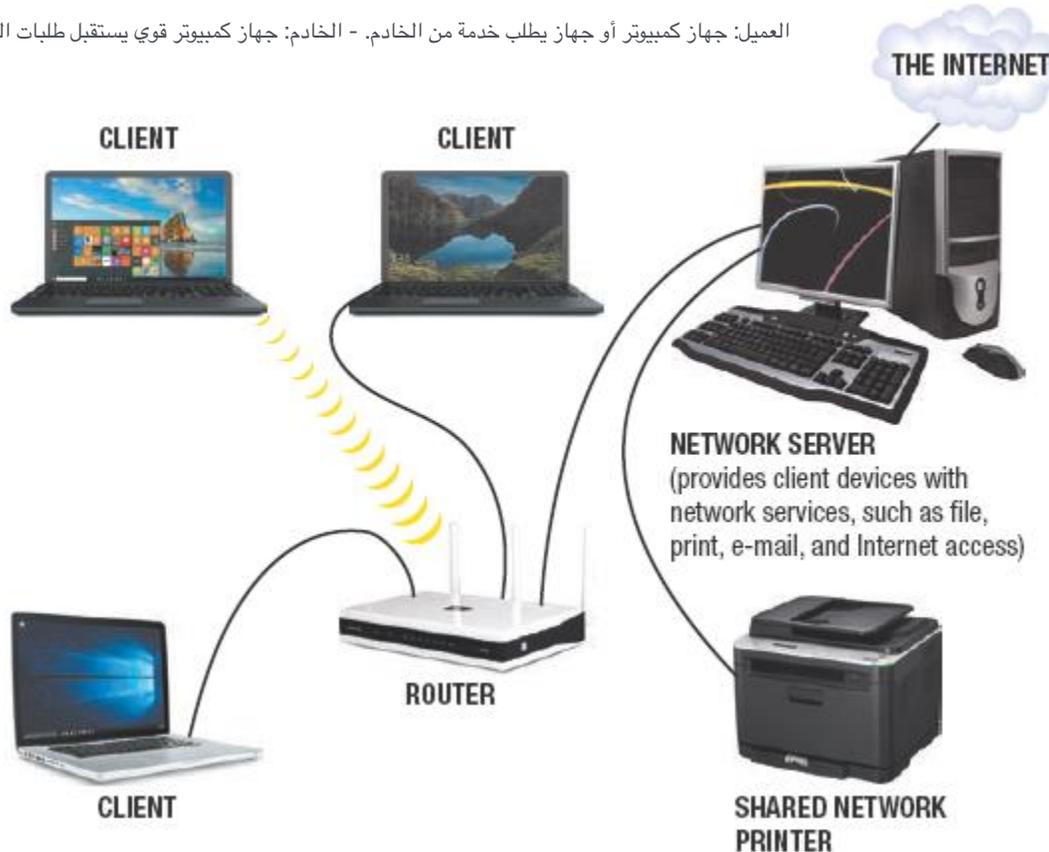


b. Peers communicate as equals on a one-to-one basis.

Client-Server Architecture

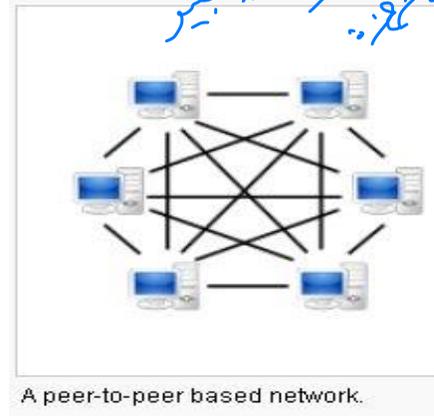
- Client: a computer or device that requests a service from a server.
- Server: a powerful computer that receives clients requests and responds accordingly.

العميل: جهاز كمبيوتر أو جهاز يطلب خدمة من الخادم. - الخادم: جهاز كمبيوتر قوي يستقبل طلبات العملاء ويستجيب لها



Peer-to-Peer (P2P) Architecture

- In a P2P architecture, all computers have equal level of functionality, with no dedicated server.
- This type of architecture works well with few devices connected to each other (Usually less than 10 computers).
- The most common way to share games, movies, and music over the Internet is to use a P2P network.



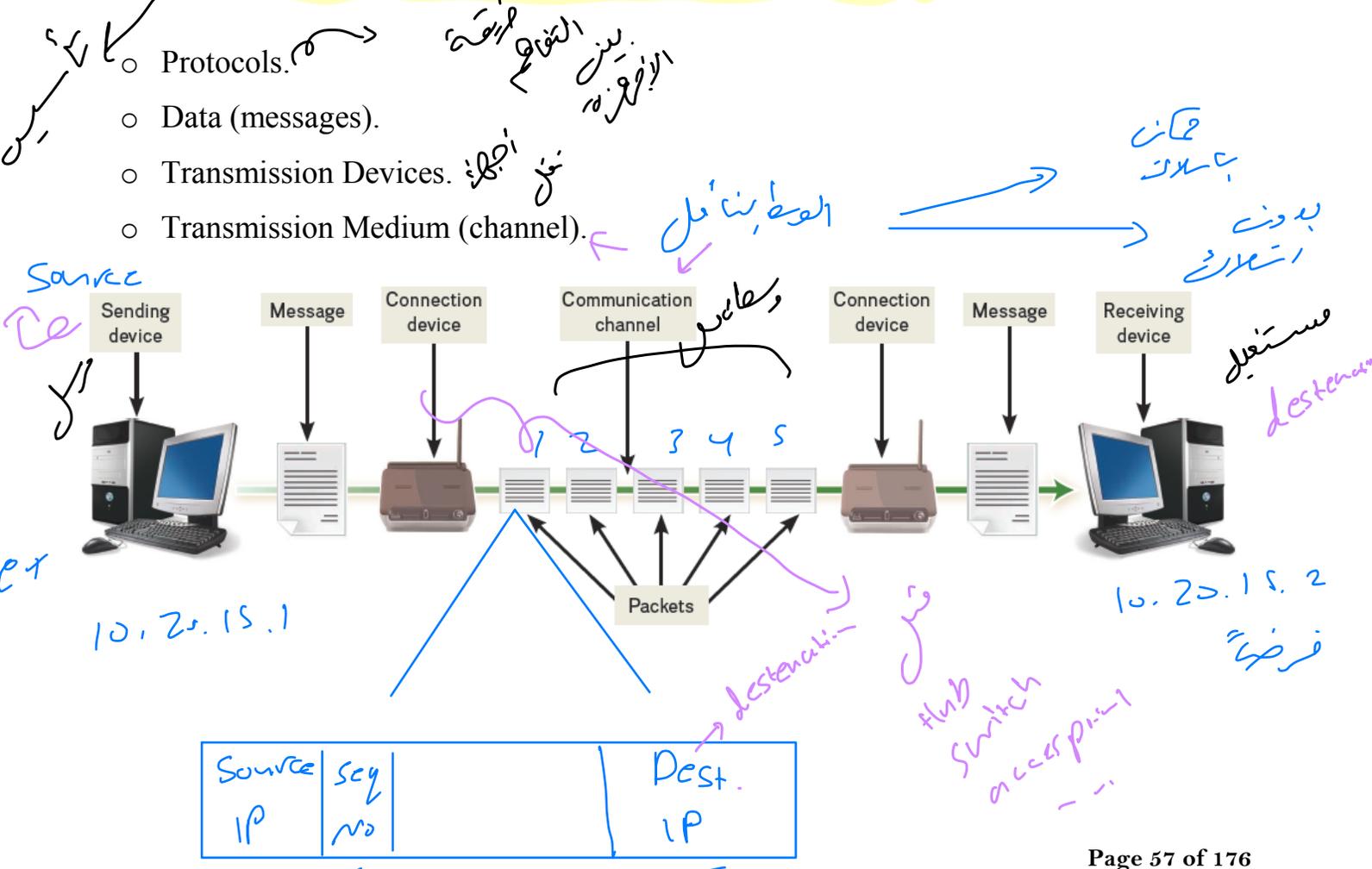
من الأجهزة
منه عملك لهم كبير

في بنية P2P، تتمتع جميع أجهزة الكمبيوتر بمستوى متساوٍ من وظائف، مع عدم وجود خادم مخصص. هذا النوع من الهندسة المعمارية يعمل بشكل جيد مع عدد قليل من الأجهزة متصلة ببعضها البعض (عادة أقل من 10 أجهزة الكمبيوتر). - الطريقة الأكثر شيوعاً لمشاركة الألعاب والأفلام و الموسيقى عبر الإنترنت هي استخدام شبكة P2P.

Network Components:

To establish communication between devices on a network we need:

- Protocols.
- Data (messages).
- Transmission Devices.
- Transmission Medium (channel).



Communication Protocols (Standards)

- A **Protocol** is a set of rules and procedures that govern correct communication between different parties.
 - **Internet Protocols** (or standards) determine how computers communicate successfully through the Internet
 - Examples of **Internet protocols**:
 - TCP/IP
 - HTTP *صفحة*
 - FTP *نقل الملفات*
- البروتوكول عبارة عن مجموعة من القواعد والإجراءات التي تحكم الاتصال الصحيح بين الأشخاص من أطراف مختلفة.
 - تحدد بروتوكولات الإنترنت (أو المعايير) كيفية تواصل أجهزة الكمبيوتر بنجاح عبر الإنترنت
- ip Address, (ipconfig) cmd, عبرت بيدي exit*

Activity:

Write the full text for each of the following abbreviations:

- TCP/IP: Transmission Control Protocol
- HTTP: _____
- FTP: _____

IP Address

- Each computer on a network is identified by an address called **IP address**.
 - The IP address is a 32 bit address, written as four numbers separated by a dot (or period).
 - Each number ranges from 0 to 255.
 - IP Example:
 - 212.37.84.129
- يتم تعريف كل كمبيوتر على الشبكة بواسطة عنوان يسمى عنوان IP.
 - عنوان IP هو عنوان 32 بت، مكتوب كأربعة أرقام مفصولة بنقطة (أو نقطة).
 - يتراوح كل رقم من 0 إلى 255.
- مفصولة*
 ١٤ ارقام مفصولة بـ . لكل رقم Range معين

Activity:

69.514.96.2 is an invalid IP address, why?

كل رقم عليه حد 8 بت

Range 0 - 255

حزم بيانات

Data Packets

- When data is sent over a network connection, the data is decomposed into smaller units called: Packets.

- Each packet has:

- Sequence number
- Source address
- Destination address
- Data

رقم تسلسلي
عنوان المرسل
عنوان المستقل

تقسيم

عندما يتم إرسال البيانات عبر اتصال شبكة، يتم تقسيم البيانات إلى وحدات أصغر يسمى: الحزم.

- تحتوي كل علبه على:

- رقم التسلسل [?]
- عنوان المصدر [?]
- عنوان الوجهة [?]
- البيانات [?]

Transmission Media

وسيط نقل
للبيانات

- The communication channel at which data travel through the network.

- Communication channel can be:

▪ Wired:

cord

- Twisted Pairs cable
- Coaxial cable
- Fiber Optics

▪ Wireless:

cordless

- IR
- Bluetooth
- WiFi
- Cellular
- Satellite

infra red senes

الاتصال عن بعد
اللاسلكي

خلوية

(GPS, GPS)

لا يتم استقبال
معالجة للمرسل
اجزاء الاستقبال

Activity:

Search for the terms:

- Global Positioning System (GPS)?
- Visual Positioning System (VPS)?
- Camera Drones.



التقنية: أسلاك نحاسية.

- الكابل الأكثر استخداما.

- رخيص.

- السرعة: 100 ميجابت في الثانية.

- حد المسافة: 100 متر.



Twisted pair cable

- Technology: Copper wires.
- Most common used cable.
- Cheap.
- Speed: 100 Mbps
- Distance limit: 100 meters.

100 ميجابت في الثانية
100 ميجابت في الثانية

السرعة هي 100 ميجابت في الثانية
وهذا يعني أن كل ثانية
تنتقل فيها 100 ميجابت
من البيانات

لنفس الجهد لنقل
البيانات مقارنة مع
الكابلات النحاسية
التي تحتاج إلى جهد
أعلى لنقل نفس
كمية البيانات

Coaxial cable

- Technology: Copper wires.
- Initially used for TV signal transmission.
- More expensive than twisted pairs.
- Speed: 10 Mbps.
- Distance limit: 500 meters.



التقنية: أسلاك نحاسية.

- يستخدم في البداية للإشارة التلفزيونية الانتقال.

- أعلى من الأزواج المتلوية.

- السرعة: 10 ميجابت في الثانية.

- حد المسافة: 500 متر.

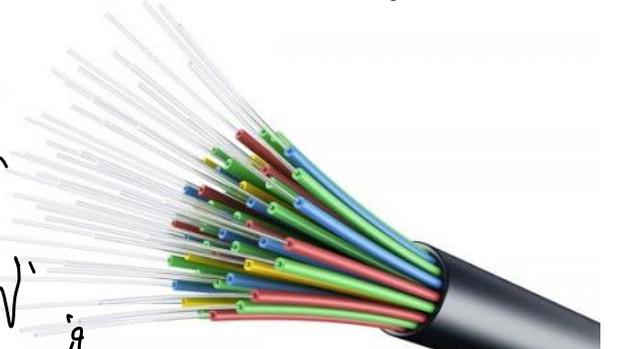
Fiber Optics

- Technology: Uses glass threads (fibers) to transmit data as light waves.
- Speed: 10 Gbps.
- Distance: 100 Km.
- Very Expensive.

البيانات الضوئية
أفضل جودة
من النحاس

بسرعة أكبر من النحاس
لنقل البيانات
وهذا يعني
أنه لن يحتاج
إلى جهد كبير
لنقل البيانات
نفسها

أفضل جودة
من النحاس
لنقل البيانات
وهذا يعني
أنه لن يحتاج
إلى جهد كبير
لنقل البيانات
نفسها



التكنولوجيا: تستخدم الخيوط الزجاجية (الألياف) نقل البيانات على شكل موجات ضوئية.

- السرعة: 10 جيجابت في الثانية.

- المسافة: 100 كم.

Network Devices

Devices used to create the network, it connects computers and devices together, or connects network with other networks, and most used devices are:

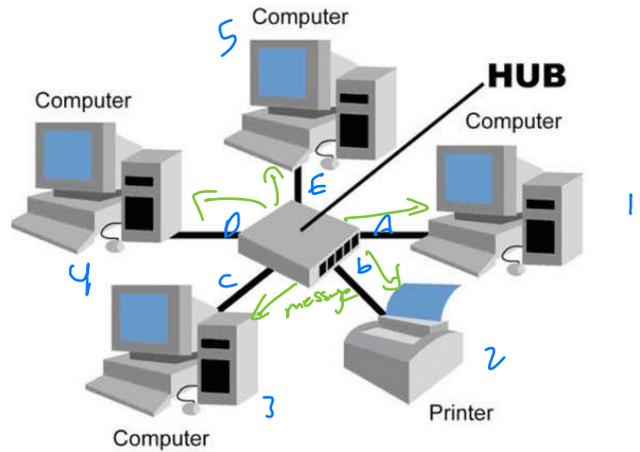
- 1) Hub
- 2) Switch
- 3) Repeater
- 4) Access Point
- 5) Router
- 6) Modem

الأجهزة المستخدمة لإنشاء الشبكة، فهي تقوم بربط أجهزة الكمبيوتر والأجهزة معاً، أو الاتصال الشبكة مع الشبكات الأخرى، والأجهزة الأكثر استخداماً هي:

- (1) المحور
- (2) التبديل
- (3) مكرر
- (4) نقطة الوصول
- (5) جهاز التوجيه
- (6) المودم

Hub

- Used in LANs to connect two or more computers.
- Represents a central point.
- It receive messages from one computer and sends it out to all other connected computers.



تستخدم في الشبكات المحلية لتوصيل اثنين أو أكثر أجهزة الكمبيوتر.

- يمثل نقطة مركزية.

- يستقبل الرسائل من جهاز كمبيوتر واحد و يرسلها إلى كافة أجهزة الكمبيوتر الأخرى المتصلة.

مكرر طرأ انه جهاز ايم بي إي يرسل له 4 فضاء منه يرسل الرسالة بتدريج لكن الأجهزة لم يرتبط به بل Hub مما سبب ازحام في الشبكة
لا يمكنه ان يرسل في اتجاه واحد
لا يمكنه ان يرسل في اتجاه واحد
لا يمكنه ان يرسل في اتجاه واحد

عنايى ← يمين

في (الجزء)
التيية
أشياء موصولة
مشات
انترنت

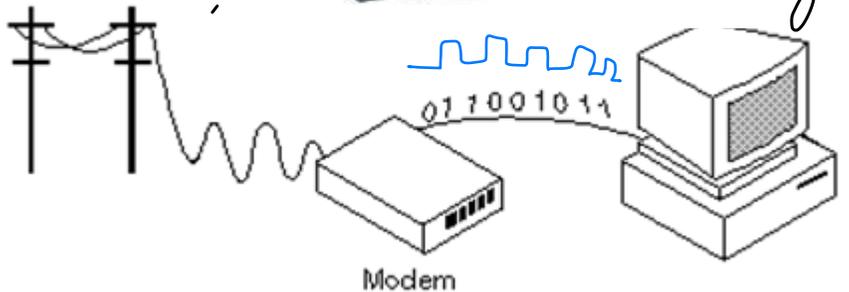
Modem

digital ← Analogue
Analogue ← digital

- MODulator – DEModulator (Modem)
- Telephone lines transmit data in the form of analog waves, whereas the computer is a digital device.



خطوط الهاتف و كوابل
تأسيه



عنايى
ت
ال
شكل
شكل
آخر

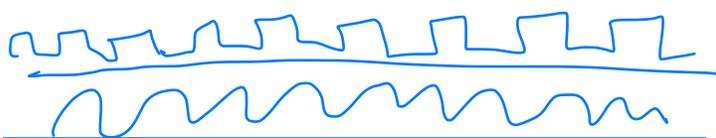


Analog تماثلية



Digital

- The Modem converts signal from analog to digital and vice versa.



خط الهاتف لتقل البيانات = إلكترونية
تأسيه

Router

- Connects two or more networks together.

يربط الشبكات مع جزء



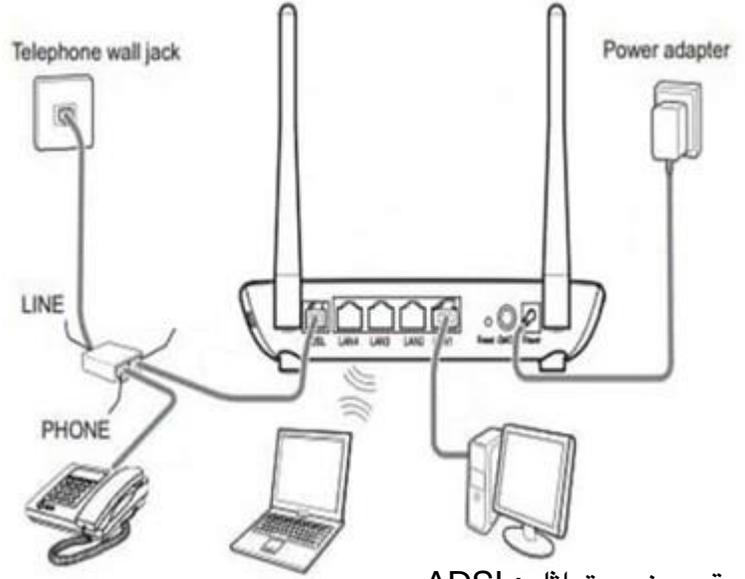
MODulator - DEModulator (مودم)

- خطوط الهاتف تنقل البيانات على شكل الموجات التناظرية، في حين أن الكمبيوتر هو جهاز رقمي.

- يقوم المودم بتحويل الإشارة من تناظرية إلى رقمية والعكس صحيح.

ADSL Service *خط المشترك الرقمي للاتصال*

- ADSL: Asymmetric Digital Subscriber Line
- ADSL is a technology used for transmitting digital information on an existing phone line.
- A special filter is installed on a subscriber's telephone line to allow both ADSL and regular voice (telephone) services to be used at the same time.
- The faster technology of ADSL is called VDSL.



رقمي غير متماثل
خط المشتركين

- ADSL هي تقنية تستخدم ل نقل المعلومات الرقمية على خط الهاتف الموجود.
- يتم تركيب فلتر خاص على خط هاتف المشترك للسماح كل من ADSL والصوت العادي الخدمات (الهاتفية) التي سيتم استخدامها في نفس الوقت.
- التقنية الأسرع ل ADSL تسمى VDSL.

Note:

Today, most home ADSL routers combines also an internal modem and a WiFi access point.

اليوم، تجمع معظم أجهزة توجيه ADSL المنزلية أيضًا بين شبكة داخلية مودم ونقطة وصول WiFi.

modem



ISP (Internet Service Provider):

- ISP is a company that provides the Internet service.

*الفرق بين الراوتر والمودم
حيث أن راجع الشبكة لها راجع بالأجهزة مع غيره*

سرعة البث
نطاق

Network Bandwidth

- The amount of information that can be transmitted over a network in a given amount of time, usually expressed in *bits per second* (bps).
- **Downstream** denotes the speed of downloading data from a network.
- **Upstream** denotes the speed of sending data to other devices on a network.
- For the ADSL connections, the upstream is usually 1/8 of the downstream (why?).



Your Internet speed is

91 Mbps



UP stream

سرعة نقل البيانات
تجهيز "تحميل"
upload

سرعة نقل البيانات
download

B : بايت
b : بت

Activity:

- Which ISP you are subscribing in your home?

مقدم خدمة الانترنت
NITEL serfe provider

download
upload

القابض مست ديت
ADSL بقة

- What is the speed (bandwidth) of this subscription?

عنوان البث / سرعة / نطاق

download $\frac{1}{8}$ = upload

- Is it denoting the downstream speed or the upstream speed of the connection?

اذا في
ADSL

download

عنا بالقدرة يتسليم

download
اكثر من upload

most of
our Activ.
it's downloading
the DATA

فاير نفس البث تويبة

Assignment:

What is the needed time to download a file with size 1 GB, if you have an Internet connection speed of 8 Mbps?

سؤال / سؤال

file-size = 1G = 1×2^{10} MB, $2^{10} \times 2^3$ Mbits = 2^{13} Mbits



8 Mbits → 1 second
 2^{13} Mbits ← t?

$t \times 8 = 1 \times 2^{13}$
 $t = 2^{13} / 8 = t = 2^{13} / 2^3 = 2^{10}$ seconds
 $= 1024$ seconds

Discussion:

- Why do we need a modem to connect to the Internet?

! ?

connection

المودم هو جهاز للاتصال بالإنترنت عبر خط الهاتف
 الاتصال عبر خط الهاتف

$\frac{1024}{60} = 17$ Minut

- Design a network needed to create an Internet café of 20 computers? What is the needed hardware including computers, cables, peripherals,

MB = 8 Mb

CHAPTER QUESTIONS:

Q1) State whether each of the following statements is **TRUE** or **FALSE**.

	Statement	TRUE / FALSE
[1]	The Internet is the largest WAN in the world.	T
[2]	A cable transmission speed is measured in <u>bps</u> .	T
[3]	HTTP is an internet protocol.	T
[4]	In the Bus topology, if the shared line failed the whole network will fail.	T
[5]	192.186.100.0 is an invalid IP address	F
[6]	Twisted pair cable is more expensive than fiber-optics cable.	F
[7]	The speed of the upstream is 8 times the speed of the downstream.	F
[8]	Switch is an intelligent device, since it can determine the destination of the data packets and forward them appropriately.	T
[9]	Coaxial Cable is made of <u>four pairs plastic wires twisted together</u> to send data.	F
[10]	Modem is a device that connects <u>two or more networks together</u> .	F

Q2) What is the device used in each of the following cases:

- a. A device used to connect multiple devices on a wired network. Hub / switch
- b. A device that enables a computer to communicate over telephone lines. Modem
- c. A device used to connect wireless devices to a network. AP
- d. A device used to amplify signals on a network. repeater

repeater ←



جامعة بوليتكنك فلسطين



COMPUTER SECURITY AND PRIVACY

Prepared by:

Eng. Yousef Salah

Eng. Mohammad Jabari

This material developed under the objectives of FESTEM project funded by the EU.

<https://festem.ps/>



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



CHAPTER FIVE

COMPUTER SECURITY AND PRIVACY

PREFACE:

This chapter shows an overview about computer security, risks and threats specially while involving online activities. It covers the primary tools and countermeasures on how to protect computing systems and ensure authorized accessed. The chapter also discusses malware programs and cyberattack techniques. Additionally, it emphasizes on certain topics and issues related to ethics, privacy and encryption.

INTENDED LEARNING OUTCOMES:

After completing this chapter students will be able to:

- 1) Provide introduction about computer security, attacks and crimes.
- 2) List several examples of unauthorized access and unauthorized use and explain several ways to protect against them.
- 3) Identify the main types of malware and differentiate among these types.
- 4) Describe some cybercrime ways, and provide examples of online protection systems.
- 5) Discuss related security topics terminologies like: computer ethics, encryption, mobile apps security and privacy.

FURTHER READING:

- 1) Discovering Computers ©2018: Digital Technology, Data, and Devices.
- 2) Computing Essentials 2017-McGraw-Hill (2017) Daniel O’Leary, Linda I. O’Leary, Timothy J O’Leary.
- 3) Understanding Computers Today And Tomorrow Comprehensive, Deborah Morley, Charles S. Parker - Cengage Learning, (2016).

WHAT IS A COMPUTER SECURITY

- **Security** involves protecting individuals and organizations from theft and danger.

- **Computer security** focuses on protecting information, hardware, and software from unauthorized use.

الأمّن يشمل حماية الأفراد و

المنظمات من السرقة والخطر.

- يركز أمن الكمبيوتر على الحماية

المعلومات والأجهزة والبرامج من

الاستخدام غير المصرح به.

استخدام غير مصرح به

جريمة حاسوبية



تشمل جرائم الكمبيوتر أي فعل غير قانوني

يتعلق بجهاز كمبيوتر أو شبكة كمبيوتر.

- الجرائم الإلكترونية هي جريمة تعتمد على

الإنترنت.

- المتسللون و... هم أشخاص ماهرون تقنيًا

يحاولون الوصول بشكل غير مصرح به

داخل نظام الكمبيوتر أو الشبكة

- **Computer crime** includes any illegal act involving a computer or a computer network.

- **Cybercrime** is an Internet-based crime.

اله عبارة
بلا تترن

فند اوضحة
تشرح
تطبيقات غير شرعية

وصول غير قانوني

- **Hackers and Crackers** are technically skilled persons who try to get unauthorized access

within a computer system or a network.

استغلال
استغلال
استغلال

- Certain computer attacks exploit the vulnerabilities and weaknesses of a computer system

to harm it, or perform illegal actions like:

○ Distributing malicious programs.

○ Stealing data and identity theft.

○ Internet scams.

○ Cyberbullying and blackmailing.

○ Sabotage a computer system.

توزيع
البرامج
الضارة

الاحتيال
التصيد
الاحتيال

- تستغل بعض الهجمات الحاسوبية نقاط الضعف والهشاشة في

نظام الحاسوب

للإضرار بها، أو القيام بأعمال غير قانونية مثل:

○ توزيع البرامج الضارة

○ سرقة البيانات وسرقة الهوية

○ عمليات الاحتيال عبر الإنترنت

○ التنمر والابتزاز الإلكتروني

○ تخريب نظام الكمبيوتر

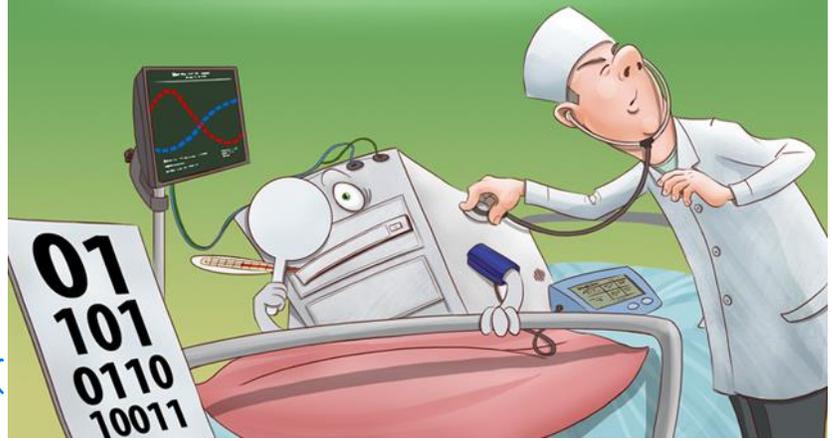
كما فتح
من تقاض
الاحتيال

MALWARE

- Malware is a program that has malicious intent.
- When a malware executes, it will damage or disrupt a computer system, or will steal private information.

- Some symptoms of malware infection:

- Your computer is slowing down.
- Annoying ads are displayed.
- System Crashes.
- Pop-up messages.
- Internet traffic increases.
- Lack of storage space.
- Your browser homepage changed.
- Unusual messages show unexpectedly.



- البرامج الضارة هي برامج ذات نوايا خبيثة.
- عند تنفيذ برنامج ضار، فإنه سيلحق الضرر بنظام الكمبيوتر أو يعطله، أو قد يسرق معلومات خاصة.
- بعض أعراض الإصابة بالبرامج الضارة:

Activity:

Had your system ever infected by a malware? What symptoms appeared to your system?

- يتم عرض الإعلانات المزعجة
- تعطل النظام
- الرسائل المنبثقة
- زيادة حركة المرور على الإنترنت
- قلة مساحة التخزين

- The most common types of malware are:

- Viruses. أكثر أنواع
- Worms. البرمجيات الخبيثة
- Trojan horses. شيوعاً هي:
- Spyware. س الفيروسات.
- Ransomware. يا الديدان.
- برامج التجسس
- برامج الفدية

- تم تغيير الصفحة الرئيسية للمتصفح الخاص بك
- تظهر رسائل غير عادية بشكل غير متوقع

Viruses

لفظ الفيروسات
مصطلح
بشكل عام

- A virus is a malware program that attaches and replicates itself to other programs or files.
- Computer viruses are often embedded into program or data files (such as software, games, videos, music files and documents).
- When a virus runs, it harms your system, causes damage, affects performance, or even monitors your activities.
- Most viruses comes through an infected removable storage medium, or via an email attachment or a webpage link clicked by the user.

Antivirus Software:

الكشف
الفيروسات
النشر
معلومات
معلومات
معلومات
معلومات
معلومات

- A software that detects and removes viruses.
- The antivirus software should be updated continuously to be notified by latest viruses in the world, so that it can discover virus threats when get into your computer.
- Most common antivirus programs are: Kaspersky, Avast, McAfee, ...AVG, Avira

كاسبرسكي
معلومات
معلومات
معلومات
معلومات
معلومات

Activity:

What other Antivirus software are common? Are they free software?

برنامج يكتشف الفيروسات ويزيلها.
- يجب تحديث برنامج مكافحة الفيروسات بشكل مستمر ليتم إعلامك بأحدث الفيروسات الموجودة العالم، حتى يتمكن من اكتشاف تهديدات الفيروسات عند دخولها إلى جهاز الكمبيوتر الخاص بك.
- أشهر برامج مكافحة الفيروسات هي: Kaspersky, Avast, McAfee

- الفيروس عبارة عن برنامج ضار يقوم بإرفاق نفسه ببرامج أو ملفات أخرى وتكرارها.
- غالباً ما تكون فيروسات الكمبيوتر مضمنة في ملفات البرامج أو البيانات (مثل البرامج والألعاب مقاطع الفيديو وملفات الموسيقى والمستندات).
- عند تشغيل الفيروس، فإنه يضر بنظامك، ويسبب ضرراً، ويؤثر على الأداء، أو حتى يراقب أنشطتك.
- تأتي معظم الفيروسات عبر وسائط تخزين قابلة للإزالة مصابة، أو عبر البريد الإلكتروني مرفق أو رابط صفحة ويب نقر عليه المستخدم.

Trojan Horses

- Do you know the Story of Troy? *تري*
- Trojan horse is a malicious program that hides within or looks like a legitimate program. Unlike a virus or worm, a Trojan horse does not replicate itself to other computers or devices.
- Many recent Trojans trick the user by inviting him to a normal ongoing activities (such as the Windows Update service or a warning from a security program or buying a useless program).
- A Trojan horse uses Social Engineering to trick the user.



- What is Social Engineering?

- Social Engineering is a psychological action used by a hacker to deceive the user by offering him an appealing service to get private information, or to catch his acceptance to run a malware program.
- Social Engineering uses emotional aspects to



let a user reveals his private information like usernames, passwords, credit card numbers, حسان طروادة هو برنامج خبيث يخفي داخل أو يبدو وكأنه برنامج شرعي. على عكس فيروس أو دودة، حسان طروادة لا يتكاثر نفسه إلى أجهزة الكمبيوتر أو الأجهزة الأخرى.

Activity:

What Social Engineering examples you faced through the Internet?

- السماح للمستخدم بالكشف عن معلوماته الخاصة مثل أسماء المستخدمين وكلمات المرور وأرقام بطاقات الائتمان،

- العديد من أحصنة طروادة الحديثة تخدع المستخدم من خلال دعوته إلى الأنشطة العادية المستمرة (مثل خدمة Windows Update أو تحذير من برنامج أمان أو شراء برنامج عديم الفائدة). - يستخدم حسان طروادة الهندسة الاجتماعية لخداع المستخدم.

Trojan horse does not use social eng to replicate itself

(F)

هو نوع من البرامج الضارة المصممة لمنع الوصول إلى جهاز الكمبيوتر Ransomware النظام حتى يتم دفع مبلغ من المال.

Ransomware

- Ransomware is a type of malicious software designed to block access to a computer system until a sum of money is paid.

فدية
البرامج الضارة

جدار الحماية هو نظام أمان الشبكة

يحمي موارد الشبكة من التطفل.

- بناءً على مجموعة من القواعد، يقوم جدار الحماية بالتحقق من كل شيء

الواردة (من الإنترنت) والصادرة (إلى

الإنترنت) حركة المرور، ويسمح فقط للمصرح لهم

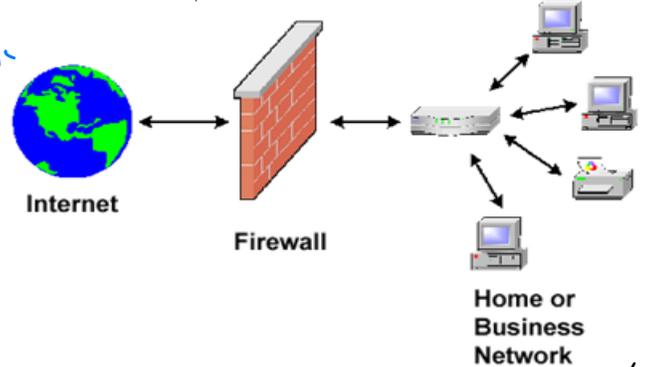
حركة المرور للمرور عبر جدار الحماية.

- قد يكون جدار الحماية عبارة عن نظام أجهزة أو برامج.

WHAT IS A FIREWALL

- A firewall is a network security system, it protects network resources from intrusions.
- Based on a set of rules, a firewall checks all incoming (from the Internet) and outgoing (to the Internet) traffic, and allows only authorized traffic to pass through the firewall.
- A firewall may be hardware system or software.

التطفل



Sophos
Scan
تنسج
FIREWALL

SECURITY COUNTERMEASURES

اجراءات تتخذها
بمنهج الهجوم
ما زال يكون محمي

- Countermeasures are preventive procedures and awareness tips that guide the user to be protected and safe against a danger or a threat.
- Main security countermeasures are:
 - Secure your computer: update your operating system and use up-to-date security software (antivirus, antispysware, firewall, etc.).
 - Be suspicious of unsolicited email attachments.
 - Scan removable media for malware before using it.
 - Back up your data regularly.
 - Use strong passwords, change them regularly, and never give it to others.

وقاية

تدابير

Extra copy

التدابير الأمنية المضادة

- الإجراءات المضادة هي إجراءات وقائية ونصائح توعوية ترشد المستخدم إليها محمية وأمنة ضد خطر أو تهديد.

- التدابير الأمنية المضادة الرئيسية هي:

- قم بتأمين جهاز الكمبيوتر الخاص بك: قم بتحديث نظام التشغيل الخاص بك واستخدم أحدث وسائل الأمان [?]
- البرامج (برامج مكافحة الفيروسات وبرامج مكافحة التجسس وجدار الحماية وما إلى ذلك).
- كن حذرًا من مرفقات البريد الإلكتروني غير المرغوب فيها [?]
- فحص الوسائط القابلة للإزالة بحثًا عن البرامج الضارة قبل استخدامها [?]
- قم بعمل نسخة احتياطية من بياناتك بانتظام [?]
- استخدم كلمات مرور قوية، وقم بتغييرها بانتظام، ولا تعطها للآخرين أبدًا [?]

قم بتنزيل الملفات من مواقع الويب الموثوقة أو متاجر الأجهزة المحمولة.

التحقق من المصادر قبل مشاركة المعلومات الحساسة - لا ترد أبدًا على البريد الإلكتروني أو [?]

الهاتف

طلبات الحصول على معلومات حساسة.

تجنب وضع الكثير من التفاصيل الشخصية على موقع الويب الخاص بك أو موقع التواصل [?]

الاجتماعي.

تجنب استخدام الخدمات المستندة إلى الموقع والتي تشارك معلومات موقعك معها [?]

الغريباء.

عند استخدام جهاز كمبيوتر عام، تأكد من حذف أي بيانات أو إعدادات شخصية قبل ذلك [?]

ترك جهاز الكمبيوتر

- Download files from trusted websites or mobile stores.
- Verify sources before sharing sensitive information—never respond to e-mail or phone requests for sensitive information.
- Avoid putting too many personal details on your web site or a social media site.
- Avoid using location-based services that share your location information with strangers.
- When using a public computer, make sure to delete any personal data or settings before leaving a computer.

ترتبط الخصوصية بالمعلومات المتاحة عن الأفراد، وكيفية استخدامها، وكيفية استخدامها

PRIVACY

- Privacy is related to what information about individuals is available, how it is used, and by whom.
- **Information privacy** refers to the right of individuals and companies to deny or restrict the collection, use, and dissemination of information about them.

بواسطة من. - تشير خصوصية المعلومات إلى حق الأفراد والشركات في رفضها أو تقييدها جمع واستخدام ونشر المعلومات عنها.

لدي صلاحيات
تقيدها
التي

نشر

شخصي
تحميل
Apps → Mobile/ Tablet
Application → CP
program →

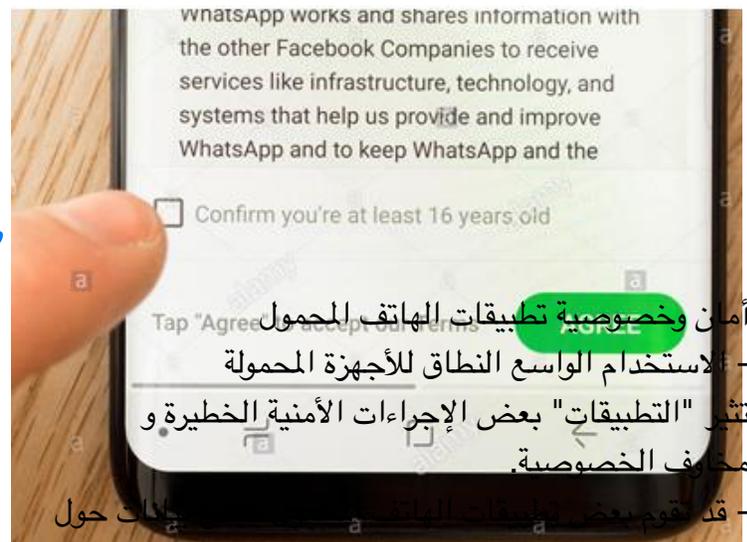
MOBILE APPS SECURITY AND PRIVACY

- The widespread use of mobile devices “apps” raises some serious security and privacy concerns.
- Some Mobile apps may collect data about their users with or without their consent.
- “apps” if given permission, can collect data about your contact list, photos, location, etc..
- It’s important to take into account the permission every app asks for before installation.

الرائج

موافقتهم

تأخذ عينات للبيانات



مستخدميها بموافقتهم أو بدون موافقتهم. - "التطبيقات" إذا أعطيت الإذن، يمكنها جمع البيانات حول قائمة جهات الاتصال الخاصة بك، والصور، والموقع، إلخ..

- من المهم أن تأخذ في الاعتبار الإذن الذي يطلبه كل تطبيق قبل التثبيت.

Activity:

How mobile apps may violate user privacy?

كنتهول / كخزوت

How social media affects privacy?

- Social media sites like Facebook, Twitter (now called X), and Instagram, know about you more than you can imagine.
- It knows where you live, whom are your friends, when you plan your next trip, what you like and not like, what you have bought, and much much more!
- You are giving away all these information about yourself for free.



Part of Facebook Privacy Statement

- **Networks and connections.** We collect information about the people, Pages, accounts, hashtags and groups you are connected to and how you interact with them across our Products, such as people you communicate with the most or groups you are part of. We also collect contact information if you choose to upload, sync or import it from a device (such as an address book or call log or SMS log history), which we use for things like helping you and others find people you may know and for the other purposes listed below.
- **Your usage.** We collect information about how you use our Products, such as the types of content you view or engage with; the features you use; the actions you take; the people or accounts you interact with; and the time, frequency and duration of your activities. For example, we log when you're using and have last used our Products, and what posts, videos and other content you view on our Products. We also collect information about how you use features like our camera.

تسعى

- Be care about what you provide on the Internet.

- You are liable about the content you put while you are online, and you may be consequently prosecuted.

- Even if you used an anonymous way of hiding yourself, then you for sure are religiously questionable.

قال الله تعالى :

مَا يَلْفِظُ مِنْ قَوْلٍ إِلَّا لَدَيْهِ رَقِيبٌ عَتِيدٌ



BUT GOOGLE KNOW ABOUT YOU

			
CHROME	YOUTUBE	MAPS	HANGOUTS
Browser History Website Visited	Video Watched & Uploaded	Location Visited Place Searched	Contact Conversations
			
PHOTOS	CALENDAR	SEARCH	GMAIL
People and Places Tagged	Upcoming Plans & Appointments	Queries Searched	Contact, Email Sent
			
SHOPPING	ADS	DRIVE	NEWS
Product Searched, Clicked on	Ads Clicked, Topic Interested in	Files Uploaded	News Sites Viewed

Cookies and Privacy:

- Cookies are small data files that are saved on your hard disk from websites you have visited.
- Cookies allow these websites to remember you when you visit them next time.
- Based on your browser's settings, these cookies can be accepted or blocked.

Cookies

This site uses cookies to offer you a better browsing experience. Find out more on [how we use cookies and how you can change your settings.](#)

I accept cookies

I refuse cookies

ملفات تعريف الارتباط هي ملفات بيانات صغيرة يتم حفظها على جهازك القرص الصلب من المواقع التي قمت بزيارتها.
- تسمح ملفات تعريف الارتباط لهذه المواقع بتذكرك عندما تزورهم في المرة القادمة.

البيانات الشخصية

حقن في المتصفح

ملفات تعريف الارتباط

Copyright حقوق

COMPUTER ETHICS

أخلاقيات

- Computer ethics are guidelines for the morally acceptable use of computers in our society.
- Common computer ethics involved in:

حقوق الملكية الفكرية

- o Intellectual Property rights.
- o Internet and Information Privacy.

مشفرة

- o Code of conduct.
- o Green Computing.
- o Plagiarism.

كارتة أسير

Sample IT Code of Conduct

أمن

1. Technology may not be used to harm other people.
2. Employees may not meddle in others' files.
3. Employees may use technology only for purposes in which they have been authorized.
4. Technology may not be used to steal.
5. Technology may not be used to bear false witness.
6. Employees may not copy or use software illegally.
7. Employees may not use others' technology resources without authorization.
8. Employees may not use others' intellectual property as their own.
9. Employees shall consider the social impact of programs and systems they design.
10. Employees always should use technology in a way that demonstrates consideration and respect for fellow humans.

قواعد السلوك
أمن
الخصوصية
والأمن

أخلاقيات الكمبيوتر هي المبادئ التوجيهية ل
الاستخدام المقبول أخلاقيا لأجهزة الكمبيوتر
في مجتمعنا.

Discussion:

- How do companies like Google and Facebook make money?

by Ads
الإعلانات

- أخلاقيات الحاسب الآلي المشتركة في:

- o حقوق الملكية الفكرية.
- o الإنترنت والمعلومات خصوصية.
- o قواعد السلوك
- o الحوسبة الخضراء
- o س الانتحال.

- How a firewall protects my computer against intruders?

?

- What is CAPTCHA, and what is supposed to achieve?

سيدة للحق
انه ليون
human

Please check the box below to proceed.

I'm not a robot

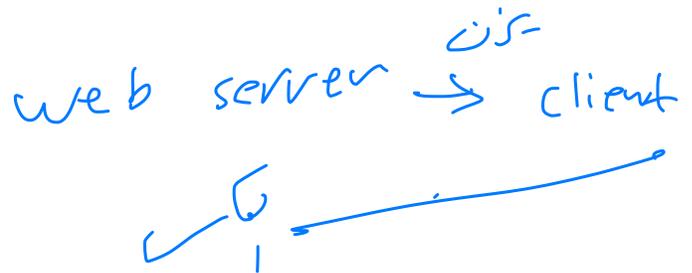


reCAPTCHA
Privacy - Terms

CHAPTER QUESTIONS:

Q1) State whether each of the following statements is **TRUE** or **FALSE**.

	Statement	TRUE / FALSE
[1]	It is safe to check the box “keep me logged in” when using a public computer to check your email.	F
[2]	It is impossible to prevent websites from storing cookies on your computer. <i>no</i>	F
[3]	A Ransomware is a malware program that secretly records and reports an individual’s activities on the Internet.	F
[4]	It is a good practice to change your password frequently.	T
[5]	A cookie is a small text file that a client stores on a web server. <i>no, in client</i>	F
[6]	A computer virus can only be transferred to another computer via a storage medium.	F
[7]	Encryption guarantees altering the shape of information when sent over the network.	T





جامعة بوليتكنك فلسطين



NUMBERING SYSTEMS

Prepared by:
Eng. Yousef Salah

This material developed under the objectives of FESTEM project funded by the EU.
<https://festem.ps/>



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



CHAPTER SIX

NUMBERING SYSTEMS

INTRODUCTION

- A number is a value used to represent a quantity that describes a measure or a count.
- A number is expressed as a set of digits and symbols combined together to form a value.

← رموز
← علامات

NUMERAL SYSTEM (OR NUMBERING SYSTEM)

- Numeral system is the writing method for expressing numbers.
- It is a mathematical notation for representing numbers of a given set, using digits or other symbols in a consistent manner.
- Each numeral system has a Base (or Radix), which indicates the number of unique numerical digits (or symbols) used to represent numbers.

يحتوي كل نظام رقمي على قاعدة (أو جذر) تشير إلى عدد العناصر الفريدة الأرقام الرقمية (أو الرموز) المستخدمة لتمثيل الأرقام.

نستخدم 10 خانات كما في 1000
لأنه النظام العشري أساسه 10

- Examples of numeral systems:

1- Decimal (Base-10)

2- Binary (Base-2)

3- Octal (Base-8)

4- Hexadecimal (Base-16)

0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

Decimal

لأنه في نظم عددية يكتبون النظام العشري
في 10 خانات 0-9 digits

549₁₀

ثمانية
الأساس عشرية

THE DECIMAL SYSTEM

- It is the standard way of representing numbers for humans.
- It is a Base-10 system (Radix = 10) which uses ten digits to form a number: {0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9}
- It uses **positional notation**, where each digit has a position and a weight.

طريقة الترتيب لموضعية
كل خانة في الرقم موقع
لكانته في الرقم موقعه يعبر عن رتبته

Binary
أساس 2

0, 1
2

11010₂

THE BINARY SYSTEM

• It is a Base-2 system (Radix = 2) which uses two digits to form a number: {0, 1}

• For example, 10110101_2 is a binary number with $b = 2$.

• The number 1101_2 is equivalent to:

$1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0$

الكتابة = امثلة في نظام البتات

• Each digit in a binary number is called "bit" (derived from Binary Digit).

• The rightmost digit in a binary number is called the *least significant bit* (LSB).

• The leftmost digit in a binary number is called the *most significant bit* (MSB).

Why Binary?

The circuits in a computer are made up of billions of transistors. A transistor is a tiny switch that is activated by the electronic signals it receives. The digits 1 and 0 used in binary reflect the ON and OFF states of a transistor.

High-order end 0 1 0 1 1 0 1 0 Low-order end

Most significant bit

Least significant bit

Activity: Describe how to count in Binary.

6- عدد للعدد

0	0	0	0
0	0	0	1
0	0	1	0
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	0	1
0	1	1	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	0	1
1	0	1	0
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	0	1
1	1	1	0
1	1	1	1

8 4 2 1

0
1
10
11
100
101
110
111
1000
1001
1010
1011
1100
1101
1110
1111

كيف نعد بالثنائي

كيف نعد بالثنائي

00
01
02
03
04
05
06
07
08
09
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24

منه وضعت = 10

9-0
9-0
9-0

منه وضعت = 2

النظام الثماني أساسه 8

يقوم الثماني = 0-7
بشكل متتابع

THE OCTAL SYSTEM

- It is a Base-8 system (Radix = 8) which uses eight digits to form a number: {0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7}

سِتة، ثلثة، أربعة، خمسة في الثماني
six, three, four, five in octal

- For example, 6342₈ is an octal number with $b = 8$.

$n = 4$

- 2546₈ is equivalent to: $2 \times 8^3 + 5 \times 8^2 + 4 \times 8^1 + 6 \times 8^0$

في الثماني
في الثماني

- The number that immediately predecessor to 170₈ is: 167

الرقم السابق

- The number that immediately successor to 507₈ is: 510

الرقم التالي

Activity: Describe how to count in Octal.

167	50	27	0 } 1 } 2 } 3 } 4 } 5 } 6 } 7 } 10 } 11 } 12 } 13 } 14 } 15 } 16 } 17 } 20 } 21 } 22 } 23 } 24 } 25 } 26 } 27 }
170	51	30	
	:	31	
507	57	32	
510	60	33	
	:	34	
	67	35	
	70	36	
	:	37	
	:	40	
	77	41	
	:	42	
	100	:	
	:	47	
	:	50	

كل واحد من الأرقام من 0 إلى 7
كل واحد من الأرقام من 1 إلى 7

نظام الاعداد السداسية عشرية

THE HEXADECIMAL SYSTEM

- It is a Base-16 system (Radix = 16) which uses sixteen digits and symbols to form a number: {0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F}, where A=10, B=11, C=12, D=13, E=14, F=15. *A, six, seven, eight, five ~ Hexadecimal*
- For example, $A62C5_{16}$ is a hexadecimal number with $b = 16$.
- The number $7B2E_{16}$ is equivalent to: $7 \times 16^3 + 11 \times 16^2 + 2 \times 16^1 + 14 \times 16^0$
- The number that immediately predecessor to $29D0_{16}$ is: 29CF
- The number that immediately successor to $A5F_{16}$ is: A60

Activity: Describe how to count in Hexadecimal.

29CF
29D0 ↗
A5F ↘
A60

BF
BA
B
C
D
E
F
100

9F
A0
A1
:
A9
AA
AF
B0

3F
40
:
4F
50
:
99
9A
:
9F

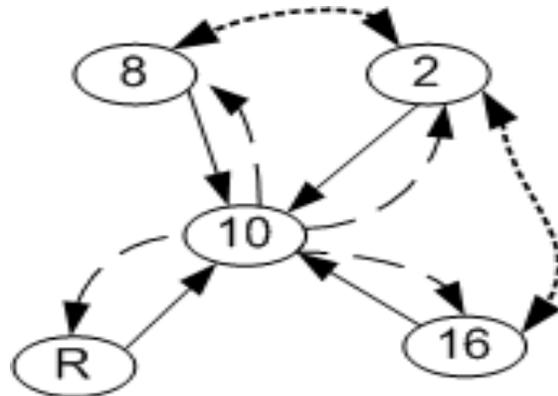
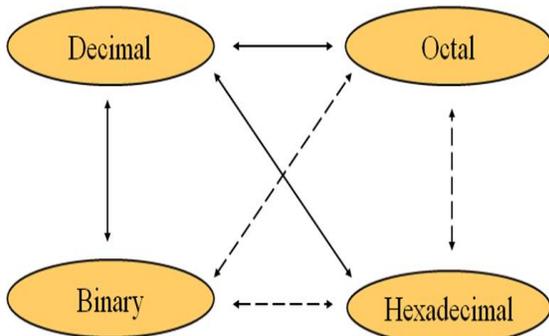
1F
20
21
:
29
2A
2B
:
2F
30
:
39
3A
:
3F

0
1
2
:
9
A
B
C
D
E
F
10
11
12
:
19
1A
1B
1C
1D
1E
1F

NUMERAL SYSTEM CONVERSIONS

نحو التحويل بين النظم العددية

- We'll study how to convert from every numeral system to every other numeral system.
- So we'll study 12 conversions:



Decimal → Binary

1 FROM DECIMAL TO BINARY

- Continuously divide the decimal number by *two* while keeping track of the remainders, until reaching the result ZERO.
- First remainder is the LSB (least-significant bit).
- Last remainder is the MSB (most-significant bit).

$125_{10} = (1111101)_2$

Example:

$125_{10} = ?_2$

2	125	
2	62	1
2	31	0
2	15	1
2	7	1
2	3	1
2	1	1
	0	1

	Result	remainder
125	62	1 ← LSB
62	31	0
31	15	1
15	7	1
7	3	1
3	1	1
1	0	1 ← MSB

$$\begin{array}{r} 105? \\ 2 \overline{) 2107} \\ \underline{2} \end{array}$$

لما ازلك قمين
طلع صفر
فترينناج

Exercises:

What is the binary equivalent value of the following decimal numbers?

1- 35_{10}

2- 156_{10}

3- 4215_{10}

Handwritten conversion for 4215:

4215	2107	1
2107	1053	1
1053	526	1
526	263	0
263	131	1
131	65	1
65	32	1
32	16	0
16	8	0
8	4	0
4	2	0
2	1	0
1	0	1

Handwritten conversion for 156:

156	78	0
78	39	0
39	19	1
19	9	1
9	4	1
4	2	0
2	1	0
1	0	1

Handwritten conversion for 35:

35	17	1
17	8	1
8	4	0
4	2	0
2	1	0
1	0	1

2 FROM DECIMAL TO OCTAL

- Continuously divide the decimal number by **eight** while keeping track of the remainders, until reaching the result ZERO.
- First remainder is the LSD (least-significant digit).
- Last remainder is the MSD (most-significant digit).

نقسم على 8
نحيط بقية بقية من (بداية البتة) من اليمين لليسار
البتة 0-7

• Example:

$1234_{10} = ?_8$

Handwritten division of 1234 by 8:

$$\begin{array}{r} 154 \\ 8 \overline{) 1234} \\ \underline{80} \\ 43 \\ \underline{32} \\ 11 \\ \underline{8} \\ 3 \end{array}$$

Handwritten division of 1234 by 8 with remainders:

$$\begin{array}{r} 154 \\ 8 \overline{) 1234} \\ \underline{80} \\ 43 \\ \underline{32} \\ 11 \\ \underline{8} \\ 3 \end{array}$$

8	1234	
8	154	2
8	19	2
8	2	3
	0	2

1234	154	2
154	19	2
19	2	3
2	0	2

$1234_{10} = 2322_8$

• Exercises:

What is the octal equivalent value of the following decimal numbers?

1- 85_{10}

125_8

$(2322)_8$

2- 214_{10}

326_8

3- 2980_{10}

5644_8

214	26	6
26	3	2
3	0	3

2980	372	4
372	46	4
46	5	6
5	0	5

$455_{10} \rightarrow 707_8$

Handwritten division of 214 by 8:

$$\begin{array}{r} 26 \\ 8 \overline{) 214} \\ \underline{16} \\ 54 \\ \underline{48} \\ 6 \end{array}$$

3 FROM DECIMAL TO HEXADECIMAL

- Continuously divide the decimal number by *sixteen* while keeping track of the remainders, until reaching the result ZERO. (Remember: A=10, B=11, C=12, D=13, E=14, F=15).
- First remainder is the LSD (least-significant digit).
- Last remainder is the MSD (most-significant digit).

بقسمة على 16 ويتوقف
باصغر الباقي (10-15)
ونزاي الباقى

• Example:

$1234_{10} = ?_{16}$

16	1234	
16	77	2
16	4	13 = D
	0	4

اول قسمة اقل اهلها والباقي اعلى اهمية

16	1234
	112
	114
	112
	2

1234	77	2
77	4	13 ← D
4	0	4

$1234_{10} = 4D2_{16}$

4	
16	77
	64
	13

• Exercises:

What is the hexadecimal equivalent value of the following decimal numbers?

1- 455_{10}

2- 214_{10} D6

3- 3509_{10} DB5

28	
16	455
	32

455	28	7
28	1	12 → C
1	zero	1

1	
16	28
	16
	12

$455_{10} = 1C7_{16}$

اهمية الباقي من الارقام العشرية

$dec_{10} = \sum_{k=0}^n d_k b^k$

عبدالرحمن محمد بن عبدالمطلب



نقطة محورية خلال أي عدد في نظام كعشري

4 FROM BINARY TO DECIMAL

- Each digit in a number has a position.
- Positions start by zero, and incremented by 1 from right to left.
- To convert from binary to decimal:
 - o Multiply each binary digit by *two* to the power *k*, where *k* is the position of the digit.
 - o The final decimal value is the sum of the resulted multiplications.

كل رقم في الرقم له موضع. - تبدأ المواضع من الصفر، وتزداد بمقدار 1 من اليمين إلى اليسار. - للتحويل من الثنائي إلى العشري: 0 اضرب كل رقم ثنائي في اثنين أس *k*, حيث *k* هو موضع رقم. 0 القيمة العشرية النهائية هي مجموع الضرب. الناتج.

• Example:

$$\begin{array}{r}
 101011_2 \Rightarrow \\
 1 \times 2^0 = 1 \\
 1 \times 2^1 = 2 \\
 0 \times 2^2 = 0 \\
 1 \times 2^3 = 8 \\
 0 \times 2^4 = 0 \\
 1 \times 2^5 = 32 \\
 \hline
 43_{10}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 \text{---} \quad 5 \quad 4 \quad 3 \quad 2 \quad 1 \quad 0 \quad k \\
 \hline
 1 \quad 0 \quad 1 \quad 0 \quad 1 \quad 1 \\
 1 \times 2^5 \quad + \quad 0 \times 2^4 \quad + \quad 1 \times 2^3 \quad + \quad 0 \times 2^2 \quad + \quad 1 \times 2^1 \quad + \quad 1 \times 2^0 \\
 = 32 + 8 + 2 + 1 \\
 = 43_{10}
 \end{array}$$

• Exercises:

What is the decimal equivalent value of the following binary numbers?

1- 11011001_2

2- 101001_2

3- 10101100_2

$$\begin{array}{r}
 ()_{10} = 1 \times 2^7 + 1 \times 2^6 + 0 \times 2^5 + 1 \times 2^4 + 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 \\
 = 128 + 64 + 16 + 8 \\
 = 217_{10}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 7 \quad 6 \quad 5 \quad 4 \quad 3 \quad 2 \quad 1 \quad 0 \quad k \\
 \hline
 1 \quad 1 \quad 0 \quad 1 \quad 1 \quad 0 \quad 0 \quad 1
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 3) \quad 7 \quad 6 \quad 5 \quad 4 \quad 3 \quad 2 \quad 1 \quad 0 \quad k \\
 \hline
 1 \quad 0 \quad 1 \quad 0 \quad 1 \quad 1 \quad 0 \quad 0 \\
 1 \times 2^7 + 1 \times 2^5 + 1 \times 2^3 + 1 \times 2^2 \\
 = 128 + 32 + 8 + 4 \\
 = 172_{10}
 \end{array}$$

لنتذكر ان لو بودنا اصف

$$\begin{array}{r}
 2) \quad 5 \quad 4 \quad 3 \quad 2 \quad 1 \quad 0 \quad k \\
 \hline
 1 \quad 0 \quad 1 \quad 0 \quad 0 \quad 1 \\
 ()_{10} = 1 \times 2^3 + 0 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 + 1 \times 2^5 + 0 \times 2^4 \\
 = 8 + 1 + 32 \\
 = 41_{10}
 \end{array}$$

5 FROM OCTAL TO DECIMAL

- To convert from octal to decimal:
 - o Multiply each octal digit by **eight** to the power **k**, where **k** is the position of the digit.
 - o The final decimal value is the sum of the resulted multiplications.

• Example:

$$724_8 \Rightarrow \begin{array}{r} 4 \times 8^0 = 4 \\ 2 \times 8^1 = 16 \\ 7 \times 8^2 = 448 \\ \hline 468_{10} \end{array}$$

Handwritten note: 8^k is the power of 8 corresponding to the position k.

	2	1	0	k
	7	2	4	
	<hr/>			

Handwritten formula: $7 \times 8^2 + 2 \times 8^1 + 4 \times 8^0$

• Exercises:

What is the decimal equivalent value of the following octal numbers?

1- 3427_8

3	4	2	7	k
<hr/>				
3	4	2	7	

$= 448 + 16 + 7$

2- 125_8 85

$= 468$

3- 71263_8 29363_{10}

Handwritten formula: $(num)_{10} = 7 \times 8^4 + 1 \times 8^3 + 2 \times 8^2 + 6 \times 8^1 + 3 \times 8^0$

7	1	2	6	3	k
<hr/>					
7	1	2	6	3	

$= 256 + 16 + 7$
 $+ 1536$
 $= 1815_{10}$

Handwritten formula: $1 \times 8^2 + 2 \times 8^1 + 5 \times 8^0$

$= 64 + 16 + 5$

$= 85_{10}$

7	1	2	6	3	k
<hr/>					
7	1	2	6	3	

Handwritten formula: $()_{10} = 7 \times 8^4 + 1 \times 8^3 + 2 \times 8^2 + 6 \times 8^1 + 3 \times 8^0$

6 FROM HEXADECIMAL TO DECIMAL

- To convert from hexadecimal to decimal:
 - o Multiply each hexadecimal digit by **sixteen** to the power **k**, where **k** is the position of the digit. (Remember: A=10, B=11, C=12, D=13, E=14, F=15).
 - o The final decimal value is the **sum** of the resulted multiplications.

• Example:

Convert ABC₁₆ to decimal.

$\sum_{k=0}^{n-1} d_k \cdot 16^k$

الأحرف بتحولها لارقام

$$ABC_{16} \Rightarrow C \times 16^0 = 12 \times 1 = 12$$

$$B \times 16^1 = 11 \times 16 = 176$$

$$A \times 16^2 = 10 \times 256 = 2560$$

ABC₁₆ = (2748)₁₀

2	1	0	k
A	B	C	

2748₁₀

• Exercises:

What is the decimal equivalent value of the following hexadecimal numbers?

1- D25E₁₆

2- 1FA₁₆

3- C4B8D₁₆ 805773

$10 \times 16^2 + 11 \times 16^1 + 12 \times 16^0 = 2560 + 176 + 12$

①

3	2	1	0	k
D	2	5	E	

$13 \times 16^3 + 2 \times 16^2 + 5 \times 16^1 + 14 \times 16^0$

$= 5324 + 512 + 80 + 14$

$= 53854$

$16 \times 16 = 256$

② $\frac{210}{16}_k \rightarrow ()_{10}$

$()_{10} = 1 \times 16^2 + 15 \times 16^1 + 10 \times 16^0$

$= 506_{10}$

③

4	3	2	1	0	k
C	4	B	8	D	

(num)₁₀ = $4 \times 16^4 + 11 \times 16^3 + 8 \times 16^2 + 13 \times 16^1 + 12 \times 16^0$

$805773 = 786432 + 16384 + 4096 + 2816 + 128 + 13$

$256 + 1536 + 2560 + 4096 = 6384$

10 11 12 13
A B C D

$4 \times 16 = 64$

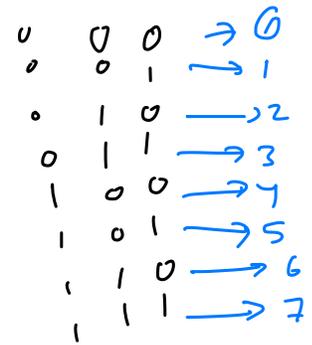
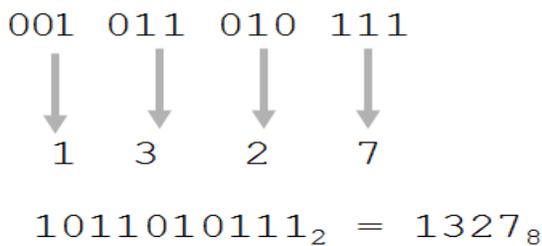
7 FROM BINARY TO OCTAL

- Start from right to left, and split the binary number into groups of *three* bits.
- Add zeros to the left of the leftmost group if it has bits less than three.
- Give each group the decimal equivalent digit, as the table aside shows:

Binary	Decimal
000	0
001	1
010	2
011	3
100	4
101	5
110	6
111	7

• Example:

Convert 1011010111_2 to Octal.



• Exercises:

What is the octal equivalent value of the following binary numbers?

1- 11001100_2 →

2- 10011101_2 → 235_8

3- 101010110111_2

$\underbrace{\quad\quad\quad\quad}_5$ $\underbrace{\quad\quad\quad}_2$ $\underbrace{\quad\quad}_6$ $\underbrace{\quad}_7$
 → 5267_8

011001100_2
 $\underbrace{\quad\quad\quad}_3$ $\underbrace{\quad\quad}_4$

8 FROM BINARY TO HEXADECIMAL

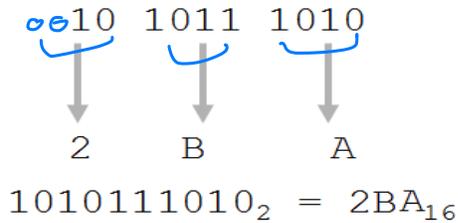
- Start from right to left, and split the binary number into groups of **four** bits.
- Add zeros to the left of the leftmost group if it has bits less than four.
- Give each group the decimal equivalent digit, as the table aside shows:

Binary	Decimal
0000	0
0001	1
0010	2
0011	3
0100	4
0101	5
0110	6
0111	7
1000	8
1001	9
1010	A
1011	B
1100	C
1101	D
1110	E
1111	F

0-15

• Example:

Convert 1010111010_2 to hexadecimal.



842

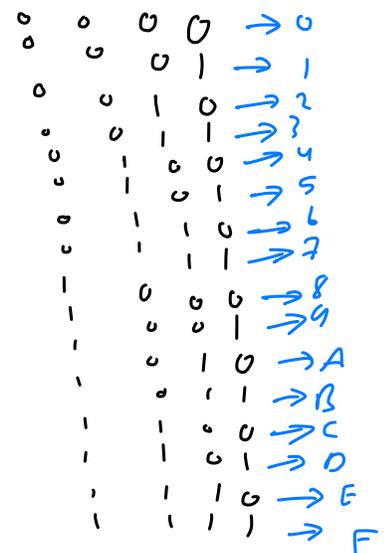
• Exercises:

What is the hexadecimal equivalent value of the following binary numbers?

1- $0011101100_2 \rightarrow 0E C_{16} \rightarrow EC$

2- $11110010111_2 \rightarrow 397_{16}$

3- $0110101010110101_2 = 6AB5_{16}$



ممكن كل

(10, 1) 7, 8

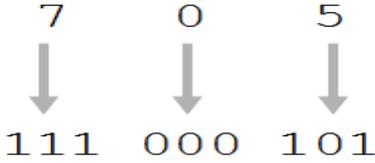
رابطه
تقسيم
7, 8
بجوده
ممكن

9 FROM OCTAL TO BINARY

- Substitute each octal digit by its **three** equivalent binary digits.

• Example:

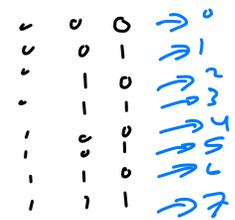
Convert 705_8 to binary.



$705_8 = 111000101_2$

seran, ch.f.v.c

Binary	Decimal
000	0
001	1
010	2
011	3
100	4
101	5
110	6
111	7



• Exercises:

What is the binary equivalent value of the following octal numbers?

1- 2643_8

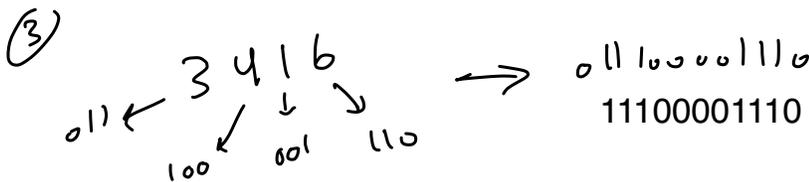
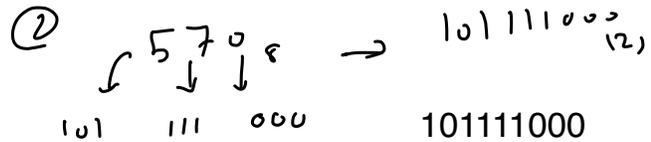
① 2 6 4 3

2- 570_8

010 110 100 011

3- 3416_8

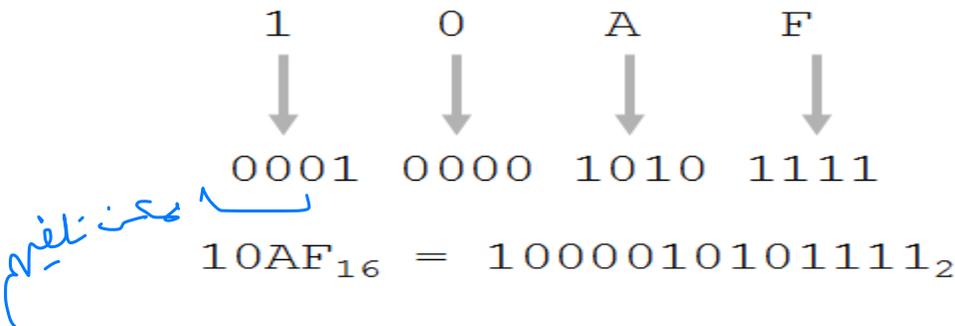
معنى هذا مكان تلفية مكان
فاله تاثير



10 FROM HEXADECIMAL TO BINARY

- Substitute each hexadecimal digit by its **four** equivalent binary digits.

- Example:
Convert $10AF_{16}$ to binary.



Binary	Decimal
0000	0
0001	1
0010	2
0011	3
0100	4
0101	5
0110	6
0111	7
1000	8
1001	9
1010	A
1011	B
1100	C
1101	D
1110	E
1111	F

- Exercises:

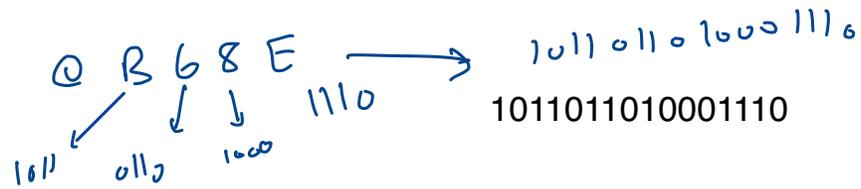
What is the binary equivalent value of the following hexadecimal numbers?

1- $B68E_{16}$

2- 120_{16} 000100100000 100100000

3- $3D5C9_{16}$

0	0	0	0	→ 0
0	0	0	1	→ 1
0	0	1	0	→ 2
0	0	1	1	→ 3
0	1	0	0	→ 4
0	1	0	1	→ 5
0	1	1	0	→ 6
0	1	1	1	→ 7
1	0	0	0	→ 8
1	0	0	1	→ 9
1	0	1	0	→ A
1	0	1	1	→ B
1	1	0	0	→ C
1	1	0	1	→ D
1	1	1	0	→ E
1	1	1	1	→ F

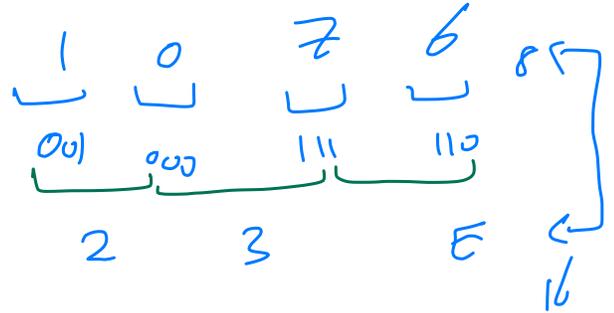
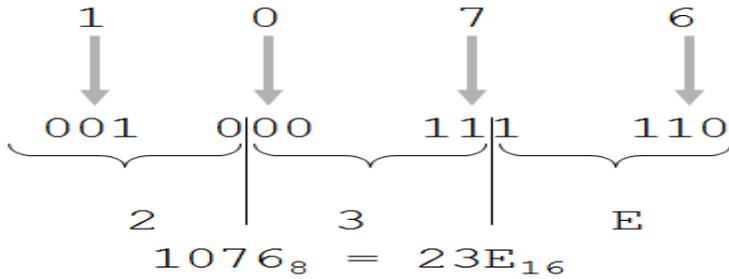


11 FROM OCTAL TO HEXADECIMAL

- Use either binary or decimal as an intermediary numeral system:

- Octal \rightarrow Binary \rightarrow Hexadecimal
- Octal \rightarrow Decimal \rightarrow Hexadecimal

Example: Convert 1076_8 to hexadecimal.



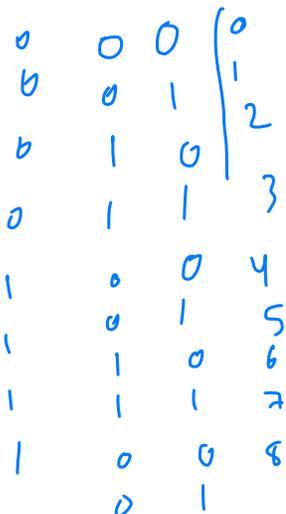
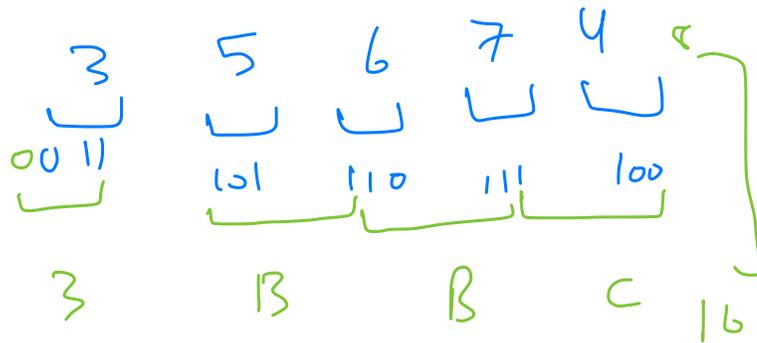
Exercises:

What is the hexadecimal equivalent value of the following octal numbers?

1- 2057_8

2- 712_8

3- 35674_8



0	0	0	→ 0
0	0	1	→ 1
0	1	0	→ 2
0	1	1	→ 3
1	0	0	→ 4
1	0	1	→ 5
1	1	0	→ 6
1	1	1	→ 7

0	0	0	0	→ 0
0	0	0	1	→ 1
0	0	1	0	→ 2
0	0	1	1	→ 3
0	1	0	0	→ 4
0	1	0	1	→ 5
0	1	1	0	→ 6
0	1	1	1	→ 7
1	0	0	0	→ 8
1	0	0	1	→ 9
1	0	1	0	→ A
1	0	1	1	→ B
1	1	0	0	→ C
1	1	0	1	→ D
1	1	1	0	→ E
1	1	1	1	→ F

$2057_8 \rightarrow \underbrace{010000010111}_4 \underbrace{10111}_2 \underbrace{111}_F$

$42F_{16}$

$712_8 \rightarrow \dots \underbrace{00111001010}_1 \underbrace{001010}_C \underbrace{1010}_A$

$1CA_{16}$

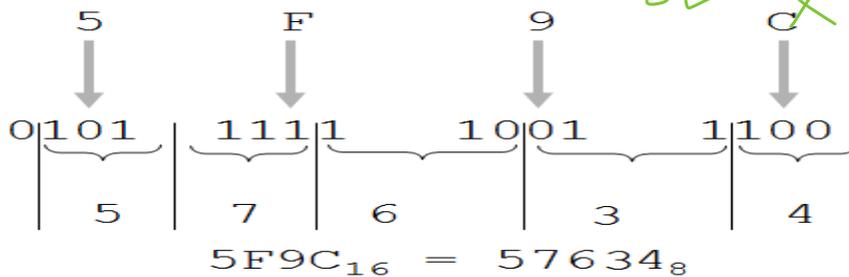
12 FROM HEXADECIMAL TO OCTAL

- Use either binary or decimal as an intermediary numeral system:

- o Hexadecimal → Binary → Octal
- o Hexadecimal → Decimal → Octal

• Example:

Convert $5F9C_{16}$ to octal.



Handwritten notes in Arabic:
 مع اننا نستخدم
 5 7 6 3 4
 1111 1001 1100
 7 6 3 4

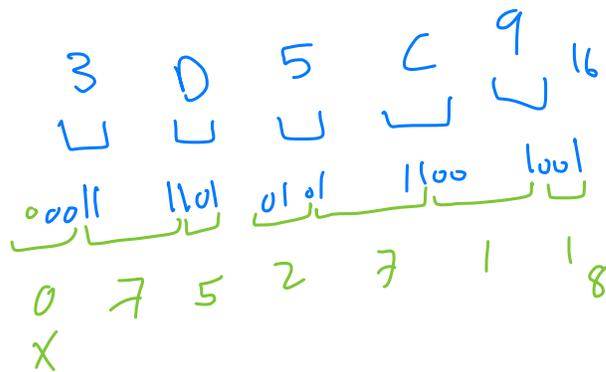
• Exercises:

What is the octal equivalent value of the following hexadecimal numbers?

1- $B68E_{16}$ 133216

2- 120_{16} 440

3- $3D5C9_{16}$ 752711_8



Handwritten notes in Arabic:
 Hexadecimal → decimal
 Hexadecimal → Binary → decimal
 Page 99 of 176

0	0	0	→ 0
0	0	1	→ 1
0	1	0	→ 2
0	1	1	→ 3
1	0	0	→ 4
1	0	1	→ 5
1	1	0	→ 6
1	1	1	→ 7

0	0	0	0	→ 0
0	0	0	1	→ 1
0	0	1	0	→ 2
0	0	1	1	→ 3
0	1	0	0	→ 4
0	1	0	1	→ 5
0	1	1	0	→ 6
0	1	1	1	→ 7
1	0	0	0	→ 8
1	0	0	1	→ 9
1	0	1	0	→ A
1	0	1	1	→ B
1	1	0	0	→ C
1	1	0	1	→ D
1	1	1	0	→ E
1	1	1	1	→ F

12016 → 000100100000
 0 4 4 0
 4408

68BE → 0001101001011110 →
 0 6 4 2 7 6

064276 ≡ 64276₈

5F9C → 0001011110011100
 0 5 7 6 3 4

57634₈

B68E16

101011010011100010110
 5 5 5 0 7 0 2 6₈

55507026₈

Exercises:

Perform the following arithmetic operation:

1- $10001_2 + 101010_2 = (\quad)_2$

✓ 2- $45_{10} + 101010_2 = (101011)_2$

↺ 3- $63_{10} + 27_{10} = (\quad)_2$

$45 + 42$

87

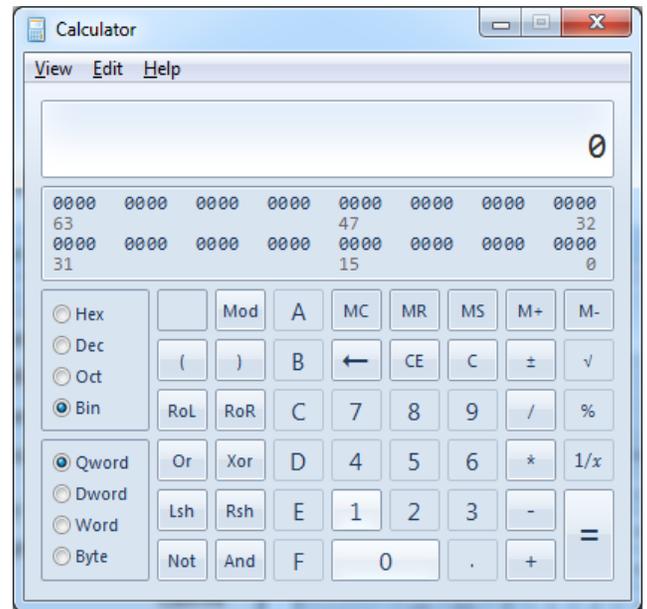
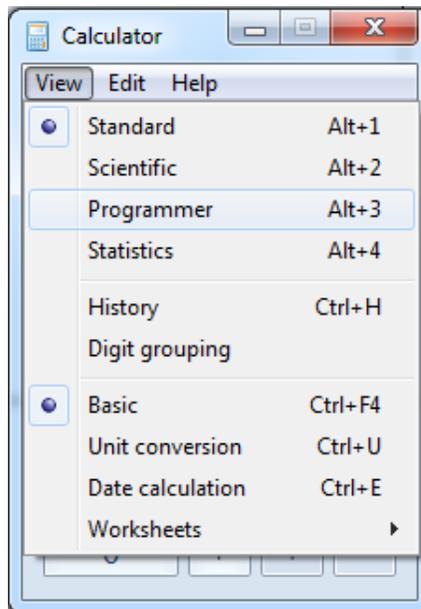
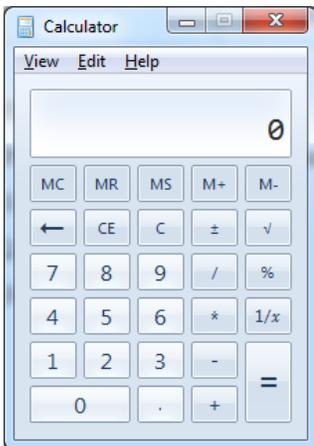
45	22	1
22	11	0
11	5	1
5	2	1
2	1	0
1	0	1

101101
 101010

 1010111

~~63~~ 87 | 43 | 1
 43 | 21 | 1
 21 | 10 | 1
 10 | 5 | 0
 5 | 2 | 1
 2 | 1 | 0
 1 | 0 | 1

Activity: Using Windows® Calculator for Binary Addition.



$63_{10} \times 27_{10} \rightarrow 40$
 $11111_2 \times 11011_2$
 $= 1011010_2$
 $= 90$

$$\begin{array}{r} 31 \\ 2 \overline{) 63} \\ \underline{62} \\ 1 \end{array}$$

63	21	1
31	15)
15	7	1
7	3	1
3	1	1
1	0	1

$$\begin{array}{r} 13 \\ 2 \overline{) 27} \end{array}$$

17	10001
42	101010 +
59	<u>111011</u>

$$\begin{array}{r} 29 \\ 2 \overline{) 59} \\ \underline{58} \\ 1 \end{array}$$

59	29	1
29	14	1
14	7	0
7	3	1
3	1	1
1	0	1

$$\begin{array}{r} 14 \\ 2 \overline{) 29} \\ \underline{28} \\ 1 \end{array}$$

كلم عدد، كل لانه كل حله اي حله ممكنه ان يكونها اردكان

HOW MANY DISTINCT CASES CAN BE FORMED FROM n BITS?

WHAT IS THE MAXIMUM VALUE CAN BE FORMED FROM n BITS?

مختلفة ←

ب هو امضى رسم ممكن # of cases

<u>Number of bits</u>	<u>Cases</u>	<u>How many cases?</u>	<u>Maximum value</u>
1	0	$2 = (2^1)$	$1 = (2^1 - 1)$
	1		
2	00	$4 = (2^2)$	$3 = (2^2 - 1)$
	01		
	10		
	11		
3	000	$8 = (2^3)$	$7 = (2^3 - 1)$
	001		
	010		
	011		
	100		
	101		
	110		
	111		
4	0000	$16 = (2^4)$	$15 = (2^4 - 1)$
	0001		
	⋮		
	1111		
n		2^n	$2^n - 1$

(1) ←

خانتي بالهنري

0
↓
9
10
||
⋮
99

عدد حالات
المختلفة
= 100

الجزء رقم وحده

لو كان عندي خانة بالهنري

0
1
2
3
4
5
6
7
8
9

عدد حالات
المختلفة
= 10 حالات

الجزء رقم وحده = 9

هذا الموضوع كان منسج أفكاره بال Binary

- أجهزة الكمبيوتر لا تعد شيئاً دون أن يتم توجيهها للقيام بالمهام.
- ولذلك فإن هدفنا هو إعطاء الأوامر للكمبيوتر للقيام بمهام محددة بترتيب معين.
- برنامج الحاسوب: قائمة التعليمات (أي الأوامر) التي يوجه الحاسوب إليها أداء مهمة محددة. تتم كتابة هذه التعليمات بلغة خاصة تسمى لغة برمجة.
- المبرمج (أو المطور): الشخص الذي يقوم بكتابة برامج الحاسوب وتعديلها.
- لغة البرمجة: مجموعة الكلمات والمختصرات والرموز المستخدمة في الإنشاء برامج الحاسوب.
- أي لغة برمجة لها قواعد نحوية (مجموعة قواعد) تحكم كتابتها الصحيحة التصريحات بهذه اللغة
- o تُسمى هذه القواعد أيضاً بتركيب اللغة.

جامعة بوليتكنك فلسطين



PROBLEM SOLVING TECHNIQUES

Prepared by:

Eng. Yousef Salah

This material developed under the objectives of FESTEM project funded by the EU.

<https://festem.ps/>



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



CHAPTER SEVEN

PROBLEM SOLVING TECHNIQUES

PREFACE:

This chapter begins with a short introduction about programming languages. It presents the classification of languages by generations, and points out the nature of each category. This is followed by the software development life cycle while giving thorough description about each phase in the software creation process. The chapter also teaches students how to think algorithmically and solve problems efficiently. Next, several computational problems are solved based on the appropriate control structures and logic needed to achieve the solution.

INTENDED LEARNING OUTCOMES:

After completing this chapter students will be able to:

- 1) Identify the classifications of programming languages.
- 2) Discuss programming language translators.
- 3) Recognize the main phases of the software development life cycle.
- 4) Explain what a computer algorithm is, and how it can be represented.
- 5) Describe program logic and control structures used to formalize the solution of computational problems.

FURTHER READING:

- 1) Computer Science An Overview, 13th Edition, J Glenn Brookshear; Dennis Brylow, Pearson, @2019.
- 2) Introduction to the Design and Analysis of Algorithms, Levitin, A. V., 2nd ed. Boston, Addison-Wesley, 2007.
- 3) Computer Algorithms: Introduction to Design and Analysis, Baase S., 3rd ed. Boston, Addison-Wesley, 2000.

INTRODUCTION

- Computer hardware is nothing without being instructed to do tasks.
- Therefore, our goal is to give commands to the computer in order to perform specific tasks in certain order.
- **Computer Program**: a list of instructions (i.e. commands) that directs the computer to perform a specific task. These instructions are written in a special language called **programming language**.
- **Programmer** (or developer): a person who writes and modifies computer programs.
- **Programming Language**: set of words, abbreviations, and symbols used to create computer programs.
- Any programming language has a grammar (set of rules) that governs writing valid statements in this language.
 - These rules are also called the **Syntax** of the language.

TYPES OF PROGRAMMING LANGUAGES

- The language of a computer is called the **machine language**, where the commands are represented as sequences (i.e. patterns) of ZEROs and ONES called **bits**.

Example of a machine code: **1011010000000101**

However, not all machines (i.e. computers) have a global machine language.

Each computer's designer chooses his own set of binary codes to perform the basic operations required from the computer.

For example, IBM computer manufacturer may represent the Addition operation as **10101010**, whereas Apple computer manufacturer may choose **11110000** for the Addition operation.

لغات برمجية تقسم الى قسمين

- There are two types of programming languages: **low-level** and **high-level** programming languages.

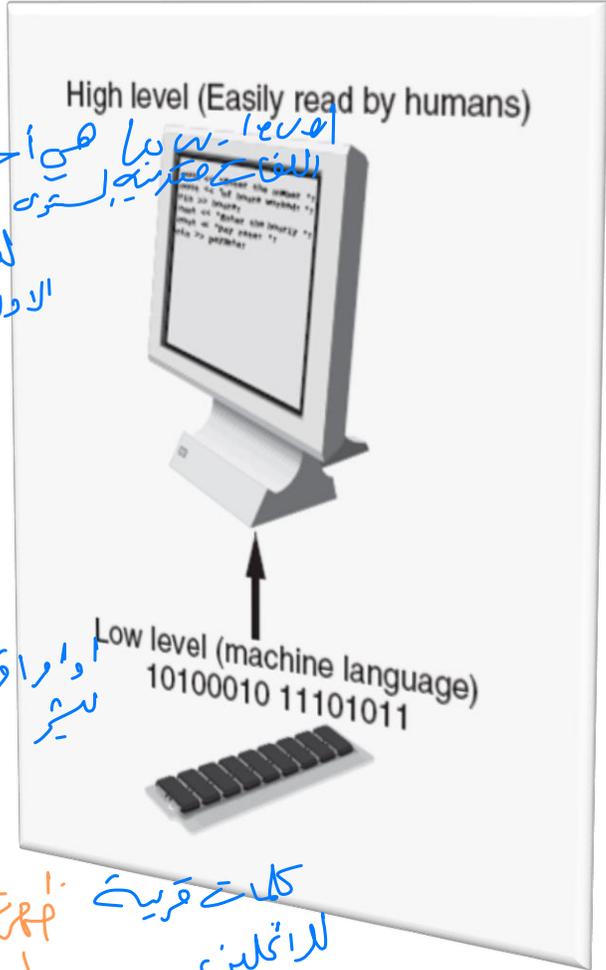
لغات منخفضة المستوى: كلما قريبا للآلة كلما

Low-level Programming languages:

Their Syntax is close to the hardware.

Low-level programming languages include:

- o Machine Language (First Generation)
- o Assembly Language (Second Generation)



High-level Programming languages:

Their syntax is more like human language, and use English-like words that are understandable by people. High-level

Programming languages include:

- o Third Generation Languages (3GLs).
- o Forth Generation Languages (4GLs).
- o Visual Programming Languages.
- o Web Development Languages.

كلمات قريبة للايثيليزي
ex: visual basic

انك بتة صيف عليه صير
ارسم يلو كات مان اهم برنامج
عواصها

الاول لغة
برمجة
مباشرة

كلمات رموزها مفهومة
ايكس
للانسان

لغات برمجية قريبة
لغات تطوير الويب
صفحات الانترنت

يعني كل ما كتب ادا قريب للهارد وير يكون low-level
كل ما ترنا لمستوى (Hardware) يكون لغة low-level
تكون كما صفت الكمبيوتر لغة (0, 1)
كل ما كتب ادا لغة قريبة للغة البشر high-level

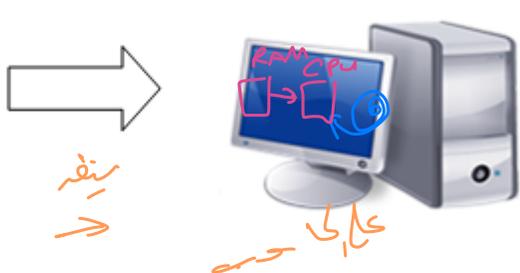
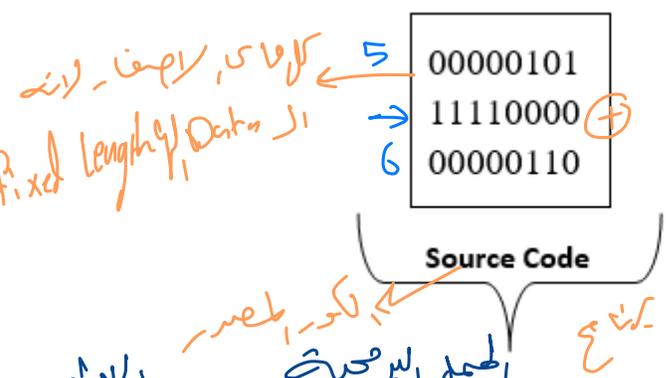
PROGRAMMING LANGUAGES CLASSIFICATIONS

1 Machine Language (First Generation)

- Programs written in a machine language are patterns (or sequences) of 0s and 1s.
- For simplicity, assume we have a computer machine that has the following instruction set:

Binary Pattern	Operation
11110000	Add two numbers
11001100	Subtract two numbers

The following machine program (code) instructs the computer to add the two numbers 5 and 6.

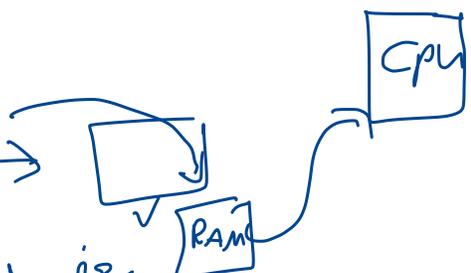
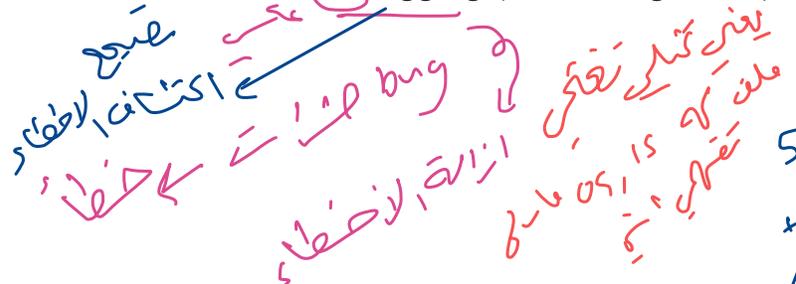


تجميعية لا تدمر
المكتوبة بلغة
معيّنة

Instructions (or statements) written in a programming language are called code or source code.

- The commands are executed directly by the computer processor after loading into memory.
- The disadvantages of writing computer programs in machine languages are:

- o The programming is tedious, error prone and time-consuming.
- o Debugging (i.e. finding errors) is difficult.



عند البرمج قبل ما تنفذ بتكون موجودة على ال memory

جميعه اى رمز
ذات معنى
لانه
مكافئ

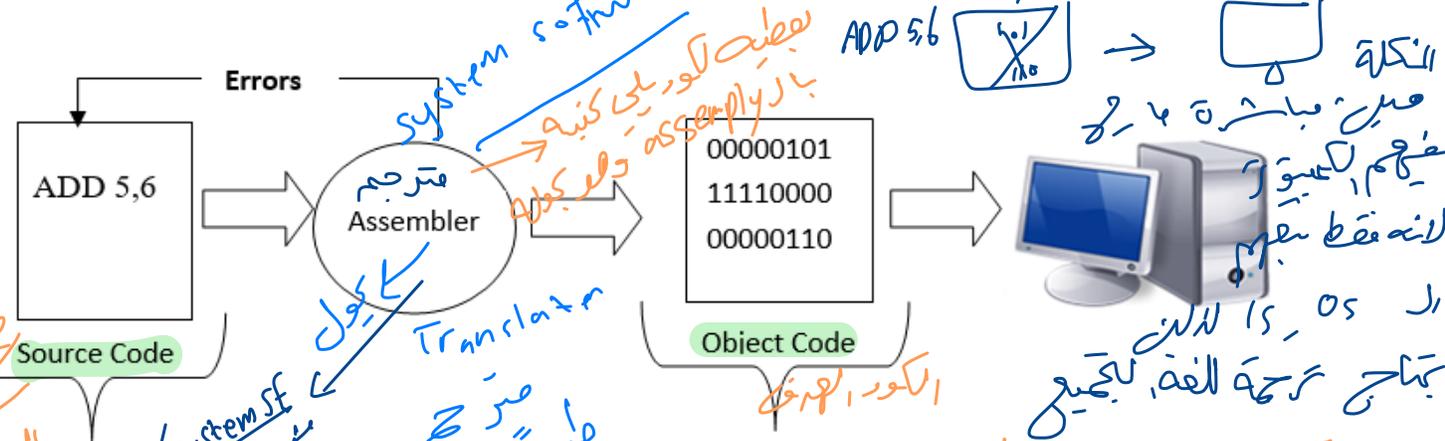
2 Assembly Language (Second Generation)

- Instructions in a computer program written in an assembly language are meaningful and readable names and symbols (called mnemonics) that correspond to 0s and 1s.
- For example, for the computer machine discussed later, the following mnemonics are used:

Binary Pattern	Mnemonic	Meaning
11110000	ADD	Add two numbers
11001100	SUB	Subtract two numbers

الترجمة
الى لغة
الكمبيوتر

The following assembly code instructs the computer to add the two numbers 5 and 6.



Programs written in assembly language cannot be delivered directly to the computer.

A system software called **Assembler** is a software that translates a program written in assembly language into its equivalent code in machine language called object code.

- The disadvantages of writing computer programs in assembly languages are:
 - o Debugging is still difficult.
 - o The translation process requires extra time.

الفرق بين C++ و C
عند استخدام
object oriented

بأدنى تفاهل
high level
Compiler
Assembler
translated version of source code
low-level

that contain the equivalent zeros and ones that understandable by the computer

HIGH-level

لغة برمجة عالية المستوى لغة سهلة الفهم والكتابة
لغة برمجة عالية المستوى لغة سهلة الفهم والكتابة

3 Third Generation Languages (3GLs)

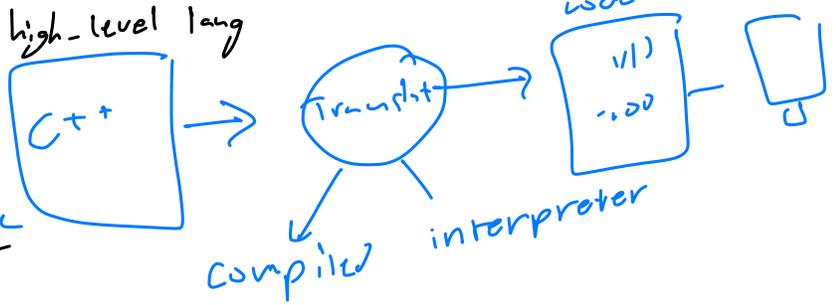
- Third Generation Programming languages are high-level languages since the commands and instructions used are human readable, and they use English-like keywords.
- For example, keywords like: *include*, *return*, *while* are used in C++ (a high level programming language).
- 3GLs also use symbols for arithmetic and logical operations like: +, *, >, ?, !, ...
- Examples of Third-Generation programming languages: C, C++, Pascal, FORTRAN, COBOL, Java, C#, Python ...
- A computer program written in a high level programming language should be translated into machine language before being delivered to the computer.

تستخدم كلمات
مترسبات
فهم / يكتسب

U NEED TRASLATER

There are two types of translators: → for high-level lang

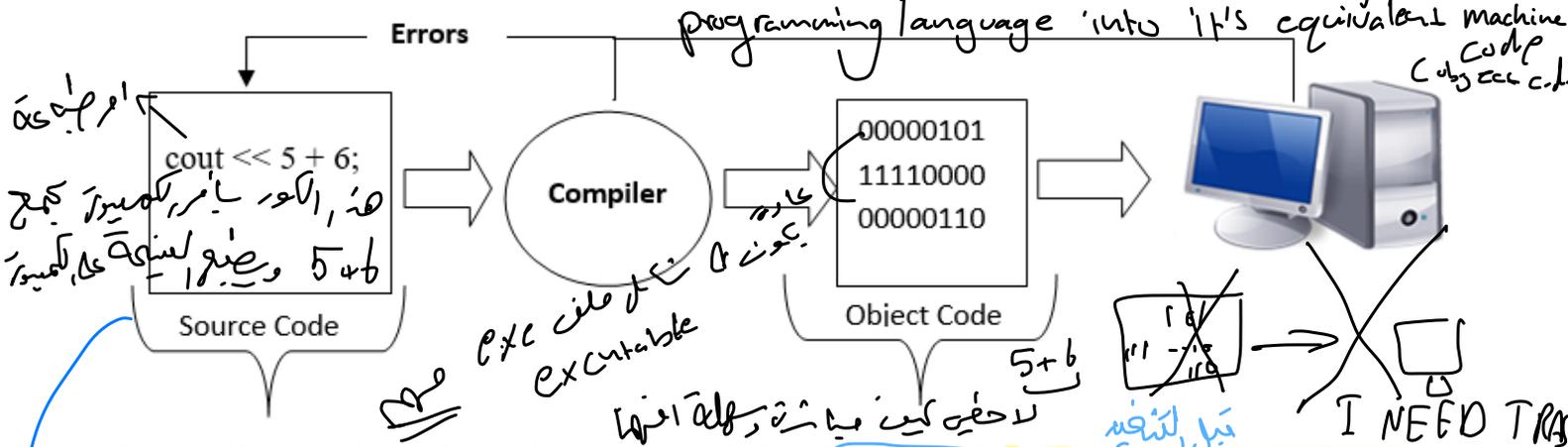
- Compiler
- Interpreter



* COMPILERS:

A Compiler: a program that translates instructions written in a high-level language into the equivalent machine language (i.e. Object Code).

System software that use to translate source code written in high level programming language into it's equivalent machine code

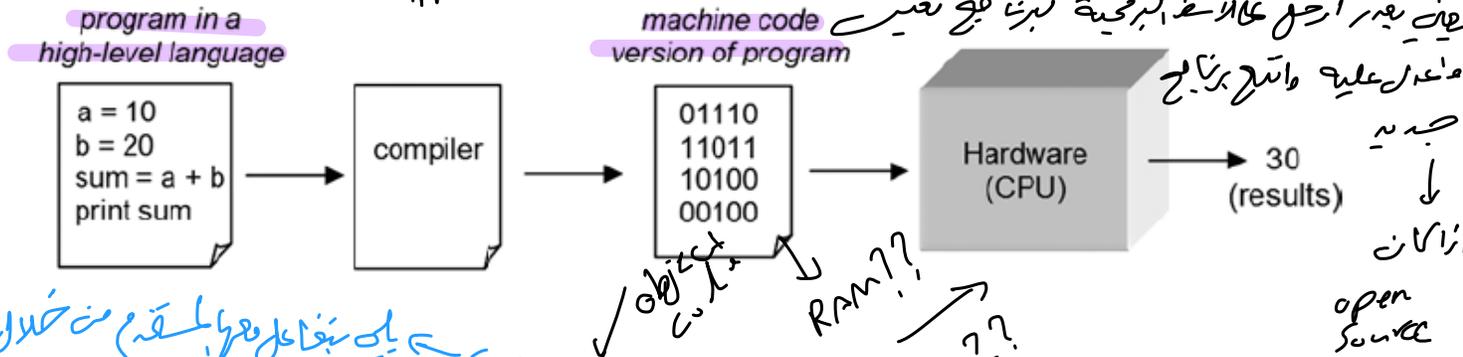


A compiler translates the entire source code into object code before the execution. So, the translation is done one time, and the object code is executed many times.

على الترجمة تتم مرة واحدة و كل ما يدى انفذ بنفك
 الترجمة مرة واحدة : Compiler
 الترجمة على كل : Interpreter
 عند كتابة البرنامج بال C++ بال C++
 عند كتابة البرنامج بال C++ بال C++
 عند كتابة البرنامج بال C++ بال C++

مثلا لما نعمل الالة حاجات سهل در الة زوط مابقي انظر البرمجية كالمادة يالالة حاجه

اذا كان عندك لغة ادرى لا source code ارحم وانفذ ان فيك نبتقل له open source application برمجيات مخرجه بلبر 11



Web Development Languages

- There are special programming languages that are used to construct web pages.
- Examples of Web Page languages include:

- o HTML: Hypertext Markup Language
- o PHP: Personal Home Page Language
- o ASP: Active Server Pages Language
- o JSP: Java Server Pages Language

Basic lang...
قسم صفحات الانترنت
طبقة في لغات
خلفية بالعلم
ولغات خاصة
بمفاهيم الانوار

لغات خاصة حدة افه اكتب امار وتنقد على واجهه
انقر لغة اوجه
كتبت بلنغ البربر
بترج واجهه
صير واجهه
لغة كسطية
بانت لومندي
اراة هي نكي
مهمة لسط كاره

Programming Languages Based on Specialty:

Web Developer	PHP	C#	JS	Java	Python	Ruby
Game Developer	Java	C++	Python	JS	Ruby	C
Data Analyses	R	Matlab	Java	Python		
Desktop Developer	Java	C#	C++			
Embedded System Programmer	C	Python	C++			
MobileApp Developer	Kotlin	Dart	Objective-c	Java	Python	swift

Dominant = حاد
dominant
مسيطر
كليين بين
مستطعات كسيرة
الصفحة
machine

بناء على التخصصية
game, embed, web, mobile, phone

front end / Back end languages
server
اي برمجوا البرالج
ايك بتغير على server
back end

هو الكوار بتشتغل على Client وفي الكوار تبشغل على server

يكن في اي بيكوف نيلك يوزر نيم والباسه دورا وكذا ان صبح اولاد

Activity:

- What is the meaning of open source software?

يمكن الوصول عليه على الحوارة، يمكن
فكان الوصول له، الشيفرة البرمجية
معلنة الحوارة، إنتاج للبرمجيات

- List open source OS examples for Desktop and Mobile devices.

↓
↓
↓
oper

apple → closed
ميكروسوفت → closed
لينوكس → open

Activity:

Visit <https://www.w3schools.com/> website, and have a look to different common programming languages.

Front-end / Back-end

مطور الواجهة الأمامية هو الشخص الذي ينشئ مواقع ويب وتطبيقات ويب. الفرق بين الواجهة الأمامية والخلفية هو أن الواجهة الأمامية تشير إلى كيفية ظهور صفحة الويب، في حين تشير النهاية الخلفية إلى كيفية عملها. يمكنك التفكير في الواجهة الأمامية كجانب العميل والنهاية الخلفية كجانب الخادم

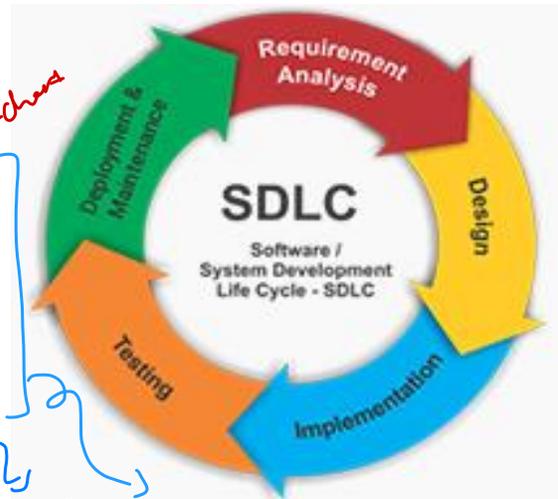
Assumptio
Compiler
interact
برمجيات
برمجيات
برمجيات
برمجيات

SOFTWARE DEVELOPMENT LIFE CYCLE (SDLC)

- The creation of a computer program is a developmental process.
- A **computer program** solves a problem in a computerized way.
- A problem here means *computational problem*.
- **Programming** is a process of problem solving, and a programmer is a problem solver person who finds the solution of a problem using a problem solving technique.
- **Computer Programming** (also called *software development*) is the process of planning, designing, creation, and testing a computer program.
- **Computer Programmer** (or Software Developer) is a person who creates computer software using a programming language.
- Creating a computer program resembles building a house. You need to perform some planning, designing, and implementation in order to build a house.
- The program development cycle is a series of steps the programmers follow in order to build a computer program.

The software development life cycle (SDLC) consists of the following main phases:

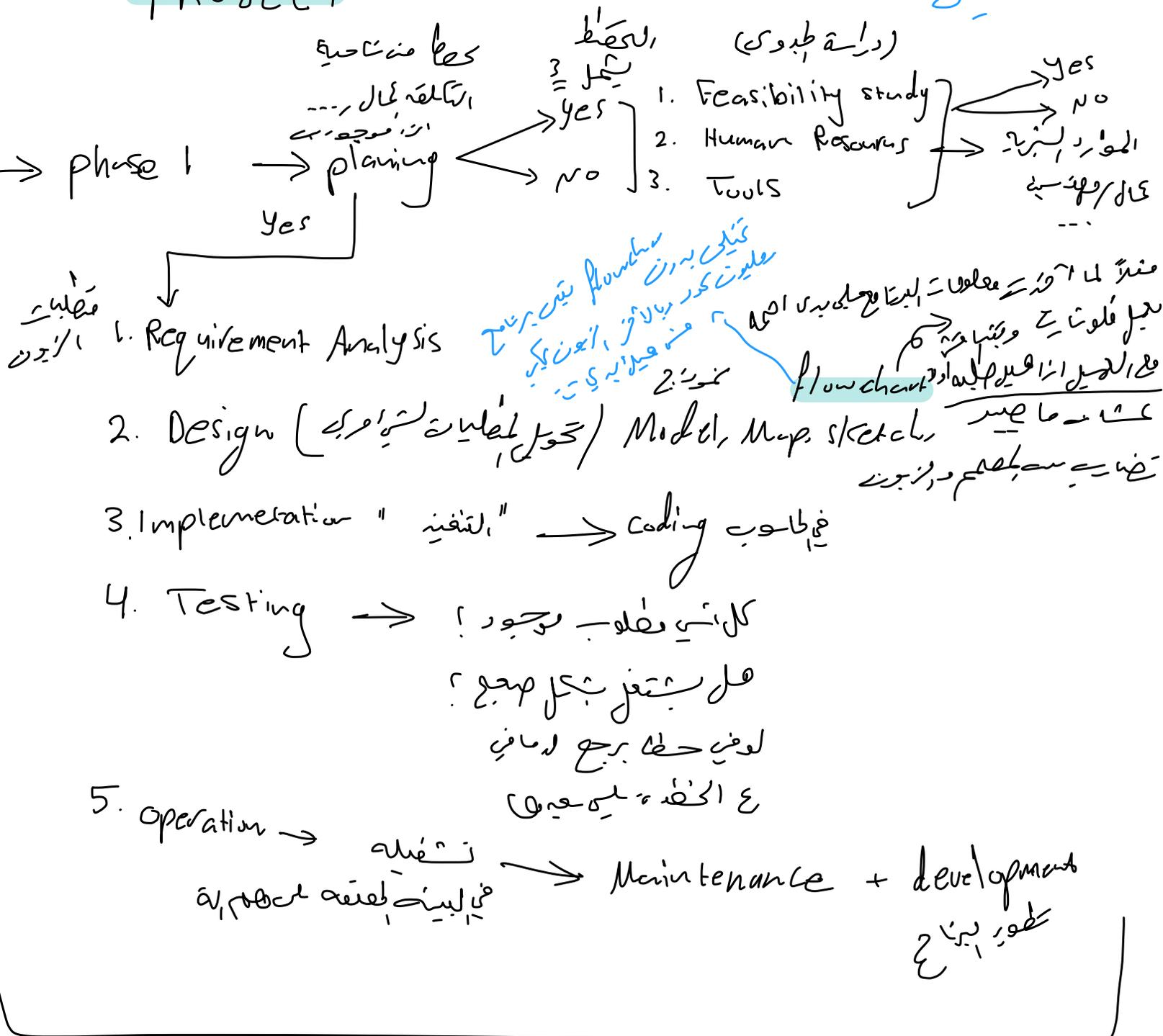
1. Problem Analysis.
2. Program Design.
3. Program Coding (or Implementation).
4. Program Testing.
5. Program Operation and Maintenance.



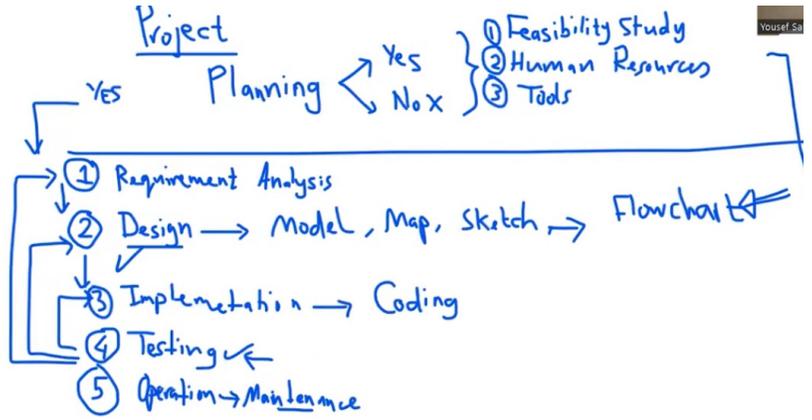
PROJECT

هل مشروع فئدي مبرهن؟

دراسة الجدوى



SOFTWARE ENGINEERING ← هنا في البرمجيات



محللة

PHASE 1: PROBLEM ANALYSIS

تحليل متطلبات النظام

يعني سؤال العميل ايه بيده في البرنامج

- Analyzing a problem (also called **problem definition**) involves studying the requirements needed from the problem. Sometimes this step is called **Requirement Analysis**.

Software Engineering:
Software Engineering is defined as a process of analyzing user requirements and then designing, building, and testing software application which will satisfy these requirements.

هندسة البرمجيات

- The programmer (or system analyst) tries to understand the user's requirements through identifying the inputs, processing, and outputs of the problem.

محلل النظام

مُدخل

- The system analyst can then document these requirements in a neat and organized format.

لوائح / توثيق

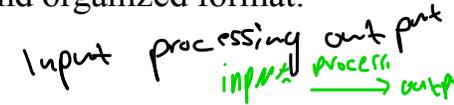
وثيقة

تقرير

نظام / شكل

This **documentation** is the road map that will lead the next steps.

- The Inputs, Processing, and Outputs also called **IPO** are defined clearly in this phase. An



IPO chart may appear in the documentation to model the inputs, outputs, and processing:

مدخل
input
output

- Inputs:** the information, ideas, and resources.
- Processing:** the operations, events, and actions taken upon/using input.
- Outputs:** results of the processing.
 - ① Analysis & Requirements
 - ② Design → model
 - ③ Implantation → coding
 - ④ Testing
 - ⑤ operation and maintenance

Example:

Problem Statement: Determine the total cost of apples given the number of kilos of apples purchased, and the cost per kilo of apples.

- Problem Input:**
 - Quantity of apples purchased (in kilos)
 - Cost per kilo of apples (in dinars per kilo)
- Processing:**

Total cost = Number of kilos of apples × Cost per kilo
- Problem Output:**
 - Total cost of apples (in dinars)

مطابقة

كم سعر كيلو

المخرجات

Software Engineering

IPO Chart:

Input	Processing	Output
number of kilos of apples cost apples per kilo	Total cost = Number of kilos of apples × Cost per kilo	Total cost of apples

Exercise:

Problem Statement: Suppose that a store makes a discount on its items. What is the IPO chart that shows the amount of money that a customer has to pay when purchasing an item, where the following data are given: the price of the item before discount and the discount rate.

IPO Chart:

Input	Processing	Output
- Item price (IP) - discount Rate (DR)	Final payment = IP - (IP * DR) Final cost = IP - (IP * DR)	Final payment Final cost

PHASE 2: PROGRAM DESIGN

- Designing a problem involves describing the solution of the problem. The solution lists the **main steps** required to be carried out in order to reach **output(s)** from **input(s)**.
- The designing process involves finding an **algorithm** that satisfies the requirements.
- An **algorithm** is a step-by-step procedure that describes the solution of a problem to perform a specific task.

Algorithm (الخوارزمية):
The word "Algorithm" derived from the name of the Arab Muslim mathematician scientist named: "Muhammad Al-Khwarizmi.", who is the founder of "Al-jabr", in which he introduced the fundamental algebraic methods and techniques for solving equations.

سلسلة من عدد من الخطوات
سلسلة

(Other Definition) An algorithm is a sequence of a finite number of steps arranged in a specific logical order which, when executed, produces the solution for a problem.

الخطوات
تنفيذ

An algorithm is an abstract and general description. This means that writing an algorithm means listing the main steps that solve the problem without identifying the details of implementation (i.e. programming language, compiler, operating system, ...).

تنفيذ

The solution algorithm is also called the program logic, since it shows the logical order of execution.

خوارزمية الحل
البرنامج المنطقي

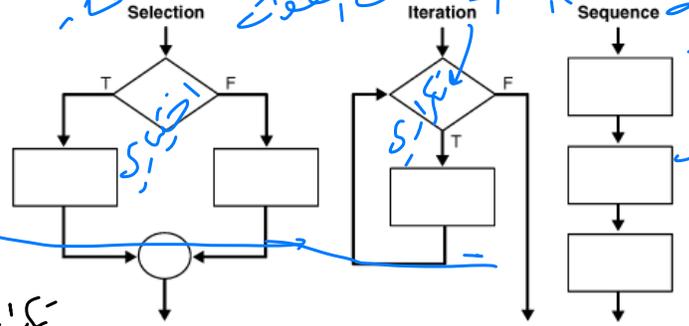
The order in which statements (i.e. instructions) are executed is called program flow control (or flow of control).

الترتيب
التحكم

There are three ways (logic structures or control structures) that illustrate this order:

الخطوات
الطرق

- Sequence control structure
- Selection control structure
- Repetition control structure



There are many ways used to represent algorithms, some are textual, others are graphical.

We'll study two design tools (methodologies) that are used to express an algorithm:

- Pseudocode
- Flowcharts

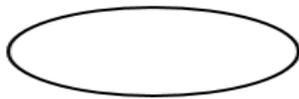
الكود الوهمي
الطريقة البديهية

*** PSEUDOCODE:**

English-like statements that describe the steps that solve the problem.

Pseudocode uses keywords similar to those existed in high level languages.

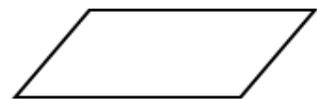
الخطوات
الكود الوهمي



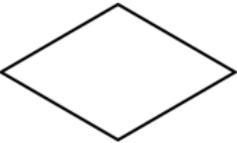
START/END



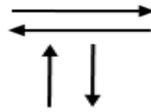
PROCESS



INPUT/OUTPUT



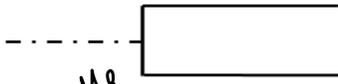
DECISION



FLOW LINES



CONNECTOR



ANNOTATION



PREDEFINED PROCESS

رابط

ALGORITHM

ملاحظة

ملاحظة

تحويل الـ source code الى لغة الآلة

مرحلة 3

PHASE 3: PROGRAM CODING (OR IMPLEMENTATION)

- **Program coding** (or **development**) is the process of converting the designed solution algorithm into program instructions written in a particular programming language.
- Mostly, the programmer chooses a programming language to write the instructions, and saves these instructions into a file. This version of a file is what we called the **source code**.
- Actually, the programmer needs a **text editor** to type the instructions. Then a **language translator** is used to perform the **source code translation** into machine language version called the **object code**.
- We had already discussed the three common types of language translators: Assemblers, Compilers, and Interpreters.

HTML
PY
CPP

مترجم
مترجم
مترجم

Nowadays, most of the programming languages use a **single interface** for all the programs and development tools required in the **development process** (like text editor, translator, debugger and other utilities). These programs are referred to as an **Integrated Development Environment (IDE)**, or **Software Development Kit (SDK)**.

Well-known IDEs are:

- Visual Studio (from Microsoft®).
- Android Studio.
- Visual Studio Code.
- Eclipse.

لوحة
واجهة
مترجم

مترجم
مترجم
مترجم

مترجم
مترجم
مترجم

مترجم
مترجم
مترجم

فل كل اشي عليه يستعمل موجود
فل كل اشي عليه بيوزر مشغل
بتمل بتغليب

في هاي اخطاء لازم نتكلم من
جميع الاخطاء

PHASE 4: PROGRAM TESTING

- After creating the source code, the programmer tests the following:
 - o Make sure that the **application** works correctly, and it is free of errors (or bugs).
 - o Make sure that all the user requirements are satisfied. *عم عليه*

- An error can be one of the following two types:
 - o **Syntax Error:** *انتقل* occurs when the code violates the syntax of the programming language. The translator issues an error message so that the programmer can correct it. *احطاه لغوية*

- For example: entering "prnt" instead of "print". *هاي اخطاء و يتم اكتشافها خلال البرمجة*

- o **Logic Error (or Semantic Error):** *احطاه* occurs during the run-time of the program due to a mistake in the solution algorithm, and may cause the program to terminate, hang, or behave wrongly. *معنوية* *بوقن* *بشغل الخطا* *هاي اخطاء و يتم اكتشافها خلال تنفيذ البرنامج*
 - For Example: finding the average of three numbers n1, n2 and n3 using the equation: $(n1+n2+n3)/2.0$. *بمعنى خاطا* *بمعنى خاطا* *بمعنى خاطا* *بمعنى خاطا*

- **Debugging:** The process of locating and correcting syntax and logic errors in a program. *الكشف بالخطا و اصلاحها*

PHASE 5: PROGRAM OPERATION AND MAINTENANCE

- After testing the application software, it is released to users for operation. *الاطلاق*
- **Program Operation** involves installing the software, and allowing the users to use it. *التطبيق*
- Program Maintenance involves: *عملية تثبيت البرنامج على الحاسب لمستخدميه*

- o Fixing any emerging errors or faults that did not appear during the testing process. *تصحيح*
 - o Adding new services and functionalities to the released software. *Issue*

بعد اختبار البرنامج التطبيقي، يتم إصداره للمستخدمين للتشغيل.
 - يتضمن تشغيل البرنامج تثبيت البرنامج والسماح للمستخدمين باستخدامه.
 - صيانة البرنامج تشمل:
 o إصلاح أي أخطاء أو عيوب ناشئة لم تظهر أثناء عملية الاختبار
 o إضافة خدمات ووظائف جديدة إلى البرنامج الذي تم إصداره

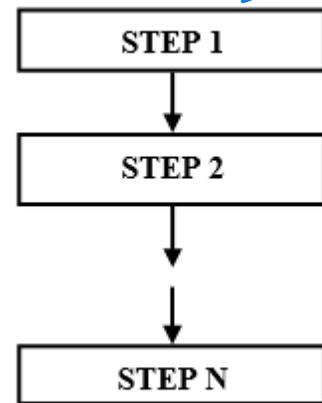
تتمثل: اصلاح اخطاء ما ظهره من اخطاء البرمجة
 2- تطوير برنامج و اضافة خدمات جديدة

PROGRAM LOGICAL ORDER (CONTROL STRUCTURES)

*** SEQUENCE CONTROL STRUCTURE:**

- The steps of the algorithm are carried out one after another.

التراكيبي لخطوة
 التراكيب لخطوة
 عند الحواف الزمنية
 يتم تبسيطها
 في تلك الخطوة (الخط)



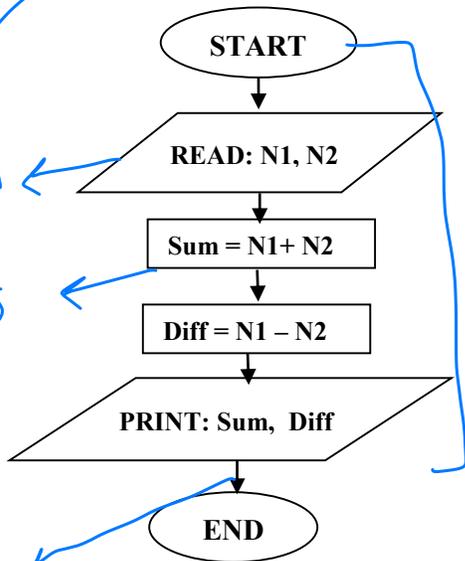
Sequential

Example:

Use Flowchart and Pseudocode techniques to describe the algorithm that reads two numbers, calculates and prints their sum and difference.

to express the series of steps that solve the issue

FLOWCHART



input/output process

directly

PSEUDOCODE

```

BEGIN
  INPUT: N1, N2
  Sum ← N1 + N2
  Diff ← N1 - N2
  PRINT: Sum, Diff
END
    
```

Sequential
تتابع

فني كل مسألة
 صدى، input، output
 جداول
 Labeling -
 لتسمية

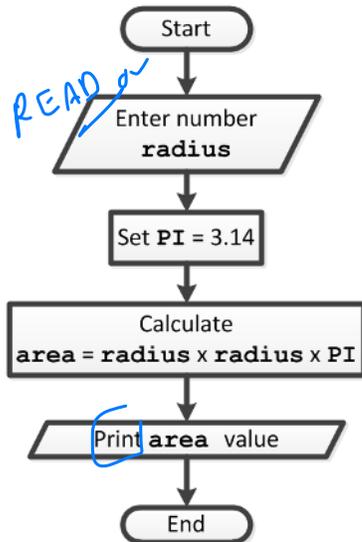
أي خطوات فيه لازم يكتبها
 end, start
 لازم تستخدم
 arrows

Example:

The following Flowchart and Pseudocode describe the algorithm that reads a radius of a circle, then finds its area ($Area = \pi \times radius^2$).

البيانات
inputs

FLOWCHART



PSEUDOCODE

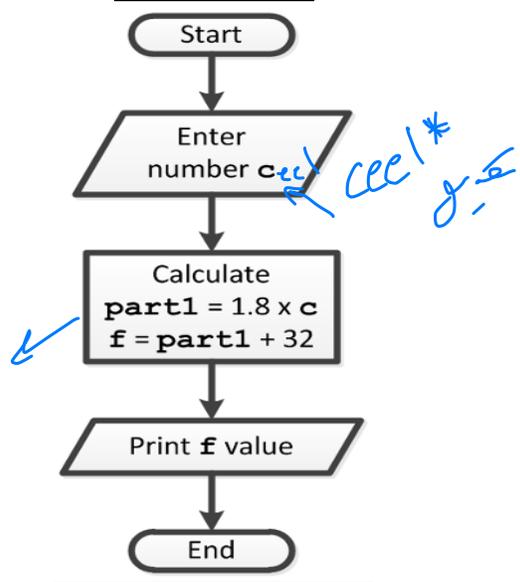
START
 Enter number radius
 Set PI = 3.14
 Calculate area = radius × radius × PI
 Print area value
 END

Example:

The following Flowchart and Pseudocode describe the algorithm that converts the Celsius temperature to Fahrenheit temperature, using the equation: $F = 1.8C + 32$

دور
بيانات
input

FLOWCHART



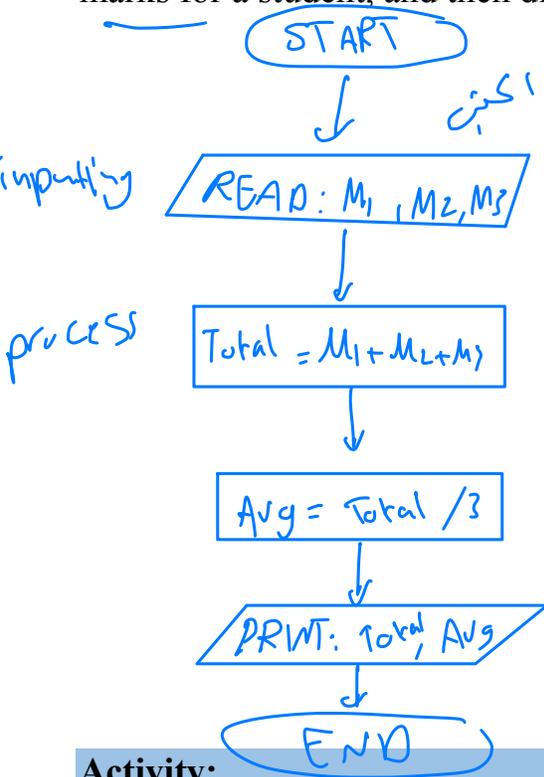
PSEUDOCODE

START
 Enter number c
 Calculate part1 = 1.8 × c
 Calculate f = part1 + 32
 Print f value
 END

البيانات
خروج
نفسه
نفسه
نفسه
نفسه

Activity:

Use both flowchart and Pseudocode strategies to describe the algorithm that accepts three marks for a student, and then displays their sum and average.

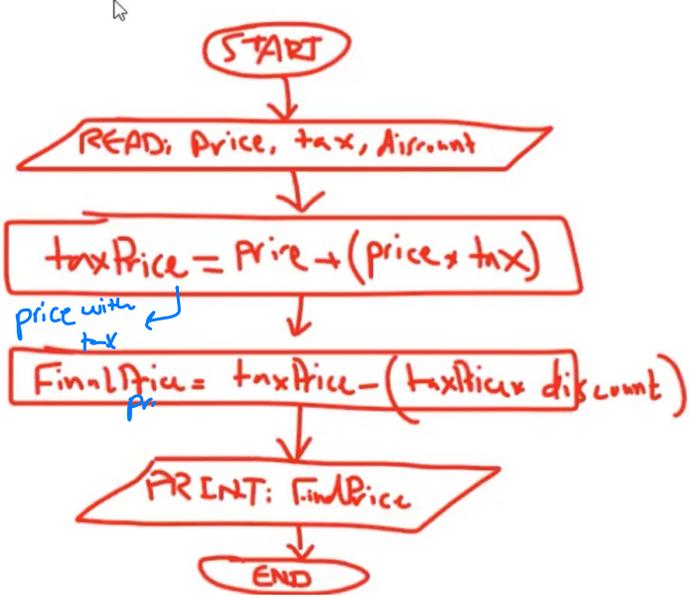
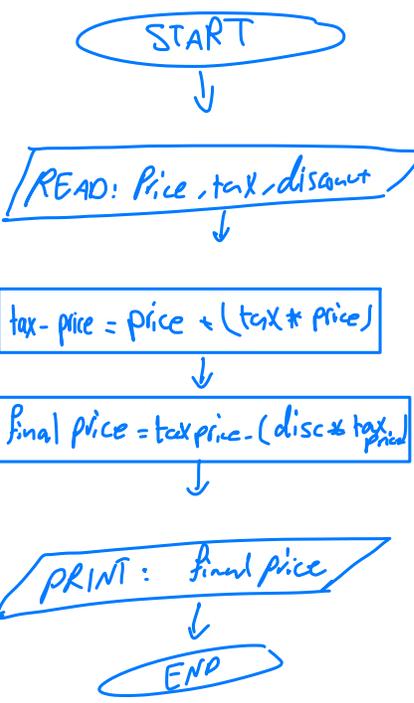


استراتيجية
أفضل الكتب
M1 = k1
Mark2
Mark3

The same as flowchart
except the shapes

Activity:

Suppose that a store makes discount on its items. Design an algorithm (using Flowchart and Pseudocode) that calculates the amount of money that a customer has to pay when purchasing an item, adding to it the required tax, where the following data are given: the price of the item before discount, the discount rate, and the tax rate. (Assume the discount is calculated after considering the TAX.)

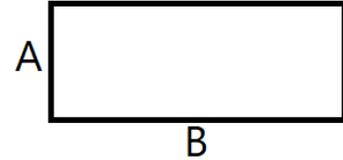


لنفترض أن المتجر يقدم خصماً على عناصره. تصميم خوارزمية (باستخدام المخطط الانسيابي و الكود الكاذب) الذي يحسب المبلغ المالي الذي يجب على العميل دفعه عند الشراء السلعة مضافاً إليها الضريبة المطلوبة، حيث تعطى البيانات التالية: سعر السلعة قبل الخصم، وسعر الخصم، وسعر الضريبة. (بافتراض أن الخصم يتم حسابه بعد مع الأخذ في الاعتبار الضريبة.)

Exercises:

Use flowchart and Pseudocode strategies to design an algorithm that solves each of the following problems:

- 1) Finding the area and perimeter of a rectangle, assuming the length and width (A and B) are given as an inputs.



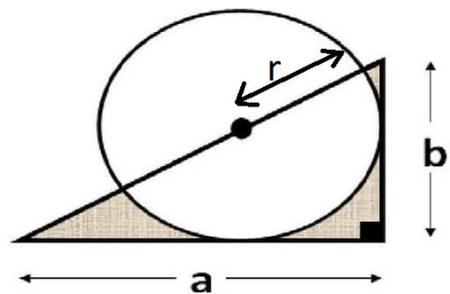
- 2) Calculating the percentage of increment in the salary of an employee, when inputting the salary before increment, and the value of increment.

- 3) Reading two numbers N1 and N2 and swapping their values.

- 4) Reading a number that represents an elapsed time in seconds. The algorithm displays how many hours, minutes and seconds this number contains. **For example**, if the number of input seconds is 8500, then the output is: 2 Hours, 21 Minutes, 40 Seconds.

- 5) Given a, b and r as inputs, write the algorithm that will calculate the area of the shaded parts in the figure.

بالنظر إلى a و b و r كمدخلات، اكتب الخوارزمية التي سيتم حساب مساحة الأجزاء المظلمة في الشكل.

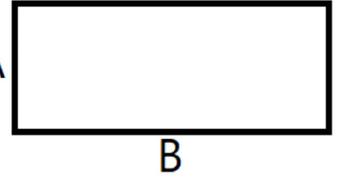


- 6) Reading a *three-digit* number and printing each digit separately from right to left.

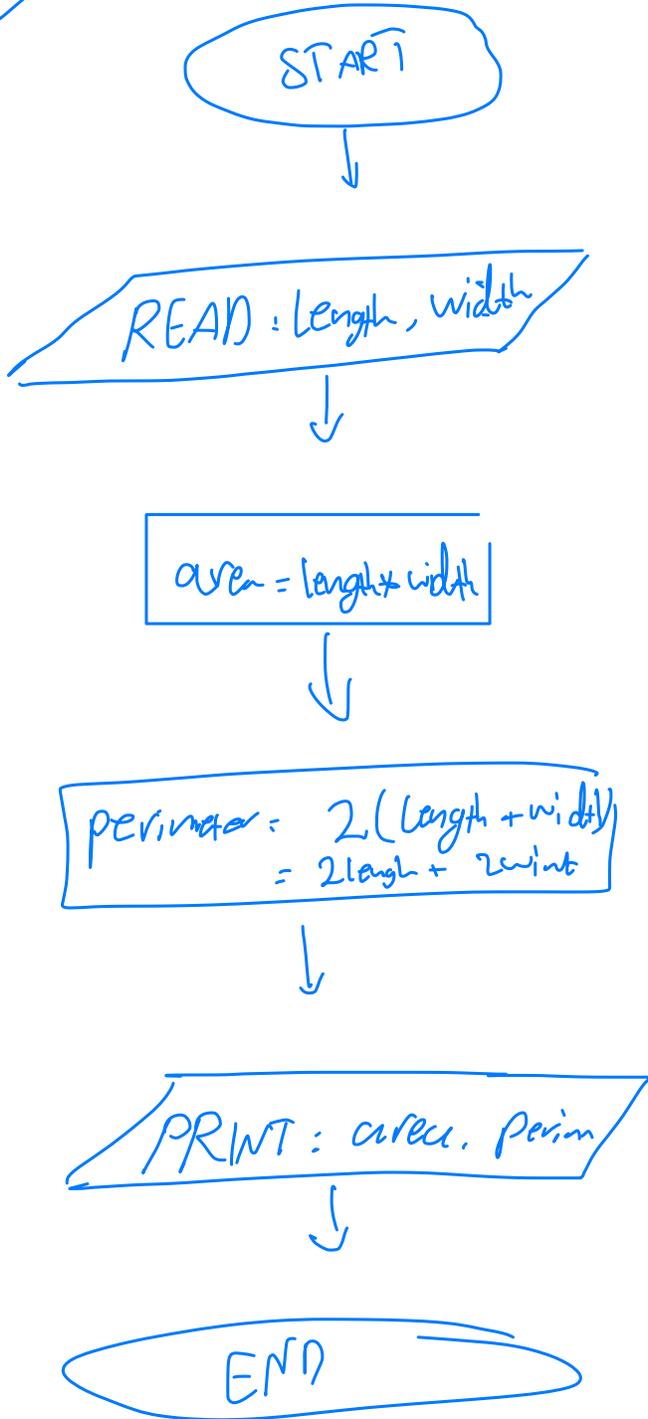
If the number is 479, the algorithm will print: 9 7 4

عملية تفكيك الرقم إلى خانته
نقطة على اليمين

1) Finding the area and perimeter of a rectangle, assuming the length and width (A and B) are given as an inputs.



13/7



2) Calculating the percentage of increment in the salary of an employee, when inputting the salary before increment, and the value of increment.

input

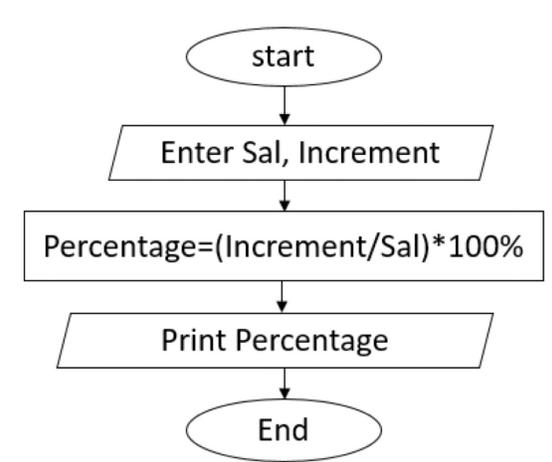
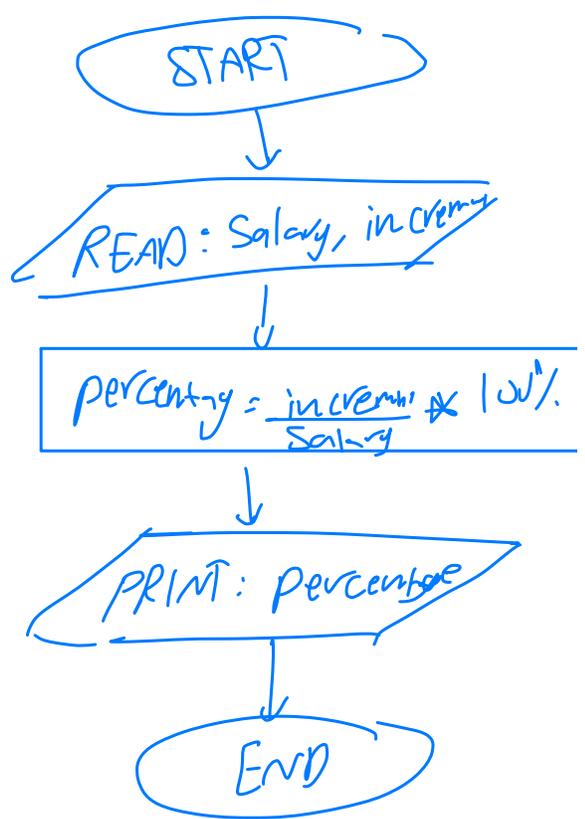
output

input

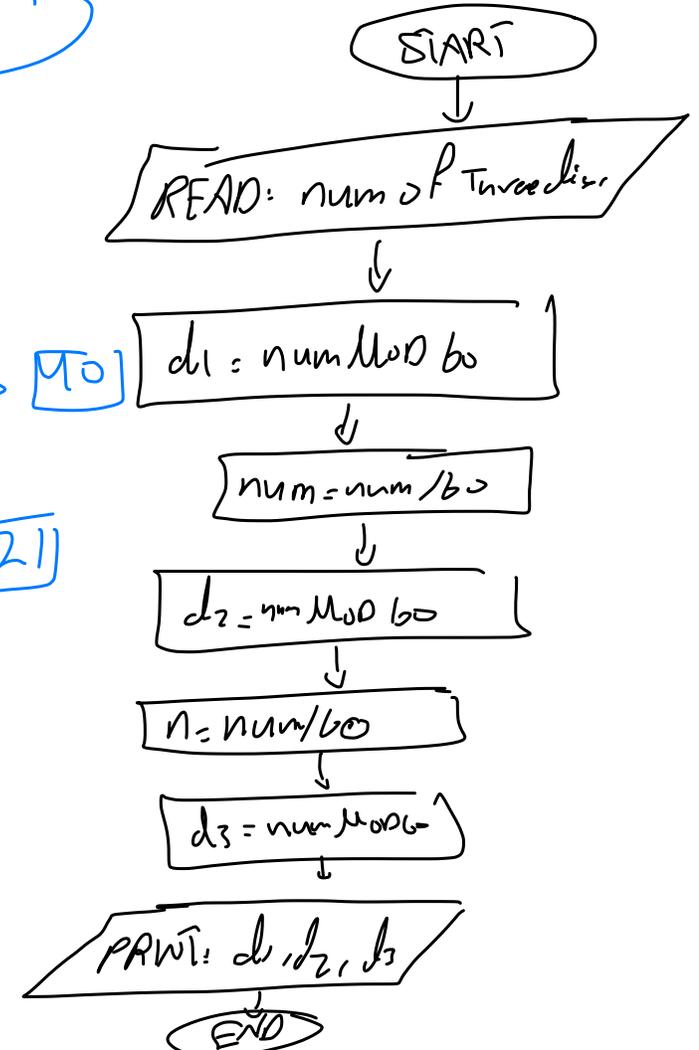
100 = 100% = 100/100

100 = 100%

$\frac{100}{100} = 100\%$



Q4

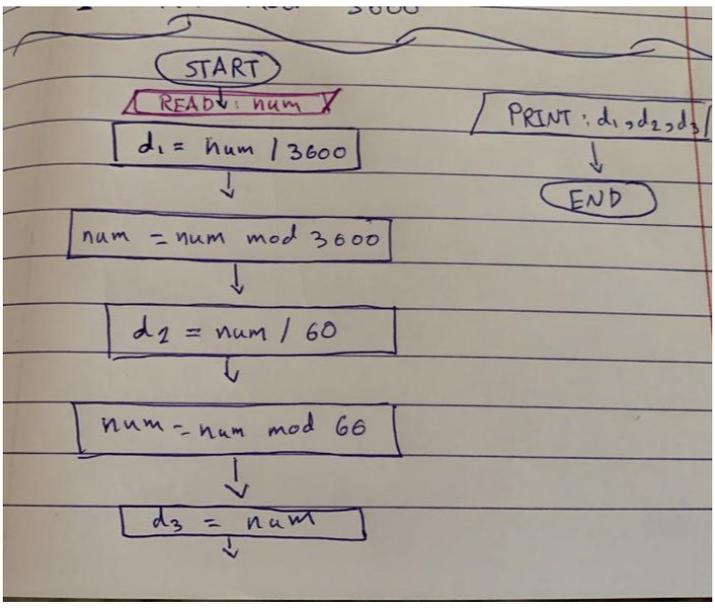
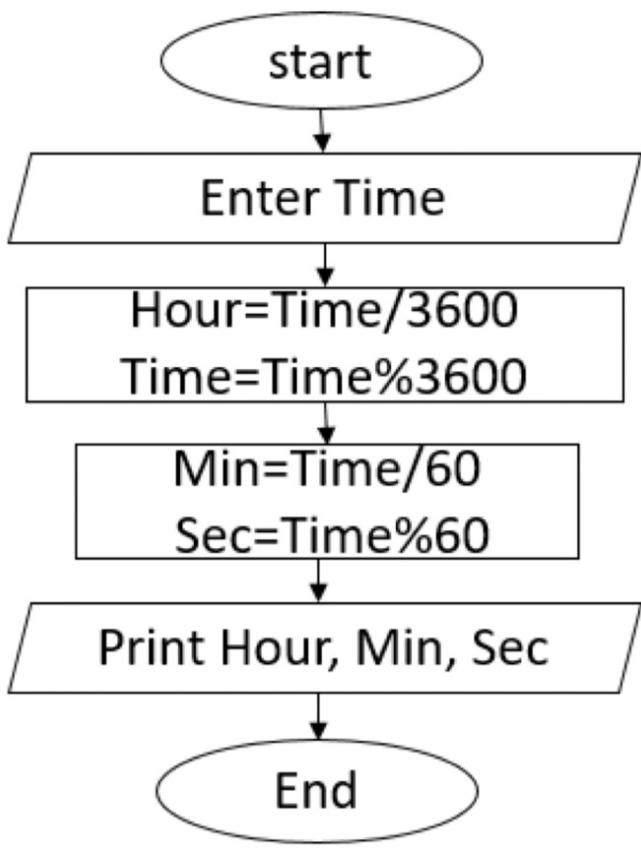
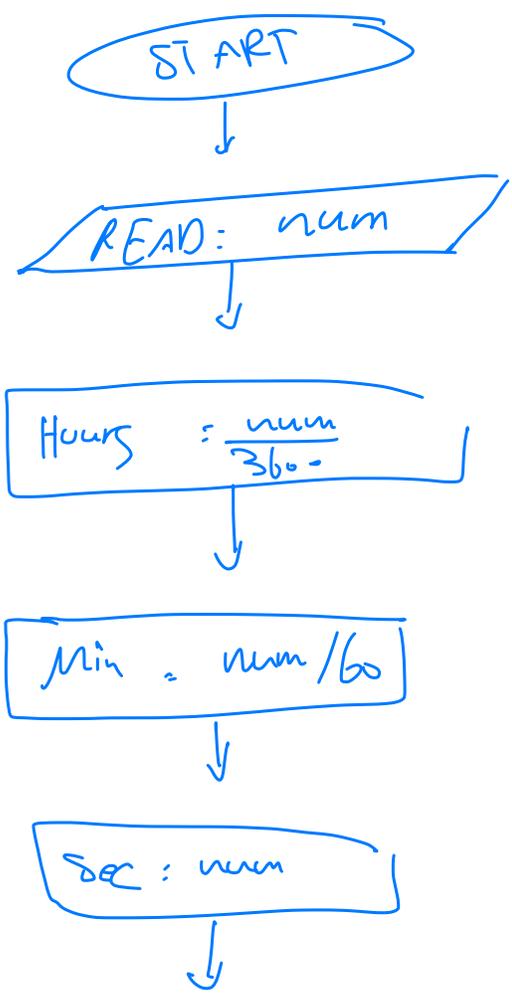


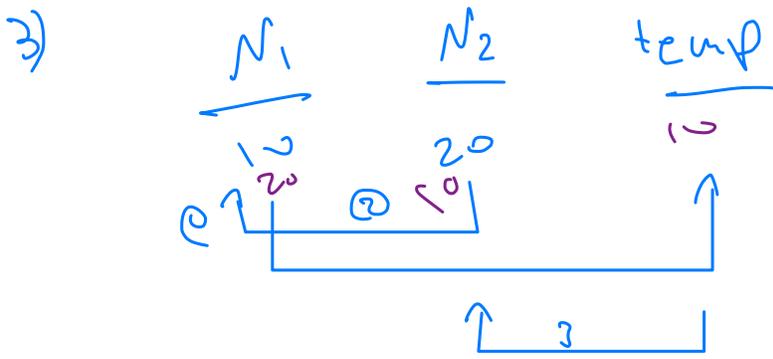
$8500 \text{ MOD } 60 \rightarrow 40$
 $8500 / 60 \rightarrow 141$
 $141 \text{ MOD } 60 \rightarrow 21$
 $141 / 60 \rightarrow 2$
 $2 \text{ MOD } 60 \rightarrow 2$

Handwritten signature or mark.

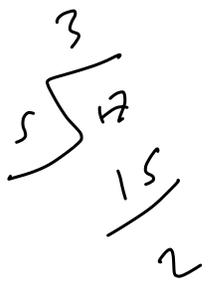
4) Reading a number that represents an elapsed time in seconds. The algorithm displays how many hours, minutes and seconds this number contains. For example, if the number of input seconds is 8500, then the output is: 2 Hours, 21 Minutes, 40 Seconds.

5/6





The Modulus operation: mod

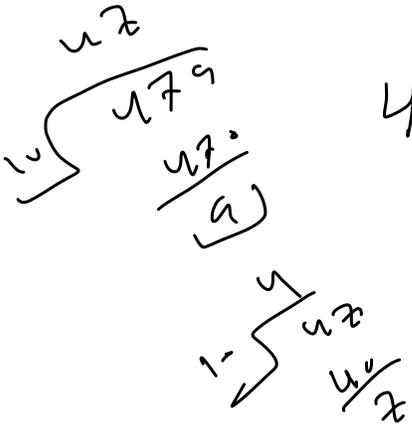


$$17 \text{ mod } 5 \rightarrow 2$$

$$23 \text{ mod } 4 \rightarrow 3$$

479 → 479 و 9
 479 Mod 10 → 9
 479 / 10 → 47
 47 mod 10 → 7
 47 / 10 = 4
 4 mod 10 → 4
 17 mod 5 = 17

سواء كان العدد زوجي أو فردي
 في آخر خانة
 كما يلي



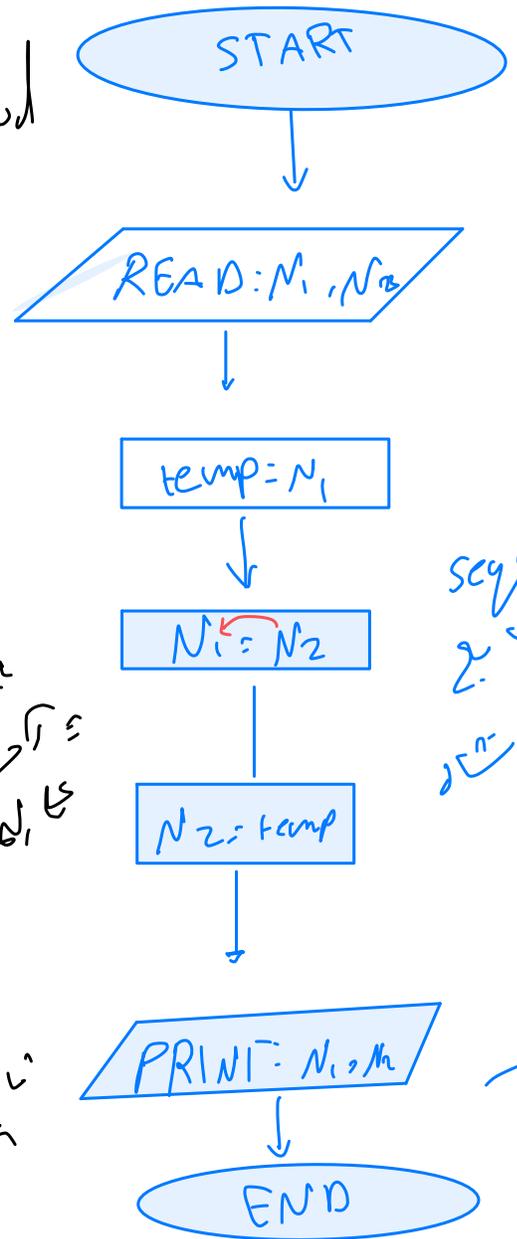
$$47 \text{ mod } 10 \rightarrow 7$$

$$47 / 10 = 4$$

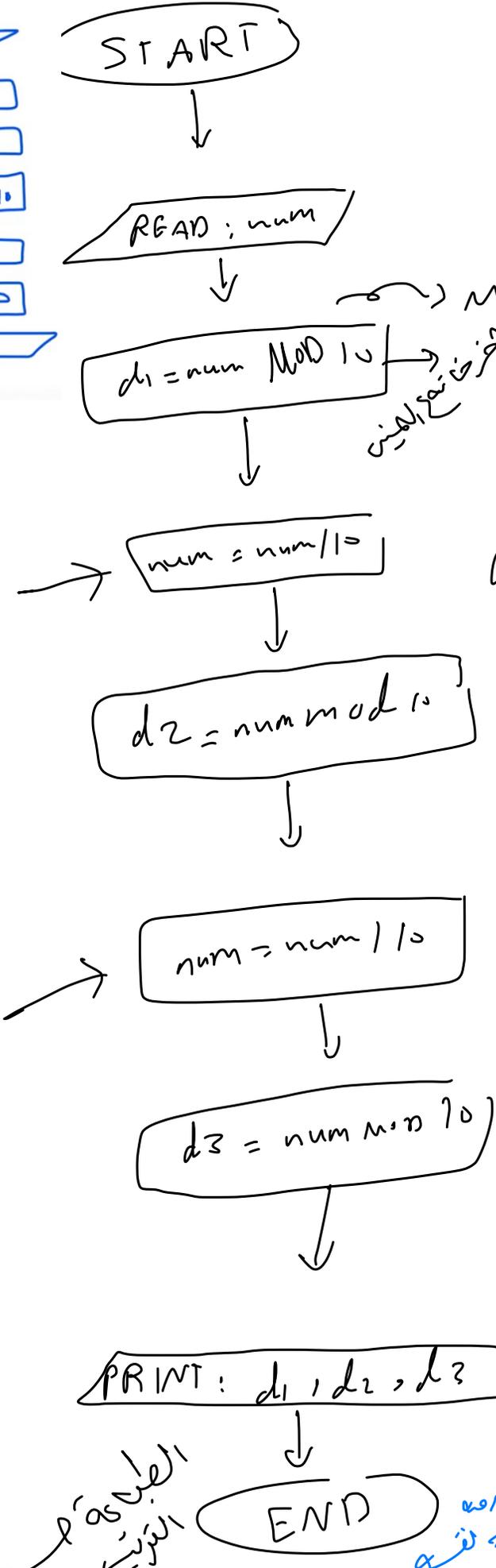
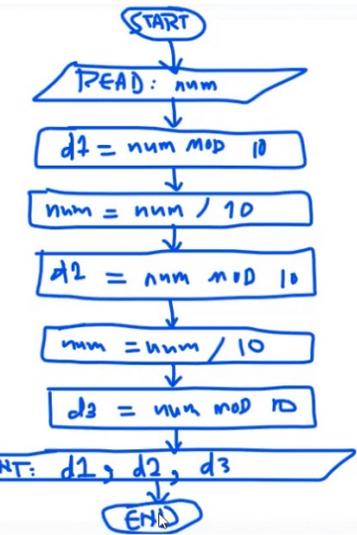
$$4 \text{ mod } 10 \rightarrow 4$$

$$17 \text{ mod } 5 = 17$$

سواء كان العدد زوجي أو فردي
 في آخر خانة
 كما يلي



سواء كان
 زوجي أو فردي
 في آخر خانة
 كما يلي



MOD
إخراج الباقي

منه
منه
منه

كله اظهر من اليمين للشمال
كيفية اظهر على اخرج الباقي
الرقم بقسمة على 10
بأنه بقسمة اخرج الباقي على اليمين

479 MOD 10 → 9 d1
الباقي بقسمة على 10

479 / 10 → 47

47 MOD 10 → 7 d2

47 / 10 = 4

4 MOD 10 → 4 d3

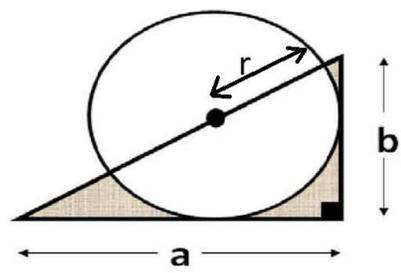
نفس
العمل

الطريقة
التربيع

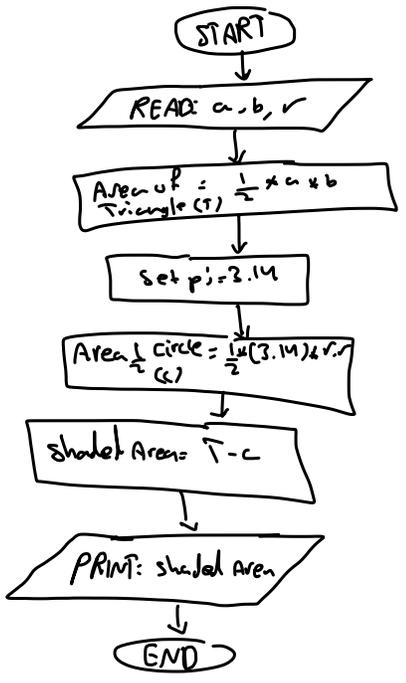
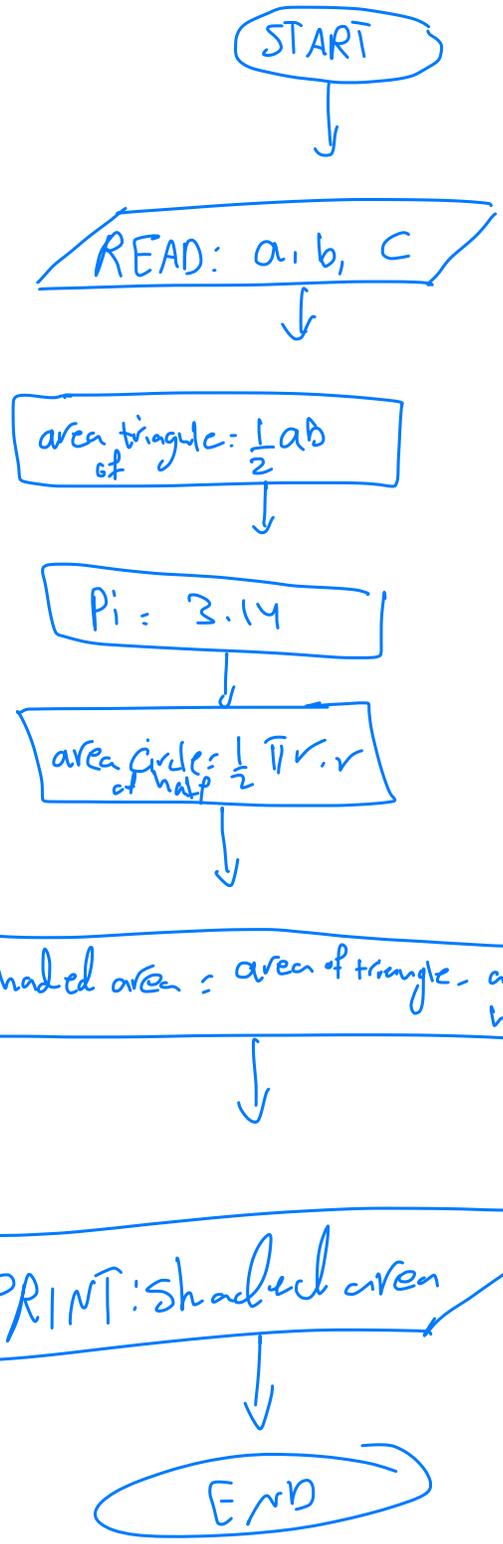
الرقم بقسمة على 10
= بقية

10

5) Given a, b and r as inputs, write the algorithm that will calculate the area of the shaded parts in the figure.



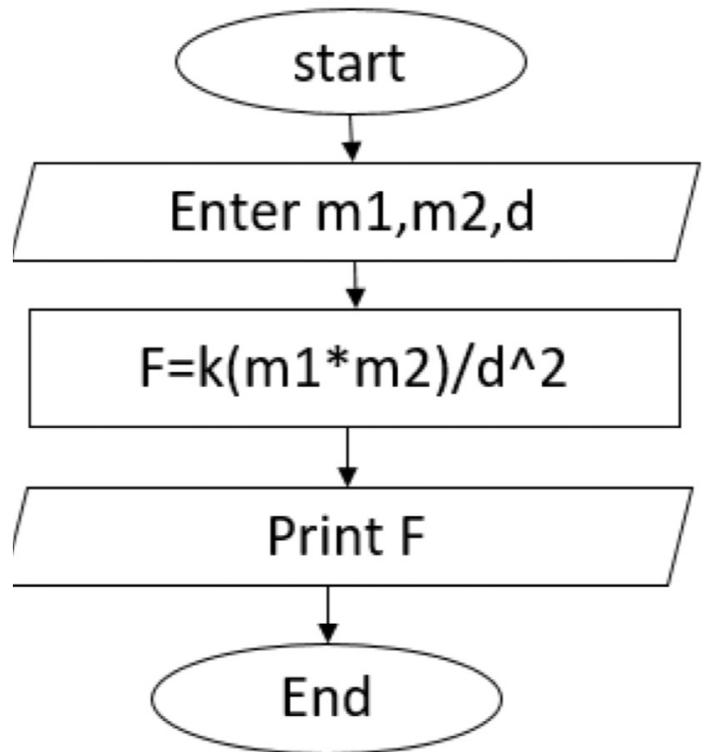
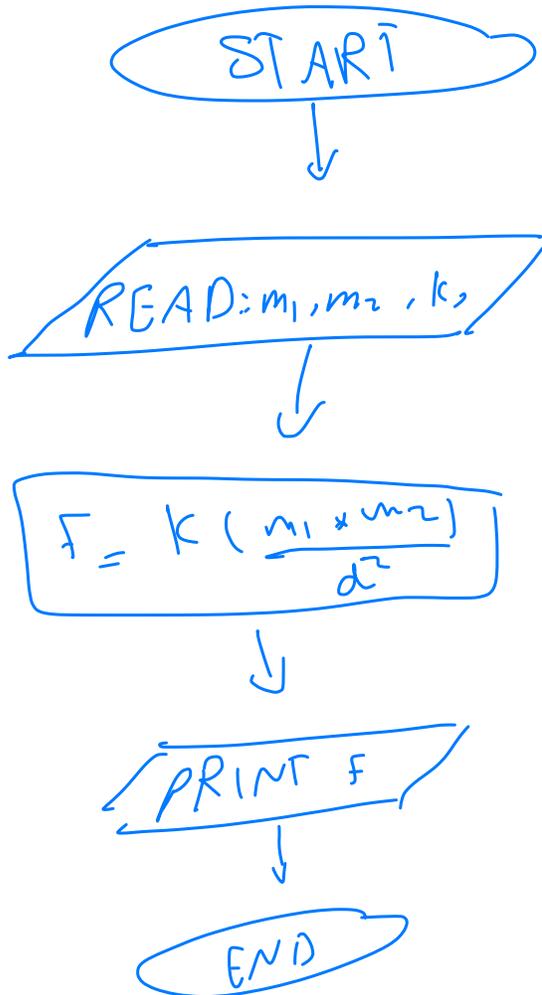
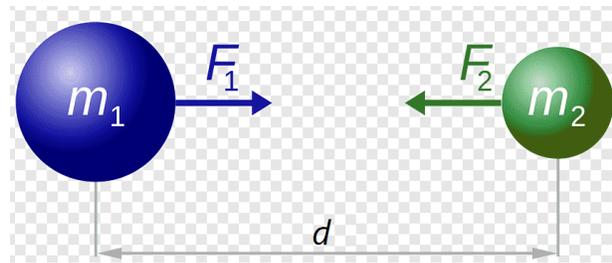
مساحة المثلث - مساحة نصف الدائرة = المساحة المظللة



7) Newton's law states that the force F , between two bodies of masses M_1 and M_2 is given by:

$$F = k \left(\frac{M_1 M_2}{d^2} \right)$$

in which k is the gravitational constant and d is the distance between the bodies. The value of k is $6.67 \times 10^{-8} \text{ dyn.cm}^2/\text{g}^2$. Design an algorithm that prompts the user to input the masses of the bodies, and the distance between the bodies. The algorithm calculates and outputs the force between the bodies.



تفصيل

الحوازيه لسو ما
التكلم من شكل لتنفيذ

التقدي

تنفيذ

*** SELECTION CONTROL STRUCTURE:**

- A **Selection** (or **Branching**) control structure shows which steps should be performed, and which should be ignored based on the evaluation of certain **condition**.
- A **condition** is a question that has an answer either **YES** (i.e. TRUE) or **NO** (i.e. FALSE).
- The **condition** (or **logical condition**) is created by using logical or arithmetic operations like: +, -, ×, ÷, >, <, =, ≠, ≤, ≥ ...

Examples of conditions:

- $month = 2 ?$
- $average \geq 90.0 ?$
- $(1000 > salary) \text{ and } (rank = 'A') ?$

Compute?
and/or
Compute?
Branch

There are three ways of using Selection Control Structure:

- *if-then control structure*
- *if-then-else control structure*
- *case selection control structure*

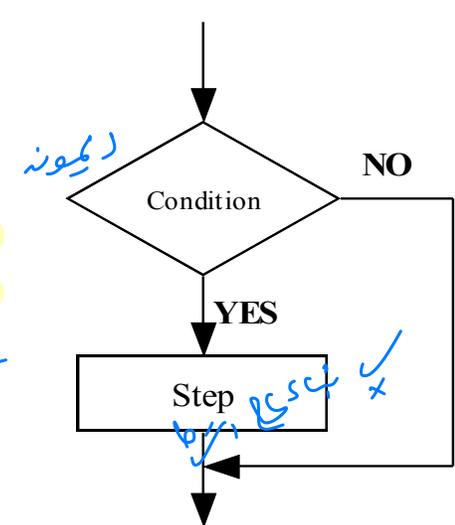
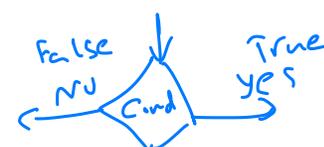
اذا تحقق
اذا ار

if-then control structure:

- If the value of the condition is **TRUE** the following step(s) will be executed, otherwise (if it's **FALSE**) the step(s) will be ignored.

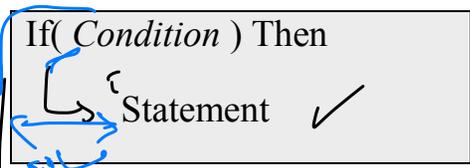
اذا كان
شئ

نعم / لا



The if-then Control Structure

Pseudocode of the if-then structure:



فلا

IF (condition) Then
→ Stat

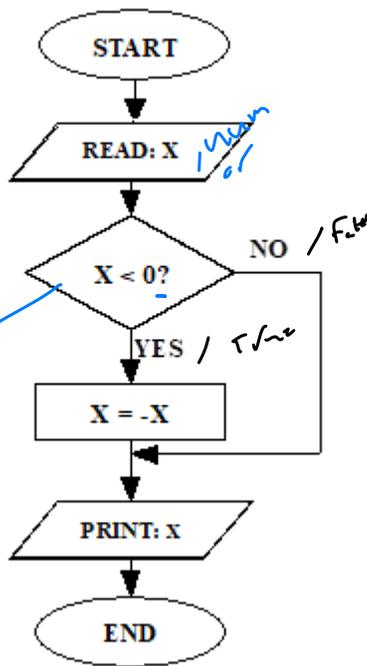
pseudocode

Example:

Design an algorithm that reads a number and displays its absolute value.

$$|X| = \begin{cases} +X & X \geq 0 \\ -X & X < 0 \end{cases}$$

FLOWCHART



PSEUDOCODE

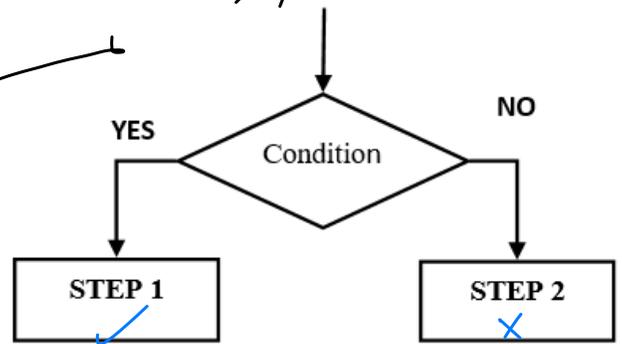
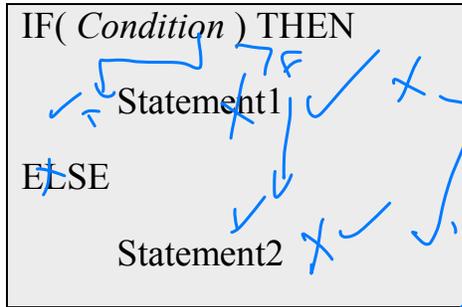
START
 READ: X
 IF (X < 0) THEN
 X = -X
 PRINT: X
 END

هذا هو الـ flowchart
 يعني اني اعد
 على flowchart

في البداية
 سأل على X
 رفق على ان
 احط بالفرق
 if
 مثال
 جعله لو سببه جعل
 تنفذ اذ لا سببه لم تنفذ

if-then-else control structure:

- If the condition results **YES** the algorithm performs a **specific action**, otherwise if it results **NO** the algorithm performs a **different action**.
- Pseudocode of the if-then-else structure:

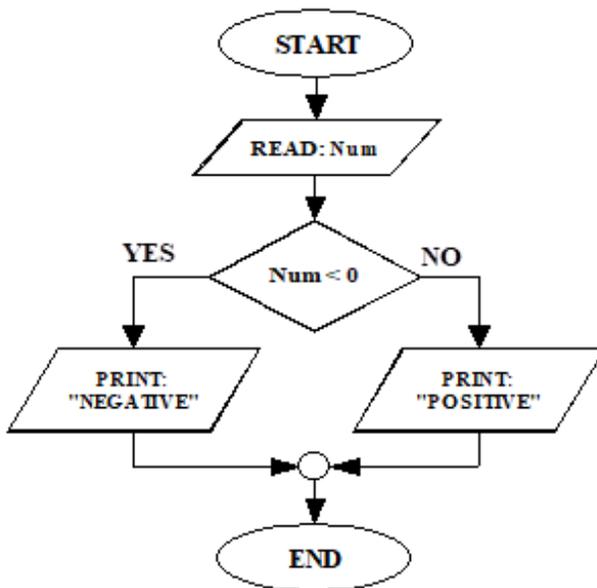


The if-then-else Control Structure

Example:

Design an algorithm that reads a number and displays whether it's **POSITIVE** or **NEGATIVE**.

FLOWCHART

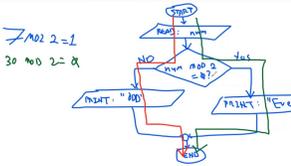


PSEUDOCODE

```

BEGIN
    READ: X
    IF ( X < 0 ) THEN
        PRINT "NEGATIVE"
    ELSE
        PRINT "POSITIVE"
    END
END
    
```

Handwritten notes: "input" written above the flowchart. "output" written below the pseudocode. "نفي" (negation) written above the condition in the pseudocode.



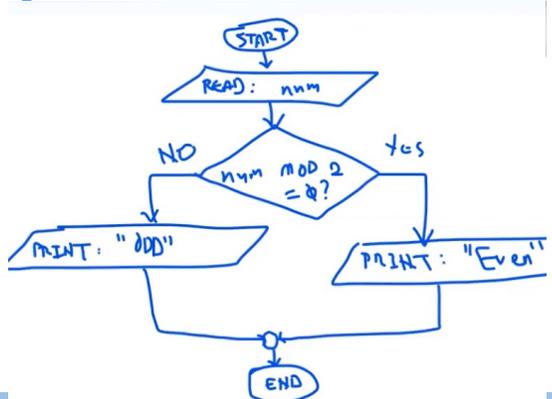
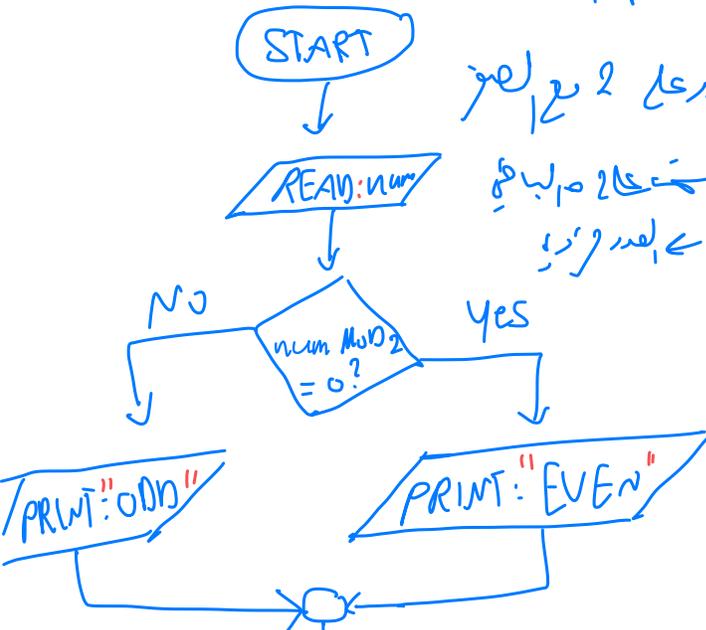
Example:

Design an algorithm that reads a number and displays whether it is ODD or EVEN.

input

output

فكرة على علاقة باقى مسائل على 2 مع لوز
اي رقم بتقسى على 2 اذا كان قبل القسمة 0 يبقى
لوز ← زوج اذا باقي 1 ← لوز ← فرد

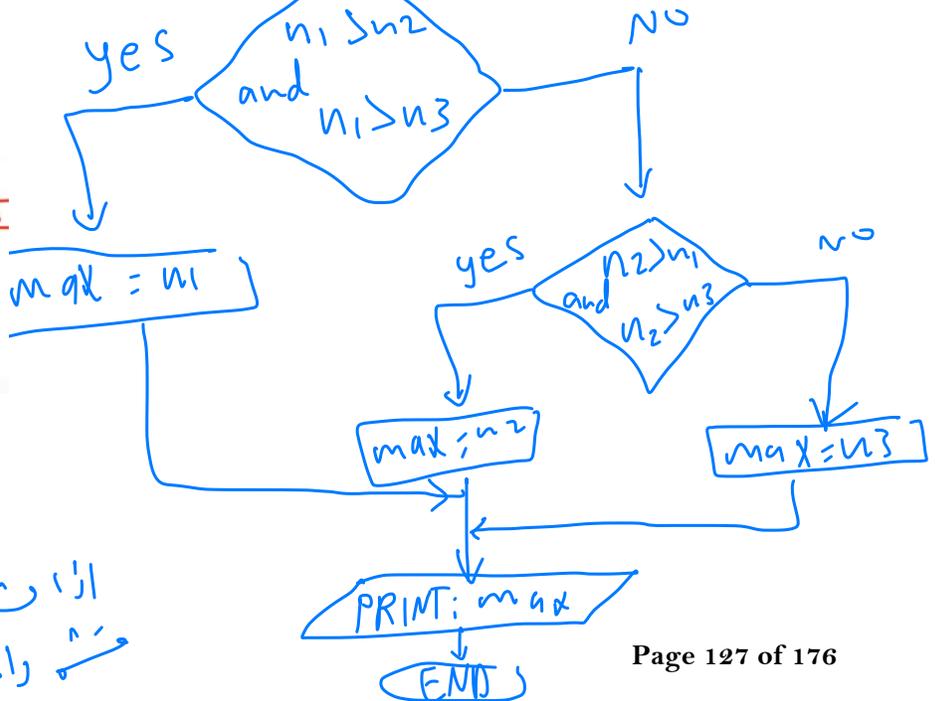
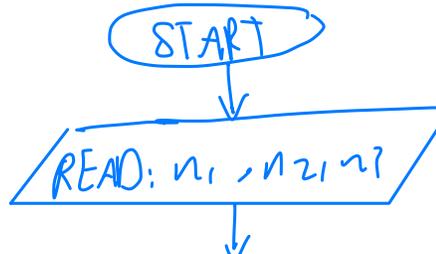
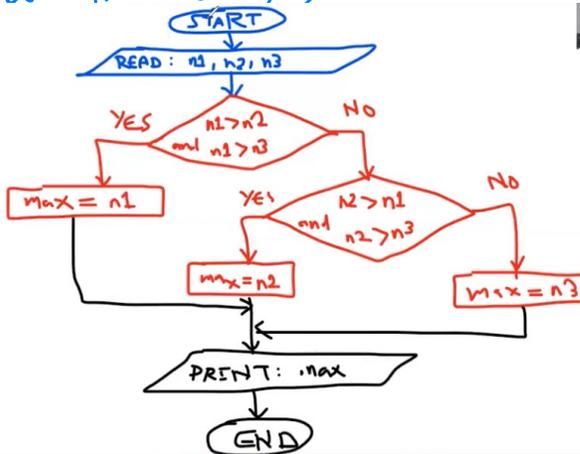


Example:

Design an algorithm that reads three numbers, then find and output the maximum entered value.

n_1 n_2 n_3
— — —
10 20 15

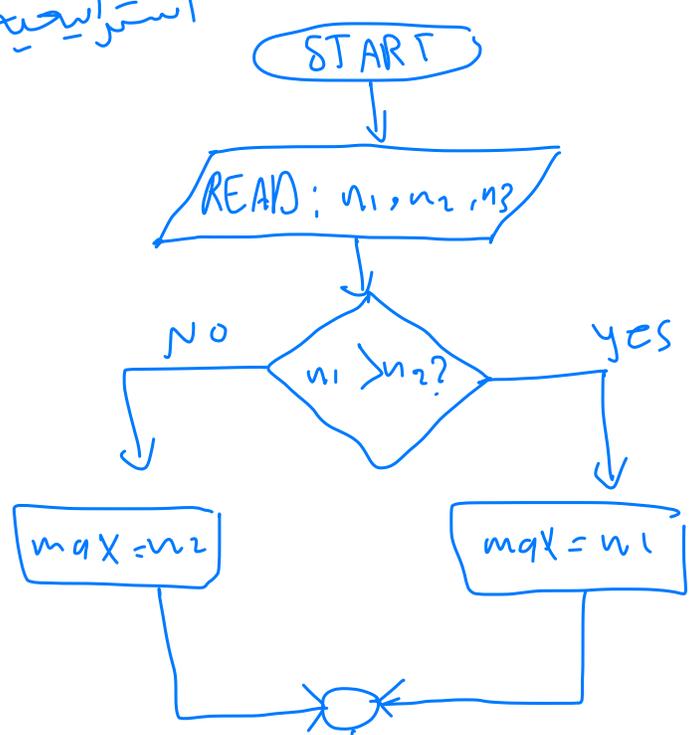
فرضه انا n_1 اك



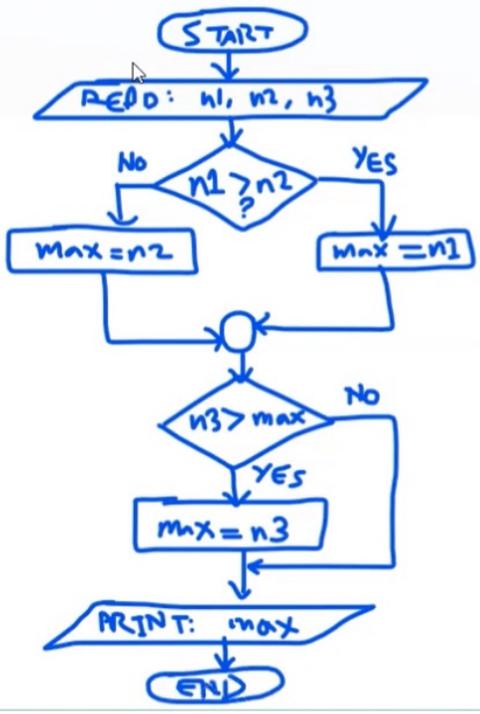
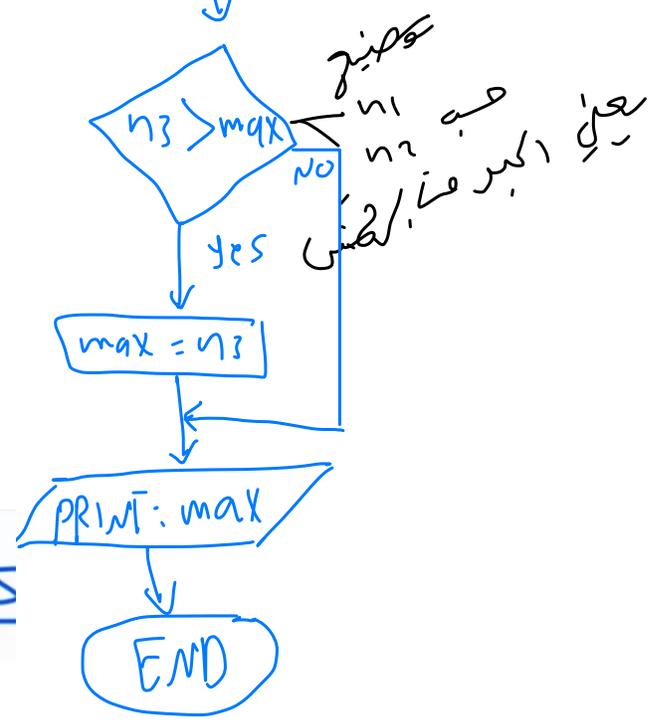
n_1
 n_2
از ان راي بي

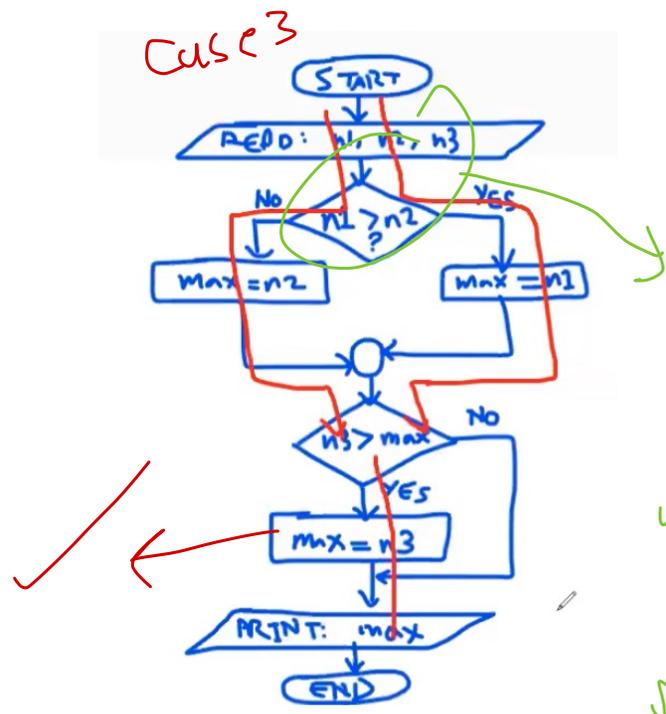
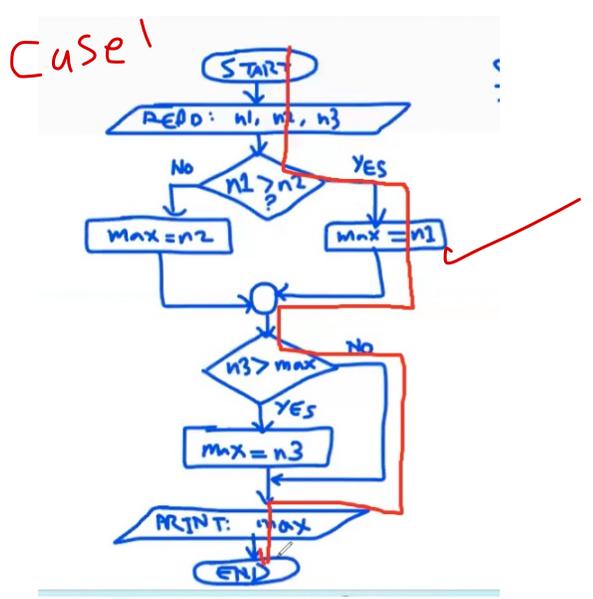
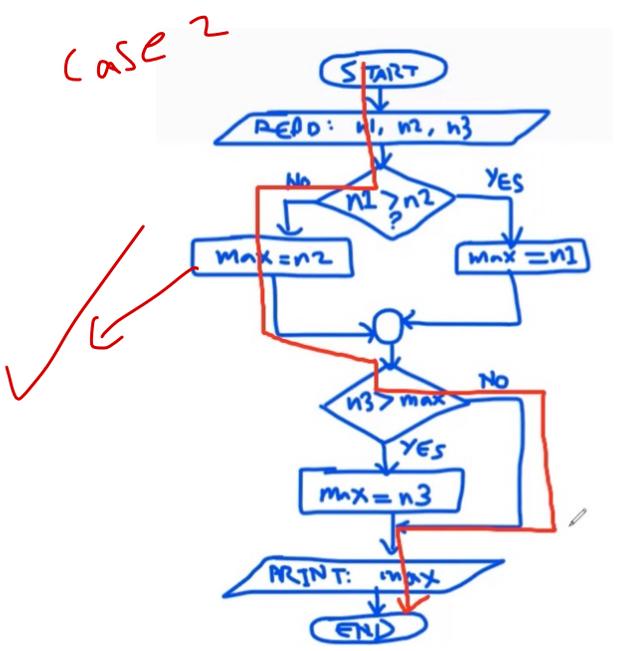
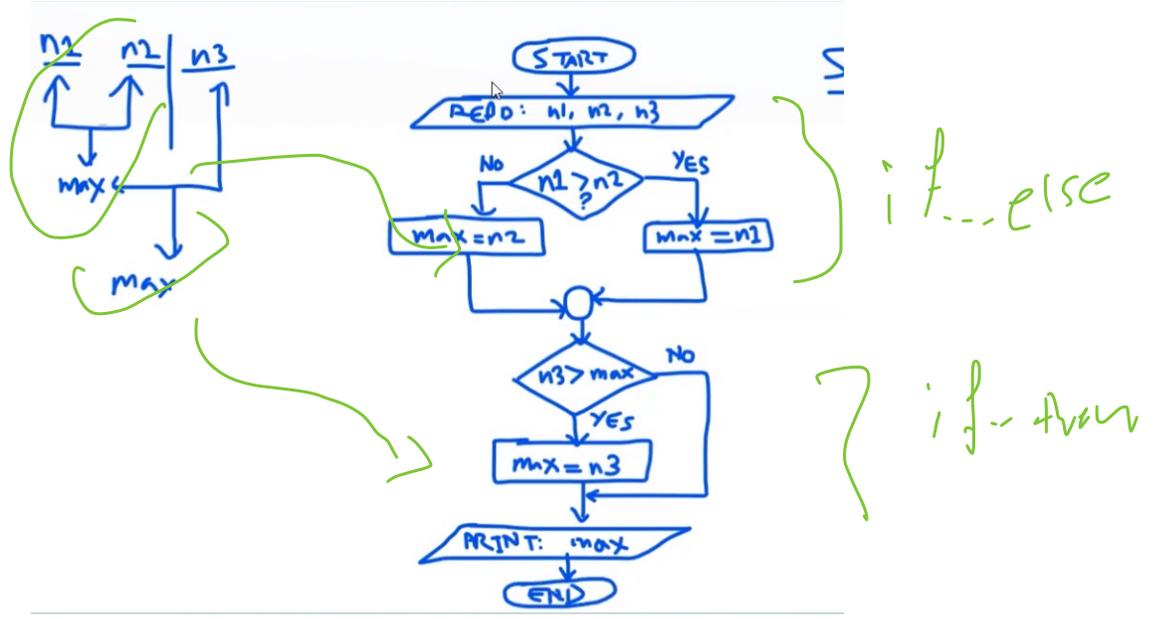
استراتيجية فرق تسد n_1, n_2, n_3

اذا قدمت اجزاء لمسألة لا تجزأ
داخل فای الاجزاء واجمع الحل



بقارن واحد صالحم
بر الا كبر سبت كمين
واعرف الا كبر
ولس ارجو لا كبر
بقارنه مع الهم الثاني
صغى - بقارنك رئيس
رئيس





الطريقه
الاولى

الخيار من عدة حالات لاجل تحديد حالة
 بمجرد ما تنطبق طوره فانه راى
 انما

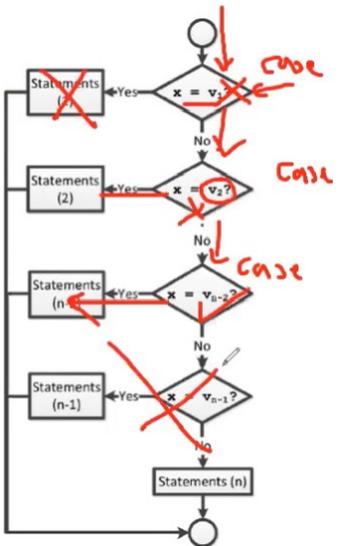
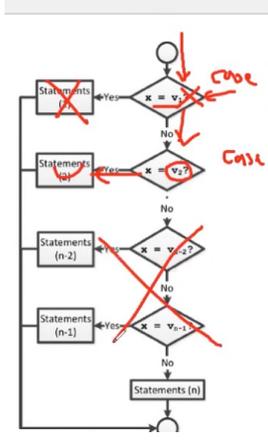
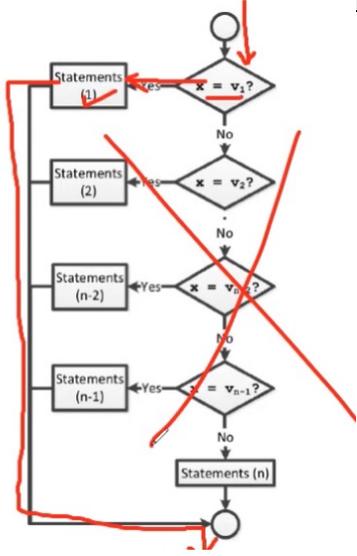
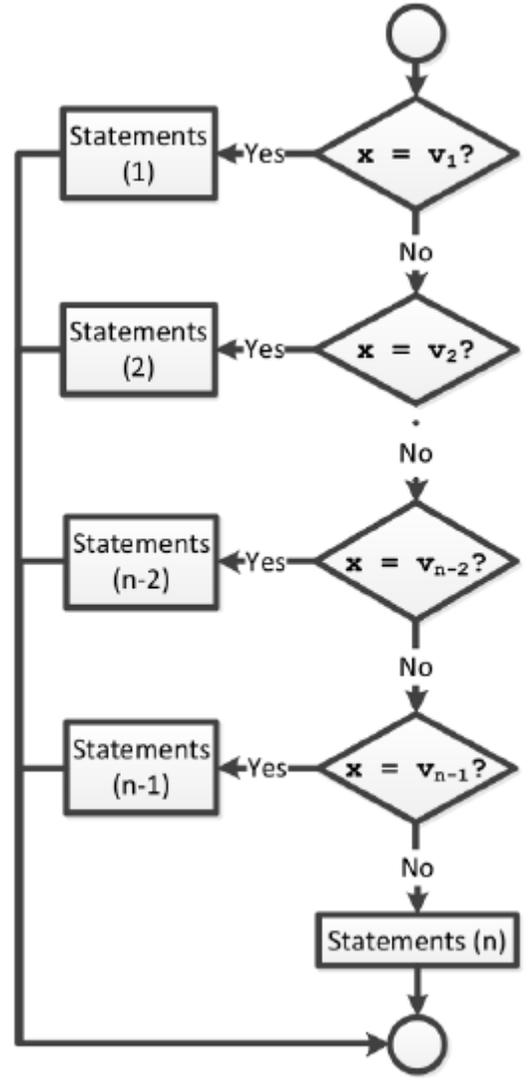
The case selection control structure:

- Multiple conditions are used to test where a single value matches some case.
- Pseudocode for the case structure:

```

IF( Condition1 ) THEN
    Statement1
ELSE IF( Condition2 ) THEN
    Statement2
ELSE IF( Condition3 ) THEN
    Statement3
    ...
    
```

END

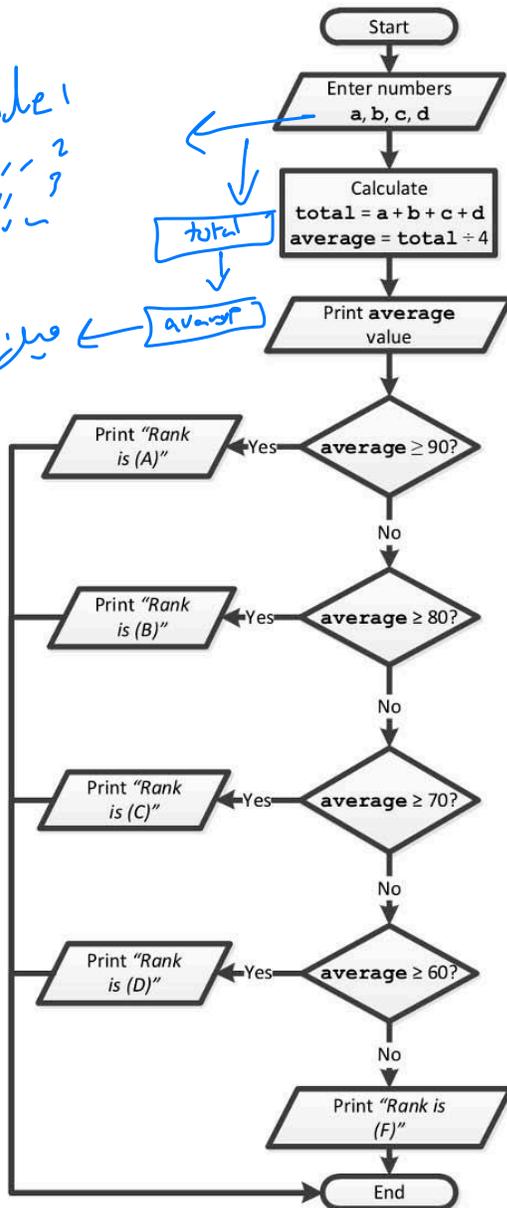


Example:

Write an algorithm, that reads four grades of a student, and output the average, then output the student rank, based on the following table:

Average Domain	Rank
90 and more	A
80 and more	B
70 and more	C
60 and more	D
Less than 60	F

FLOWCHART



PSEUDOCODE

Start
 Enter numbers *a, b, c, d*
 Calculate *total = a + b + c + d*
 Calculate *average = total ÷ 4*
 Print *average* value
 If (*average* ≥ 90) Then
 Print "Rank is (A)"
 Else If (*average* ≥ 80) Then
 Print "Rank is (B)"
 Else If (*average* ≥ 70) Then
 Print "Rank is (C)"
 Else If (*average* ≥ 60) Then
 Print "Rank is (D)"
 Else
 Print "Rank is (F)"
 End

صنف الطالب

المتوسط

كل ما بين 90 و 100
 بالمتوسط
 صنفه
 A
 B
 C
 D
 F

الدرجات
 1
 2
 3
 4
 في المتوسط

"die"
 "lamya"
 double quotes
 A ← الحروف
 @ ← two single quotes
 @ ← الترميز

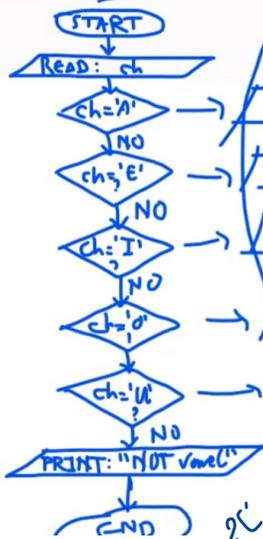
Example:

Write an algorithm, that reads a character, then will determine whether it is VOWEL letter or not. Note: Vowel letters are: A, E, I, O, U.

ملاحظة :- اذا كان فيه اكثر من واحد
اخرفعه

وجوده في الحروف فيه اكثر من واحد
وبتة تختص لوجوده

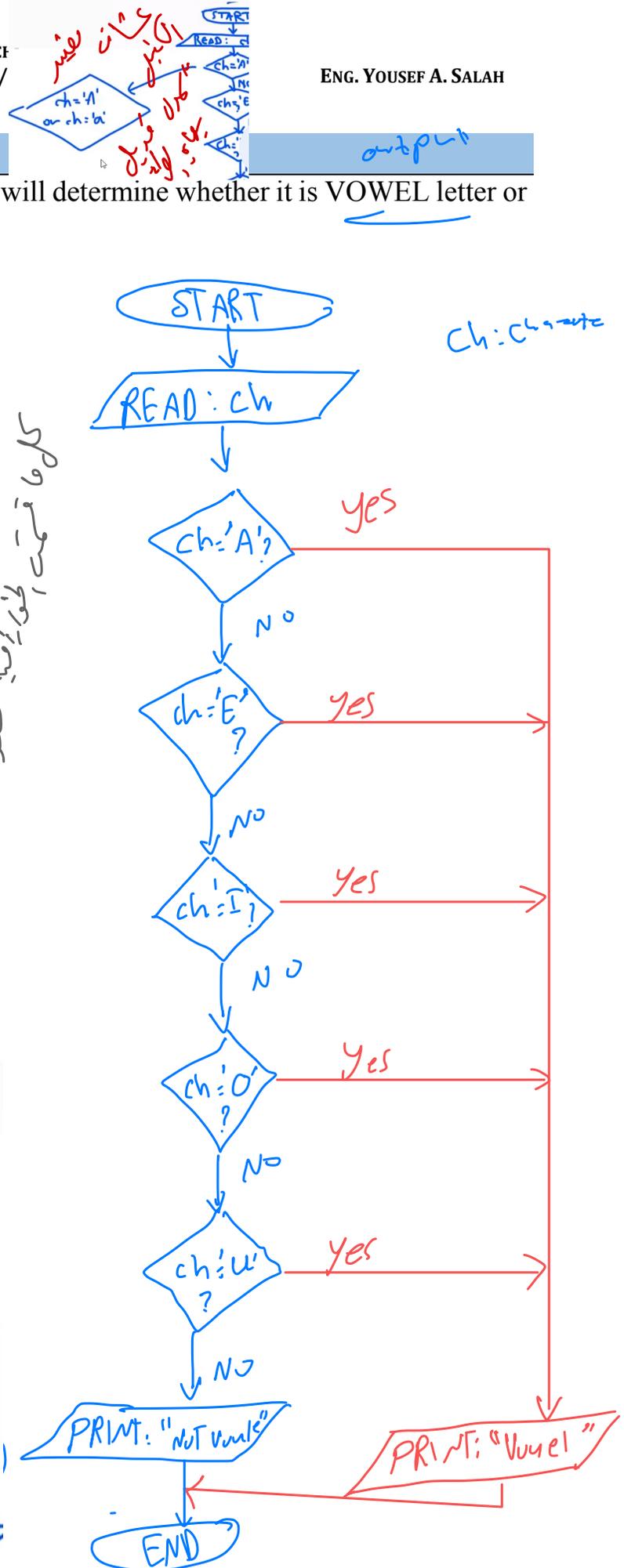
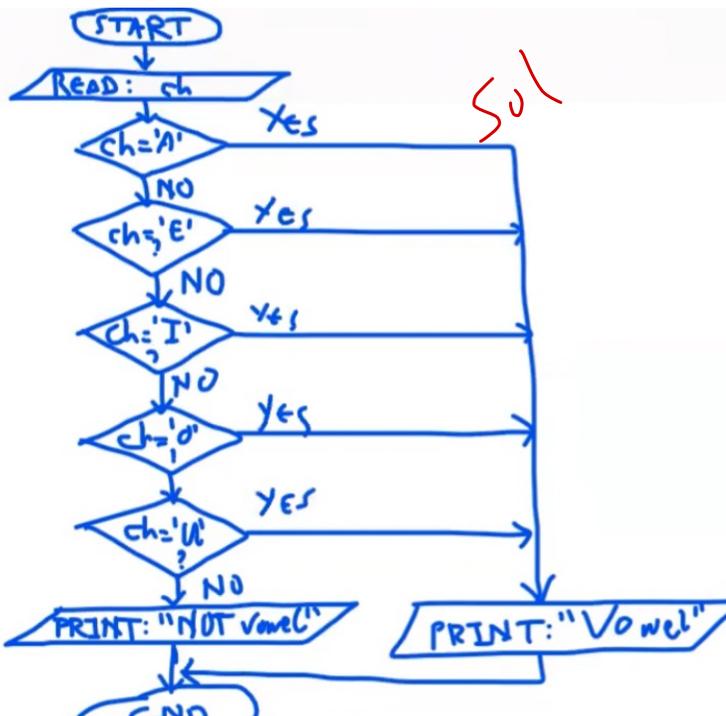
ذلك افضل



اذا كان
بتة الاط
البرصية
لكن اذا طلت
تقبل الحرف
البرصية

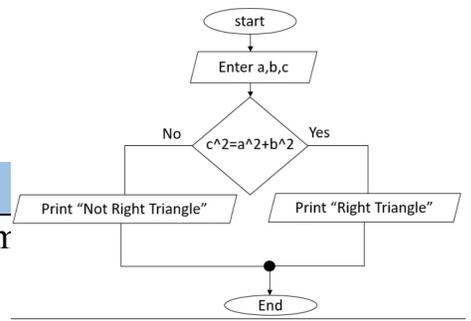
صحيح البرصية

كلها تمت الحرفية طغوت صعبا المبرونا

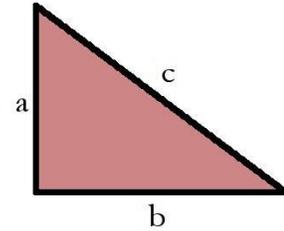


Exercises:

Use Flowchart and Pseudocode strategies, design an algorithm following problems:

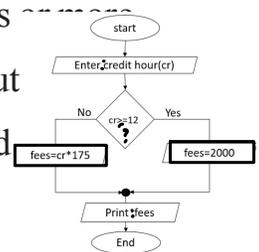


1) The inputs are three numbers (a, b and c), representing the measurements of a triangle, the output should indicate if the inputs can form a right triangle (has the largest angle = 90), this can be done by using well-known equation: $(c^2 = a^2 + b^2)$.

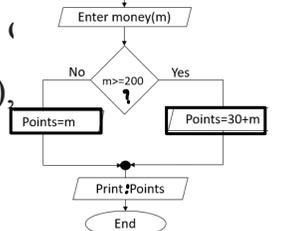


فوقه ✓
مفكرة

2) In some universities, the student is full-time, when he registers (12) credit hours or part-time if he registers less than (12) credit hours. Use the credits as input the tuition fees for that student, given that full-time fees are fixed at (2000), and time fees are calculated as (the number of credits × 175).

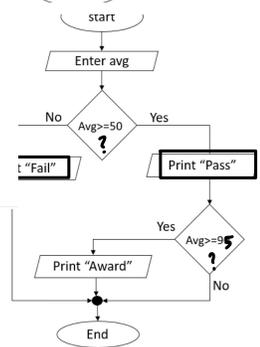


3) The input is the total money spent at the mall, and the output is the number earned. For all customers, the awarded points are (1 point per 1 spent dollar), customer spends more than (200) dollars, then he will get (30) more points.



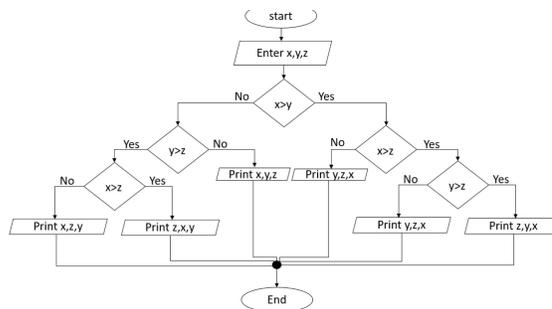
4) The input is the student average if the grade is greater than or equal to the output, the word (Awarded) should be displayed.

.....
Total days = $(15 + (12 \times 30) + (2023 - 2005) \times 365) - (22 + (2 \times 30))$
2. Convert days into years, months, and days:
Years = Total days/365
Remaining days = Total days%365
Months = Remaining days/30
Days = Remaining days%30
Let me calculate this for you.
ChatGPT
Using this method, the person is 18 years, 9 months, and 23 days old as of Dec 15, 2023, which aligns with the previous calculations.



5) Input the birthdate of a person (bd/bm/by) and the current date (cd/cm/cy), and display his age. (Assume the month to be 30 days).

6) Prompting the user to enter three integer numbers, and then displaying the numbers in ascending order.



P

```

START
Read: bd, bm, by, cd, cm, cy
by = by * 360
bm = bm * 30
cy = cy * 360
cm = cm * 30
Day(b) = by + bm + bd
Day(c) = cy + cm + cd
    
```



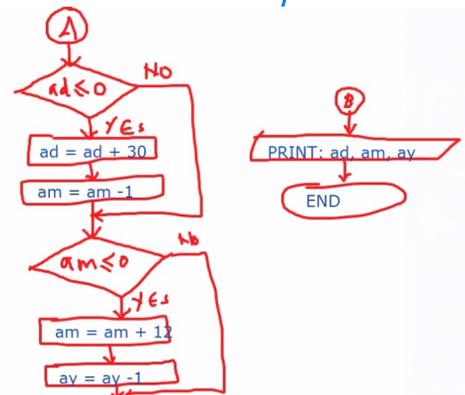
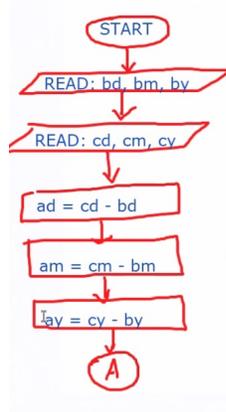
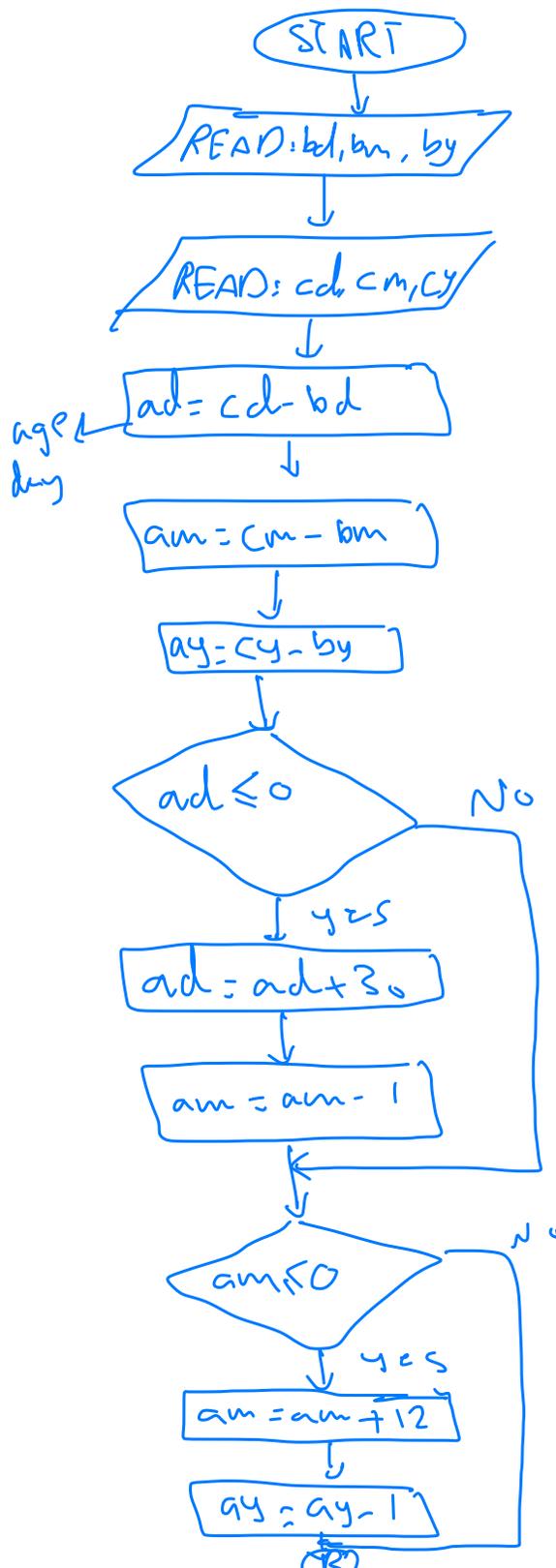
Input the birthdate of a person ($bd/bm/by$) and the current date ($cd/cm/cy$), and calculate and display his age. (Assume the month to be 30 days).

birth date = $bd / bm / by$

current date = $cd / cm / cy$

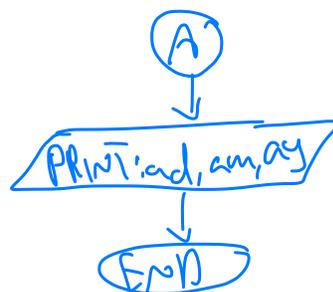
بناءً على المثال

الي
 $20/12/2023$
 $10/6/2025$



$25 / 12 / 2025$

$25 \quad 11 \quad 17$
 $ad \quad am \quad age$



ادجبرنا مثل قنا ومجوز بدع علاقات
دعنا حتى اعقل علاقات

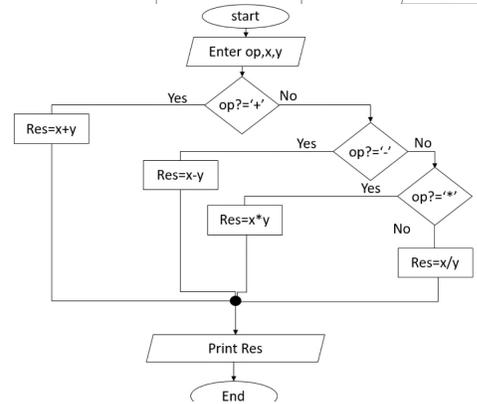
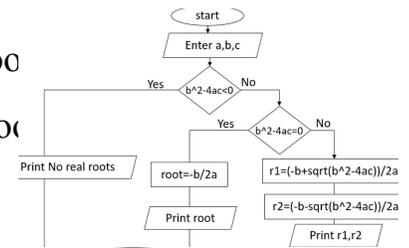
come back

7) Assume four marks were entered, if all the marks in the same range (e.g. between 0 and 100), write the algorithm that will calculate the average of the top three marks.

8) Read the coefficients a , b and c of the **quadratic equation**: ax^2+bx+c , then calculate and display the roots of the equation.

- When the Discriminant $b^2 - 4ac$ is negative, then NO real roots.
- When the Discriminant $b^2 - 4ac$ is ZERO, then there is single root
- When the Discriminant $b^2 - 4ac$ is positive, then there are two roots

$$r1, r2 = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$



9) **Calculator Algorithm:** Input two numbers and the operation output is the result of applying the operation on the two supports Addition ('+'), Subtraction ('-'), Multiplication ('*')

10) The input is one number representing ^{الراتب الاساسي} base salary (BS), the output should be the amount of net salary (NS), which is calculated using the equation: $NS = BS + Bonus$.

The bonus is calculated by multiplying the base salary with its respective bonus rate.

Bonus rates are listed in the following table:

Base Salary Domain	Bonus Rate
Less than (1000) 800	0.015
1000 - 1499	0.020
1500 - 1799	0.030
1800 - 2099	0.055
(2100) and more 3000	0.075

معدل الزيادة
مختلفة
موظف لا فرق (0.015 * 800) + 800
بناء على القيمة
في الجبر
NS = 3000 + (3000 * 0.075)

الراتب الاساسي
الزيادة = معدل الزيادة * BS



8

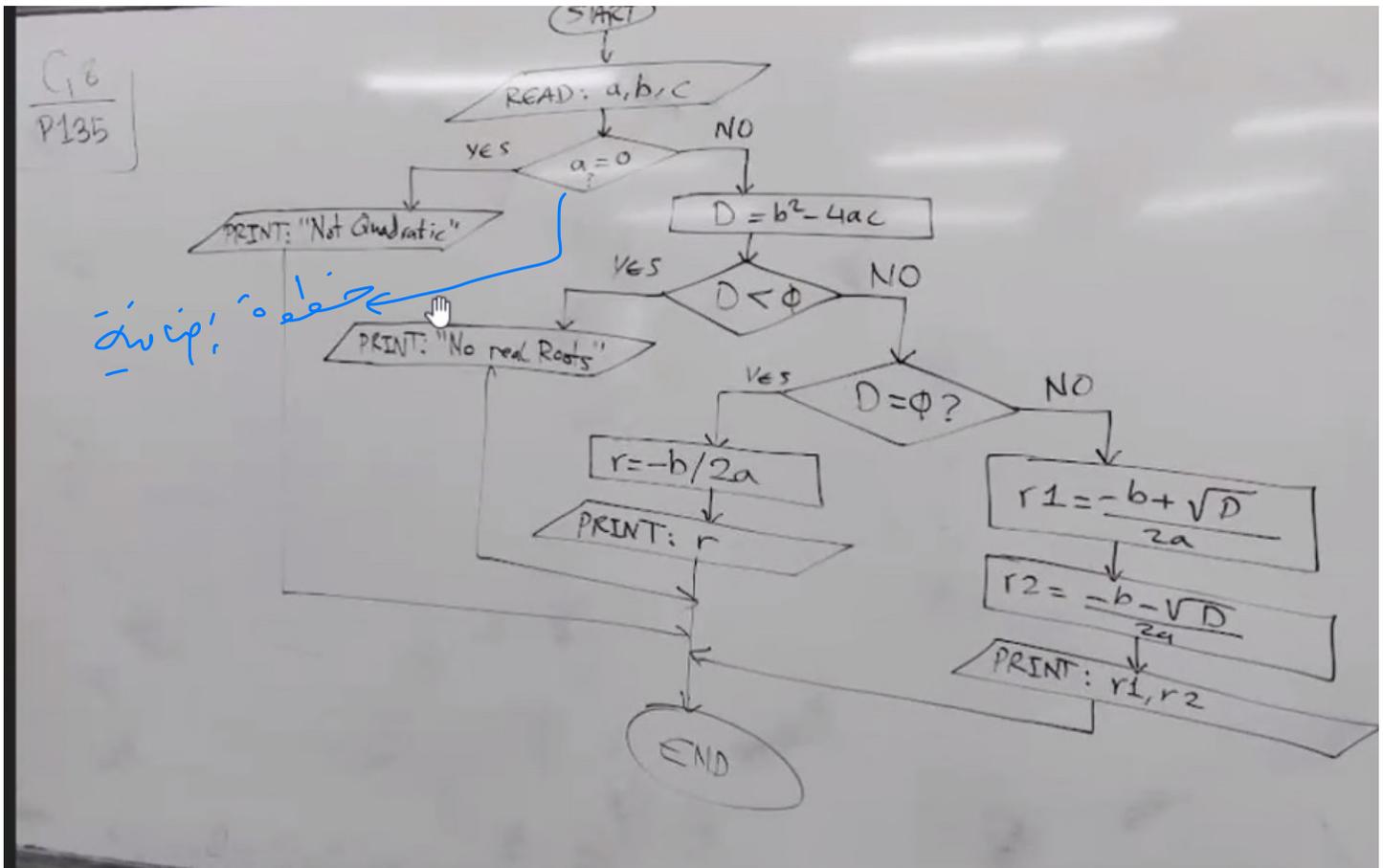
حل
البرمجة

8) Read the coefficients a , b and c of the **quadratic equation**: ax^2+bx+c , then calculate and display the roots of the equation.

- When the Discriminant $b^2 - 4ac$ is negative, then NO real roots.
- When the Discriminant $b^2 - 4ac$ is ZERO, then there is single root ($r = -b / 2a$).
- When the Discriminant $b^2 - 4ac$ is positive, then there are two roots r_1 and r_2 :

هذا هو البرنامج

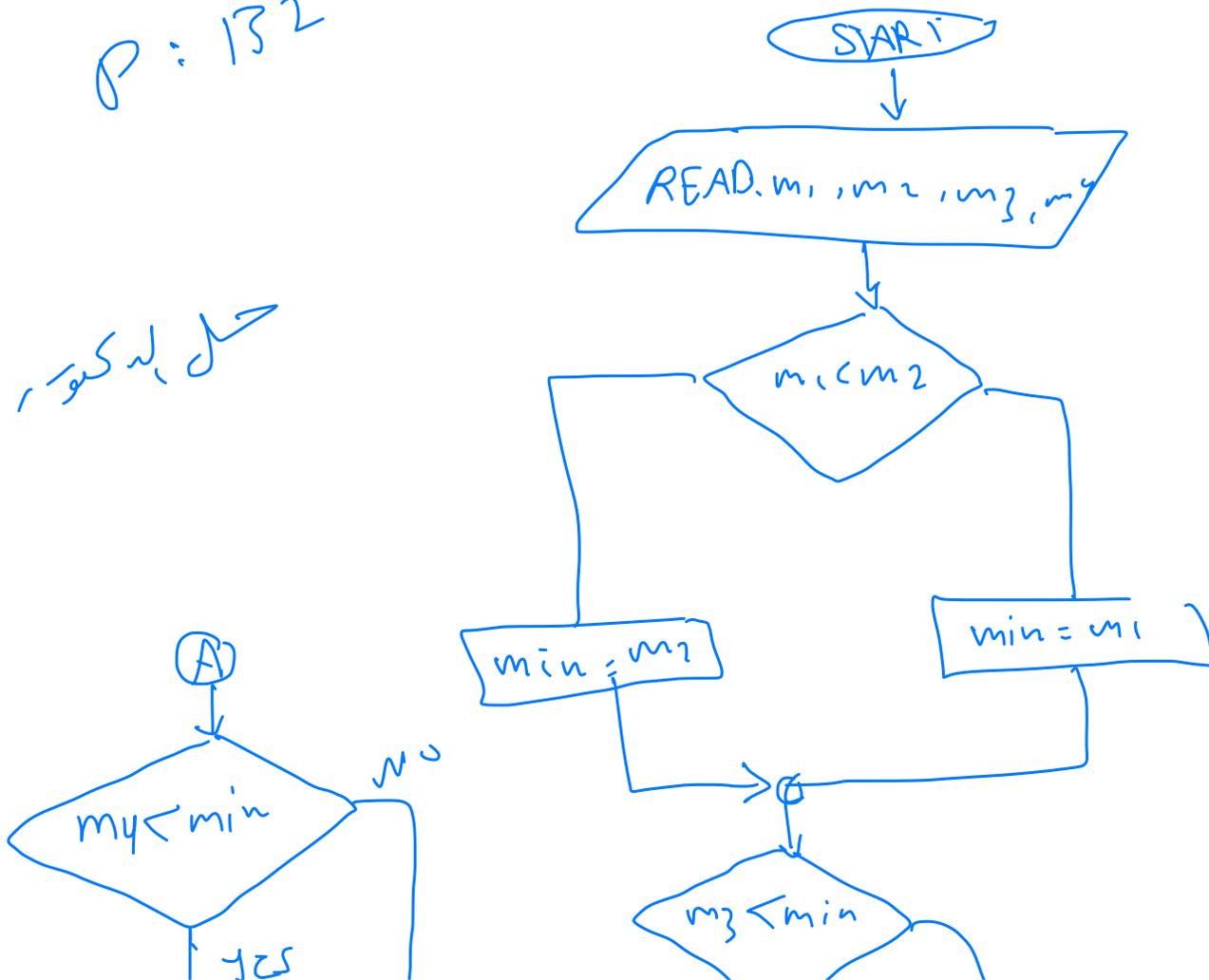
$$r_1, r_2 = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$



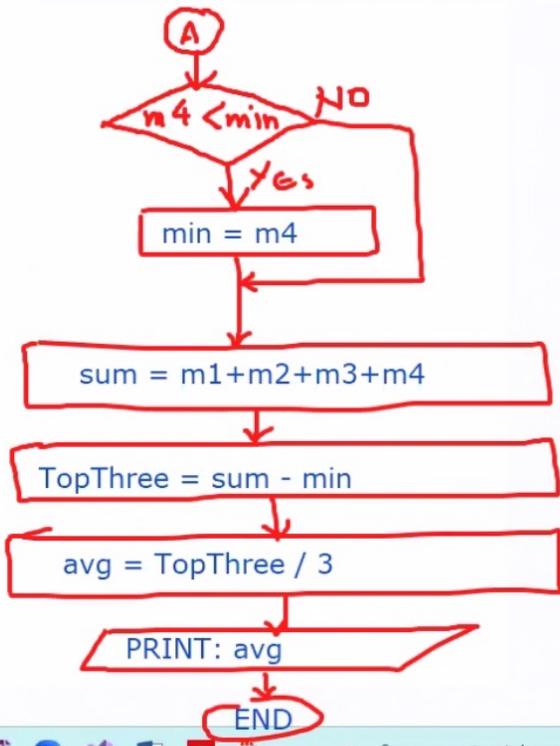
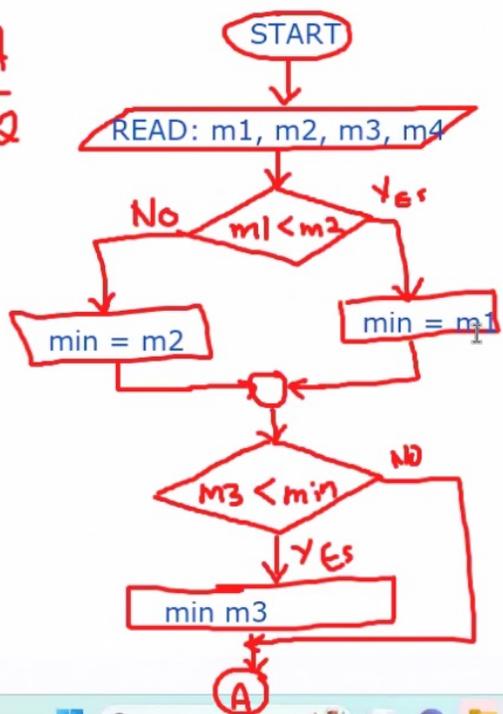
7) Assume four marks were entered, if all the marks in the same range (e.g. between 0 and 100), write the algorithm that will calculate the average of the top three marks.

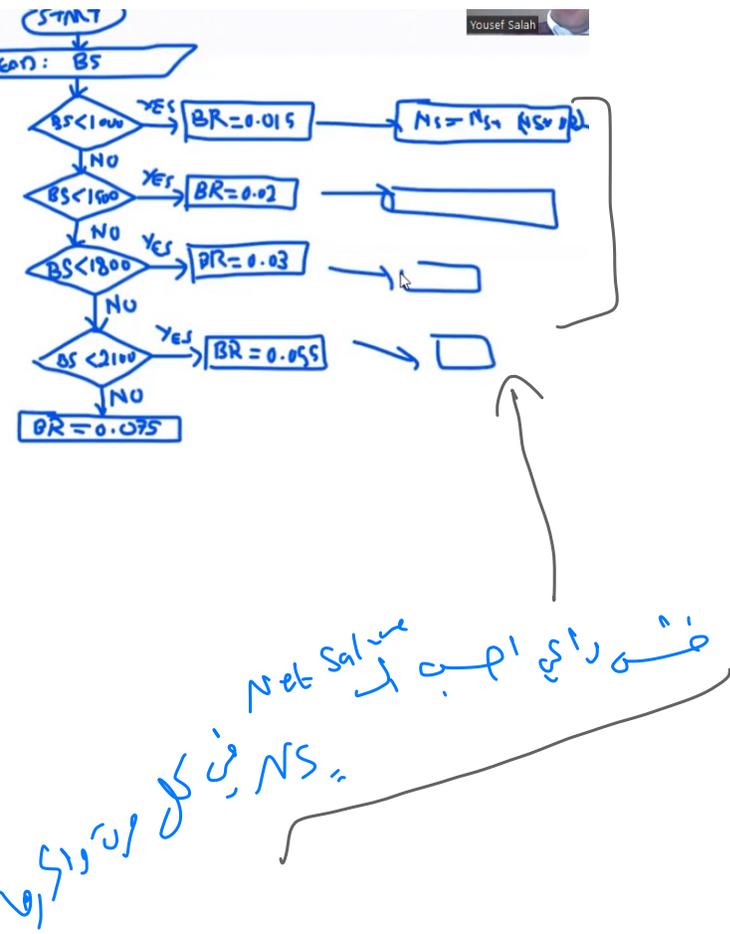
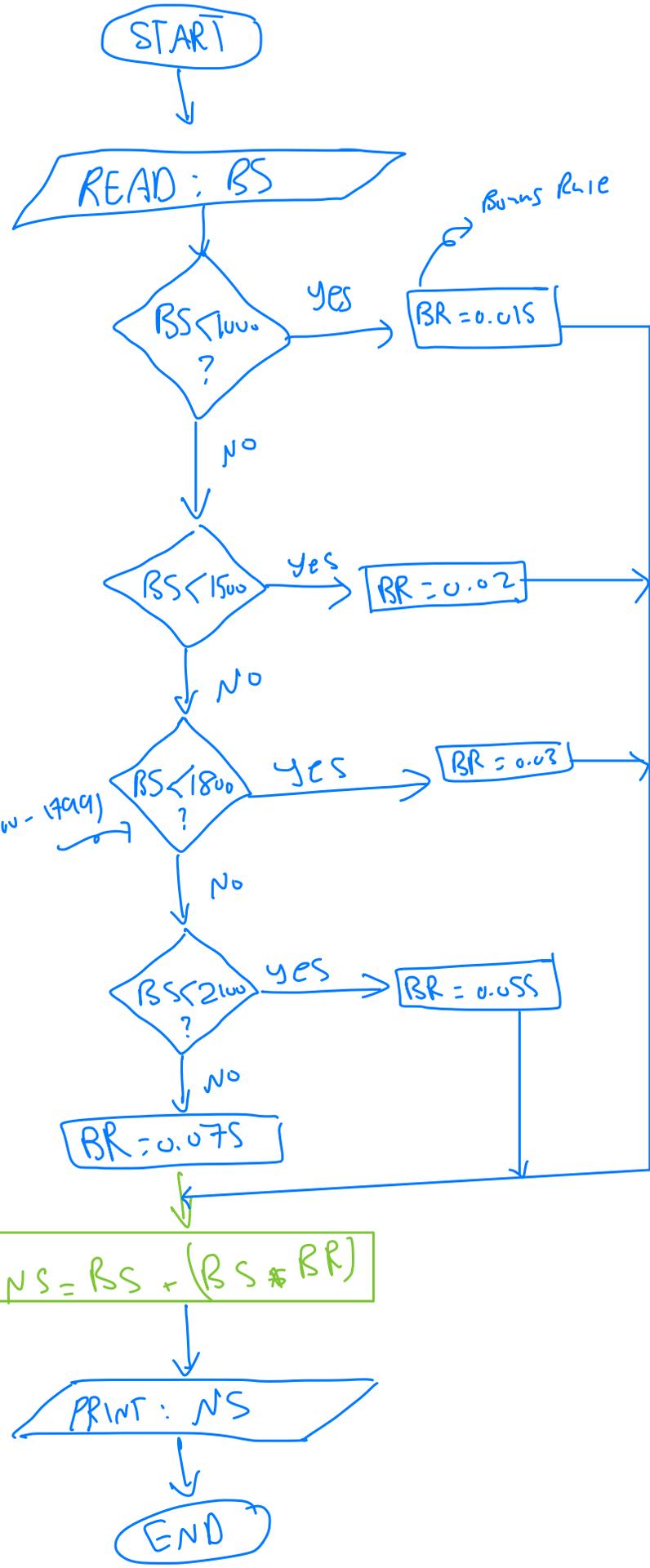
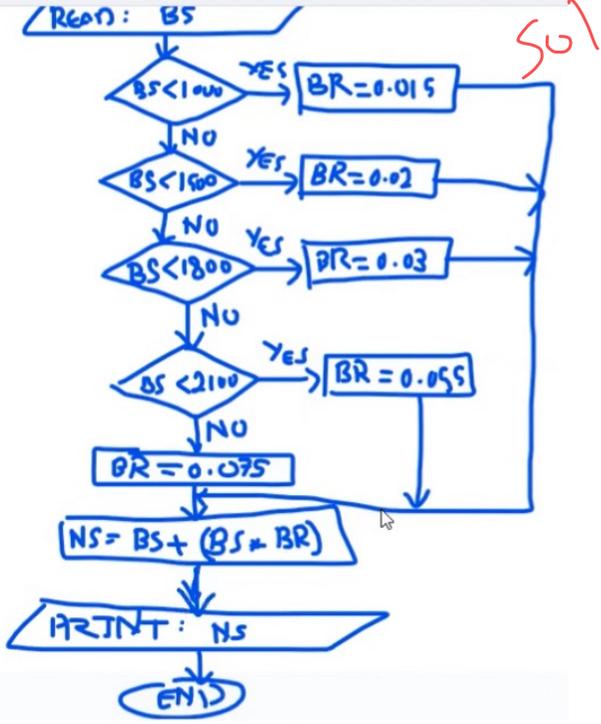
P: 132

دیکھ لیں کہ کون سا



Q7
132





*** REPETITION CONTROL STRUCTURE:**

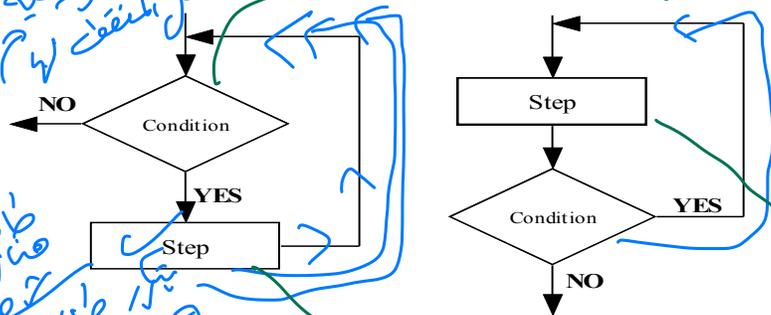
- A **Repetition** (or **Looping**, or **Iteration**) control structure shows one or more steps that are being carried out repeatedly as long as some condition is being satisfied.

- Types of Loops:

- Counter-Controlled: a counter controls the end of loop.
- Event-Controlled: mostly, a special value stops the loop.

*** COUNTER-CONTROLLED LOOPS:**

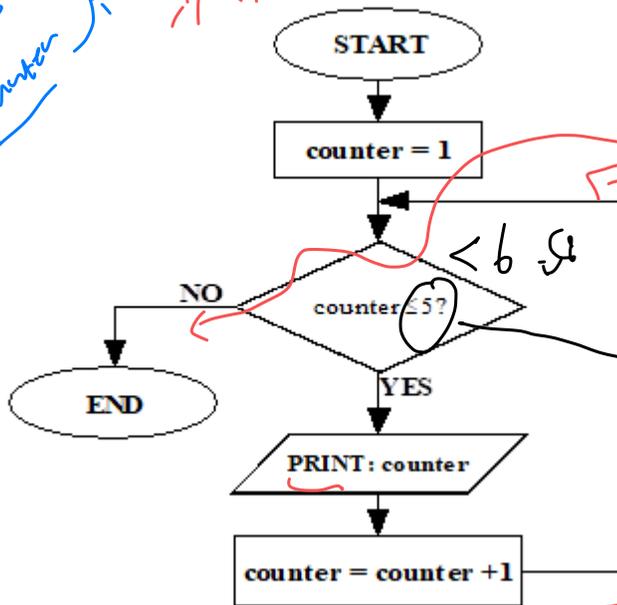
- Iterates **fixed number of times**.



Possible Looping Control Structures

Example:

Write an algorithm that prints the numbers from 1 to 5 in an ascending order.



Tracing the flowchart

Trac: ليتبع
يتعقب

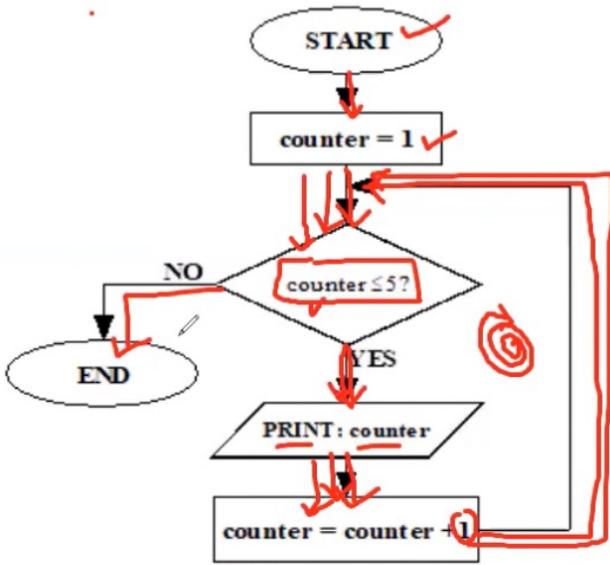
Counter: ~~1~~, ~~2~~, ~~3~~, ~~4~~, 5, 6 end

output: 1 2 3 4 5

Counter
cnt...
cnt...

1 = 1 + 1
2
⋮
5 = 5 + 1 = 6

فاني جواز زيده عدد مرات تكرارها
5 مرات

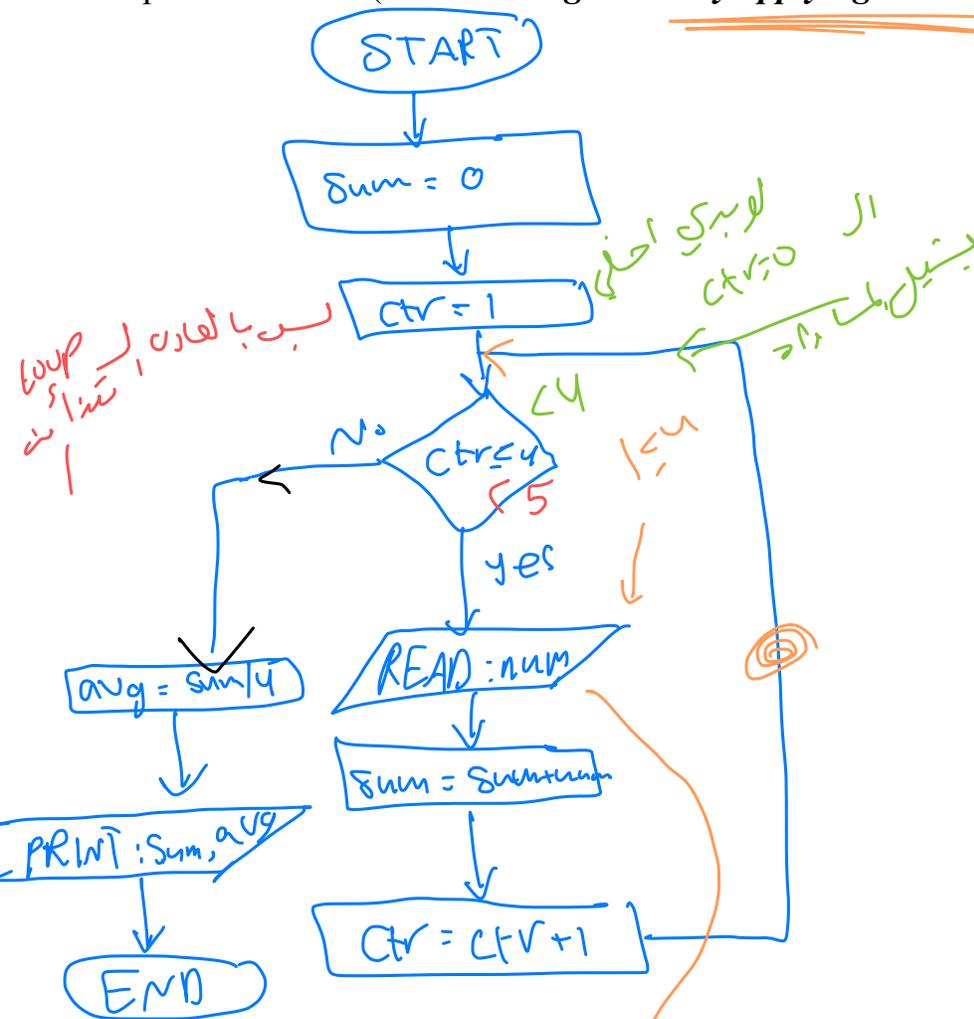


Counter
~~1~~
~~2~~
~~3~~
~~4~~
~~5~~
6

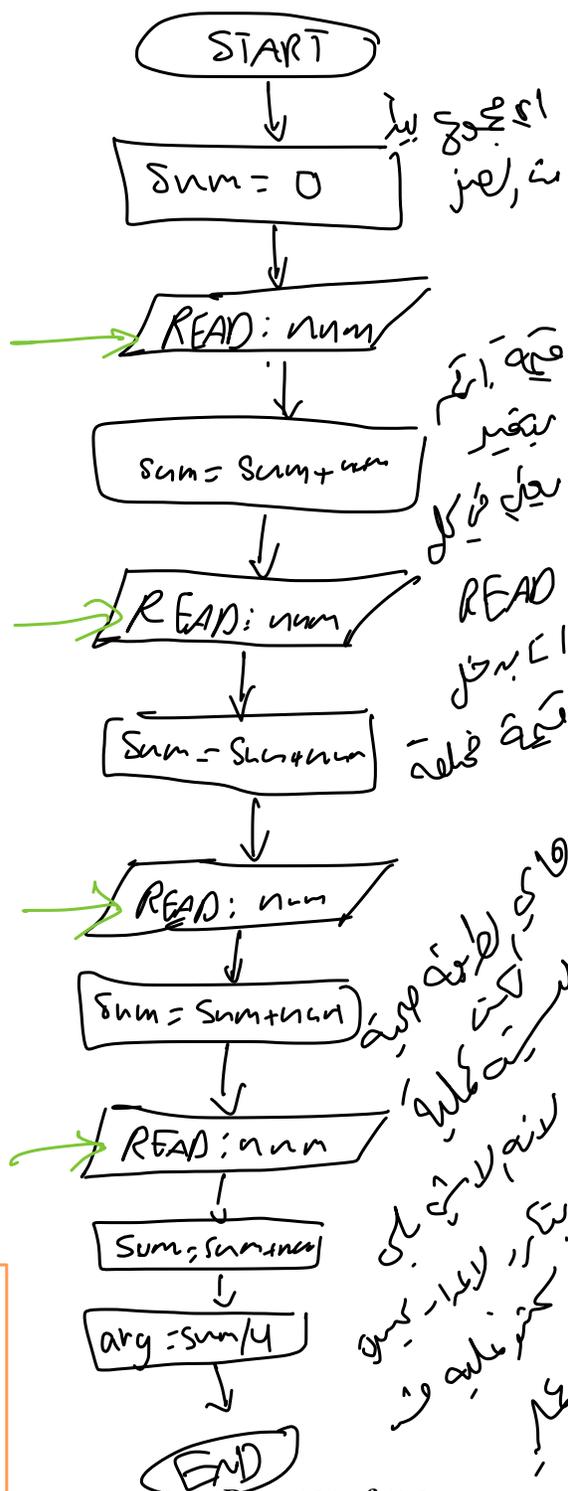
Output
1 2 3 4 5

Example:

Write an algorithm that reads four numbers, calculates their sum and average, and prints output the results. (Trace the algorithm by applying random input numbers).



بإمكاننا إدخال بعض الـ looping
بشكل مفرح

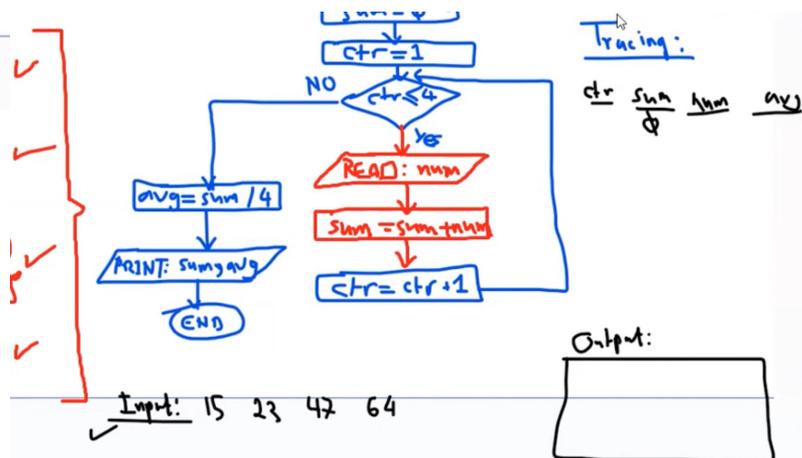
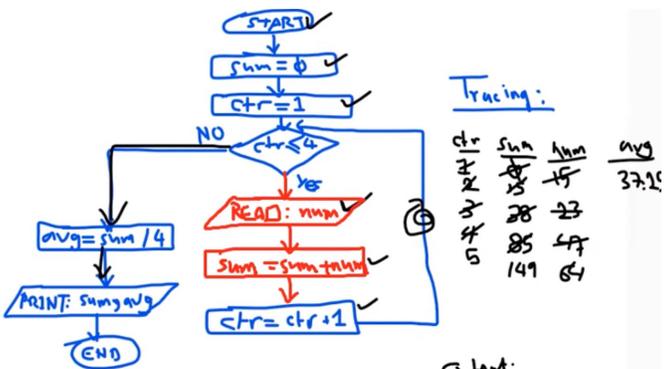
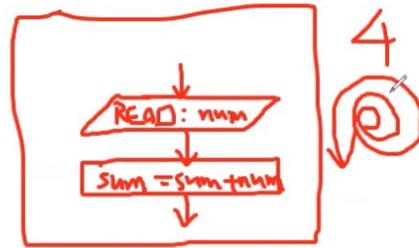
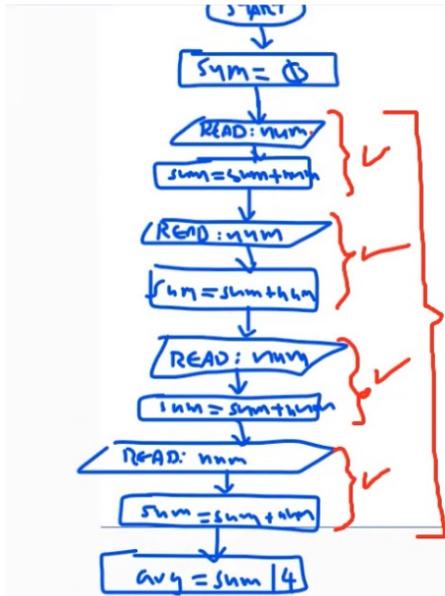
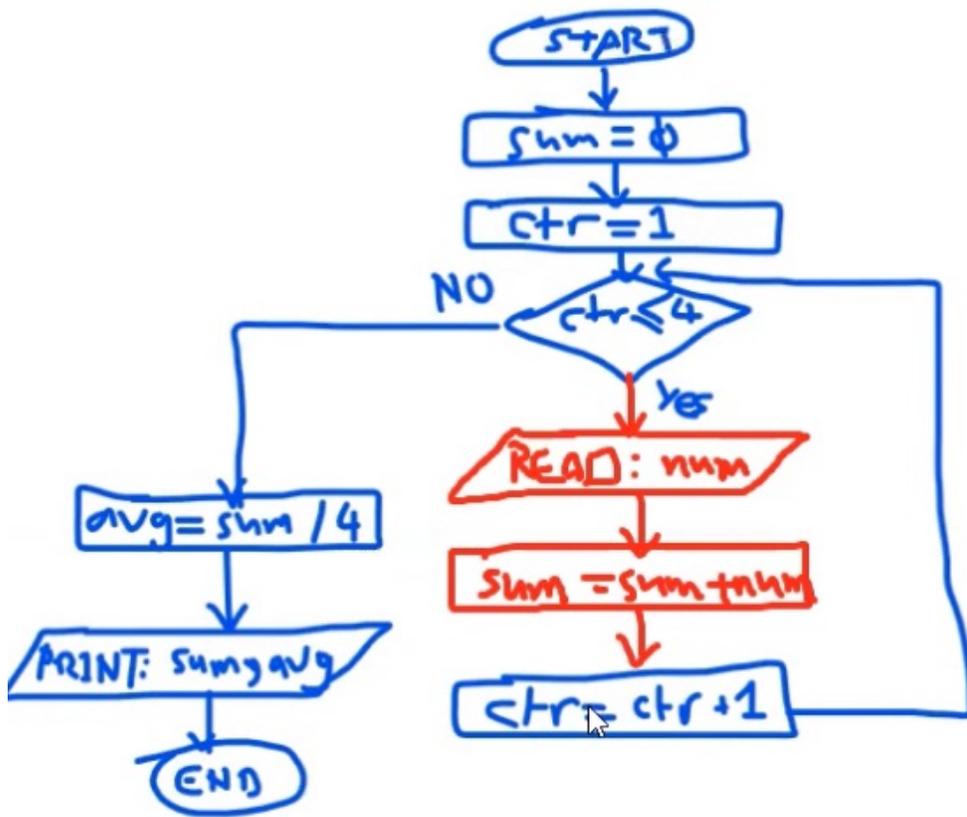


تكتب كل ما ستحتاجه في حل المسألة

CTR	Sum	num	avg
1	0	15	$149/4 = 37.25$
2	15		
3	38	25	
4	85	47	

input: 5 15 23 47 64

output
Sum = 149
avg = 37.25



Output:

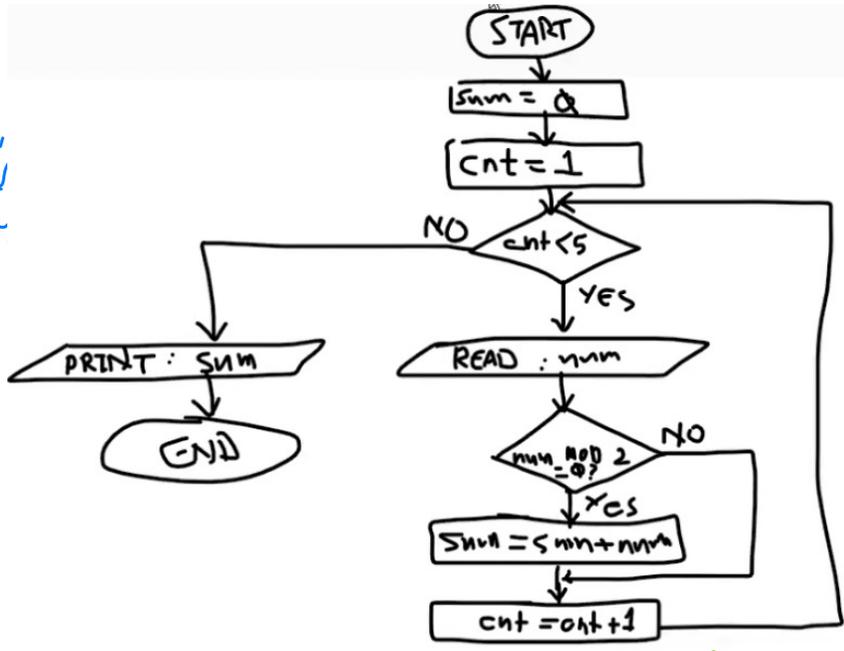
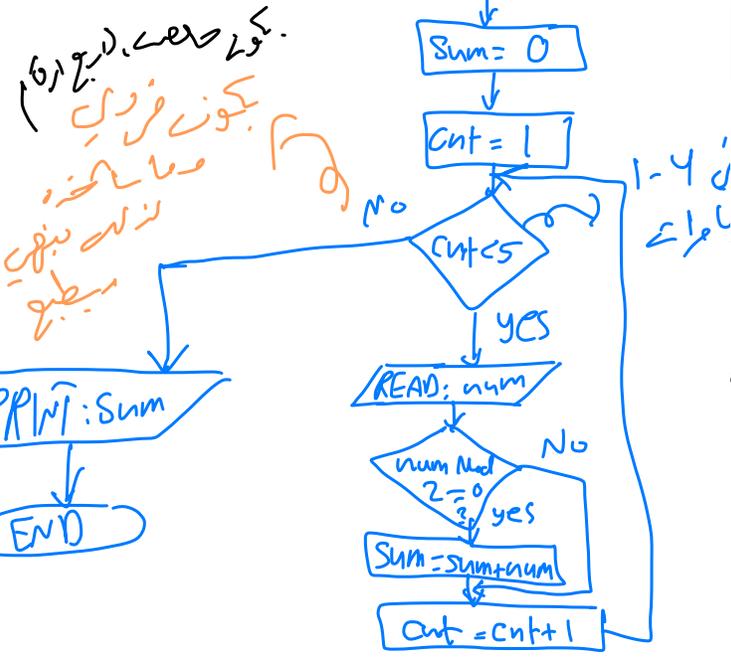
```

sum = 149
avg = 37.25
  
```

Example:

Write an algorithm that reads four numbers, calculates and prints the sum of EVEN entered values.

Loop = 4 times *Sum of even numbers*



Example:

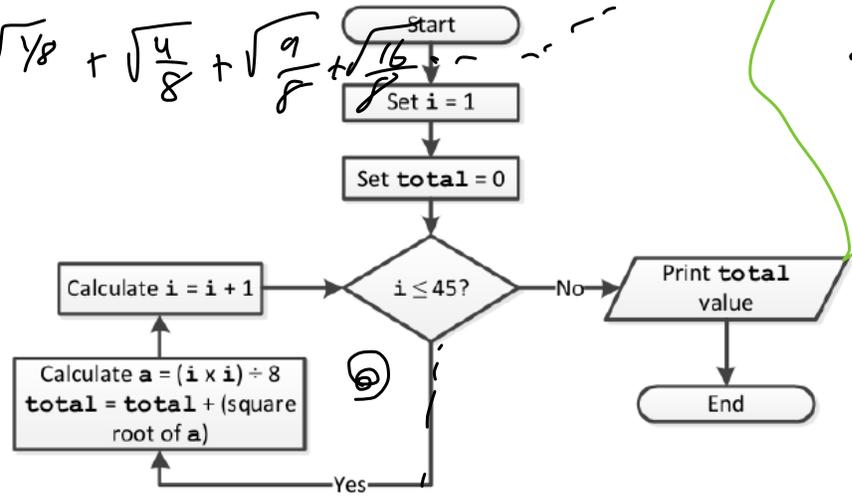
Trace the following algorithm and find the output.

What is the mathematical formula this algorithm represents? =

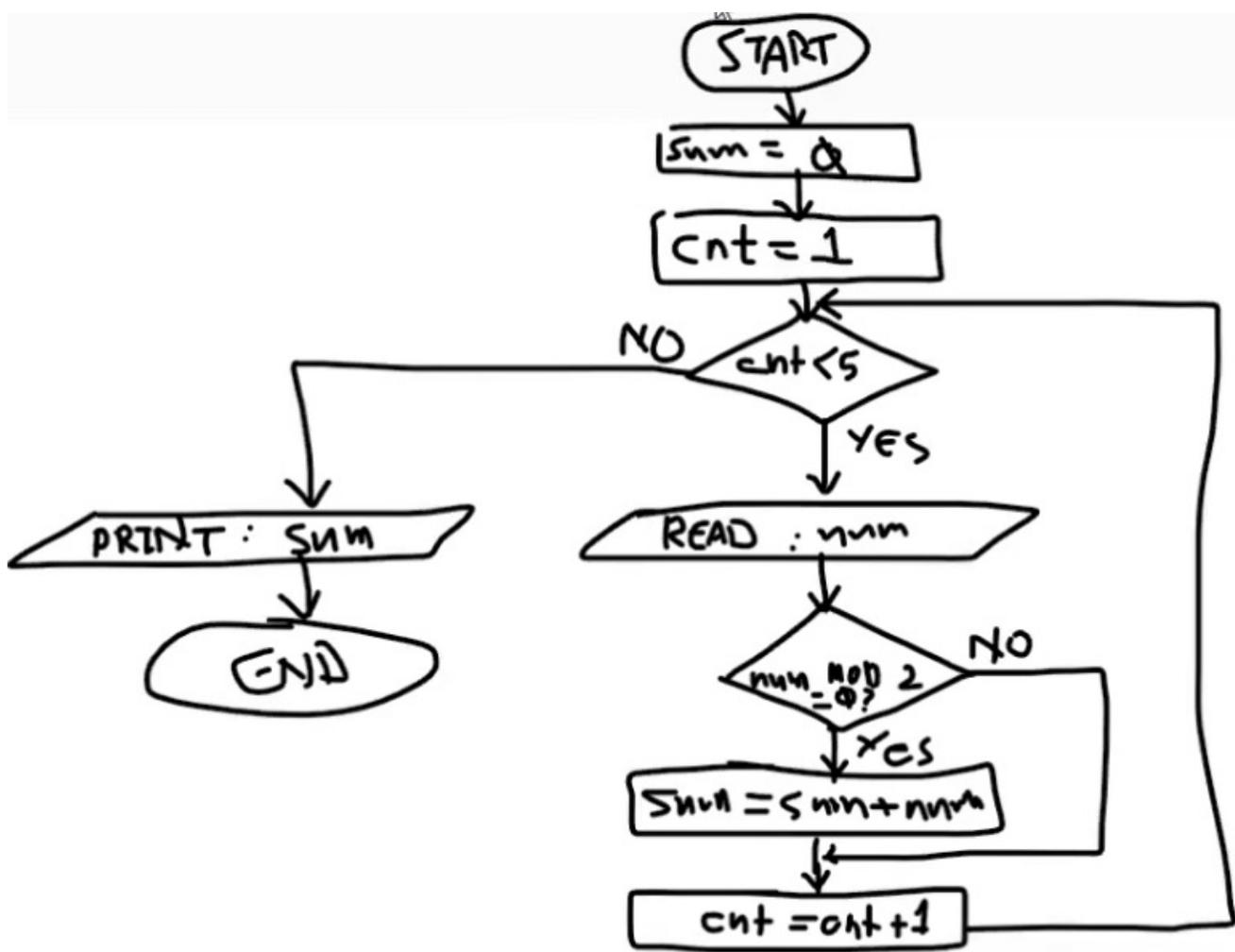
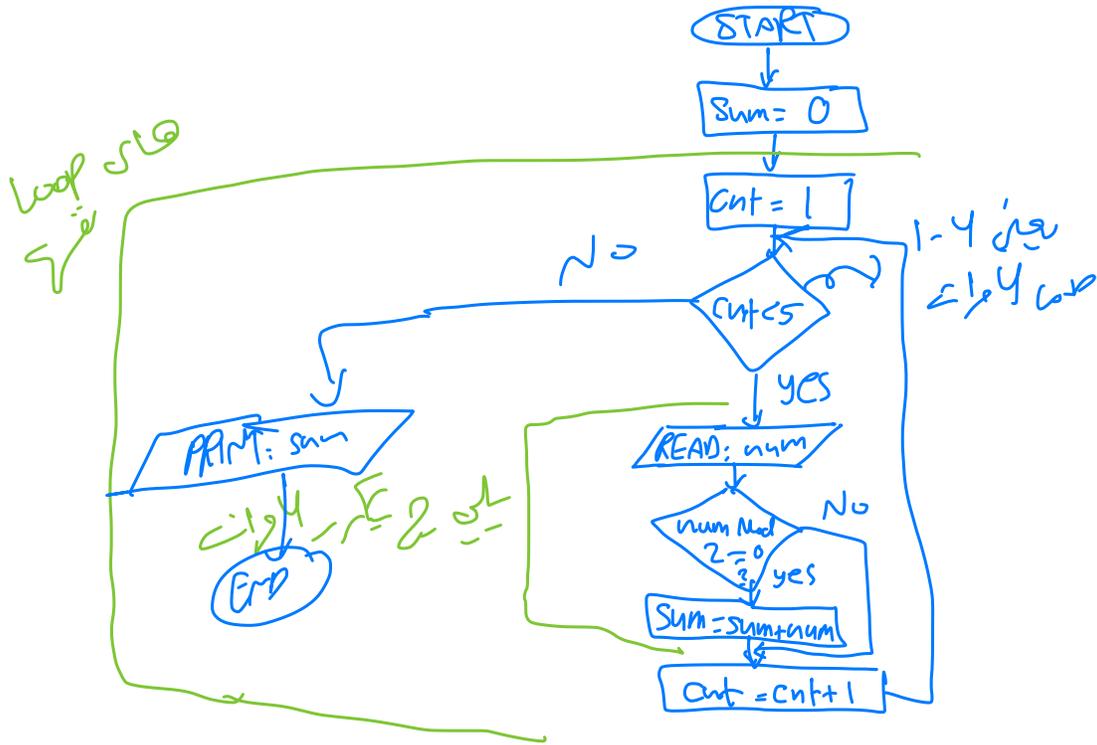
$$\sum_{i=1}^{45} \sqrt{\frac{i}{8}}$$

i	total	a
1	0	1/8
2		4/8
3		9/8
4		16/8
...		...
45		2025/8

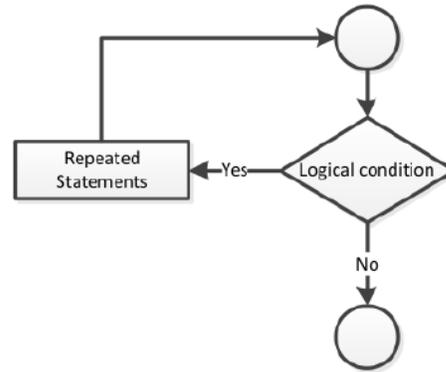
$$\text{total} = 0 + \sqrt{1/8} + \sqrt{4/8} + \sqrt{9/8} + \sqrt{16/8} + \dots$$



$$\sqrt{\frac{2025}{8}} = \square$$



The **WHILE** keyword is used in the Pseudocode to indicate Looping.

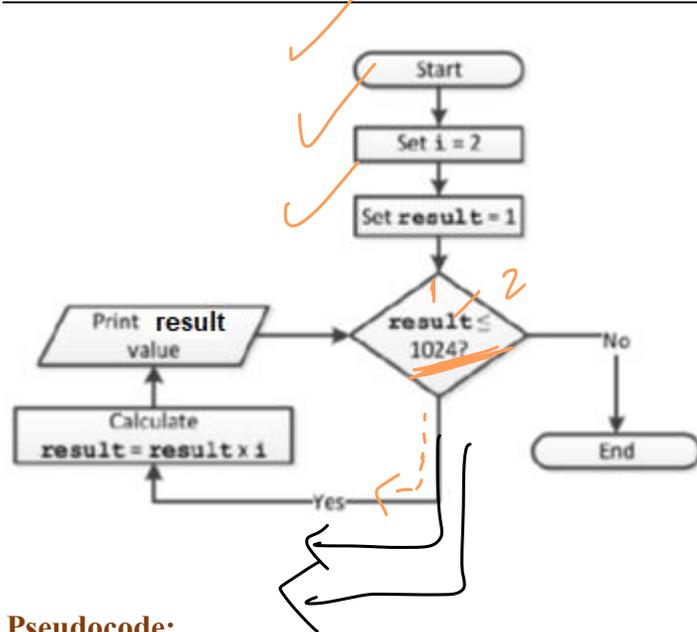


Example:

Design an algorithm that will print the following sequence:

2 4 8 16 32 64 128 256 512 1024 2048

Flowchart: 2^1 2^2 2^3 2^4 2^5 2^6 2^7 2^8 2^9 2^{10} 2^{11}



Tracing table:

<i>i</i>	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024	2048
<i>result</i>	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024	2048

Handwritten notes: *output*, *2, 4, 8, 16, 32*, *2, 4, 8 Last*

Pseudocode:

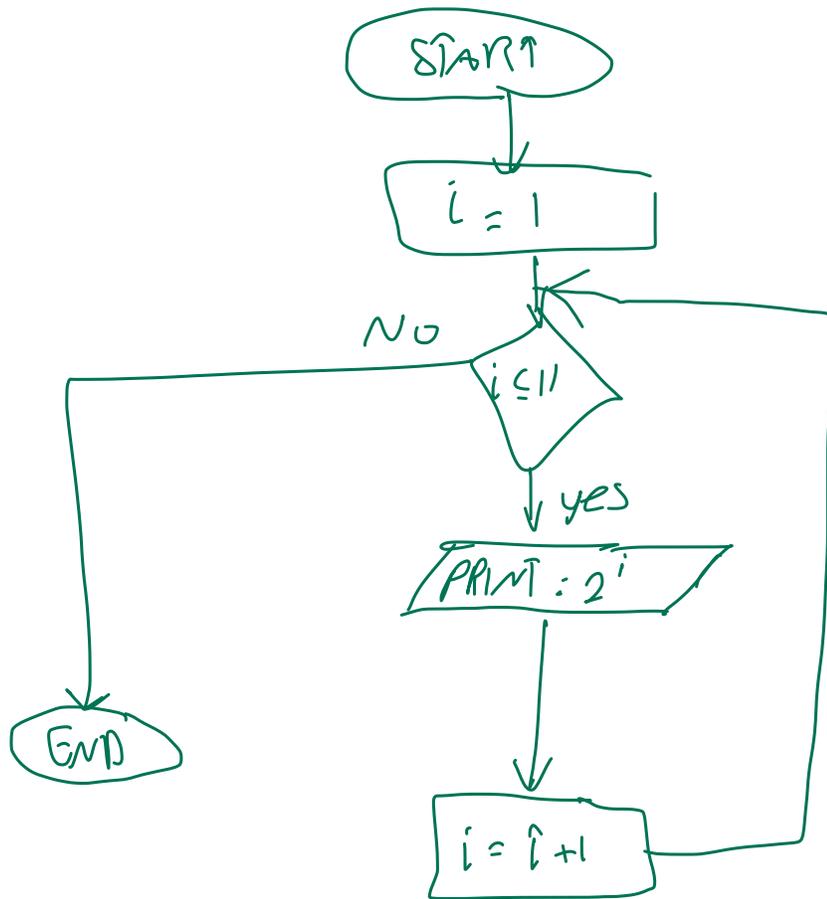
```

Start
Set i = 2
Set result = 1
While (result ≤ 1024)
    Calculate result = result × i
    Print result value
End
  
```

Handwritten notes: *اذا طابك اخرج 2048*, *لا بد*, *2048 * 2 ≠ 1024*

Sol 2

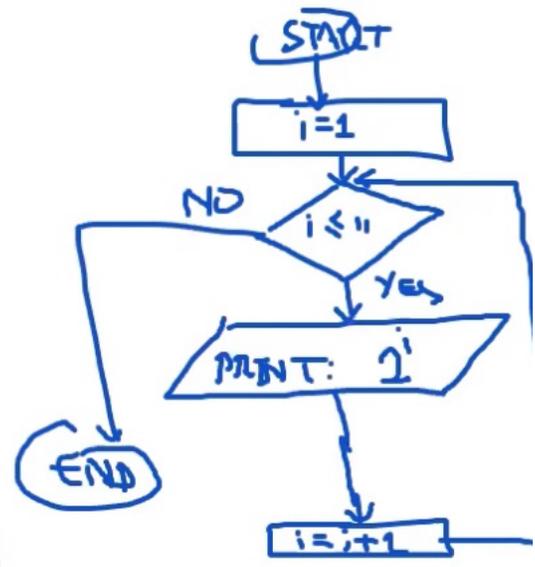
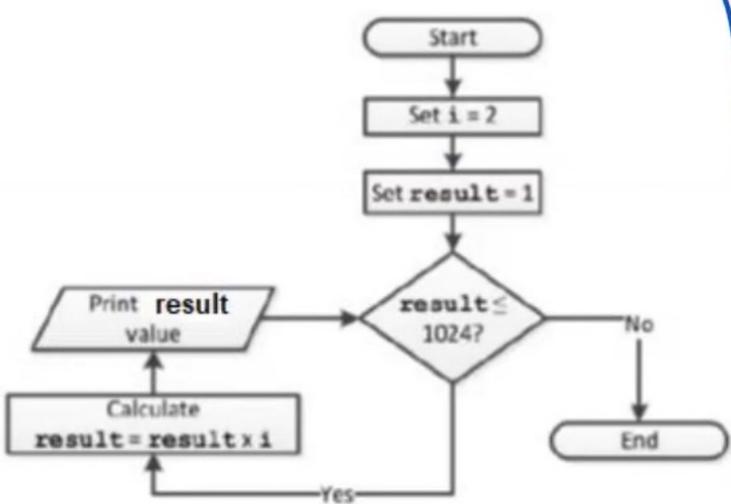
اس لیے اسے 11
2ⁱ پرنٹ کریں



Design an algorithm that will print the following sequence:

2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024	2048
2^1	2^2	2^3	2^4	2^5					2^{10}	2^{11}

Flowchart:



*** EVENT-CONTROLLED LOOPS:**

- Iterates UNTIL a special value is encountered.

دائماً معينة كلياً تتوقف
تسمى حلقة كالمرة فيها معينة
بعضها يتوقف على الألعاب

Example:

Design an algorithm that will continuously read characters until '#' is entered. The output is how many uppercase letters were entered.

محمودة عوض يسوق عليه اجازة
لما بيحس #

START
ارون كايغير

Capitals = 0

READ: ch

ch != '#' ?

yes

Is ch uppercase ?

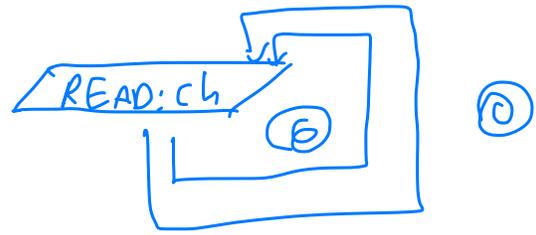
yes

Capitals = capitals + 1

كانت اظن اننا
اننا اول بكرة
لا بكرة

PRINT: Capitals

END



كل حرف مشر لم به خطه لازم
احرف اذا هه كابيل ادلا
اذا كابيل بيبي اللمده

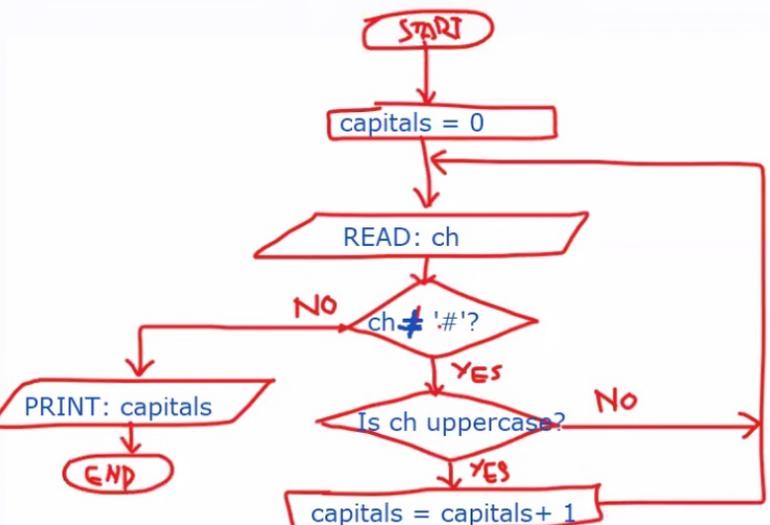
بيبي عدد ايش
مشك مشك
باللوب بيبي هه كابيل

Output



Tracing:

input	capitals
Pa	0
Le	1
st	2
ine	
#	3



3

منه كوترو لانه اصلا
واي بزنك
كل حرف مشر لم به خطه لازم
احرف اذا هه كابيل ادلا
اذا كابيل بيبي اللمده

Example:

A customer has 500 NIS cash money and wanted to buy some items from a market. Design an algorithm that will continuously read the prices of items until their sum exceeds the 500 NIS, then output how many items can be bought with this amount of money.

New isra sheki

يكون

بتوقع لما من اشتريه زي 500

READ: Price

لما اجمع اشي ولازم
الاشياء الصغرى

حالا لما اجمع اشتريه اقل
اوسا وبي 500

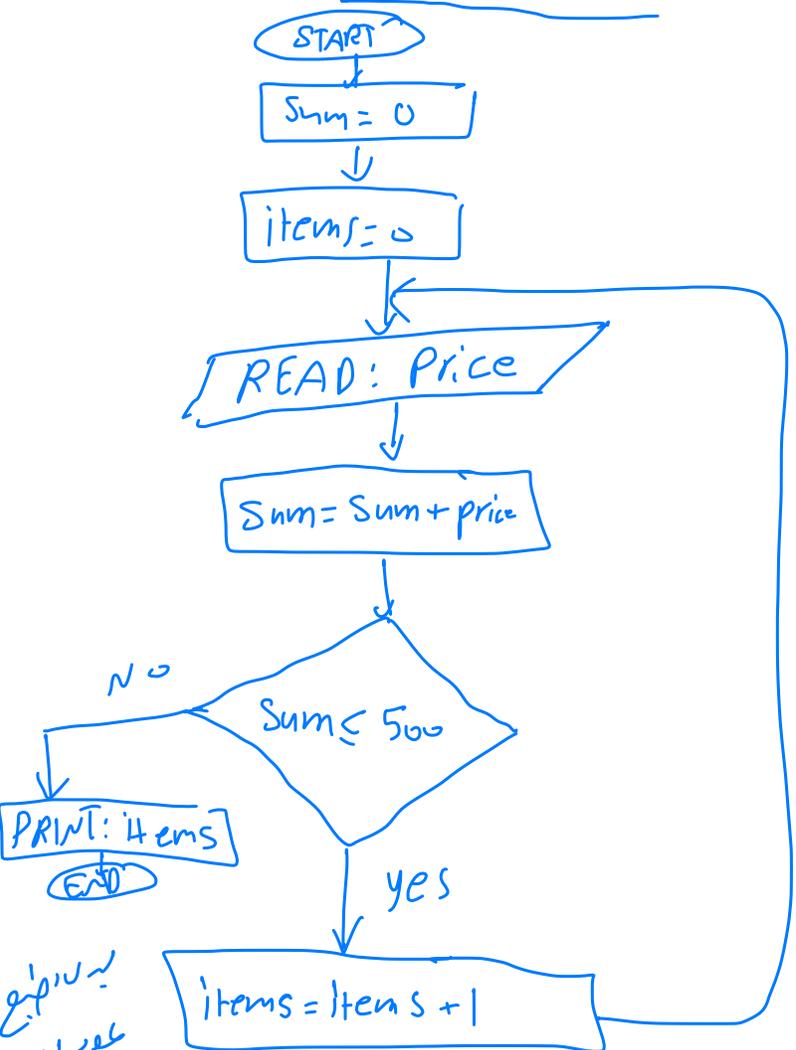
بخول به وما ياوز
500 لازم انه

عند بيك متغير اوسا

اجمع فيه مجموع اكله

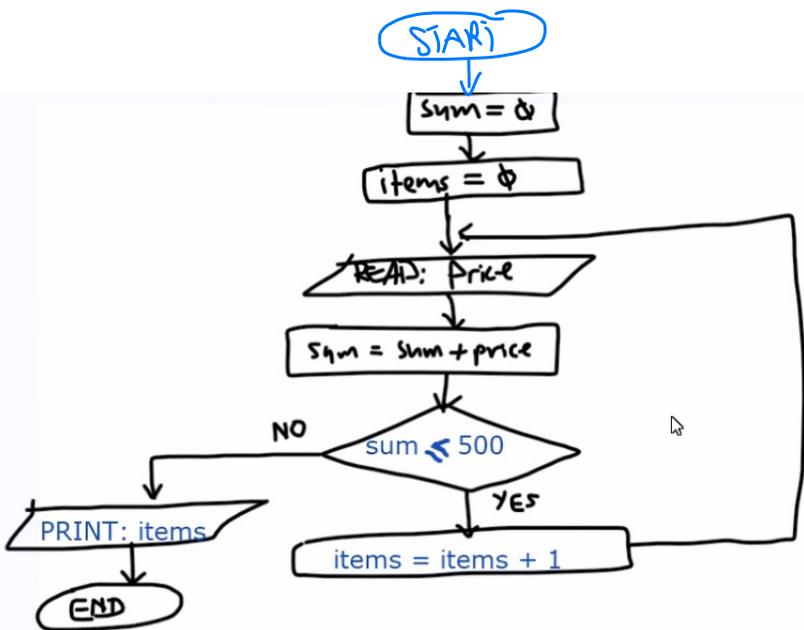
لما اشتريه

items = 0



©

به اشتريه
عند اقله
بيك متغير



قسط

Input

100 50 200 400 600

output

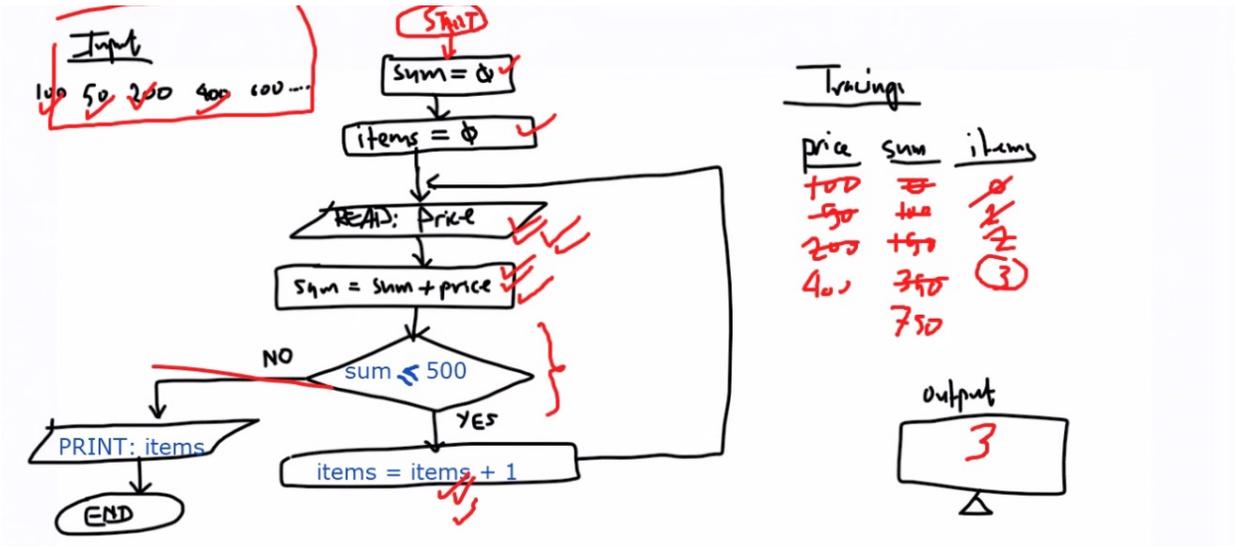
3

Tracing

price	Sum	items
100	0	0
	100	1
50	150	2
200	350	3
400	750	

Microsoft Visio

...
...
event ...



Exercises:

Use Flowchart and Pseudocode strategies to design an algorithm that solves each of the following problems:

1) Read eight numbers and print how many negative numbers were entered. ✓

2) Read a number and calculate and display the sum of its divisors. ^{عوامل}

Example: if the user inputs (15) then the divisors will be: (1, 3, 5, 15) and the output will be their total (24). ✓

3) Input five numbers and determine the maximum one.

4) Read two integers **X** and **n**, and prints the value of **X** raised to **n** (i.e. X^n).

Note:
$$X^n = \underbrace{X * X * X * \dots * X}_{n \text{ times}}$$

5) Input a positive number **N** and prints out its factorial (i.e. $N!$) ^{ح.و}

Note:
$$N! = \underbrace{N * (N-1) * (N-2) * \dots * 2 * 1}_{n \text{ times}}$$

^{مثال} $5! = 5 * 4 * 3 * 2 * 1 \rightarrow$ ^{كلية ترتيب فكار}

6) Compute the total of the digits, for some entered integer. An integer is a number without fraction. ^{الاصناف في دارة}

^{بديهي مجموع الارقام في الاعداد الصحيحة}

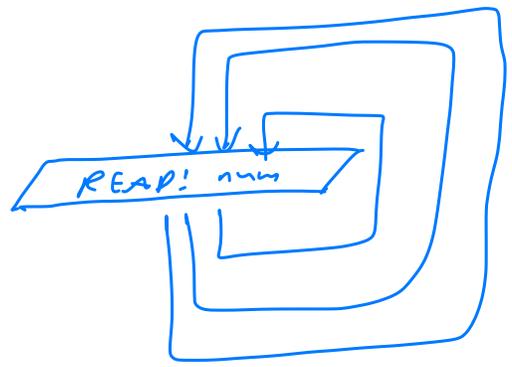
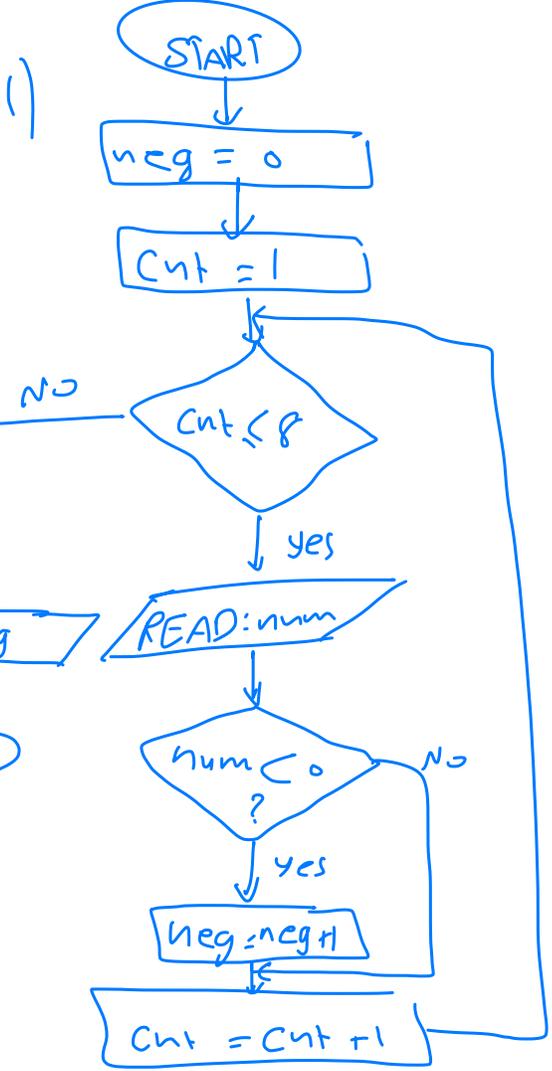
7) Display a positive integer number, which is entered by the user, in reversed order.

Example: when the input is (2753), the output will be (3572).

Hint: use remainder and division by (10). ^{المصوب}

^{تدخل في عكسه}

^{هل عدد الارقام ثابت!}



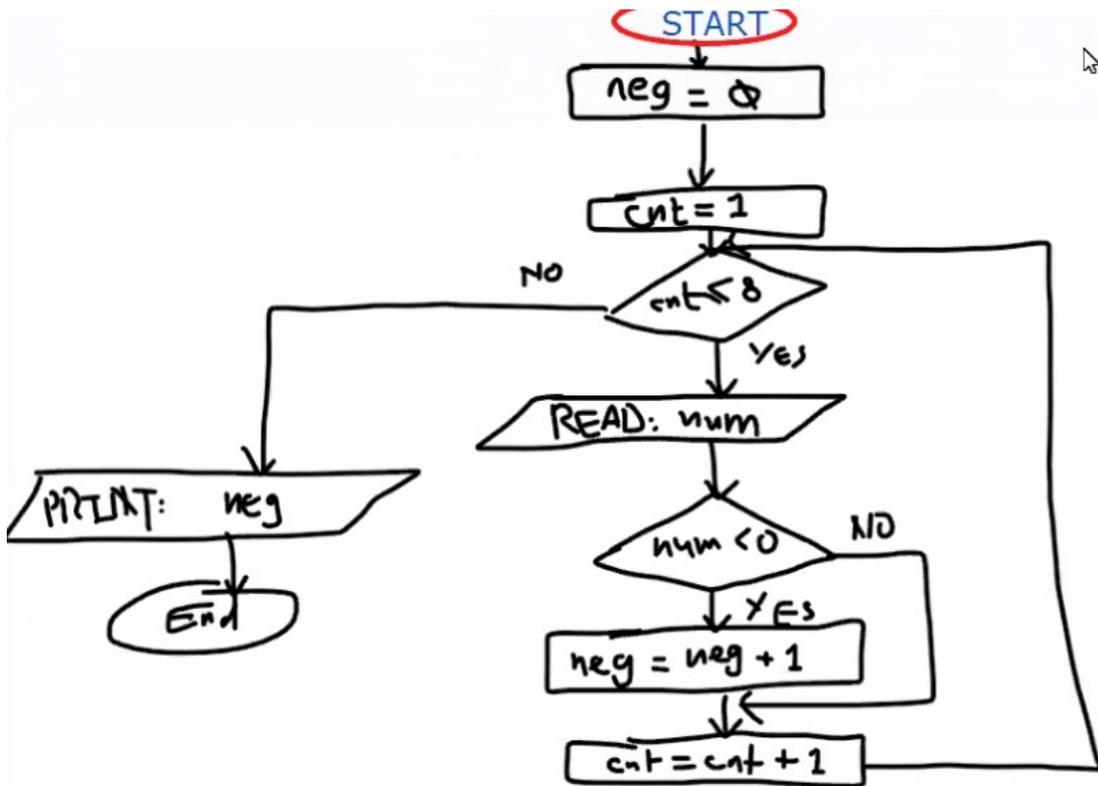
Loop جس کا

Counter
لائی گئی ہے تاکہ

Tracing لیا جائے گا

بہتر 18 15

تاکہ

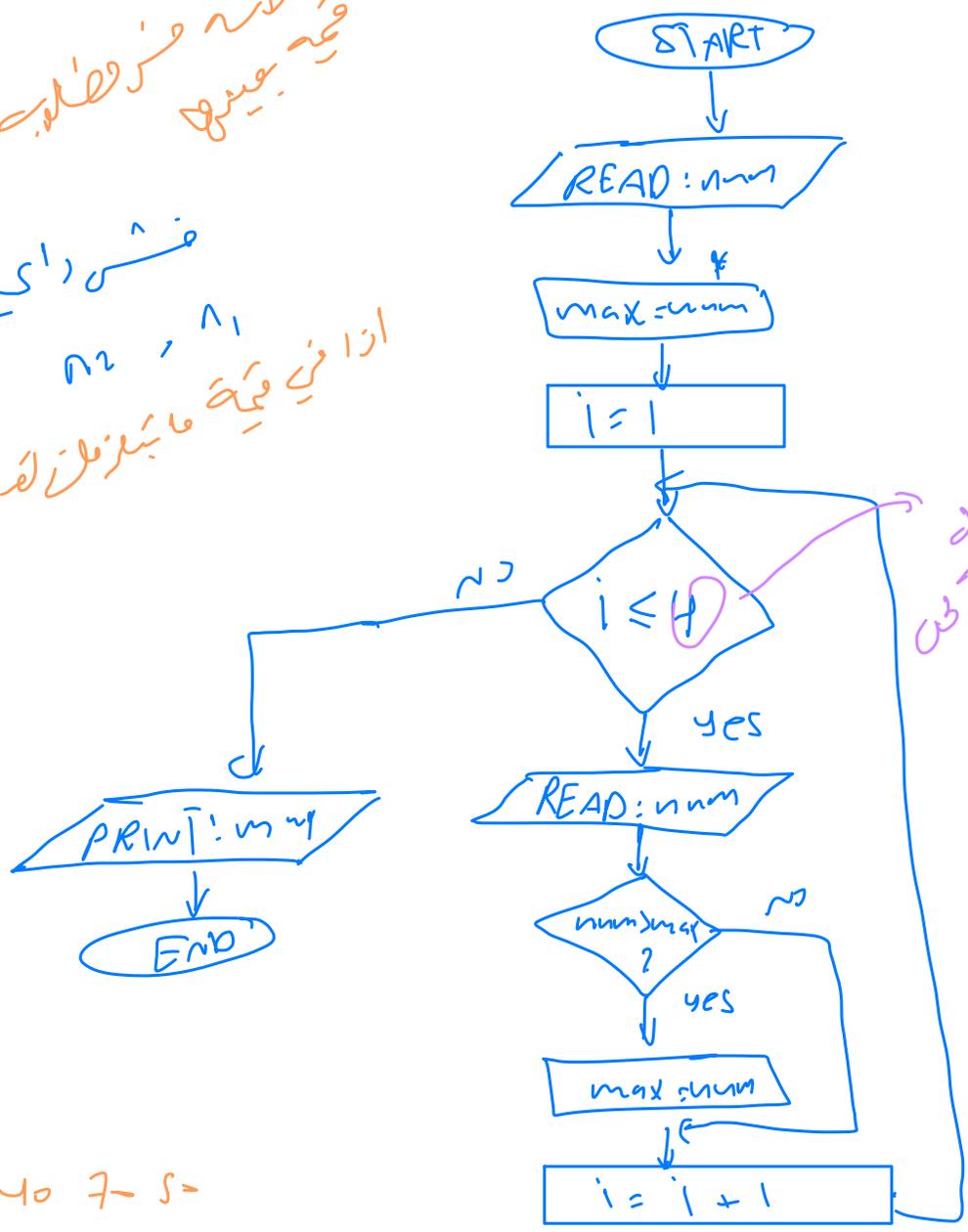


3)

لاسته فرز و مطالعه
فکره جینه

فکره رای اهر
از این قیمة مابین اول تا دوم
 n_1, n_2, \dots

هول max
رته فرز جینه

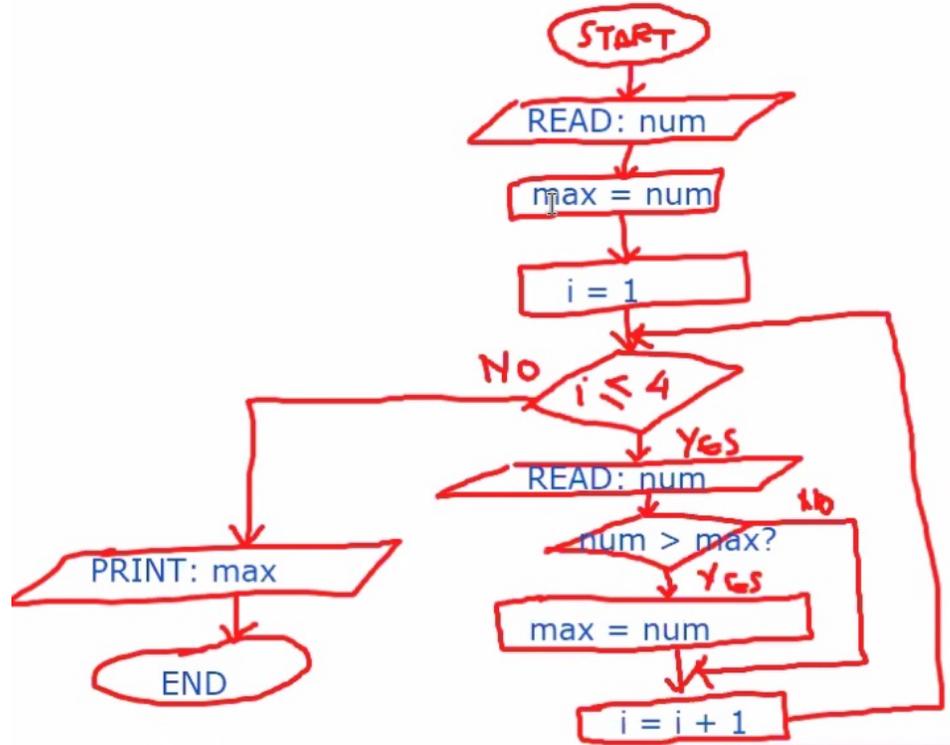


رته اول
فرز و مطالعه

کل فرز بالا راجه واک
به خنل فرز جینه و فضا
بجازه مع لاکس

input

20 10 40 7-5=



4) Read two integers X and n , and prints the value of X raised to n (i.e. X^n).

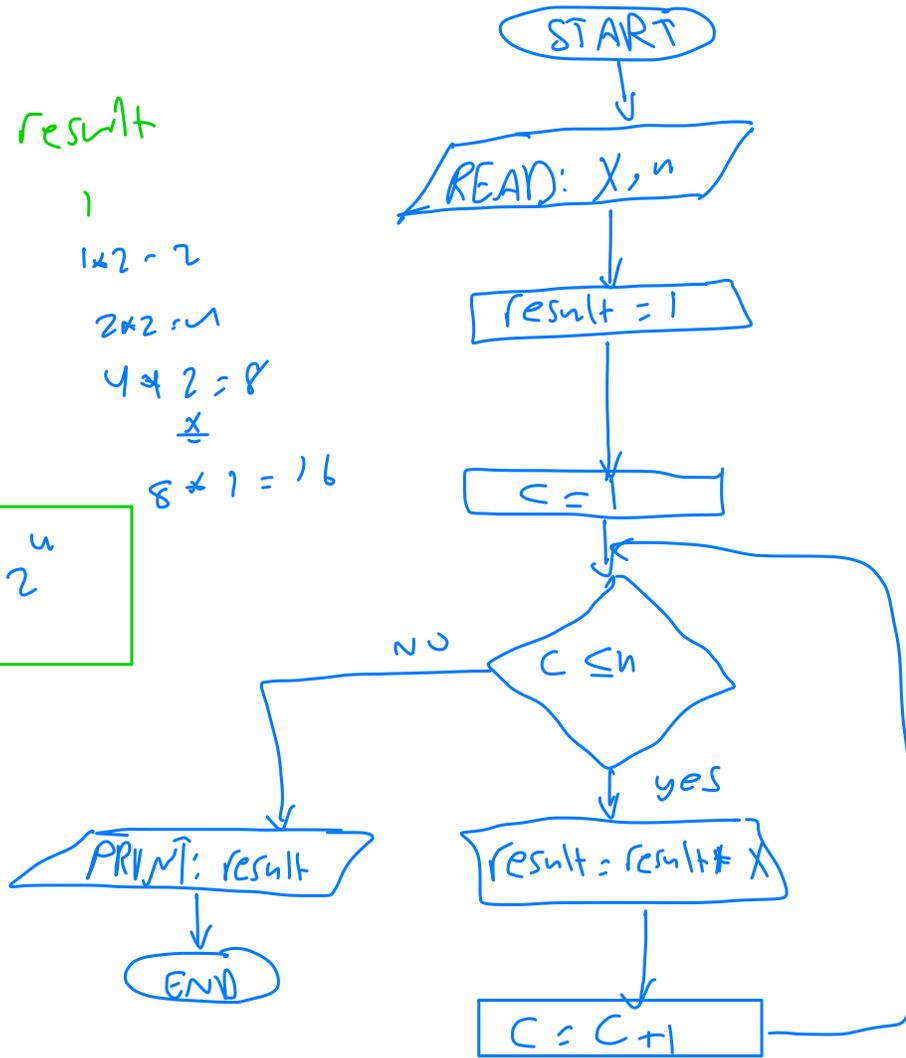
Note: $X^n = \underbrace{X * X * X * \dots * X}_{n \text{ times}}$

fracing
input
C X n
1 2 4
2 2 4
3
4
5
output
 $16 = 2^4$

result
1
 $1 * 2 = 2$
 $2 * 2 = 4$
 $4 * 2 = 8$
 $8 * 2 = 16$

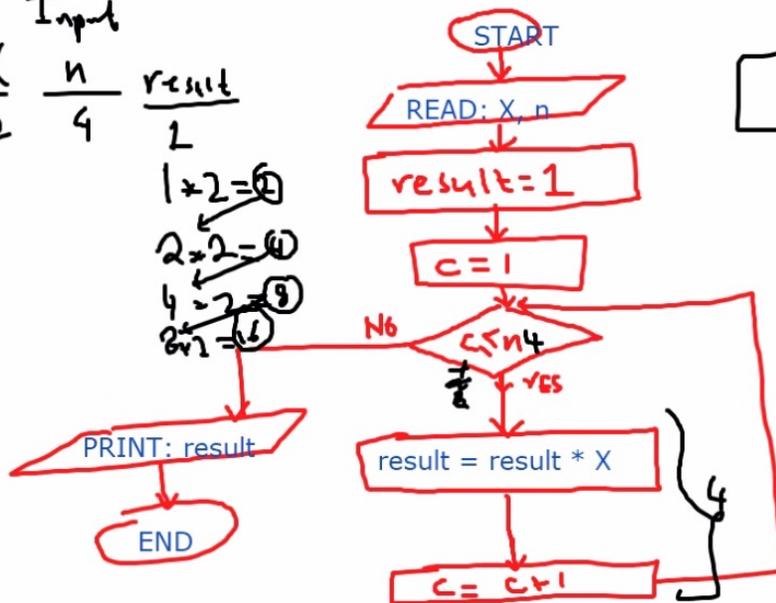
العدد المتكرر
n مرة

Counter
C = 1



$1 * X = X$
 $X * X = X^2$
 $X^2 * X = X^3$
 $X^3 * X = X^4$

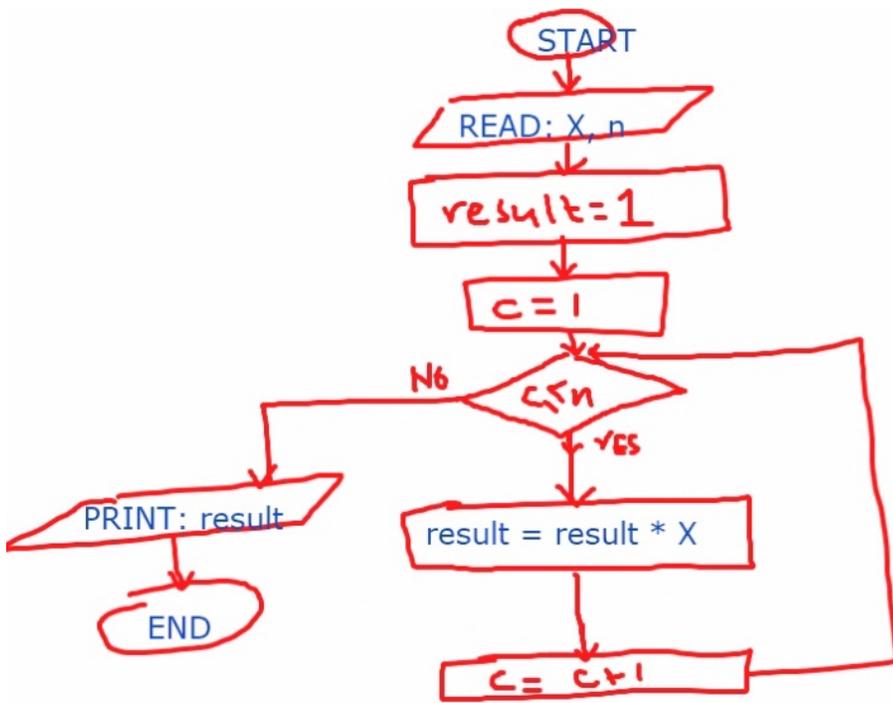
C	X	n	result
1	2	4	1
2			$1 * 2 = 2$
3			$2 * 2 = 4$
4			$4 * 2 = 8$
5			$8 * 2 = 16$



Output
 16

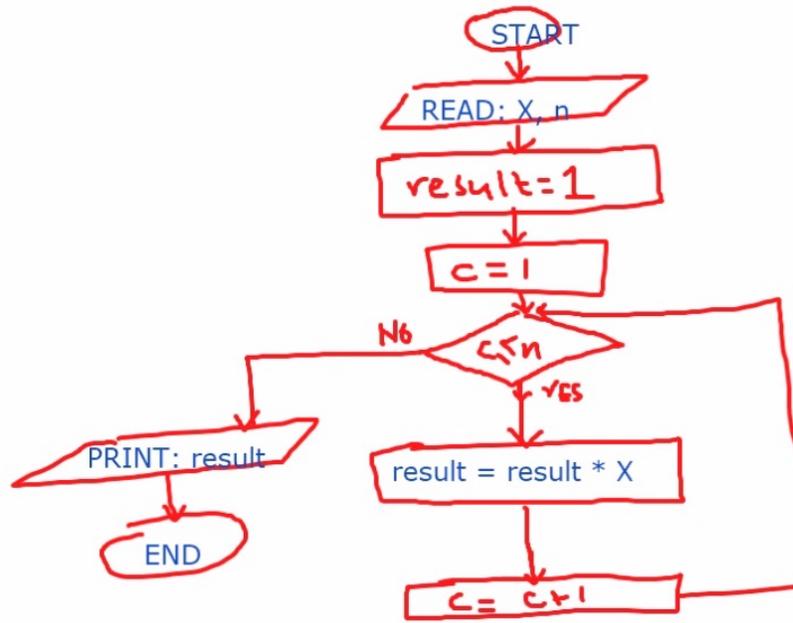
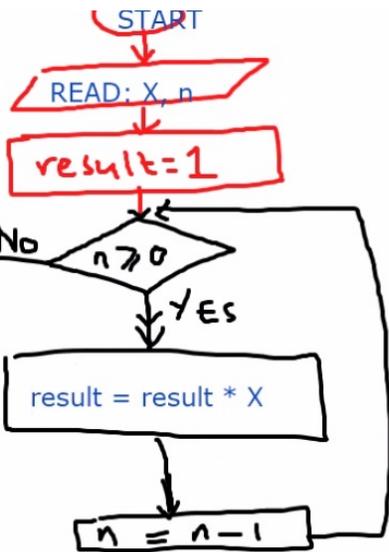
$1 * X = X$
 $X * X = X^2$
 $X^2 * X = X^3$
 $X^3 * X = X^4$

نتيجة
المتكرر



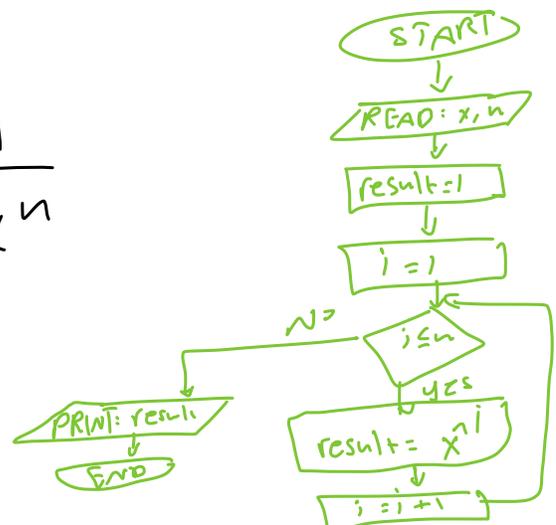
$1 \times X = X$
 $X \times X = X^2$
 $X^2 \times X = X^3$
 $X^3 \times X = X^4$

نقص الذاكرة

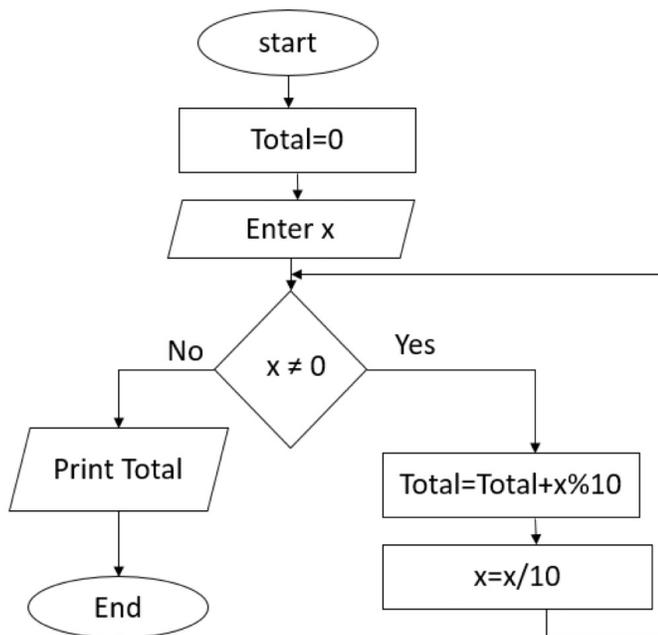
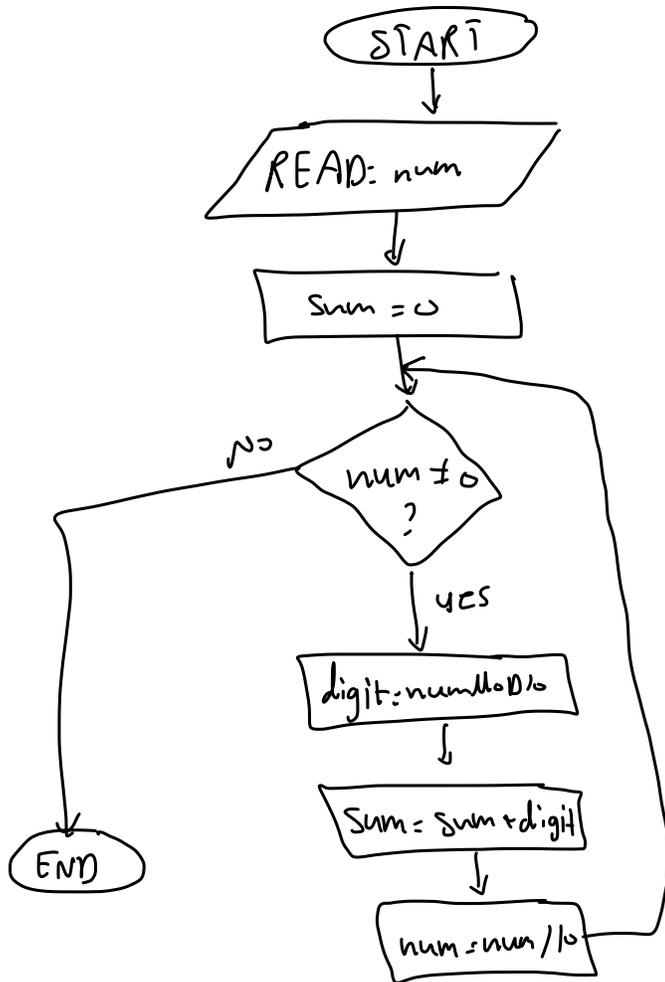


H.W $X^{-n} = \frac{1}{X^n}$

1 / result



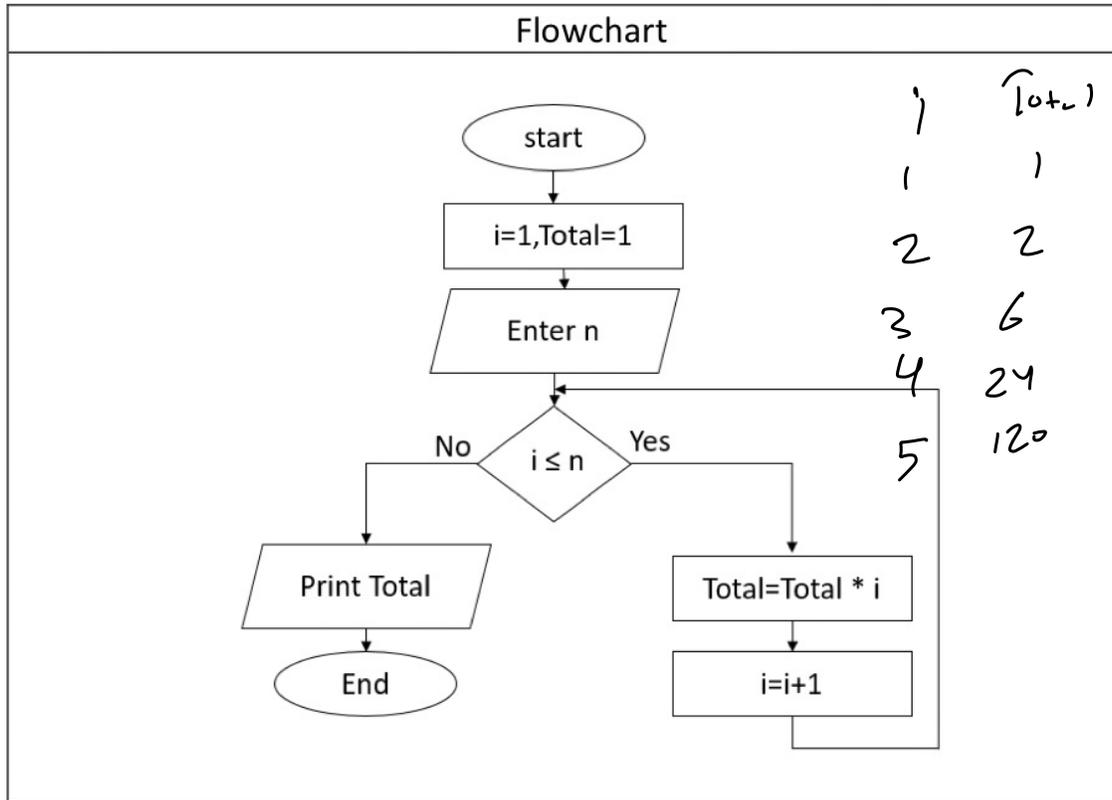
6) Compute the total of the digits, for some entered integer. An integer is a number without fraction.



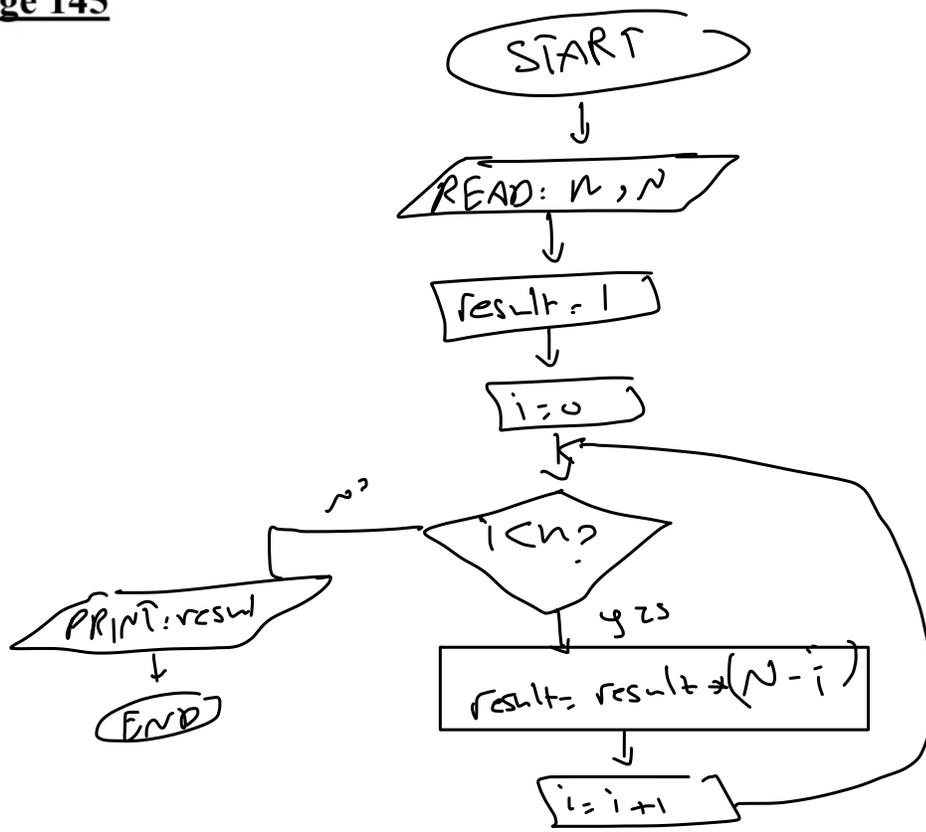
Page 145

5) Input a positive number N and prints out its factorial (i.e. N!)

Note: $N! = \underbrace{N * (N-1) * (N-2) * \dots * 2 * 1}_{n \text{ times}}$



Page 145



$n = 5$ $N = 5$

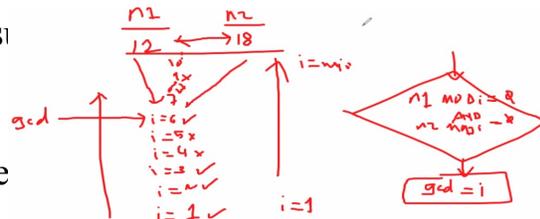
i	result
0	5
1	20
2	60
3	120
4	120

8) Compute the sum of all integers between two entered values (n1) and (n2), given that (n1) should be greater than (n2).

اكتب رقم نقيس عليه فنتبين بيكون باقى

9) Find the greatest common divisor (GCD) of two positive integers. If any of these numbers is not positive, print a s

القاسم المشترك الاكبر



الرقم =

10) The user enters as much number as he wants. After a negative number is entered, the input stops, and the output should be the count of the entered values. Do not include the last negative value into the count.

Example: if the entered values were (1, 6, 0, 4, 8, 11, 36, 2, -10), the output should be (8).

11) The user enters a positive integer (n), this is followed by entering more (n) numbers, and then output their average. Example: if the user first enters (5) to be stored as (n), then he should enter (5) other values, like: (9, 7, 3, 6, 10), the total of these values = 9 + 7 + 3 + 6 + 10 = 35, and their average is (35 ÷ 5) = 7, so the output is (7).

تأخرات

12) Write an algorithm that prompts the user to enter an integer number, and prints the digits of this number on separate lines: For Example: if the entered number is 65082 your program displays:

الخط مقصود

- 2
- 8
- 0
- 5
- 6

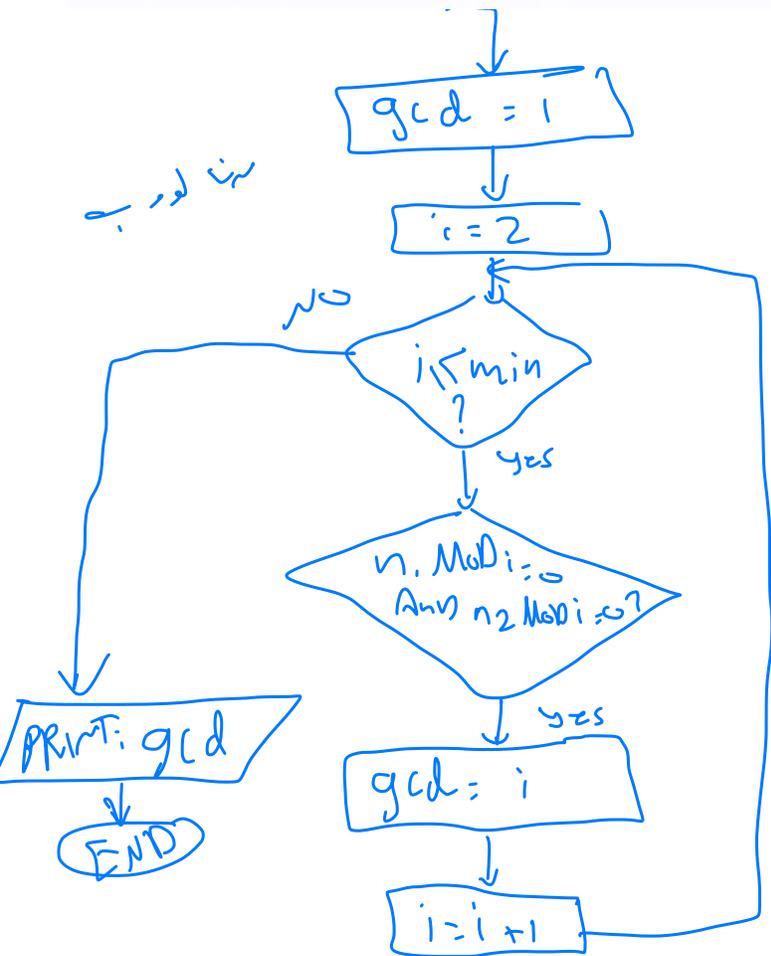
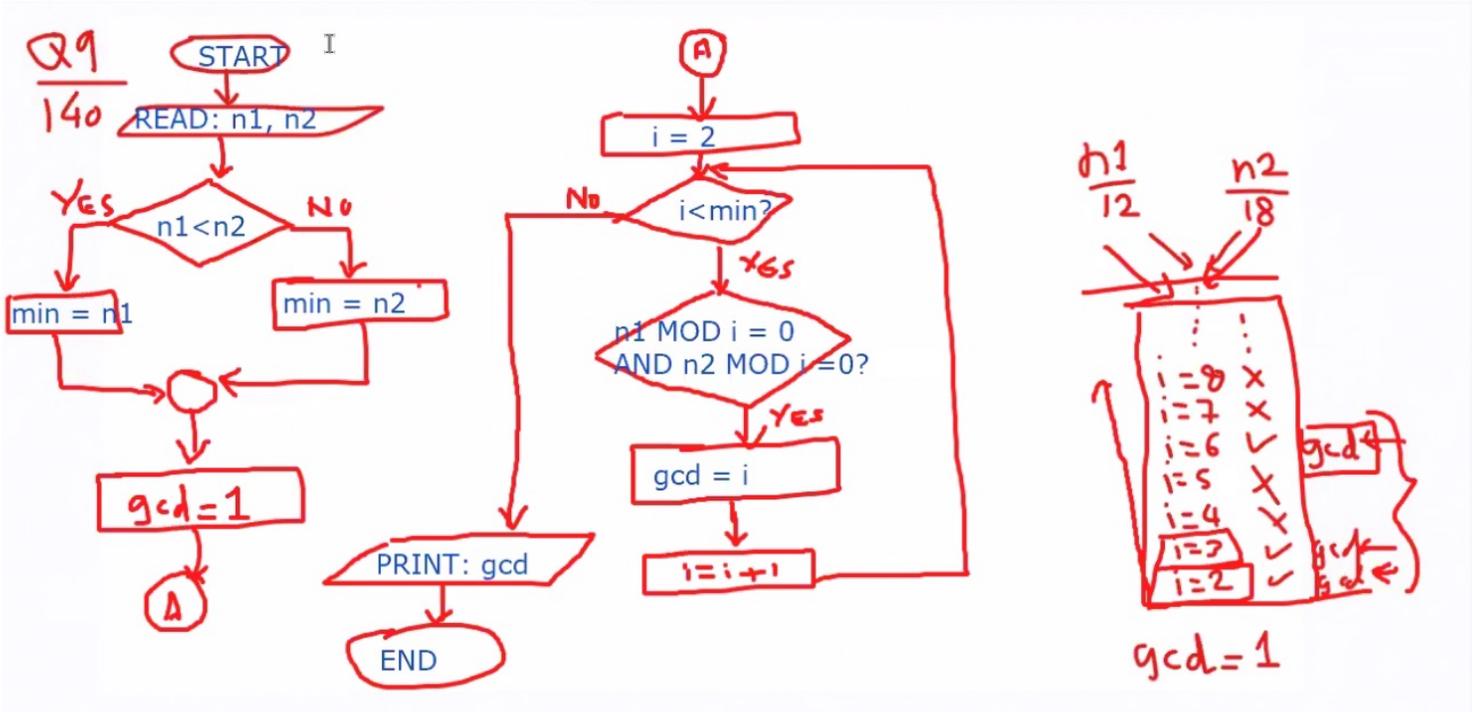
13) Enter an integer number and determine whether it's a PRIME number or not. (Note: a PRIME number only divides on itself and 1).

العدد، لادى! رقم لا يقبل القسمة الا على نفسه وواحد

Q 9

Handwritten signature

9) Find the greatest common divisor (GCD) of two positive integers. If any of these numbers is not positive, print a suitable message.



$i = 2$
gcd = 1

12)

$$65082 \text{ MOD } 10 \rightarrow 2$$

آخر خانه کا اہمیت

$$65082 / 10 \rightarrow 6508$$

بہتر اگلے مت آخر خانه
بقسم علی 10

$$6508 \text{ MOD } 10 \rightarrow 8$$

→ اگلے مت آخر
کا اہمیت

$$6508 / 10 \rightarrow 650$$

$$650 \text{ MOD } 10 \rightarrow 0$$

بہتر اگلے مت آخر

$$650 / 10 \rightarrow 65$$

$$65 \text{ MOD } 10 \rightarrow 5$$

بہتر اگلے مت آخر

$$65 / 10 \rightarrow 6$$

رقم صفر اکیس

$$6 \text{ MOD } 10 \rightarrow 6$$

= الگ لکھو

$$6 / 10 \rightarrow \text{ZERO}$$

$$65082 \text{ MOD } 10 \rightarrow \underline{2}$$

$$65082 / 10 \rightarrow 6508$$

$$6508 \text{ MOD } 10 \rightarrow \underline{8}$$

$$6508 / 10 \rightarrow 650$$

$$650 \text{ MOD } 10 \rightarrow \underline{0}$$

$$650 / 10 \rightarrow 65$$

$$65 \text{ MOD } 10 \rightarrow \underline{5}$$

$$65 / 10 \rightarrow 6$$

$$6 \text{ MOD } 10 \rightarrow \underline{6}$$

$$6 / 10 \rightarrow \text{ZERO}$$

12)

الموازنة لانهم يكونه ناسه

تسجل كل عدد

في خلايا متكررة

لكي يثبت انه ابي في

سواء كان 10

غير خاتمة

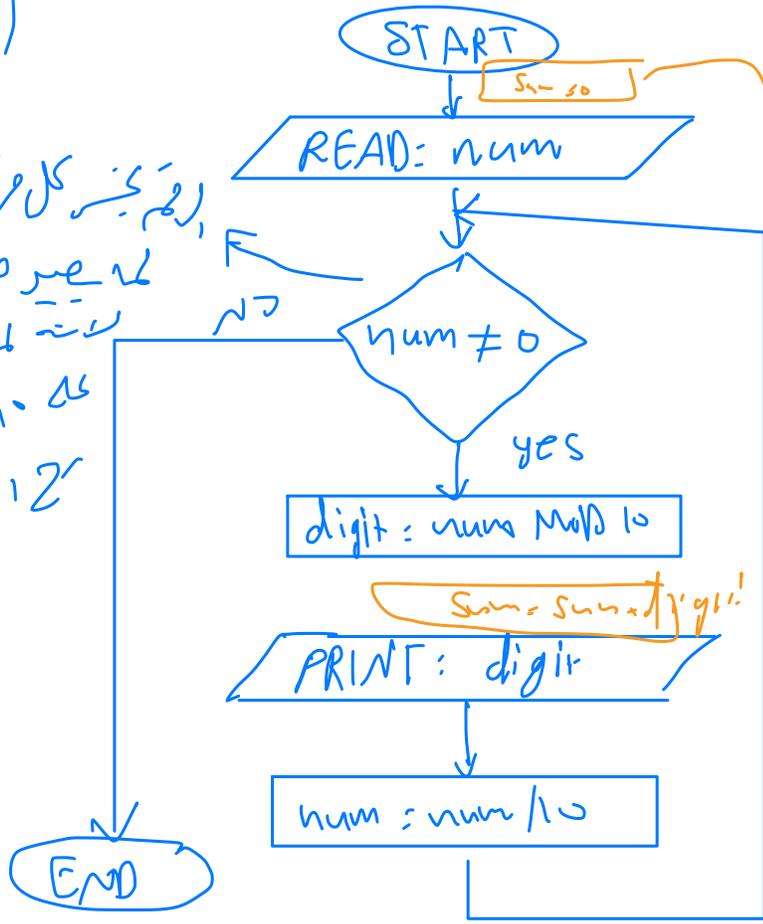
سواء بالزيادة او

تغير صفر

صفره MOD
لصحة

تكرار

الرقم غير كل مرة خاتمة
لا يصير صفر خاتمة
لانه لا يتم اتم الاعداد
على 10 بالنتيجة
2 اذ صفر



6

فان العدد
يتكرر
عدد الخانات
في
بتم تكرار
طه ما ناتي
المسألة
بالتصوير
ببؤقت

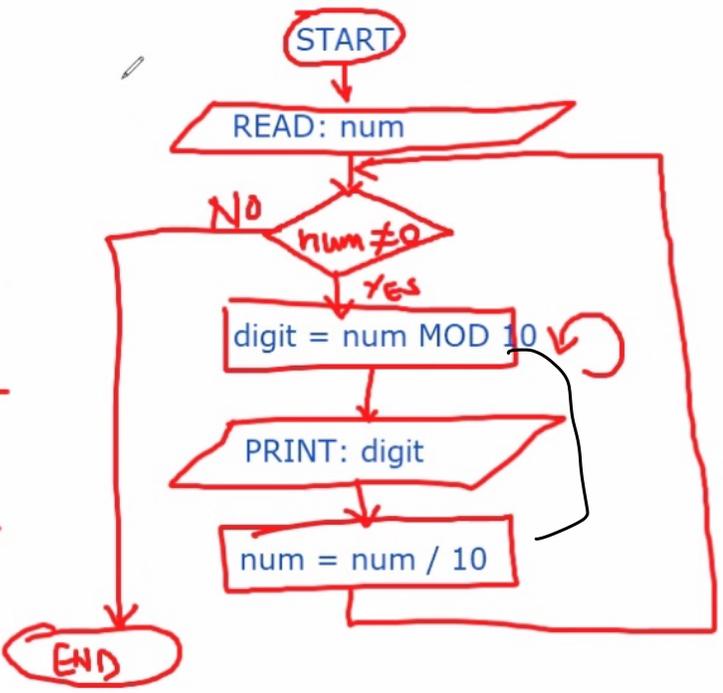
- 65082 MOD 10 → 2
- 65082 / 10 → 6508

- 6508 MOD 10 → 8
- 6508 / 10 → 650

- 650 MOD 10 → 0
- 650 / 10 → 65

- 65 MOD 10 → 5
- 65 / 10 → 6

- 6 MOD 10 → 6
- 6 / 10 → ZERO



10) The user enters as much numbers as possible, this should continue if the input was not negative. After a negative number is entered, the input stops, and the output should be the count of the entered values. Do not include the last negative value into the count.

Example: if the entered values were (1, 6, 0, 4, 8, 11, 36, 2, -10), the output should be (8).

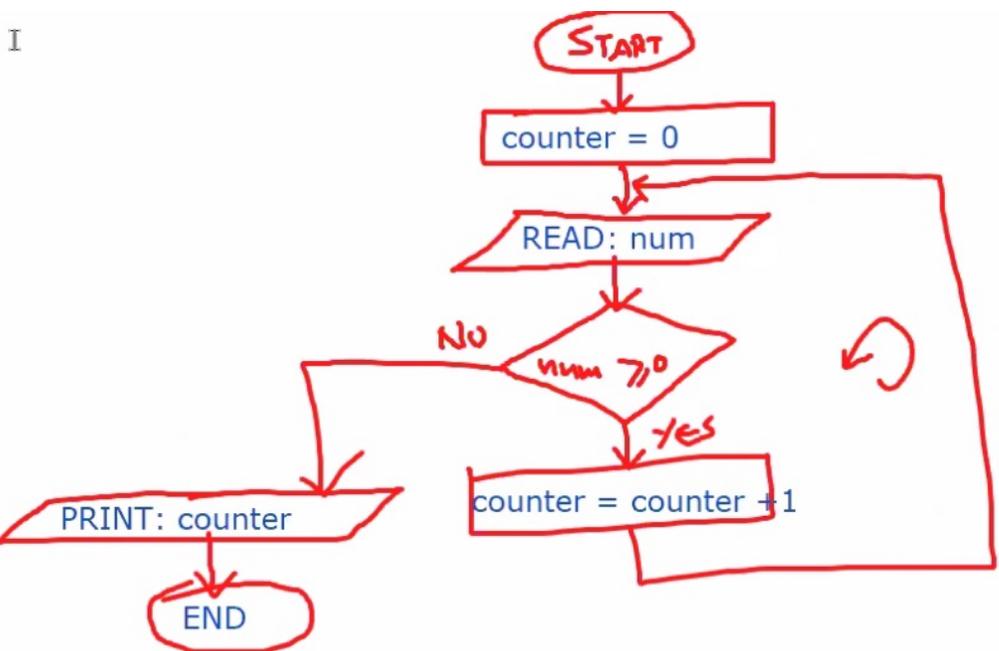
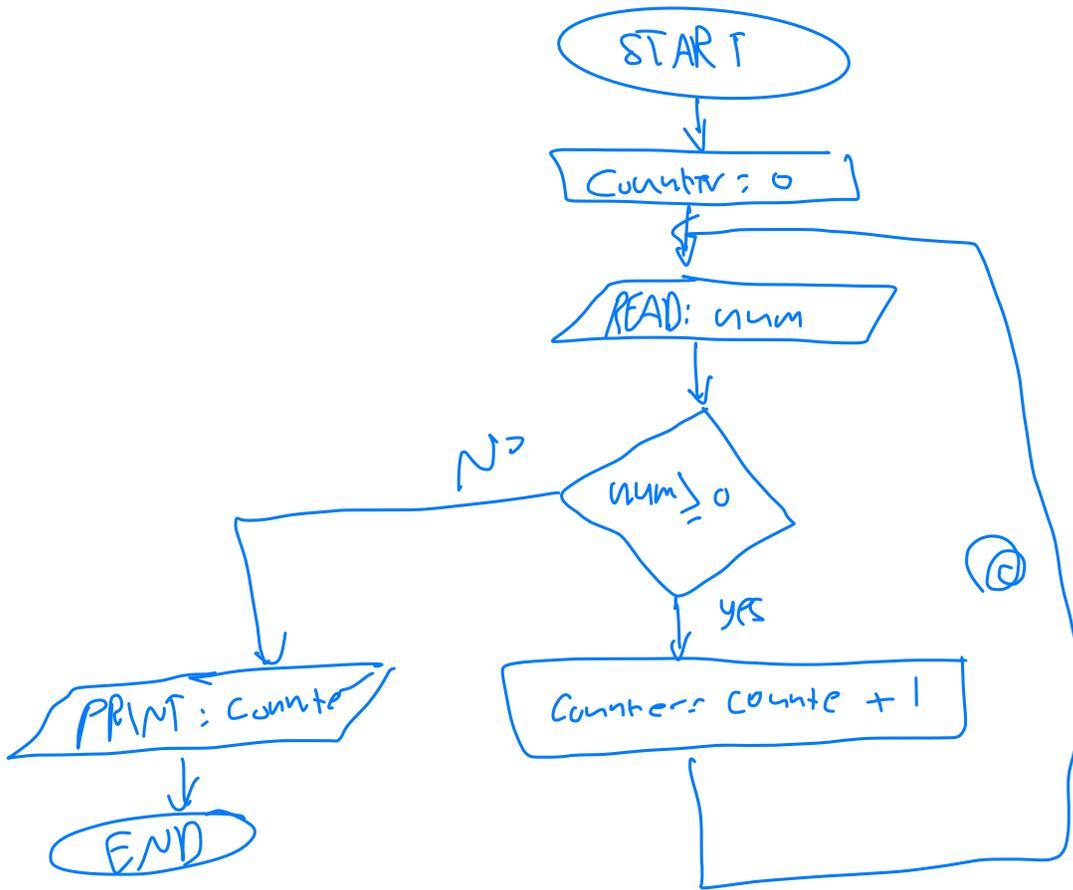
ما تہ حل اقام سے قبل جینرل

سب، لکوانج سے زری تا کی دیں ایف 3.14

مکمل لکوانج کے وقت
 لے گا یہ ظ
 ہم تائب
 event cnt
 لکوانج سے متعلق

الگ کونٹر ہے
 بیسٹ سے لکوانج

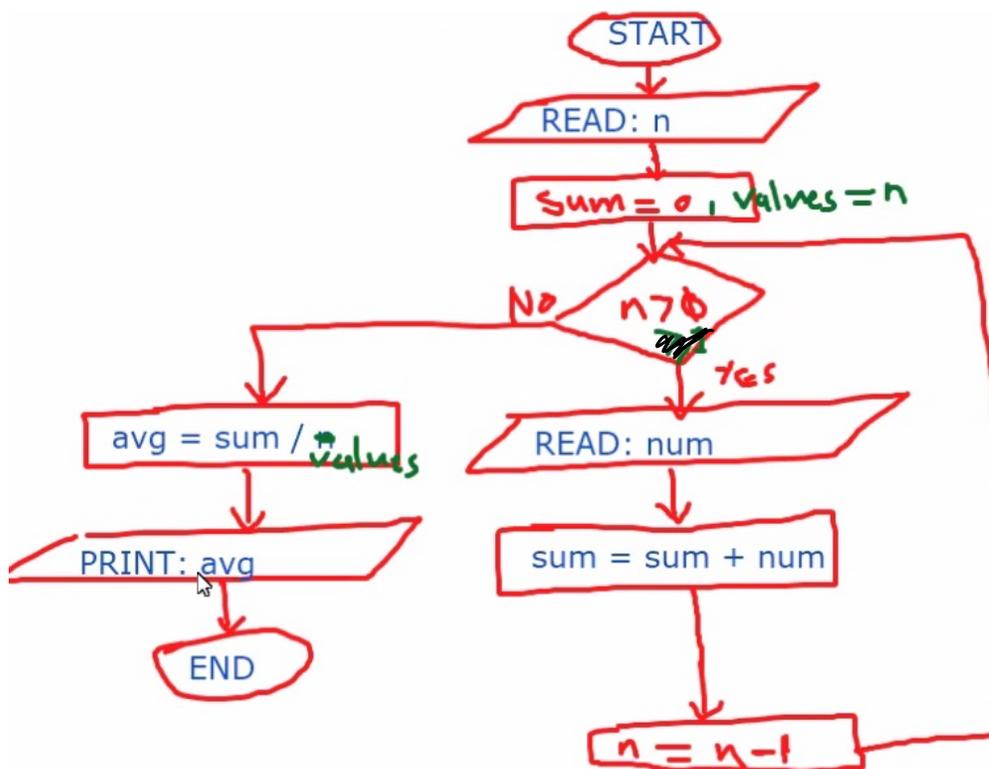
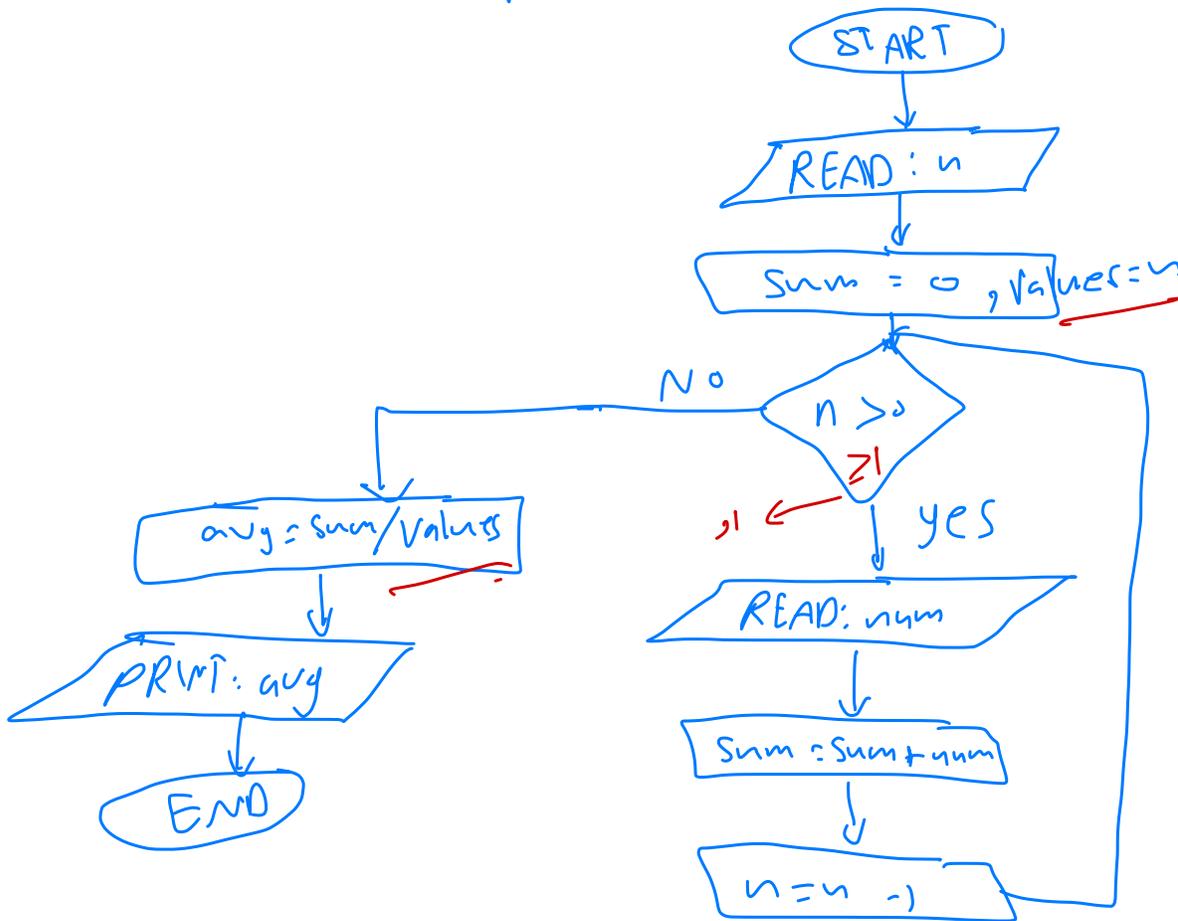
اذا لکوانج
 سے یہ کی لہ
 داخل ہی لکوانج
 ©



11) The user enters a positive integer (n), this is followed by entering more (n) numbers, and then output their average. Example: if the user first enters (5) to be stored as (n), then he should enter (5) other values, like: (9, 7, 3, 6, 10), the total of these values = 9 + 7 + 3 + 6 + 10 = 35, and their average is $(35 \div 5) = 7$, so the output is (7).

output

نیزند از آنجا



المجموع فيه طريقة سهل
بدون خوارزمية

$$Sum = (n+1) * n / 2$$

غالباً في المدخل واحد

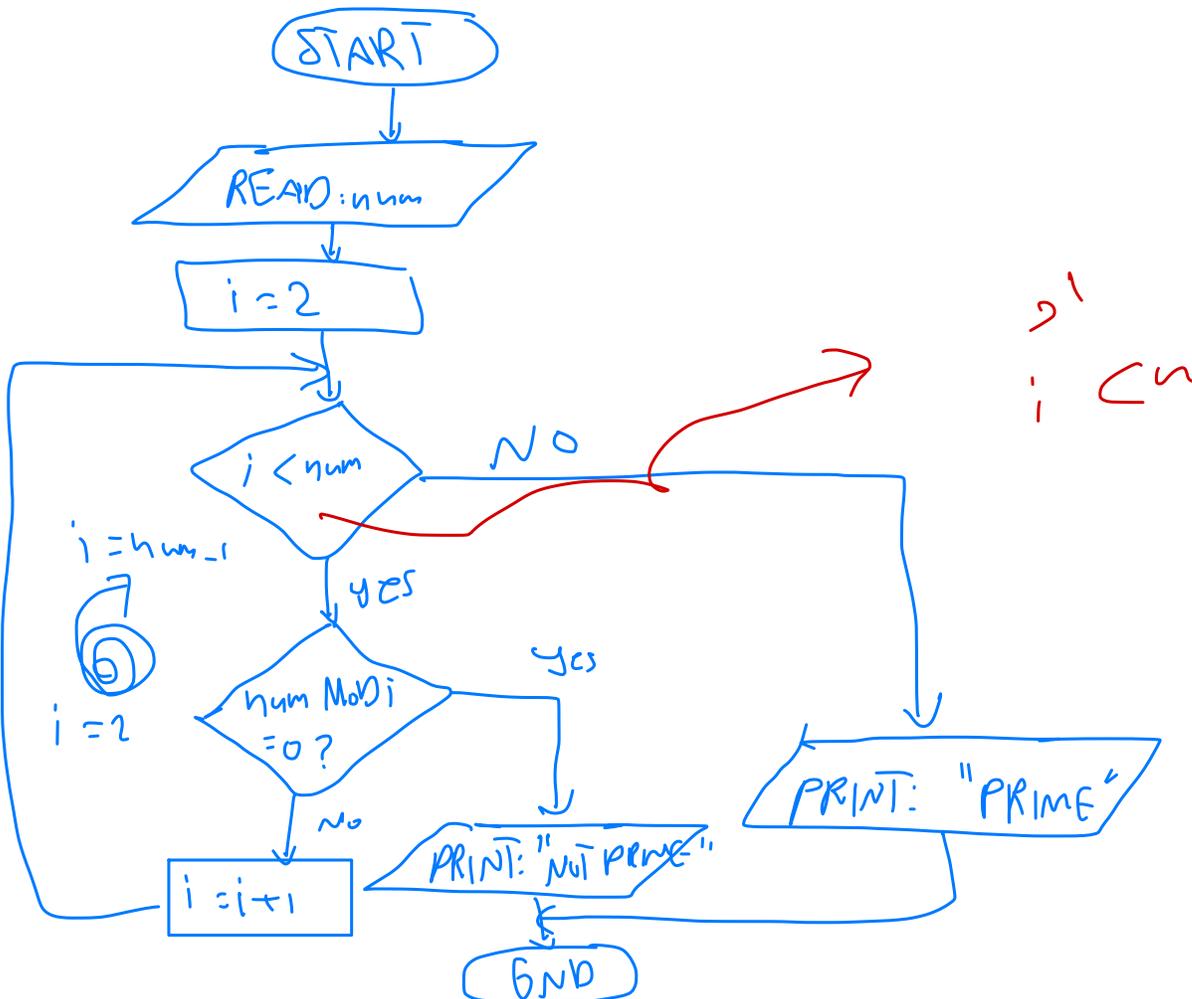
المجموع فيه طريقة اسهل كثير نحسبه بدون خوارزمية

$$Sum = (n+1) * n / 2$$

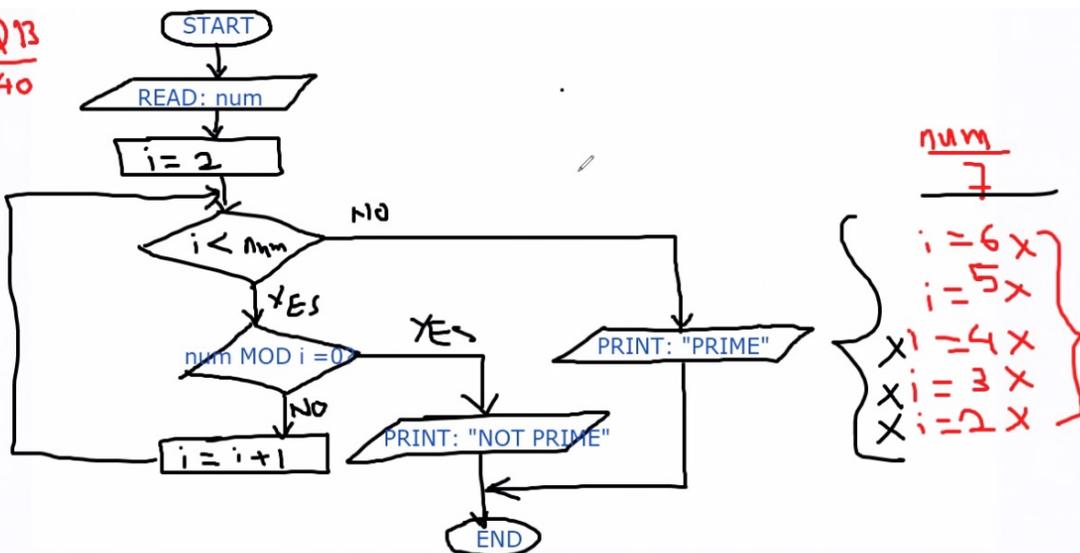
اه تمام، فكرت المدخل واحد

13) Enter an integer number and determine whether it's a PRIME number or not. (Note: a PRIME number only divides on itself and 1).

العدد الذي لا يقبل القسمة الا على نفسه وواحد



Q13
140



CHAPTER QUESTIONS:

Q1) State whether each of the following statements is **TRUE** or **FALSE**.

	Statement	TRUE / FALSE
[1]	Semantic errors are discovered during program run-time.	T
[2]	Pascal is a low-level programming language.	F
[3]	Instructions in assembly language are meaningful words called mnemonics.	T
[4]	Pseudocode will not follow strict lexical rules when forming an algorithm.	T
[5]	A language translator transforms machine code into source code.	F
[6]	Program logic may combine different control structures.	T
[7]	It is easy for programmers to write computer commands using machine languages.	F
[8]	An interpreter will not generate an object code file for later execution.	T
[9]	HTML is mainly used for game development.	F
[10]	An algorithm should specify all the details of implementation.	F

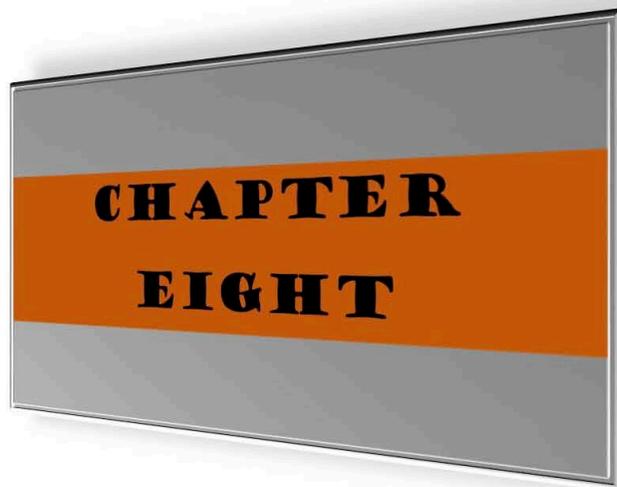
Q2) Choose the best answer:

1	In which phase of SDLC does the software developer analyses whether software can be prepared to fulfill all the requirements of the end user?	<p>A. Design B. Development <input checked="" type="radio"/> C. Testing D. Planning</p>
2	A program must be converted to _____ language to be executed by a computer.	<p>A. Assembly <input checked="" type="radio"/> B. Machine C. High level D. Very high level</p>
3	A _____ error does not prevent the program from running, but causes it to produce incorrect results.	<p>A. syntax B. hardware <input checked="" type="radio"/> C. logic D. fatal</p>
4	A(n) _____ is a set of well-defined logical steps that must be taken to perform a task.	<p>A. logarithm B. plan of action C. logic schedule <input checked="" type="radio"/> D. algorithm</p>
5	An informal language that has no syntax rules and is not meant to be compiled or executed is called _____.	<p>A. faux code <input checked="" type="radio"/> B. pseudocode C. Python D. a flowchart</p>
6	A _____ structure can execute a set of statements only under certain circumstances.	<p>A. sequence B. circumstantial <input checked="" type="radio"/> C. decision D. boolean</p>
7	A _____ -controlled loop repeats a specific number of times.	<p>A. event B. condition C. decision <input checked="" type="radio"/> D. count</p>

Note



جامعة بوليتكنك فلسطين



COMPUTER PROGRAMMING USING C++

Prepared by:

Eng. Yousef Salah

Dr. Mohammad Abu Taha

This material developed under the objectives of FESTEM project funded by the EU.

<https://festem.ps/>



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



بايوتون اسهل

Coding

لغة هندية ←

CHAPTER EIGHT

COMPUTER PROGRAMMING USING C++

TEXTBOOK: C++ Programming: From Problem Analysis to Program Design, 6th Edition

AUTHOR: D.S. Malik

شايفر 2

INTRODUCTION

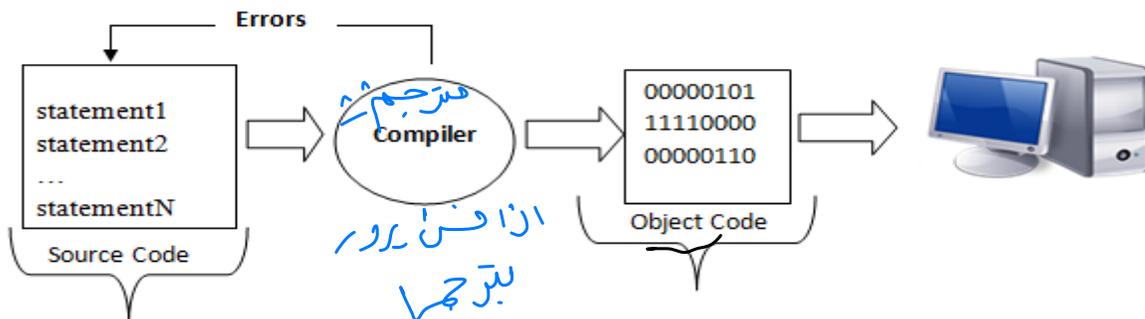
اصح انا

- A Programming Language: set of words, symbols and abbreviations used to construct a computer program.
- A computer program is a collection of commands (a.k.a. instructions, or statements) that directs the computer to do a task.
 also known as كما تعرف
- A Programming Language has:
 - Syntax: grammar rules used to construct valid (i.e. correct or legal) statements.
 اي لغة هاهي صحيحة
 - Semantics: meaning of statements.
 معاني لغوية

C++ Programming Language

100% high level → اصبر للقدور

- C++ is a high level general-purpose programming language, which was developed by Bjarne Stroustrup at Bell Labs since 1979, as an extension of the C language.
- C++ is a compiled language, which means that it has a compiler.
- Many compilers were available by early 1990s, this let American National Standard Institution (ANSI) and International Standard Organization (ISO) to standardize the syntax of C++.
- We will study ANSI/ISO Standard C++ as it was standardized in mid-1998.
- A compiler translates source code into its corresponding machine code (or object code).



اذا فسر يور
بترجمها
لغوي الورد برحصها

دسته شنبه 7
117هـ
لینک خود برجه تکانه
بنای کلاس

- Examples of C++ compilers, or sometimes called IDE (Integrated Development Environment): Dev C++, MS Visual C++, Eclipse, NetBeans, code::Blocks, Turbo C++, Borland C++, GCC.
- Web-based compilers for different programming languages:
https://www.onlinegdb.com/online_c++_compiler

IDE

قواعد اللغة
Rules and Syntax of C++

Visual Studio
CPP در این کلاس

- ❖ C++ is a case-sensitive language.
This means C++ differentiates between lowercase and uppercase letters.
A ≠ a
Total ≠ total

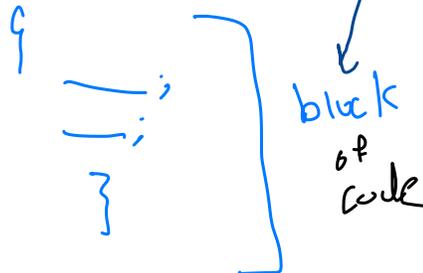
Visual Basic ما به متمیز

- ❖ The basic command in C++ is called a "Statement".
Each statement in C++ ends by a semicolon ;

- ❖ A C++ block is a set of statements enclosed between braces { }

```
{
  _____;
  _____;
  ...
  _____;
}
```

مجموعه از امورات
عناصیر
گروه



By the way:

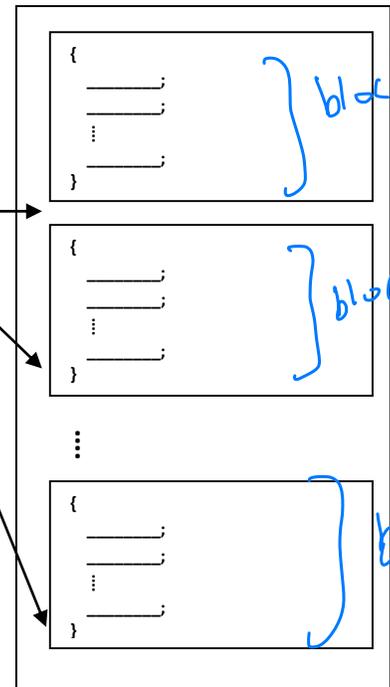
- { } are called Braces
کیرلی
- () are called Parenthesis
اگرچه هلالی
- < > are called Triangle Brackets
- [] are called Brackets

- ❖ A C++ program is a collection of sub-programs called "Functions".

- ❖ A Function is a block of code.
- ❖ A C++ program should have a function called **main()** function.

Functions

block of code
واحد منهم
از امورات



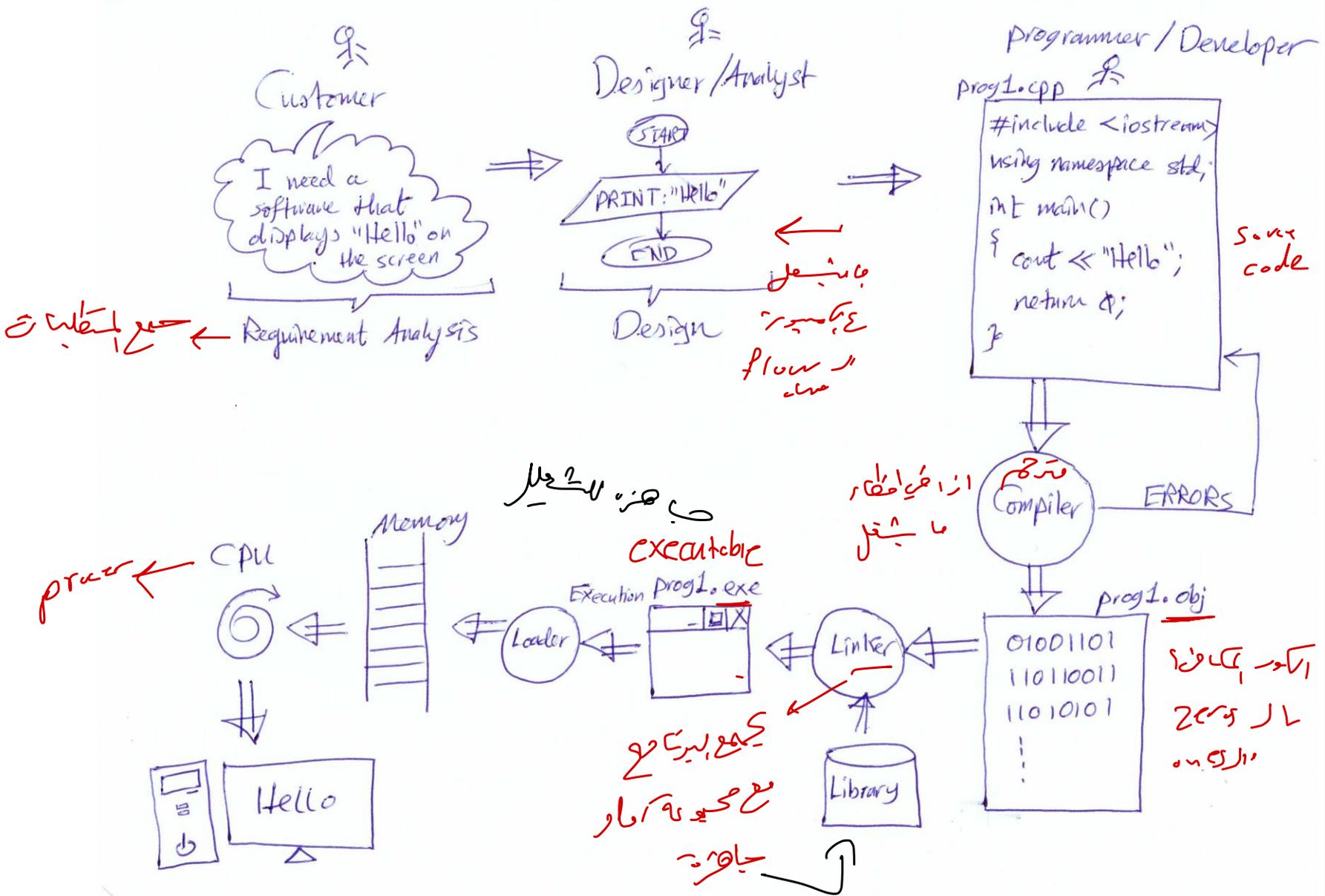
- ❖ Program execution starts by the **main()** function.

برنامه اجرا میشود
از این نقطه
برنامه اجرا میشود
از این نقطه

main function
کل برنامه را اجرا میکند
از این نقطه

Problem Analysis-Coding-Execution Cycle

دوره صبا - آدینه ++C



My First C++ Program

```
#include <iostream>
```

```
using namespace std;
```

```
int main ()
```

```
cout << "Hello Palestine" << endl;
```

```
return 0;
```

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    cout << "Hello Palestine" << endl;
    return 0;
}
```

المكتبة ملك
فيه ارقام
جاهزة

المكتبة
المكتبة
المكتبة

المكتبة
المكتبة
المكتبة

فار، على كمان
خروج ارقام، الجاهزة
input / output

اي قوس بيكون مباشرة
المكتبة ملك مكتبة

كيبورد → input
علايشة → output

قطعة كود
من داخل
main function

cout
لعمل المكتبة
مكتبة

المكتبة
المكتبة
المكتبة

Any computer program can be viewed as:
• Data
• Operations (or instructions) to manipulate these data

المكتبة
المكتبة
المكتبة

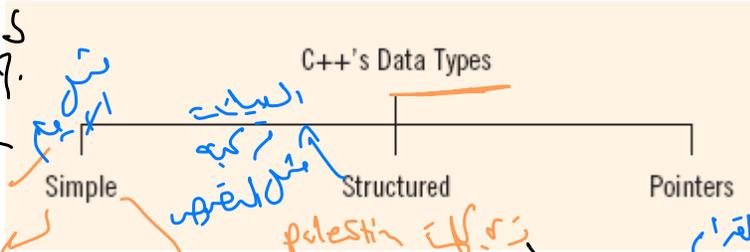
اي مكتبة بيكون مكتبة
المكتبة
المكتبة

C++ Data Types

البيانات في C++

- ❖ A Data Type: set of values together with set of operations.
- ❖ C++ Supports the following categories of data types:

انواع البيانات في C++
البيانات في C++



نوع البيانات
نوع البيانات
نوع البيانات
نوع البيانات

البيانات البسيطة
البيانات البسيطة
البيانات البسيطة
البيانات البسيطة

كلما اللفظ اكثر
بيانات = اكثر
بيانات = اكثر

❖ Simple data types include: (handled as one unit in memory)

- Integral
- Floating-Point
- Enumeration

نوع البيانات
نوع البيانات
نوع البيانات

نوع البيانات
نوع البيانات
نوع البيانات

البيانات البسيطة في الذاكرة

❖ **Integral Data Type:**

- Includes: **int**, **char**, **bool**

1 The **int** data type

- Used to hold whole numbers (numbers without fractional part).
- Example: 12, 0, -658, +98, 67, 35871 are all integer numbers.
- **No commas are used within an integer.**

For instance: **12,638** is an invalid integer value in C++.

كلمة
مجموعة
لها اسم
لا تحتوي على
فواصل
في الاسماء
المستخدمة
في الذاكرة

2 The **bool** data type

- Used to hold **logical values**.

true false

- **true**, **false**, and **bool** are all reserved words.

Yes / No
pass / fail
0 / 1

كلمة
مجموعة

ASCII CODE

ASCII control characters			ASCII printable characters			Extended ASCII characters										
00	NULL	(Null character)	32	space	64	@	96	`	128	Ç	160	á	192	Ł	224	Ó
01	SOH	(Start of Header)	33	!	65	A	97	a	129	ü	161	í	193	ł	225	ó
02	STX	(Start of Text)	34	"	66	B	98	b	130	é	162	ó	194	ł	226	ô
03	ETX	(End of Text)	35	#	67	C	99	c	131	â	163	ú	195	ł	227	ò
04	EOT	(End of Trans.)	36	\$	68	D	100	d	132	ä	164	ñ	196	—	228	ö
05	ENQ	(Enquiry)	37	%	69	E	101	e	133	à	165	Ñ	197	†	229	Õ
06	ACK	(Acknowledgement)	38	&	70	F	102	f	134	á	166	ª	198	ä	230	µ
07	BEL	(Bell)	39	'	71	G	103	g	135	ç	167	º	199	Å	231	þ
08	BS	(Backspace)	40	(	72	H	104	h	136	ê	168	¿	200	Ł	232	þ
09	HT	(Horizontal Tab)	41	)	73	I	105	i	137	ë	169	®	201	ł	233	ú
10	LF	(Line feed)	42	*	74	J	106	j	138	è	170	™	202	ł	234	û
11	VT	(Vertical Tab)	43	+	75	K	107	k	139	ï	171	½	203	ł	235	ü
12	FF	(Form feed)	44	,	76	L	108	l	140	î	172	¼	204	ł	236	ý
13	CR	(Carriage return)	45	-	77	M	109	m	141	í	173	⅓	205	=	237	ÿ
14	SO	(Shift Out)	46	.	78	N	110	n	142	Ä	174	«	206	ł	238	—
15	SI	(Shift In)	47	/	79	O	111	o	143	Å	175	»	207	ł	239	·
16	DLE	(Data link escape)	48	0	80	P	112	p	144	É	176	⋮	208	ø	240	≡
17	DC1	(Device control 1)	49	1	81	Q	113	q	145	æ	177	⋮	209	Ð	241	±
18	DC2	(Device control 2)	50	2	82	R	114	r	146	Æ	178	⋮	210	È	242	≡
19	DC3	(Device control 3)	51	3	83	S	115	s	147	ø	179	⋮	211	Ê	243	¾
20	DC4	(Device control 4)	52	4	84	T	116	t	148	ö	180	⋮	212	Ë	244	¶
21	NAK	(Negative acknowl.)	53	5	85	U	117	u	149	ò	181	À	213	ì	245	§
22	SYN	(Synchronous idle)	54	6	86	V	118	v	150	ú	182	Á	214	í	246	÷
23	ETB	(End of trans. block)	55	7	87	W	119	w	151	û	183	Â	215	î	247	°
24	CAN	(Cancel)	56	8	88	X	120	x	152	ÿ	184	Ë	216	ï	248	·
25	EM	(End of medium)	57	9	89	Y	121	y	153	Ö	185	⋮	217	Ĵ	249	ˆ
26	SUB	(Substitute)	58	:	90	Z	122	z	154	Û	186	⋮	218	ł	250	·
27	ESC	(Escape)	59	;	91	[	123	{	155	ø	187	⋮	219	ł	251	ˆ
28	FS	(File separator)	60	<	92	\	124	|	156	£	188	⋮	220	ł	252	ˆ
29	GS	(Group separator)	61	=	93	]	125	}	157	Ø	189	¢	221	ł	253	ˆ
30	RS	(Record separator)	62	>	94	^	126	~	158	×	190	¥	222	ł	254	■
31	US	(Unit separator)	63	?	95	_			159	f	191	₯	223	ł	255	nbsp

فئة

احفظ هذا الجدول

كل رمز لينة بـ 1 بايت

'0' → 48
 'A' → 65
 'a' → 97
 مبرمجين

Floating-Point Data Type:

- Includes: **float**, **double**
- Used to hold real numbers (numbers with fractional part).
- Floating-point numbers can be represented in two notations:

- Decimal : Ex: 5400.0 0.0001
- Scientific: Ex: 5.4E+003, 1.0E-004

Examples:

$$1.2345 = \underbrace{12345}_{\text{significantand}} \times 10^{\underbrace{-4}_{\text{base}}}$$

Real Number	Decimal	C++ Floating-Point Notation
75.924	7.5924E1	7.592400E1
0.18	1.8E-1	1.800000E-1
0.0000453	4.53E-5	4.530000E-5
-1.482	-1.482E0	-1.482000E0
7800.0	7.8E3	7.800000E3

By the way:

.25 and 25. are valid C++ Floating-Point numbers.
 .25 ≡ 0.25
 25. ≡ 25.0

1 **float** data type

- The data type float is used in C++ to represent any real number between -3.4E+38 and 3.4E+38.

2 **double** data type

- The data type double is used in C++ to represent any real number between -1.7E+308 and 1.7E+308.

Note: Minimum and Maximum values are system dependent (compiler dependent).

Handwritten notes in Arabic:

- Part 1, Part 2
- Real num
- لا يترك رقم من
- فأمرنا عن هذا
- المنهجية
- القيمة
- القائمة
- كلها = مجزئة
- مثال: 5.4 × 10³
- مثال: 0.0001
- مثال: 1.0E-004
- مثال: 5.4E+003
- مثال: 7.5924E1
- مثال: 1.8E-1
- مثال: 4.53E-5
- مثال: -1.482E0
- مثال: 7.8E3
- مثال: 7.800000E3
- مثال: -3.4 × 10³⁸
- مثال: 3.4 × 10³⁸
- مثال: 3.2E5
- مثال: 25.18
- مثال: 2.518E1
- مثال: 0.15 × 10⁸
- مثال: 1.5 × 10⁸
- مثال: 1.5 × 10⁷
- مثال: 6.67 × 10⁻⁸
- مثال: 6.67E-8
- مثال: 0 ≠ single
- مثال: 0. × 10⁰

The string Data Type

- ❖ The string data type is not a built-in C++ data type.
- ❖ Requires `#include <string>`
- ❖ The string data type is used to store text values.
- ❖ A C++ string is enclosed between two double quotations "....."
- ❖ A string is sequence of zero or more characters.

• For Example: "Hello World" "I am 18 years old!" "A" "2017"

❖ Zero-length string is called the NULL string ""

❖ C++ string cannot be separated into multiple lines.

Example: "I Live

in Palestine."

Invalid

```
int main()
```

```
{
```

```
    "Hello
```

```
    Palestine"
}
```

C++ Arithmetic Operators

❖ C++ is capable of performing Addition (+), Subtraction (-), Multiplication (*), Division (/), and Modulus (or Remainder) (%).

❖ Arithmetic expression: numbers separated by arithmetic operators. (%, +, -, *, /)

❖ Data at which the operator to be applied on are called:

Operands.

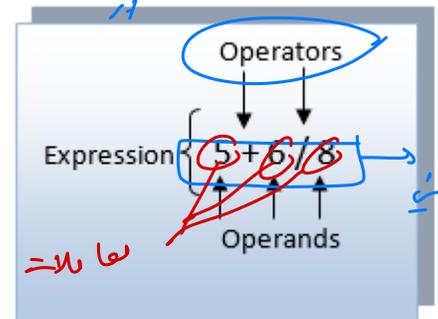
❖ An operator can be:

• Unary Operator: has a single operand. (Ex: +5, -num)

• Binary Operator: has two operands. (Ex: , 15 + 6, x * y)

❖ + and - are unary and binary operators.

❖ *, /, % are binary operators. (6 * is not a valid expression)



C++

اد كلها اذا اصر الالامعة كوو - بنته فز كوو

integers division

int/int -> = int

The Division Operator /

If the two operands are integers, the result is an integer.

Examples: 5/2 -> 2, 4/9 -> 0, 14/3 -> 4, 7/2 -> 3
7.0/2 -> 3.5, 7/2.0 -> 3.5, 7.0/2.0 -> 3.5

5/0 -> Logical ERROR undefined

The Modulus Operator %

% is used only with integer operands, it yields the remainder of division.

Examples: 34 % 5 -> 4, 15 % 4 -> 3, 2 % 7 -> 2
25.5 % 3 -> ERROR, 39 % 0 -> Logical ERROR

صفا صبور

3/4 = 0 remainder 3

اذا اصر الالامعة

بنته

اصلا مخرج لعمه

Exercise: What is the output of the following C++ Program?

```

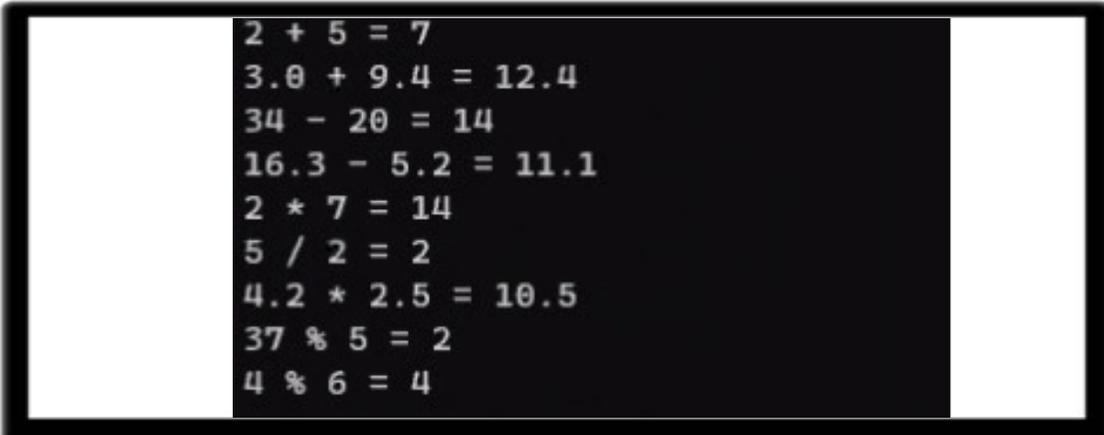
#include <iostream>
using namespace std;
void main()
{
  cout << "2 + 5 = " << 2 + 5 << endl;
  cout << "3.0 + 9.4 = " << 3.0 + 9.4 << endl;
  cout << "34 - 20 = " << 34 - 20 << endl;
  cout << "16.3 - 5.2 = " << 16.3 - 5.2 << endl;
  cout << "2 * 7 = " << 2 * 7 << endl;
  cout << "5 / 2 = " << 5 / 2 << endl;
  cout << "4.2 * 2.5 = " << 4.2 * 2.5 << endl;
  cout << "37 % 5 = " << 37 % 5 << endl;
  cout << "4 % 6 = " << 4 % 6 << endl;
}

```

كلمة

int main() return 0;

2 + 5 = 7
17.4
34 - 20 = 14



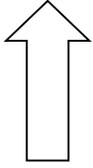
الأسبقية

ترتيب الأولويات =

قوانين

❖ **Order of Precedence:**

- An expression is evaluated according to precedence rules.
- Associativity determines how operators of the same precedence are grouped in the absence of parentheses.

Precedence	Operator	Associativity
 Higher	Parenthesis ()	
	* / %	Left to Right
	+ -	Left to Right
Lower		

التجميع

إذا اجتمعوا

الترتيب

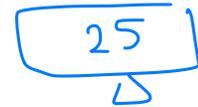
❖ **Examples:**

cout << 2 + 3 * 5;



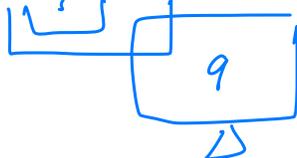
cout << (2 + 3) * 5;

5

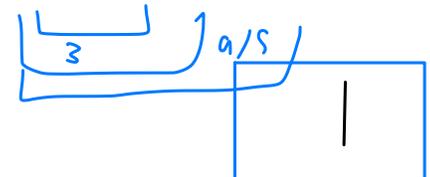
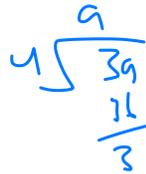


cout << 7 / 2 * 3;

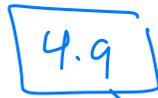
left to right



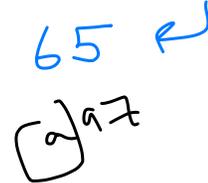
cout << 39 % 4 * 3 / 5;



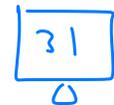
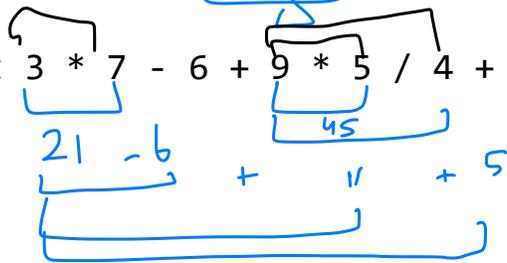
cout << 6 / 4 + 3.9;



cout << 'A' + 2;



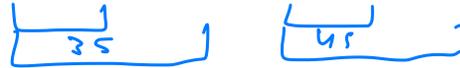
cout << 3 * 7 - 6 + 9 * 5 / 4 + 5;



cout << "Hello"
<< "World";

```
using namespace std;
int main()
{
    cout << "Hello"
    << "World";
}
```

cout << 9 + 7 * 5 % 3 - 5 * 9 % 11 - 8 << endl;



Handwritten notes and calculations for the last example, including '45 / 11 = 4' and '2'.

$$\begin{array}{r} 1 \\ 2 \overline{) 3} \\ \underline{2} \\ 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1 \\ 5 \overline{) 7} \\ \underline{5} \\ 2 \end{array}$$

6.5

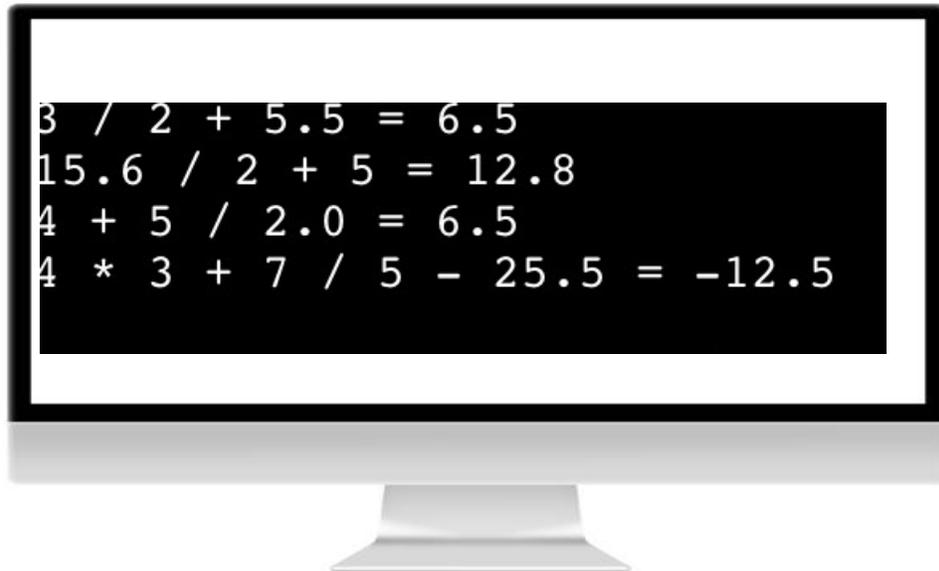
12.8

6.5

-12.5

EXAMPLE:

```
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    cout << "3 / 2 + 5.5 = " << 3 / 2 + 5.5 << endl;
    cout << "15.6 / 2 + 5 = " << 15.6 / 2 + 5 << endl;
    cout << "4 + 5 / 2.0 = " << 4 + 5 / 2.0 << endl;
    cout << "4 * 3 + 7 / 5 - 25.5 = " << 4 * 3 + 7 / 5 - 25.5 << endl;
    return 0;
}
```



```
// This program calculates ....
// Author: Yousef Salah
// Last update,

#include <iostream>
#include <string>

using namespace std;
```

ملاحظه = ملاحظه
بالاصطلاح
البرمجة

C++ COMMENTS *حاصل كبريتها داخل كود للتوضيح فقط ليست جزء من البرنامج*

- Comments are explanatory Sentences in the source code.
- Comments are not executed, and are ignored by the compiler.
- Comments are directed to the reader of the program.
- There are two styles of writing comments in C++:

ملاحظة
لتنبيه لاقراء المبرمج
توجيه للقارئ

C → C++
اقتدار C
للمبرمج
يعرض كل البنى
للتوضيح
comment

**C++ Style
Single-Line Comments**

```
// .....
// .....
```

**C Style
Multiple-Line
Comments**

```
/*
.....
.....
*/
```

الكثير
من

عملية
ملاحظة

```
int main()
{
    cout << "Hello"; // This command outputs Hello on screen
    return 0;
}
```

نفس

لاسيما

```
// This program calculates ....
// Author: Yousef Salah
// Last update, 13/12/2023
```

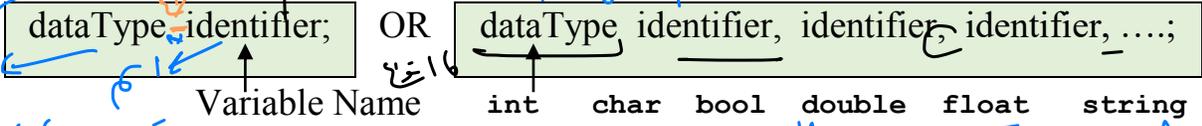
```
/* This program calculates ....
Author: Yousef Salah
Last update, 13/12/2023 */
```

مشرقة
كاتبه
البرمجة
ار

HOW C++ ALLOCATES MEMORY LOCATIONS?

Using **Declaration Statement** instructs the computer to put data into the computer's memory.

SYNTAX of Declaration Statement:



- A Declaration Statement reserves a memory location called **variable**.
- The content (value) of a **variable** may change during program execution.
- Examples:

By the way:

- A variable is a memory location.
- NO variables may have the same names (in the same block).

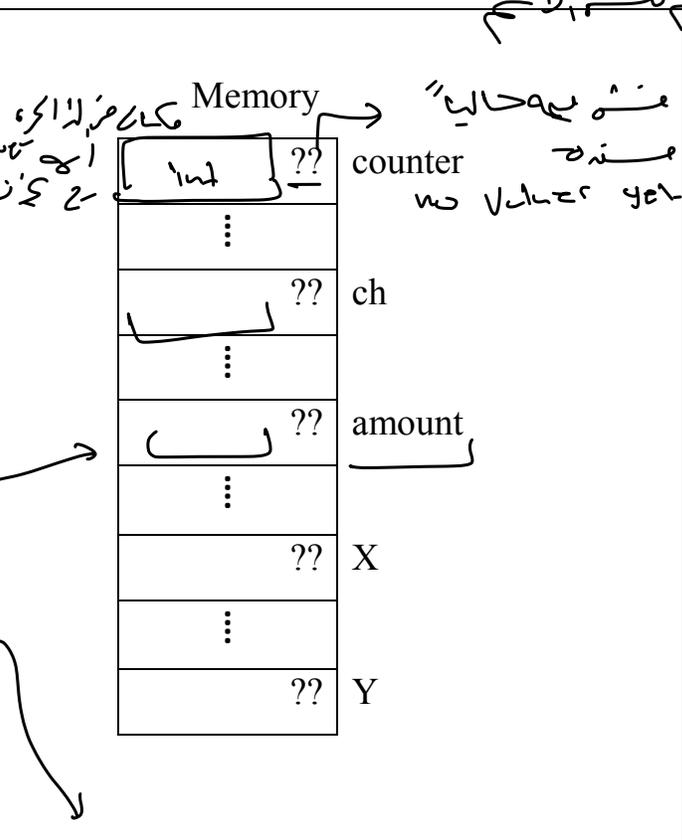
```

int counter;
/* tells the computer to allocate a memory
location to store an integer value */

char ch;
// ch is a variable, it will hold a character
value

double amount;
// amount will contain a real number
cout << amount; // ?? UNKNOWN

int X, Y;
// two integer variables are created
    
```



المتغير هو مكان في الذاكرة
 int amount;
 cout << amount;
 مع مقدار عدد لانه
 لا فا في قيمة للمتغير

EXERCISE: Which of the following C++ declaration statements are correct?

قائمة المتغيرات
 string my name;
 Bbool isOK,
 char ch#1;
 int I, j, k;
 double 4sale;

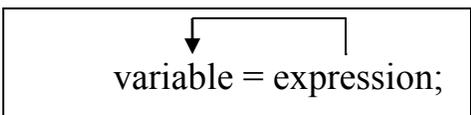
Declaration	VALID/ INVALID	Declaration	VALID/ INVALID
[1] string my name;	X	[6] int var@2017;	X
[2] Bbool isOK,	X	[7] char c1, c2, c3;	✓
[3] char ch#1;	X	[8] int Double,	✓
[4] int I, j, k;	✓	[9] int-10;	X
[5] double 4sale;	X	[10] int return;	X

تعبير
 double
 char
 int
 return

Assignment Statement:

Assigns (stores) a value into a variable. (= is called the assignment operator)

SYNTAX of Assignment Statement:

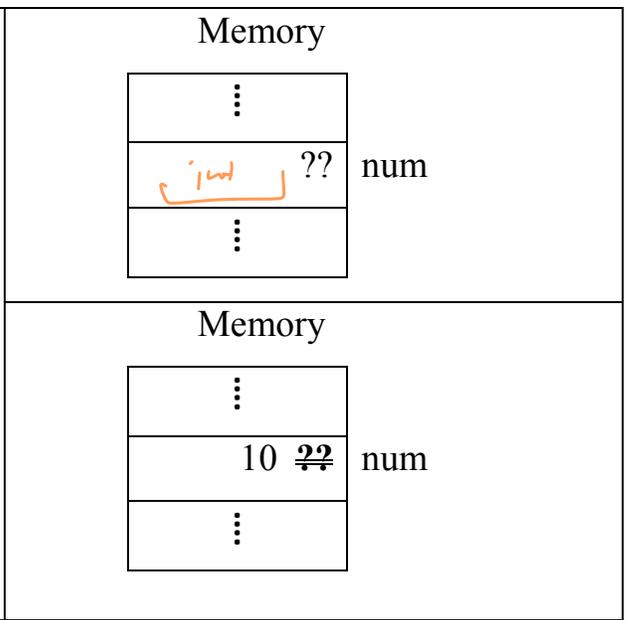


EXAMPLE:

```

int num; // declares an integer variable called num
cout << num;
// UNKNOWN value will be printed

num = 10; //Assignment
cout << num;
    
```



اجبر كان في الذاكرة
 خزانة
 لانه المتغير لم يملك
 حامل قيمة

Variable
 المتغير
 المتغير يحفظ القيمة

```

num = 8 * 5 - 13;
cout << num; 27

```

2 + 3 = num; // ERROR

38 = num; // ERROR

num = num + 2; // Valid 27

cout << num; // Prints 29

Memory

⋮
29 27 10
⋮

num

هذا هو الـ memory كما نرى
كما نرى ما هي قيمة المتغير
في الذاكرة

لأنه لا يمكن أن يكون
المتغير مع القيمة
التي هي عليه
لأنه لا يمكن أن يكون
المتغير مع القيمة
التي هي عليه

EXAMPLE:

```

#include <iostream>
#include <string>
using namespace std;
int main()
{
    int val; char ch;
    float tax; string str;

    cout << "val"; -----> val

    cout << val; -----> ?? error

    val = 6 + 4 * 2;
    cout << val; -----> 14

    val = 17 % 7;
    cout << val; -----> 3

    ch = 'A';
    cout << ch; -----> A

    ch = 'A'; //ERROR
    ch = '@'; // VALID
    ch = '7'; // VALID

```

بجهد ابي حفيته ز
اسم امر ولبس امر جديد

val ch tax str
? ? ? ?
4 'A'
3 '@'
7 '7'

كذلك امر من الذاكرة
المتغير
المتغير
المتغير

```

int quantity = 12,000; //ERROR
ch = '465'; // ERROR
val = 465; // VALID

```

المتغير
المتغير
المتغير
المتغير

فشره قيمه لانه طبيعيه
قبل عيونه قيمه
المتغير
المتغير
المتغير

المتغير
المتغير
المتغير
المتغير

```
tax = 8.15;
cout << tax; -----> 8.15
```

```
tax = 1.2E3; // VALID
```

```
cout << tax; -----> 1200.0
```

```
tax = 5.0 / 2; cout << tax; // Prints 2.5
```

```
str = I'm Programming in C++; // ERROR
```

```
str = "I'm Programming in C++"; // VALID
```

```
cout << "str"; // Prints str
```

```
cout << str; // Prints I'm programming in C++
```

```
double ch; // ERROR, NO variables may have the same name
```

```
double Ch; // VALID
```

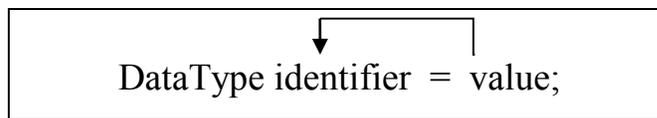
```
return 0;
```

```
int x;
char x;
```

❖ Initialization Statement:

- Assigning a value into a variable *during declaration*.

- **SYNTAX of an Assignment Statement:**



EXAMPLES:

```
int num = 5;
```

```
char code = 'm';
```

```
string text = "return";
```

```
float alpha = .83;
```

```
int x = 10, y = 15;
```

```
double beta = ; // ERROR
```

```
int a = 1, b, c=2;
```

```
b = c; // VALID
```

```
cout << c; // prints 2
```

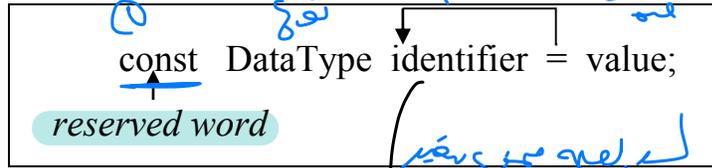
```
int temp = 12 - 4 % 3; // VALID
```

```
int nVar = a * b - c; // VALID
```

الاسماء الثابتة
 ❖ **Named Constant:** مكان خزانة الذاكرة، رقم ثابت
 لكن هذا المكان لا يمكن تغيير قيمته

- A named constant is a named memory location at which its value (i.e. content) **cannot be changed.**

SYNTAX of a Named Constant:



كيف نعرف اسمها اذا هي ليست = متغير - لا نحتاج
 في الكود نكتب const
 اذا قبل كلمة ليكتب كذا
 const كذا ثابتة من مقدر

const
 لازم بغير قيمة

PI = 3.14

EXAMPLE:

```
#include <iostream>
#include <string>
using namespace std;
```

```
int main()
{
```

```
const float PI = 3.14;
const double TAX = 0.17;
const char STAR = '*';
const int MAX = 20;
const int MIN; //ERROR
```



- متغير
 - ثابته

ليكون لازم ما حيز القيمة

const ما حيزه لازم
 - قيمة فيه

```
PI = 3.1428; //ERROR
TAX = 0.15; //ERROR

int const; //ERROR
string STAR; //ERROR
const string PPU = "Palestine Polytechnic University";
cout << PPU; // Prints Palestine Polytechnic University
...
}
```

الحذف
 التغير

متغير لتغير اليا فيه
 اعدله ما يكتب constant

لنا const كلمة مخصصة

المعرفه identifier
 مخصصه بيا بكلمة محدد =
 Special / digit
 Symbol

لانه STAR
 مخصصه لchar
 غير مخصصه

"موضح لكم"

ال constant هو ثابتة
 ← ليبراج جيسر مقود اكثر

سهل انا ليغير ليغير
 فقط اذا بنك تعمل ما حيزه

area = r * r * 3.14
 area = r * r * pi

const float pi = 3.1428;
 3.14
 3.14
 3.14
 Const float pi = 3.1428;

const
 ال constant كايين وهو تقاليه من قواني
 يعني انا ليحافظ متغير عليه ليه من انا

The Input (Read) Statement

- ❖ A C++ program may need to input data *during execution*.
- ❖ The *cin* and the extraction operator >> are used to prompt the user to enter a value (*in most program environments from the keyboard*), and to put it into a variable located in memory. (Interactive input)
- ❖ **SYNTAX of C++ read statement:**

```

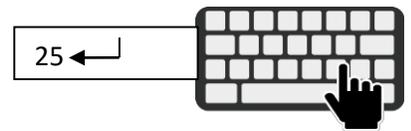
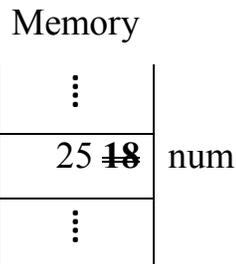
cin >> variable;      OR      cin >> variable >> variable >> ....;
    
```

فقط متغير
لا يمكن
الكتابة
في المتغير
الآخر

EXAMPLE:

```
int num = 18;
cout << num;      // prints 18
```

```
cin >> num;
// The program pauses asking the user to
// enter a value from the Keyboard
```



```
cout << num;      // prints 25
```

```
cin >> num * 2; // ERROR
cin >> 68;      // ERROR
```

متغير

```
const int AMOUNT = 100;
⋮
cin >> AMOUNT; // ERROR, why?
```

لا يمكن
الكتابة
في المتغير
الثابت

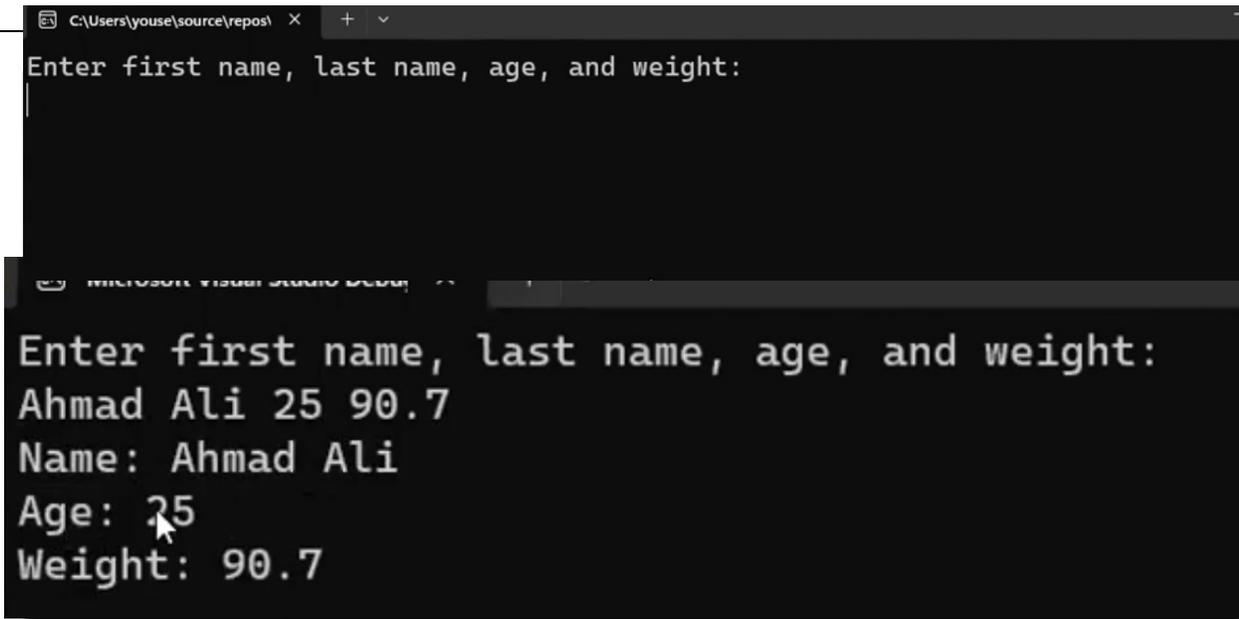
By the way:
<< is called the Insertion Operator.
>> is called the Extraction Operator.

EXAMPLE:

```
#include <iostream>
#include <string>
using namespace std;
int main()
{
    string fstName;
    string LstName;
    int age;
    double weight;

    cout << "Enter first name, last name, age, "
    << "and weight:" << endl;

    cin >> fstName >> LstName;
    cin >> age >> weight;
    cout << "Name: " << fstName << " " << LstName << endl;
    cout << "Age: " << age << endl;
    cout << "Weight: " << weight << endl;
    return 0;
}
```



EXAMPLE:

```
#include <iostream>
#include <string>
using namespace std;
int main()
{
    string fstName;
    string LstName;
    int age;
    double weight;

    cout << "Enter first name, last name, age, "
    << "and weight:" << endl;

    cin >> fstName >> LstName;
    cin >> age >> weight;
    cout << "Name: " << fstName << " " << LstName << endl;
    cout << "Age: " << age << endl;
    cout << "Weight: " << weight << endl;
    return 0;
}
```



EXERCISE:

Write a C++ program that reads the radius of a circle, then finds and displays the area and circumference of this circle. (Draw the flowchart first).

Hint: $area = \pi r^2$, $circumference = 2\pi r$

```
// This program will find the area and circumference of a circle
#include <iostream>
using namespace std;
int main()
{
    float rad, area, cir;
    const double PI = 3.14;
    cout << "Enter the radius of a circle: ";
    cin >> rad;

    area = PI * rad * rad;
    cir = 2 * PI * rad;

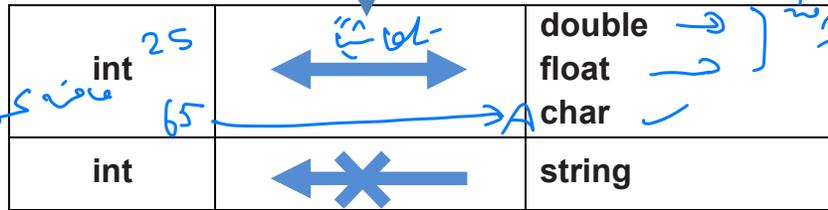
    cout << "The area of this circle = " << area << endl;
    cout << "The circumference of this circle = " << cir << endl;

    return 0;
}
```

Type Conversion (Casting and Coercion)

1 Coercion:

Coercion means converting a **value** from data type to another data type **implicitly** (automatically) **IF POSSIBLE**.



EXAMPLE:

```
int num;
char ch;
float val;
```

```
double num; // ERROR
num = 4.9; // Coercion
cout << num; // Prints 4
```

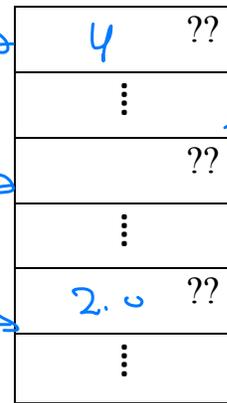
```
val = 2; // Coercion
cout << showpoint;
cout << val; // Prints 2.0
```

```
ch = 65; // Coercion
cout << ch; // Prints A
```

```
val = "Hello"; // ERROR
num = "ABCD"; // ERROR
num = "321"; // ERROR
```

```
num = 'B'; // Coercion
cout << num; // Prints 66
```

Memory



Note:

C++ will not print the fractional part if it equals ZERO.

```
float f = 8.0;
cout << f;
8
```

// showpoint forces the fraction to be printed even if it equals ZERO.

```
float f = 8.0;
cout << showpoint;
cout << f;
8.0
```

كواليفي تحويل
تحويل غري لبيان =
تحويل غري لبيان =
تحويل غري لبيان =

تحويل غري لبيان =
تحويل غري لبيان =

تحويل غري لبيان =
تحويل غري لبيان =

تحويل غري لبيان =
تحويل غري لبيان =
تحويل غري لبيان =

تحويل غري لبيان =
تحويل غري لبيان =
تحويل غري لبيان =

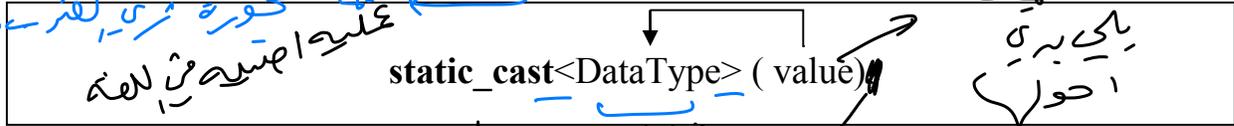
تحويل غري لبيان =
تحويل غري لبيان =
تحويل غري لبيان =

تحويل غري لبيان =
تحويل غري لبيان =
تحويل غري لبيان =

تحويل غري لبيان =
تحويل غري لبيان =

2 Casting:

- Casting means converting a **value** from data type to another data type **explicitly** IF **POSSIBLE**.
- C++ provides a cast operator **static_cast** to perform casting:



static_cast is a keyword.

EXAMPLES:

1	<pre>cout << static_cast<int>(7.9) << endl;</pre> <p><i>Handwritten: 7.9 to int = 7</i></p> <pre>cout << showpoint;</pre> <p><i>Handwritten: showpoint to 25.0</i></p> <pre>cout << static_cast<double>(25) ;</pre>	
2	<pre>cout << static_cast<int> ('A');</pre> <p><i>Handwritten: 'A' to int = 65</i></p> <pre>cout << static_cast<char> (100);</pre> <p><i>Handwritten: 100 to char = d</i></p>	
3	<pre>cout << static_cast< float > (15) / 2;</pre> <p><i>Handwritten: 15.0 / 2 = 7.5</i></p>	
4	<pre>cout << showpoint;</pre> <p><i>Handwritten: 7</i></p> <pre>cout << static_cast<float> (15/2);</pre> <p><i>Handwritten: 15/2 = 7.5</i></p>	
5	<pre>cout<< static_cast<int>(7.8 + (static_cast<double>(15) / 2));</pre> <p><i>Handwritten: 15.0 / 2 = 7.5, 7.8 + 7.5 = 15.3, 15.3 to int = 15</i></p>	

NOTE: Casting will not change the variable's data type.

EXAMPLE:

```

int alpha;
double beta;

beta = 2.5;
alpha = static_cast<int> (beta); // or alpha = beta;

cout << alpha; // Prints 2
cout << beta; // Prints 2.5
    
```

القيمة بتغير
 كانه لا يغير نوع المتغير
 variable لا يغير نوع المتغير

alpha = ?
 beta = 2.5

int beta

Coercion

⊙

EXERCISE: What is the output of the following C++ code?

Code Fragment	OUTPUT
<pre> int a = 5, b = 10; char ch; cin >> a; cin >> ch; cin >> b; cout << a << endl << b << endl << ch; </pre> <p>المتغير دائما "يخزن" آخر قيمة منه</p> <p>a 27 b -18 ch R</p>	<p>Assume the input is: 27 R -18</p> <p>a ← 27 b ← -18 ch ← R</p>

Tracing

```

int firstNum, secondNum;
double z;
char ch;
string name;

```

```

firstNum = 4;
secondNum = 2 * firstNum + 7;
z = (firstNum + 1) / 2.0;

```

```
cout << z << endl;
```

```
ch = 'A';
cout << secondNum << endl;
```

```
cin >> secondNum;
cin >> z;
```

```
firstNum = 2 * secondNum +
static_cast<int>(z);
cout << firstNum << endl;
```

```
cin >> name;
secondNum = (secondNum + 1);
cin >> ch; cout << ch << endl;
```

```
// 'M' in ASCII = 77
firstNum = firstNum + static_cast<int>(ch);
```

```
z = firstNum - z;
```

```
cout << z << endl << firstNum << endl <<
secondNum;
```

Assume the input is:

8 15.3 Jenny M

firstNum	secondNum	z	ch	name
4	15	2.5	'A'	"Jenny"
31	8	15.3	'M'	
108	9	92.7		

2.5
15
31
M
92.7
108
9

31 + 77 = 108

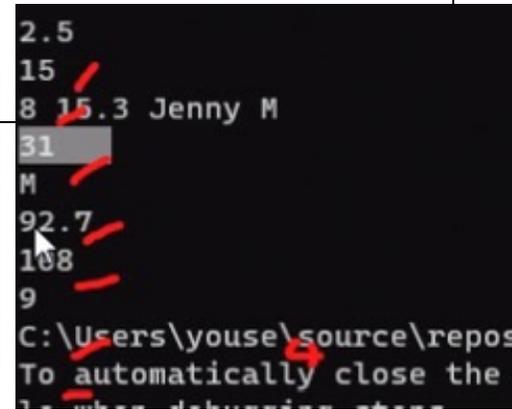
```

int firstNum, secondNum; // 8 15.3 Jenny M
double z;
char ch;
string name;
firstNum = 4;
secondNum = 2 * firstNum + 7;
z = (firstNum + 1) / 2.0;
cout << z << endl;
ch = 'A';
cout << secondNum << endl;
cin >> secondNum;
cin >> z;
firstNum = 2 * secondNum + static_cast<int>(z);
cout << firstNum << endl;
cin >> name;
secondNum = secondNum + 1;
cin >> ch; cout << ch << endl;
// 'M' in ASCII = 77
firstNum = firstNum + static_cast<int>(ch);
z = firstNum - z;
cout << z << endl << firstNum << endl << secondNum;

```

firstNum	secondNum	z	ch	name
4	15	2.5	'A'	"Jenny"
31	8	15.3	'M'	
108	9	92.7		

2.5
15
31
M
92.7
108
9



Escape Sequences

- Escape sequences are special characters that have special meanings inside a string or a character.

- C++ Escape Sequences: `\n \t \' \'\" \\"`

Back slash

الباقة
التي
تستخدم
في
البرمجة

Consider the following table for their meanings:

	Meaning	
'\n'	New Line	↵
'\t'	Tab	SPACES
'\\'	Backslash	\
'\"'	Double Quotation	\"
'\''	Single Quotation	'

الباقة
التي
تستخدم
في
البرمجة

Remember:

```
char ch;
ch = 65; // Legal, coercion → A
ch = '65'; // ERROR

cout << "I am Studying
a C++ Course."; // not Legal
```

قوة
الباقة

EXAMPLES:

1	<pre>cout << "Hello \nWorld"; cout << "Hello" << '\n' << "World"; cout << "Hello" << endl << "World";</pre>	<pre>Hello World</pre>
2	<pre>cout << "I Live in "Palestine" country."; //ERROR cout << "I Live in \"Palestine\" country.";</pre>	<pre>I Live in "Palestine" Country</pre>
3	<pre>cout << "\\C++\\ Course";</pre>	<pre>\C++\ Course</pre>
4	<pre>cout << "Hello \t World";</pre>	<pre>Hello World</pre>
5	<pre>cout << "Hello \\t World";</pre>	<pre>Hello\t World</pre>

الباقة
التي
تستخدم
في
البرمجة

```
Hello  
there.  
My name is James.  
The newline escape sequence is \n  
The tab character is '\t'
```

6	<pre>cout << "Hello \nthere. \nMy name is James." << endl; cout << "The newline escape sequence is \\n" << endl; cout << "The tab character is '\\t'" << endl;</pre>	<pre>there. My name is James. The newline escape sequence is \n The tab character is '\t'</pre>
7	<pre>cout << "String \"Sunny\" contains five characters.";</pre>	

String "Sunny" contains five characters!

More on Assignment Statements

- C++ provides compound assignment operators: += -= *= /= %=

- If a and b are two variables, then:

- a += b; → a = a + b;
- a -= b; → a = a - b;
- a *= b; → a = a * b;
- a /= b; → a = a / b;
- a %= b; → a = a % b;

المقترين
نفسه

- Example:

```
int x = 5, y = 7;  
x += y; // x = x + y;  
cout << x; // Prints 12
```

EXAMPLE 2-31

This example shows several compound assignment statements that are equivalent to simple assignment statements.

Simple Assignment Statement

```

i = i + 5; → i += 5;
counter = counter + 1; ← ctr += 1;
sum = sum + number; ← sum += n;
amount = amount * (interest + 1); ← amount *= (int + 1);
x = x / (y + 5); ← x /= (y + 5);
    
```

Compound Assignment Statement

```

i += 5;
counter += 1; ← ctr += 1;
sum += number;
amount *= interest + 1;
x /= y + 5;
    
```

$$x /= (y + 5);$$

EXERCISES:

[1] Use a compound assignment operator to convert the following simple assignment:

$$x = x * y + z - 5;$$

Handwritten conversion:

$$x *= y + (z - 5) / x;$$

↔

$$x = x * y + z - 5;$$

[2] Write the equivalent C++ code for each of the following mathematical equations:

$$c = \frac{5}{9}(f - 32)$$

$$A = \frac{B+C}{D-E}$$

$$\text{root} = \frac{-b + (b^2 - 4ac)}{2a}$$

$$A = (B + C) / (D - E);$$

$$\text{root} = (-b + (b * b - 4 * a * c)) / (2 * a);$$

```

int main()
{
    float cel, fah;
    cout << "Enter a fahrenheit temperature: ";
    cin >> fah;
    cel = 5.0 / 9.0 * (fah - 32);
    cout << "The celsius equivalent value = " << cel << endl;
}
    
```

[3] Write a C++ program that reads a 3-digit number, and prints its digits on separate lines.

692 → 2
9
6 / 485 → 5
8
4

```
int num, digit;
cout << "Enter a three-digit number: ";
cin >> num;

digit = num % 10;
cout << digit << endl;
num = num / 10; // OR num /= 10;

digit = num % 10;
cout << digit << endl;
num = num / 10; // OR num /= 10;

digit = num % 10;
cout << digit << endl;

return 0;
```

```
int num, digit;

cout << "Enter a three-digit number: ";
cin >> num;

digit = num % 10;
cout << digit << endl;
num = num / 10; // OR num /= 10;

digit = num % 10;
cout << digit << endl;
num = num / 10; // OR num /= 10;

digit = num % 10;
cout << digit << endl;

return 0;
```

[4] Newton's law states that the force, F , between two bodies of masses $M1$ and $M2$ is given by:

$$F = k \left(\frac{M_1 M_2}{d^2} \right)$$
 in which k is the gravitational constant and d is the distance between the bodies. The value of k is $6.67 \times 10^{-8} \text{ dyn.cm}^2/\text{g}^2$. Write a C++ program that prompts the user to input the masses of the bodies, and the distance between the bodies. The program then outputs the force between the bodies.

```
int main()
{
    double M1, M2, Force, dist;
    const double K = 6.67E-8;

    cout << "Enter the two masses: ";
    cin >> M1 >> M2;
    cout << "Enter the distance between the two masses: ";
    cin >> dist;

    Force = K * ( (M1 * M2) / (dist * dist) );

    cout << "Newton's Force = " << Force << endl;

    return 0;
}
```

```
Microsoft Visual Studio Debu x + v
Enter the two masses: 5.12 76.23
Enter the distance between the two masses: 65.892
Newton's Force = 5.99593e-09
```

```
double M1, M2, Force, dist;
    const double K = 6.67E-8;

    cout << "Enter the two masses: ";
    cin >> M1 >> M2;
    cout << "Enter the distance between the two masses: ";
    cin >> dist;

    Force = K * ( (M1 * M2) / (dist * dist));

    cout << "Newton's Force = " << Force << endl;

    system("PAUSE");
```

THE END

THE END