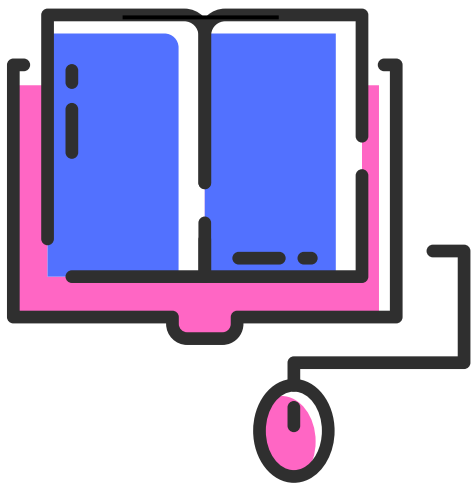
تم تحميل ورفع المادة على منصة



المعلم التعليمي

للعودة الى الموقع اكتب في بحث جوجل

المعلم التعليمي

ALMUALM.COM

انظم الى قناة المنهج السوداني على التلجرام

T.ME/ALMANHJ_S

جمهورية السودان

وزارة التعليم والتربية الوطنية

المركز القومي للمناهج والبحث التربوي

بخت الرضا

المرحلة الثانوية

تكنولوجيا المعلومات والاتصالات

الصف الأول

إعداد لجنة بتكليف من المركز القومي للمناهج والبحث التربوي من الأساتذة:

د. نزار عبد الرحمن عبد الكريم	المركز القومي للمناهج والبحث التربوي
د. أبكر إبراهيم عبد الله	جامعة بيشة – المملكة العربية السعودية
د. ضياء الدين مصطفى أحمد	جامعة بخت الرضا
د. هالة عبد الغني إبراهيم	جامعة بخت الرضا
أ. غادة التوم بري	وزارة التربية والتعليم ولاية الخرطوم

الإشراف العام

د. معاوية السر قشي ..... المدير العام

أ. حبيب آدم حبيب ..... نائب المدير العام

أ، الباقر رحمة البشير ..... الأمين العام

أ. أحمد حمد النيل حسب الله ..... مدير إدارة المناهج

التصميم والإخراج الفني:

د. الرفاعي عبدالله عبد المهيل مرحوم

الجمع بالحاسوب:

لجنة الإعداد

جميع الحقوق محفوظة للمركز القومي للمناهج والبحث التربوي بخت الرضا ولا يحق لأي جهة نقل جزء من هذا الكتاب أو إعادة طبعه أو التصرف في محتواه دون إذن كتابي من إدارة المركز القومي للمناهج وإلا تعرضت لطائلة القانون

الطبعة الأولى

٢٠٢٥م

الرقم	الموضوع	الصفحة
	المقدمة	٥
	الوحدة الأولى : المبادئ الرقمية للحاسوب	٦
	الدرس الأول : نظم الأعداد	٧
	الدرس الثاني : البوابات المنطقية	١٦
	الدرس الثالث : الدوائر المنطقية	٢٠
	الدرس الرابع : تمثيل أنواع البيانات في الحاسوب	٢٧
	الدرس الخامس : ضغط البيانات	٣٠
	الوحدة الثانية : معمارية الحواسيب	٣٨
	الدرس الأول : الحاسوب التركيب الوظيفة وآليات العمل	٣٩
	الدرس الثاني : الخط الزمني لتطوّر الحاسوب	٤٩
	الدرس الثالث : بنية وحدة المعالجة المركزية	٦٥
	الدرس الرابع : بنية الذاكرة	٧٥
	الدرس الخامس : أساسيات صيانة الحاسوب	٩٨
	الدرس السابع : الحوسبة الخضراء (Green Computing)	١٠٣
	الوحدة الثالثة : مفاهيم نظم التشغيل	١١٢
	الدرس الأول : مفهوم نظام التشغيل	١١٣
	الدرس الثاني : أنواع نظم التشغيل	١١٧
	الدرس الثالث : أنظمة التشغيل الموزعة والشبكية	١٢١
	الدرس الرابع : آلية عمل نظام التشغيل	١٢٣
	الدرس الخامس : تعامل نظام التشغيل مع البرامج والتطبيقات	١٢٨
	الدرس السادس : تأمين نظم التشغيل	١٣٢
	الوحدة الرابعة : الخوارزميات والمخططات الانسيابية	١٤٢
	الدرس الأول : المسألة البرمجية	١٤٣
	الدرس الثاني : الخوارزميات Algorithms	١٤٦
	الدرس الثالث : أنواع المخططات الانسيابية	١٥٤
	الدرس الرابع : التعابير العلائقية في المخططات الانسيابية	١٦٥
	الدرس الخامس : العلاقة بين الخوارزمية والبرامج	١٧١

	الوحدة الخامسة : البرمجة بلغة ++c	١٧٧
	الدرس الأول : مدخل للغة ++c	١٧٨
	الدرس الثاني : البدء في البرمجة	١٨٢
	الدرس الثالث : المتغيرات وأنواع البيانات	١٨٩
	الدرس الرابع : العمليات في ++c	١٩٤
	الدرس الخامس : عبارات التحكم الشرطية	٢٠٠
	الدرس السادس : عبارات التحكم التكرارية	٢٠٩
	الدرس السابع : تطبيقات على الخوارزميات بلغة البرمجة ++c	٢١٧

المقدمة :

الحمد لله ربّ العالمين والصلاة والسلام على سيدنا محمد عليه أفضل الصلاة وأتم التسليم .

الطلاب والطالبات النجباء

نضع بين أيديكم كتاب تكنولوجيا المعلومات والاتصالات للصف الأول الثانوي ، كأول كتب المرحلة الثانوية في هذا المجال ، وامتداداً لما درستموه في المرحلتين الابتدائية والمتوسطة.

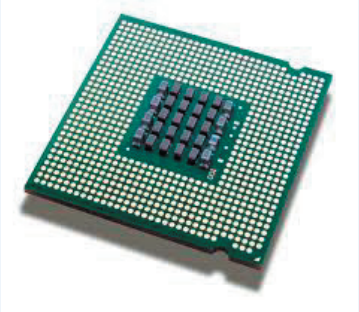
جاء هذا الكتاب في خمس وحدات: **الوحدة الأولى:** المبادئ الرقمية للحاسوب: وفيها يتم التعرّف على الأنظمة العددية والبوابات المنطقية، وكيفية تعامل الحاسوب مع البيانات في صورتها الرقمية. **الوحدة الثانية:** معمارية الحواسيب: وفيها يتم تناول تركيب الحاسوب ومراحل تطورّه، مكوناته الداخلية وأهم الأعطال التي يتعرّض لها، كما تتم الإشارة فيها لقضايا النفايات الإلكترونية والحوسبة الخضراء. **الوحدة الثالثة:** مفاهيم نظم التشغيل: وفيها يتم تناول المفاهيم الأساسية لنظم التشغيل، وأنواعه المختلفة، وتعامل نظام التشغيل مع البرامج الأخرى في الحاسوب، كما يتم التعرّض للمفاهيم الخاصة بتأمين نظم التشغيل. **الوحدة الرابعة:** الخوارزميات والمخططات الانسيابية: وهي امتداد وإضافة لما تم دراسته سابقاً عن المشكلات البرمجية والخوارزميات والمخططات الانسيابية. **الوحدة الخامسة:** البرمجة بلغة c++: وفيها يتم تناول إحدى لغات البرمجة المنتشرة c++ وتعرّف أساسياتها وطرق كتابة البرامج البسيطة من خلالها.

نتمنى أن تجدوا في هذا الكتاب كل ما يعينكم على اكتساب المعارف والمهارات والقيم الخاصة بموضوعاته. وفقكم الله وزادكم علماً على علم ،،،

لجنة الإعداد

الوحدة الأولى

المبادئ الرقمية للحاسوب



أهداف الوحدة :

يتوقّع منك عزيزي الطالب بعد دراستك لهذه الوحدة ، أن تكون قادراً على أن :

- تعرّف الأنظمة العددية .
- توضّح دور النظام الثنائي في الحاسوب والعمليات التي تتم عليه.
- تميّز بين البوابات المنطقية .
- تشرح أدوار البوابات المنطقية وطرق التعامل معها .
- تقارن بين طرق تمثيل البيانات في ذاكرة الحاسوب .
- تتعرف الأساليب المتّبعة في ضغط البيانات .

الدرس الأول

نظم الأعداد

عزيزي الطالب عرفت في دراستك السابقة أن الحاسوب هو جهاز إلكتروني يتعامل مع البيانات الداخلة إليه في صورة رقمية، وأن اللغة الأساسية بالنسبة له هي اللغة الثنائية (0 ، 1) .

في هذه الوحدة سنتعرّف المبادئ الأساسية للأنظمة الرقمية، وسنكتشف طرق تمثيل المعلومات داخل الحاسوب وكيف يتحول كل رقم حرف أو صورة إلى سلسلة أرقام ثنائية تتكون من أصفار وآحاد، وكيف نمثل كل ما نراه في عالم التقنية الحديثة اليوم. ولتكن البداية بنظم الأعداد بصورة عامة، والنظام الثنائي بصورة خاصة .

توجد مجموعة من انظمة الأعداد، منها النظام العشري وهو النظام المستخدم في الحياة اليومية، ويتكون من عشرة أرقام وأساسه 10 النظام الثنائي وهو النظام الأساسي للحاسوب، ويتكون من رقمين وأساسه 2، وهنالك انظمة أخرى تدخل في تطبيقات الحاسوب مثل النظام الثماني الذي يتكون من 8 أرقام وأساسه 8. والنظام السادس عشري الذي يتكون من ستة عشرة رقما واساسه 16 ويمكن توضيحها بالجدول التالي:

النظام	الأرقام المكونة له	الأسلس
العشري	0 ، 1 ، 2 ، 3 ، 4 ، 5 ، 6 ، 7 ، 8 ، 9	10
الثنائي	0 ، 1	2
الثماني	0 ، 1 ، 2 ، 3 ، 4 ، 5 ، 6 ، 7	8
السادس عشري	0 ، 1 ، 2 ، 3 ، 4 ، 5 ، 6 ، 7 ، 8 ، 9 ، A ، B ، C ، D ، E ، F	16

إضاءة :

× يتم التمييز بين الأنظمة العددية بكتابة العدد محصوراً بين قوسين ووضع أساس العدد أسفل القوس ، مثلاً : العدد $(11)_{10}$ ينتمي للنظام العشري بينما العدد $(11)_2$ ينتمي للنظام الثنائي

× تكتب الأعداد من 10 الى16 في النظام السادس عشري بالحروف لأن النظام الرقمي يتعامل مع رموز مفردة وليس أعداد مركبة مكونة من خانتين مثل 10 ، 11 .

أدناه جدول يوضح بعض الأعداد العشرية ومقابلاتها في الأنظمة العددية الأخرى .

العشري	الثنائي	الثماني	السادس عشري
0	0	0	0
1	1	1	1
2	10	2	2
3	11	3	3
4	100	4	4
5	101	5	5
6	110	6	6
7	111	7	7
8	1000	10	8
9	1001	11	9
10	1010	12	A
11	1011	13	B
12	1100	14	C
13	1101	15	D
14	1110	16	E
15	1111	17	F

التحويل بين الأنظمة العددية :

يمكن تحويل أي عدد من أي نظام عددي إلى مقابله في النظام العددي الآخر ، ويتم ذلك كالآتي :

التحويل من النظام العشري إلى الأنظمة الأخرى :

يتم تحويل العدد من النظام العشري إلى الأنظمة الأخرى بالقسمة المتكررة للعدد العشري على أساس النظام المراد التحويل إليه حتى يصبح ناتج القسمة صفراً مع الاحتفاظ بباقي القسمة . يتم تجميع بواقي القسمة لتكوين العدد المقابل بحيث يوضع أول باقي قسمة في خانة الآحاد والذي يليه في خانة العشرات وهكذا حتى آخر خانة .

مثال :

حول العدد $(17)_{10}$ إلى مقابله في النظام الثنائي .

الحل :

العدد	الأساس	باقي القسمة
17	2	1
8	2	0
4	2	0
2	2	0
1	2	1
0		

العدد المقابل هو $(10001)_2$

إضـــاءة :

عند قسمة أي عدد على عدد أكبر منه يكون ناتج القسمة صفراً ، وباقي القسمة العدد الذي في البسط .

مثال :

حول العدد $(25)_{10}$ إلى مقابله في النظام الثنائي .

الحل :

العدد	الأساس	باقي القسمة
25	2	1
12	2	0
6	2	0
3	2	1
1	2	1
0		

العدد المقابل هو $(11001)_2$

مثال :

حول العدد $(235)_{10}$ إلى مقابله في النظام الثماني .

الحل :

العدد	الأساس	باقي القسمة
235	8	3
29	8	5
3	8	3
0		

العدد المقابل هو $(353)_8$

مثال :

حول العدد $(235)_{10}$ إلى مقابله في النظام السادس عشري .

الحل :

العدد	الأساس	باقي القسمة
235	16	11
14	16	14
0		

العدد المقابل هو $(EB)_{16}$

مثال :

حول العدد $(412)_{10}$ إلى مقابله في النظام السادس عشري .

الحل :

العدد	الأساس	باقي القسمة
412	16	12
25	16	9
1	16	1
0		

العدد المقابل هو $(19C)_{16}$

التحويل إلى النظام العشري من الأنظمة الأخرى :

يتم تحويل الأعداد من أي نظام إلى النظام العشري بتجميع حواصل ضرب كل رقم في العدد المراد تحويله في الوزن المقابل لخانته .

الأوزان المقابلة للخانات موضحة بالجدول التالي :

	الآحاد	العشرات	المئات	الألوف	عشرات الألوف	مئات الألوف	...
الثنائي	2^0	2^1	2^2	2^3	2^4	2^5	...
الثماني	8^0	8^1	8^2	8^3	8^4	8^5	...
السادس عشري	16^0	16^1	16^2	16^3	16^4	16^5	...

مثال :

حول العدد $(10001)_2$ إلى مقابله في النظام العشري.

الحل :

0	0	0	0	1
2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
16	8	4	2	1

$= 1 \times 2^0 + 0 \times 2^1 + 0 \times 2^2 + 0 \times 2^3 + 1 \times 2^4$

$= 1 \times 1 + 0 \times 2 + 0 \times 4 + 0 \times 8 + 1 \times 16$

$= 17$

$\therefore$ المقابل العشري للعدد $(10001)_{10}$ هو $(17)_{10}$

نشاط :

حول العدد $(1101)_2$ إلى مقابله في النظام العشري.

مثال :

حول العدد $(653)_8$ إلى مقابله في النظام العشري.

6	5	3
8^2	8^1	8^0
64	8	1

$= 3 \times 8^0 + 5 \times 8^1 + 6 \times 8^2$

$= 3 \times 1 + 5 \times 8 + 6 \times 64 \quad = 3 + 40 + 384$

$= 427$

∴ المقابل العشري للعدد $(653)_8$ هو $(427)_{10}$

نشاط :

حول العدد $(2734)_8$ إلى مقابله في النظام العشري.

مثال :

حول العدد $(1A4)_{16}$ إلى مقابله في النظام العشري.

1	A	4
16^2	16^1	16^0
256	16	1

$= 4 \times 16^0 + A \times 16^1 + 1 \times 16^2$

$= 4 \times 1 + 10 \times 16 + 1 \times 256 \quad = 4 + 160 + 256$

$= 420$

∴ المقابل العشري للعدد $(1A4)_{16}$ هو $(420)_{10}$

نشاط :

حول العدد $(26D1)_{16}$ إلى مقابله في النظام العشري.

العمليات الحسابية على النظام الثنائي :

يتم إجراء العمليات الحسابية على النظام الثنائي بنفس طريقة إجراءها في النظام العشري، مع مراعاة أن جميع النواتج تتكون من الرقمين 0 ، 1 فقط .

الجمع :

مسلمات الجمع الثنائي هي : 0 + 0 = 0 ، 0 + 1 = 1 ، 1 + 0 = 1، 1 + 1 = 10 . قارن مع العملية : (9 + 1 = 10) في النظام العشري .

مثال :

اجر عمليات الجمع التالية :

	1	0	1	1			1	1	1	1	0
+	1	1	0	1		+		1	0	0	1
1	1	0	0	0			1	0	0	1	1

الطرح :

مسلمات الطرح الثنائي هي : 0 – 0 = 0 ، 1 – 0 = 1 ، 1 – 1 = 0 (بالاستلاف)، 10 – 1 = 1 . قارن مع العملية : (10 – 9 = 1) في النظام العشري .

مثال :

اجر عمليات الطرح التالية :

	1	0	1	1			1	0	1	1	0
–		1	0	1		–		1	1	0	1
		1	1	0				1	0	0	1

الضرب :

تتم عملية الضرب في النظام الثنائي بنفس الطريقة التي تتم بها في النظام العشري (الضرب المطوّل) .

مثال :

اجر عمليات الضرب التالية :

$$\begin{array}{cccc} & 1 & 0 & 1 \\ & & 1 & 1 \\ \hline & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \\ \hline 1 & 1 & 1 & 1 \end{array} \times$$

$$\begin{array}{ccccc} & & 1 & 1 & 0 \\ & & 1 & 0 & 1 \\ \hline & & 1 & 1 & 0 \\ & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ \hline 1 & 1 & 1 & 1 & 0 \end{array} \times$$

القسمة :

تتم عملية القسمة في النظام الثنائي بنفس الطريقة التي تتم بها في النظام العشري (القسمة المطوّلة) ، بمقارنة الجزء المأخوذ من العدد المقسوم مع العدد المقسوم عليه ، إذا كان يساويه أو أكبر منه يكون ناتج القسمة 1 ، وإذا كان أقل منه يؤخذ رقم إضافي من الخانة المجاورة ثم تتم عملية القسمة .

مثال :

اجر عمليات القسمة التالية :

$$\begin{array}{cccc|cccc} & & & & & & 1 & 1 \\ \hline 1 & 0 & 1 & & 1 & 1 & 1 & 1 \\ & & & & 1 & 0 & 1 & \\ \hline & & & & 0 & 1 & 0 & 1 \\ & & & & & 1 & 0 & 1 \\ \hline & & & & & 0 & 0 & 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{cccc|ccc} & & & & & 1 & 1 & 1 \\ \hline 1 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 & \\ & & 1 & 0 & & & & \\ \hline & & 0 & 1 & 1 & & & \\ & & & 1 & 0 & & & \\ \hline & & & 0 & 1 & 0 & & \\ & & & & 1 & 0 & & \\ \hline & & & & 0 & 0 & & \end{array}$$

التقويـــــم :

١/ ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (×) أمام العبارة الخاطئة مما يلي :

١- يعتمد الحاسوب بشكل أساسي على النظام الثنائي . ( )

٢- أساس النظام السادس عشري هو ١٦ . ( )

٢/ اكمل بوضع الكلمة أو العبارة المناسبة .

١- النظام الأساسي للحاسوب هو النظام ..... .

٣/ أجب عن الأسئلة التالية :

١- اذكر اثنين من الأنظمة العددية .

٢- كيف يتم التحويل من النظام العشري إلى الأنظمة العددية الأخرى ؟

٤- اجر العمليات الآتية :

أ. 111 – 10 ب. 111 × 11 ج. 11 + 10 د. 1110 / 10

الدرس الثاني

البوابات المنطقية

في هذا الدرس سنتعرّف عزيزي الطالب على البوابات المنطقية وكيف لـ (1) أو (صح ، خطأ) أن يمثلان عمل هذه البوابات، والتي بدورها تدخل في بناء أجزاء آلة معقدة كالحاسوب . فلنتعرف البوابات المنطقية وأنواعها ، وكيفية استخدام الجداول المنطقية لتمثيل سلوكها .

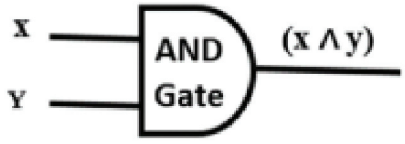
تعتبر البوابات المنطقية عنصراً أساسياً في تركيب الحاسوب ، الذي يعتمد بصورة أساسية على النظام الثنائي .

هنالك ثلاث بوابات منطقية رئيسة هي :

١ / بوابة (و) AND :

تستقبل مدخلين أو أكثر . يكون ناتج الدائرة 1 إذا كان قيمة المداخل كلها 1،0 ويكون ناتجها 0 إذا كان قيمة أحد المدخلات 0 .

تمثل بوابة AND بالشكل التالي :



الرمز ∧ يستخدم للتعبير عن العلاقة المنطقية بين مدخلات البوابة (و) والتي تكون اثنين فأكثر كما موضح في الشكل أعلاها.

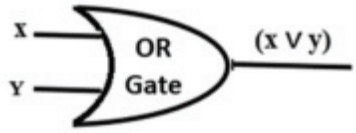
وجدول الصواب الخاص بها :

X	Y	X ∧ Y
1	1	1
1	0	0
0	1	0
0	0	0

٢/ بوابة (أو) OR :

تستقبل مدخلين أو أكثر . يكون ناتج الدائرة 1 إذا كان قيمة أحد المدخلات 1 ، ويكون ناتجها 0 إذا كان قيمة كل المدخلات 0 .

تمثل بوابة OR بالشكل التالي :



الرمز **V** يستخدم للتعبير عن العلاقة المنطقية بين مدخلات البوابة (أو) والتي تكون أثنين فأكثر كما موضح في الشكل أعلاها.

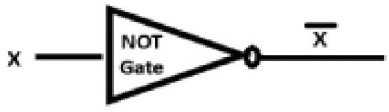
وجدول الصواب الخاص بها :

X	Y	X V Y
1	1	1
1	0	1
0	1	1
0	0	0

٣/ بوابة النفي (ليس) NOT :

تستقبل هذه البوابة مدخلاً واحداً وتخرج عكسه .

تمثل بوابة NOT بالشكل التالي :



وجدول الصواب الخاص بها :

X	~ X
1	0
0	1

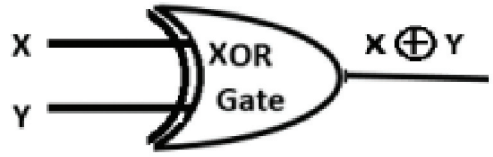
هنالك بوابات فرعية منها بوابات المعكوس لكلٍ من OR ، AND .

نشاط :

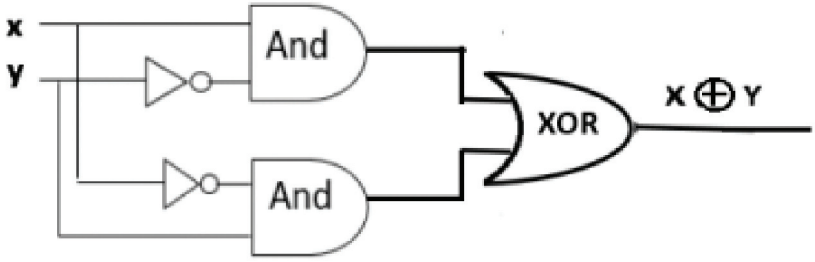
ارسم الأشكال الخاصة ببوابتي OR ~ ، AND ~ ، واستنتج جداول الصواب الخاصة بها .

توجد بوابة أخرى تسمى X-OR تستقبل مدخلين ، وفيها يتم تجميع المدخل الأول مع معكوس المدخل الثاني ببوابة AND ، والمدخل الثاني مع معكوس المدخل الأول ببوابة AND، ثم تجميع نواتج البوابتين ببوابة OR . يكون الناتج 1 إذا كانت قيمتي المدخلين مختلفتين ، ويكون الناتج 0 إذا كانت قيمتي المدخلين متطابقتين .

يرمز لها بالشكل :



ويكون مخططها التفصيلي كالآتي :



وجدول الصواب الخاص بها كالآتي :

X	Y	~X	~Y	X ∧ ~ Y	~ X ∧ Y	X ⊕ Y
1	1	0	0	0	0	0
1	0	0	1	1	0	1
0	1	1	0	0	1	1
0	0	1	1	0	0	0

نشاط :

استنتج المخطط التفصيلي وجدول الصواب دائرة X-NOR (نفي X-OR) .

التقويـــــم :

١/ ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (×) أمام العبارة الخاطئة مما يلي :

١- ناتج بوابة OR دائماً يكون مساوياً لـ ١ . ( )

٢- تستقبل بوابة NOT مدخلاً واحداً فقط . ( )

٣- إذا كانت مدخلات البوابة AND واحد وصفر فان الناتج يكون واحداً ( )

٢/ اكمل بوضع الكلمة أو العبارة المناسبة .

١- تستقبل بوابة (و) ..... أو أكثر .

٢- ناتج بوابة X-OR يكون ١ إذا كانت قيمة المدخلين ..... .

٣/ أجب عن الأسئلة التالية :

١- قارن بين بوابة AND وبوابة OR من حيث المخرجات .

٢- في أي حالة تعطي البوابة OR القيمة صفر؟

٣- وضّح وظيفة بوابة NOT.

٤- ارسم أشكال البوابات المنطقية التالية :

أ. AND ب. OR ~

الدرس الثالث

الدوائر المنطقية

تعرّفنا في الدرس السابق على البوابات المنطقية . في هذا الدرس سنتعرّف الدوائر المنطقية التي تتكون بصورة أساسية من مجموعة من البوابات المنطقية .

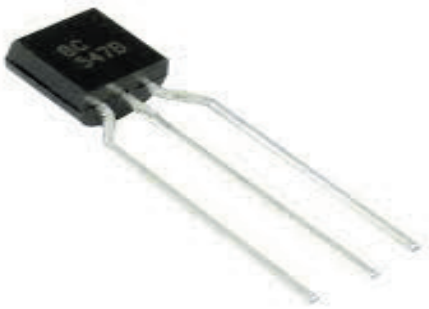
يمكن تعريف الدوائر المنطقية بأنها مكونات إلكترونية تستخدم في تصميم وبناء الأجهزة الإلكترونية .

وتوجد بأشكال متعددة داخل الحاسوب وغيره من الأجهزة الإلكترونية ، ومنها :

الترانستور :

هو عنصر إلكتروني مصنوع من مواد شبه موصلة ، وله ثلاثة أطراف . يمكن أن يوجد بشكل منفرد أو تستخدم ملايين الترانزستورات في تركيب المعالجات الدقيقة والدوائر المتكاملة.

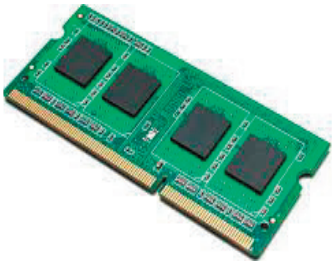
بالرغم من صغر حجم الترانزستور إلا أنه يؤدي دوراً بالغ الأهمية، فهو يعمل كمفتاح إلكتروني يتحكم في تدفق التيار الكهربائي داخل الدوائر المنطقية مما يسمح ببناء دوائر رقمية معقدة.



الترانستور

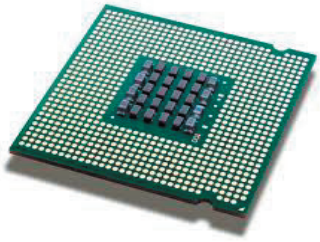
الدوائر المتكاملة : Integrated Circuits (ICs)

الدائرة المتكاملة IC هي رقاقة إلكترونية تتكون من مجموعة كبيرة من المقاومات والترانزستورات والمكثفات . من أمثلتها في الحاسوب : المعالج الدقيق CPU ، ذاكرة القراءة فقط ROM ، ذاكرة الوصول العشوائي RAM .



RAM

ROM

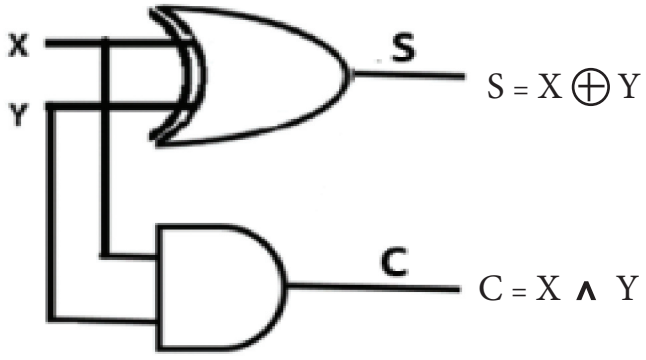


CPU

دائرة الجامع النصفي Half Adder :

هي عدد من البوابات المنطقية مجمّعة بطريقة معيّنة تستخدم لجمع رقمين ثنائيين كلٌ منهما مكون من خانة واحدة ، وتعطي نتيجتين : المجموع Sum والمحمول Carry ، حيث :

$S = X \oplus Y$ و $C = X \wedge Y$.

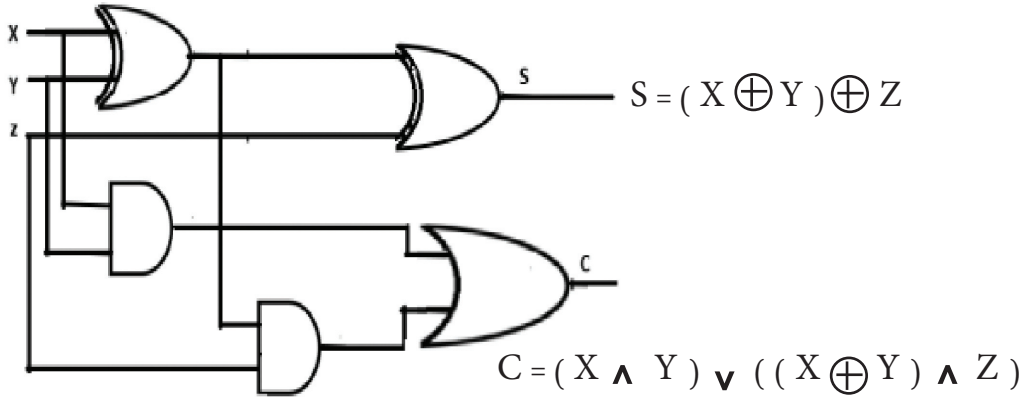


وجدول الصواب الخاص بها هو :

X	Y	S	C
1	1	0	1
1	0	1	0
0	1	1	0
0	0	0	0

دائرة الجامع الكامل Full Adder :

هي دائرة تتكون من جامعين نصفيين ، وتستخدم لجمع ثلاثة أرقام كلٌ منهم مكون من خانة واحدة ، وتعطي نتيجتين : المجموع S والمحمول C حيث: $S = (X \oplus Y) \oplus Z$ و $C = (X \wedge Y) \vee ((X \oplus Y) \wedge Z)$.



شكل يوضح دائرة الجامع الكامل

وجدول الصواب الخاص بها هو :

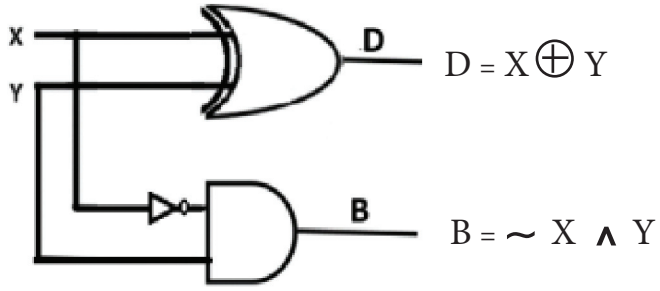
X	Y	Z	S	C
1	1	1	1	1
1	1	0	0	1
1	0	1	0	1
1	0	0	1	0
0	1	1	0	1
0	1	0	1	0
0	0	1	1	0
0	0	0	0	0

جدول الصواب لدائرة الجامع الكامل

دائرة الطارح النصفي : Half Subtractor

هي عدد من البوابات المنطقية مجمّعة بطريقة معيّنة ، وتستخدم لطرح رقمين ثنائيين ،

وينتج عنها : حاصل الطرح D والاستعارة B حيث : $D = X \oplus Y$ و $B = \sim X \wedge Y$



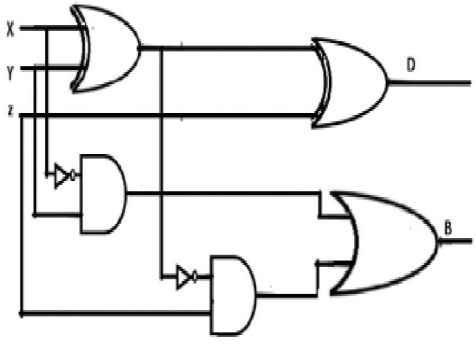
وجدول الصواب الخاص بها هو :

X	Y	D	B
1	1	0	0
1	0	1	0
0	1	1	1
0	0	0	0

دائرة الطارح الكامل: Full Subtractor

تستقبل هذه الدائرة ثلاثة مداخل وينتج عنها : حاصل الطرح D والاستعارة B حيث :

$D = (X \oplus Y) \oplus Z$ و $Z \wedge (X \oplus Y) \sim$) $\vee$ ($Y \wedge X \sim$) = C .



وجدول الصواب الخاص بها هو :

X	Y	Z	D	B
1	1	1	1	1
1	1	0	0	0
1	0	1	0	0
1	0	0	1	0
0	1	1	0	1
0	1	0	1	1
0	0	1	1	1
0	0	0	0	0

اختصار الدوائر المنطقية :

توجد مجموعة من القوانين والقواعد والنظريات التي تحكم العلاقات بين البوابات المنطقية ، وتستخدم في تبسيط الدوائر المنطقية ، منها :

قوانين الجبر المنطقي :

١ / القانون التبديلي :

$A \wedge B = B \wedge A$ $\qquad$ $A \vee B = B \vee A$

٢ / القانون التجميعي :

$A \wedge (B \wedge C) = (A \wedge B) \wedge C$ $\qquad$ $A \vee (B \vee C) = (A \vee B) \vee C$

٣ / القانون التوزيعي :

$$A \vee (B \wedge C) = (A \vee B) \wedge (A \vee C)$$

$$A \wedge (B \vee C) = (A \wedge B) \vee (A \wedge C)$$

قواعد الجبر المنطقي :

١/ قاعدة التماثل :

$A \vee A = A$ $\qquad$ $A \wedge A = A$

٢/ قاعدة المعكوس :

$A \vee \sim A = 1$ $\qquad$ $A \wedge \sim A = 0$

٣/ قاعدة نفي النفي :

$\sim (\sim A) = A$

٤/ قاعدة المحايد :

$A \vee 0 = A$ $\qquad$ $A \wedge 1 = A$

٥/ قاعدة الاختزال :

$A \vee (A \wedge B) = A$ $\qquad$ $A \wedge (A \vee B) = A$

نظريتا دي مورجان :

$\sim (A \vee B) = \sim A \wedge \sim B$ $\qquad$ $\sim (A \wedge B) = \sim A \vee \sim B$

مثال :

بسّط الدائرة المنطقية $(A \vee B) \wedge (A \vee \sim B)$

الحل :

$$(A \vee B) \wedge (A \vee \sim B) = (A \wedge (A \vee \sim B)) \vee (B \wedge (A \vee \sim B))$$
$$= A \vee ((B \wedge A) \vee (B \wedge \sim B)) = A \vee (B \wedge A) \vee 0 = A$$

مثال :

بسّط الدائرة المنطقية $A \wedge \sim (A \wedge B)$

الحل :

$$A \wedge \sim (A \wedge B) = A \wedge (\sim A \vee \sim B) = (A \wedge \sim A) \vee (A \wedge \sim B)$$
$$= 0 \vee (A \wedge \sim B) = (A \wedge \sim B)$$

نشاط :

تحقّق من صحة الحل في الأمثلة السابقة باستخدام جداول الصواب .

يمكن تبسيط الدوائر المنطقية أيضا باستخدام خرائط كارنوف استناداً على جدول الصواب الخاص بالدائرة المنطقية . وخريطة كارنوف عبارة عن مصفوفة من الخلايا ، وتمثل كل خلية القيمة الثنائية لإحدى تشكيلات المداخل في جدول الصواب.

نشاط :

مستعيناً بمتصفح الإنترنت تعرّف طريقة استخدام كارنوف في تبسيط الدوائر المنطقية .

التقويـــــم :

١/ ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (×) أمام العبارة الخاطئة مما يلي :

١- يصنع الترانستور من مادة شبه موصلة . ( )

٢- دائرة الجامع الكامل تنتج حمل Carry كأحد المخرجات . ( )

٣- تستقبل دائرة الطارح الكامل ثلاثة مداخل . ( )

٤- $\sim (A \wedge B) = \sim A \vee \sim B$. ( )

٢/ اكمل بوضع الكلمة أو العبارة المناسبة .

١- تستخدم الدوائر المنطقية في تصميم و..... الأجهزة الإلكترونية .

٢- تعطي دائرة الجامع النصفي ناتجين : ..... و ..... .

٣/ أجب عن الأسئلة التالية :

١- عرّف الدوائر المنطقية .

٢- اذكر واحداً من مجالات استخدام الدوائر المنطقية .

٣- فيم تستخدم دوائر : الجامع ، الطارح .

٤- علّل: تعتبر الدوائر المتكاملة مهمة في تصميم الحاسوب .

الدرس الرابع

تمثيل أنواع البيانات في الحاسوب

عزيزي الطالب هل يمكن للحاسوب أن يميّز بين رقم وكلمة وصورة وفيديو؟ في الحقيقة الحاسوب لا يرى البيانات كما نراها نحن البشر بل يتعامل معها كلها على أنها سلسلة من الأرقام الثنائية ، فمثلا اذا كتبنا كلمة hello فسيحولها إلى رموز رقمية ويفهمها من خلال تمثيل بيانتها بطريقة منظمة.

عزيزي الطالب هيا معاً نكتشف كيف يتعامل الحاسوب مع كل أنواع البيانات التي يتعامل معها .

تختلف طريق تمثيل البيانات في ذاكرة الحاسوب حسب نوعها ، حيث لكل نوع بيانات طريقة أو أكثر للتمثيل ، نوضّحها في ما يلي .

الأعداد الصحيحة :

تمثّل الأعداد الصحيحة الموجبة بنفس طريقة تمثيل الأعداد في النظام الثنائي ، فمثلاً العدد +2 يتم تمثيله بـ 00000010 ، والعدد +15 يتم تمثيله بـ 00000111 .

أما الأعداد السالبة فلها أكثر من طريقة (خوارزمية) ، منها :

١) طريقة علامة القيمة : فيها يتم تمثيل العدد السالب بنفس قيمة العدد الموجب مع تغيير الخانة الأخيرة من 0 إلى 1 ، فمثلاً العدد -2 يتم تمثيله بـ 10000010 ، والعدد -15 يتم تمثيله بـ 10000111. في هذه الطريقة نجد أن للصفر تمثيلين فـ +0 يمثل بـ 00000000 و -0 يمثل بـ 10000000 .

٢) طريقة الإكمال الآحادي : في هذه الطريقة يمثل العدد السالب باستبدال أي صفر في العدد بواحد وأي واحد بصفر ، فمثلاً العدد -2 يتم تمثيله بـ 11111101 ، والعدد -15 يتم تمثيله بـ 11111000. وفي هذه الطريقة أيضاً نجد أن للصفر تمثيلين فـ -0 يمثل بـ 11111111 .

٣) طريقة الإكمال الثنائي : يتم فيها تمثيل الأعداد السالبة بنفس طريقة التمثيل في الإكمال الآحادي مع إضافة 1 للعدد الناتج وتجاهل الـ 1 الناتج من الخانة الأخيرة عند الجمع ، فالعدد -2 يتم تمثيله بـ 11111110 ، والعدد -15 يتم تمثيله بـ 11111001 ، أما -0 فيمثّل بـ 00000000 وهو القيمة الصحيحة له .

نشاط :

وضّح تمثيل العدد -7 باستخدام الخوارزميات الثلاثة .

الأعداد الحقيقية :

يتم تمثيل العدد الحقيقي في ذاكرة الحاسوب بوضعه في شكل كسر مضروب في أساس النظام مرفوعة لقوة ، بحيث لا يجاور الفاصلة صفر ، هذا الشكل يسمى تطبيع الكسر .

يتم تخزين العدد الحقيقي على جزءين ، الجزء الأول يخزن فيه الكسر (المانتسا) ، والجزء الآخر يخزن فيه قوة العدد .

فمثلاً العدد 22.7 يتم وضعه في شكل 0.227×10^{2} ويخزن الجزء الكسري 227 في الجزء الأول والقوة 2 في الجزء الثاني ، والعدد 0.073 يتم وضعه في شكل 0.73×10^{-1} ويخزن الجزء الكسري 73 في الجزء الأول والقوة 1- في الجزء الثاني .

نشاط :

وضّح تمثيل العدد 246.15 في ذاكرة الحاسوب .

الحروف :

يتم تمثيل الحروف في ذاكرة الحاسوب اعتماداً على أنظمة الترميز المستخدمة ، ومنها :

١) **آسكي ASCII** : ملحق (1) وضع هذا النظام في الأساس بحيث يمثل فيه الحرف بسبعة خانات ثنائية Bits 7 ، بعدد حروف 2^{7} = 128 حرفاً . تم تطويره ليتم تمثيل الحرف فيه بثمانية ثنائيات Bits 8 ليصبح عدد الحروف التي يمكن تمثيلها 2^{8} = 256 حرفاً تشمل حروف مجموعة من اللغات ، منها الإنجليزية والفرنسية ، إضافةً للعلامات والأرقام .

في هذا النظام يتم ترميز الأرقام أولاً ثم الحروف الكبيرة ثم الحروف الصغيرة .

٢) **ابسدك EBCDIC**: ملحق (2) هو النظام الخاص بأجهزة شركة IBM ، ويستخدم للأجهزة الكبيرة Main Fame ، وهو قليل الاستخدام حالياً ، يتم تمثيل الحرف فيه بثمانية ثنائيات Bits 8 ليصبح عدد الحروف التي يمكن تمثيلها 2^{8} = 256 حرفاً .

في هذا النظام يتم ترميز الحروف الصغيرة أولاً ثم الحروف الكبيرة ثم الأرقام.

٣) **يونيكود Unicode** : فيه يتم تمثيل الحرف بست عشرة ثنائية Bits 16 ليصبح عدد الحروف التي يمكن تمثيلها 2^{16} = 65536 حرفاً ، مما مكّن من إضافة الحروف العربية ،

الصينية ، والكورية .

البيانات المنطقية :

البيانات المنطقية هي البيانات التي تكون قيمتها إما 1 أو 0، يتم تمثيلها بثنائية واحدة تكون قيمتها 1 عندما تكون النتيجة صحيحة ، و 0 عندما تكون النتيجة خاطئة .

التقويـــــم :

١/ ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (×) أمام العبارة الخاطئة مما يلي :

١- في طريقة علامة القيمة يكون للصفر تمثيلين مختلفين . ( )

٢- نظام ابسيدك خاص بشركة IBM . ( )

٣- يتم تمثيل البيانات المنطقية بأربعة ثنائيات في الذاكرة . ( )

٢/ اكمل بوضع الكلمة أو العبارة المناسبة .

١- يكون للصفر تمثيلاً واحداً في طريقة ..... .

٢- في الأعداد الحقيقية الجزء الذي يخزّن فيه الكسر يسمى ..... .

٣- في نظام يونيكود يتم تمثيل الحرف بـ ..... ثنائية .

٣/ أجب عن الأسئلة التالية :

١- ما أهمية تمثيل البيانات بشكل دقيق داخل الأنظمة الرقمية ؟

٢- كيف يتم تمثيل العدد السالب في خوارزمية علامة القيمة ؟

٣- ما المقصود بتطبيع الكسر ؟

٤- قارن بين نظام ASCCI ونظام EBCDIC من حيث ترتيب العناصر فيه .

الدرس الخامس

ضغط البيانات

عزيزي الطالب هل حاولت إرسال ملفات كبيرة عبر البريد الإلكتروني أو بعض التطبيقات فظهرت لك رسالة توضح بأن حجم الملف كبير جداً ؟ وهل لاحظت أن بعض الملفات على جهازك تنتهي بامتدادات مختلفة مثل zip ،rar وتفتح بحجم أكبر مما كانت عليه.

هذه التقنية الذكية التي تغيّر حجم الملفات تسمى ضغط الملفات. وهي أشبه بطي الملابس على حقيبة السفر فكلما طويناها بإحكام أصبح بإمكاننا وضع كمية أكبر في مساحة أصغر دون أن نفقد شيئا منها.

سنتعرف عزيزي الطالب تقنية ضغط الملفات وكيفية تقليص ملفات ضخمة إلى حجم صغير جدا ولماذا نحتاج إليها .

ضغط البيانات هي عملية يتم من خلالها تقليل حجم بيانات الملف ، مما يسهل من عمليات تخزينه ، نقله ، معالجته .

تتم هذه العملية عن طريق حذف البيانات المكررة أو غير الضرورية . وذلك بطريقتين :

١. الضغط بدون فقدان Lossless : فيها يتم الاحتفاظ بكل البيانات ، مع حذف البيانات المكررة .

من أمثلة صيغ الملفات المضغوطة بهذه الطريقة : PNG ، ZIP ، RAR .

٢. الضغط مع الفقدان Lossy : فيها يتم الاستغناء عن بعض البيانات غير الضرورية مثل الأصوات غير المسموعة في الملفات الصوتية ، ودرجات اللون في ملفات الصور .

من أمثلة صيغ الملفات المضغوطة بهذه الطريقة : MP4 ، WMA ، MP3 ، JPG .

تستخدم مجموعة من طرق الترميز أو الخوارزميات في عملية ضغط البيانات ، منها : ترميز هوفمان ، ترميز طول التشغيل ، خوارزمية LZ77 ، خوارزمية Bit Li .

في هذا الدرس سنتعرّف خوارزمية هوفمان وكيفية تعاملها مع البيانات المراد تقليل حجمها .

ترميز هوفمان :

هي طريقة لضغط البيانات ابتكرها العالم ديفيد هوفمان ، تعتمد على إعطاء الحرف الأكثر تكراراً في الملف المراد ضغطه أقل عدد ممكن من الخانات الثنائية Bits ، والحرف الأقل تكراراً يأخذ خانات ثنائية أكثر .

يتم استخدام شجرة ثنائية لتوليد الترميز الخاص بكل حرف ، حسب الخوارزمية التالية :

١. جد عدد مرات تكرار كل حرف في الملف النصي المراد ضغطه .
٢. كوّن قائمة مرتبة من العناصر تمثّل كل حرف وعدد مرات تكراره . (ستكون بمثابة الأوراق Leaves للشجرة الثنائية)
٣. اختر العنصرين ذوي أقل عدد من التكرارات واجمع أرقام تكراراتهم لتحصل على عنصر جديد يضاف للقائمة حسب ترتيبه مع حذف العناصر المكونة له .
٤. كرّر الخطوة ٣. حتى تصل إلى عنصر واحد تجتمع فيه كل العناصر الأساسية مكونّا جذر الشجرة الثنائية .
٥. كوّن الشجرة الثنائية بوضع جذرها في الأعلى وتوزيع العناصر المكونة له للأسفل بحيث يكون العنصر صاحب التكرار الأعلى على اليسار آخذاً الرقم 0 ، والعنصر صاحب التكرار الأقل على اليمين آخذاً الرقم 1 ، وهكذا حتى الوصول إلى العناصر الأساسية.
٦. تجميع الأرقام على مسار أي عنصر أساسي لتكوين الترميز المقابل له .

مثال :

مستخدماً ترميز هوفمان جد الترميز المقابل للعناصر التالية :

العنصر	a	c	b	k	m	s	المجموع
التكرار النسبي	15	22	26	13	14	10	100

الحل :

ترتب العناصر تصاعدياً :

الرمز	التكرار النسبي
s	10
k	13
m	14
a	15
c	22
b	26
Total	100

تجمع تكرارات العنصرين الأقل تكراراً ويوضع العنصر المكوّن منهما في الجدول حسب ترتيبه مع حذف العناصر المكوّنة له ، مع تكرار العملية كالآتي :

الرمز	التكرار النسبي
m	14
a	15
c	22
sk	23
b	26
Total	100

الرمز	التكرار النسبي
c	22
sk	23
b	26
ma	29
Total	100

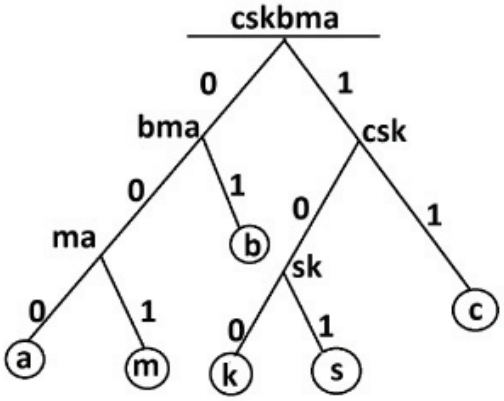
الرمز	التكرار النسبى
b	26
ma	29
csk	45
Total	100

الرمز	التكرار النسبي
csk	45
bma	55
Total	100

حتى يتم الوصول لعنصر واحد مكوّن من مجموع العناصر الأساسية في الجدول

الرمز	التكرار النسبي
cskbma	100
Total	100

يصبح هذا العنصر cskbma جذراً للشجرة الثنائية ، ويتم رسمها بالشكل التالي :



يتم توليد الرموز الثنائية للحروف المكونة للنص الأصلي بالمرور على كل ورقة للشجرة الثنائية ابتداءً من الجذر. عند المرور على الجانب الأيمن يوضع 0 وعند المرور على الجانب

الأيسر يوضع 1.

تصبح الرموز الثنائية للحروف كالآتي:

الحرف	الرمز الثنائي
a	000
c	11
b	01
k	100
m	001
s	101

وبمقارنة الرمز الثنائي مع التكرار النسبي لكل عنصر في الجدول التالي:

الحرف	التكرار النسبي	الرمز الثنائي
a	15	000
c	22	11
b	26	01
k	13	100
m	14	001
s	10	101

نشاط :

باستخدام ترميز هوفمان جد الترميز المقابل للعناصر التالية:

العنصر	t	c	n	b	total
التكرار النسبي	2	7	12	4	25

التقويـــــم :

١/ ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (×) أمام العبارة الخاطئة مما يلي :

١- عند ضغط الملف بطريقة Lossless يتم حذف البيانات المكررة . ( )

٢/ اكمل بوضع الكلمة أو العبارة المناسبة .

١- من الطرق التي تستخدم في ضغط البيانات : ترميز هوفمان ، خوارزمية .....،
خوارزمية Bit Li

٢- في ترميز هوفمان يأخذ الحرف الأقل تكراراً خانات ثنائية ..... .

٣/ أجب عن الأسئلة التالية :

١- وضّح مفهوم ضغط البيانات .

٢- اذكر اثنين صيغ الملفات المضغوطة بطريقة :

أ. Lossless ب. Lossy

اختبار نهاية الوحدة :

السؤال الأول :

ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (×) أمام العبارة الخاطئة مما يلي :

١- يتكون النظام الثماني من 10 أرقام . ( )

٢- أساس النظام العشري هو 10 . ( )

٣- باقي قسمة 3 على 8 يساوي 3 . ( )

٤- في النظام الثنائي 1 + 1 = 2 . ( )

٥- 0 = 0 ∧ 1 . ( )

٦- ناتج بوابة AND دائماً يكون مساوياً لـ ٠ . ( )

٧- تتكون الدائرة المنطقية من مجموعة من البوابات المنطقية . ( )

٨- تستقبل دائرة الجامع النصفي ثلاثة مداخل . ( )

٣- A ∧ B ≠ B ∧ A . ( )

٤- تستخدم خرائط كارنوف لتبسيط الدوائر المنطقية . ( )

٥- في طريقة الإكمال الآحادي تأخذ الخانة الأخيرة للعد السالب الرقم ٠ . ( )

٦- في نظام آسكي يتم ترميز الأرقام أولاً . ( )

٧- عند ضغط الملف بطريقة Lossy يتم حذف البيانات غير المهمة . ( )

٨- في ترميز هوفمان العنصر الأكثر تكراراً يأخذ خانات أكثر . ( )

السؤال الثاني :

اكمل بوضع الكلمة أو العبارة المناسبة .

١- أساس النظام الثماني هو الرقم .....

٢- البوابات المنطقية الأساسية هي AND و ..... و .....

٣- من أمثلة الدوائر المنطقية في الحاسوب ..... وذاكرة القراءة فقط و .....

٤- ينتج عن دائرة الطارح النصفي ناتجين : ..... و ..... .

٥- الطريقة التي يكون للصفر فيها تمثيل واحد هي طريقة ..... .

٦- يبدأ الترميز في نظام ابسدك بـ ..... ثم ..... .

٧- تتم عملية ضغط البيانات بطريقتين : بدون فقدان و ..... .

السؤال الثالث :

أجب عن الأسئلة التالية :

١- كيف يتم التمييز بين الأعداد في الأنظمة العددية المختلفة ؟

٢- اجر العمليات الآتية ثنائياً : (قراءة العملية من الشمال إلى اليمين)

أ. 10 + 11 ب. 100 ÷ 1000

٣- ارسم أشكال البوابات المنطقية التالية :

أ. OR ب. X-NOR

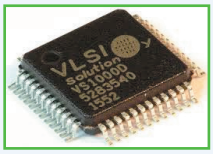
٤- قارن بين خوارزميات الإكمال الآحادي والإكمال الثنائي من حيث : قيمة الصفر ، طريقة تمثيل العدد السالب .

٥- علل : تحتاج البيانات المنطقية إلى ثنائية واحدة فقط عند تمثيلها في الذاكرة .

٦- كيف تتم عملية الضغط مع الفقدان للبيانات ؟

٧- كيف يتم توزيع الخانات الثنائية على الحروف عند التعامل مع ترميز هوفمان ؟

الوحدة الثانية



معمارية الحواسيب

أهـــداف الوحـــدة :

يتوقّع منك عزيزي الطالب بعد دراستك لهذه الوحدة ، أن تكون قادراً على أن :

١. تتعرّف أهم المفاهيم والمصطلحات المرتبطة ببنية ومعمارية وتنظيم الحواسيب.
٢. تسرد التطور التاريخي والخط الزمني لأهم مراحل تطور نظم الحواسيب.
٣. تشرح طرق التركيب والربط بين وحدات الحاسوب المختلفة.
٤. تصف مكونات ووظائف وحدة المعالجة المركزية وكيفية تنفيذها للعمليات الحسابية والمنطقية.
٥. توضّح تصميم نظام الذاكرة .
٦. تصف وحدات وأنظمة الإدخال/الإخراج، وآليات عملها.
٧. تحدّد مواصفات جهاز الحاسوب المادية التي يرغب فيها المستخدم .
٨. تتعرّف أساسيات صيانة الحاسوب وكشف الأعطال وتصويبها.
٩. تشرح مفهوم الحوسبة الخضراء وأهمية استخدام التكنولوجيا الآمنة والصديقة للبيئة.

الدرس الأول

الحاسوب التركيب الوظيفة وآليات العمل

مقدمة

شهدت تكنولوجيا الحواسيب تطوراً متسارعاً في بنيتها الداخلية وتنظيم مكوناتها منذ ظهورها الأول، وتبع ذلك تطوراً في وظائفها وأدائها، يعزى ذلك التطوّر لصناعة المكونات الصلبة (Hardware) الذي تدرّج من استخدام مكونات كهربائية مثل الصمامات المفرغة (Vacuum Tubes) مع حواسيب الجيل الأول، مروراً باستخدام المكونات الإلكترونية مثل الترانستور (Transistor) والدوائر المتكاملة (Integrated Circuits IC's) التي استخدمت مع الأجيال اللاحقة. وتيرة التغيير السريع الذي اتسمت بها تكنولوجيا الحواسيب استمرت بلا هوادة، فتلاحقت التطورات من نظم حواسيب كانت تعتمد على معالج دقيق وحيد إلى حواسيب متعددة المعالجات (Multi Core) وهو ما أوجد ما يطلق عليه الآن بالحوسبة المتوازية.

أدي ذلك التطور في بنية الحواسيب إلى تباين (الحجم، الكلفة، الأداء، التطبيقات، الاستخدامات). في هذا الدرس عزيزي الطالب سيتم تعريفك بأهم المصطلحات والمفاهيم ذات الصلة ببنية وتنظيم ومعمارية الحاسوب، مع التركيز على تركيب الحاسوب وترابط أجزاءه وأهم الوظائف التي يقوم بها مرورا بآليات عمله.

تعريف معمارية الحاسوب Computer Architecture :

يقصد بمعمارية الحاسوب سمات الحاسوب المرئية للمبرمج ومستخدم الحاسوب، أو تلك الصفات التي لها تأثير على تنفيذ البرمجيات ويشمل ذلك مجموعة التعليمات التي ينفذها المعالج، عدد الخانات الثنائية المستخدمة لتمثيل مختلف أنواع البيانات (الأرقام، الحروف)، آليات الإدخال والإخراج، تقنيات معالجة البيانات في الذاكرة، عموماً تركز المعمارية على "ماذا يفعل" الحاسوب.

مثال-١ : وجود تعليمة لتنفيذ عملية الجمع هو سمة تتعلق بموضوع معمارية الحاسوب.

مثال-٢ : تخصيص مساحة ذاكرة ٢ بايت لتمثيل الأعداد الصحيحة (Integers) في الذاكرة أمر يتعلق بالمعمارية.

مثال-٣: وجود آليات تسمح بإدخال/ إخراج البيانات عند تشغيل وتنفيذ البرامج (سيتم دراسة

ذلك في وحدة البرمجة بلغة C++) هي خاصية معمارية.

تعريف تنظيم الحاسوب Computer Organization

تنظيم الحاسوب يقصد به الوحدات التنفيذية (معالج، ذاكرة، ناقلات، وحدات الإدخال / إخراج) وكيفية ترابطها، أي أن تنظيم الحاسب يهتم بالخصائص غير المرئية للمبرمج والمستخدم كالتفاصيل المادية (الإلكترونية) مثل: إشارات التحكّم، الربط بين الحاسوب والأجهزة الطرفية، نبضات خطوط الممرات الناقلة للبيانات، تفكيك ترميز التعليمات عند جلبها من الذاكرة بواسطة المعالج وغيرها الكثير الذي سنتعرف عليه خلال هذا الدرس. بإيجاز يركز التنظيم على "كيف يعمل" الحاسوب.

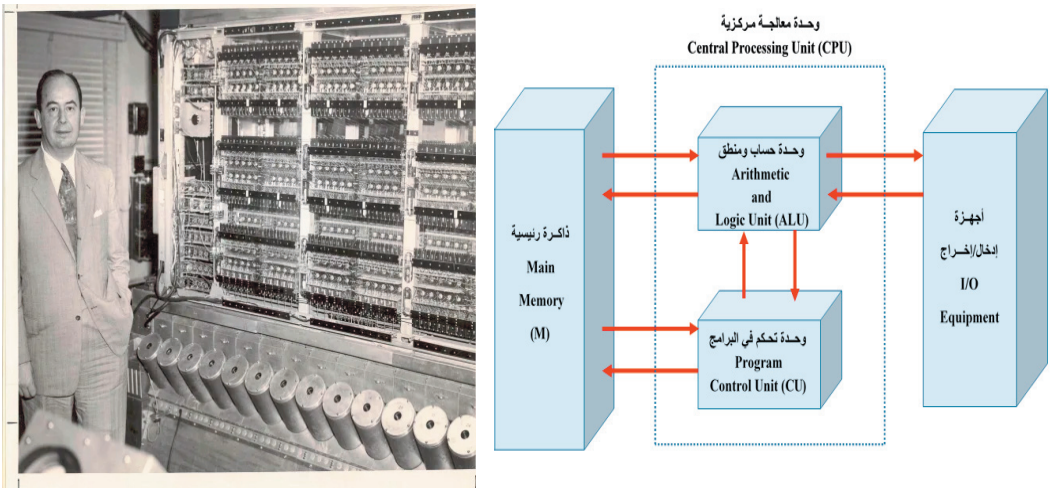
مثال-١ : و جود مكوّن مثل وحدة الحساب والمنطق ، وعلى وجه التحديد وجود دائرة رقمية نطلق عليها دائرة الجامع الكامل لتنفيذ عملية الجمع الحسابي ، والتي تعرفت عليها في الوحدة الاولي عند دراستك للدوائر المنطقية، تعتبر خاصية تنظيمية .

مثال-٢ : استخدام إشارات تحكّم للوصول للذاكرة لإتمام عمليتي القراءة/الكتابة في الذاكرة تعتبر خاصية تنظيمية.

مثال-٣ : استخدام وحدة الحساب والمنطق لمسجلات وآلية خاصة لكشف خطأ القسمة عندما يكون المقام صفراً يعتبر سمة تنظيمية.

معمارية فون نيومان: Von Neumann Architecture

أجهزة الحاسوب في بداياتها كان يتم تغذيتها بالبرامج والبيانات أثناء تشغيلها فعلياً، وكانت غير قادرة على تخزين البرامج ومن ثم لا يمكن أن تعمل بدون تدخل الإنسان، أي كان يتم تشغيلها يدوياً. في عام ١٩٤٥ قام عالم الرياضيات والفيزيائي المجري- أمريكي الجنسية جون فون نيومان (Jon Von Neumann) بتطوير نموذج للبرنامج المخزون وكان ذلك ضمن عمله مع فريق من المهندسين أثناء تطوير الحاسوب ENIAC وهو أحد حواسيب الجيل الأول. لاحقاً أصبحت معمارية فون نيومان هي الأساس والقاعدة التي تم الاعتماد عليها في بنية الحواسيب منذ ذلك الوقت وحتى وقتنا الحالي.



جون فون نيومان – الحاسوب ENIAC

الشكل (١-٢): نموذج فون نيومان لمعمارية الحواسيب

الشكل (١-٢) السابق يوضّح المخطط العام لنموذج فون نيومان وعناصره الأربعة الرئيسية التي تتكون منها الحواسيب منذ نشأتها وحتى وقتنا هذا ، وأصبحت جميع أجهزة الحاسوب متوافقة في المعمارية والبنية مع هذا النموذج مع اختلافات طفيفة في التنظيم الداخلي للوحدات الوظيفية. تم إدخال تحسينات وتكنولوجيا جديدة لتطوير أداء أنظمة الحواسيب في أجيال الحاسوب المتتالية والتي سيتم شرحها خلال هذه الوحدة في الدرس الثاني. تتمثل الوحدات الأربعة المكونة لنموذج فون نيومان وحسب القواعد والمبادئ التي وضعها فيما يلي:

١- **وحدة المعالجة المركزية (Central Processing Unit – CPU)**: هي الوحدة التي تؤدي مهام تنفيذ التعليمات. يتم تنفيذ التعليمات بشكل تسلسلي (Sequentially) أي تعليمة تلو الأخرى حسب ترتيبها. يطلق على هذه الوحدة عموما المعالج (Processor). تحتوي هذه الوحدة على مكونات رئيسية مثل وحدة التحكّم (CU) وهي التي تنسق وتتحكم في عمل كل وحدات الحاسوب أثناء تنفيذ التعليمات، كما تحتوي على وحدة الحساب والمنطق (ALU) وهي المسئولة عن تنفيذ العمليات الحسابية والمنطقية.

٢- **الذاكرة الرئيسية (Main Memory – RAM)**: تخزّن فيها المعطيات Data والتعليمات Instructions قبل أو بعد أن تتم معالجتها بواسطة المعالج (مفهوم البرنامج المخزون).

٣- **وحدات الإدخال / إخراج (Input / Output - I/O)**: تقوم بنقل البيانات بين الحاسوب ومحيطه الخارجي أو ما يسمي بتدفق البيانات (Streaming)، بينما عندما يتم نقل وتبادل البيانات مع طرفيات بعيدة تسمى العملية بتراسل بيانات (Data Communications).

٤- **نظام الممرات أو النقل البيني (Bus System)**: هي خطوط معدنية مطبوعة على اللوحة الأم وتمثل مسارات الاتصال بين وحدات الحاسوب المختلفة. تقوم الناقلات بربط جميع أجزاء ووحدات الحاسوب المتصلة باللوحة الأم وتنقل البيانات والإشارات اليها ويمكن تشبيهها بالجهاز العصبي عند الانسان حيث يقوم بنقل الإشارات والبيانات من الدماغ إلى أجزاء الجسم الأخرى وبالعكس.

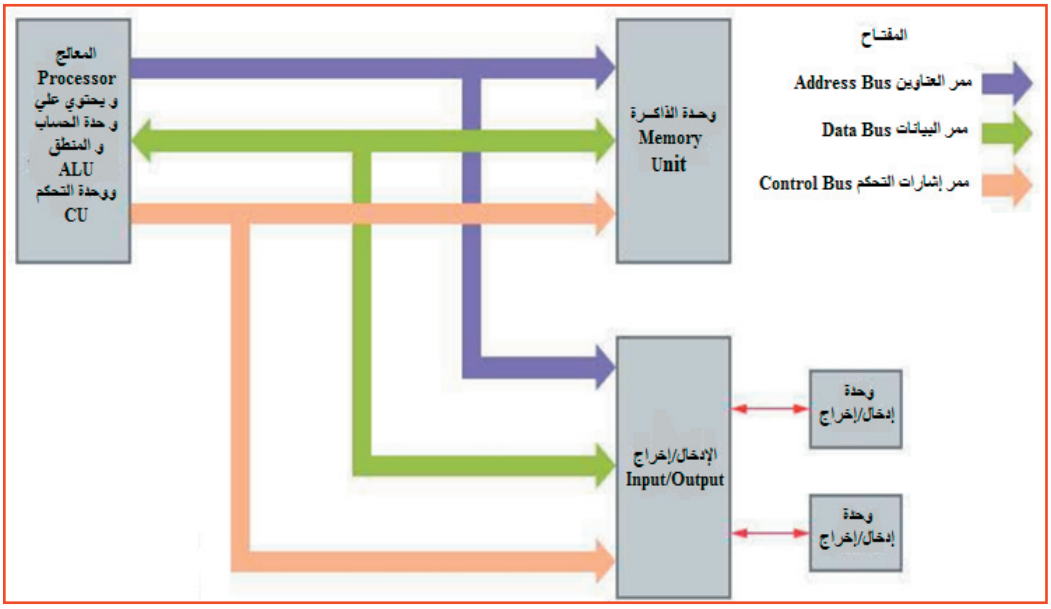
التركيب والوظيفة والآلية :

أنظمة الحواسيب المعاصرة تعتبر أنظمة معقدة وتتكون من ملايين الوحدات الإلكترونية الأولية. إذن كيف يمكننا وصف بنيتها بطريقة سهلة ومبسطه؟ تكمن الإجابة على هذا السؤال في أنه إذا استطعنا أن نضع مكوناتها في ترتيب هرمي (مستويات أو طبقات) بحيث يكون كل مستوي معتمداً على المستوي الذي يقع أسفل منه، فعندئذ من الممكن التعرف على تركيب كل مستوي وطريقة ترابطه ووظيفته وآلية عمله، فيما يلي عزيزي الطالب تعريف لهذه المصطلحات والتي تساعدك في فهم بنية الحواسيب.

(١) التركيب (Structure)

يقصد بالتركيب الطريقة التي ترتبط بها مكونات الحاسوب المادية مع بعضها البعض، كمثال كيف يرتبط المعالج مع الذاكرة؟ وكيف ترتبط وحدات الادخال/إخراج مع الذاكرة؟ وكيف ترتبط الأجهزة الطرفية مثل الطابعة مع المعالج؟

هنالك ناقلات تربط المعالج مع كلٍ من الذاكرة ووحدات الإدخال/إخراج كما هو موضح في الشكل (٢-٢) وهذه الممرات أو الناقلات تنقسم إلى ثلاثة أقسام رئيسية هي:



الشكل (٢-٢): كيفية ترابط المعالج مع كلٍ من الذاكرة ووحدات الادخال/إخراج

١- ممر (ناقل) البيانات Data Bus :

هو مجموعة من الخطوط أو المسارات المتوازية ثنائية الاتجاه (Bidirectional) تربط المعالج مع كلٍ من الذاكرة ووحدات الإدخال/إخراج من جهة، ومن جهة أخري تربط وحدات الإدخال /إخراج مع الذاكرة كما هو موضح في الشكل (٢-٢) . يستخدم هذا المسار لنقل البيانات/التعليمات بين المعالج ووحدات الحاسوب المختلفة. كل خط من خطوط الناقل يكون قادراً على نقل خانة ثنائية واحدة (0 أو 1) .

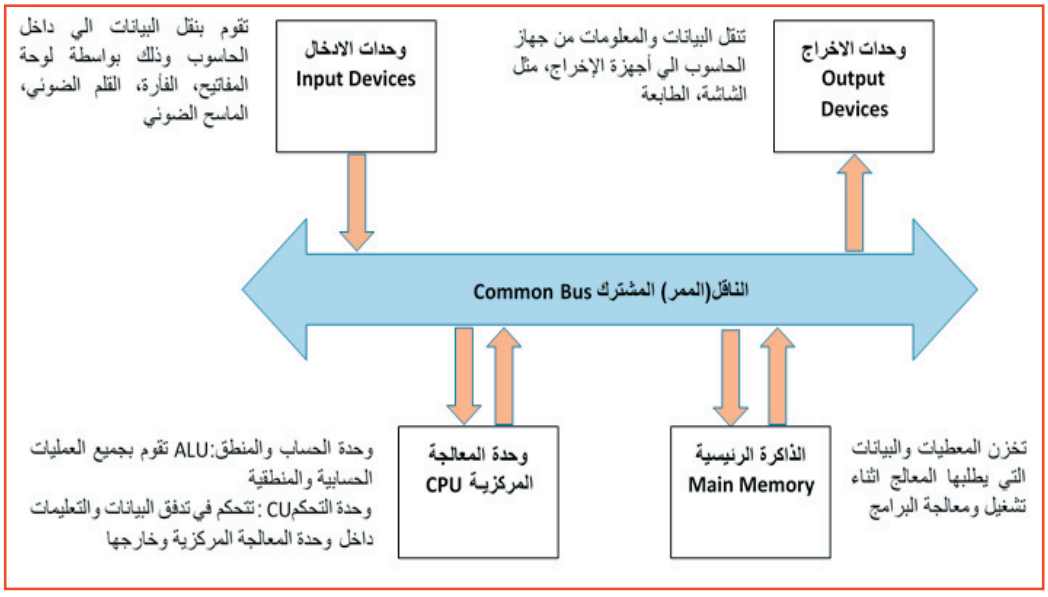
٢- ممر (ناقل) العناوين: Address Bus

هو مسار لنقل عناوين مصدر البيانات، فعندما يطلب المعالج بيانات أو تعليمات من الذاكرة فإن المصدر في هذه الحالة هو الذاكرة، فيقوم المعالج بإرسال عنوان الذاكرة الذي ستتم القراءة منه (عنوان المصدر) عبر ناقل العنوان ومن ثم تقوم الذاكرة بوضع البيانات المخزنة في العنوان المرسل في ناقل البيانات وترسلها إلى المعالج بعد أن تكون قد أرسلت عنوان الوجهة إلى المعالج.

٣- ممر (ناقل) إشارات التحكّم: Control Bus

يتألف ناقل التحكّم من مجموعة من الخطوط (المسارات) المتوازية، حيث تقوم وحدة المعالجة المركزية بإرسال إشارات للتحكّم في عمل الذاكرة والوحدات الطرفية، أيضا يستخدم ناقل التحكّم في إشارات المزامنة بين العمليات أو الوحدات.

وفقا لمعمارية فون نيومان السابقة، نجد أن الترابط بين وحدات الحاسوب المختلفة مثل وحدة المعالجة المركزية CPU، الذاكرة الرئيسية RAM، وحدات إدخال/إخراج I/O، الناقل البيني Bus System تكون على النحو الموضح في الشكل (٣-٢) والذي يمثل أبسط تركيب لمكونات الحاسوب، ويتضح من الشكل أن جميع وحدات الحاسوب ترتبط مع الناقل العام أو ما نطلق عليه الناقل المشترك Common Bus والذي يمثل العمود الفقري الذي ترتبط به كل الوحدات وتتبادل عبره البيانات والإشارات.



الشكل (٣-٢): كيفية ترابط وحدات الحاسوب مع الناقل المشترك

إضاءة :

ناقل النظام System Bus : هو الاسم الشائع للناقل المشترك ويجمع بين ناقل البيانات، ناقل العناوين، وناقل التحكم، ويُعتبر الممر الرئيسي بين المعالج والذاكرة .

(٢) الوظيفة Function)):

هي طريقة عمل كل مكون من المكونات الصلبة كجزء من هيكل البناء العام، كمثال طريقة عمل وحدة المعالجة عند تنفيذ التعليمات وطريقة عمل الذاكرة عند تخزين أو استرجاع البيانات.

وظائف أنظمة الحواسيب

يتم تزويد جهاز الحاسوب بالتعليمات ليقوم بمعالجتها وتخزينها والتحكّم في سير تنفيذها واسترجاع نتائجها، ويجب أن تكون التعليمات بالنظام الثنائي كما درسنا في الوحدة الاولي. تؤدي أجهزة الحاسوب أربعة وظائف أساسية وهي:

١- معالجة البيانات (Data Processing)

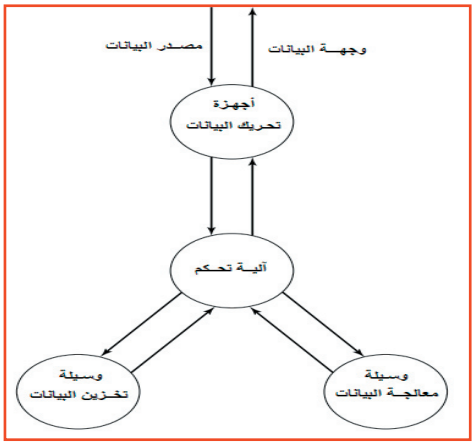
٢- تخزين/استرجاع البيانات (Data Storage/Retrieve)

٣- تحريك أو نقل البيانات (Data Movement)

٤- التحكّم في البيانات (Control)

الحاسوب قادر على نقل البيانات بين وحداته الداخلية كما يمكنه نقل البيانات إلى محيطه (الأجهزة المرتبطة معه مثل الطابعات، شاشات العرض، أنظمة التحكّم) وبالعكس يمكن نقلها من محيطه إلى وحداته الداخلية.

الشكل (٤-٢) يوضح الوظائف الأربعة المذكورة أعلاه والتي تتطلب وجود أجهزة قد تتفاوت في إمكاناتها وقدراتها من حاسوب إلى آخر.

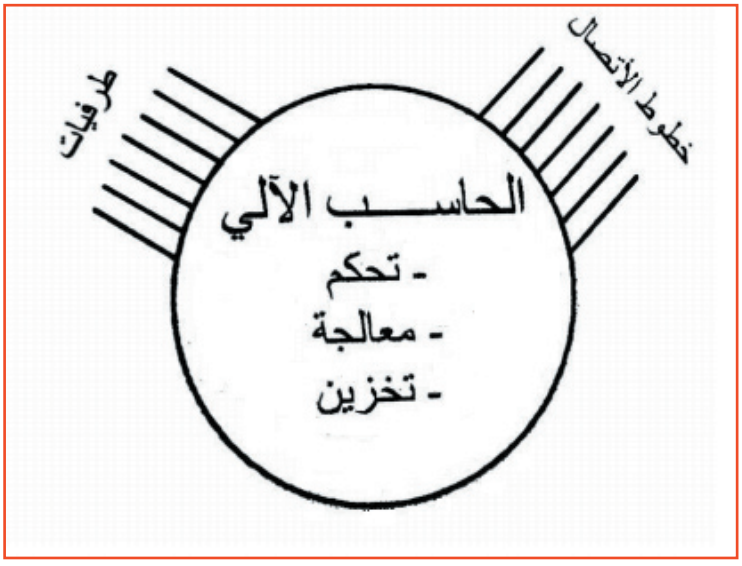


الشكل (٤-٢): الشكل الوظيفي للحاسب

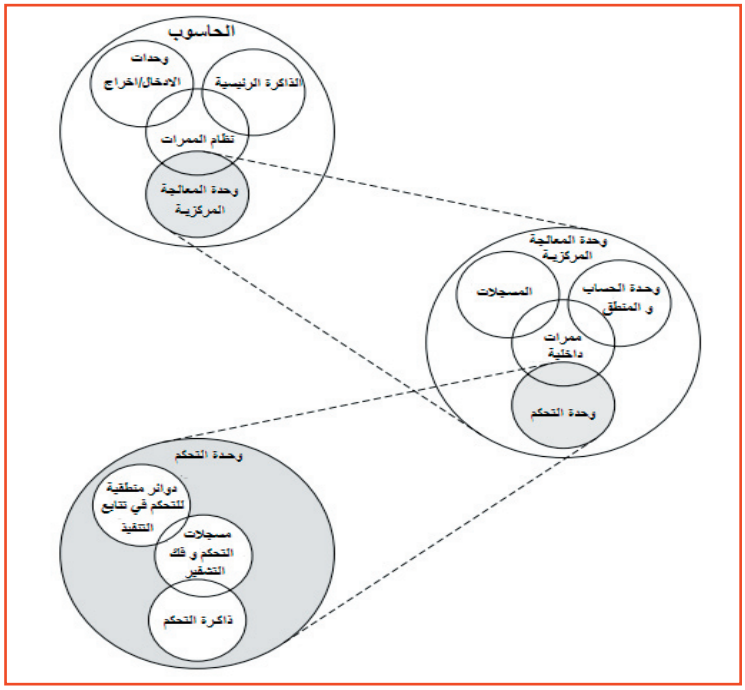
(٣) الآلية (Mechanism):

هي عبارة عن الطرق أو التقنيات التي تنقل البيانات/المعلومات/ التعليمات من وإلى العالم الخارجي المحيط بالحاسوب (وسائل تراسل البيانات). كمثال البيانات التي ترسل أو تستقبل عبر جهاز متصل مباشرة بالحاسوب تسمى آلية الإدخال/إخراج وتكون من وإلى الأجهزة الطرفية Peripheral، أما إذا كان الجهاز غير متصل مباشرة وبشكل أبعد فتسمي آلية الاتصال في هذه الحالة تراسل بيانات Data-Communication كما هو الحال في شبكات الحاسوب التي تنقل فيها البيانات بين حاسوب وآخر عبر الكوابل Cables.

يبين الشكل (٥-٢) أبسط تصور ممكن لجهاز الحاسوب الذي يمكنه التفاعل بطريقة ما مع محيطه الخارجي، وبشكل عام يمكن تصنيف جميع صلات الحاسوب بمحيطه الخارجي بأنها إما عمليات (إدخال/إخراج) مع أجهزة طرفية قريبة منه (الطابعات، الشاشات، لوحة المفاتيح، الماسح الضوئي، أجهزة الموبايل، القلم الضوئي، وغيرها من وحدات الادخال والإخراج) ، أو أنها اتصالات بيانات بواسطة خطوط اتصال مع أجهزة و معدات بعيدة (موزعات الشبكات ، محولات الشبكات ، أجهزة ومعدات نظم التحكّم).



الشكل (٥-٢): نظام الحاسوب الآلي



الشكل (٦-٢): مسقط من أعلى إلى أسفل يوضح تركيب وبنية الحاسوب

التقويـــــم:

١- أجب باختصار عن هذه الأسئلة:

(١) ميّز بين معمارية الحاسوب وتنظيم الحاسوب.

(٢) ما المقصود بتركيب نظام الحاسوب ووظيفة نظام الحاسوب؟

(٣) ما الوظائف الرئيسية الأربع للحاسوب؟

(٤) البنية الداخلية لنظام الحاسوب تظهر في أربعة عناصر هيكلية أساسية ما هي؟

(٥) أعط أمثلة لإشارات ناقل التحكّم النموذجية.

٢- أكمل الأماكن الشاغرة بكلمة مناسبة:

(١) ترتبط وحدات الإدخال / إخراج مع المعالج عبر ..... .

(٢) آلية ..... لها دور محوري في تنفيذ كل وظائف الحاسوب.

(٣) تتكون وحدة التحكّم من ..... و ..... و .....

(٤) يسمي تواصل الحاسوب مع الطرفيات مثل الطابعة والشاشة ولوحة المفاتيح بـ..... بينما يسمي التواصل مع معدات الشبكات والأجهزة البعيدة بـ..... .

(٥) ..... يجمع بين ناقل البيانات، ناقل العناوين، وناقل التحكّم، ويُعتبر الممر الرئيسي بين المعالج والذاكرة .

٣- أجب بلا أو نعم فقط :

١- جميع وحدات الحاسوب ترتبط مع الناقل المشترك (Common Bus). ( )

٢- ناقل العناوين هو مقياس أساسي لكفاءة أي نظام حاسوب. ( )

٣- المسجلات هي أحد مكونات وحدة التحكّم . ( )

٤- تعتبر ناقلات البيانات هي وسيلة الحاسوب لتحريك البيانات. ( )

٥- الآلية هي طريقة عمل كل مكون من المكونات الصلبة كجزء من هيكل البناء العام.( )

٤- ضع دائرة حول حرف الإجابة الصحيحة :

١- طريقة عمل كل مكون من المكونات الصلبة كجزء من هيكل البناء العام هي :

(أ) الآلية (ب) الوظيفة (ج) التركيب

٢- أي من أجزاء وحدة المعالجة المركزية تقوم بتنفيذ العمليات الحسابية ؟

(أ) وحدة التحكّم (ب) وحدة الحساب والمنطق (ج) وحدة الذاكرة

٣- الممر الرئيسي الذي يربط الذاكرة مع المعالج هو

(أ) ناقل النظام (ب) ناقل البيانات (ج) ناقل العناوين

٤- تنقل البيانات والمعلومات من جهاز الحاسوب إلى الأجهزة الطرفية عبر :

(أ) وحدات الإدخال (ب) وحدات الإخراج (ج) ناقل البيانات

٥- الجامع النصفي والجامع الكامل كدائرتين منطقيتين هما جزء من :

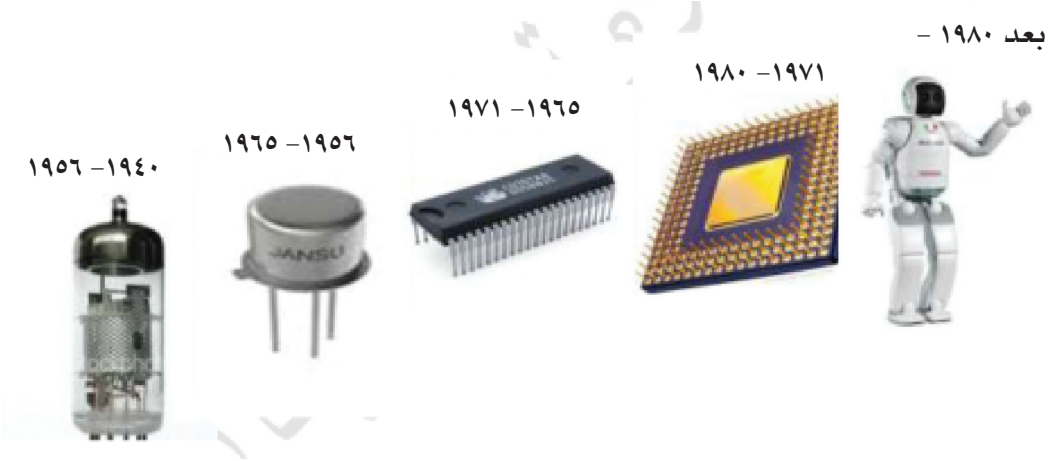
(أ) وحدة المعالجة المركزية (ب) وحدة التحكّم (ج) وحدة الحساب والمنطق

الدرس الثاني

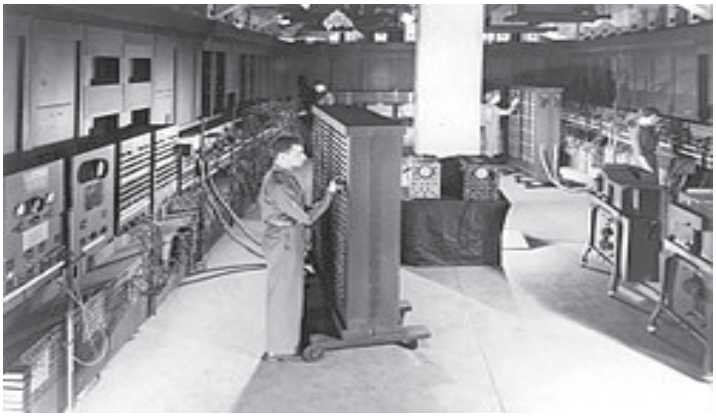
الخط الزمني لتطوّر الحاسوب

أجيال الحواسيب

لقد تطورت أجهزة الحاسوب اليوم تطوراً مذهلا من حيث ازدياد سرعتها وتضاعفها آلاف المرات مقارنةً بالأجهزة القديمة، وصغر حجمها واختلاف استخداماتها. ولكن كيف كانت أجهزة الحاسوب قديما؟ وكيف تطورت إلى أن وصلت إلى ماهي عليه الآن. هذا التطور يمكن سرده من خلال ما يتعارف عليه بأجيال الحاسوب. فيما يلي نورد اهم التطورات التي صاحبت تكنولوجيا الحواسيب مع التركيز على أهم التحسينات التي طرأت على التكنولوجيا المستخدمة في صناعة المكونات وأثرها على الأداء (السرعة، القدرة التخزينية، الحجم).



الجيـل الأول: ١٩٤٠-١٩٥٦



الصمام المفرغ -١٩٠٤	الحاسوب ENIAC - -١٩٤٩ ENIAC: Electronic Numerical Integrator and Calculator
الخصائص الرئيسية	
المكون الإلكتروني الرئيسي	الصمامات المفرغة (Vacuum Tubes) – أنابيب زجاجية مفرغة يمكنها توصيل التيار الكهربائي في اتجاه واحد ومنع تدفق التيار في الاتجاه المعاكس دون الحاجة إلى محول ميكانيكي.
الذاكرة الرئيسية	– مكونة من ٢٠ مسجلاً ، كل واحد قادر على تخزين رقم عشري مكون من ١٠ خانات.
لغات البرمجة/أنظمة التشغيل	– لغة الالة (Machine Language)
طريقة البرمجة/ مبدأ المعالجة	– يدوية عن طريق ضبط المفاتيح وتوصيل ونزع الأسلاك – يستخدم مفهوم المعالجة التتابعية Sequential Processing: يتم تنفيذ تعليمات البرنامج على التتابع أو التتالي : أي تعليمة تلو الأخرى.

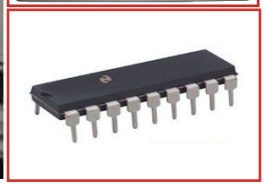
استهلاك الطاقة	- يستهلك عند التشغيل ١٤٠ كيلو واط ، ويولد طاقة حرارية عالية
السرعة والحجم	- بطئي نسبياً، حيث يقوم بإنجاز ٥٠٠٠ عملية جمع حسابي في الثانية الواحدة (أي ٥ عمليات في الملي ثانية $=10^{-3}$ ثانية) - كبير الحجم وغير قابل للحركة - يزن ٣٠ طناً ويحتل مساحة تقدر بـ ١٥٠ م^{٢}
وحدات الإدخال /إخراج	- قارئ البطاقات المثقبة
وسيط التخزين	- الأشرطة المغنطة Magnetic Tapes والأسطوانات المغنطة Magnetic Drums
السمات المميزة	- تم استخدام النظام العشري وليس الثنائي
الاستخدامات	- المجالات العسكرية والإدارية
أمثلة لحواسيب هذا الجيل	- ENIAC ، EDVAC ، UNIVAC ، IBM-701 ، IBM-750
فريق التطوير	- فريق من المهندسين من جامعة بنسلفانيا ضم كل من جون ماكولي ، إيكارت

الجيل الثاني: ١٩٥٦-١٩٦٥

الخصائص الرئيسية	
المكون الإلكتروني الرئيسي	الترانزستور – Transistors – وهو عبارة عن شريحة إلكترونية من أشباه الموصلات (السيلكون) تقوم بالتحكّم في تدفق التيار الكهربي.
الذاكرة الرئيسية	– ذاكرة القلوب المغنطة Magnetic core memory
لغات البرمجة/أنظمة التشغيل	– لغة التجميع Assembly ، لغة ALGOL ، لغة كوبول COBOL ، لغة فورتران FORTRAN
طريقة البرمجة/ مبدأ المعالجة	– لأول مرة يتم استخدام مفهوم البرنامج المخزّن في الذاكرة – ومن ثم ظهور مفهوم: المعالجة بالدفعات (Batch Processing) : (تجميع المهام المطلوب معالجتها ومن ثم تنفيذها دفعة واحدة).
استهلاك الطاقة	– يستهلك طاقة أقل مقارنة بحواسيب الجيل الأول
السرعة والحجم	– معالجة العمليات بالمايكرو ثانية $=10^{-6}$ ثانية، مليون تعليمة في الثانية، أو ما يعرف بـ (Million Instructions Per Second) = MIPS أقل حجماً مقارنة بحواسيب الجيل الأول

وحدات الإدخال /إخراج	- البطاقات المثقوبة (Punched Cards) ، الأشرطة الورقية (Paper Tapes) والإخراج يتم عرضه كمطبوعات (Printouts).
وسيط التخزين	- استخدمت الأشرطة المغنطة والأقراص المغنطة
السمات المميزة	- تم استخدام النظام الثنائي
الاستخدامات	- المجالات العلمية (صناعة الطاقة الذرية ومحطات الطاقة النووية) واستخدمت أيضاً في المجالات التجارية
أمثلة لحواسيب هذا الجيل	- CDC ، IBM 7094، IBM 1620، IBM 1401 UNIVAC 1108، CDC 3600 ، 1604
فريق التطوير	- مختبرات Bell ، شركة IBM

الجيل الثالث : ١٩٦٥-١٩٧١



الدائرة المتكاملة – تم اختراعها عام ١٩٥٨ الحاسوب – IBM System/360 – ١٩٦٥

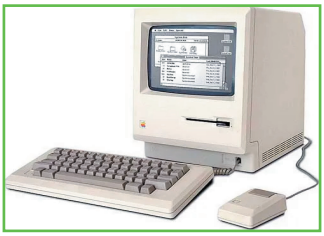
الخصائص الرئيسية	
المكون الإلكتروني الرئيسي	الدوائر المتكاملة ICs (Integrated Circuits) : – هي عبارة عن شريحة إلكترونية صغيرة مصنوعة من أشباه الموصلات (معدن السيلكون). – تتكون ضمنًا من مجموعة من عناصر اساسية مثل الترانزستورات والمكثفات والمقاومات.
الذاكرة الرئيسية	– ذاكرة القلوب المغنطة Magnetic core memory والتي أدت إلى سرعة أعلي واعتمادية أعلى في عمليتي تخزين واسترجاع البيانات من الذاكرة. – تم استخدام الذاكرة الإلكترونية المصنوعة من أشباه الموصلات (السيلكون الجرمانيوم)
لغات البرمجة/أنظمة التشغيل	– ظهور لغات برمجة عالية المستوي : BASIC، C/C++ ، باسكال Pascal ، إصدارات جديدة من لغات الجيل الثاني FORTRAN-II ، COBOL-68

طريقة البرمجة/ مبدأ المعالجة	- البرامج يتم تخزينها في وسائط التخزين. - ظهور مفهوم تعددية البرمجة (Multi Programming) - (إمكانية تشغيل عدة برامج في وقت واحد) . - ظهور مفهوم المعالجة بالمشاركة الزمنية (Time Sharing) - (تقسيم زمن المعالج بالتساوي بين المهام لتسريع المعالجة).
استهلاك الطاقة	- استهلاك أقل للطاقة مقارنة بالجيل السابق ، لكن مازالت هنالك حاجة لأجهزة التبريد العالية الكفاءة.
السرعة والحجم	- أصبحت سرعة الحاسوب تقاس بالنانو ثانية=10^{-9} ثانية ، ينفذ ٥٠٠،٠٠٠ عملية في الثانية ، أصغر في الحجم وأخف في الوزن ، وتتطلب صيانة أقل.
وحدات الإدخال / إخراج	- لأول مرة أصبح يتم إدخال البيانات بواسطة لوحة المفاتيح (Keyboard) ويتم عرض المخرجات على الشاشة (Screen)
وسيط التخزين	- استخدمت النوى المغناطيسية Magnetic Cores الأقراص المغناطيسية Magnetic Disk والأشرطة المغناطيسية Magnetic Tapes
السمات المميزة	- السعة التخزينية العالية، سرعة نقل البيانات إلى الأجهزة الطرفية، زيادة درجة الاعتمادية والدقة في عمليات الحوسبة. - ظهور الحواسيب الشخصية واستخدامها على نطاق واسع
الاستخدامات	- من أهم ميزات ذلك الجيل هو إمكانية مشاركة البيانات فيما بينها من خلال شبكات الحاسوب (Computer Networking)
أمثلة لحواسيب هذا الجيل	- ICL 2903 ، UNIVAC 1108 ، IBM-360 ، IBM-370 ، PDP-11، PDP-8 ،
فريق التطوير	- مختبرات بيل (Bell) ، شركة آي بي إم (IBM)، هيوليت باكرد أو ما يعرف بشركة (HP)

الجيل الرابع: ١٩٧١- ١٩٨٠

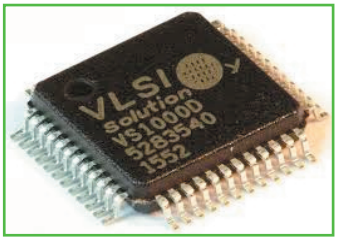
حاسوب سطح مكتب
Desktop

حاسوب شخصي
(PC) IBM



حاسوب شخصي لشركة آبل
(Apple-2)

معالج دقيق
Microprocessor



الدوائر المتكاملة ذات النطاق
الواسع LSI

الدوائر المتكاملة ذات النطاق
الواسع جدا VLSI

الخصائص الرئيسية	
المكون الإلكتروني الرئيسي	-الدوائر المتكاملة ذات النطاق الواسع: Large Scale LSI(Interface) تتكون من آلاف الترانزستورات والدوائر المتكاملة (ICs) وموضوعة على رقاقة إلكترونية مصنوعة من مادة السيليكون والتي شكلت في النهاية ظهور أول معالج دقيق (Microprocessor). -الدوائر المتكاملة ذات النطاق الواسع جدا(Very Large Scale Interface (VLSI: مثلها مثل ذات النطاق الواسع في تركيبها لكنها تتكون من ملايين الترانزستورات والدوائر المتكاملة.

الذاكرة الرئيسية	-تم استخدام ذاكرة الوصول العشوائي RAM بدلاً عن الذاكرة ذات النواة المغناطيسية (Magnetic Core Memory) الأمر الذي جعل الوصول للذاكرة أسرع، وتتراوح سعتها في الحواسيب الشخصية الحديثة من ٣٢ MB إلى ٥١٢ MB. -تم استخدام ذاكرة القراءة فقط ROM : استعملت هذه الذاكرة في تثبيت البرمجيات المعيارية -والبرامج الثابتة بشكل دائم والتي يعتمد عليها الحاسوب عند بدء التشغيل.
لغات البرمجة/أنظمة التشغيل	-جميع لغات برمجة الجيل الثالث مضافاً عليها لغات برمجة قواعد البيانات مثل DBASE، FoxPro، SQL،Unix Shell ، -تم استخدام نظم تشغيل مثل MS-DOS ، Unix ، و هي نظم تشغيل صديقة للمستخدم
طريقة البرمجة/ مبدأ المعالجة	-ظهور مفهوم المعالجة في الزمن الحقيقي Real Time Processing: وهي أنظمة لها درجة استجابة عالية في تنفيذ البرامج والمهام (المعالجة الآنية)، وأدى ذلك لظهور أنظمة التحكّم الآلي والأنظمة المؤتمتة Automated Systems. -استخدام المعالجة الموزعة Distributed Processing والتي تم الاعتماد عليها في بناء شبكة الانترنت و تطبيقاتها في الجيل الخامس للحواسيب.
استهلاك الطاقة	-استخدام المعالج الدقيق Microprocessor لأول مرة والذي أدى إلى استهلاك أقل للطاقة.
السرعة والحجم	-أسرع من الجيل الثالث ، أصبح الحجم أكثر صغراً - زيادة الكفاءة والموثوقية.
وحدات الإدخال /إخراج	-تم استخدام لوحة المفاتيح، الفأرة (الماوس)، الميكروفون للإدخال والشاشات والطابعات للإخراج.

وسيط التخزين	-أقراص الليزر، الأقراص المغنطة ، الأشرطة المغنطة وتصل سعتها الي 1GB
السمات المميزة	-تم تركيب وتجميع مكونات الحاسوب على لوحة إلكترونية واحدة -ظهور أنظمة التشغيل مما ساعد في انتشار الحواسيب الشخصية
الاستخدامات	-تطبيقات الاعمال Business ، التطبيقات العلمية ، التطبيقات المكتبية ، الشبكات لمشاركة البيانات والتطبيقات ، البريد الإلكتروني ، المجالات الطبية والهندسية والتعليمية.
أمثلة لحواسيب هذا الجيل	-، PDP 11 ، STAR 1000 ، DEC 10 ، IBM PC CRAY-1 (حاسوب فائق السرعة)
فريق التطـويـر	-الشركات العملاقة في مجال تصنيع المعالجات الدقيقة (Microprocessors) مثل : Intel و AMD بالإضافة لشركة Microso التي ابتكرت نظام التشغيل Windows و Apple التي ابتكرت نظام التشغيل Macintosh.

الجيل الخامس: -١٩٨٠ وحتى الآن

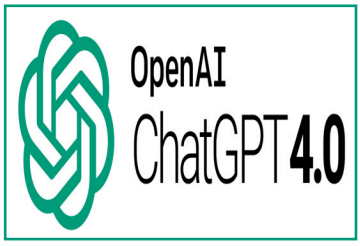
حاسوب لوحي بأبعاد شاشة ١٠,١ بوصة ، مزود بمعالج إنتل Core TM i5

حاسوب محمول Laptop

الأجهزة القابلة للارتداء (Wearable Devices) تستخدم لتتبع النشاط والصحة وتحديد الموقع

معالج من شركة إنتل – Core TM i7

الدوائر المتكاملة ذات النطاق الفائق ULSI



محرك الذكاء الاصطناعي (أهم منجزات الجيل الخامس)

الخصائص الرئيسية	
المكون الإلكتروني الرئيسي	– اعتماداً على الذكاء الاصطناعي: بناء حواسيب لها نموذج عقلي. – تكنولوجيا الدوائر المتكاملة ذات النطاق الفائق ULSI : وهي رقاقة إلكترونية تشتمل على أكثر من ١٠٠ مليون عنصراً إلكترونياً.
الذاكرة الرئيسية	– سعات كبيرة جداً تصل إلى أكثر من 16GB للحواسيب الشخصية
لغات البرمجة/أنظمة التشغيل	– كل لغات البرمجة عالية المستوي مثل ، C/C++ Java ، C# ،.Net ، Python ، R

طريقة البرمجة/ مبدأ المعالجة	- الحوسبة المتوازية: Parallel Processing وتعني معالجة أكثر من برنامج في آن واحد اعتماداً على عدة معالجات أو استخدام أنابيب معالجة Pipelines. - الحوسبة الكمومية أو الكمية Quantum Computing، الحوسبة السحابية Cloud Computing
الطاقة	- أقل استهلاكا للطاقة ، هنالك حواسيب وملحقات تعمل بالطاقة البديلة والمتجددة (الطاقة الشمسية)
السرعة والحجم	- تنفذ اكثر من بليون عملية في الثانية ، صغيرة الحجم و قابلة للارتداء في معصم اليد ، قابلة للنقل والحركة ، لا تتطلب صيانة مستمرة ، أكثر ملاءمة وعالية الاعتمادية
وحدات الإدخال /اخراج	- الإدخال: القلم الضوئي Light Pen))، شاشات اللمس (Touchscreen)، وحدات إدخال الصوت والتعرف على الصوت، الماسح الضوئي، عصا التحكّم. - الاخراج: الشاشات ، الطابعات ، الراسمات ، السمّاعات
وسيط التخزين	- محركات الاقراص الصلبة HDD ، أقراص حالة الجوامد SSD . أصبحت سعتها تقاس بالتيرابايت TB=1024GB

السمات المميزة	- عرض أول صفحة إنترنت عام ١٩٩١م - استخدام الذكاء الاصطناعي، الوسائط المتعددة، الواقع الافتراضي Virtual Reality - استخدام معالج متعدد القلوب (Multicore) ، كما تم استخدام عدة معالجات (Multiprocessors) في الخوادم العملاقة في مراكز البيانات والذي أدي إلى دعم مبدأ الحوسبة المتوازية. - شبكات الاتصالات اللاسلكية بأجيالها المختلفة
الاستخدامات	- معالجة اللغات الطبيعية (فهم الكلام ، توليد الكلام) ، الروبوتات ، النظم الخبيرة ، الشبكات العصبية الاصطناعية.
أمثلة لحواسيب هذا الجيل	- حواسيب سطح المكتب (Desktop) ، الحواسيب المحمولة ((Laptop ، Notebook ، Tablet ، الحواسيب اللوحية Ultra Book ، Chrome Book
فريق التطوير	-شركة آبل Apple ، لينوفو Lenovo ، سيسكو Cisco ، ديل HP ، Dell

التقويـــــم :

١- ضع دائرة حول حرف الإجابة الصحيحة:

١- المكون الإلكتروني الرئيسي الذي تم استخدامه مع حواسيب الجيل الثالث هو:

(أ) الترانستور (ب) الدوائر المتكاملة

(ج) المعالج الدقيق

٢- ظهرت لغات البرمجة عالية المستوي في الجيل:

(أ) الثاني (ب) الثالث

(ج) الرابع

٣- من أهم سمات الجيل الثاني والتي تعتبر تطوراً لافتاً فيما يخص البرمجة والتطبيقات:

(أ) الترانزستور (ب) الأقراص المغنطة

(ج) البرامج المخزنة في الذاكرة

٤- المكوّن الإلكتروني الذي يتكون من ملايين الترانزستورات هو:

(أ) الدوائر المتكاملة (ب) الدوائر المتكاملة ذات النطاق الواسع

(ج) الدوائر المتكاملة ذات النطاق الواسع جدا

٥- استخدمت نظم التشغيل لأول مرة مع حواسيب الجيل :

(أ) الثاني (ب) الثالث

(ج) الرابع

٢- أكمل الفراغات التالية بكلمة مناسبة:

١. من السمات المميزة للجيل الخامس.....واستخدام الذكاء الاصطناعي و .....

٢. من أمثلة وسائط تخزين الجيل الخامس ..... و .....

٣. استخدمت المعالجة ..... والتي تم الاعتماد عليها في بناء شبكة الإنترنت وتطبيقاتها في الجيل الخامس للحواسيب.

٣- ضع علامة (√) أمام الإجابة الصحيحة و علامة (×) أما م الإجابة الخاطئة :

١. كل أجيال الحواسيب استخدمت النظام الثنائي. ( )

٢. الدوائر المتكاملة هي تجمّع من ملايين الترانزستورات. ( )

٣. رقائق الـ ULSI تعتبر المكون الإلكتروني الرئيسي لحواسيب الجيل الثالث. ( )

4. ENIAC يعتبر مثالا لحواسيب الجيل الثاني . ( )

٥. Google Driveيعتبر من تطبيقات الحوسبة السحابية. ( )

٤- طابق القائمة (ب) مع ما يناسبها من القائمة (أ) بكتابة الرقم فقط من القائمة (أ) في (ج).

القائمة (أ)	القائمة (ب)	القائمة (ج)
(١) المعالجة المتوازية	تقسيم زمن المعالج بالتساوي بين المهام لتسريع المعالجة	
(٢) المعالج Core i7	من سلسلة معالجات الهواتف الذكية	
(٣) الشاشات	أجهزة رؤية ثلاثية الأبعاد	
(4) MIPS	معالجة أكثر من برنامج في آن واحد اعتماداً على عدة معالجات أو استخدام أنابيب معالجة Pipelines.	
(٥) المعالج ARM	الأجهزة القابلة للارتداء (Wearable Devices)	
(٦) الواقع الافتراضي	أجهزة الإدخال	
(٧) المشاركة الزمنية	الخوادم العملاقة في مراكز البيانات	
(٨) الذكاء الاصطناعي	من سلسلة معالجات شركة إنتل	
(٩) المعالجات متعددة القلوب	أجهزة الإخراج	
(١٠) شاشات اللمس	مليون تعليمة في الثانية	

٥- رتب العبارات الآتية حسب التطور التاريخي للحاسوب:

(١) المعالجة بالدفعات (Batch Processing)

(٢) الحوسبة السحابية (Cloud Computing)

(٣) تعددية البرمجة (Multi Programming)

(٤) الحوسبة التتابعية (Sequential Processing)

(٥) المعالجة في الزمن الحقيقي (Real Time Processing)

(٦) المعالجة المتوازية (Parallel Processing)

الدرس الثالث

بنية وحدة المعالجة المركزية

تعتبر وحدة المعالجة المركزية (Central Processing Unit) والتي يرمز لها اختصاراً بـ CPU من أهم الوحدات المكونة لعتاد الحاسوب المادي وهي بمثابة العقل المدبر لكل مهام الحاسب ويقع عليها عبء إجراء المعالجات والتحكّم في وحدات الحاسوب المختلفة والتنسيق بينها. وحدة المعالجة المركزية أو ما تسمي بـ (المعالج الدقيق Microprocessor) عبارة عن شريحة أو رقيقة إلكترونية تحتوي على ملايين الترانزستورات. تقاس سرعة المعالج بالهيرتز Hz(Hertz) ومضاعفاته ، ويُستخدم الهيرتز لقياس عدد الدورات أو التكرارات لحدث معين في الثانية الواحدة. يسمي الهيرتز أيضا بتردد المعالج (أو نبضة المعالج) وتعني عدد العمليات التي ينفذها المعالج في الثانية الواحدة . ويمكن وصف مضاعفاته كما يلي :

كيلو هيرتز 1000 Hz = KHz = 10^3 (ألف نبضة في الثانية)

ميجا هيرتز 1000 KHz = MHz = 10^6 (مليون نبضة في الثانية)

جيجا هيرتز 1000 MHz =GHz = 10^9 (بليون نبضة في الثانية)

كم يساوى تيرا هيرتز THz ؟

وظائف وحدة المعالجة المركزية :

تتكون وحدة المعالجة المركزية من عدد من الوحدات الوظيفة والتي تعمل مجتمعة لأداء الوظائف والمهام التالية:

١- إجراء العمليات الحسابية والمنطقية.

٢- قراءة وجلب البرامج من الذاكرة وتفسيرها وتنفيذها.

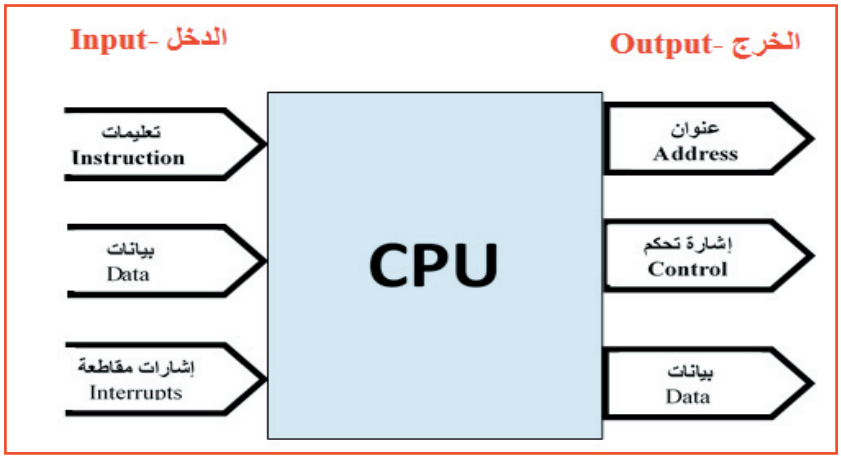
٣- التحكّم في نقل البيانات وإشارات التحكّم بين وحدات الحاسوب المختلفة.

٤- التحكّم في عمل أجزاء الحاسوب الأخرى.

آلية ترابط المعالج مع وحدات الحاسوب الأخرى :

تتمثل آليات ترابط المعالج مع وحدات الحاسوب الأخرى في شكل عمليات دخل / خرج كما هو موضح في الجدول والشكل (٧ – ٢) أدناه.

الدخل	الخرج
يقرأ التعليمات من (الذاكرة)	يرسل عناوين
يقرأ البيانات من (الذاكرة ، وحدات الإدخال)	يرسل إشارات التحكّم إلى كلٍ من العمليات أثناء تنفيذها وكذلك للوحدات المتصلة بالمعالجة .
يستقبل إشارات المقاطعة من الوحدات المتصلة معه.	يخرج (يرسل) بيانات إلى الذاكرة بعد معالجتها.



الشكل (٧ – ٢) طريقة ربط أو اتصال المعالج مع محيطه من وحدات الحاسوب الأخرى.

يستخدم المعالج ما يسمى بالمقاطعات (Interrupts) وهي إشارة يتم إرسالها إلى وحدة المعالجة المركزية (CPU) بواسطة جهاز طرفي أو برنامج يشير إلى وقوع حدث يحتاج إلى اهتمام فوري من المعالج. وظيفة المقاطعة الأساسية هي **مقاطعة التدفق الطبيعي لتنفيذ التعليمات** الذي تقوم به وحدة المعالجة المركزية وتحويل التحكّم مؤقتًا إلى **روتين معالجة المقاطعة** (**Interrupt Handler**) المصمم للتعامل مع هذا الحدث المحدد بغرض تحسين أداء الأجهزة والبرامج ويمكن أن تأتي المقاطعات من مصادر متنوعة، مثل:

(١) **الأجهزة الطرفية** (**Peripherals**): مثل لوحة المفاتيح (عند الضغط على مفتاح)، والفأرة (عند تحريكها أو النقر)، والطابعة (عند انتهاء مهمة)، والأقراص الصلبة (عند

اكتمال عملية قراءة أو كتابة)، وبطاقات الشبكة (عند وصول بيانات).

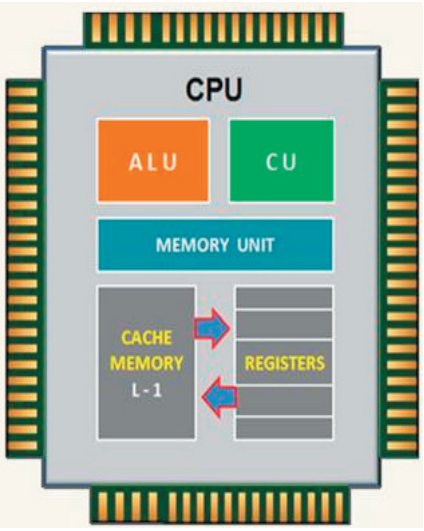
(٢) **الأخطاء (Errors)**: مثل حدوث قسمة على صفر، أو الوصول إلى عنوان ذاكرة غير صالح.

(٣) **برامج المستخدم (Software Interrupts)**: لطلب خدمات من نظام التشغيل.

البنية الداخلية لوحدة المعالجة المركزية

تتكون وحدة المعالجة المركزية من عدة وحدات رئيسية تعمل معًا لتنفيذ التعليمات، وهي كما موضحة بالشكل (٨-٢):

١- وحدة الحساب والمنطق (ALU - Arithmetic and Logic Unit):



الشكل (٨-٢) : مكونات وحدة المعالجة المركزية

أ- تنفذ العمليات الحسابية مثل الجمع والطرح والضرب والقسمة من خلال استخدام دوائر رقمية مثل الجامع النصفي والجامع الكامل.

ب- تنفذ العمليات المنطقية مثل AND، OR، NOT، XOR. وعمليات المقارنة (أكبر من، أقل من، يكافئ) المطلوبة أثناء تشغيل برنامج.

ج- من الممكن أن يحتوي الحاسوب على أكثر من وحدة حساب ومنطق لتنفيذ وظائف معينة.

د- القيام بعمليات الإزاحة والتي تستخدم في تنفيذ العمليات الحسابية من خلال سلسلة من عمليات الجمع والطرح والتحويل المنطقي إلى اليسار أو اليمين.

هـ- في بعض المعالجات يتم تقسيم ALU إلى وحدتين:

- وحدة حسابية (AU)
- وحدة منطقية (LU)

٢- وحدة التحكّم (CU - Control Unit):

أ- تقوم بإدارة تدفق البيانات بين مكونات وحدة المعالجة المركزية من جهة ومن جهة أخري بين المعالج والمكونات الأخرى عبر ناقل التحكّم.

ب- تفسر التعليمات التي تم جلبها من الذاكرة وترسل الإشارات اللازمة لتنفيذها.

ت- تتحكم في وحدات الإدخال والإخراج.

ث- تنفيذ التعليمات بشكل متسلسل للتأكد من أنّ المعالج ينفذ الأوامر بالترتيب المطلوب.

٣- المسجلات (Registers):

أ- أسرع وحدة تخزين على الاطلاق في بنية وحدة المعالجة وفي جهاز الحاسوب ككل، تقوم بتخزين البيانات والتعليمات التي يتم معالجتها بشكل مؤقت.

ب- تشتمل وحدة المعالجة على أنواع مختلفة من المسجلات تستخدم لأغراض متعددة من أجل تنفيذ التعليمات مثل:

- مسجل عداد البرنامج (PC - Program Counter Registers): وهو مسجل يحتوي على عنوان التعليمة التالية التي سيتم جلبها من الذاكرة وسيتم تنفيذها بعد التعليمة الحالية الجاري تنفيذها.
- مسجل التعليمات (IR - Instruction Register): وهو مسجل يتم فيه تخزين شيفرة التعليمة الحالية.
- مسجلات عامة (General Purpose Registers): تستخدم لتخزين البيانات الوسيطة الناتجة من تنفيذ التعليمات.

٤- الذاكرة المخبئة) السريعة (Cache Memory) :

أ- ذاكرة صغيرة (سعتها بالميجابايت) وسريعة تخزن البيانات المستخدمة بشكل متكرر من قبل المعالج لتسريع الوصول إليها وتقليل التأخير عند طلبها من الذاكرة الرئيسية أو العشوائية (RAM) وتعتبر ذاكرة وسيطة بين المعالج والذاكرة العشوائية.

ب- عند جلب تعليمة جديدة، يتحقق المعالج أولاً من وجودها في الذاكرة السريعة فإما:

- أن تكون التعليمة موجودة في الذاكرة السريعة ويتم إرسالها بسرعة عالية لوحدة التنفيذ وتسمى هذه الحالة بـ (Cache Hit) ، أو
- أن تكون التعليمة غير موجودة فعندئذ تقوم وحدة التحكّم بجلب التعليمة من الذاكرة العشوائية وتسمى هذه الحالة بـ (Cache Miss).

ت- تنقسم إلى عدة مستويات بناءً على القرب من وحدة المعالجة .

٥- وحدة إدارة الذاكرة (MMU - Memory Management Unit):

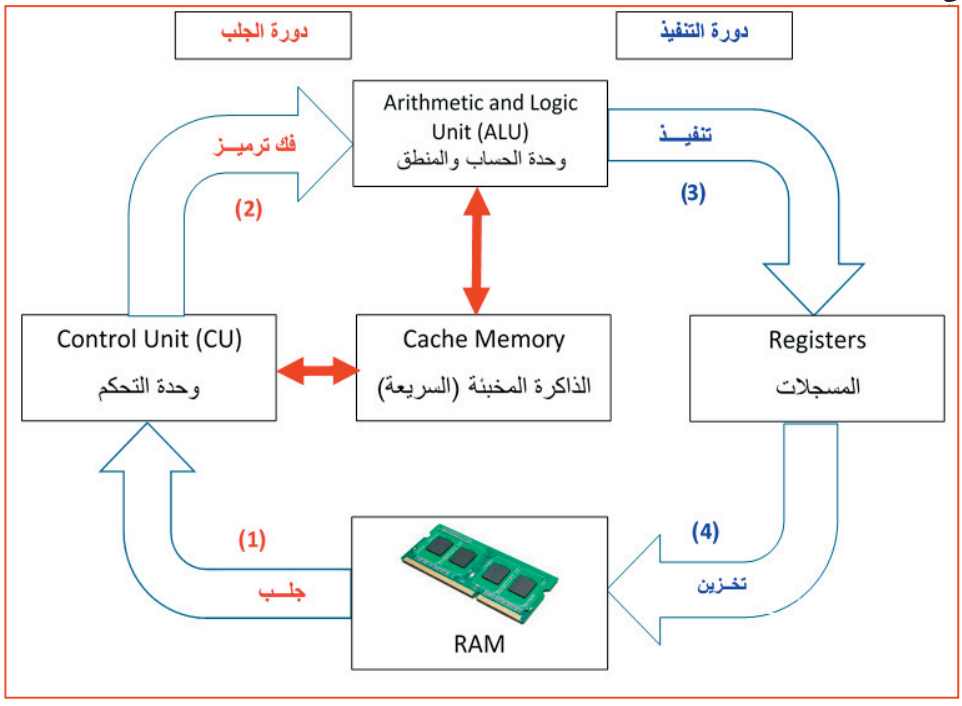
أ- تتحكم في الوصول إلى الذاكرة العشوائية (RAM).

ب- تقوم بتحويل العناوين الافتراضية إلى عناوين فعلية.

مراحل تنفيذ التعليمة (Instruction Cycle)

عزيزي الطالب: أنت تتساءل باستمرار، كيف ينفذ الحاسوب البرامج؟

تعلمت عزيزي الطالب من خلال دراستك في المراحل السابقة أن البرنامج يحتوي على مجموعة من التعليمات، ولذلك عند تشغيل أحد البرامج المخزنة على الحاسوب مثل لعبة فيفا (FIFA Game) أو ملف وورد أو متصفح الإنترنت، يقوم الحاسوب باستدعاء البرنامج وتحميله من الذاكرة الدائمة أو الثانوية (القرص الصلب) ويضعه في الذاكرة المؤقتة أو الرئيسية (RAM) فيصبح التطبيق مخزن بشكل مؤقت على ذاكرة الـ RAM ، ومن ثم يتم نقل تعليمات البرنامج واحدة تلو الأخرى (تسلسلياً) بواسطة وحدة التحكّم التي تقوم بتفسير هذه التعليمات للمعالج ، ومن ثم تقوم وحدة الحساب و المنطق بتنفيذ التعليمات وإرسال نتائجها مرة أخري للذاكرة . يطلق على هذه الخطوات التي تتبعها وحدة المعالجة في تنفيذ التعليمات دورة جلب/ تنفيذ التعليمة والتي تتكون من عدة خطوات كما هو موضح في الشكل (٩ – ٢) التالي:



الشكل (٩-٢) دورة – جلب/تنفيذ التعليمة

١.جلب التعليمة (Instruction Fetch - IF):

- في بداية دورة التعليمة يقوم المعالج بجلب (قراءة) التعليمة التالية بواسطة وحدة التحكّم من موقع الذاكرة المخزن حالياً في مسجل عداد البرنامج (PC) ومن ثم يتم تخزين شيفرة التعليمة في مسجل آخر في المعالج يسمي بمسجل التعليمة (IR)، ويقوم المعالج دائماً بزيادة عداد البرامج (PC) ليصبح مؤشراً للتعليمة التالية.

٢.فك شفرة التعليمة (Instruction Decode - ID):

- تقوم وحدة التحكّم بترجمة وتفسير التعليمة وفهم العمليات المطلوبة والمعطيات (المعاملات) المطلوبة لتنفيذ التعليمة.
- تقوم وحدة التحكّم بجلب البيانات المطلوبة من الذاكرة لتنفيذ التعليمة بعد أن قامت بتفسيرها في الخطوة السابقة. فمثلا لإجراء عملية قسمة حسابية فهذا يتطلب جلب المقسوم والمقسوم عليه من الذاكرة لكي يتم تنفيذ التعليمة.

٣.تنفيذ التعليمة (Instruction Execute - IE):

- يتم تنفيذ التعليمة المطلوبة في وحدة الحساب والمنطق أو إرسال إشارات إلى الأجهزة الأخرى.
- يتم تنفيذ التعليمات على التتابع (على التوالي)

٤.تخزين النتائج (Write Back-WB):

- يتم تخزين النتيجة في المسجلات أو موقع ذاكرة، حسب الحاجة.

أنواع معمارية وحدة المعالجة المركزية

هناك عدة نماذج لمعمارية وحدة المعالجة المركزية نذكر منها:

١. معمارية فون نيومان (Von Neumann Architecture):

- يعتمد المعالج في هذه المعمارية على ذاكرة واحدة فقط لكل من البيانات والتعليمات (ذاكرة مشتركة).
- يستخدم ناقل مشترك للتعليمات والبيانات وفقاً لما تم شرحه من قبل في الدرس الأول.

- تنفذ التعليمات بشكل متسلسل، مما قد يؤدي إلى اختناقات في الأداء نتيجة لتزاحم العمليات على الناقل المشترك.
- هذه المعمارية هي الأكثر استخداما مع الحواسيب الشخصية والحواسيب المحمولة وخوادم الشبكات.

٢. معمارية هارفارد (Harvard Architecture):

- نشأ مصطلح هارفارد من الحاسوب (هارفارد – مارك ١) وهو من حواسيب الجيل الأول.
- تستخدم ذاكرتين مستقلتين لكل من التعليمات والبيانات، مما يسمح بالتنفيذ المتوازي ويحسن من الأداء.
- يستخدم ناقلين منفصلين للبيانات والتعليمات على عكس ما هو معمول به في معمارية فون نيومان.
- يترتب على هذه المعمارية تكلفة أعلي نتيجة لاستخدام موارد أكثر (ذاكرة، ناقلات).

٣. معمارية المعالجات ذات التعليمات المختصرة:

Reduced Instruction Set Computer (RISC)

- هي المعالجات التي تستخدم مجموعة من التعليمات المبسطة والمختصرة وهذا يعني سهولة وسرعة جلب وتفكيك ترميز التعليمة ومن ثم تنفيذها، أي بمعني آخر دورة تعليمة سريعة وذلك بغرض:
  - تحسين الأداء من خلال الاعتماد على عدد قليل من التعليمات البسيطة.
  - توفير الطاقة المستهلكة أثناء تشغيل هذه التعليمات ومن ثم إطالة عمر البطارية.
  - تقليل الوصول إلى الذاكرة بالاعتماد على عدد كبير من المسجلات داخل المعالج بدلاً عن الذاكرة لتسريع المعالجة.
- هذا النوع من المعالجات تم استخدامه في الأجهزة النقالة (الهواتف الذكية، الحواسيب اللوحية) وكذلك في الأنظمة المدمجة (Embedded Systems)

وهي النظم التي تعتمد على معالجات مدمجة مع الأجهزة مثل (الأجهزة الطبية، الكاميرات الرقمية، الروبوتات) ، كما تم استخدامه في الحواسيب العملاقة.

- من أمثلة هذا النوع من المعالجات:
  - المعالج Advanced RISC Machines (ARM)
  - المعالج Million Instruction Per Seconds - (MIPS)
  - المعالج Advanced Micro Devices (AMD)

٤. معمارية المعالجات ذات التعليمات المركبة:

Complex Instruction Set Computer (CISC)

- تحتوي مجموعة كبيرة ومعقدة من التعليمات، مما يقلل من عدد التعليمات المطلوبة لتنفيذ العمليات.
- من أمثلته : معالجات Intel x86.

العوامل المؤثرة على كفاءة وحدة المعالجة (المعالج)

العوامل المؤثرة على كفاءة وأداء المعالج (CPU) متعددة، وتشمل مكونات تقنية وخصائص تصميم تؤثر على سرعة المعالجة وكفاءة التشغيل. إليك عزيزي الطالب أهم هذه العوامل:

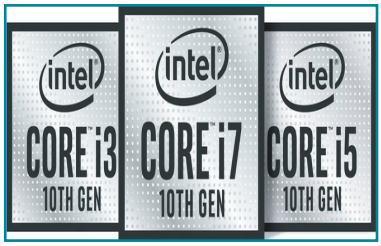
١- نبضة المعالج أو سرعة ساعة المعالج (Clock Speed)، كلما زادت كلما استطاع المعالج تنفيذ عدد أكبر من التعليمات في الثانية.

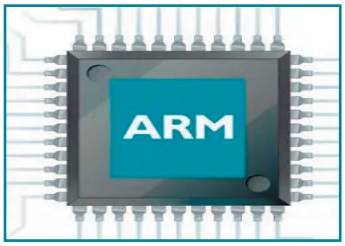
٢- عدد النوى (Cores) ، حيث تعمل كل نواة كمعالج مستقل.

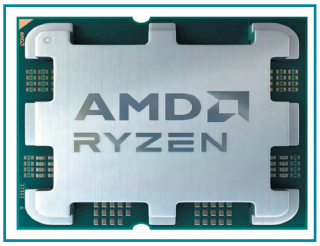
٣- طول مسجلات المعالج.

٤- مستويات الذاكرة السريعة (الكاش)، كلما زاد عدد المستويات كلما قل عدد مرات الرجوع للذاكرة العشوائية ويؤدي ذلك الي تسريع المعالجة.

أكثر أنواع المعالجات الدقيقة انتشارا واستخداما :







معالجات من شركة إنتل (Intel) **معالج (ARM)** **معالج AMD**

تختلف أنواع المعالجات الدقيقة(Microprocessors) حسب مجال الاستخدام (حاسوب سطح المكتب(desktop)، حاسوب محمول (Laptop)، خادم شبكة (Server)، هاتف ذكي Smartphone، أجهزة مدمجة Embedded Devices إلخ ...)، لكن عمومًا، هنالك بعض المعالجات المعروفة عالميًا، خاصة من شركتي Intel وAMD وتستخدم في الحواسيب الشخصية والمحمولة، وARM في أجهزة الهواتف الذكية. **عزيزي الطالب** بعد نهاية هذا الدرس عليك أن تكتشف نوع المعالج المستخدم في حاسوبك المنزلي أو في هاتفك المحمول أو في شاشة البلازما التي تشاهد عليها مباريات كرة القدم أو حتى في السيارة التي تتنقل بها.

نشاط :

مستخدما شبكة الإنترنت، قارن بين المعالجين AMD وARM من حيث السرعة، عدد النوى، الاستخدامات.

التقويـــــم :

١- كل العبارات التالية خاطئة، قم بتصويبها من خلال تعديل الكلمات التي تحتها خط فقط.

(١) تقاس السرعة الحالية للمعالجات بالميجاهرتز.

(٢) معمارية فون نيومان أسرع في تشغيل وتنفيذ التعليمات من معمارية هارفارد.

(٣) إرسال العناوين إلى وحدات الحاسوب المختلفة بواسطة المعالج يعتبر من عمليات

الدخل التي تميز عمل المعالج.

(٤) في وحدة المعالجة تقوم وحدة الحساب والمنطق بتفسير التعليمات التي تم جلبها من الذاكرة وترسل الإشارات اللازمة لتنفيذها لوحدة التنفيذ.

(٥) معمارية هارفارد تستخدم ذاكرة مشتركة لكل من البيانات والتعليمات.

٢- ضع دائرة حول حرف الإجابة الصحيحة:

١- ميجا هيرتز MHz يكافئ :

(أ) Hz 1000 (ب) Hz 1000000

(ج) Hz 1000000000

٢- ..... ذاكرة صغيرة وسريعة تخزن البيانات المستخدمة بشكل متكرر من قبل المعالج لتسريع الوصول إليها وتقليل التأخير عند طلبها من الذاكرة الرئيسية أو العشوائية.

(أ) RAM (ب) المسجلات

(ج) Cache

٣- مسجل العداد (PC) يشتمل عادة على :

(أ) عنوان التعليمة التالية التي سيتم جلبها من الذاكرة (ب) عنوان التعليمة الحالية قيد التنفيذ

(ج) شيفرة التعليمة التالية التي سيتم جلبها من الذاكرة

٤- أجب باختصار عن الآتي:

١- عدّد أهم وظائف وحدة المعالجة المركزية.

٢- أذكر ثلاثة من تقنيات تحسين أداء وحدة المعالجة.

٣- وضح الأغراض الرئيسية لمعمارية المعالجات ذات التعليمات المختصرة.

٤- عدّد أسماء ثلاثة معالجات مختلفة تستخدم الآن على نطاق واسع في أجهزة الحاسوب.

٥- أشرح بالرسم البنية الداخلية للمعالج موضحا المكونات ووظائفها.

الدرس الرابع

بنية الذاكرة

عزيزي الطالب: في الدرس السابق قدمنا شرحاً مفصلاً لبنية وحدة المعالجة المركزية (CPU) ووضحنا كيف ترتبط معها الذاكرة عبر الناقل المشترك وعبر ناقلات البيانات والعناوين وإشارات التحكّم. لاحظت عزيزي الطالب أن الذاكرة لها دور مهم في دورة جلب/تنفيذ التعليمة وكثيراً ما يتساءل مستخدمي أنظمة الحاسوب والنظم الإلكترونية مثل الهواتف الذكية (Smartphones)، خوادم الشبكات (Servers)، أجهزة الألعاب (PlayStation) عن سعة الذاكرة المستخدمة في هذه الأنظمة ومواصفاتها. تعتبر الذاكرة من المكونات المادية الأساسية في بنية أي حاسوب رقمي وكذلك في بنية الأنظمة الرقمية عموماً. وجود ذاكرة سريعة تزود المعالج بالبيانات والتعليمات تعتبر من السمات التصميمية المرغوب فيها في أنظمة الحاسوب. في هذا الدرس عزيزي الطالب سوف نتناول بالشرح بنية ذاكرات الحاسوب.

تعتبر الذاكرة من المكونات الصلبة الأساسية في جهاز الحاسوب وتقوم بوظيفة تخزين البيانات واسترجاعها ، وتظهر أهميتها في أنها تمد المعالج بالبيانات والمعطيات (Data) والتعليمات (Instructions) التي يطلبها بسرعة عالية جداً أثناء المعالجة. الذاكرة مثلها مثل المعالج عبارة عن شريحة الكترونية تتصل بلوحة النظام. في أنظمة الحواسيب الحديثة أصبحت تصنع الذاكرة من المواد شبه الموصلة (أشباه الموصلات) مثل السيلكون (Silicon) والجرمانيوم (Germanium) ، والتي تدخل في صناعة العناصر الصلبة التي تتكون منها الذاكرة مثل الترانزستورات (Transistors) والمكثفات (Capacitors) ، كما تحتوي الذاكرة علي مسارات نحاسية (Copper Traces) لنقل البيانات و الطاقة.

البنية الداخلية للذاكرة :

الذاكرة هي منطقة العمل الأساسية ووحدة التخزين الرئيسية التي يصلها المعالج عندما يطلب البيانات أو التعليمات. تعتبر البنية الداخلية للذاكرة معقدة ولكن يمكن عزيزي الطالب تبسيطها ووصف أهم عناصرها كما يلي:

١- **خلايا الذاكرة (Memory Cells)**: هي اللبنة الأساسية التي يتم بناء جميع أجزاء ومكونات الذاكرة عليها ويمكن وصفها من خلال مجموعة الخصائص التالية :

- **وحدة بناء الذاكرة:** مثلما الخلية الحية هي وحدة بناء جسم الإنسان، فإن خلية الذاكرة هي وحدة بناء الذاكرة، كل خلية تكون قادرة على الاحتفاظ بحالة ثنائية واحدة من حالتين (٠ أو ١).
- **التركيب:** تتكون خلية الذاكرة من:
  - ترانزستور واحد ومكثف في حالة ذاكرة الوصول العشوائي الديناميكية (DRAM)، يقوم المكثف بتخزين الشحنة الكهربائية لتمثيل قيمة البت (مشحون = ١، غير مشحون = ٠) ، بينما يعمل الترانستور كمفتاح يسمح بقراءة البيانات من المكثفات أو كتابتها فيها.
  - مجموعة من الترانزستورات في حالة ذاكرة الوصول العشوائي الثابتة (SRAM).
- **التنظيم:** تُنظم خلايا الذاكرة في شكل مصفوفات (صفوف وأعمدة) لتسهيل عملية الوصول إليها وتحديد موقعها.
- **مستويات التخزين:** هنالك عدة مستويات للتخزين في الخلية:
  - **البت: (Bit)**: هو أصغر وحدة تخزين في الذاكرة ويمثل بحالة ثنائية إما ٠ أو ١.
  - **البايت : (Byte)** يتكون عادةً من ٨ بتات، يعتبر البايت وحدة أساسية لتمثيل الحروف والأرقام والرموز الأخرى في الحاسوب، تعتبر البايت ومضاعفاتها هي وحدات تمثيل البيانات فعلياً في الحاسوب.
  - **الكلمة: (Word)** هي تجمع من البايتات يتم معالجتها كوحدة واحدة بواسطة المعالج. يختلف طول الكلمة حسب بنية المعالج في بعض المعالجات يكون طولها ٣٢ بت (٤ بايت) وفي أخري ٦٤ بت (٨ بايت).
  - **الكتلة (Block)** : وهي تجمّع من الكلمات وتمثل وحدة نقل البيانات بين الذاكرة الرئيسية والذاكرة المخبئة. تتكون من عدد معين من البايتات (مثل ٦٤ بايت).

٢- **شرائح الذاكرة (Memory Chips)**:

- **تجميع الخلايا:** تتكون شريحة الذاكرة من تجميع ملايين أو حتى بلايين من خلايا

الذاكرة المتصلة على قطعة واحدة من السيليكون في شكل مصفوفة كبيرة، يتم الوصول إلى خلية معينة من خلال تحديد عنوانها والذي يتكون من رقم الصف ورقم العمود. تساعد هذه البنية المنظمة في الوصول إلى أي خلية بشكل فعال.

- **الدوائر الإلكترونية:** تحتوي الشريحة أيضًا على الدوائر الإلكترونية اللازمة للتحكم في عمليات القراءة والكتابة وتحديد العناوين.
- **أنواع الشرائح:** هناك أنواع مختلفة من شرائح الذاكرة مثل شرائح DRAM وSRAM وROM وأنواع أخرى متخصصة.

آلية ترابط الذاكرة مع وحدات الحاسوب المختلفة

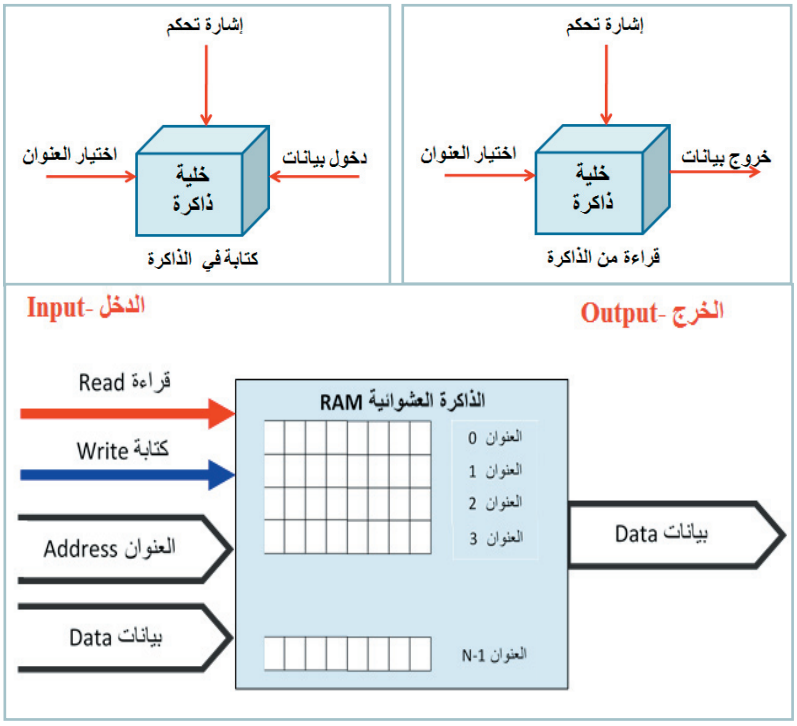
عزيزي الطالب: بالنظر إلى الشكل (١٠ – ٢)، تجد أن الذاكرة مقسمة إلى مواضع وأي موضع يخصص له عنوان ويسمي أيضا بخلية ذاكرة (Memory Cell)، ولا يتم الوصول إلى أي موضع في حالتي القراءة أو الكتابة إلا عبر هذا العنوان. يمكن أن يتم وصف آلية عمل وربط الذاكرة مع المعالج على النحو التالي:

أ. **طلب القراءة:** يريد المعالج القراءة من موضع محدد في الذاكرة فيقوم بإرسال إشارة تحكم بالقراءة (Read) ومن ثم يقوم بإرسال العنوان المطلوب القراءة منه إلى الذاكرة عبر ناقل العنوان.

ب. **تحديد موقع البيانات:** تقوم متحكمة الذاكرة (Memory Controller) بتحويل العنوان المنطقي المرسل من وحدة المعالجة عبر ناقل العناوين إلى عنوان فعلي في الذاكرة ومن ثم يتم تحديد واختيار خلية الذاكرة التي تحتوي على البيانات المطلوبة.

ح. **الاسترجاع والنقل:** بعد تحديد موقع البيانات، يتم قراءتها (استرجاعها) من خلية الذاكرة ومن ثم يتم وضع البيانات المخزنة فيها وتنقل إلى المعالج عبر ناقل بيانات الذاكرة.

د. أما في حالة **طلب الكتابة في الذاكرة**، سيقوم المعالج بإرسال إشارة تحكم بالكتابة (Write) ومعها أيضا سيرسل العنوان المطلوب الكتابة فيه عبر ناقل العنوان. تقوم متحكمة الذاكرة بتحديد العنوان المطلوب الكتابة فيه ومن ثم يتم نقل البيانات المطلوب كتابتها عبر ناقل البيانات وتخزن في خلية الذاكرة التي تم تحديدها.



الشكل (١٠ – ٢) طريقة ربط الذاكرة مع وحدات الحاسوب

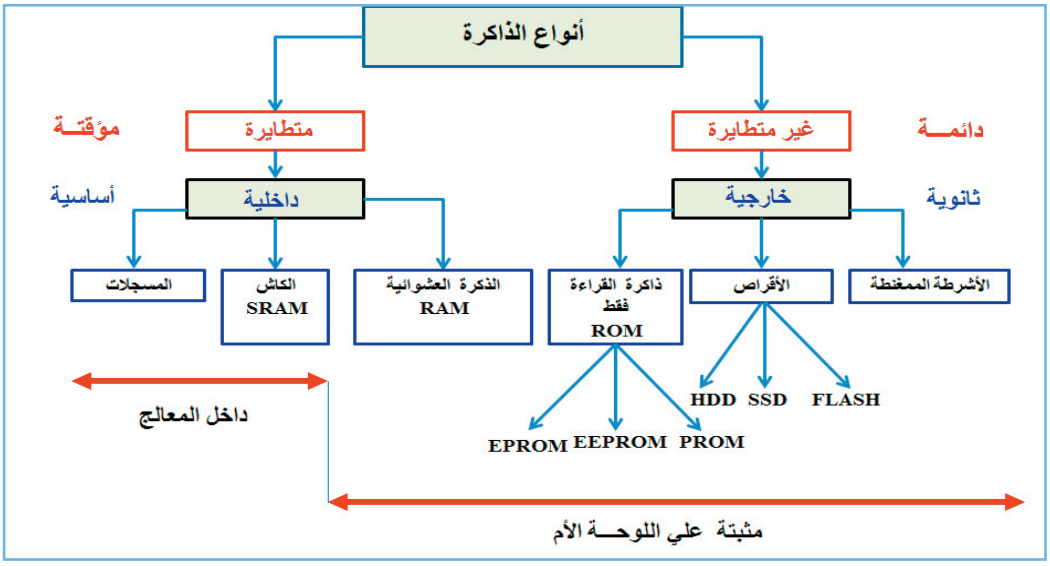
أنواع ذاكرة الحاسوب:

تكمن أهمية الذاكرة في أنها تزود المعالج بالبيانات والتعليمات التي يحتاجها أثناء تشغيل البرامج والتطبيقات. نسبةً لتعدد مستويات الذاكرة في نظم الحاسوب فإنه يمكن عزيزي الطالب تقسيمها حسب قدرتها على الاحتفاظ بالبيانات إلى :

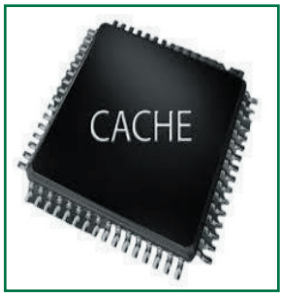
١. **متطايرة (مؤقتة: Volatile)** وهي نوع الذاكرة التي تفقد بياناتها بمجرد انقطاع مصدر التيار عنها، وهي الذاكرات التي يعتمد عليها المعالج في جلب البيانات والتعليمات قيد المعالجة أو في تخزين النتائج المؤقتة ومثال لذلك مسجلات المعالج Registers وذاكرة الكاش Cache والذاكرة الرئيسية RAM.

٢. **غير متطايرة (دائمة: Non- Volatile)** وهي الذاكرة التي لا تتأثر بانقطاع مصدر التيار عنها وتحتفظ بالبيانات بصورة دائمة وتعتمد عليها أنظمة الحواسيب والنظم الرقمية الأخرى في تخزين برامج وتعليمات نظام التشغيل المسؤولة عن بدء تشغيل هذه الأنظمة

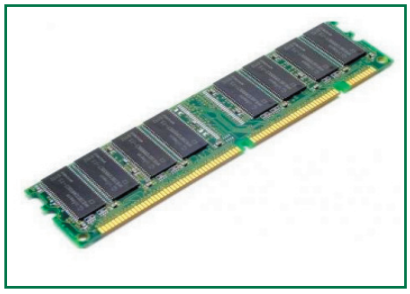
ومثال لها ذاكرة القراءة فقط (Read Only Memory – ROM)، كما أن الأقراص الصلبة والأقراص المضغوطة تعتبر مثالا جيدا على الذاكرة أو وسائط التخزين الدائمة.



الشكل (١١ – ٢) : أنواع ذاكرة الحاسوب حسب قربها من المعالج و درجة حفظها للبيانات



الذاكرة السريعة (المخبئة)



ذاكرة وصول عشوائي RAM

ذاكرة من النوع ROM

الجدول التالي يوضح مقارنة بين ذاكرتين يتم استخدامهم في كل أنظمة الحواسيب بلا استثناء ولهما أهمية كبيرة في تشغيل البرمجيات وإقلاع نظام التشغيل.

المعيار	RAM	ROM
طريقة التوصيل	يتم توصليها في اللوحة الأم عبر فتحات التوسعة .	شريحة مبنية في اللوحة الأم
الوظيفة	تخزين أوامر البرنامج قبل تشغيله (تخزن التعليمات والبيانات المطلوبة لتشغيل البرنامج عندما ينتقل لمرحلة التنفيذ)	تزود الحاسوب بأوامر التشغيل (تخزن التعليمات اللازمة لتشغيل الحاسوب وخاصة عند بدء التشغيل (الإقلاع))
طريقة الاستخدام	يمكن القراءة والكتابة فيها	يمكن القراءة منها فقط
حالة البيانات	مؤقته (متطايرة) ويتم فقدها بمجرد انقطاع التيار عنها.	دائمة (غير متطايرة) لا تتأثر بانقطاع التيار
السعة	متغيرة ويمكن زيادة سعتها بإضافة وحدات أخري إذا دعت الضرورة وتقاس بالغيغابايت GB	ثابتة ، وتقاس بالميغابايت MB
سرعة الوصول	سريعة جداً	أبطأ من RAM

كما يمكن تقسيمها أيضاً إلى :

١- الذاكرة الداخلية (Internal Memory):

يطلق على هذا النوع من الذاكرة مصطلح الذاكرة الأساسية (Primary Memory) في بعض الأحيان، وهي ذاكرة قريبة جدا من المعالج ومن أهم أمثلتها : المسجلات (Registers) وهي سريعة جداً و لا توجد ذاكرة أسرع منها ولكنها في ذات الوقت لها سعة محدودة جداً، يليها الذاكرة السريعة (المخبئة) Cache والتي تقل في سرعتها عن المسجلات لكنها أكبر سعة مقارنة بالمسجلات وتعتبر ذاكرة عشوائية ساكنة أو استاتيكية Static Random Access Memory-SRAM . تأتي في المرتبة الثالثة الذاكرة العشوائية (RAM) والتي نطلق عليها

الذاكرة الرئيسية أو الفيزيائية والتي تقل سرعة عن الذاكرة المخبئة لكنها أكبر سعة. تعتبر جميع أنواع الذاكرة الداخلية متطايرة (مؤقتة).

٢- الذاكرة الخارجية (External Memory) :

يطلق على هذا النوع من الذاكرة مصطلح الذاكرة الثانوية (Secondary Memory) وهي ذاكرات غير متطايرة (دائمة) وذات سعات كبيرة بالمقارنة مع الذاكرة الداخلية وتستخدم لتخزين الملفات والبرامج والتطبيقات على المدي البعيد.

طرق الوصول إلى الذاكرة :

الوصول إلى مواضع الذاكرة في نظم الحواسيب يمكن أن يتم بعدة طرق ويعتمد ذلك على نوع الذاكرة وبنيتها الداخلية، فيما يلي أهم هذه الطرق:

١- الوصول التسلسلي للذاكرة (على التتابع) Serial Memory Access

في طريقة الوصول التسلسلي للذاكرة يتم تخزين أو استرجاع البيانات من مواضع الذاكرة بطريقة خطية تتابعية، وهذا يعني أنه للوصول إلى موقع معين في الذاكرة، يجب المرور عبر جميع المواقع التي تسبقه.

كمثال توضيحي وجود عدد من الكتب المرصوصة فوق بعضها وكان المطلوب أن نصل للكتاب الخامس، فهذا يتطلب رفع الكتب واحداً تلو الآخر من أول كتاب وصولاً للكتاب الخامس، ونفس الشيء في حالة التخزين يجب وضع الكتب فوق بعضها واحداً تلو الآخر من آخر كتاب تم وضعه. تستخدم هذه الطريقة في وسائط التخزين البطيئة وذات السعات الكبيرة مثل ذاكرة الأسطوانة المغناطيسية والأشرطة الممغنطة .

٢- الوصول عبر العنونة المباشرة Direct Access

في تنظيم الذاكرة كما ذكرنا من قبل عزيزي الطالب فإنه يتم تخصيص عنوان فريد لكل موقع من مواقع الذاكرة. في حالة الوصول إلى الذاكرة عبر العنوان المباشر نجد أن التعليمة تحتوي في جزء منها على العنوان، فعندما يريد المعالج تنفيذها فإنه يقوم بـ:

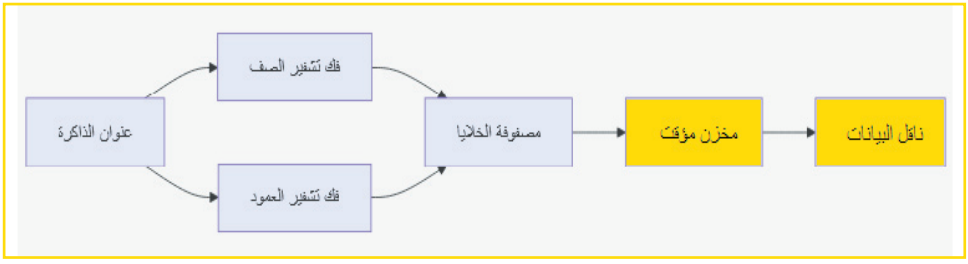
- استخلاص العنوان من التعليمة وإرساله إلى متحكمة الذاكرة.
- تقوم المتحكمة بتحديد موقع الذاكرة الدقيق في شريحة الذاكرة الذي سيتم قراءة البيانات منه أو الكتابة فيه.

- من ثم تقوم بنقلها إلى المعالج.

يستخدم هذا النوع من الوصول للذاكرة مع الأنظمة التي تعتمد على ذاكرة محدودة مثل الأنظمة المدمجة الصغيرة، حيث لا يتطلب الوصول للعنوان أي وقت أضافي لتحسيب العنوان مما يميز هذه الطريقة بأنها سهلة وسريعة.

٣- الوصول العشوائي Random Access

الوصول العشوائي للذاكرة يعني أن النظام يمكنه الوصول إلى أي موضع تخزين في الذاكرة مباشرة وبنفس السرعة بغض النظر عن موقع موضع الذاكرة ومحتواه وذلك على نقيض طريقة الوصول التتابعي التي تتأثر سرعة الوصول لموضع الذاكرة بالموقع. تعمل الذاكرة في الحواسيب الحديثة بهذه الطريقة، حيث لكل موقع ذاكرة عنوان فريد (رقم صف، رقم عمود) بل لكل بايت عنوان فريد ويمكن الوصول لأي عنوان دون المرور بالعناوين السابقة له.



العوامل المؤثرة على أداء الذاكرة :

يتأثر أداء الذاكرة وخاصةً ذاكرة الوصول العشوائي بعدة عوامل، وهذه العوامل تلعب دورا حاسما في أداء الذاكرة وكذلك في الأداء العام للحاسوب ومن أهم هذه العوامل ما يلي:

١- السرعة Speed: تقاس بالميجاهرتز (MHz) أو الجيجا هرتز (GHz) وهي عدد الدورات التي تنجزها الذاكرة في الثانية. كلما كانت السرعة عالية، كلما كان معدل نقل البيانات من الذاكرة أسرع.

٢- زمن الوصول Access Time: هو الزمن الذي يستغرقه نقل البيانات من موضع معين في الذاكرة إلى وحدة المعالجة أو إلى وحدة أخري تطلب البيانات. أي بمعني آخر هو التأخير ما بين لحظة طلب البيانات من الذاكرة ولحظة توفرها للاستخدام بواسطة الوحدة الأخرى.

٣- سعة الذاكرة Capacity: تقاس سعة الذاكرة العشوائية بالجيجا بايت GB ومضاعفاتها، كلما زادت سعة الذاكرة كلما زادت قدرة الحاسوب على تشغيل تطبيقات متعددة أو تشغيل تطبيقات ثقيلة مثل ألعاب الفيديو وتطبيقات النمذجة ثلاثية الأبعاد.

٤- عرض نطاق الذاكرة Bandwidth: هو كمية البيانات التي يمكن نقلها في وحدة الزمن بين الذاكرة ووحدة المعالجة أو بين الذاكرة ووحدة معالجة الرسوميات وتقاس بالجيجا بايت في الثانية GB/s .

التقويـــــم :

١- ضع دائرة حول حرف الإجابة الصحيحة:

١- أي من الذواكر التالية تعتبر غير متطايرة ؟

(أ) الذاكرة العشوائية RAM (ب) ذاكرة القراءة فقط ROM

(ج) الذاكرة المخبئة Cache

٢- أي من العبارات التالية صحيح بالنسبة الي جيجا بايت في الثانية GB/s؟

(أ) وحدة قياس سرعة الذاكرة (ب) وحدة قياس عرض نطاق الذاكرة

(ج) وحدة قياس زمن الوصول

٣- أصغر وحدة تخزين في الذاكرة هي :

(أ) الكلمة (ب) البايت

(ج) البت

٤- تُنظم خلايا الذاكرة في شكل ..... لتسهيل عملية الوصول إليها وتحديد موقعها.

(أ) صفوف (ب) أعمدة

(ج) مصفوفة

٥- الوحدة الأساسية لتمثيل الحروف والأرقام والرموز في ذاكرة الحاسوب هي :

(أ) البت (bit) (ب) البايت (byte)

(ج) الكتلة (block)

٦- طريقة الوصول ..... لمواقع الذاكرة تعتبر من أكثر الطرق استخداماً في الحواسيب الحديثة.

(أ) بالعنوان (ب) التتابعي

(ج) العشوائي

٢ - رتب الذاكرات التالية حسب سرعتها وذلك بوضع الرقم ١ أمام أسرع ذاكرة والرقم ٢ أمام الأقل منها سرعة وهكذا.

ذاكرة الوميض Flash Memory	.....
القرص الصلب من النوع HDD	.....
الذاكرة (السريعة) المخبئة المستوي الثاني Cache – L2	.....
المسجلات Registers	.....
الأشرطة المغنطة Magnetics Tapes	.....
الذاكرة الرئيسية RAM	.....
الذاكرة (السريعة) المخبئة المستوي الأول Cache – L1	.....
القرص الصلب من النوع SSD	.....

٣- ضع علامة (✓) أمام الإجابة الصحيحة و علامة (×) أمام الإجابة الخاطئة :

١- الذاكرة الداخلية تعتبر أسرع من الخارجية . ( )

٢- تقاس سرعة المسجلات بوحدة زمن تكافئ ١ ملي ثانية. ( )

٣- الكلمة هي تجمع من البايتات. ( )

٤- كلما زادت سرعة الذاكرة قلت سعتها . ( )

٥- وسائط التخزين ذات الحالة الصلبة SSD أسرع من الأقراص الصلبة HDD ( )

٤- أكمل الفراغات التالية بكلمة مناسبة:

(١) تقاس سرعة الذاكرة بوحدة قياس تسمي ..... بينما يقاس عرض نطاقها بوحدة قياس تسمي ..... .

(٢) من العوامل المؤثرة على أداء الذاكرة ..... و ..... و ..... .

(٣) تتكون الذاكرة من عناصر إلكترونية صلبة مثل ..... و ..... و .....

٥- **أجب عن الأسئلة التالية باختصار :**

(١) بالرسم والشرح وضح آلية ربط الذاكرة مع المعالج.

(٢) أذكر ثلاثة أسماء لذواكر متطايرة (مؤقتة) مع توضيح موقعها وخصائصها.

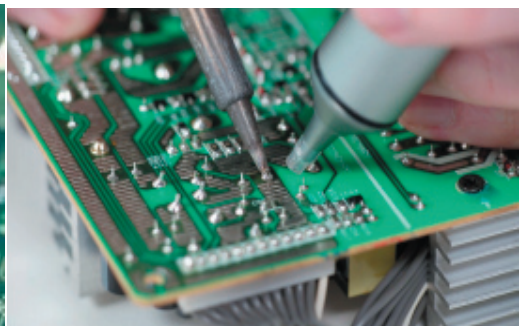
(٣) مستعيناً بمصادر أخري وضح لماذا ترتفع كلفة الذاكرة كلما زادت سرعتها؟

(٤) أكمل المقارنة بين أنواع الذواكر التالية حسب المعايير المحددة في الجداول أدناه :

المعيار	SRAM	DRAM
زمن الوصول	1-10 ns	.....
طريقة التوصيل	.....	اللوحة الأم
السعة	.....	GB
الاستخدام	.....	الذاكرة الرئيسية
طريقة العمل	لا تحتاج إلى إنعاش	.....
التكلفة	.....	منخفضة

الدرس الخامس

أساسيات صيانة الحاسوب



تتعطل أجهزة الحاسوب كغيرها من الأجهزة الإلكترونية ويؤدي ذلك لتوقفها عن العمل. قد يتسبب في تعطلها عطب مادي أو برامجي يترتب عليه تدني في كفاءة عملها إن لم تتوقف كلياً. عندما تتعطل أجهزة الحاسوب عن العمل يقود ذلك إلى توقف الخدمات المعتمدة عليها، كما يترتب على توقف أجهزة الحاسوب في المؤسسات الكبيرة خسائر مادية وربما حدوث كوارث إذا كانت جزءاً من المنظومات الصحية أو الدفاعية أو أنظمة التحكّم والمراقبة. ستتعرف عزيزي الطالب في هذا الدرس مفهوم صيانة الحاسوب وأنواعها، وأهميتها التي تزيد من العمر التشغيلي لجهاز الحاسوب، وستتعرف أيضا أكثر الأعطال شيوعا التي تصيب جهاز الحاسوب وكيفية التنبؤ بها والتعامل معها.

تعريف مفهوم صيانة الحاسوب :

صيانة الحاسوب (Computer Maintenance) هي الأعمال والإجراءات الدورية أو الطارئة والتي تهدف إلى بقاء أجهزة الحاسوب تعمل بكفاءة عالية وبأقل التكاليف لأطول فترة زمنية ممكنة ، مما يطيل العمر الافتراضي لها ، وتتضمن:

١- اكتشاف الأعطال في أجهزة الحاسوب وملحقاتها ومن ثم تشخيصها وإصلاحها أو استبدال الأجزاء المعطلة منها.

٢- منع وقوع الأعطال قبل حدوثها والتنبؤ بها، ويعد ذلك من أفضل طرق الصيانة التي تؤدي إلى تخفيض التكاليف؛ لأننا بهذه الطريقة نتفادى الخسائر الفادحة الناتجة عن توقف أجهزة الحاسوب خاصة في المؤسسات الكبيرة التي تستخدم تطبيقات تقدم

خدمات على مدار الساعة مثل : التطبيقات البنكية، تطبيقات الحكومة الإلكترونية، تطبيقات الأعمال والتجارة الإلكترونية، تطبيقات أنظمة التحكّم الآلي ونظم الرعاية الصحية.

٣- عملية الترقية (التحديث) والتي تتم من خلال استبدال بعض المكونات المادية مثل الذاكرة أو المعالج أو القرص الصلب بأخرى بغرض رفع كفاءة الحاسوب وتسريع المعالجة لحل المشكلات المتعلقة ببطء المعالجة ، أو ارتفاع درجة حرارة المعالج.

٤- حماية الحاسوب من الفيروسات والبرامج الضارة التي قد تتسبب في توقف تشغيل بعض البرامج وخاصة أنظمة التشغيل.

أهمية صيانة الحاسوب :

إنّ صيانة الحاسوب تُعد عمليّة مُهمّة، فهي تُساعِد في:

١- الحفاظ على البيانات والمعلومات الناتجة من تشغيل البرمجيات والتطبيقات من التلف أو الفقدان نتيجة لأعطال العتاد المادي ، أو نتيجة لوصول البرامج الخبيثة والضارة اليها مثل الفيروسات.

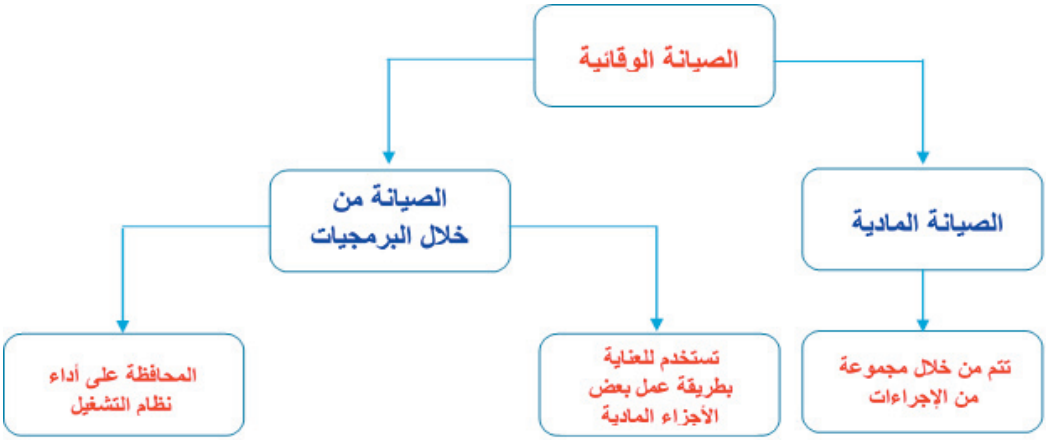
٢- إطالة عمر الحواسيب الشخصية أو حواسيب المؤسسات مما يقلل التكلفة المادية لاستبدالها ويقلل من تراكم مخلفاتها.

٣- تحسين أداء الحاسوب (Computer Performance) ، والتحسين من فاعليّة برمجيّاته ويعني ذلك أن يكون الحاسوب قادراً على تنفيذ التطبيقات والمهام بالسرعة والدقة المطلوبة مما يرفع درجة الاعتمادية عليه.

أنواع الصيانة :

الصيانة الوقائية: Preventive Maintenance

تعتبر الصيانة الوقائية لمنظومات الحاسوب من أهم الإجراءات التي يجب القيام بها بصورة دورية أو خلال فترات محددة . وتهدف إلى منع حدوث الأعطال (قبل ظهور المشكلة) المستقبلية وتتضمن نوعين أساسين كما هو موضح في الشكل (١٢ – ٢) التالي:



الشكل (١٢-٢) : أنواع الصيانة الوقائية

أولا : الصيانة المادية :

تهدف الصيانة المادية (Hardware Maintenance) إلى الاهتمام والعناية بجميع المكونات الفيزيائية للحاسوب سواءً كانت داخلية أو خارجية .

يجب القيام بالإجراءات التالية لمنع حدوث الأعطال المادية :

١- **إزالة الغبار من أجزاء الحاسوب** الخارجية مثل : (لوحة المفاتيح، الشاشة، الفأرة، المنافذ) أو من أجزائه الداخلية مثل : (المعالج، اللوحة الأم، مزود الطاقة، وحدة التبريد) ، وذلك باستخدام أدوات مختلفة حسب ما موضح في الجدول أدناه، علماً بأن تراكم الغبار يؤدي لتكون طبقة عازلة في الرقائق الإلكترونية كما يتسبب في سد المنافذ ومن ثم ينتج عن ذلك ارتفاع في درجة الحرارة مما يقود إلى ضعف الأداء.

الأجزاء الخارجية	
الوحدة	طريقة التنظيف (إزالة الغبار)
لوحة المفاتيح	قلبها بلطف لإخراج الأوساخ، أو استخدام هواء مضغوط.
الشاشة	باستخدام قماش خاص ناعم بدون مواد كحولية قوية.
الفأرة (الماوس)	تنظيف العدسة أسفل الفأرة والسطح الخارجي.
فتحات المنافذ مثل USB و HDMI	استخدام هواء مضغوط
الأجزاء الداخلية	
المراوح (Fans)	تنظيفها بفرشاة ناعمة أو هواء مضغوط.
المعالج (CPU)	تغيير المعجون الحراري كل فترة
وحدة التبريد (Heatsink)	تنظيف الزعانف جيدًا من الغبار
اللوحة الأم (Motherboard)	تنظيف خفيف جدًا بفرشاة ناعمة أو هواء مضغوط
مزود الطاقة (Power Supply)	استخدام هواء مضغوط

٢- **فحص الكابلات والتوصيلات**

(١) التأكد من أن جميع الكابلات الداخلية(Data، Power ، (SATA) مثبتة جيدًا.

(٢) فحص كابلات الشاشة والفأرة ولوحة المفاتيح من الخارج.

٣- توصيل الحاسوب بمصدر تيار مستقر

(١) عدم ثبات التيار الكهربائي يترتب عليه أعطال كبيرة تلحق ضررا بالغاً في أجهزة الحاسوب مثل إتلاف اللوحة الأم، أو تعطل مزود الطاقة أو تلف البطاريات في الحواسيب المحمولة.

(٢) استخدم عزيزي الطالب أجهزة مثبتة ومنظمة للتيار (Stabilizer)، كما يجب عليك عزيزي الطالب ان تتجنب توصيل حاسبك الشخصي في مقبس جداري للتيار موصل عليه أجهزة للتسخين العالي أو محركات ضخمة.

٤- فحص المكونات الداخلية

١ **المراوح:** تأكد عزيزي الطالب من أن جميع مراوح التبريد الملحقة مع كل من (المعالج، مزود الطاقة، صندوق الحاسوب) تعمل بشكل صحيح وذلك من خلال خروج الهواء الساخن من فتحات التبريد لضمان تهوية جيدة لجهاز الحاسوب.

٢ **المعالج :** (CPU) يجب مراقبة درجة حرارته باستمرار من خلال استخدام برامج المراقبة مثل (HWMonitor) أو (Core Temp) لقياس درجة الحرارة في الوقت الحقيقي. يجب وضع الحاسوب في مكان جيد التهوية أو استخدام قاعدة تبريد (Cooling Pad) مع الحاسوب المحمول، كما يجب تغيير المعجون الحراري كل عامين إذا لزم الأمر.

٣ الذاكرة العشوائية: (RAM)

- تأكد من أن الذاكرة مثبتة بشكل متوازٍ في الفتحات، اضغط عليها حتى تسمع نقرة المشابك.
- تجنب استخدام ذاكرات غير متوافقة في السرعات مثل تركيب ذاكرة من النوع DDR3 مع ذاكرة من النوع DDR4 .

٤ اللوحة الأم Motherboard

- تجنب اللمس المباشر للمكونات الحساسة: عند التعامل مع اللوحة الأم أو أي مكونات داخلية، تأكد من تفريغ الشحنات الكهروستاتيكية من جسمك عن طريق لمس جزء معدني مؤرض قبل البدء في العمل.

- فحص المكثفات (Capacitors): ابحث عن أي مكثفات منتفخة أو متسربة. هذه علامة على تلف محتمل وقد تؤدي إلى مشاكل في الأداء أو حتى فشل اللوحة الأم. إذا لاحظت أي مكثفات تالفة، فقد تحتاج إلى استبدال اللوحة الأم.
- التأكد من تثبيت المكونات بإحكام: تأكد من أن جميع المكونات مثل وحدة المعالجة المركزية، وذاكرة الوصول العشوائي (RAM)، وبطاقات التوسعة (مثل بطاقة الرسوميات) مثبتة بإحكام في فتحاتها. الاهتزازات أو النقل المتكرر يمكن أن يؤدي إلى ارتخاء هذه المكونات.

ثانيا: الصيانة من خلال البرمجيات :

تعتبر الصيانة الوقائية من خلال البرمجيات ضرورية عزيزي الطالب لتجنب:

- تدني الأداء نتيجة للبطء الشديد في المعالجة ، ومن ثم حل هذه المشكلات وجعل الحاسوب يعمل بالسرعة التي ترغب فيها .
- الاختراقات ووصول البرامج الضارة والخبيثة إلى حاسوبك ومن ثم إلى البيانات الحساسة.
- فقدان البيانات نتيجة لفشل العتاد المادي المفاجئ كالأقراص الصلبة أو تغير بعض الإعدادات.
- التكلفة العالية التي قد تترتب على إهمال الصيانة .

من الإجراءات الضرورية والتي يجب القيام بها:

أولا: المحافظة على أداء نظام التشغيل : وذلك بالآتي :

(أ) تحديث نظام التشغيل والبرامج المساعدة :

إن أحد العوامل المهمة في الحفاظ على أداء جهاز الحاسوب الخاص بك عزيزي الطالب في أفضل حالاته، هو المحافظة على أداء نظام التشغيل من خلال القيام بالتحديث الدوري وتثبيت آخر الوظائف والمميزات الجديدة، بالإضافة إلى تحديثات الأمان وتصحيحات المطورين.

(ب) تحديث البرمجيات المشغلة للمكونات المادية (Drivers) :

لتحديث مشغلات الأجهزة مثل بطاقات الفيديو، الصوت، وحدة العرض وغيرها يمكن

أن يكون الخيار (Update & Security) مناسبا لكنه غير كافٍ في بعض الأحيان. لإيجاد البرنامج الصحيح لتشغيل الوحدات أو ما يسمي بـ Device Driver، عليك القيام عزيزي الطالب باستخدام برنامج مدمج مع نظام التشغيل ويندوز- يسمي مدير الأجهزة (Device Manager) .

(ج) حذف الملفات المؤقتة وغير الضرورية من النظام :

توفر أغلب أنظمة التشغيل أدوات برمجية لإزالة الملفات المؤقتة وغير الضرورية (Temporary Files) من القرص الصلب. هذه الملفات تنتج من عمليات التصفح المتكررة للإنترنت وبعضها ينشأ من نظام التشغيل نفسه نتيجة لعمليات التحديث وتثبيت البرامج ، والبعض الآخر ينتج من البرامج أثناء تشغيلها أو إغلاقها بطريقة غير صحيحة. وجود هذه الملفات وتراكمها يستهلك جزءا كبيراً ومهماً من مساحة القرص الصلب ما يؤدي إلى بطء تشغيل البرمجيات، ولذلك حذف هذه الملفات يحرر مساحات كبيرة في وسائط التخزين مما يحسن من أدائها. إزالة الملفات المؤقتة تتم بواسطة أداة تنظيف الأقراص Disk Cleanup المدمجة في نظام التشغيل ويندوز.

(د) الحماية من الفيروسات والبرامج الضارة :

الفيروسات والبرامج الضارة تشكل تهديدًا مستمرًا لأمن الحواسيب والبيانات. تتضمن هذه البرامج أنواعا مختلفة من أهمها:

- الفيروسات (Viruses)
- الديدان (Worms)
- أحصنة طروادة (Trojans)
- برامج التجسس (Spyware)
- برامج الفدية (Ransomware)

نشاط:

ابحث عن الفروقات بين البرامج السابقة ومن ثم وضح أيها أشد فتكا وأكثر خطورة؟

تتضمن استراتيجيات الصيانة الوقائية للحاسوب من خلال الحماية من الفيروسات والبرامج الضارة سلسلة من الإجراءات هي:

١- تثبيت برنامج لمكافحة الفيروسات

٢- الممارسات الآمنة في التصفح والتحميل من شبكة الإنترنت

٣- استخدام جدران الحماية (Firewalls)

ثانيا : العناية بطريقة عمل بعض الأجزاء المادية :

(أ) برنامج تحسين أداء القرص الصلب

عندما نطلب من الحاسوب تخزين ملفات على القرص الصلب فإنه يقوم بتخزينها بصورة عشوائية على القرص، بل الملف الواحد يمكن أن يتم تخزينه مجزءاً في مواضع مختلفة من القرص. يترتب على ذلك مشكلتين أولاً : بطء قراءة وتحميل هذه الملفات المجزأة والمتناثرة وثانياً : تتسبب التجزئة في خلق فراغات عشوائية في القرص. كلا المشكلتين تؤثران على أداء القرص. لحل هذه المشكلة نستخدم برنامجاً مدمجاً مع نظام التشغيل يسمي Desk Defragmenter لإلغاء تجزئة الملفات وتجميعها لتكون متجاورة حتى يتم الوصول اليها وتحميلها بسرعة.

(ب) برامج استعادة النظام: System Restore

يعتبر برنامج استعادة النظام من الأدوات المهمة جدا لأنه يهدف إلى إعادة جهاز حاسوبك إلى حالة عمل سابقة آمنة وسليمة دون التأثير على ملفاتك الشخصية. عزيزي الطالب: قد تتساءل ماهي الأسباب الرئيسية التي سوف تدفعك إلى القيام بهذا الإجراء في سبيل الصيانة الوقائية ولا سيما المعتمدة على البرمجيات؟ فيما يلي أمثلة لبعض الأسباب التي تقودنا إلى استخدام هذه الأداة:

- إذا قمنا بتعريف عتاد مادي جديد أو تثبيت برنامجا أو تطبيقا جديدا وتلاحظ بعد ذلك ظهور مشكلات في النظام كإعادة التشغيل المتكرر (Restart) أو التجمد (Freezing) أو التعطل التام (Crash) أو أصبح النظام لا يعمل بصورة طبيعة، كل هذه الأعراض تدل على أن عملية تثبيت البرنامج أو تعريف العتاد المادي الجديدين قد تعارضت مع تشغيل بعض ملفات نظام التشغيل.
- إذا قمت عزيزي الطالب بعملية تحديث فاشلة أو خاطئة لنظام التشغيل فإنها قد تتسبب في مشكلات مشابهة للتي تم ذكرها أو قد تؤدي الي تباطؤ النظام ككل.

- إذا كان لديك مشكلة ولا تعرف السبب على وجه التحديد.

(ج) برامج النسخ الاحتياطي.

النسخ الاحتياطي هو إجراء ضروري ضمن الصيانة الوقائية لأنظمة الحواسيب التي يستخدمها الأفراد أو المؤسسات. تحتاج عزيزي الطالب وكذلك المؤسسات للقيام بهذا الإجراء لعدة أسباب أهمها:

- حماية البيانات من الفقدان: حيث يمكن أن تفقد البيانات المهمة إذا تعرضت الأقراص الصلبة للتلف ، أو تعرض الجهاز للسرقة .
- ضمان استمرارية الأعمال والخدمات: إذ أن فقدان البيانات الخاصة بالمؤسسات والشركات الكبيرة يؤدي إلى توقف نشاطها .
- الحفاظ على سمعة المؤسسة وكسب ثقة العملاء: حيث أن فقدان البيانات يؤدي إلى الإضرار بسمعة المؤسسة آو الشركة . كما يؤدي من ناحية أخري إلى اهتزاز ثقة العملاء بالمؤسسة والإجراءات التي تتبعها.
- تفادي الأخطاء البشرية: قد يتم حذف أو تعديل بيانات مهمة بطريقة خاطئة أو متعمدة مما يترتب على ذلك إعادة نسخ البيانات قبل هذا الحدث لتستعيد الأنظمة عملها بطريقة صحيحة.

الصيانة العلاجية: Corrective Maintenance

الصيانة العلاجية للحاسوب هي نوع من أنواع الصيانة تُجرى عندما يحدث عطل فعلي في جهاز الحاسوب أو أحد مكوناته، أي أنها تتم بعد ظهور المشكلة، وتهدف إلى إصلاح العطل أو استبدال المكون المادي الذي نتج عنه العطل ومن ثم إعادة تشغيل الحاسوب بشكل سليم. **ومن أهم مسببات الأعطال لجهاز الحاسوب:**

(أ) سوء التصنيع للقطع المستخدمة في جهاز الحاسوب.

(ب) سوء الاستخدام من قبل الشخص المتعامل مع الحاسوب.

(ج) الظروف السيئة المحيطة بجهاز الحاسوب مثل الغبار والرطوبة ودرجة الحرارة العالية وتعرضه أحيانا للسقوط والكسر.

(د) الكوارث الطبيعية مثل الحريق، الفيضانات، الزلازل.

ستجد في الملحق رقم (٣) أهم الأعطال التي تصيب أجهزة الحواسيب وكيفية معالجتها.

محددات المواصفات العيارية المطلوبة في أي جهاز حاسوب:

عزيزي الطالب: ذهبت إلى متجر لبيع أجهزة الحاسوب وملحقاتها وطلبت من البائع أن يختار لك أفضل جهاز حاسوب في متجره. كيف سيختار لك البائع الحاسوب المناسب لك؟ هل سيعتمد اختياره على :

(١) سرعة المعالج؟ أم عدد الانوية؟ أم إصدارة النواة؟

(٢) سعة الذاكرة العشوائية؟

(٣) سعة الذاكرة السريعة ومستوياتها؟

(٤) سعة القرص الصلب ونوعه؟

(٥) أبعاد شاشة العرض؟ أم نوع بطاقة عرض الفيديو؟ أم نوع بطاقة الصوت؟

(٦) الشركة المصنعة؟

من المهم جدا أن تعلم عزيزي الطالب أن المواصفات العالية لأي جهاز حاسوب لها أثر على سعره وكلفته، ولذلك وجب عليك ان تحدد للبائع في المتجر نوع الاستخدام الذي ترغب فيه. هل ترغب في شراء حاسوب للاستخدام المنزلي وتصفح الانترنت وأداء الواجبات المدرسية من تطبيقات وتدريبات؟، أم تريد استخدامه في ألعاب الفيديو ثلاثية الابعاد؟، أم ترغب في أن يكون حاسوب لأغراض تصميم الرسوميات والوسائط المتعددة ولأغراض المونتاج، أم أنه حاسوب لتطبيقات النمذجة والمحاكاة وتطبيقات الواقع الافتراضي ؟ حتى يختار لك نوع الجهاز المناسب.

التقويـــــم :

١- أكمل الأماكن الشاغرة بكلمة مناسبة:

(أ) عملية العناية بالمكونات المادية الداخلية والخارجية لجهاز الحاسوب لتجنب حدوث أي خلل في عمله تسمى..... .

(ب) الصيانة ..... لمنظومات الحاسوب من أهم الإجراءات التي يجب القيام بها بصورة دورية أو خلال فترات محددة . وتهدف إلى منع حدوث الأعطال المستقبلية.

(ج) تنقسم الصيانة الوقائية إلى ..... و..... .

(د) من أهم مسببات الأعطال لجهاز الحاسوب ..... و .....

..... و ..... .

٢- أجب عن الأسئلة التالية باختصار

(أ) ما الأسباب والدوافع من وراء استخدام النسخ الاحتياطي؟

(ب) تتطلب الصيانة الوقائية للحاسوب من خلال الحماية من الفيروسات والبرامج الضارة سلسلة من الإجراءات ، ما هي؟

(ج) عدّد الإجراءات الوقائية المتبعة للحفاظ على المعالج.

٣- ضع دائرة حول حرف الإجابة الصحيحة:

١. تسمى عملية استبدال بعض المكونات المادية بأخرى بغرض رفع كفاءة الحاسوب وتسريع المعالجة :

(أ) الصيانة العلاجية (ب) الصيانة الوقائية

(ج) الترقية والتحديث

٢. أكثر البرامج تأثرا بالفيروسات والبرامج الضارة هو.....

(أ) البرامج التطبيقية (ب) نظام التشغيل

(ج) مشغلات الوحدات

٣. أي من المكونات التالية لا يستخدم الهواء المضغوط لإزالة الغبار منه ؟

(أ) اللوحة الأم (ب) مزود الطاقة

(ج) الشاشة

٤- طابق القائمة (ب) مع ما يناسبها من القائمة (أ) بكتابة الرقم فقط من القائمة (أ) في (ج).

القائمة (أ)	القائمة (ب)	القائمة (ج)
١- تنظيف القرص Disk Cleanup	تتسبب عادة في إحداث ضرر بملفات النظام والتطبيقات.	
٢- الصيانة العلاجية	إلغاء تجزئة الملفات علي القرص وتجميعها ليسهل الوصول إليها.	
٣- النسخ الاحتياطي	يتم تنظيفها باستخدام فرشاة ناعمة أو هواء مضغوط	
٤- استعادة النظام	يستخدم لتثبيت آخر الوظائف والميزات الجديدة في نظام التشغيل، بالإضافة إلى تحديثات الأمان وتصحيحات المطورين.	
٥- البرامج الضارة Malware	الإجراءات التي يجب القيام بها بصورة دورية أو خلال فترات محددة وتهدف إلى منع حدوث الأعطال (قبل ظهور المشكلة)	
٦- Update & Security	تحديث البرمجيات المشغلة للمكونات المادية	
٧- الصيانة الوقائية	حاسوبك عاد إلى الوراء إلى نقطة عمل سابقة آمنة وسليمة دون التأثير على ملفاتك الشخصية	
٨- Desk Defragmenter	حذف الملفات المؤقتة وغير الضرورية من النظام	
٩- Device Manager	تُجرى عندما يحدث عطل فعلي في جهاز الحاسوب أو أحد مكوناته، (تتم بعد ظهور المشكلة)	
١٠- اللوحة الأم		

الدرس السادس

الحوسبة الخضراء (Green Computing)

في الآونة الأخيرة شهدت التكنولوجيا نَسقَ نُمو وتطور سريع حيث ترافق معه معدلات استهلاك عالية جدا للأجهزة الالكترونية مما جعل دورةَ حياة الأجهزة الإلكترونية قصيرةً جداً، حيث نسعى دوما إلى استبدال أجهزة حواسيبنا بأخرى أكثر تطوراً . والحال نفسه مع أجهزة الهاتف المحمول والأجهزة الإلكترونية الأخرى. فهل يُمكِن للتكنولوجيا بأدواتها ووسائلها أن تكون ضارّة أو تُؤثّر سلبًا في البيئة؟، ومن ثم هل استخدام أجهزة الحاسوب والعناصر الإلكترونية المختلفة المضمنة فيها يمكن أن يسهِم في زيادة التلوُّث البيئي؟، هل أصبحنا نتخلص من الأجهزة الإلكترونية بعد تلفها أو استبدالها نتيجة لانتهاء صلاحيتها بطريقة صحيحة وآمنة وصديقة للبيئة؟

نشاط :

ما المكونات الملوثة للبيئة التي تتواجد في أدوات ووسائل تكنلوجيا المعلومات والاتصالات في رأيك عزيزي الطالب؟

للإجابة عن هذه الأسئلة عزيزي الطالب نذهب إلى مفاهيم ومصطلحات جديدة ارتبطت باندماجنا مع التكنولوجيا .

النفايات الإلكترونية (E- Waste)

تعرّف النفايات الإلكترونية بأنها **المخلفات الإلكترونية أو النفايات الرقمية الناتجة عن استخدام مكونات وعناصر تكنولوجيا المعلومات والاتصالات؛ وهي الأجهزة الإلكترونية التي تكدست نتيجة لأنها أكملت عمرها الافتراضي، أو حدث بها عطب، أو تم استبدالها بأجهزة أخرى جديدة أو حديثة.**

ومن الأمثلة على ذلك: الحواسيب، الطابعات، الهواتف المحمولة، أجهزة ومعدات الشبكات، أجهزة التلفاز، والأجهزة الإلكترونية المنزلية كما هو موضح في الشكل (١٣-٢).

تحتوي النفايات الإلكترونية على مواد خطرة وسامة(مثل:الزئبق،النيكل،الرصاص،الكادميوم) يمكنها أن تلوث البيئة، وتضرُّ بالصحة العامة وصحة الإنسان على وجه التحديد إذا لم يحسن التخلص منها بصورة آمنة. وهي تعد مصدراً رئيسيا ومعيناً لا ينضب للنفايات الصلبة على المستوي العالمي، والتي تتراكم بكميات ضخمة سنوياً ولا يعاد تدوير معظمها بطرائق صحيحة؛ مما يلحق ضررًا كبيرا بالبيئة.

الشكل (١٣-٢) : أنواع النفايات الإلكترونية

مخاطر النفايات الإلكترونية :

تكمن خطورة النفايات الإلكترونية في أنها تتضمن العديد من المواد السامة كالزئبق والرصاص والزرنيخ ، والتي تمثل خطراً كبيراً على البيئة والإنسان؛ بالإضافة إلى أن الإلكترونيات تحتوي على عدد كبير من العناصر الكيميائية بما فيها المذيبات المكلورة والمعادن الثقيلة والغازات؛ فضلاً عن أن أجزائها المختلفة تصبح مصدر خطر عند تلفها؛ حيث تتسرب المواد السامة إلى الموارد الطبيعية من ماء هواء وتربة وتصل عبر السلسة الغذائية أو عن طريق الاستنشاق للإنسان؛ كما انها قد تتسرب إلى المياه الجوفية التي يعتمد عليها سكان الأرض في الزراعة وغيرها؛ بالإضافة إلى أنه إذا تم إهمالها يترتب على ذلك خسارة كبيرة لثروة ضخمة يمكن الحصول عليها بعد تدويرها.

إدارة النفايات الإلكترونية E-Waste Management :

تهدف إدارة النفايات الإلكترونية إلى الاستفادة من النفايات الإلكترونية، من خلال معالجتها، وإعادة تدويرها، أو تجديدها للاستفادة منها، واستخدامها في مختلف مناحي الحياة مرة أخرى.

تتطلب عملية إدارة النفايات عدة مراحل يمكن تلخيصها في الآتي:

١- إعادة الاستخدام: Reuse

١. **التبرع بالأجهزة** غير المتعطلة لمن يحتاجها، مثل أن تتبرع شركات الاتصالات ومؤسسات الدولة المختلفة بالأجهزة التي تقرر استبدالها للمؤسسات التعليمية والجمعيات الخيرية.

٢. **بيع الأجهزة القديمة** والاستفادة من عوائدها.

٣. استخدام الأجزاء الصالحة من الأجهزة المتعطلة في ترميم وصيانة الأجهزة الأخرى المعطوبة (إعادة استخدام مزود الطاقة، الذاكرة، المعالج، لوحة المفاتيح وغيرها).

٢- خفض الاستهلاك: Reduce

١. يجب استخدام الأجهزة إلكترونية عالية الجودة والتي تتمتع بدورة حياة ومدى صلاحية طويلة لتفادي استبدالها خلال مدي زمني قصير، وذلك من خلال عدم استخدام الأجهزة المقلدة.

٢. المُحافظة على الاجهزة من التلف السريع بواسطة الصيانة الدورية، وإطالة عمرها الافتراضي بواسطة التقنيات الجديدة مثل خاصية حفظ الطاقة Power Save المُتوفرة في أغلب الأجهزة الجديدة ، والتي تمكن من إطالة عمر البطاريات والمُكونات الإلكترونية.

٣- إعادة التدوير: Recycle

تتكون الأجهزة الإلكترونية من العديد من المواد القابلة لإعادة التصنيع مثل الزجاج والمعادن والبلاستيك، وتهدف عملية إعادة التدوير إلى معالجة هذه المواد وفصلها للحصول على مواد خام يمكن استخدامها لصنع منتجات جديدة. تتكون عملية إعادة التدوير من عدة مراحل هي:

١. جمع النفايات الإلكترونية على اختلافها في نقاط تجميع معتمدة للنفايات الإلكترونية.

٢. الفرز الأولي، ويشمل تفكيك النفايات إذ يتم فصل مكونات النفايات الإلكترونية بعضها عن بعض وخاصة فصل المكونات السامة، لتحديد ما يمكن أن يعاد استخدامه.

٣. تفكيك وتكسير المعدات لاستخراج المكونات الأولية لها من معادن وخامات أي إزالة المكونات المهمة من النفايات الإلكترونية لتجنب التلوث بالمواد السامة خلال العمليات اللاحقة. يمكن استخراج مكونات مثل المعادن (الفضة، الذهب) والبلاستيك والزجاج ولوحات الدوائر وإعادة استخدامها لتصنيع إلكترونيات جديدة.

٤. تصنيف النفايات الإلكترونية وإرسالها إلى مصانع تدوير متخصصة.

٥. بيع المواد المستخرجة إلى المصانع.

٦. صهر المواد المستخرجة لتتحول إلى خامات للتصنيع.

فوائد إعادة تدوير النفايات الإلكترونية: منها :

١- تعزيز التنمية المستدامة .
٢- الحفاظ على المساحات المخصصة لمكبات النفايات.
٣- خلق فرص العمل.
٤- الحد من زيادة التلوث.
٥- توليد الطاقة.

الطرق الصحيحة للتخلص من النفايات الإلكترونية :

١- تجنب إلقاء النفايات الكهربائية والإلكترونية في الحاويات وأماكن جمع النفايات المنزلية.

٢- يفضل التخلص من الأجهزة الكهربائية والإلكترونية من خلال شركات متخصصة في التعامل مع النفايات الإلكترونية؛ لأن أجزاء من هذه الأجهزة فيها مواد خطرة وسامة، فلابد من أن تخضع لمبادئ التعامل مع النفايات الخطرة والسامة.

٣- تجنب حرقها او دفنها في الأرض أو إلقائها في مصادر المياه.

نشاط : لإعادة التدوير فوائد عديدة، مستخدماً الشبكة العالمية (الانترنت) أبحث عن تجارب عالمية حققت نجاحات مشهودة في إعادة التدوير من حيث : تعزيز التنمية المستدامة، خلق فرص عمل، استخدام التكنولوجيا الحديثة في تدويرها .

التقويـــــم :

١- عرف النفايات الإلكترونية .

٢- ما الأسباب التي تؤدي إلى تكدّس النفايات الإلكترونية؟

٣- اذكر أمثلة للنفايات الإلكترونية غير التي وردت في الدرس من واقع مشاهداتك اليومية.

٤- عدّد مراحل إدارة النفايات، ومن ثم وضح كيف يمكن أن تساهم في إعادة تدويرها من خلال ما تعرفت عليه في هذا الدرس؟

٥- قم باكتشاف خاصية خفض الطاقة في حاسوبك وهاتفك المحمول الشخصي، ومن ثم وضح مدي تأثيرها علي العمر الافتراضي للبطارية والمدي الزمني لحالة التشغيل في حالة انقطاع مصدر التيار؟

بعد أن تعرفّنا المفاهيم الخاصة بالنفايات الإلكترونية ، فلنتعرّف على مفهوم الحوسبة الخضراء ، ودورها في حماية البيئة .

الحوسبة الخضراء Green Computing:

تعريفها، وأهميتها :

الحوسبة الخضراء هي إحدى مجالات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات التي تهدف إلى تحقيق الاستدامة البيئية والحد من تأثير صناعة الحوسبة والتكنولوجيا على البيئة.

تعرّف الحوسبة الخضراء بأنّها **الاستخدام البيئي المسؤول لأجهزة الحاسوب والموارد التكنولوجية ذات الصلة، الذي يَحُدُّ من التأثير السلبي لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات في البيئة.** وتحقيقًا لهذا الهدف؛ تُستخدَم أفضل الطرائق والوسائل في تصميم أجهزة الحاسوب والخوادم، وتصنيعها، وإعادة تدويرها؛ ما يُقلّل من آثارها الضارّة بالبيئة. يُطلَق على الحوسبة الخضراء أيضًا اسم التكنولوجيا الخضراء (Green IT) أو التكنولوجيا المستدامة (Sustainable IT)

مراحل تطور الحوسبة الخضراء :

ظهر مفهوم الحوسبة الخضراء في الولايات المتحدة الأمريكية في عام ١٩٩٢ من خلال برنامج حكومي شاركت فيه كلٌّ من وكالة حماية البيئة (EPA) ووزارة الطاقة (DOE) وسمي بمشروع «نجمة الطاقة» Energy Star، ويهدف المشروع لتعزيز الكفاءة في استخدام الطاقة، والحدّ من آثارها الضارة بالبيئة.

وقد اشتهر هذا المشروع عندما تبنته شركات تصنيع أجهزة الحاسوب، وبدأت بإطلاق منتجات تدعم هذه الخاصية، وقد انتقل المشروع لاحقاً إلى أوروبا وآسيا، وغالبا ما تضع الشركات الداعمة للمشروع ملصق نجمة الطاقة على منتجاتها بعد الوفاء بالمعايير والضوابط الصارمة بهذا الخصوص؛ للدلالة على أن هذه المنتجات تستهلك طاقة أقل، وتساهم في حماية البيئة من التلوث كما يظهر بالشكل (١٤-٢).

الشكل (١٤-٢): شعار نجمة الطاقة

أهمية الحوسبة الخضراء:

تسهِم الحوسبة الخضراء في:

١- تقليل استهلاك الطاقة (إغلاق أجهزة الحاسوب عند عدم استخدامها لفترات طويلة)، مما يُفضي إلى خفض التكاليف التشغيلية والحد من الانبعاثات الكربونية الناجمة عن استخدام تكنولوجيا المعلومات لمصادر الطاقة غير المتجددة.

٢- الحد من انتشار النفايات الإلكترونية والذي يساعد على تعزيز مبدأ الاستدامة البيئية.

٣- تحسين كفاءة الطاقة، واستخدام مصادر الطاقة المُتجدِّدة، وتدوير النفايات الإلكترونية.

٤- حماية البيئة، وإنتاج تكنولوجيا نظيفة ومستدامة وصديقة للبيئة.

طرائق تطبيق الحوسبة الخضراء:

كفاءة الطاقة Energy Efficiency: ويتمثل ذلك في:

١- تصنيع أنظمة لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات موفرة للطاقة الكهربائية والطاقة المتجددة على شاكلة الأنظمة الحاصلة على نجمة الطاقة Energy Star).

٢- تصميم برمجيات تستهلك طاقة أقل عند تشغيلها وهو ما اصبح يعرف مؤخراً باسم الترميز الأخضر

(Green Coding). ويتمثل ذلك في اعتماد تعليمات برمجية فاعلة تستهلك طاقة أقل، وتحسين استخدام البيانات، وتقليل النفايات الإلكترونية .

ترشيد الموارد: Resource Reduction استخدام موارد الحوسبة المشتركة وتحسين استخدام الخوادم، ويمكن أن يحقق ذلك ترشيد لاستهلاك الطاقة والموارد من خلال اعتماد :

١- **العمل عن بعد Telework and Telecommuting**: ويعني تقليص عمليات التنقل والسفر مما يؤدي إلى انخفاض الانبعاثات الكربونية ، ومن ثم البصمة الكربونية.

٢- **الحوسبة السحابية: Cloud – Computing** استخدام الموارد المشتركة في مراكز البيانات Data-Centers ما يوفر كثيراً من الطاقة بدلاً عن استخدام الخوادم الفردية.

٣- **الخوادم الافتراضية : Virtualization Severs** وهو تخصيص خادم (Server) و حيد لتشغيل أنظمة تشغيل متعددة و استخدام التجزئة على نفس الخادم لتشغيل تطبيقات مختلفة مما يؤدي إلى خفض التكلفة والمساحة واستهلاك الطاقة وتقليص عدد الخوادم .

التوعية وتشجيع السياسات البيئية: ويتطلب ذلك:

١- نشر الوعي بأهمية الحوسبة الخضراء وفوائدها على المجتمع والمؤسسات والبيئة والتنمية المستدامة.

٢- دعم التشريعات والقوانين التي تعزز استخدام التكنولوجيا الصديقة للبيئة مثل القوانين الضريبية المحفزة للمؤسسات التي تنتهج مبادئ الحوسبة الخضراء في أعمالها وأنشطتها.

التحديات التي تواجه تبني الحوسبة الخضراء على نطاق واسع : منها ما يلي:

١- التكلفة الأولية: قد تكون الأجهزة والتقنيات الخضراء أغلى في البداية.

٢- الوعي والمعرفة: قد لا يكون لدى الأفراد والمنظمات الوعي الكافي بفوائد الحوسبة الخضراء وكيفية تطبيقها.

٣- تضارب الأولويات: قد تركز الشركات على الربحية الفورية بدلاً عن الاستدامة طويلة الأجل.

٤- عدم وجود معايير ولوائح موحدة: قد يؤدي نقص المعايير واللوائح العالمية إلى صعوبة

قياس وتقييم الممارسات الخضراء.

٥- التطور التكنولوجي السريع مع تزايد الاعتماد على التكنولوجيا، يزداد استهلاك الطاقة والنفايات الإلكترونية ولذلك يصبح من الصعب التنبؤ بالاحتياجات المستقبلية وتصميم حلول مستدامة طويلة الأجل.

٦- التغيير في السلوك: يتطلب تبني ممارسات الحوسبة الخضراء تغييرًا في عادات المستخدمين والمؤسسات.

نشاط :

استخدم شبكة الإنترنت وأبحث عن مفهوم البصمة الكربونية لمستخدمي تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.

التقويـــــم :

١- ما الممارسات الأساسية للحوسبة الخضراء؟

٢- وضّح كيف سيساهم تطبيق الحكومة الالكترونية في تعزيز مفهوم الحوسبة الخضراء.

٣- أي من الاتي يعتبر حلول تكنولوجية صديقة للبيئة: (يمكن اختيار أكثر من عبارة)

(أ) التحكّم الآلي في مصابيح الإنارة على الطرقات باستخدام مستشعرات لضوء الشمس.

(ب) تصنيع لوحة مفاتيح وفأرة تعمل بالطاقة الشمسية.

(ت) تمليك الطلاب أجهزة حواسيب لوحية يتم شحنها بمصدر التيار المستمر.

(ث) تعبئة أحبار الطابعات بدلا عن شراء أحبار جديدة .

(ج) تصميم برمجيات تقوم بعملية إطفاء لشاشة الحاسوب في حالة عدم استخدام الحاسوب لفترة من الوقت.

(ح) تصنيع لعب الأطفال من المخلفات الإلكترونية.

١- ما المقصود بافتراضية الخوادم ؟ وكيف تساهم في الحوسبة الخضراء؟

٢- يمكن للتحول الرقمي أن يُسهم في خفض الطلب على الطاقة والمواد الخام، ولكنه قد يُفاقم أيضًا العبء على المناخ والبيئة، ناقش هذه العبارة وفقا لما تعلمته في هذا الدرس.

٣- صل بخط بين طريقة إدارة النفايات الإلكترونية ومثال لها.

خفض الاستهلاك	استخدام المواد الخام المكونة للأجهزة في صنع منتجات جديدة
إعادة الاستخدام	الصيانة الدورية للمحافظة على الأجهزة من التلف السريع
إعادة التدوير	التبرع بالأجهزة للمدارس والجمعيات الخيرية

٤- ما المقصود بالتنمية المستدامة؟

اختبار نهاية الوحدة:

١- ضع علامة (√) أمام الإجابة الصحيحة وعلامة (×) أمام الإجابة الخاطئة :

١- الذكاء الاصطناعي هو السمة المميزة لحواسيب الجيل الخامس. ( )

٢- الذاكرة السريعة (المخبئة) هي الأعلى سرعةً في الحاسوب على الإطلاق. ( )

٣- تصميم برمجيات تشتمل على عدد أقل من التعليمات (عدد أسطر أقل في البرنامج) يعزز مفهوم الحوسبة الخضراء. ( )

٤- لا يمكن التنبؤ بالأعطال في الحاسوب قبل وقوعها. ( )

٥- الذاكرة من النوع SRAM أسرع من النوع DRAM. ( )

٦- يتم تنظيف اللوحة الأم باستخدام فرشاة ناعمة أو الهواء المضغوط. ( )

٧- سوء التصنيع للقطع المستخدمة في جهاز الحاسوب يتطلب صيانة وقائية. ( )

٨- التطور التكنولوجي السريع يعد أحد أسباب تراكم النفايات الإلكترونية. ( )

٩- من فوائد إعادة التدوير خلق فرص عمل جديدة . ( )

٢- ضع دائرة حول حرف الإجابة الصحيحة

١- تم استخدام نظامي التشغيل Unix و MS-DOS لأول مرة مع حواسيب الجيل :

(أ) الخامس (ب) الثالث

(ج) الرابع

٢- أي من الذاكرات التالية يستخدم في تخزين البيانات بصورة دائمة ؟

(أ) RAM (ب) ROM

(ج) DRAM

٣- في وحدة المعالجة تقوم..... بتفسير التعليمات التي تم جلبها من الذاكرة وترسل الإشارات اللازمة لتنفيذها .

(أ) وحدة الحساب والمنطق (ب) الذاكرة المخبئة

(ج) وحدة التحكّم

٤- أي من وسائط التخزين التالية متطاير ؟

(أ) SSD (ب) HDD

(ج) Cache

٥- أي من الآتي يمثل أهم سمات الجيل الخامس ؟

(أ) الدوائر المتكاملة ذات النطاق الفائق ULSI (ب) معالج انتل Core i-9

(ج) محرك الذكاء الاصطناعي ChatGPT

٦- تستخدم ذاكرة ..... في تخزين البرمجيات المعيارية والبرامج الثابتة بشكل دائم ، والتي يعتمد عليها الحاسوب عند بدء التشغيل.

(أ) الوميض Flash (ب) القراءة فقط ROM

(ج) السريعة Cache

٧- ناقل ..... يحدد عرضه أقصي سعة للذاكرة .

(أ) البيانات (ب) العناوين

(ج) التحكّم

٨- أي من الشركات التالية ليست من ضمن فريق تطوير حواسيب الجيل الخامس ؟

(أ) آبيل Apple (ب) سيسكو Cisco

(ج) لينوفو Lenovo

٩- من المكونات الصلبة الأساسية في جهاز الحاسوب وتقوم بوظيفة تخزين البيانات واسترجاعها :

(أ) المعالج (ب) الذاكرة

(ج) وحدة التحكّم

١٠- أي من الآتي يمثل إحدى الطرق الصحيحة للتخلص من النفايات الالكترونية؟

(أ) دفنها في أعماق سحيقة من الأرض.

(ب) تفكيكها والتخلص من المكونات الضارة فيها بواسطة جهات متخصصة

(ج) حرقها بعد تجميعها

٣- أكمل الأماكن الشاغرة بكلمة مناسبة:

(١) أول من ابتكر مفهوم البرنامج المخزون في الذاكرة هو .....

(٢) ..... هو نقل وتبادل البيانات مع محيط الحاسوب من خلال الطرفيات القريبة، بينما ..... هو تبادل البيانات بين الحاسوب والطرفيات البعيدة مثل معدات الشبكات.

(٣) ..... هي خطوط معدنية مطبوعة على اللوحة الأم وتقوم بربط جميع أجزاء ووحدات الحاسوب المتصلة باللوحة الأم.

(٤) الصيانة الوقائية تنقسم إلى الصيانة ..... والصيانة ..... .

(٥) من العوامل المؤثرة على أداء الناقل ..... و ....

(٦) من أشهر الشركات المنتجة للمعالجات الدقيقة .....و .... ، ومن أشهر الشركات المنتجة للحواسيب ..... و ..... و ..... .

(٧) العوامل المؤثرة على أداء المعالج هي: ..... و ..... و..... و ..... .

(٨) تميز الجيل الخامس بلغات برمجة عالية المستوي مثل .....

و..... و..... .

٤- أجب باختصار عن هذه الأسئلة:

(أ) لماذا انخفضت درجة حرارة الحاسوب عندما تم استخدام المعالجات الدقيقة؟

(ب) بالرسم وضح كل من آليتي ربط المعالج مع الذاكرة والمعالج مع الوحدات الأخرى.

(ج) وضح كيف ساهمت الحوسبة الخضراء في تعزيز التنمية المستدامة؟

(د) ما أفضل الطرق للتخلص من النفايات الإلكترونية؟

(هـ) عدّد ثلاثة من الأعطال التي تتطلب الصيانة العلاجية.

(و) ما أهم استخدامات حواسيب الجيل الخامس؟

(ز) وضح العلاقة بين النفايات الإلكترونية والحوسبة الخضراء.

(ح) هل اعتمادك في استذكار دروسك وقراءة الملخصات من هاتفك المحمول يساهم في تعزيز مفهوم الحوسبة الخضراء؟

الوحدة الثالثة

مفاهيم نظم التشغيل

أهداف الوحدة :

يتوقّع منك عزيزي الطالب بعد دراستك لهذه الوحدة ، أن تكون قادراً على أن :

- تعرّف المفاهيم الأساسية لنظم التشغيل.
- تشرح العمليات الأساسية لنظم التشغيل.
- توضّح آلية عمل نظم التشغيل.
- تتعامل مع نظم التشغيل بكفاءة.

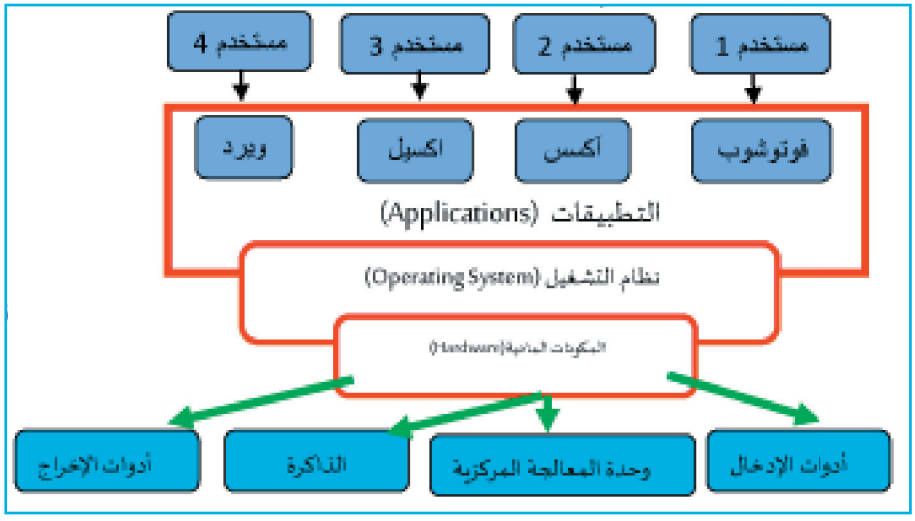
الدرس الأول

مفهوم نظام التشغيل

في دراستنا السابقة عرفنا نظام الحاسوب على أنه مجموعة متكاملة من المكونات المادية (Hardware) والبرمجيات (Software) التي تعمل معًا لأداء مجموعة من الوظائف. يهدف نظام الحاسوب إلى معالجة البيانات وتحويلها إلى معلومات مفيدة وفقًا لتعليمات المستخدم ، كما تعرفنا ايضاً على أن برمجيات الحاسوب أنواع : أنظمة تشغيل وتطبيقات وبرامج مساعدة.

ومن خلال التعريف أعلاه وضحنا كيفية عمل نظام الحاسوب والذي قمنا بتلخيصه في خمس نقاط وهي :

١. إدخال البيانات (Input) عبر أجهزة الإدخال.
٢. معالجة البيانات (Processing) بواسطة وحدة المعالجة المركزية.
٣. تخزين البيانات أو النتائج (Storage) في ذاكرة داخلية أو خارجية.
٤. إخراج النتائج (Output) عبر أجهزة الإخراج.
٥. التحكم (Control) وإدارة العمليات باستخدام نظام التشغيل.



وهنا يطرأ سؤال كيف يتم التحكم وإدارة كل الأجهزة المذكورة في النقاط أعلاه ؟ وما هي الواجهة الوسيطة التي تمكّن المستخدم من التعامل مع المكونات المادية؟ وغيرها من الأسئلة ، مثل : كيف يمكننا التعامل مع البرمجيات والتطبيقات المختلفة الموجودة على الحاسوب؟ كل هذه الأسئلة وغيرها يمكن الإجابة عليها وإزالة أي لبس حولها إذا تعرفنا الى ما يعرف بـ "نظم تشغيل الحاسوب".

تعريف نظم التشغيل :

نظم التشغيل هي البرمجيات التي تدير موارد الحاسوب وتوفر واجهة بين المستخدم والمكونات المادية، وتعمل كمنصة لتشغيل التطبيقات. هي الأساس الذي يعتمد عليه الجهاز ليعمل بشكل صحيح.

ومن أمثلة أنظمة التشغيل التي تعرفت عليها خلال دراستك السابقة:

ويندوز Windows	ماك أو اس Mac OS	لينكسLinux

آي أو اسiOS	أندرويد Android

وللمزيد من التوضيح يمكن نضع بين يديك الوظائف التي تقوم بها أنظمة التشغيل والتي يمكن أن نلخصها في النقاط التالية:

وظائف نظم التشغيل :

تقوم نظم التشغيل بالعديد من المهام ، منها :

١- إدارة الموارد : حيث تقوم بـ :

١. إدارة المعالج (CPU) : تخصيص وقت المعالج بين العمليات.

٢. إدارة الذاكرة: تخصيص الذاكرة بين التطبيقات وتتبع الأماكن المستخدمة والفارغة.

٣. إدارة الأجهزة: التحكم في المدخلات والمخرجات مثل الطابعات والشاشات.

٤. إدارة الملفات: تنظيم البيانات في ملفات ومجلدات، وتمكين المستخدم نسخها ونقلها وإعادة تسميتها مهما كان نوعها أو حجمها.

٢- التفاعل مع المستخدم:

بتوفير واجهة مستخدم رسومية (GUI) تتكون من نوافذ وتحتوي على مجموعة من الأيقونات. أو نصية (CLI) يتعامل معها المستخدم من خلال كتابة أوامر نصية، وتنفيذ الأوامر التي يدخلها المستخدم.

٣- إدارة العمليات: حيث تقوم بـ :

١. تنفيذ وإدارة العمليات (Processes) وتشغيلها بالتوازي.

٢. معالجة التعارضات ، وتحديد أولويات التنفيذ.

٤- إدارة المستخدمين : حيث تقوم بـ :

١. تمكين المستخدمين من إنشاء حساب على النظام وإدارته .

٢. منح المستخدمين أذونات خاصة ، والتحكّم في وصولهم للبرامج والملفات .

٥- الأمن والحماية:

بحماية البيانات من الوصول غير المصرح به ، والتحكم في الصلاحيات بين المستخدمين.

التقويـــــم :

١/ ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (×) أمام العبارة الخاطئة مما يلي :

١- البرامج المساعدة من أنواع برمجيات الحاسوب . ( )

٢- يعتمد الحاسوب بصورة أساسية على نظام التشغيل . ( )

٣- يرتبط نظام التشغيل بالمكونات المادية من خلال البرامج التطبيقية . ( )

٢/ اكمل بوضع الكلمة أو العبارة المناسبة :

١- يتم تخزين النتائج في ذاكرة ..... أو خارجية .

٢- من أنواع نظم التشغيل ويندوز ، ..... ، لينكس ، و ..... .

٣- يقوم نظام التشغيل بمعالجة ..... وتحديد ..... التنفيذ .

٣/ أجب عن الأسئلة التالية :

١- عرف الآتي :

١. نظام الحاسوب .

٢. نظام التشغيل .

٢- اذكر اربع أمثلة لنظم التشغيل .

٣- عدد ثلاث من وظائف نظم التشغيل .

الدرس الثاني

أنواع نظم التشغيل

توجد عدة أنواع من أنظمة التشغيل، حيث يتم تصنيفها بناءً على نوع الأجهزة التي تديرها والغرض الذي تخدمه. فيما يلي أبرز أنواع نظم التشغيل:

١- **نظم التشغيل المكتبية (Desktop Operating Systems): منها :**

- v ويندوز Windows : يعد أكثر أنظمة التشغيل شيوعًا لأجهزة الكمبيوتر الشخصية، ويوفر واجهة رسومية سهلة الاستخدام ودعمًا واسعًا للبرامج والأجهزة.
- v ماك أو اسmacOS : نظام تشغيل Apple لأجهزة Mac، ويتميز بواجهة جذابة وسهولة في الاستخدام.
- v لينكسLinux : نظام مفتوح المصدر، يُستخدم في الكثير من التطبيقات المختلفة ويتميز بالمرونة والأمان، ويتميز بتوزيعات متعددة مثل Ubuntu وFedora .

٢- **نظم التشغيل المحمولة (Mobile Operating Systems): ومنها :**

- v أندرويدAndroid : نظام تشغيل مفتوح المصدر يعتمد على Linux، ويستخدم في معظم الهواتف الذكية والأجهزة اللوحية.
- v آي أو اسiOS : نظام تشغيل مغلق المصدر من Apple، يستخدم في الأجهزة المحمولة مثل iPhone وiPad .

٣- نظم التشغيل المدمجة (Embedded Operating Systems)

تستخدم هذه الأنظمة في الأجهزة المدمجة مثل أجهزة التلفزيون الذكية، السيارات، والأجهزة المنزلية الذكية. مثال: RTOS (Real-Time Operating Systems) ومنها FreeRTOS.

تختلف هذه الأنظمة عن الأنواع الأخرى لأنها عادة ما تكون مخصصة لوظيفة واحدة فقط ، وتحتاج إلى استجابة سريعة.

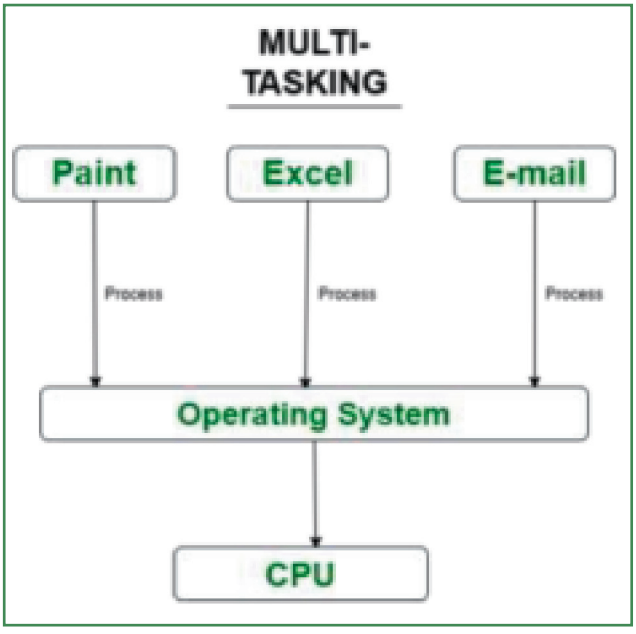
٤- نظم التشغيل متعددة المستخدمين (Multi-user Operating Systems)

هي أنظمة تسمح لأكثر من مستخدم بالوصول إلى الحاسوب في نفس الوقت. مثال على ذلك: يونكسUnix و لينكس Linux .

يُستخدم هذا النوع في بيئات الشركات والخوادم.

٥- نظم التشغيل متعددة المهام (Multitasking Operating Systems)

يسمح هذا النوع من أنظمة التشغيل بتشغيل أكثر من برنامج في نفس الوقت عن طريق تقسيم وقت وحدة المعالجة المركزية بين المهام المختلفة. ومنها ويندوزWindows ولينكسLinux .



لاحظ :

بعض أنظمة التشغيل تظهر في أكثر من تصنيف من هذه التصنيفات . ما السبب برأيك ؟

التقويـــــم :

١/ ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (×) أمام العبارة الخاطئة مما يلي :

١- يعتمد نظام ويندوز على واجهة رسومية . ( )

٢- نظام لينكس نظام مغلق المصدر . ( )

٣- يعمل نظام أندرويد على الهواتف المحمولة . ( )

٤- تعتمد الأجهزة المنزلية على أنظمة RTOS . ( )

٢/ اكمل بوضع الكلمة أو العبارة المناسبة :

١- من أنواع نظم التشغيل المكتبية ..... و ..... .

٢- يعمل نظام ios على أجهزة ..... و ..... .

٣- تسمح نظم التشغيل متعددة المهام بتشغيل أكثر من ..... في نفس الوقت

٣/ أجب عن الأسئلة التالية :

١- عدّد التصنيفات التي يتم بناء عليها تقسيم أنوع نظم التشغيل .

٢- عدّد ثلاثة من أنواع نظم التشغيل بناءً على نوع الأجهزة .

٣- عرّف نظم التشغيل متعددة المهام .

٤- ما الفرق بين نظم التشغيل متعددة المهام ونظم التشغيل متعددة المستخدمين .

٥- عرّف نظم التشغيل المدمجة .

٦- صف نظام التشغيل الويندوز .

الدرس الثالث

أنظمة التشغيل الموزعة والشبكية

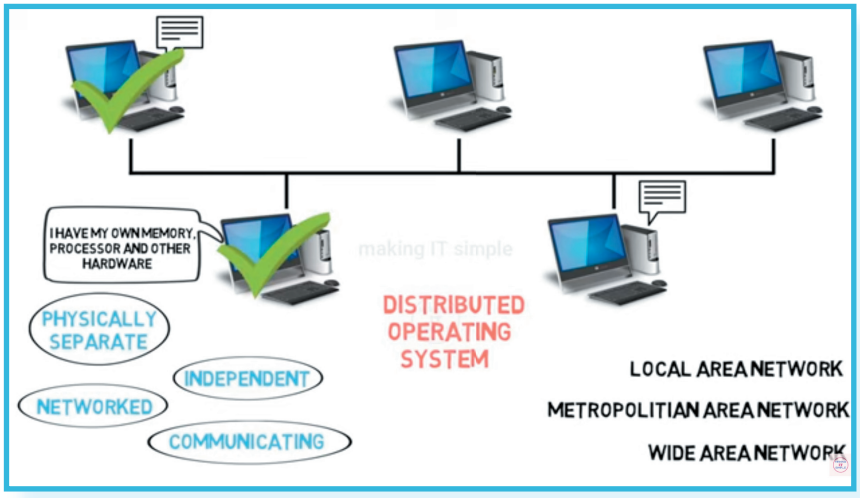
تعرفنا في الدرس السابق على مجموعة من أنواع نظم التشغيل ، نواصل في هذه الدرس لنتعرف بعض أنواع نظام التشغيل الخاصة .

نظم التشغيل الموزعة (Distributed Operating Systems)

تدير مجموعة من الأجهزة المستقلة لتظهر كجهاز واحد للمستخدم. مثال على ذلك قوقل كروم أو اس Google Chrome OS الذي يعتمد على الخدمات السحابية.

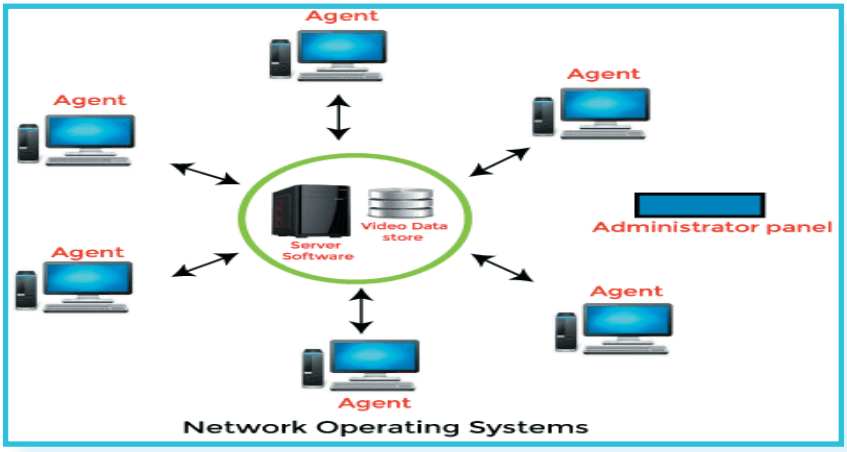
من مميزات نظم التشغيل الموزّعة :

١. إمكانية العمل عن بعد .
٢. السرعة في تبادل البيانات .
٣. تقليل الضغط على الحاسوب الأساسي في الشبكة .



نظم التشغيل الشبكية (Network Operating Systems)

تُستخدم في إدارة الشبكات، مثل : نوفل نت وير Novell NetWare وويندوز سيرفر Windows Server . توفر هذه الأنظمة أدوات لإدارة الأجهزة والموارد عبر الشبكة.



يتميز هذه النوع من الأنظمة بالآتي :

١. سهولة الثبيت والصيانة والاستعمال .
٢. العمل لفترات طويلة دون توقّف .
٣. استمرار توفير الخدمات .
٤. قابلية التحديث والتطوير .

التقويـــــم :

١/ ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (×) أمام العبارة الخاطئة مما يلي :

١- يعتمد نظام قوقل كروم أو اس على الخدمات السحابية . ( )
٢- يستخدم ويندوز سيرفر لإدارة الأجهزة الشخصية . ( )

٢/ اكمل بوضع الكلمة أو العبارة المناسبة :

١- من أمثلة نظم التشغيل الشبكية ..... و .....
٢- تتميز نظم التشغيل الموزعة بـ ..... و ..... .

٣/ أجب عن الأسئلة التالية :

١- عرّف أنظمة التشغيل الموزعة .
٢- عرّف أنظمة التشغيل الشبكية .
٣- مثّل بمثال واحد لأنظمة التشغيل الموزعة .
٤- مثّل بمثال واحد لأنظمة التشغيل الشبكية.
٥- عدّد ثلاث من المهام لكل من نظم التشغيل الموزعة ونظم التشغيل الشبكية .

الدرس الرابع

آلية عمل نظام التشغيل

بعد الضغط على زر تشغيل الحاسوب يقوم نظام التشغيل بمجموعة من العمليات حتى يتم فتح الجهاز بطريقة سليمة ومناسبة ، هذه العمليات يطلق عليها الإقلاع أو الاستنهاض Booting

عملية إقلاع أو استنهاض الحاسوب (Booting) هي العملية التي يقوم بها نظام التشغيل لتحضير الحاسوب للعمل بعد تشغيله. الهدف من هذه العملية هو تحميل نظام التشغيل إلى ذاكرة الحاسوب (RAM) بحيث يمكن استخدام الحاسوب من قبل المستخدم.

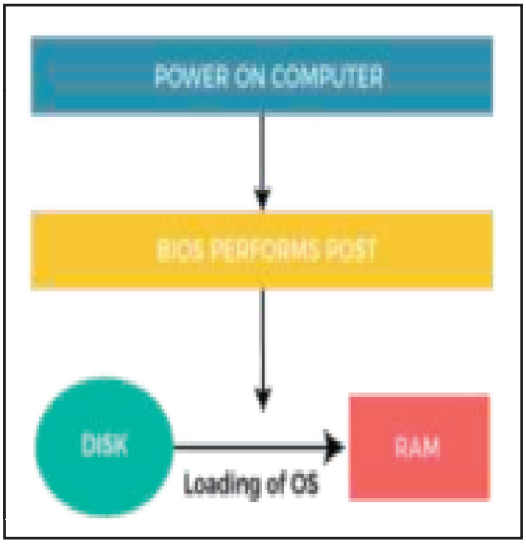
فيما يلي توضيح للعمليات التي يقوم بها نظام التشغيل أثناء استنهاض الحاسوب:

١- تشغيل الجهاز (Power On)

عندما يتم تشغيل الحاسوب، يتم تنشيط دائرة كهربائية في اللوحة الأم، وتبدأ وحدة المعالجة المركزية (CPU) بالعمل.

في هذه المرحلة، تكون ذاكرة الحاسوب فارغة تمامًا ولا يوجد نظام تشغيل محمّل.

فالاستنهاض او الاقلاع (Booting) هي عملية تبدأ عند تشغيل الجهاز ، بعد الضغط على زر تشغيل الطاقة حيث يتم تحفيز برنامج موجود في ذاكرة RAM ليقوم بتحميل برنامج نظام التشغيل ويندوز مثلاً الموجود في الذاكرة الثانوية (القرص الصلب) إلى الذاكرة الرئيسية RAM ، ليبدأ الجهاز عمله.



عند عمل الجهاز يقوم برنامج الفحص الذاتي(POST: Power of self test) للتأكد من سلامة الجهاز وسلامة الوحدات الخاصة المتصلة به ، وعندما يجد البرنامج مشكلة في أي جزء من الحاسوب يصدر إشارة على شكل صوت أو صفارة مميزة ، أو رسالة مكتوبة على الشاشة. كما هو في الخطوة التالية:

٢- التحقق الأولي (POST - Power-On Self-Test)

يقوم الحاسوب بإجراء اختبار ذاتي للتأكد من أن المكونات الأساسية تعمل بشكل صحيح. حيث يتم فحص وحدة المعالجة المركزية، والذاكرة (RAM)، ولوحة المفاتيح، ووحدات التخزين.

إذا تم الكشف عن أي خطأ، قد يظهر صوت تنبيه (Beep Code) أو رسالة خطأ على الشاشة.

٣- تحميل برنامج التمهيد (Bootloader)

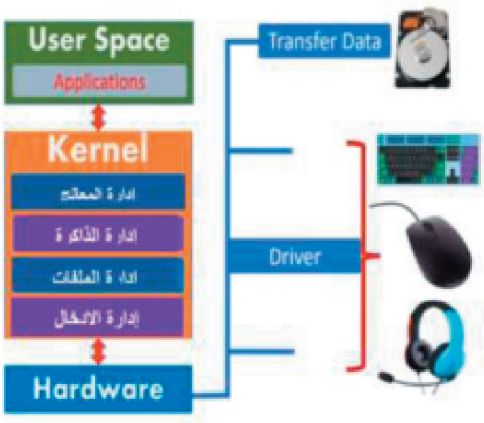
بعد اجتياز اختبار POST، يتم تحميل برنامج صغير مخزن في ذاكرة ROM يسمى برنامج التمهيد الأساسي (BIOS) أو(UEFI) في الأنظمة الحديثة.

يقوم BIOS/UEFI بالأدوار التالية :

١. تحديد موقع نظام التشغيل الموجود على جهاز التخزين مثل القرص الصلب أو (SSD).

٢. تحميل المرحلة الأولى من برنامج التمهيد (Bootloader) إلى الذاكرة.

٤- بدء تشغيل نظام التشغيل



في هذه المرحلة يكتمل تحميل برنامج التمهيد (Bootloader) ، وتحميل نواة نظام التشغيل (Kernel) من القرص إلى ذاكرة الحاسوب.

نواة نظام التشغيل (Kernel) هي الجزء الأساسي من نظام التشغيل ، وتتحكم في الموارد الأساسية ، مثل : وحدة المعالجة المركزية، والذاكرة، والأجهزة الطرفية.

٥- تهيئة النظام (System Initialization)

بعد تحميل النواة، تبدأ عملية تهيئة النظام ، حيث يتم :

- تعريف الأجهزة الطرفية (مثل الطابعات والفأرة ولوحة المفاتيح).
- تحميل برامج التشغيل (Drivers) للتأكد من أن الأجهزة متوافقة مع نظام التشغيل.
- تشغيل خدمات النظام (System Services) مثل الشبكات وإدارة الملفات.

٦- تحميل واجهة المستخدم (User Interface)

بعد إتمام تهيئة النظام، يتم تحميل واجهة المستخدم، سواءً كانت:

- واجهة رسومية (GUI): مثل سطح المكتب في Windows أو macOS .
- واجهة سطر الأوامر (CLI): مثل واجهة Linux النصية.

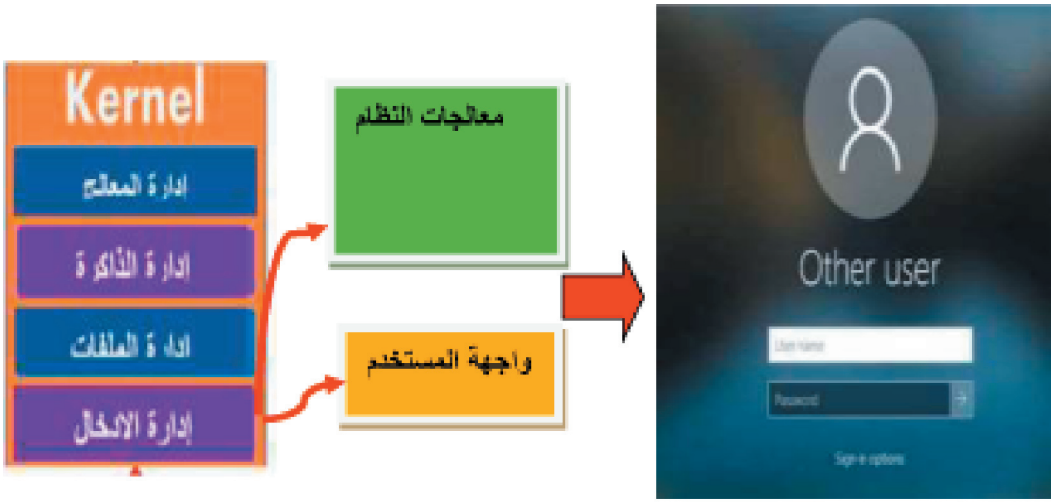
بعد اكتمال هذه الخطوات، يصبح الحاسوب جاهزًا للاستخدام، ويمكن للمستخدم تشغيل البرامج وتنفيذ المهام.

إضاءة :

الاستنهاض نوعان :

١. الاستنهاض البارد (Cold Boot): يحدث عند تشغيل الحاسوب لأول مرة بعد انقطاع التيار الكهربائي.

٢. الاستنهاض الدافئ (Warm Boot): يحدث عند إعادة تشغيل الحاسوب بدون قطع الطاقة مثل استخدام خيار Restart.


Kernel
إدارة المعالج
إدارة الذاكرة
ادا ة الملفات
إدارة الادخال
معالجات النظام
واجهة المستخدم
Other user

Windows 11

التقويـــــم :

١/ ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (×) أمام العبارة الخاطئة مما يلي :

١- عمليات الإقلاع تبدأ بعد الضغط على زر التشغيل . ( )

٢- في خطوة التحقق الأولي يتم فحص وحدة المعالجة المركزية . ( )

٣- نظام macOS يعتمد على واجهة خطية . ( )

٢/ اكمل بوضع الكلمة أو العبارة المناسبة :

١- التعبير عن المشكلة في الجهاز يكون بصوت أو ..... مميزة أو ..... مكتوبة على الشاشة .

٢- تتحكم نواة نظام التشغيل في وحدة المعالجة المركزية و ..... و ..... .

٣- الاستنهاض الذي يحدث عند إعادة تشغيل الجهاز يسمى الاستنهاض ..... .

٣/ أجب عن الأسئلة التالية :

١- عرّف اقلاع أو استنهاض الحاسوب .

٢- اذكر خطوات الإقلاع بالترتيب .

٣- الاستنهاض نوعان، ما هما؟

٤- ما الفرق بين نوعي الاستنهاض؟

٥- عرف نواة نظام التشغيل (Kernel).

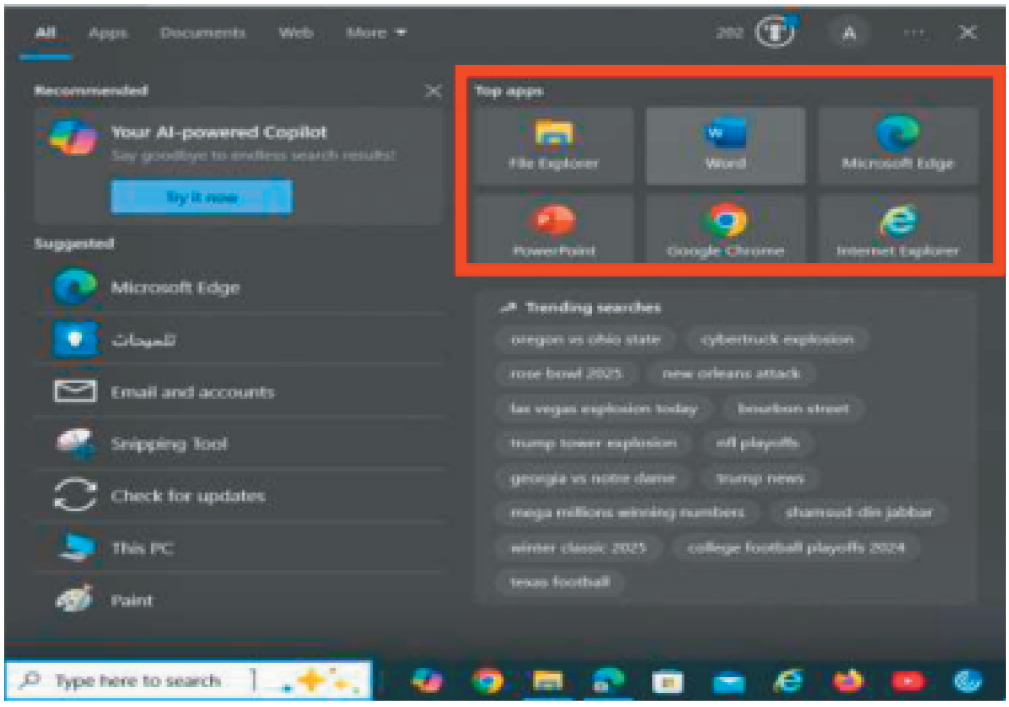
الدرس الخامس

تعامل نظام التشغيل مع البرامج والتطبيقات

يقوم نظام التشغيل بتشغيل البرامج والتطبيقات من خلال مجموعة من الخطوات المنظمة التي تضمن تحميل التطبيق في الذاكرة وتشغيله بسلاسة. هذه العملية تعتمد على التعاون بين وحدة المعالجة المركزية (CPU)، الذاكرة (RAM)، ونظام الملفات. إليك شرحًا لكيفية عمل ذلك .

١- طلب تشغيل البرنامج :

عندما يطلب المستخدم تشغيل برنامج (عبر النقر على أيقونة البرنامج أو إدخال أمر) يقوم نظام التشغيل بتحديد موقع البرنامج المطلوب على جهاز التخزين مثل القرص الصلب أو (SSD) باستخدام نظام الملفات.



٢- تحميل البرنامج إلى الذاكرة

يقوم نظام التشغيل بتحميل الكود البرمجي للبرنامج والبيانات المرتبطة به إلى ذاكرة الوصول العشوائي (RAM) .

هذا الإجراء يتم لأن وحدة المعالجة المركزية لا تستطيع العمل مباشرة مع البيانات المخزنة في القرص الصلب، لذلك تحتاج إلى أن تخزّن البيانات في الذاكرة.

٣- إنشاء عملية (Process)

ينشئ نظام التشغيل عملية (Process) خاصة بالبرنامج.

حيث تمثل العملية مثيلاً (Instance) من البرنامج قيد التنفيذ . وتحتوي على جميع البيانات اللازمة، مثل حالة التنفيذ، مؤشرات الذاكرة، والمعلومات المرتبطة بالأجهزة التي يتفاعل معها البرنامج.

٤- تخصيص الموارد : كالآتي :

وحدة المعالجة المركزية (CPU) :

يخصص نظام التشغيل وقتًا لوحدة المعالجة المركزية لتنفيذ التعليمات البرمجية الخاصة بالبرنامج.

الذاكرة (RAM) :

يتم حجز جزء من الذاكرة لتخزين البيانات المطلوبة أثناء تشغيل البرنامج.

الأجهزة الطرفية:

يتواصل نظام التشغيل مع الأجهزة الطرفية مثل الشاشة أو لوحة المفاتيح بناءً على احتياجات البرنامج.

٥- تشغيل البرنامج

يبدأ البرنامج بالتنفيذ من خلال تنفيذ التعليمات البرمجية خطوة بخطوة بواسطة وحدة المعالجة المركزية.

إذا كان البرنامج يتطلب إدخالاً من المستخدم (مثل الضغط على زر)، فإن نظام التشغيل يتعامل مع هذه الإدخالات ويوجهها إلى البرنامج.

٦- إدارة المهام

إذا كان هناك برامج متعددة قيد التشغيل يقوم نظام التشغيل بالآتي :

١. تفعيل تعدد المهام (Multitasking) لتوزيع وقت وحدة المعالجة المركزية بين البرامج.

٢. استخدام جداول خاصة لتنظيم أولوية التنفيذ وضمان أداء سلس .

٧- إنهاء البرنامج

عند إغلاق البرنامج يقوم نظام التشغيل بـ :

١. تحرير الموارد المخصصة له (الذاكرة، وقت وحدة المعالجة المركزية، الأجهزة المستخدمة).

٢. حذف العملية المرتبطة بالبرنامج من جدول العمليات.

مثال عملي :

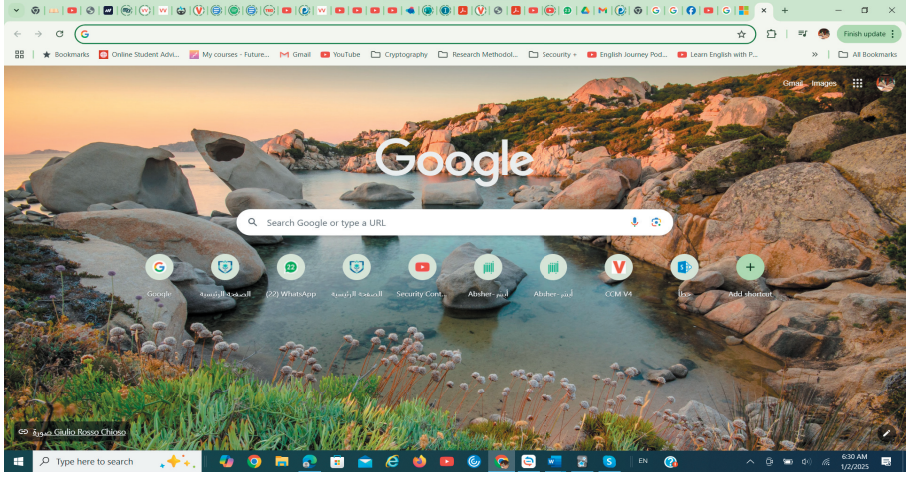
عند فتح متصفح الإنترنت:

١. يتم تحميل الكود البرمجي للمتصفح من القرص الصلب إلى الذاكرة.

٢. ينشئ نظام التشغيل عملية جديدة لتشغيل المتصفح.

٣. يبدأ البرنامج في تنفيذ الأوامر، مثل عرض واجهة المستخدم وتلقي الإدخالات من لوحة المفاتيح أو الماوس.

٤. يتم إدارة عمليات التصفح (مثل فتح صفحات جديدة) ضمن العمليات الفرعية الخاصة بالمتصفح.



التقويـــــم :

١/ ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (×) أمام العبارة الخاطئة مما يلي :

١- يستخدم نظام الملفات لتحديد موقع البرنامج المطلوب . ( )

٢- يتعامل نظام التشغيل بصورة مباشرة مع القرص الصلب . ( )

٣- تحتوي العملية على جميع البيانات المتعلقة بالبرنامج المفتوح . ( )

٢/ اكمل بوضع الكلمة أو العبارة المناسبة :

١- لا تستطيع وحدة المعالجة المركزية العمل مباشرةً مع البيانات المخزنة في .....

٢- من الموارد التي يتم تخصيصها أثناء تشغيل البرنامج : ..... ، الذاكرة RAM و ..... .

٣- عند إنهاء البرنامج يقوم نظام التشغيل بحذف العملية المرتبطة به من ..... .

٣/ أجب عن الأسئلة التالية :

١- صف كيفية طلب تشغيل برنامج أو تطبيق .

٢- عدّد الخطوات التي يقوم نظام التشغيل لتشغيل برنامج معين .

٣- هل يمكن لنظام التشغيل تشغيل عدة برامج في نفس الوقت؟

٤- ما دور الذاكرة عند تشغيل برنامج معين؟

٥- ما الذي يقوم به نظام التشغيل عند اغلاق برنامج قيد التشغيل؟

الدرس السادس

تأمين نظم التشغيل

ما المقصود بأمن نظم التشغيل ؟

يمكننا تعريف أمن نظم التشغيل بشكل عام على أنه : أحد الفروع المهمة في أمن المعلومات، ويهدف إلى حماية أنظمة التشغيل من التهديدات والهجمات الإلكترونية التي قد تستهدف البيانات أو الأداء أو توفر النظام . يتضمن أمن نظم التشغيل مجموعة من التقنيات والإجراءات المصممة لمنع الوصول غير المصرح به، وكشف التهديدات، والتعافي من الهجمات.

ومن أهم عناصر أمن نظم التشغيل :

١- الحماية من البرمجيات الضارة :

- تثبيت وتحديث برامج مكافحة الفيروسات والجدران النارية.
- تفعيل آليات الدفاع المتقدم مثل حماية تنفيذ البيانات (DEP) والتشغيل المعتمد على التوقيعات الرقمية.

٢- تشفير البيانات :

- استخدام تقنيات التشفير لحماية البيانات أثناء النقل والتخزين.
- تفعيل BitLocker (في ويندوز) .

٣- مراقبة الأنشطة والتدقيق :

- تفعيل سجلات الأحداث (Event Logs) لرصد الأنشطة المشبوهة.
- استخدام أنظمة كشف التسلل (IDS/IPS) لاكتشاف الأنشطة غير الطبيعية .

٤- تأمين شبكات الاتصالات :

- تفعيل جدار الحماية (Firewall) لمنع الوصول غير المصرح به.
- استخدام VPN عند الاتصال بالشبكات العامة لحماية الاتصالات.

٥- تحديثات الأمان والتصحيحات :

- تثبيت التحديثات الأمنية بانتظام لسد الثغرات الأمنية في نظام التشغيل.

ومن أفضل الطرق والأساليب والممارسات لحماية نظم التشغيل :

١. استخدام كلمات مرور قوية وفريدة لكل حساب.

٢. تعطيل الحسابات والبرامج غير الضرورية.

٣. إجراء نسخ احتياطي دوري للبيانات المهمة.

٤. مراجعة إعدادات الأمان بشكل دوري وتحليل الثغرات.

٥. تثقيف المستخدمين حول أساليب الهندسة الاجتماعية والتصيد الاحتيالي.

برمجيات مكافحة الاختراق والتطفل (IDS/IPS):

برمجيات مكافحة الاختراق والتطفل هي أدوات أمنية مصممة لحماية الأنظمة والشبكات من التهديدات الإلكترونية، مثل محاولات الاختراق، والهجمات الضارة، والأنشطة غير المصرح بها. تنقسم هذه البرمجيات إلى نوعين رئيسيين:

١. أنظمة كشف التسلل (IDS – Intrusion Detection Systems): تقوم بمراقبة الشبكة أو النظام لكشف الأنشطة المشبوهة، لكنها لا تتخذ أي إجراء تلقائي.

٢. أنظمة منع التسلل (IPS – Intrusion Prevention Systems): لا تكتفي بالكشف فقط، بل تتخذ إجراءات تلقائية لمنع الهجمات وإيقافها.

أنواع برمجيات مكافحة الاختراق والتطفل :

أنظمة كشف ومنع التسلل الشبكي (NIDS/NIPS) : مهمتها مراقبة حركة المرور عبر الشبكة لكشف ومنع الهجمات. ومن أمثلتها : Snort، Suricata، Zeek (Bro)، Cisco Firepower.

أنظمة كشف ومنع التسلل المستندة إلى المضيف (HIDS/HIPS): تعمل على جهاز معين وتراقب السجلات والملفات والعمليات المشبوهة. ومن أمثلتها : OSSEC، Tripwire، CrowdStrike Falcon .

برمجيات مكافحة الفيروسات والبرمجيات الضارة : تكشف الفيروسات والبرامج الضارة وتمنع تشغيلها. ومن أمثلتها : Windows Defender، Bitdefender، Kaspersky، Malwarebytes.

أنظمة أمن التطبيقات والويب : تحمي تطبيقات الويب من الهجمات مثل SQL Injection و

XSS. ومن أمثلتها : ModSecurity، Cloudflare WAF، Imperva .

ومن وظائف برمجيات مكافحة الاختراق والتطفل :

١. مراقبة الشبكة والأنظمة لاكتشاف الأنشطة المشبوهة.

٢. منع الهجمات الضارة تلقائيًا مثل هجمات الحرمان من الخدمة (DDoS).

٣. تحليل السلوك لكشف الهجمات غير المعروفة.

٤. إرسال تنبيهات إلى فرق الأمن عند رصد تهديدات.

٥. تكامل مع أدوات الأمان الأخرى مثل SIEM لتحليل البيانات بشكل متكامل.

أفضل الطرق والأساليب لاستخدام هذه البرمجيات :

١. تحديث قواعد البيانات بشكل مستمر لاكتشاف التهديدات الجديدة.

٢. مراقبة التقارير والاستجابات الأمنية بانتظام.

النسخ الاحتياطي للملفات واستعادة نظام التشغيل :

يُعد النسخ الاحتياطي للملفات واستعادة نظام التشغيل من أهم إجراءات الأمان لضمان حماية البيانات واستمرارية العمل في حالة حدوث فشل في النظام أو هجوم إلكتروني. يساعد النسخ الاحتياطي المنتظم على استعادة الملفات والمعلومات بسهولة في حالة الفقدان أو التلف. وفي ما يلي توضيح لهذه الإجراءات .

أولاً: النسخ الاحتياطي للملفات :

أنواع النسخ الاحتياطي

١. **النسخ الاحتياطي الكامل (Full Backup)**

- يتم حفظ جميع الملفات والبيانات بالكامل في كل مرة.
- يوفر أعلى مستوى من الحماية لكنه يستهلك مساحة تخزين كبيرة.

٢. **النسخ الاحتياطي التفاضلي (Differential Backup)**

- يحفظ فقط التغييرات التي تمت منذ آخر نسخة احتياطية كاملة.
- أسرع من النسخ الاحتياطي الكامل، لكنه يستهلك مساحة أكبر مع مرور الوقت.

٣. **النسخ الاحتياطي التزايدي (Incremental Backup)**

- يحفظ فقط التغييرات التي تمت منذ آخر نسخة احتياطية (سواء كانت كاملة أو تزايدية).
- يستهلك مساحة أقل ويكون أسرع، لكنه يتطلب جميع النسخ السابقة لاستعادة البيانات.

٤. النسخ الاحتياطي المستمر (Continuous Backup)

- يتم حفظ الملفات بشكل آلي ومستمر عند أي تغيير يحدث عليها.
- يُستخدم في الأنظمة التي تحتاج إلى استعادة فورية مثل الخوادم والبنوك.

طرق النسخ الاحتياطي :

- النسخ المحلي (Local Backup): حفظ البيانات على قرص صلب خارجي أو وحدة تخزين محلية.
- النسخ السحابي (Cloud Backup): استخدام خدمات مثل Google Drive، OneDrive، Dropbox، iCloud.
- النسخ الشبكي (Network Backup): تخزين البيانات على خوادم أو أجهزة تخزين متصلة بالشبكة (NAS).

أفضل الأساليب للنسخ الاحتياطي:

من أفضل الأساليب اتباع قاعدة ٣-٢-١: ، حيث يتم حفظ٣ نسخ احتياطية من البيانات. ٢ منها على وسائط مختلفة (محلية وسحابية). ونسخة واحدة خارج الموقع للحماية من الكوارث. مع اتباع الإجراءات التالية :

١. قم بجدولة النسخ الاحتياطي تلقائيًا.
٢. تأكد من تشفير البيانات لضمان الأمان.
٣. اختبر النسخ الاحتياطية بانتظام لضمان إمكانية استعادتها.

ثانيًا: استعادة نظام التشغيل :

إذا تعرض نظام التشغيل لعطل أو تلف، يمكن استعادته باستخدام إحدى الطرق التالية:

١) استعادة النظام (System Restore)

تستخدم هذه الميزة في Windows و macOS لإعادة النظام إلى نقطة استعادة سابقة دون فقدان الملفات. وتُستخدم لاستعادة الإعدادات والتطبيقات بعد تحديثات فاشلة أو مشاكل في النظام.

٢) استعادة النظام من النسخة الاحتياطية

يمكن استعادة النظام بالكامل باستخدام صورة نظام (System Image) محفوظة مسبقًا. تتطلب هذه الطريقة وجود نسخة احتياطية كاملة للنظام.

٣) إعادة ضبط المصنع (Factory Reset)

تعيد هذه العملية نظام التشغيل إلى إعداداته الأصلية، مع حذف جميع البيانات والبرامج المثبتة. وتُستخدم كخيار أخير عند تعذر إصلاح النظام.

٤) استخدام قرص الاسترداد أو USB

يمكن إنشاء قرص استرداد (Recovery Disk) على USB أو DVD لاستخدامه عند فشل النظام. هذا القرص يكون مفيداً في حالات تعطّل النظام التام أو فقدان القدرة على الإقلاع.

أفضل الأساليب التي يمكن اتباعها لاستعادة النظام : منها :

١. إنشاء نقطة استعادة قبل تثبيت برامج أو تحديثات هامة.
٢. الاحتفاظ بنسخة احتياطية كاملة للنظام بانتظام.
٣. استخدام بيئة استرداد النظام (Recovery Environment) عند الحاجة
٤. الاحتفاظ بقرص استرداد أو USB للطوارئ.

إضاءة :

النسخ الاحتياطي المنتظم واستعادة النظام هما مفتاح حماية البيانات وضمان استمرارية العمل بدون مخاطر فقدان الملفات أو الأعطال المفاجئة .

آليات مراقبة الكفاءة في نظم التشغيل :

تعد مراقبة الكفاءة في نظم التشغيل من الأمور الأساسية لضمان أداء مستقر وفعال للأجهزة والبرمجيات. تهدف هذه الآليات إلى تحسين استخدام الموارد، وتقليل الأعطال،

وزيادة سرعة الاستجابة، وتحليل الأداء لاكتشاف المشكلات المحتملة وحلها قبل أن تؤثر على الإنتاجية.

١) مراقبة أداء المعالج (CPU Monitoring)**:**

وذلك بقياس استهلاك المعالج ، مما يساعد في تحديد العمليات التي تستهلك موارد زائدة. ومنع الاستخدام الزائد للمعالج الذي قد يؤدي إلى تباطؤ النظام أو تعطله.

وعند ملاحظة حدوث مشاكل عند ارتفاع استخدام المعالج نتبع الحلول التالية:

١. إنهاء العمليات غير الضرورية.
٢. تقليل تشغيل التطبيقات الثقيلة في الخلفية.
٣. تحسين أولويات العمليات باستخدام جدولة المهام.

٢) مراقبة استهلاك الذاكرة (RAM Monitoring)**:**

حيث أن الذاكرة العشوائية (RAM) تؤثر بصورة مباشرة على سرعة تشغيل البرامج والنظام ، والاستهلاك الزائد لها يؤدي إلى التبديل القسري (Paging) مما يبطئ الأداء.

وعند امتلاء الذاكرة يمكن تتبع الحلول التالية :

١. إغلاق البرامج غير الضرورية.
٢. استخدام تقنيات تحسين إدارة الذاكرة مثل SuperFetch و ZRAM .
٣. زيادة سعة الذاكرة العشوائية أو تحسين تخصيص الموارد.

٣) مراقبة أداء القرص الصلب (Disk Monitoring) **:**

وذلك للأسباب التالية:

١. أداء التخزين يؤثر على سرعة تشغيل النظام والبرامج.
٢. امتلاء القرص أو وجود قطاعات تالفة قد يسبب بطئًا في النظام أو انهياره.

ولمعالجة المشاكل التي تظهر عند امتلاء القرص أو بطئه يمكن بالقيام بالتالي:

١. حذف الملفات غير الضرورية بانتظام .
٢. استخدام أدوات تنظيف النظام مثل CCleaner .
٣. استبدال الأقراص التقليدية (HDD) بأقراص SSD الأسرع .

٤) مراقبة استهلاك الطاقة والبطارية (Power Monitoring)

وذلك للأسباب التالية :

١. تحسين استخدام الطاقة في الأجهزة المحمولة لتوفير عمر أطول للبطارية.
٢. تقليل استهلاك الطاقة في مراكز البيانات لتوفير التكاليف.

ولتحسين استهلاك الطاقة تتبع الحلول التالية :

١. تقليل سطوع الشاشة وإيقاف العمليات غير الضرورية.
٢. تفعيل وضع توفير الطاقة في نظام التشغيل.
٣. استخدام أوضاع السكون وإيقاف التشغيل عند عدم الاستخدام.

أفضل الممارسات لمراقبة وتحسين كفاءة نظم التشغيل :

١. تحديث نظام التشغيل والتعريفات باستمرار لتحسين الأداء وسد الثغرات.
٢. جدولة عمليات الصيانة الدورية مثل تنظيف الملفات المؤقتة وفحص القرص
٣. استخدام برامج إدارة الأداء مثل: Advanced SystemCare ، Glary Utilities .
٤. مراقبة السجلات (Logs) لاكتشاف المشكلات المحتملة مبكرًا.

إضاءة :

- تحسين كفاءة النظام يؤدي إلى أداء أسرع، عمر أطول للأجهزة، واستخدام أفضل للموارد المتاحة.
- تتم المعالجات لمعظم المشكلات أعلاه باستخدام مدير المهام في ويندوز (Windows Task Manager) والبرامج او النوافذ الشبيهة حسب نوع نظام التشغيل.

التقويـــــم :

١/ ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (×) أمام العبارة الخاطئة مما يلي :

١- تثبيت برامج مكافحة الفيروسات يحمي الحاسوب . ( )

٢- كلمة المرور الضعيفة تحمي نظام التشغيل . ( )

٣- في النسخ الاحتياطي التفاضلي يتم حفظ جميع الملفات والبيانات . ( )

٤- إعادة ضبط المصنع يعني حذف جميع البرامج . ( )

٢/ اكمل بوضع الكلمة أو العبارة المناسبة :

٢- من وسائل مراقبة الأنشطة تفعيل سجلات ..... واستخدام أنظمة ..... .

٣- من أنظمة أمن التطبيقات والويب ..... و ..... .

٤- النسخ الاحتياطي التزايدي يستهلك مساحة ..... .

٥- تتم مراقبة السجلات لاكتشاف ..... مبكراً .

٣/ أجب عن الأسئلة التالية :

١. عرّف مفهوم تأمين نظم التشغيل .

٢. عدّد ثلاث من أبرز عناصر أمن نظم التشغيل .

٣. عرف النسخ الاحتياطي .

٤. صف كيفية استعادة نظم التشغيل .

٥. عدّد ثلاث من الممارسات لمراقبة وتحسين كفاءة نظم التشغيل .

اختبار نهاية الوحدة :

السؤال الأول:

اكتب تعريفاً موجزاً للمصطلحات العلمية التالية:

١. نظام التشغيل .

٢. أنظمة التشغيل الشبكية .

٣. برمجيات مكافحة الاختراق والتطفل .

٤. النسخ الاحتياطي للملفات .

٥. تأمين نظم التشغيل .

السؤال الثاني:

ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (×) أمام الإجابة الخاطئة:

١. إدارة المعالج (CPU) تقوم بتخصيص وقت المعالج بين العمليات. ( )

٢. إدارة الأجهزة: تقوم بالتحكم في المستخدمين مثل المبرمجين والمصممين. ( )

٣. مما يتم عند تهيئة نظام التشغيل تعريف الأجهزة الطرفية. ( )

٤. من مهام نظم التشغيل : تشغيل خدمات النظام مثل الشبكات وإدارة الملفات. ( )

٥. من وظائف برمجيات مكافحة التطفل والاختراق : تحليل السلوك لكشف الهجمات غير المعروفة.

٦. من ممارسات مكافحة الاختراق: إرسال تنبيهات إلى فرق الأمن عند رصد تهديدات.

( )

السؤال الثالث :

اكمل الجمل والعبارات التالية بوضع مصطلح علمي مناسب:

١. يقوم نظام التشغيل بتحميل الكود البرمجي للبرنامج والبيانات المرتبطة به إلى..... .....

٢. لا تستطيع وحدة المعالجة المركزية العمل مباشرة مع البيانات المخزنة في ..... لذلك تحتاج إلى البيانات في الذاكرة.

٣. عملية ..... هي العملية التي يقوم بها نظام التشغيل لتحضير الحاسوب للعمل بعد تشغيله.

٤. الهدف من عملية الاستنهاض هو تحميل ..... إلى ذاكرة الحاسوب (RAM) بحيث يمكن استخدام الحاسوب من قبل المستخدم.

السؤال الرابع :

مثل بمثالين لكل من الآتي:

١) أفضل الممارسات لمراقبة وتحسين كفاءة نظم التشغيل .

٢) الحلول لتحسين استهلاك الطاقة .

٣) أفضل الطرق والأساليب والممارسات لحماية نظم التشغيل .

السؤال الخامس :

صف عملية النسخ الاحتياطي في نظم التشغيل.

الوحدة الرابعة

الخوارزميات والمخططات الانسيابية

أهداف الوحدة:

يتوقّع منك عزيزي الطالب بعد دراستك لهذه الوحدة ، أن تكون قادراً على أن :

- تعدّد خطوات حل المسألة .
- تعرّف مفهوم الخوارزميات .
- توضّح أهمية الخوارزمية في حل المشكلات .
- تطبّق على استخدام الخوارزمية لحل مسألة
- تحدّد طرق تمثيل الخوارزميات
- تحدّد أنواع المخططات الانسيابية الأساسية
- توضّح استخدامات المخططات الانسيابية في التعليم ورفع القدرات العلمية
- تطبّق على استخدام المخططات الانسيابية في حل المسائل.
- تستخدم التعابير العلائقية في وصف الخوارزمية والمخطط الانسيابي .

الدرس الأول

المسألة البرمجية

عزيزي الطالب مبرمج المستقبل هل فكرت يوما كيف يمكن للحاسوب أن يحل مسألة رياضية أو منطقية ؟ وكيف يفهم تعليماتك عند الضغط على زر معين وتنفيذ ما طلبته منه بدقة؟

الحاسوب لا يجيد طريقة البشر في حل المشكلات بل يتبع تعليمات واضحة ومحددة بدقة صممها إنسان مفكر استخدم مهاراته المنطقية في تحويل المشكلة إلى خطوات بسيطة قابلة للتنفيذ . هذا يعرف في علم الحاسوب بالمسألة البرمجية. ولفهم المسألة البرمجية نحتاج إلى مهارة أساسية هي التفكير المنطقي.

في هذه الوحدة سنتعلم كيف نفكر كمبرمجين ونحلل المشكلات إلى خطوات بسيطة يمكن للحاسوب تنفيذها . كما سنكتشف العلاقة بين التفكير المنطقي وحل المسائل البرمجية. ولكن قبل ذلك دعنا نستذكر بعض المفاهيم التي تعلمناها بالمرحلة المتوسطة ونربطها مع درسنا هذا. ما المقصود بالمسألة ؟ ما عناصرها الأساسية ؟ وما دور الإنسان في حل المسألة ؟ وما مراحل حلها؟ وما علاقة التفكير المنطقي بحل المسائل البرمجية ؟

مراحل حل المسألة :

تعرّفنا سابقاً على مراحل حل المسألة ، سنذكرها هنا للتذكير ولمزيد من التوضيح ، وهي :

١. **تحليل المسألة :**

ويقصد به فهم جميع متطلبات المسألة من مدخلات وعمليات وشروط وأشكال المخرجات المطلوبة ثم تقسيم المسألة إلى أجزاء صغيرة لفهم العلاقة بين عناصر المسألة.

٢. **تصميم الخوارزمية:**

يتم كتابة الخطوات بشكل منطقي ومرتب وواضح ومتسلسل بالطريقة التي يفهمها الحاسوب ويتبعها في المسألة مع مراعاة تعقيدات الزمن والمساحة.

٣. **تصميم مخططات سير العمليات:**

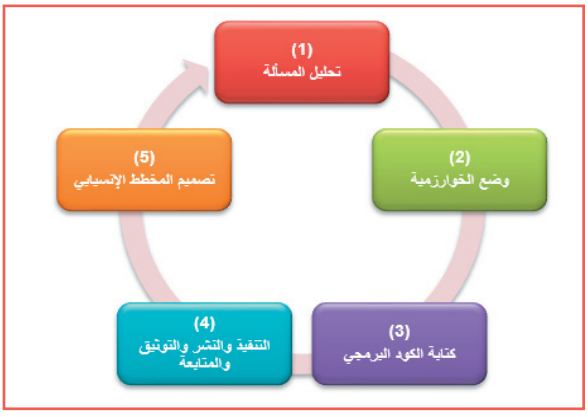
يتم تصميم المخطط الانسيابي باستخدام مجموعة من الرموز الهندسية حتى يصف المخطط سير العملية في المسألة.

٤. **كتابة الكود البرمجي :**

يتم التحويل إلى كود برمجي باستخدام لغة برمجة محددة على سبيل المثال c++ ويتبع في ذلك أسلوب كتابة الكود الجيد مثل التعليقات وكتابة الملاحظات التي توضح كيفية استخدام الكود.

٥. **التنفيذ والتوثيق والنشر والمتابعة والتحديث:**

في هذه المرحلة يتم فحص واختبار البرنامج للتأكد من صحته وإذا ظهرت أخطاء يتم تصحيحها باستخدام أدوات تصحيح وإصلاح الأخطاء، كما يتم تحسين الكود بناءً على نتائج الاختبارات حتى يعمل الكود بشكل أسرع واستهلاك موارد أقل وعند خلوه من الأخطاء يتم نشره للاستخدام ومتابعته من خلال أداء المستخدمين كما يتم تحديثه لمواكبته.



مراحل حل المسألة

نشاط :

عزيزي الطالب فكّر في خطوات لحساب أقصر مسافة يمكن أن تصل بها إلى المدرسة. واذا كانت هنالك خيارات وضّح افضلها .

العلاقة بين التفكير المنطقي وحل المسألة البرمجية:

التفكير المنطقي عنصر أساسي لنجاح البرمجة . وهو بمثابة العمود الفقري لكل خطوة برمجية يساعد التفكير المنطقي على الآتي:

- فهم المسألة بشكل دقيق.
- وضع حلول خالية من التناقض.

- اختيار الطريقة الأمثل لحل المسألة.
- كتابة خوارزمية فعالة وواضحة.

إضاءة :

تذكر عزيزي الطالب أن المبرمج الجيد هو من يجيد التفكير المنطقي قبل أن يجيد كتابة الأكواد البرمجية.

التقويـــــم :

١. **اكتب خطوات حل المسألة البرمجية .**

٢. وضح بم يتفوق الانسان على الحاسوب في حل المسائل بالرغم من سرعته الفائقة .

٣. ما دور التفكير المنطقي في حل المسألة ؟

٤. **حدد أي العبارات التالية صحيحة وأيهما خطأ ولماذا:**

١. الحاسوب لا يحل المسائل لوحده فهو فقط ينفذ ما يطلب منه من أوامر .

٢. المسألة هي الناتج النهائي المطلوب الوصول له .

٣. يتم التحقق من الحل بإدخال عينة من البيانات واختبارها لتأكد من صحة الحل.

٤. ليست بالضرورة فهم المسألة وتحليلها إذا كنت تعرف طريقة حل المسألة.

٥. عندما يفشل الحل يتم مراجعة المسألة واستخدام الخطط البديلة .

٥. رتب الخطوات التالية:

- كتابة الكود البرمجي.
- تنفيذ ونشر البرامج.
- تصميم الخوارزمية.
- تحليل المسألة وفهمها.
- تصميم المخطط الانسيابي.

٦. اكتب اسم المرحلة التي يشير إليها كل من المفاهيم التالية:

١. تحديد المدخلات والعمليات واشكال المخرجات .

٢. كتابة البرنامج باستخدام لغة برمجة مناسبة .

٣. تنفيذ البرنامج وتوثيقه للتأكد من صحته ومن ثم نشره .

٤. كتابة الخطوات المنطقية لحل المسألة بوضوح تام .

٥. استخدام رموز هندسية لرسم مخطط انسيابي يصف طريقة الحل .

الدرس الثاني

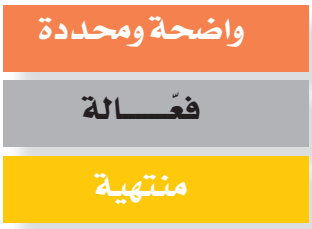
الخوارزميات Algorithms

تعرفنا مسبقاً أن الخوارزمية هي الخطوة الثانية من مراحل حل المسألة بالحاسوب حيث تعتبر جزءاً أساسياً في علم الحاسوب وتشكل الأساس لعمل البرمجيات والتطبيقات المختلفة كما أنها تعمل كدليل إرشادي للحاسوب في تنفيذ العمليات بشكل دقيق ومنظم . إلى من تنسب الخوارزمية ؟

نشاط:

مستخدماً شبكة الإنترنت ابحث أنت وزملائك بالصف عن انجازات العالم الاسلامي الخوارزمي واسهاماته في علم الرياضيات . اكتب ما توصلت عليه من معلومات ، وناقشه في الصف.

للخوارزمية خصائص وأهمية في علوم الحاسوب والبيانات ومن خصائصها الآتي:



١- **واضحة ومحددة** : كل خطوة فيها قابلة للتفسير والتنفيذ.

٢- **فعّالة**: تقدم حلاً عملياً ونتيجة مقبولة .

٣- **منتهية**: تشتمل على عدد محدد من الخطوات.

أما أهميتها فتتمثل في الآتي:

- **الوضوح والتنظيم**: وهذا يساعد على تقليل الالتباس وضمان الدقة.
- **الكفاءة**: توفير الوقت والمساحة والموارد المستخدمة في حل المسألة حسب التعقيد الزمني.
- **القابلية للتكرار**: يمكن استخدام الخوارزمية واستدعاء نفسها لحل نفس المسألة في أوقات مختلفة أو تطبيقها على مسائل مشابهة.
- **الأتمتة**: ويقصد بها تحويل العمليات اليدوية إلى عمليات آلية يمكن تنفيذها بواسطة الحاسوب والأنظمة الذكية.

- تحليل المشكلة: وهذا يتطلب فهماً عميقاً للمسألة مما يجعلها أداة قوية لتحليل المسألة وتقسيمها إلى أجزاء صغيرة لتسهيل فهمها.
- التطوير والتطبيق : ويقصد به تطوير البرمجيات وخاصة برامج الذكاء الاصطناعي وعلم البيانات والهندسة حيث يتم استخدامها لحل مجموعة من المشكلات.

إضاءة...

- الخوارزمية ليست فقط أداة لحل المسائل والمشكلات ولكنها أساس لتحليل المشكلات وتنظيمها واستخدامها في التوصل إلى حلول فعالة ومستدامة.
- يقصد بالتعقيد الزمني الوقت اللازم لحل المسألة باستخدام الخوارزمية.

طرق تمثيل الخوارزمية:

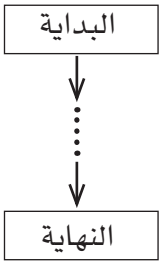
تتعدد طرق تمثيل الخوارزمية فهنالك طرق تتسم بالبساطة والوضوح وأخرى تحدد أفضلية الخوارزمية، بعضها درسته في المرحلة السابقة، ومنها :

بعض طرق تمثيل الخوارزمية

الطريقة الأولى: طرق التمثيل النصي:

ويتم في هذه الطريقة كتاب خطوات في شكل نصوص مرتبة بلغة بسيطة وشبه برمجية ومثال لها:

١. ابدأ
٢. اقرأ (المعطيات)
٣. أجري العمليات (فكرة السؤال)
٤. اطبع (المطلوب أو المخرجات)



٥. توقف.

مثال :

اكتب خوارزمية لحساب مساحة المستطيل.

١. ابدأ

٢. ادخل قيمة الطول والعرض

٣. أحسب المساحة = الطول × العرض.

٤. أطبع المساحة.

٥. توقف

الطريقة الثانية: طريقة الرموز الرياضية والمنطقية:

تستخدم هذه الطريقة الرموز الرياضية والمنطقية لتمثيل الخوارزميات التي تعتمد على المعادلات والعمليات المنطقية حيث يستخدم الرمز (Σ للإجمالي) والرمز (∀ للتعميم) ومثالاً لها:

مثال :

اكتب خوارزمية لحساب معدل طالب في سبعة مواد .

معدل الطالب = مجموع السبعة مواد على 7

١. ابدأ

٢. أجعل قيمة المجموع = 0

٣. أجعل المتوسط = 0 .

٤. أجعل العداد = 1

٥. ادخل درجة الطالب

٦. اجعل المجموع = المجموع + الدرجة.

٧. اجعل العداد = العداد+ 1

٨. هل العداد > = 7 إذا كان نعم اذهب إلى (٩) وإلا اذهب إلى (٥).

٩. احسب إجمالي الدرجات = المجموع

١٠. احسب المعدل = (مجموع الدرجات / 7).

١١. اطبع المعدل.

١٢. النهاية.

الطريقة الثالثة: الجداول التوضيحية Explanatory tables .

تستخدم هذه الطريقة لتوضيح المدخلات والعمليات المطلوبة والمخرجات بشكل منظم مثال لها: استخدم طريقة جداول التوضيح لوصف خوارزمية جمع عددين ثم طباعة ناتجهما:

رقم الخطوة	العملية	النتيجة
1	ادخل قيمة العددين مثلا a . b	7 ، 2
2	أجمع العددين a + b	C= a + b
3	أطبع الناتج	C =9

الطريقة الرابعة : المخططات الانسيابية flowcharts:

هي أدوات بصرية تستخدم لتوضيح العمليات بشكل منظم ومبسط بواسطة رموز خاصة. وتستخدم المخططات الانسيابية للتمثيل المرئي للخوارزمية باستخدام أشكال هندسية متعارف عليها عالمياً ولكل شكل معنى ودلالة مختلفة تدل على الخطوة المعينة وتستخدم الأسهم لتحديد اتجاه سير العملية وتكتب العبارات التي تمثل كل خطوة بلغة الإنسان داخل الشكل.

أهمية المخططات الانسيابية في تمثيل الخوارزمية:

١. **التبسيط** : تجعل الخوارزميات المعقدة سهلة التحليل والفهم.

٢. **التوضيح البصري:** تعرض تسلسل الخطوات بصرياً لتسهيل فهم العملية.

٣. **اكتشاف الأخطاء:** سهولة تتبع الخطوات وإذا كانت هنالك ثغرات أو نقاط غير منطقية أو احتمال وجود أخطاء يمكن التعرف عليها وتعديلها.

٤. **رفع الكفاءة:** معرفة الخطوات غير الضرورية وحذفها لزيادة كفاءة الأنظمة والخوارزمية.

٥. **سهولة الصيانة والتطوير:** تمثل المخططات الانسيابية مرجعاً يمكن الرجوع إليه عند تحديث البرامج والنظام وتطويره.

٦. **أدوات للتواصل الفعال:** تعد المخططات وسيلة فعالة في توصيل الأفكار ببساطة وبطريقة مفهومة بين اعضاء الفريق التقني لذا يكثر استخدامها في التعليم والتدريب.

٧. **التوافق مع أدوات البرمجة:** حيث يمكن بسهولة تحويلها إلى أكواد برمجة مما يسهل الانتقال من مرحلة التصميم إلى التنفيذ وكتابة البرنامج بكفاءة.

أهمية المخطط الانسيابي

استخدامات المخططات الانسيابية:

١. تمثيل الخوارزميات: تشرح حل المشكلة خطوة بخطوة

٢. إدارة العمليات : توضح سير العمليات وتحسينها.

٣. تصميم البرامج: توضيح منطق البرمجة قبل كتابة الكود البرمجي مما يقلل الأخطاء.

٤. التعليم والتدريب: تبسيط المواد التعليمية وشرح المفاهيم.

٥. الإدارة والتخطيط: فهم وتنظيم العمليات وتحسينها.

٦. تحليل الأنظمة: تساعد في فهم عمل الأنظمة.

تمثيل الخوارزميات
إدارة العمليات
تصميم البرامج
التعليم والتدريب
الإدارة والتخطيط
تحليل الأنظمة

إضاءة ...

لكل طريقة من طرق تمثيل الخوارزمية مزايا حسب الغرض والجمهور المستهدف سواء كانوا مبرمجين مبتدئين أو محللي أنظمة أو مبرمجي البيانات الضخمة.

رموز المخططات الانسيابية:

هي اشكال هندسية تستخدم للتعبير عن خطوات حل المسألة لكل شكل مدلوله الخاص ويكتب داخل الشكل نص مختصر لتوضيح العملية المطلوبة كما درسناها مسبقاً.

نشاط...

يوجد العديد من رموز الرسم التخطيطي تعرفنا بعضها بالصف الثالث المرحلة المتوسطة، وهنالك رموز أخرى تستخدم مثل الرموز المستخدمة للتكرار وكتابة التعليقات والملاحظات. مستخدماً شبكة الانترنت ابحث عن الرموز الأخرى ثم ارسمها في جدول وحدد الاسم والاستخدام.

إضاءات:

- نجاحك في رسم المخطط الانسيابي سيساعدك في كتابة برنامج ناجح
- عند رسم المخطط الانسيابي لا ترسمه دفعة واحدة ولكن ارسم العمليات الأساسية ثم التوسع في الرسم ليشمل كافة العمليات في المسألة.

تطبيق على المخططات الانسيابية:

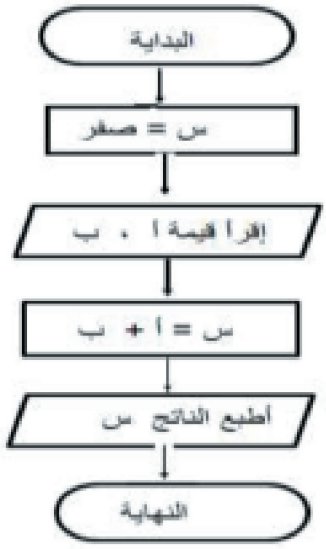
صمّم مخطط انسيابي لحساب مجموع عددين وطباعته .

الحل:

يمكن استخدام الطريقة النصية للتعبير عن الخوارزمية ثم بعد ذلك رسم المخطط الانسيابي الذي يمثل الخوارزمية :

1. ابدأ
2. اجعل المجموع س =0.
3. اقرأ العددين أ ، ب .
4. أحسب س = أ + ب.
5. اطبع قيمة س

6. توقف.



فكر معي:

تعدد طرق تمثيل الخوارزميات والحل هل له ايجابيات أم سلبيات في الواقع العملي؟ دعم اجابتك بالشرح إذا كانت بالإيجاب أو النفي.

التقويـــــم :

أ/ ارسم دائرة حول رقم الإجابة الصحيحة لما يأتي:

١/ الخوارزمية هي:

١. برنامج حاسوب ٢- تعليمات لحل المسألة ٣- صيغة رياضية مبسطة

٢/ أي من التالي ذو ارتباط بالخوارزمية:

١- كتابة الكود ٢ - تحسين أداء البرنامج ٣- تنفيذ الخطوات يدوياً

ب/ وضّح أهمية الخوارزمية في البرمجية .

ج/ ما الخصائص التي تجعل الخوارزمية أداة فعالة في حل المسألة؟

د/ ما المقصود بالتعقيد الزمني؟

هـ/ حدد طرق تمثيل الخوارزمية .

و/ ماذا تعرف عن أنواع المخططات الانسيابية؟

الدرس الثالث

أنواع المخططات الانسيابية

عزيزي الطالب تعرفنا مسبقاً أن المخططات الانسيابية أداة بصرية تستخدم لتوضيح سير العمليات بشكل رسومي، ولها أنواع متعددة يمكن التمييز بينها كما يلي:

١/ المخططات المتسلسلة Sequential flowcharts:

تعمل على تنفيذ العمليات خطوة بعد خطوة بشكل متسلسل من البداية إلى النهاية مثلاً الأمر الأول ثم الذي يليه وهكذا. ويستخدم هذا النوع من المخططات في العمليات والبرامج التي لا تحتوي على قرارات او تفرعات. ومن خصائصها كل خطوة تنفذ بدون شرط أو تكرار.

مثال لها:

احسب مساحة الدائرة التي نصف قطرها معلوم ويساوي ٥ سم.

كتابة الخوارزمية نصياً.

١. ابدأ.

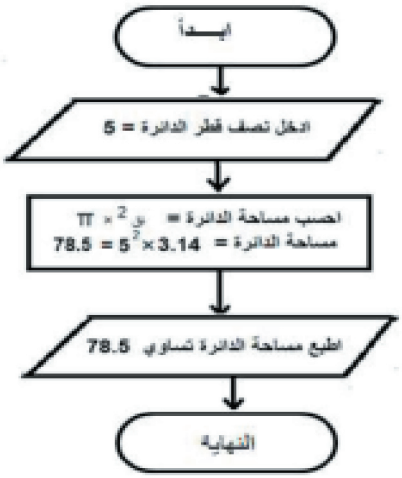
٢. أدخل نصف قطر الدائرة = ٥ سم.

٣. احسب مساحة الدائرة = π × نق ^{٢}.

= ٣,١٤ × ٥ ^{٢} = ٧٨,٥ سم ^{٢}.

٤. اطبع مساحة الدائرة = ٧٨,٥ سم ^{٢}.

٥. النهاية.



٢/ المخططات الانسيابية المتفرعة Branched Flowcharts :

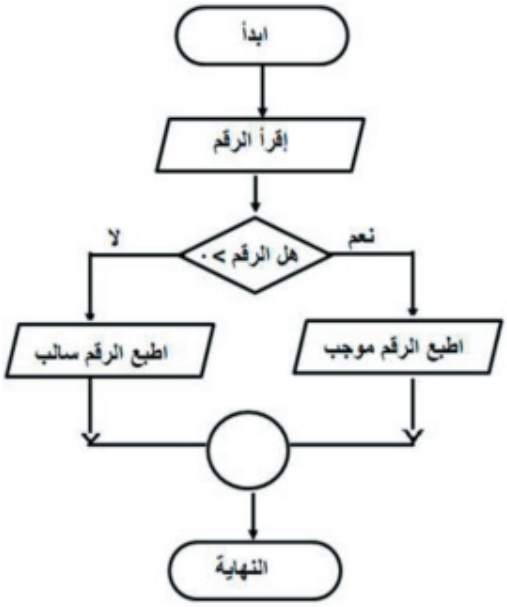
يستخدم هذا النوع لتمثل العمليات التي تحتوي على قرارات أو خيارات تؤدي إلى مسارات مختلفة وكل مسار يتطلب عملية اتخاذ قرار حسب شرط محدد ، أيضاً يستخدم هذا النوع من المخططات للمقارنة بين الأشياء وبناءً على نتيجة المقارنة يتم تحديد وجهة الخوارزمية. ومن خصائصها تستخدم أشكال هندسية تسمى المعينات(diamonds) لتمثيل القرارات.

مثالاً له:

صمم مخططاً انسيابياً لبرنامج يحدد نوع الرقم المدخل إذا كان موجباً أم سالباً:

التمثيل الوصفي للخوارزمية:

١. ابدأ.
٢. ادخل الرقم.
٣. هل الرقم> من صفر إذا كان نعم اذهب إلى (٤) وإلا اذهب إلى (٦).
٤. اطبع الرقم موجب.
٥. اذهب إلى (٧)
٦. اطبع العدد سالب
٧. النهاية.



٣/ المخططات التكرارية looping (iterative) flowcharts:

يستخدم هذا النوع لتمثيل العمليات التي تتكرر بشكل دوري حتى يتم تحقيق شرط معين ويستخدم في هذا النوع من المخططات أشكال المعينات لتمثل الشرط متصلة بأسهم تشير إلى انتهاء الحلقة التكرارية أو العودة لنقطة معينة في المخطط لاستمرار التكرار حتى يتحقق الشرط.

والتكرار هو تقنية تستخدم لاستدعاء الدالة نفسها بشكل متكرر حتى يتم الوصول إلى حالة توقف معينة تسمى حالة القاعدة Base case . ويستخدم التكرار في مسائل العداد أو الأشجار أو القوائم المتداخلة حيث يستخدم التكرار لتقسيم المشكلة إلى مشاكل أصغر.

ومن خصائصه:

- الاستدعاء الذاتي: يتم استدعاء جزء الخوارزمية ذاتياً بشكل متكرر.
- التكرار : هو تكرار عملية التنفيذ حتى يتم الوصول إلى حالة القاعدة.
- حالة القاعدة : هي النقطة التي ينتهي عندها التكرار أو توقف الحلقة.

مثالاً لها:

احسب مجموع الأرقام الآتية: (١ + ٢ + ٣ + ٤ + ... + ١٠٠)

التمثيل الوصفي:

١. ابدأ

٢. المجموع =٠.

٣. العداد = ٠.

٤. المجموع = المجموع + العداد.

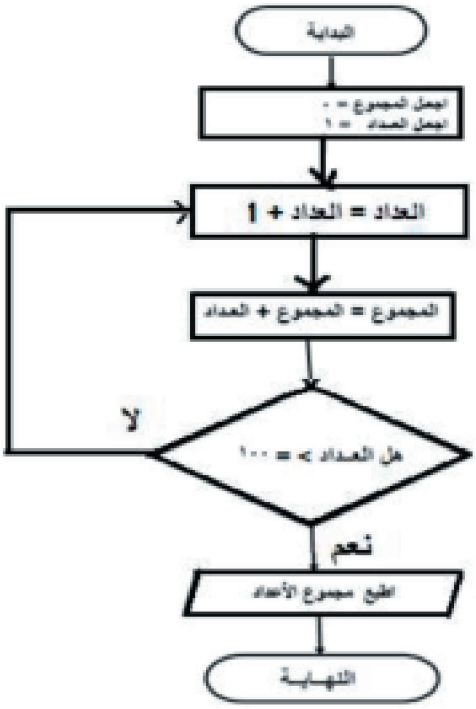
٥. العداد = العداد + ١.

٦. إذا العداد > = ١٠٠نفذ الخطوة (٧)

و إلا اذهب إلى (٤)

٧. اطبع المجموع.

٨. النهاية.



٤/ مخططات تدفق البيانات (DFD):

DFD هي اختصار للكلمات الإنجليزية Data Flow Diagrams يستخدم هذا النوع لتمثيل تدفق البيانات داخل النظام ويوضح كيف يتم نقل البيانات بين العمليات والمكونات المختلفة في النظام.

يتميز DFD بتركيزه على البيانات نفسها بدلاً من تسلسل الخطوات. ويوضح DFD العلاقة بين مكونات النظام الأساسية مثل العمليات ، البيانات ، والمصادر الخارجية.

يتكون مخطط تدفق البيانات DFD من الآتي:

- **العمليات Processes :**

تمثل الأنشطة والوظائف وتعمل على معالجة البيانات ويرمز لها بدائرة. مثل حساب الرواتب.

- **تدفق البيانات Data flows :**

يمثل الحركة أو انتقال البيانات بين العناصر ويرمز له بسهم يشير إلى اتجاه الحركة. مثال تفاصيل العميل.

- **مخازن البيانات Data stores :**

تظهر الأماكن التي تخزن فيها البيانات ويرمز لها بمستطيل مفتوح بأحد الجوانب. مثال لها قاعدة بيانات العملاء (ملفات الأرشيف).

- **المصادر أو الوجهات الخارجية External entities :**

تمثل العناصر خارج النظام والتي يتفاعل معها مثل المستخدمين والأنظمة الأخرى ويرمز له بشكل بيضاوي ومثالاً له العميل في البنك.

أهمية مخطط تدفق البيانات:

١. **يستخدم في تصميم الأنظمة :** يساعد في تحليل تدفق البيانات لتصميم الأنظمة المعلوماتية.

٢. **سهولة الفهم :** يوضح العلاقات بين المكونات الأساسية للنظام بطريقة مرئية.

٣. **التواصل الفعال:** يستخدم كوسيلة فعالة للتواصل بين المطورين وأصحاب المصلحة.

٤. **تحليل العمليات:** يستخدم لتحليل وتبسيط العمليات المعقدة.

ومن امثلة مخططات تدفق البيانات في الحياة : نظام تسجيل الطلاب ، نظام حسابات العملاء، نظام استخراج رواتب العملاء ، نظام البنوك والمصارف ، أنظمة المستشفيات وغيرها .

توجد أنواع أخرى من المخططات الانسيابية منها ما هو خاص بتصميم معالجة البيانات ومنها ما يختص بتصميم الأنظمة ومن هذه الأنواع المخطط الهيكلي ومخطط الحالة ومخطط الأحداث وكل نوع من هذه الأنواع يستخدم لتحليل مشكلة محددة ووصف الحل بوضوح وشكل فعال.

نشاط...

ابحث أنت وزملائك بالصف عن أنواع المخططات الانسيابية الأخرى. ثم رتبوها في جدول وصنفوا أنواع المخططات حسب درجة تعقيدها وسرعتها في حل المسائل المختلفة.

مقارنة بين أنواع المخططات الانسيابية الأساسية:

النوع	الوصف	المزايا	العيوب	أمثلة
المخططات الانسيابية المتسلسلة	تعتمد على تنفيذ الخطوات بترتيب خطي محدد دون تغيرات أو شروط إضافية.	سهلة الفهم والتنفيذ مناسبة للمشاكل البسيطة	غير مناسبة للمسائل المعقدة التي تحتوي على تفرعات أو تكرار.	- حساب مساحة مربع العمليات البسيطة مثل جمع عددين أو ضربهما أو طرحهما او قسمتهما

المخططات الانسيابية المتفرعة	تتضمن اتخاذ قرارات بناءً على شروط محددة وتوجيه البرنامج إلى مسارات مختلفة بناءً على تلك الشروط.	مرنة ومفيدة للتعامل مع سناريوهات مختلفة، مناسبة لاتخاذ القرار أو التعامل مع الحالات المختلفة.	قد تصبح معقدة إذا كانت التفرعات كثيرة . صعوبة التتبع عند كتابة الكود	اختبر نوع الرقم سالب أم موجب حدد الرقم زوجي أم فردي
المخططات الانسيابية التكرارية	تستخدم حلقات تكرارية لتنفيذ جزء معين من الخوارزمية عدة مرات بناءً على شرط معين	تقليل عملية التكرار اليدوي. مفيدة للمهمات المتكررة مثل العد ومعالجة البيانات	يمكن أن تؤدي إلى الدخول في حلقات لا نهائية إذا لم يحدد الشرط بدقة . قد تستغرق زمناً إذا كان التكرار طويلاً.	حساب مضروب عدد البحث عن عدد في مجموعة أعداد بحثاً خطيا

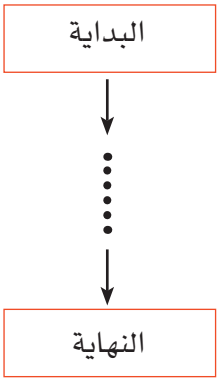
مخططات تدفق البيانات	أداة تستخدم لتحليل وتصميم الأنظمة البرمجية وتظهر كيفية تعامل النظام مع المدخلات والمخرجات (نقل البيانات بين الواجهات الخلفية والخدمات.	سهل الفهم يستخدم رموز بسيطة. تحليل الاخطاء كتشفها لتحديد الفجوات مرونة التفصيل ذلك لأنه يستخدم مستويات مختلفة	التعقيد في الأنظمة الكبيرة يصعب عملية التحديث أي تغيير يتطلب إعادة رسم للمخطط. لا يوضح التوقيت أي لا يظهر زمن أو تسلسل للعمليات. دقته تعتمد على المحلل.	نظام تسجيل الطلاب حيث يرسل الطالب بياناته ويقوم المشرف بالموافقة على التسجيل ويرسل للطالب تأكيد التسجيل في وكل خطوة يتم تمثيلها في مستوى بناءً على درجة التفاصيل المطلوبة.

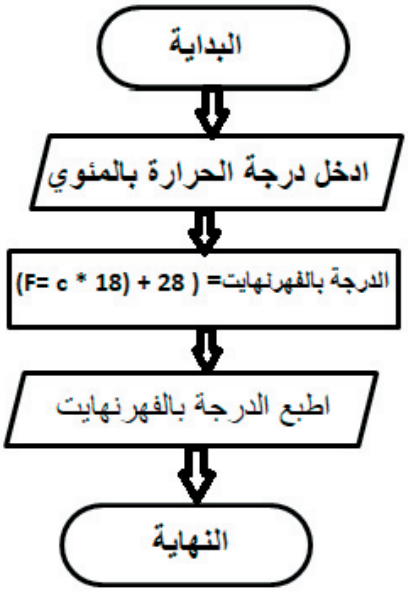
تطبيقات على المخططات الانسيابية:

١/ صمم مخطط انسيابي لبرنامج يحول درجة الحرارة من مئوية Celsius لفهرنهايت Fahrenheit . علماً بأن التحويل يتم حسب المعادلة التالية: $F= (c \times 1.8) + 32$

الخوارزمية وشكل المخطط متسلسل:

١. البداية.
٢. ادخل درجة الحرارة المئوية سنرمز لها بالرمز c .
٣. احسب الدرجة بالفهرنهايت $F= (c \times 1.8) + 32$
٤. اطبع درجة الحرارة بالفهرنهايت.
٥. النهاية.

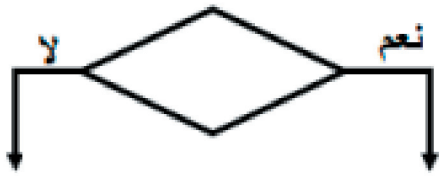


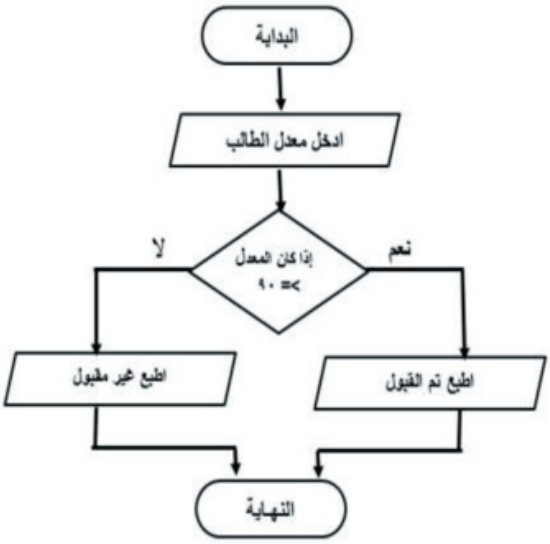


٢/ صمّم مخطط انسيابي يحدد معدل قبول الطالب في كلية الحاسوب إذا كانت المعدل أكبر من أو يساوي تسعين 90 قبول وإلا غير مقبول.

الخوارزمية وشكل المخطط متفرع:

١. ابدأ
٢. ادخل معدل الطالب
٣. إذا كان المعدل >=٩٠ أذهب إلى (4) وإلا أذهب إلى(5)
٤. اطبع تم القبول ثم أذهب إلى (٦)
٥. أطبع غير مقبول
٦. النهاية.

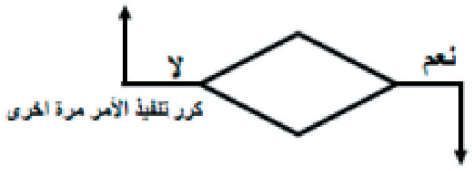


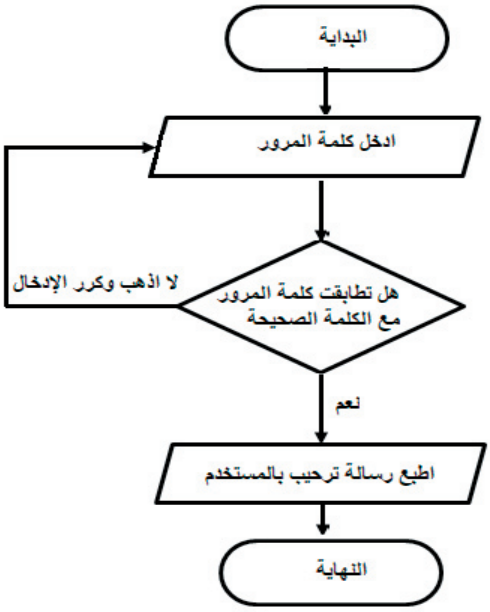


٣/ صمم مخطط انسيابي للتحقق من ادخال كلمة المرور الصحيحة

الخوارزمية وشكل المخطط تكراري:

١. البداية.
٢. ادخل كلمة المرور
٣. هل تطابقت كلمة المرور مع الكلمة
الصحيحة إذا كانت نعم نفذ الخطوة (٤)
وإلا عد لإدخال الكلمة الصحيحة في الخطوة (٢) .
٤. اطبع رسالة ترحيب بالمستخدم.
٥. النهاية





التقويـــــم :

١/ حدد نوع المخطط الانسيابي للعمليات التالية:

١. تنفيذ نفس العمليات بشكل متكرر إلى أن يتم التوصل إلى نتيجة .

٢. تنفيذ عمليات لتخزين البيانات داخل قاعدة البيانات .

٣. إدخال البيانات ثم معالجتها واستخراج نتائجها .

٤. تنفيذ مجموعة عمليات لإعداد تقرير اسبوعي.

٢/ صمم خوارزمية ومخطط انسيابي ليقوم بالآتي:

١. إدخال بيانات (ن) من الطلاب مثل اسم الطالب ورقمه والسنة الدراسية واسم المدرسة.

٢. برنامج يقوم بحساب مضروب العدد (ن).

٣. إيجاد العدد الأكبر من بين ثلاثة أعداد .

٤. برنامج يحسب مجموع الأعداد الفردية المحصورة بين الإعداد (١ ... ١٠).

٥. نظام للدفع الإلكتروني (يحدد المبلغ حسب العملية)

٦. نظام لتسجيل الطلاب في مدرسة.

الدرس الرابـع

التعابيـر العلائقية

تستخدم التعابير العلائقية بشكل أساسي في الخوارزميات والمخططات الانسيابية لتحديد القرارات والتفرعات بناءً على شرط معين في البرنامج حيث يساعد استخدامها في فهم المنطق البرمجي بطريقة بصرية مما يسهل عملية التفسير والتنفيذ واتخاذ القرار بناءً على العلاقات بين القيم أو المتغيرات وتكتب التعابير العلائقية عادةً في شكل جمل شرطية Decision blocks.

ما المقصود بالتعابير العلائقية ؟

هي عبارات منطقية تستخدم للمقارنة بين القيم أو المتغيرات ثم تحديد العلاقة بينها. وتعمل هذه على توضيح العلاقة بين القيم والمتغيرات في سياق برمجي يحدد اتجاه التدفق بناءً على نتيجة العلاقة يتم اتخاذ القرار مثل: (IF إذا) و (ELSEإلا).

الجدول التالي يوضح العوامل العلائقية :

العامل	الوصف	مثال	التفسير
==	تتحقق من تساوي القيم	X == 5	إذا كانت x تساوي ٥.
=!	تتحقق من عدم تساوي القيم	X =! 5	إذا كانت x لا تساوي ٥.
>	تتحقق من القيم إذا كانت أكبر	X > 5	إذا كانت x أكبر من ٥.
<	تتحقق من القيم إذا كانت أصغر	X < 5	إذا كانت x أقل من ٥.
>=	أكبر من أو يساوي قيمة أخرى	X >= 5	إذا كانت x أكبر من أو يساوي٥.
<=	أقل من أو يساوي فيمة أخرى	X < = 5	إذا كانت x أقل من أو يساوي ٥.

أهمية التعابير العلائقية :

١. اتخاذ القرارات: تحدد المسارات المختلفة بناءً على شرط محدد (true/false).

٢. تنظيم تدفق العمليات : تتيح إنشاء مسارات متفرعة بناءً على القيم والظروف.

٣. تمثيل المنطق البرمجي: توضح كيفية تنفيذ الشرط في الكود البرمجي.

٤. الوضوح والكفاءة : تجعل المنطق المعقد أكثر بساطة ووضوحاً ومرونةً.

٥. سهولة اكتشاف الأخطاء : يمكن تحديد الأخطاء المنطقية وتصحيحها.

٦. الشمولية : تعطي جميع الحلول الممكنة وتوفر مسارات بديلة في المخطط الانسيابي.

٧. التواصل الفعال : تسهل التواصل بين أعضاء الفريق من خلال التوضيح البصري والمنطقي وتسهل الفهم لغير المختصين.

استخدامات التعابير العلائقية:

١. التحقق من المدخلات : فحص صحة البيانات.

٢. إدارة تدفق العمليات: توجيه العمليات بين الخطوات بناءً على القيم المدخلة.

٣. إدارة الحلقات : التحكم في بداية ونهاية الحلقات.

٤. تصنيف البيانات: تقسيم البيانات إلى فئات.

٥. التفرع المشروط: تحدد مسارات مختلفة للمخطط الانسيابي حسب الشرط.

تصميم المخططات باستخدام التعابير العلائقية:

١. تحديد الهدف: حدد العملية أو النظام الذي سيتم تمثيله بالمخطط الانسيابي.

٢. تحديد المدخلات والمخرجات: حدد البيانات المدخلة والنتيجة المطلوبة

٣. استخدام التعابير العلائقية : حدد الشروط باستخدام التعابير مثل x>= 15 .

٤. رسم المربعات المتفرعة: ارسم المسارات التي تحقق الشرط (TRUE/FALSE) .

٥. تكرار العمليات : إذا كان هنالك تكرار استخدم حلقات تكرارية وفقاً للتعابير العلائقية.

٦. تحديد النهاية : وهي نقطة انتهاء العملية أو النتيجة.

٧. اختبار المخطط: تأكد من صحة المسارات والتعابير.

أنواع التعبيرات العلائقية :

١/ **التعابير البسيطة:** تستخدم للمقارنة بين متغيرين ، أو بين متغير وقيمة ثابتة مثالاً لها: (X >Y) أو (X <5).

٢/ **التعابير المركبة :** تنتج عند دمج أكثر من تعبير علائقي باستخدام العوامل المنطقية logical operators مثل:

١/ **AND** (و): يرمز لها بالرمز&& أو AND ويتحقق الشرط إذا كانت جميع التعبيرات صحيحة . ومثالاً لها : (X > 10) AND (Y< 30)

٢/ **OR** (أو) : ويرمز لها بالرمز || أو OR ويتحقق الشرط إذا كان هنالك شرطاً واحداً صحيحاً على الأقل . ومثالاً لها : (X == 0) OR (Y =! 5)

٣/ **NOT** (**النفي**) : يرمز لها بالرمز ! أو NOT وتعكس نتيجة الشرط . ومثالاً لها: NOT(X > 10) .

أخطاء شائعة عند استخدام التعابير العلائقية:

١. نسيان الأقواس في الشرط المركب يؤدي إلى نتائج غير صحيحة بسبب أولويات العمليات.

٢. استخدام عوامل غير مناسبة مثلاً بدلاً عن العامل (==) نستخدم = في المقارنات.

٣. تجاهل حالة الشرط خطأ false .

٤. المبالغة في تعقيد التعبير دون داع مثال : ((x>5)and(y<10(x<=5)and(y>=10))

تطبيقات عملية على التعابير العلائقية:

مثال (التعبير البسيط):

التحقق من درجة نجاح طالب إذا كانت أكبر من أو تساوي ٥٠ درجة يطبع ناجح وإلا يطبع راسب.

1- Start

2- Input student degree : d

3- If d >= 50

- True (print success)

- False (print (fail)

4- End .

نص الخوارزمية:

١. البداية

٢. ادخل درجة الطالب: الدرجة

٣. إذا كانت الدرجة >= ٥٠ اذهب إلى (٤) وإذا كانت لا اذهب إلى (٦)

٤. اطبع ناجح

٥. اذهب إلى (٧)

٦. اطبع راسب

٧. النهاية

مثال

(التعبير المركب):

تحديد صلاحية دخول المستخدم للنظام إذا كان اسم المستخدم admin وكلمة المرور 12345 . يوجد شرطان هما : اسم المستخدم الصحيح: Admin وكلمة المرور الصحيحة 12345:

والتعبير العلائقي : (“IF(username=”Admin”)AND (Password=”12345

إذاً يمكن كتابتها كالآتي:

1- Start

2- Input user name:” admin”

3- Input password”12345”

4- If (username=”admin”)and (password=”12345”)

- True (print allow)

- False (print not allow).

5- End .

نص الخوارزمية :

١. البداية.

٢. ادخل اسم المستخدم = admin.

٣. ادخل كلمة المرور = 12345 .

٤. اذا كان (اسم المستخدم = admin) و (كلمة المرور= 12345) اذهب إلى (٧)
وإلا اذهب إلى (٥)

٥. اطبع لا يسمح له بالدخول

٦. اذهب إلى (٨)

٧. اطبع يسمح له بالدخول

٨. النهاية.

أولويات التنفيذ Priority Of Execution في التعابير العلائقية:

في حالة وجود تعابير مركبة يجب الانتباه إلى ترتيب تنفيذ العمليات حيث:

- يتم أولاً تنفيذ التعبيرات داخل الأقواس ( ).
- يتم تقديم العامل NOT بعد الأقواس ثم يتم تقديم AND على OR.

إضاءات...

- تبسيط الشروط: عند استخدام شرط مركب أجعله واضحاً ومباشر وقابل للقراءة .
- تقليل التعقيد: إذا كان الشرط معقد جداً قسمه إلى خطوات صغيرة.
- توضيح النتائج: أربط كل مسار بنتيجة واضحة حتى يسهل تتبع المخطط.

التقويـــــم :

١/ عرف التعابير العلائقية . ثم وضّح كيفية استخدمها في المخططات الانسيابية .

٢/ حدد ثلاثة أمثلة لتعابير علائقية يمكن استخدامها في اتخاذ القرار.

٣/ حدد أهمية التعابير العلائقية .

٤/ أكمل الفراغات:

- العامل الذي يستخدم للتحقق من عدم تساوي القيمتان هو..... بينما الذي يستخدم للتحقق من الكبر أو التساوي هو .....
- العامل المنطقي الذي يجعل الشرط صحيحا اذا كانت كل الشروط صحيحة هو .....
- اذا كان x= 7 و y = 10 اكتب التعبير العلائقي لهذه العلاقة.

٥/ في حالة وجود شرط مركب مثل (x>10) &&(y < 20) وضح كيف يتم تمثيل ذلك بمخطط انسيابي.

٦/ اكتب التعبير العلائقي ثم ارسم المخطط الانسيابي لبرنامج يبحث عن العدد الأوسط في سلسلة الأرقام من ١ – ٩ .

٧/ اكتب التعبير العلائقي ثم صمم الخوارزمية التي تحدد الخصم إذا كانت المشتروات >= ١٠٠٠ يكون الخصم ١٠٪ وإذا كانت المشتروات أقل من ١٠٠٠ وأكبر من أو تساوي ٥٠٠ الخصم ٥٪ وإذا كانت أقل من ٥٠٠ لا يوجد خصم .

٨/ اكتب تعبير علائقي يحدد حالة الطقس حسب درجة الحرارة إذا كانت >٣٠ الطقس حار وإذا كانت٣٠ > درجة الحرارة > = ٢٠ الطقس معتدل وإذا كانت الحرارة <٢٠ الطقس بارد .

٩/ ارسم مخطط انسيابي يحتوي على تعبير علائقي لتحديد إذا كان الشخص مؤهلاً للقيادة بناءً على العمر (شرط أن يكون العمر >=١٨ عام).

١٠/ ارسم مخطط انسيابي يحتوي على تعبير علائقي يحدد إذا كان الشخص مؤهلاً للحصول على قرض بناءً على راتبه (شرط أن يكون الراتب >= ٥٠٠ ألف).

الدرس الخامس

العلاقة بين الخوارزمية والبرامج

عزيزي الطالب تعتبر الخوارزمية في علم الحاسوب الأساس الجوهري لبناء الأنظمة البرمجية . كما تعرفنا مفهومها وخصائصها واستخداماتها في الدروس السابقة ، وفي هذا الدرس سنتعرف العلاقة بين الخوارزمية والبرمجة وتطبيق هذه العلاقة في كتابة البرامج.

الخوارزمية هي قلب البرمجة ، والبرنامج الجيد هو وسيلة لتفعيل هذا القلب ، وعلاقة الخوارزمية بالبرمجة علاقة وثيقة إذ أنهما يمثلان مراحل مختلفة من عملية تطوير حلول المشكلات الحاسوبية. فالخوارزمية تمثل الوصف المنطقي والمنهجي لخطوات حل المسألة كما تمثل حجر الأساس لأي برنامج قبل أن يقوم المبرمج بكتابة التعليمات والأوامر البرمجية .

مما سبق يمكن القول بأن الخوارزمية هي خطة الحل ، أما البرنامج فهو ترجمة للخوارزمية لتصبح منتج رقمي.

علاقة الخوارزمية والبرنامج تتمثل في الآتي :

١. تنظيم الحلول: تساعد الخوارزمية على التفكير المنطقي والمنظم قبل كتابة البرنامج.
٢. تقليل الأخطاء : الخوارزمية الجيدة تقلل احتمالية حدوث أخطاء في البرنامج.
٣. إعادة الاستخدام: يتم استخدام الخوارزمية نفسها بلغات مختلفة.
٤. تحسين الأداء: تعمل على تحسين البرنامج ورفع كفاءته.

تطبيقات الخوارزمية والبرنامج في الحياة اليومية:

- **محركات البحث:** تستخدم الخوارزميات لعرض النتائج الأكثر صلة ببحثك مثل google .
- **التجارة الإلكترونية:** تعرض المنتجات بناءً على سلوكك الشرائي مثل Amazon .
- **وسائل التواصل الجماعي:** تعرض المنشورات بناءً على اهتماماتك وتفاعلاتك السابقة مثل Facebook – Instagram.
- **النقل والمواصلات:** استخدام تطبيق google maps يحدد أفضل الطرق وتقدير وقت الوصول.

- **الذكاء الاصطناعي:** يعتمد بشكل كبير على خوارزميات التعلم الآلي لتنفيذ المهمات.
- **الترفيه:** اقتراح الأفلام بناءً على ما شاهدته مسبقاً.

جدول يوضح العلاقة بين الخوارزمية والبرنامج:

الخوارزمية	البرنامج
وصف نظري لحل المشكلة	ينفذ الخوارزمية ويجعلها قابلة للاستخدام
تتيح حلول فعالة وقابلة للتوسع	يحول الحل النظري إلى منتج رقمي
خطوات بلغة بسيطة محددة ومنتهية.	يكتب بلغة برمجة واضحة التعليمات والأوامر.
مستغلة عن أي لغة برمجة	يعتمد على لغة برمجة محددة
تركز على منطق الحل	تركز على التنفيذ العملي
توليد الفكرة وصياغة الحل	الانتقال من الفكرة لتحقيق الهدف

إضاءات...

- تتكامل الخوارزمية مع البرامج في تطوير حلول فعالة ومبتكرة في مختلف المجالات.
- نجاح البرنامج يعتمد على جودة الخوارزمية ومدى التزام المبرمج بتنفيذها الصحيح .
- كل برنامج مبني على خوارزمية يمكن أن يكتب بلغات متعددة فالخوارزمية ليست مرتبطة بلغة برمجة معينة.

نشاط:

ناقش مع زملائك في الصف أسباب فشل البرنامج في تنفيذ عمله كما متوقع ثم حدد إذا كان الفشل ناتجاً عن خطأ في كتابة الخوارزمية أم غير ذلك .

فيما يلي بعض الخوارزميات التي سيتم تحويلها إلى برامج مكتوبة بإحدى لغات البرمجة في الوحدة التالية :

خوارزمية تحديد العدد الأكبر من بين العددين المدخلين:

١. البداية.
٢. ادخل العددين أ ، ب.
٣. هل أ > ب اذا كان نعم نفذ الخطوة (٤) وإذا كان لا نفذ الخطوة (٦)
٤. اطبع أ أكبر من ب
٥. اذهب إلى (٧)
٦. أطبع ب أكبر من (أ).
٧. النهاية

خوارزمية حساب المتوسط لعدد ن من الأعداد :

١. البداية
٢. اجعل العداد=٠
٣. اجعل المجموع = ٠
٤. ادخل عدد الأعداد (ن).
٥. ادخل العدد .
٦. العداد = العداد+ ١
٧. المجموع = المجموع + العدد المدخل
٨. إذا كان العداد = ن اذهب إلى (٩) وإلا أذهب إلى (٥) وادخل العدد التالي.
٩. اطبع مجموع الأعداد = المجموع
١٠. المتوسط = المجموع / ن
١١. اطبع المتوسط
١٢. النهاية .

خوارزمية لحساب مضاعفات رقم معين حتى يصبح (الرقم >=100).

١. البداية
٢. ادخل الرقم (الرقم لا يساوي صفر) .
٣. اضرب الرقم × ٢ ثم احفظ الناتج
٤. هل الناتج أصبح >= ١٠٠ إذا كان نعم اذهب إلى (٥) وإلا عد للخطوة (٣)
٥. اطبع الناتج
٦. النهاية

التقويـــــم :

١/ علل: من الضروري جداً تصميم الخوارزمية قبل كتابة البرنامج .
٢/ هل يمكن تنفيذ برنامج دون كتابة الخوارزمية ؟ دعّم اجابتك .
٣/ ما الأخطاء الشائعة عند تحويل الخوارزمية إلى برنامج؟ وكيف يمكن تفاديها؟
٤/ ما الطرق التي تضمن بها أن البرنامج يعكس منطق الخوارزمية تماماً ؟
٥/ لماذا يتم تحسين الخوارزمية باستمرار حتى إذا كانت البرامج صحيحة؟
٦/ صمم خوارزمية لاكتشاف الخطأ في التهجئة spelling .
٧/ صمم الخوارزمية والتعبير العلائقي والمخطط الانسيابي لتحديد نوع اشارات المرور في تقاطع الطرق إذا كانت الاشارة صفراء (استعد) ، وإذا كانت الإشارة خضراء (انطلق) ، وإذا كانت الاشارة حمراء (قف).
٨/ اكتب خوارزمية ثم صمم مخططاً انسيابياً يقوم بحساب درجة حموضة المحلول PH .
المعطيات : PH للمحلول أكبر من ٧ قاعدي ، أقل من ٧ حامض ، يساوي ٧ معتدل.
٩/ اكتب خوارزمية ثم ارسم مخططاً انسيابياً لبرنامج يقوم بتحديد حالات الماء : درجة الغليان اكبر من أو يساوي ١٠٠ ، درجة التجمد اقل من أو يساوي صفر ، ودرجة السيولة أكبر من صفر وأقل من ١٠٠ درجة.

اختبار نهاية الوحدة :

١/ عرف المفاهيم التالية:

١. المسألة .

٢. الخوارزمية .

٣. المخطط الانسيابي .

٤. التعابير العلائقية في المخطط الانسيابي .

٥. رموز المخططات الانسيابية .

٢/ ضع علامة (√) امام العبارة الصحيحة وعلامة (×) امام العبارة الخاطئة لما يأتي:

١. تؤدي الخوارزمية دائماً نفس النتيجة بغض النظر عن الإدخال . ( )

٢. يجب أن تكون الخطوات في الخوارزمية مرتبة وواضحة لتؤدي إلى الهدف المطلوب . ( )

٣. يمكن استخدام المخططات الانسيابية لتوضيح خطوات خوارزمية بسيطة أو معقدة . ( )

٤. يستخدم رمز متوازي الأضلاع في المخططات الانسيابية لتمثيل العمليات الحسابية . ( )

٥. من عيوب المخططات الانسيابية أنها تستهلك وقت أطول مقارنة بالخوارزمية . ( )

٣/ أكمل الآتي بوضع الكلمة أو العبارة الصحيحة في المكان الصحيح لما يأتي:

١. يجب أن تكون الخوارزمية ..... محددة لكل خطوة.

٢. يستخدم شكل ..... في المخطط الانسيابي للتعبير عن العمليات الحسابية.

٣. من أنواع المخططات الانسيابية ..... الذي يتم فيه تكرار العملية.

٤. إذا لم يتحقق الشرط في المخطط الانسيابي يتم متابعة ..... إلى الأخر.

٥. الهدف الاساسي من استخدام الخوارزمية في المخططات الانسيابية هو.....

٤/ وضّح الفرق بين المفاهيم الآتية:

١. الخوارزمية والمخطط الانسيابي.

٢. التعبير العلائقي وكتابة البرنامج.

٥/ مستخدما التعابير العلائقية عبر عن برنامج يستخرج رخصة قيادة السيارات بشرط أن يكون عمر الشخص > = ١٨ عام وإلا يعتبر الشخص قاصر ولا يسمح له باستخراج رخصة قيادة.

٦/ أي من صيغ التعابير العلائقية الآتية صحيح وأيها خطأ ولماذا:

١. (x>5) OR(x<=10) : .....

٢. (x=15)OR (y==10) >z : .....

٧/ صمم الخوارزمية والمخطط الانسيابي لبرنامج يحدد العدد الأكبر من بين ثلاثة أعداد مختلفة.

٨/ اكتب خوارزمية ثم صمم مخطط انسيابي يحدد نوع العدد المدخل إذا كان زوجياً أم فردياً.

٩/ حدد نوع المخطط الانسيابي المستخدم في البرامج التالية:

١. برنامج لحل مسألة حسابية بسيطة: .....

٢. برنامج لحساب مضروب العدد (ن): .....

٣. برنامج إنشاء أنظمة إدارة البيانات: .....

٤. برنامج يحدد الضريبة المستقطعة من الشخص بناءً على راتبه: .....

الوحدة الخامسة

البرمجة بلغة C ++

أهداف الوحدة :

يتوقّع منك عزيزي الطالب بعد دراستك لهذه الوحدة ، أن تكون قادراً على أن :

- تتعرف أساسيات لغة C ++ ومميزاتها .
- توضّح الهيكل العام لبرنامج C ++ .
- تميّز بين عبارات الإخراج والإدخال في C ++ .
- تتعامل مع المتغيرات في C ++ .
- تميّز بين أنواع البيانات الأساسية في C ++ .
- تقارن بين العوامل الأساسية في C ++ (العوامل الرياضية، العوامل المنطقية، عوامل المقارنة) وتوظّفها في البرنامج .
- تتعرف أنواع عبارات التحكم في C ++ وتوضّح أدوارها في البرنامج .

الدرس الأول

مدخل للغة c++

عزيزي مبرمج المستقبل .. تعرّفنا في المرحلة السابقة على المفاهيم الأساسية للغات البرمجة ، ومن خلالها تعلمت أن :

لغة البرمجة هي وسيلة للتخاطب بين الحاسوب والمستخدم .

ولكي يتم هذا التخاطب لابد من وجود مكونات أساسية ، من أهمها : المتغيرات ، الثوابت ، عبارات الإدخال والإخراج ، الكلمات المحجوزة ، الدوال ، وغيرها ...

هذه المكونات يتم كتابتها داخل الكود البرمجي ، حيث يقوم (المبرمج) بكتابة هذا الكود في لغة البرمجة .

وهنا يأتي دور الحاسوب في حل المسائل البرمجية ، وذلك باتباع عدة خطوات ، نذكر منها :

١. اختيار لغة برمجة مناسبة .
٢. كتابة البرنامج .
٣. التأكد من صحة البرنامج .
٤. مراعاة المرونة في تطوير وصيانة البرنامج .

إذن حان الوقت لنتعرف على إحدى لغات البرمجة ، والتي تدعم كل المفاهيم الأساسية التي عرفناها سابقاً ، وهي لغة c ++ .

ما هي لغة c++؟

لغة c++ هي لغة برمجة شائعة الاستخدام وقوية ، حيث تضم العديد من مميزات اللغات عالية المستوى واللغات منخفضة المستوى .

وهي لغة برمجة متعددة الأغراض ، وتدعم البرمجة الكائنية ، وتتميز بسرعة تنفيذ الأوامر والقدرة على التعامل مع الذاكرة بشكلٍ مباشر ، وتستخدم في مجالات عديدة نذكر منها :

١. برمجة أنظمة التشغيل .
٢. تطوير تطبيقات الويب .
٣. تطوير البرمجيات .
٤. الذكاء الاصطناعي .

٥. الألعاب الإلكترونية .

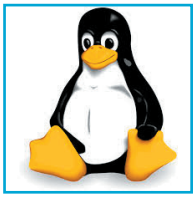
تعتبر c++ من أكثر اللغات أماناً ، حيث يمكن للمبرمجين تحسين أداء البرامج وتوفير الحماية من الهجمات الإلكترونية .

كيف تعمل لغة c++ ؟

عند كتابة برنامج c++ يتم ترجمته إلى لغة الآلة والتي يمكن للحاسوب فهمها وتنفيذها مباشرة. تتم عملية الترجمة بواسطة المترجم (Compiler) والذي يقوم بتحويل البرنامج المصدر (Source code) إلى ملف تنفيذي (executable file) يمكن تشغيله.

يمكن أن يتم تشغيل برامج c++ على جميع أنظمة التشغيل شائعة الاستخدام مثل : ويندوز، لينكس، ماك، اندرويد، والعديد من الأنظمة الأخرى. حيث يتم توفير مترجمات c++ لجميع هذه الأنظمة.

Windows


Linux

Mac OS

Android

بيئة تطوير لغة c++ :

أي لغة برمجة تحتاج إلى بيئة مناسبة للعمل فيها . وهناك العديد من بيئات التطوير المتكاملة (Integrated Development Environment) IDE والتي تقوم بالعديد من المهام ، مثل :

١. توفير قوالب تعليمات برمجية جاهزة لكتابة برامج اللغة .
٢. تنسيق التعليمات تلقائياً.
٣. توفير أفضل المترجمات .
٤. تسهيل عملية كتابة البرنامج وترجمته .
٥. تسهيل عملية اختبار البرنامج .
٦. تنفيذ البرنامج وعرض النتائج المطلوبة ، وذلك بعد تصحيح الأخطاء في البرنامج .

توجد العديد من بيئات التطوير للغة c ++ ، نذكر منها :

- Visual Studio

- Code :: block

- Eclipse

- DEV C++

يجب تثبيت بيئة التطوير المناسبة والتي تساعدك على تطوير برامج c++ بشكل أسهل وأكثر فعالية .

وخلال هذه الوحدة سنتعامل مع برنامج (DEV C++) .

نشاط :

مع معلمك وزملائك قم بتنزيل برنامج DEV C++ في جهازك لتستعد لبداية العمل في c ++

التقويـــــم :

١/ ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (×) أمام العبارة الخاطئة مما يلي :

١- من مكونات لغات البرمجة المتغيرات . ( )

٢- تعمل لغة c++ على نظام ويندوز فقط . ( )

٣- للغة c++ مجموعة من بيئات التطوير . ( )

٢/ أجب عن الأسئلة التالية :

١. اذكر ثلاثة من أهم استخدامات لغة c++ .

٢. اذكر ثلاثة من أنظمة التشغيل التي تتلاءم مع لغة c++ (غير التي ذكرناها) .

٣. وضّح مهام IDE .

الدرس الثاني

البدء في البرمجة

بعد اكتمال تهيئة بيئة العمل ، يمكنك البدء في كتابة الشفرة البرمجية (الكود) باستخدام لغة c++ واستخدام الأدوات المتاحة في بيئة التطوير DEV C++ لمساعدتك في البرمجة .

المكونات الأساسية لبرنامج c++ :

الهيكل العام لبرنامج c++ يتضمن مكونات أساسية لابد من وجودها في أي برنامج ، ويتم كتابتها كما هي وبنفس الترتيب الموضح أدناه .

```
1/    #include <iostream>
2/    using namespace std ;
3/    int main ( )
4/ {
5/   return 0 ;
6/ }
```

١/ المكتبات التي نحتاجها في البرنامج وتضمّن باستخدام الأمر include #. ولأن أي برنامج لا يخلو من عمليات إدخال وإخراج لذلك نستخدم بشكل أساسي المكتبة include <iostream> وهي خاصة بإدخال وإخراج البيانات . ويمكن كذلك تضمين أي مكتبة أخرى نحتاجها في البرنامج بنفس الطريقة ، مثلاً: تضمين مكتبة الدوال الرياضية #include <math> .

٢/ المكتبة القياسية std وتضمّن محتوياتها باستخدام الأمر ; using namespace std.

٣/ الدالة () main وهي الدالة الرئيسية للبرنامج ومن هنا يبدأ تنفيذ البرنامج .

٤/ قوس بداية البرنامج {(يقابل كلمة البداية begin عند كتابة الخوارزمية) .

٥/ مساحة العمل التي تكتب بها الكود الخاص باللغة ولابد أن تنتهي بالأمر ; return 0.

٦/ قوس نهاية البرنامج } (يقابل عبارة النهاية end عند كتابة الخوارزمية) .

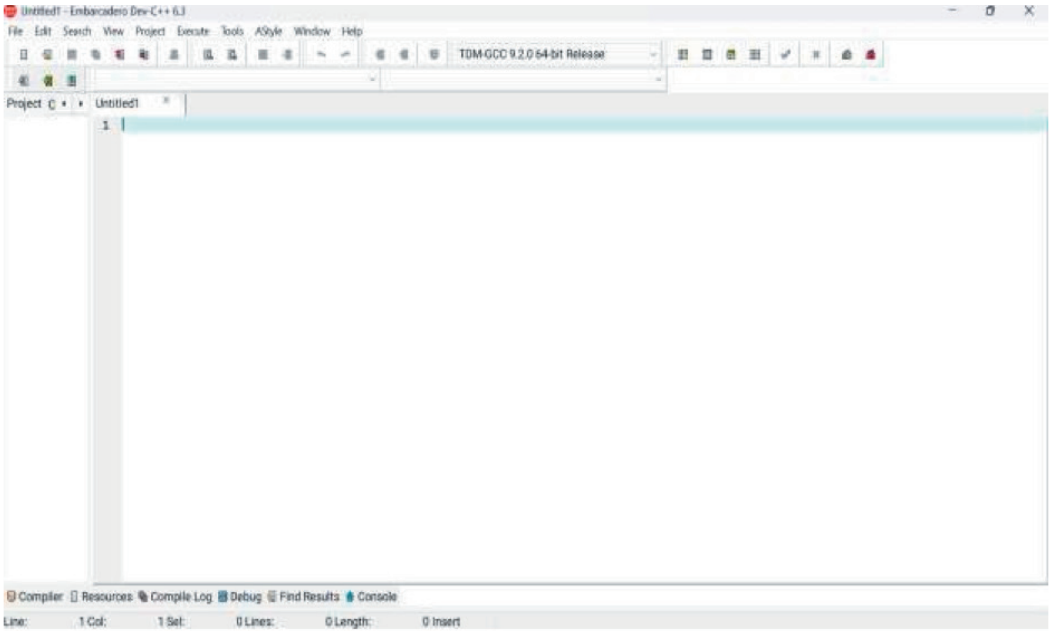
تذكير :

- أي خوارزمية لها بداية ونهاية . وما بينهما يتم كتابة حل المسألة البرمجية .
- قبل كتابة أي برنامج لا بد من كتابة خطوات الخوارزمية اللازمة لحل المسألة البرمجية

أعزائي مبرمجي المستقبل ... عندما تفكروا في كتابة البرنامج ما هي الخطوات التي ستبدؤون بها ؟

ملحوظة :

قم بفتح برنامج DEV C++ والذي قمت بتثبيته مع معلمك ، وافتح ملفاً جديداً New Document لنبدأ البرمجة عليه .

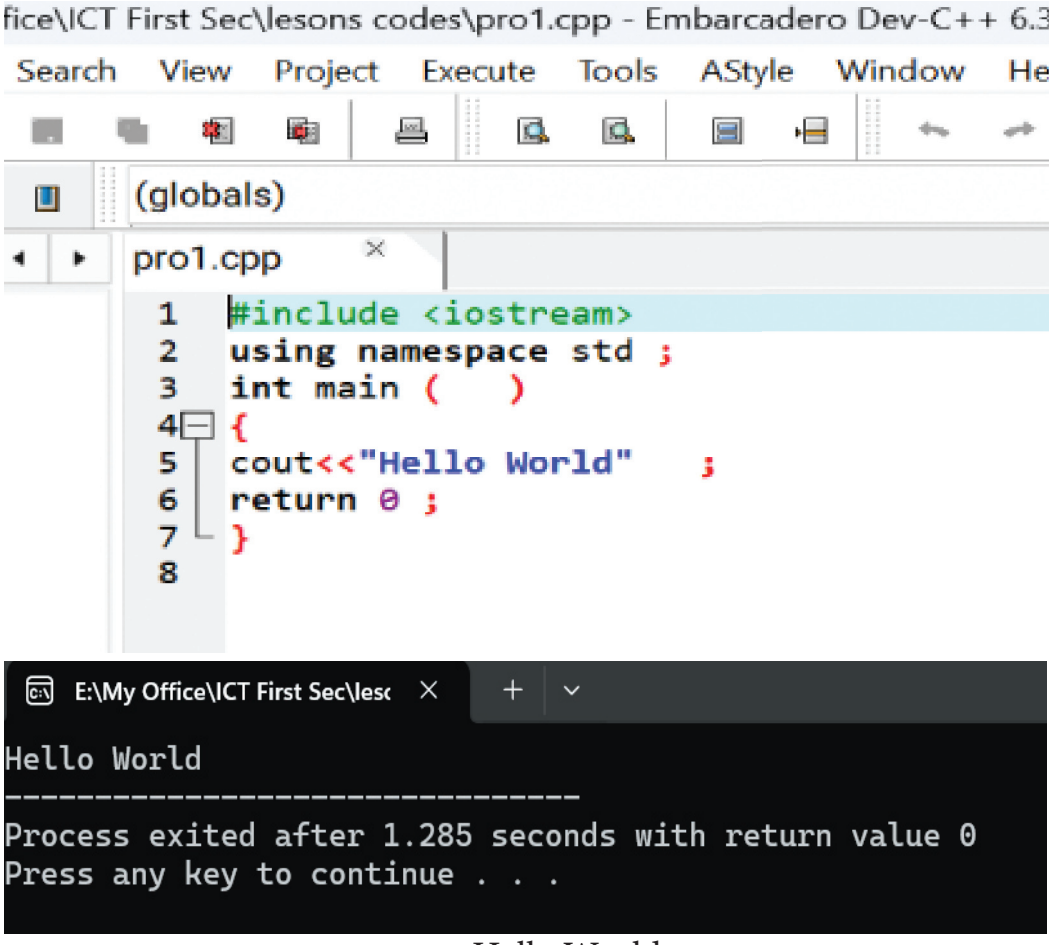


مثال :

فيما يلي مثال بسيط لكود++c يطبع عبارة ترحيبية (Hello World) .

ملحوظة :

يجب تضمين كل المكونات الأساسية للبرنامج .



ما العبارة التي استخدمت لطباعة Hello World ؟

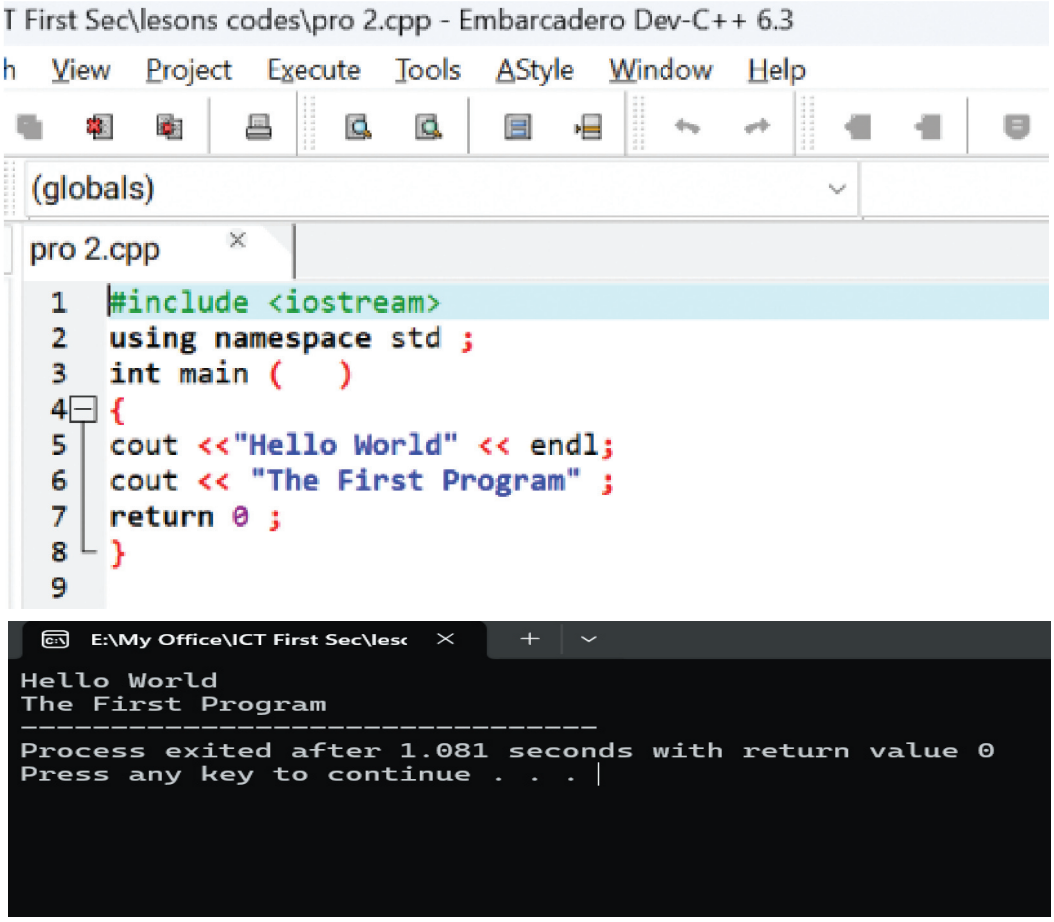
عبارة الاخراج في C++ :

تستخدم عبارة cout لعملية الإخراج في C++ ويكون بعدها الرمز >> وتستخدم لاخراج كل أنواع البيانات ، وتأخذ أوضاعاً مختلفة :

- لعرض (طباعة) عدة أشياء نضع رمز >> بينهم .
- لعرض حرف واحد يجب وضعه بين ' ' .
- لعرض كلمة أو نص يجب وضعها بين " " .
- لعرض رقم نضعه كما هو .
- لعرض قيمة متغير ، نكتب اسم المتغير .

مثال :

اكتب برنامجاً لطباعة عبارتين . وكل عبارة في سطر لوحدها .



إضاءة :

السطر الجديد

إذا أردنا كتابة عبارة ثانية في سطر جديد يمكن استخدام خيارين :

١. عبارة endln تكتب بعد رمز >> .

٢. رمز \n ويكتب داخل تنصيص .

مثلاً : cout << "Hello World \n;"

إضاءة : المسافات الفارغة

إذا أردنا وضع مسافة فارغة أو عدة مسافات يستخدم الرمز \t ويمكن إدراجه في أي مكان نريد وضع مسافة فيه .

مثلاً : cout << "H\t\tello World" ; سيكون الناتج H ello World

ملحوظة : ذكرنا أنه لطباعة عدة عبارات نضع رمز << بينهم وسنحصل على نفس النتيجة السابقة :

Hello World

My First Program

إضاءة : التعليقات

يمكن إضافة شرح للكود باستخدام :

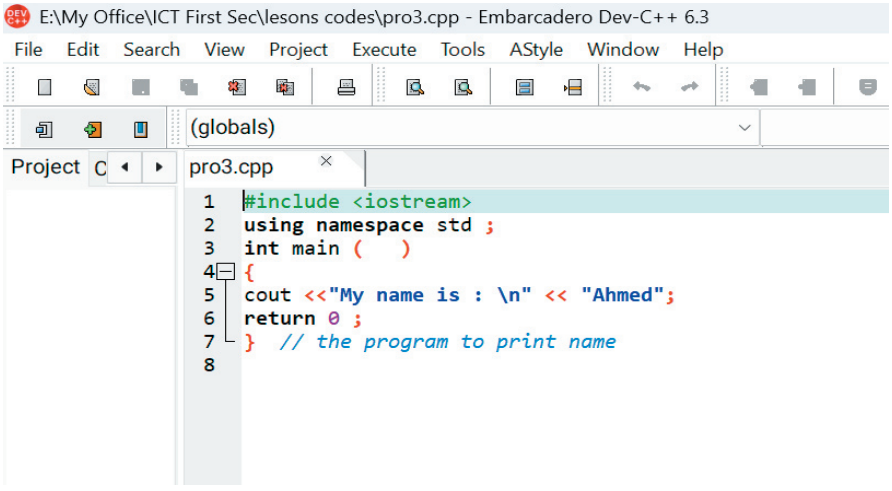
١. الرمز // للتعليقات ذات السطر الواحد .

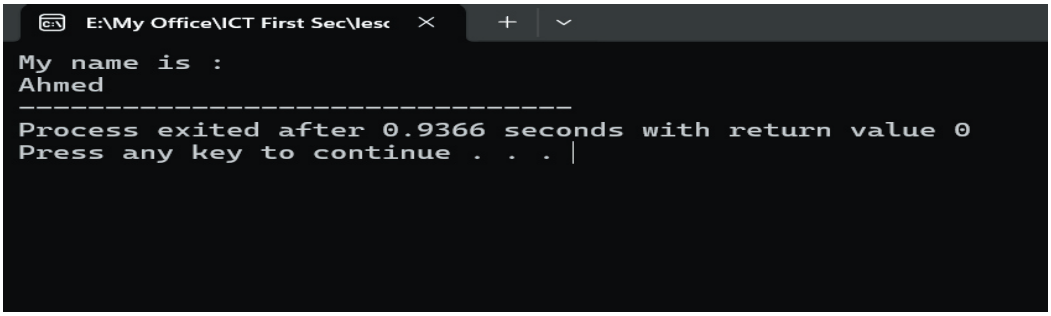
٢. الرمز /* */ للتعليقات متعددة الأسطر .

(التعليق لا يتم تنفيذه في البرنامج)

مثال :

اكتب برنامجاً لطباعة اسمك .





ملحوظة :

- تمت كتابة كل عبارة في سطر لوجدها لوجود الرمز n .
- العبارة بعد الرمز // لم تنفذ لأنها تعليق .

التقويـــــم :

١/ ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (×) أمام العبارة الخاطئة مما يلي :

١- الدالة main أساسية في أي برنامج مكتوب بلغة c++ . ( )

٢- يستخدم الرمز \n لعمل مسافة فارغة داخل العبارة . ( )

٣- الرمز // يستخدم للتعليق في سطر واحد . ( )

٢/ ضع دائرة حول حرف الإجابة الصحيحة مما يلي :

١- مكتبة الإدخال والإخراج في c++ هي :

أ. math ب. iostream ج. graph

٢- لعرض حرف واحد يجب كتابته بين :

أ. ' ' ب. " " ج. " "

٣/ أجب عن الأسئلة التالية :

١- وضّح وظيفة الأمر #include.

٢- ماذا تقابل الأقواس { ، } في الخوارزمية ؟

٣- اذكر عبارة الإخراج في c++ .

٤- قارن بين التعليق المكتوب بعد // والتعليق المكتوب بين /* */ .

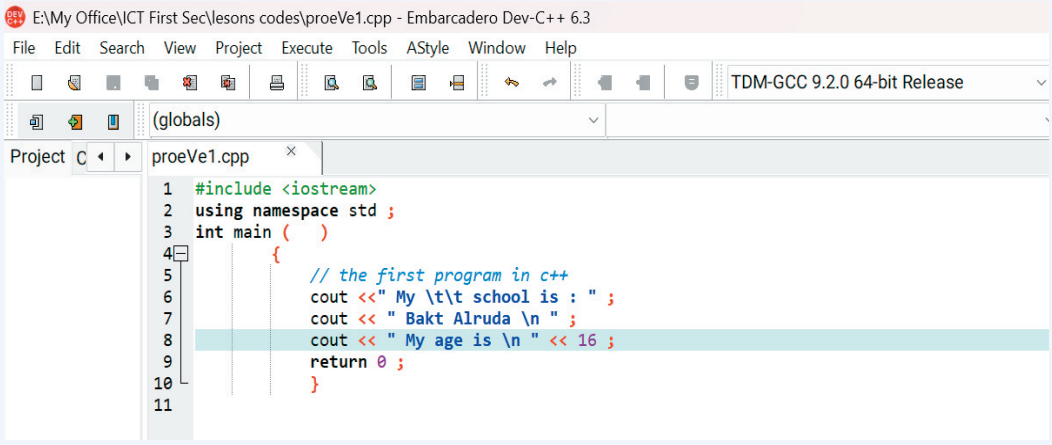
٤/ اكتب برنامجاً يعمل على طباعة العبارات :

My name is : Ali

My job is : student

My age is : 15

٥/ ما الناتج من البرنامج التالي :



الدرس الثالث

المتغيرات وأنواع البيانات

أعزائي مبرمجي المستقبل .. هل فكرتم في كتابة برامج خاصة بكم .. برامج تتفاعلوا معها مثل أن تدخلوا بياناتكم الشخصية .

هل جربتم أن تستخدموا عناصر من عندكم غير التي تعرفها اللغة ؟

مثلاً : عندما تريد إدخال اسمك للبرنامج فإنك تحتاج إلى تعريف تقوم فيه بتخزين بيانات اسمك وليكن (name) .

وكذلك عند إدخال عمرك فإنك تحتاج إلى تعريف عنصر تقوم فيه بتخزين بيانات عمرك وليكن (age) .

هذه العناصر والتي يعرفها المستخدم من عنده تسمى معرفات (identifier) . وهي من المكونات الأساسية لأي لغة برمجة . اذكر بعض المكونات الأساسية الأخرى ، والتي درستها سابقاً .

المتغيرات في c++ :

المتغيرات هي قيم (معرفات) يتم تعريفها للبرنامج ، وهذه القيم عبارة عن أماكن يتم حجزها في الذاكرة بهدف تخزين بيانات فيها أثناء تشغيل البرنامج . وهي قابلة لتغيير قيمتها أثناء تنفيذ البرنامج .

قواعد إلزامية عند إعطاء اسم للمتغير :

١. يجب أن يبدأ بحرف صغير أو كبير أو علامة (_) .
٢. يُمنع أن يبدأ برقم .
٣. يمنع استخدام الكلمات المحجوزة (الخاصة باللغة) .
٤. الالتزام باستخدام المتغير بنفس الاسم الذي عرفته به لأن لغة c++ حساسة للأحرف (case sensitive) .

إضاءة : Case Sensitive

لغة c++ من اللغات التي تفرق بين الأحرف الصغيرة والكبيرة .

بمعنى x لا تعني X .

لذلك يجب الالتزام بنفس الاسم الذي نعرفه منذ البداية .

إضاءة : الكلمات المحجوزة

هي الكلمات الخاصة باللغة ، ولا يمكن استخدامها في تسمية أي عنصر لأنها تعني معاني خاصة باللغة ، ومحاولة استخدامها كمعرفات سيؤدي إلى حدوث أخطاء في البرنامج .

أنواع البيانات :

في لغات البرمجة إذا أردت أن تتعامل مع بيانات معينة يجب عليك أن تحجز لها مكاناً في ذاكرة الحاسوب حتى يستطيع التعرف عليها والتعامل معها .

هيا أيها المبرمج لنتعرف على أنواع البيانات الأساسية للغة c++ ، أما بقية الأنواع سنتعلمها لاحقاً .

أنواع البيانات الأساسية في c++ :

من أهم أنواع البيانات الأولية وأكثرها شيوعاً هي :

١/ int : يستخدم هذا النوع لتخزين عدد صحيح فقط (مثلاً : int x = 10 ;) .

٢/ float : يستخدم هذا النوع لتخزين عدد يحتوي على فاصلة عشرية ويمكن أن يحتوي على 7 أرقام بعد الفاصلة (float x = 12.653;) .

٣/ double : له نفس استخدام float ولكنه يمكن أن يحتوي على 15 خانة بعد الفاصلة .

٤/ bool : وهي اختصار لكلمة Boolean ويستخدم هذا النوع لتخزين قيمة true أو false (bool x = true ; or bool x =false;) .

٥/ char : تستخدم لتخزين حرف واحد فقط ; char x = 'A' (الحرف الواحد يوضع بين ' ') .

٦/ string : يستخدم لتخزين سلسلة أو مجموعة من الحروف (مثلاً : string c = "Ahmed") (سلسلة الحروف توضع بين " ") .

الإعلان عن المتغيرات في c++ :

يتم الإعلان عن المتغيرات (تعريفها) في c++ وذلك بإعطاء المتغير اسم ونوع بيانات ويمكن كذلك إعطاؤه قيمة ابتدائية .

كما يمكن تعريف كل متغير في سطر لوحده ، أو تعريف عدة متغيرات في نفس السطر .

أمثلة الإعلان عن المتغير :

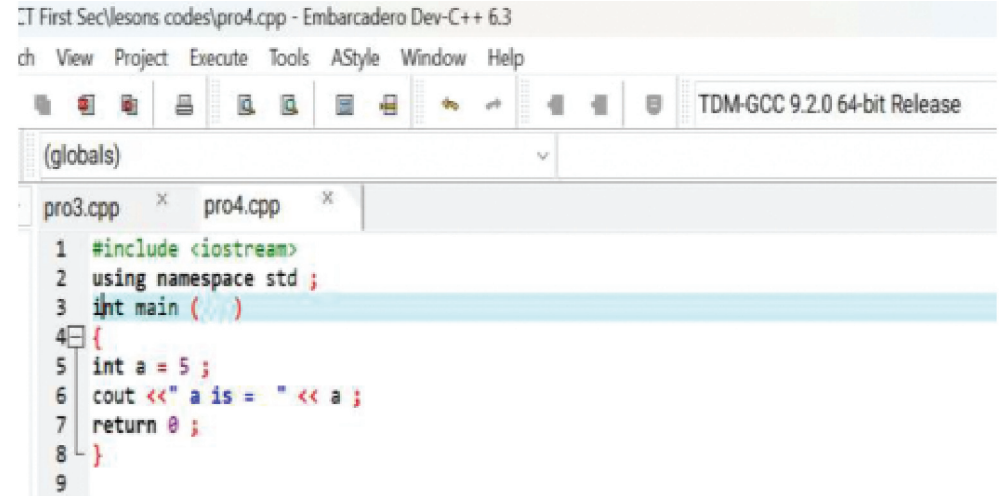
```
int  a ;
float  b ;
int  a ، b ، c ;
```

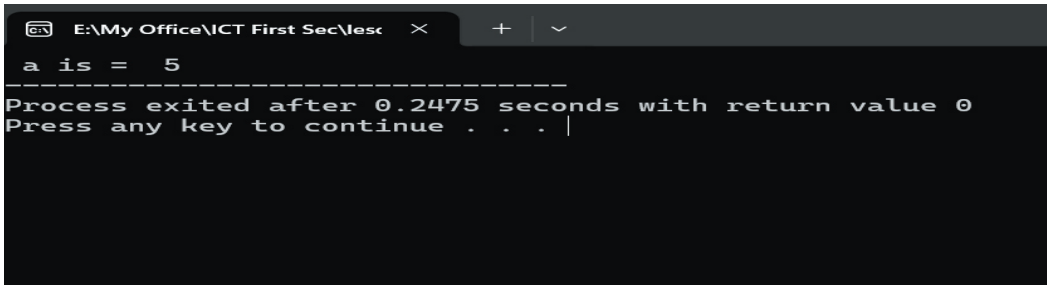
أمثلة للإعلان عن المتغير مع إعطاءه قيمة ابتدائية :

```
int  a = 5 ;
 float  b = 2.53 ;
 string  x = " Ali " ;
```

مثال :

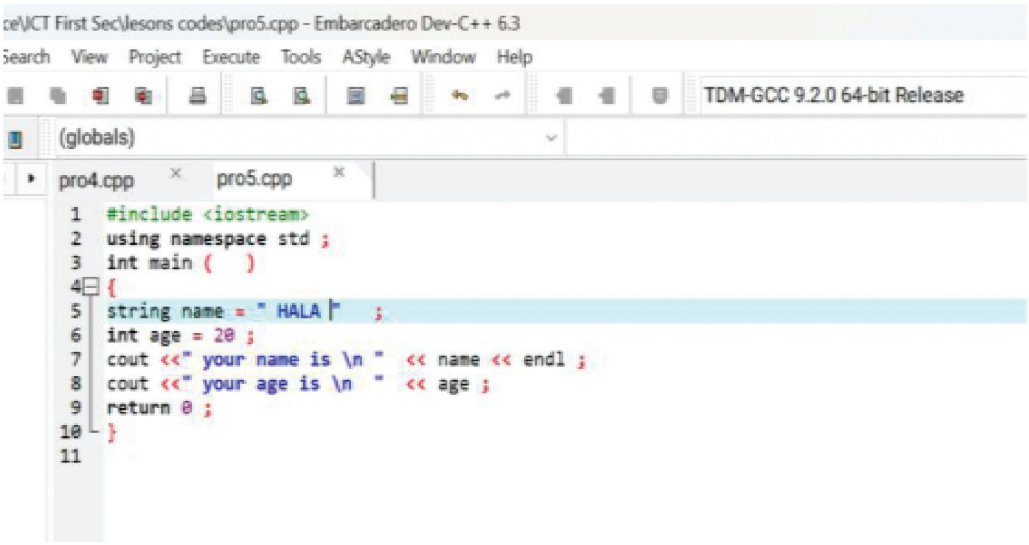
اكتب برنامجاً يعمل على طباعة قيمة عدد صحيح a

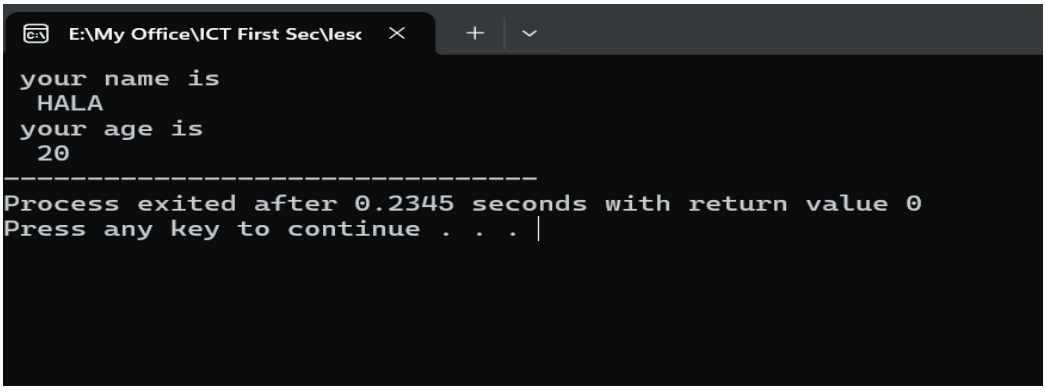




مثال :

اكتب برنامجاً يعمل على طباعة اسمك وعمرك





التقويـــــم :

١/ ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (×) أمام العبارة الخاطئة مما يلي :

١- يمكن أن يبدأ اسم المتغير برقم . ( )

٢- لغة c++ حساسة لحالة الأحرف . ( )

٣- يستخدم نوع البيانات char لتخزين سلسلة حروف . ( )

٢/ اكمل بوضع الكلمة أو العبارة المناسبة :

١- يجب أن يبدأ اسم المتغير بحرف صغير أو ..... أو علامة (_) .

٢- لتخزين الأعداد الصحيحة يستخدم نوع البيانات ..... .

٣- إذا كنا نريد حساب متوسط درجات طلاب في مقرر فإننا نستخدم نوع البيانات.....
بينما إذا أردنا عمر طالب نستخدم نوع البيانات....

٣/ أجب عن الأسئلة التالية :

١- عرّف المتغيرات .

٢- اذكر اثنين من قواعد تسمية المتغيرات .

٣- فيم يستخدم نوع البيانات int؟

٤- قارن بين أنواع البيانات double ، float .

٥- كيف يتم الإعلان عن المتغير ؟

العمليات في C++

أعزائي مبرمجي المستقبل .. في الدروس السابقة كنا نكتب الكود ونتوقع الناتج لأننا كنا نقوم بتحديد قيم المتغيرات قبل تشغيل البرنامج .

في هذا الدرس سنتعلم كيف ننشئ برنامج نتفاعل معه . فمثلاً يقوم البرنامج عند تنفيذه بطلب إدخال الاسم أو العمر أو غيرها من بياناتك .

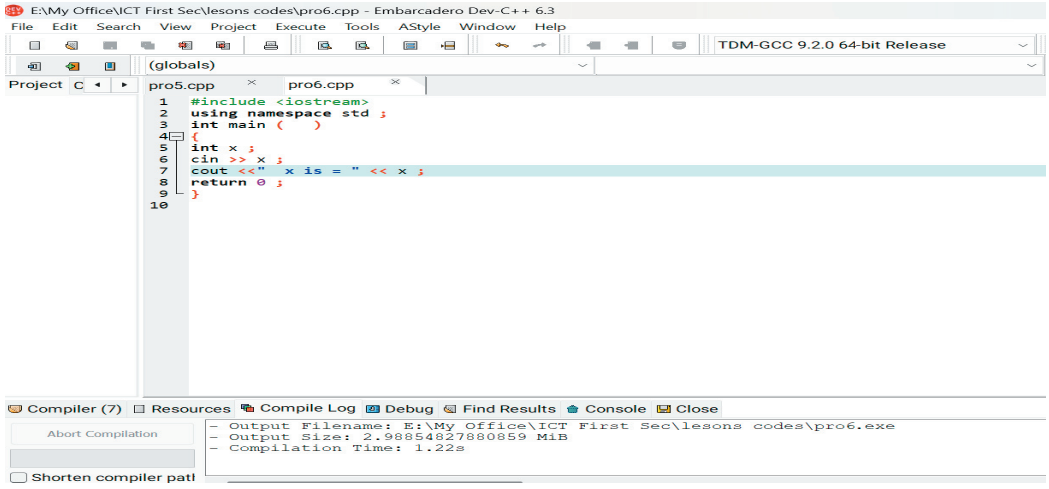
أمر الإدخال في C++ :

حتى يكون المستخدم قادراً على إدخال بيانات في البرنامج أثناء تشغيله يستخدم الأمر cin >> .

في كل مرة نقوم فيها باستدعاء الأمر cin ، يقوم المترجم بانتظار المستخدم لإدخال قيمة (حسب نوع البيانات المعرف لهذه القيمة) من لوحة المفاتيح . وبعد الانتهاء من الإدخال والضغط على ↵ يتم إرجاع أو عرض القيمة التي قمت بإدخالها في أي مكان يتم استدعاؤها فيه في البرنامج .

مثال :

اكتب برنامجاً لإدخال رقم صحيح وطباعته .



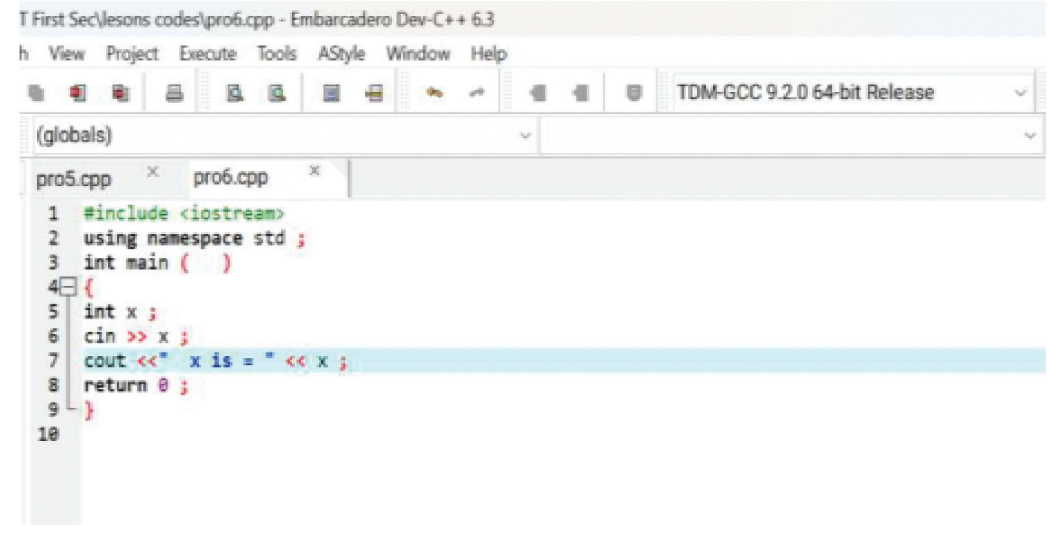
بعد إدخال قيمة المتغير والضغط على مفتاح الإدخال ↵ تظهر النتيجة

```
E:\My Office\ICT First Sec\lesc
6
  x is = 6
--------------------------------
Process exited after 12.38 seconds with return value 0
Press any key to continue . . .
```

ملحوظة : المؤشر ينتظر من المستخدم إدخال قيمة (x) .

مثال :

اكتب برنامجاً لإدخال اسم وعمر وتقدير الطالب .




```
E:\My Office\ICT First Sec\lesc
 Enter your name :
Ali
 Enter your age :
15
 Enter your degree :
3.5

--------------------------------
Process exited after 13.9 seconds with return value 0
Press any key to continue . . .
```

لاحظ :

يمكن إدخال أي قيم تريدها فقط حسب نوع البيانات المحددة .

العوامل في c++ :

في بعض البرامج نحتاج لإجراء عمليات حسابية أو منطقية أو غيرها من العمليات على المتغيرات التي نعرّفها في البرنامج لذلك لابد من التعرف على كيفية التعامل مع هذه العمليات في c++ .

تتميز لغة c++ بامتلاكها لمفهوم العوامل (operators) وهي عبارة عن رموز لها معنى محدد تستخدم للتعامل مع البيانات وباستخدام هذه العوامل يمكنك تنفيذ العديد من العمليات الحسابية والمنطقية على البيانات .

ومن أهم العوامل الأساسية في c++ :

١/ العوامل الرياضية :

اسم العامل	رمزه	مثال
الاسناد	=	a = b
الجمع	+	a + b
الطرح	-	a - b
الضرب	*	a * b
القسمة	/	a / b
باقي القسمة	%	a % b
الزيادة	++	a ++ إضافة واحد لقيمة a
النقصان	--	a -- نقصان واحد لقيمة a

الزيادة يمكن أن تكون قبلية ++ a ويمكن أن تكون بعدية a ++، وكذلك النقصان .

٢/ العوامل المنطقية :

اسم العامل	رمزه	مثال
و AND	&&	a && b
أو OR	||	a || b
النفي NOT	!	! a

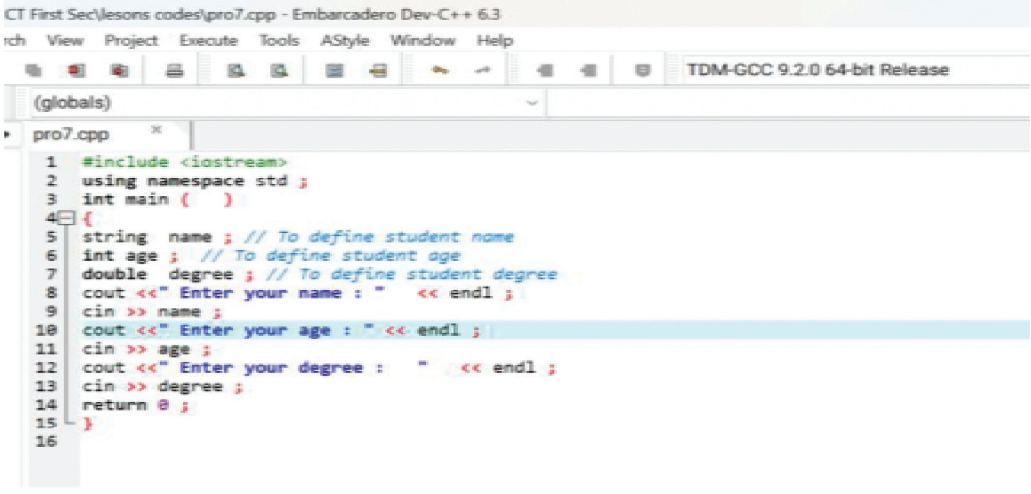
٣/ عوامل المقارنة :

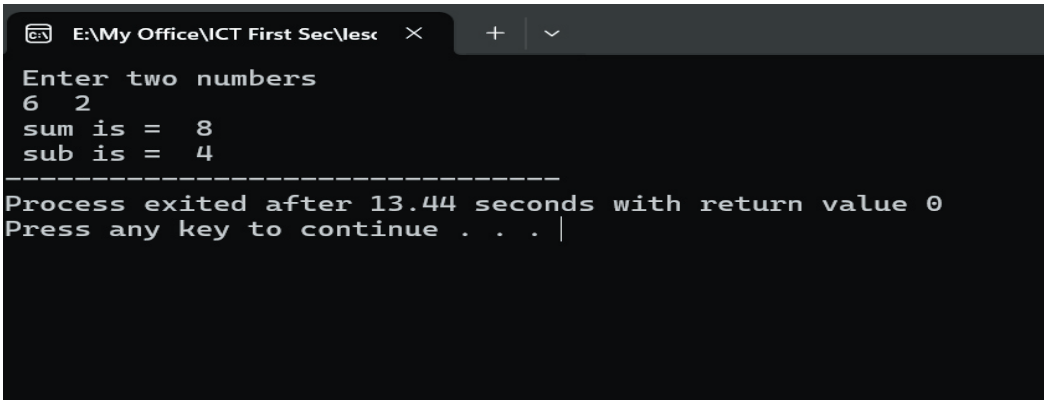
اسم العامل	رمزه	مثال
يساوي	==	a == b
أكبر من	>	a > b
اقل من	<	a < b
أكبر من أو يساوي	>=	a >= b
أقل من أو يساوي	<=	a <= b
لا يساوي	=!	a = b!

مثال :

اكتب برنامجاً يعمل على إدخال عددين صحيحين ثم إيجاد حاصل جمع وطرح العددين .

(نفرض أن العددين x ، y ، نفرض sum هو الناتج لعملية الجمع ، نفرض sub هو الناتج لعملية الطرح)





نشاط :

عدّل البرنامج السابق ليقوم بإجراء عملية الضرب .

تقويم :

١/ ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (×) أمام العبارة الخاطئة مما يلي :

١- يستخدم الأمر cin للإدخال في c++ . ( )

٢- يستخدم العامل % لحساب ناتج القسمة . ( )

٣- العامل == يستخدم للمقارنة بين عددين . ( )

٢/ اكمل بوضع الكلمة أو العبارة المناسبة :

١- لضرب عددين يستخدم العامل ..... .

٢- يستخدم العامل ! لعملية ..... .

٣/ أجب عن الأسئلة التالية :

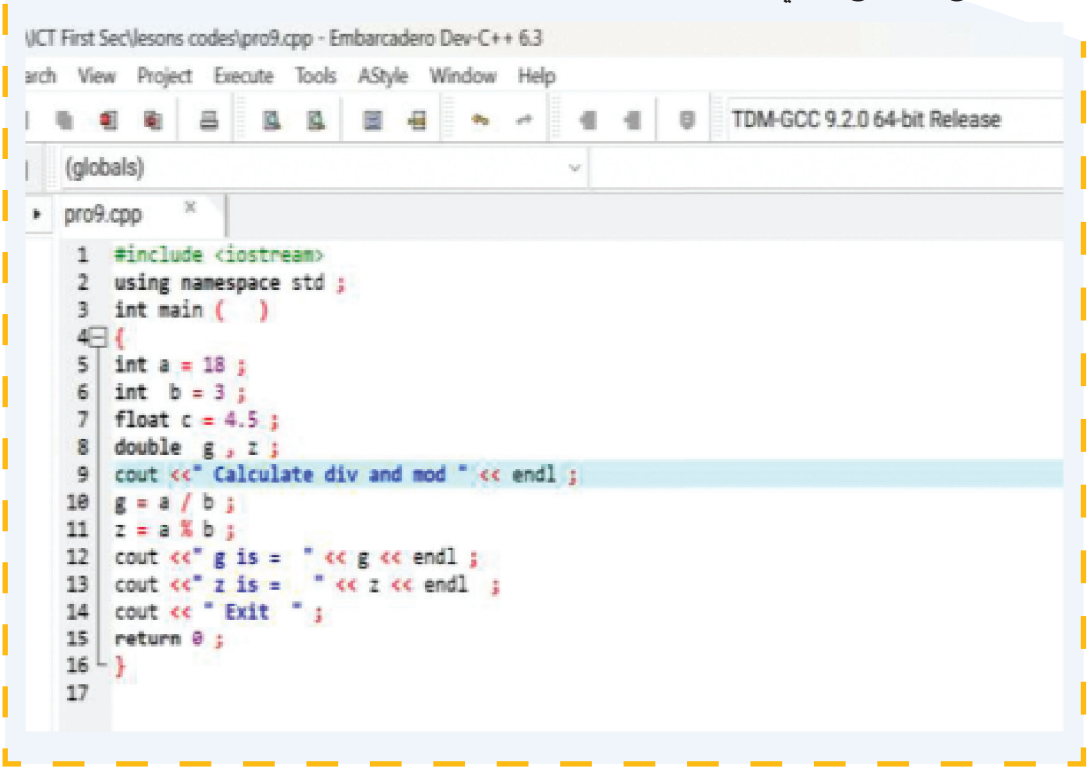
١- ما الأمر المستخدم لإدخال البيانات في c++ ؟

٢- وضّح دور العوامل التالية :

أ. = ب. * ج. ++ د. !

٤/ اكتب برنامجاً يعمل على إدخال ثلاث أرقام عشرية a ، b ، c ثم يقوم بإيجاد متوسط هذه الأرقام .

٥/ ما ناتج البرنامج التالي :



الدرس الخامس

عبارات التحكم الشرطية

أعزائي مبرمجي المستقبل .. تعلمتم في الدروس السابقة كيفية إنشاء برامج باستخدام عبارات بسيطة . وحان الوقت لنرتقي إلى مستوى أعلى .

لنفترض أننا سنقوم بتصميم لعبة بسيطة ، تحتوي على لاعب واحد وعدة كرات . حيث يتعين على اللاعب منع الكرات من الدخول إلى المرمى ، وإذا قام اللاعب بصد كل الكرات سوف ينتقل إلى المستوى الثاني، وهكذا حتى النهاية .

خلال برمجة هذه اللعبة سنحتاج إلى الانتقال إلى المستوى الثاني وغيره من المستويات ، وذلك بعد أن يتحقق شرط صد كل الكرات .

إذن كيف يمكنك برمجة هذا الأمر ؟

لغة c++ تحتوي على عبارات تتحكم في سير البرنامج عند وجود شروط معينة . هذه العبارات تسمى بـ " العبارات الشرطية " ونذكر منها :

١/ عبارة if البسيطة :

تستخدم عبارة if البسيطة إذا كنا نريد تنفيذ كود معين في حال تحقق الشرط الذي تم وضعه . (وهي تعني إذا) .

الشكل العام لعبارة if هو :

```
if ( condition      الشرط )
  {
          هنا نكتب الأوامر التي سيتم تنفيذها في حال تحقق الشرط
          (إذا كان الشرط صحيح )
  }
```

مثلاً : لاختبار قيمة X إذا كانت مساوية لـ 10 نكتب :

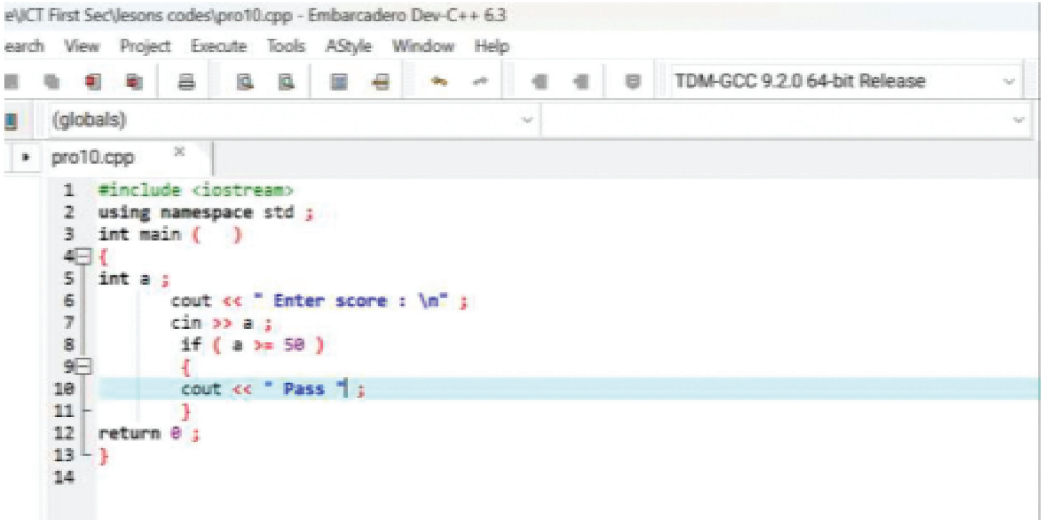
```
int main ( )
{  int x = 10 ;
```

```
if ( x == 10 )
 {
   cout << " x is = " << x ;
 }
Return 0 ;
 }
```

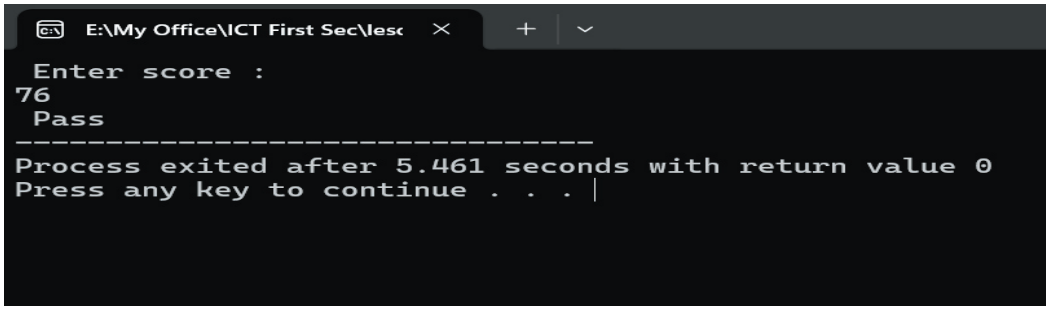
بما أن الشرط صحيح فسيتم تنفيذ العبارة (x is = 10)

مثال :

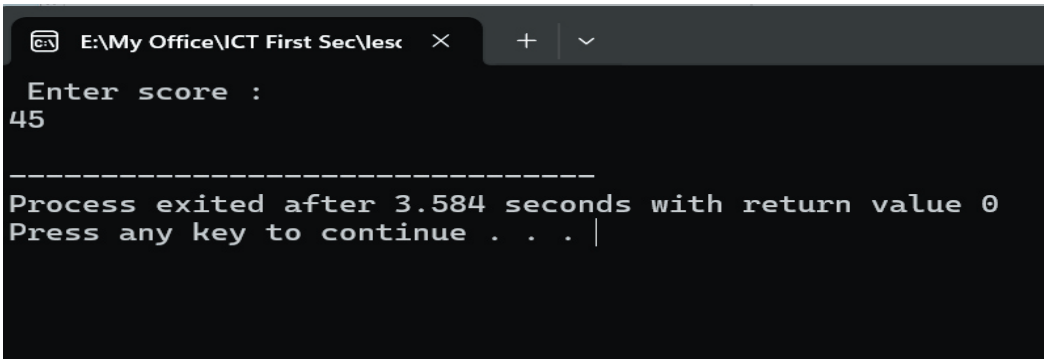
اكتب برنامجاً يعمل على إدخال درجة الطالب a ، وإذا كانت الدرجة أكبر من أو تساوي 50 ، سيتم طباعة العبارة نجاح (Pass)



عند إدخال القيمة 76 (الشرط محقق) تكون النتيجة :



وعند إدخال القيمة 45 (الشرط غير محقق) تكون النتيجة :



لاحظ :

عند إدخال قيمة أقل من 50 لا يوجد مخرج .

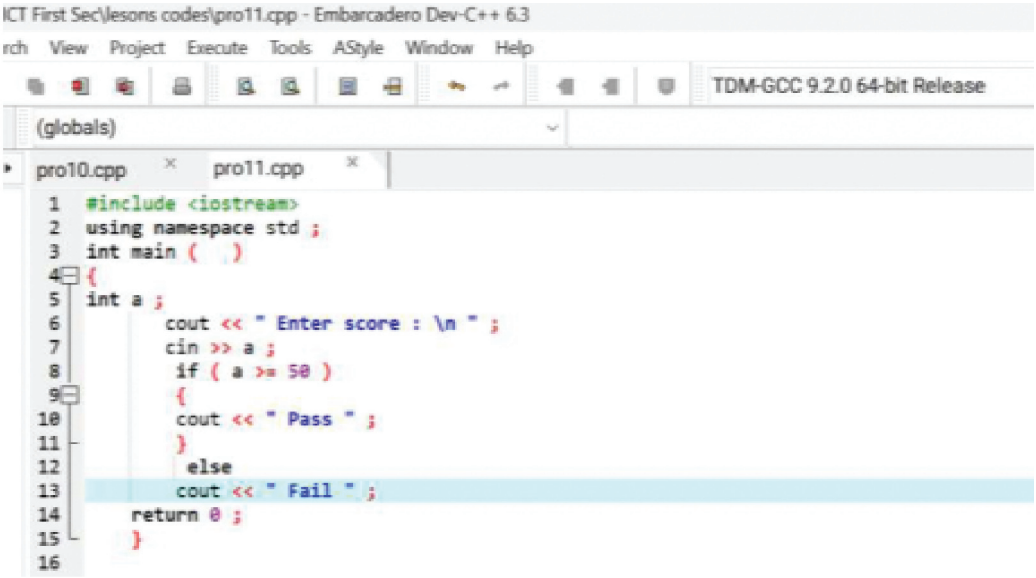
٢/ عبارة if .. else :

تستخدم إذا كان هنالك ناتجان أحدهما إذا كان الشرط صحيحاً ، والآخر إذا لم يكن الشرط صحيحاً . والشكل العام لها هو :

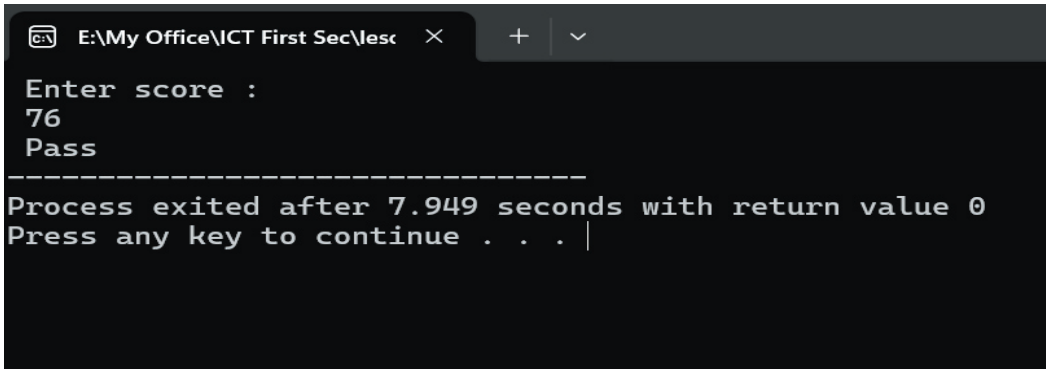
```
if ( condition      الشرط )
  {
       (إذا كان الشرط صحيح  قم بتنفيذ هذا الكود)
  }
        else
  {
                          (إذا كان الشرط خطأ  قم بتنفيذ هذا الكود)
     }
```

مثال :

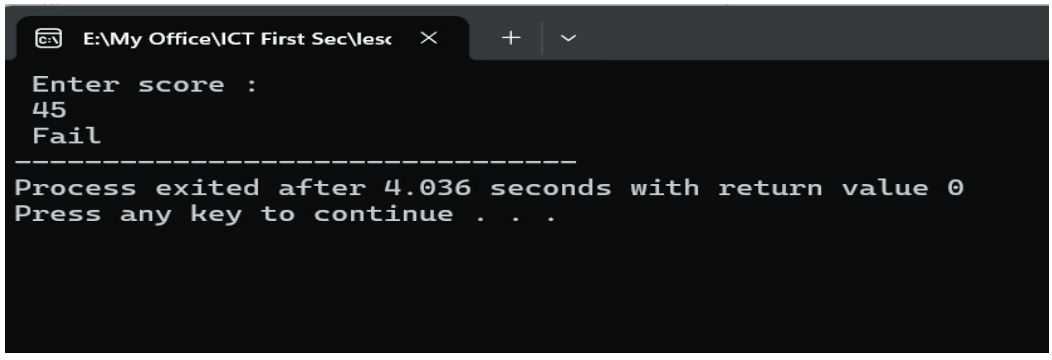
عدّل المثال السابق ليطبع عبارة (Fail) رسوب في حال كانت الدرجة أقل من 50 .



عند إدخال القيمة 76 يكون الناتج :



وعند إدخال القيمة 45 يكون الناتج :



إضاءة :

- تستخدم الأقواس إذا كان لدينا أكثر من أمر .
- يمكن استخدام أكثر من if إذا كان لدينا أكثر من شرط .

نشاط :

مستعيناً بمواقع الإنترنت ، تعرّف على استخدام عبارة if … else … if .

٣/ عبارة Switch :

هي عبارة شرطية تقوم بنفس مهام if ، وتستخدم لاختيار حالة واحدة فقط بين مجموعة من الحالات، إذا كنا نريد اختيار قيمة متغير له عدد من الحالات ، وفي حال تساوي القيمة مع أي حالة من الحالات ستنفذ الأوامر التي وضعت مع هذه الحالة فقط . كل خيار من الخيارات نضعه يسمى حالة (Case) .

إذا كانت كل الحالات خاطئة تنفذ العبارة بعد الأمر default .

الشكل العام لعبارة Switch هو :

```
switch ( expression  تعبير )
   {
   case  value 1 :
     statement 1 ; break ;
   case  value 2 :
    statement 2 ; break ;
   .
   .
   .
   case  value n :
   statement n ; break ;
   default :
```

```
    statement ;
}
```

عبارة if المقابلة لعبارة switch

```
if ( expression = value 1 )
{
  statement 1 ;
 }
else if ( expression = value 2 )
{
  statement 2 ;
 }
.
.
.
else if ( expression = value n )
{
  statement n ;
}
else
 statement ;
}
```

مثال :

اكتب برنامجاً يعمل على إدخال تقدير الطالب (grade) ومن ثم طباعة التقدير المناسب حسب الآتي :

- إذا كان التقدير A يطبع ممتاز (Excellent) .
- إذا كان التقدير B يطبع جيد جداً (V. Good) .
- إذا كان التقدير C يطبع جيد (Good) .
- إذا كان التقدير D يطبع مقبول (Pass) .
- وغير ذلك يطبع رسوب (Fail) .

E:\My Office\ICT First Sec\lesons codes\pro12.cpp - Embarcadero Dev-C++ 6.3

File Edit Search View Project Execute Tools AStyle Window Help

TDM-GCC 9.2.0 64-bit Release

(globals)

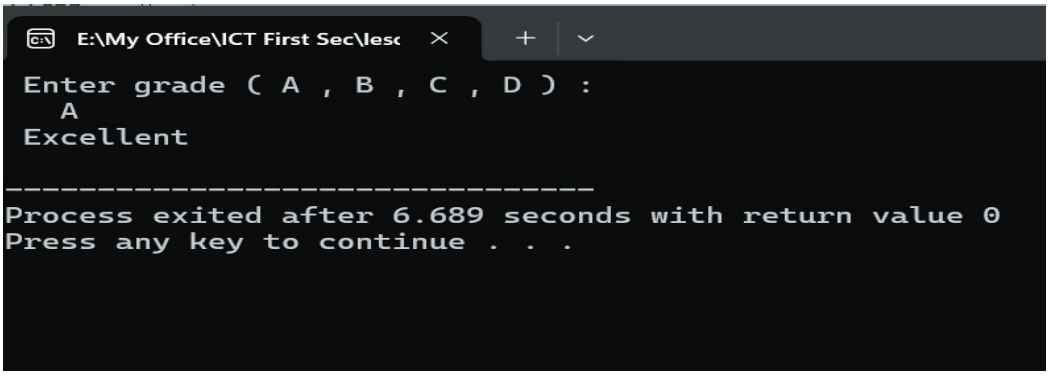
Project C pro12.cpp

```cpp
#include <iostream>
using namespace std ;
int main (   )
{
char grade ;
 cout << " Enter grade ( A , B , C , D ) : \n   " ;
      cin >> grade ;

switch ( grade )
 {
    case  'A' :
     cout << " Excellent " << endl ; break ;
    case  'B' :
    cout << " V. Good " << endl ; break ;
    case  'C' :
    cout << " Good " << endl ; break ;
    case  'D'  :
     cout << " Pass " << endl ; break ;
      default :
       cout << " Fail " ;
}
return 0 ;
}
```

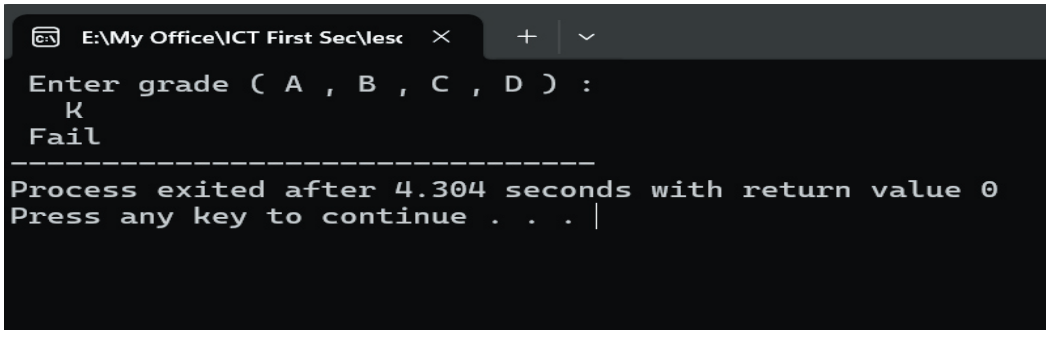
عند إدخال التقدير B تكون النتيجة :

```
E:\My Office\ICT First Sec\lesc
Enter grade ( A , B , C , D ) :
  B
V. Good

--------------------------------
Process exited after 5.106 seconds with return value 0
Press any key to continue . . .
```

وعند إدخال التقدير A تكون النتيجة :



أما عند إدخال التقدير K تكون النتيجة :



إضاءة : default

default: هي الحالة الافتراضية ويتم تنفيذها إذا لم تتحقق أي من الحالات السابقة.

التقويـــــم :

١/ ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (×) أمام العبارة الخاطئة مما يلي :

١- العبارات الشرطية تغيّر سير البرنامج . ( )

٢- عبارة if البسيطة تنفذ الأمر إذا لم يتحقق الشرط . ( )

٣- عبارة switch هي بديل لعبارة if ... else ... if . ( )

٢/ اكمل بوضع الكلمة أو العبارة المناسبة :

١- تستخدم عبارة if البسيطة إذا كان هنالك ..... واحداً للشرط .

٢- في عبارة if ... else ، إذا لم يتحقق الشرط تنفذ العبارة التي بعد ..... .

٣/ أجب عن الأسئلة التالية :

١- اكتب الشكل العام لعبارة if البسيطة .

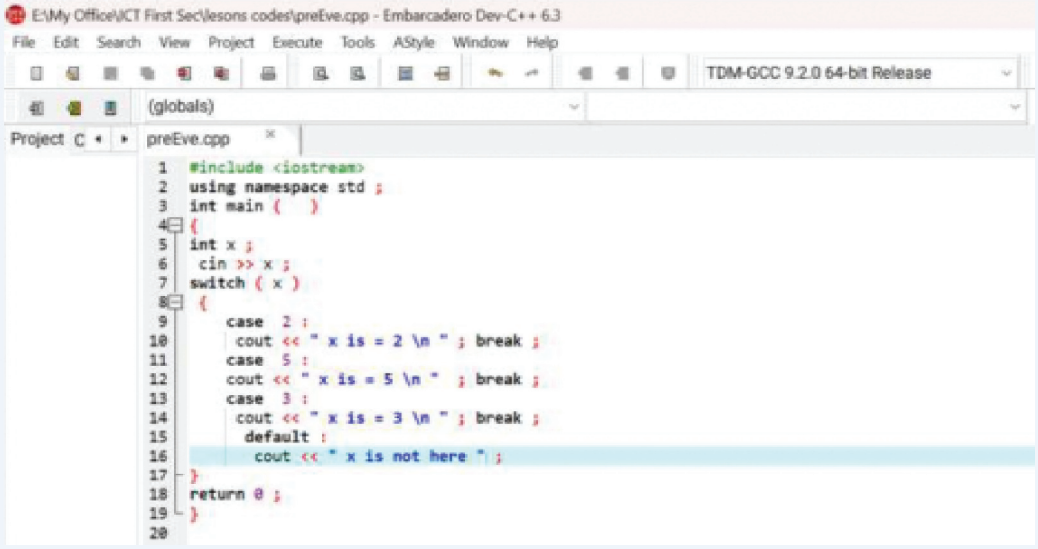
٢- متى تستخدم عبارة switch ؟

٣- علّل : تستخدم عبارة break بعد كل حالة case .

٤/ اكتب برنامجاً يعمل على إدخال قيمة عدد B ويختبره ، فإذا كان العدد زوجي يطبع عبارة (even number) وإذا كان العدد فردي يطبع عبارة (odd number) .

٥/ ما ناتج البرنامج التالي :

(عندما x = 5 ، وعندما x = 10)



الدرس السادس

عبارات التحكم التكرارية

أعزائي مبرمجي المستقبل ... نحتاج أحياناً إلى تكرار عمليةٍ ما أكثر من مرة ، مثلاً أن نطبع بيانات طلاب الصف الأول الثانوي ولنفترض عددهم 500 طالب ، أو إجراء عملية جمع الأرقام من 1 إلى 750 . مثل هذا النوع من المسائل البرمجية يحتاج إلى تكرار نفس العملية عدة مرات حتى نصل إلى القيمة النهائية .

لغة c ++ تدعم هذا النوع من العمليات التكرارية وذلك من خلال التحكم في البرنامج بما يسمى الحلقات (Loops) حيث يتم إعادة تنفيذ الكود عدة مرات حسب شرط معين نحدده .

ومن عبارات التحكم التكرارية في c++ :

١/ حلقة for :

تستخدم حلقة for إذا كنا نريد تنفيذ الكود لعدد محدد من المرات . (لابد من تحديد البداية والنهاية (الشرط) وعدّاد التكرار) .

الشكل العام لعبارة for هو :

```
for ( initial ; condition ; counter )
      البداية   شرط النهاية   العدّاد
{
        العبارات التي يتم تنفيذها في كل دورة //
}
```

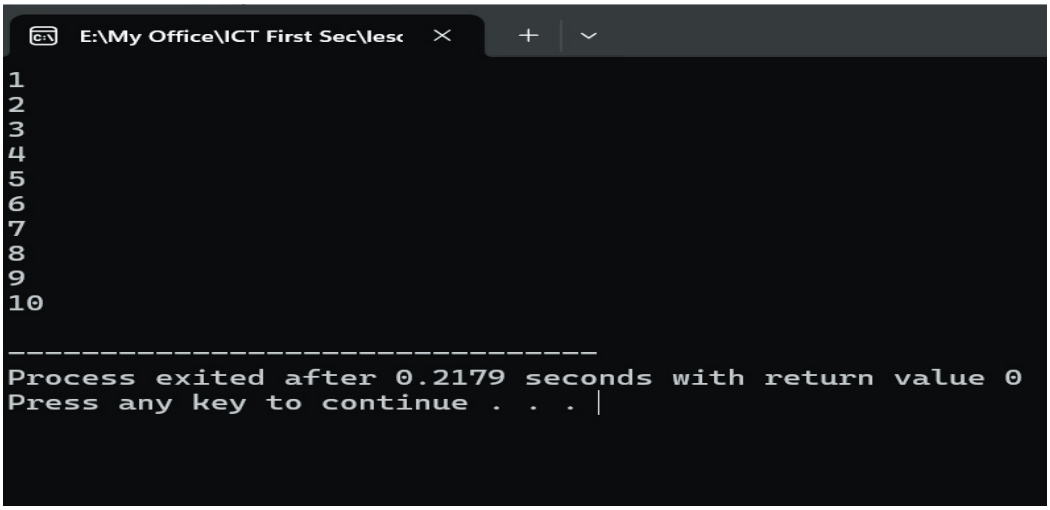
كيفية عمل for :

تبدأ الحلقة بتنفيذ قيمة البداية ، ومن ثم تنفيذ كل العبارات ما بين القوسين . وطالما الشرط صحيح سيقوم بتكرار العبارات إما بزيادة قيمة العداد أو نقصانه .

مثال :

اكتب برنامجاً يطبع الأعداد من 1 إلى 10 .

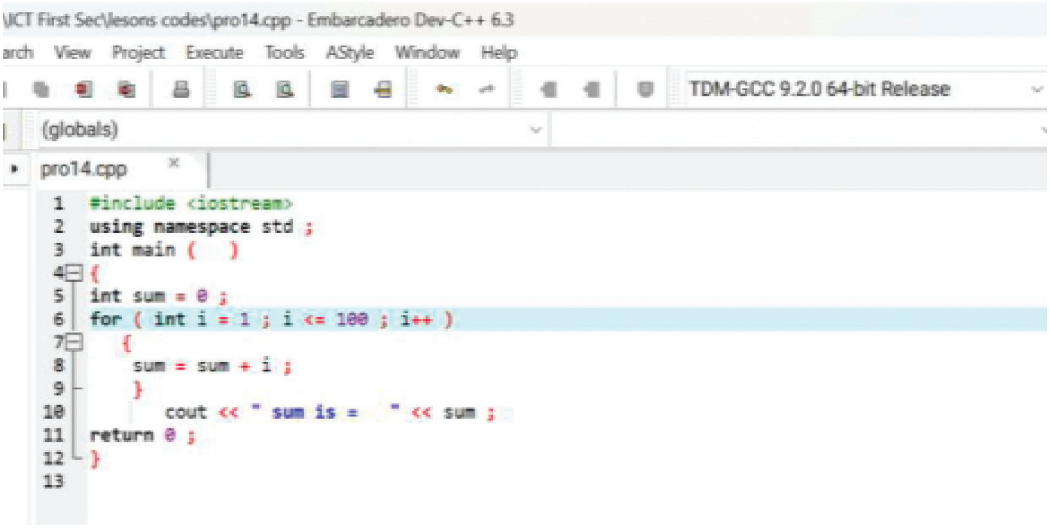
عند التنفيذ يقوم بطباعة العدد i ويزيد العدّاد بعدها بمقدار 1 (ذكرنا سابقاً أن i++ تعني زيادة واحد لـ i) فتصير i = 2 ، وهذا يعني أن الشرط مازال صحيح (i <= 10) لذلك تطبع الرقم 2 وتستمر هكذا حتى (i = 10) وطباعة 10 ، وعند زيادة العداد بواحد تصير (i = 11) وعندها يكون الشرط خاطئ ولا ينفذ . فيكون الناتج كالآتي :



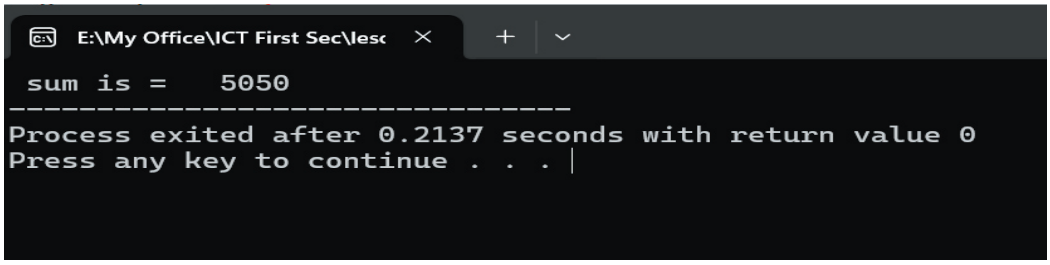
ملحوظة: يمكن الإعلان عن i بطريقة أخرى داخل الحلقة : for (int i = 1 ; i <= 10 ; i++)

مثال :

اكتب برنامجاً يعمل على جمع الأرقام من 1 إلى 100 .



عند الدخول في حلقة for يتم تخصيص القيمة 1 لعداد الحلقة ويتم إضافتها إلى قيمة sum وهي 0 فيصبح المجموع 1 بعدها يزيد العدّاد وتصبح i = 2 نضيفها إلى قيمة sum فتصير 3 وهكذا حتى نصل إلى الرقم 100 ، ويكون الناتج كالآتي :



نشاط :

مستعيناً بمتصفح الإنترنت تعرّف على حلقة for المتداخلة وطريقة استخدامها .

٢/ **حلقة while**: تستخدم لتنفيذ مجموعة من التعليمات طالما أن الشرط صحيح . وتتوقف لوحدها عندما يكون الشرط خاطئ . وهي تعني (طالما أن الشرط صحيحاً استمر في تنفيذ الكود) .

الصيغة العامة لعبارة while هي :

```
initial ( البداية ) ;
while ( condition الشرط )
{
        العبارات التي يتم تنفيذها طالما الشرط صحيح //
        counter ( العدّاد ) ;
}
```

ملحوظة :

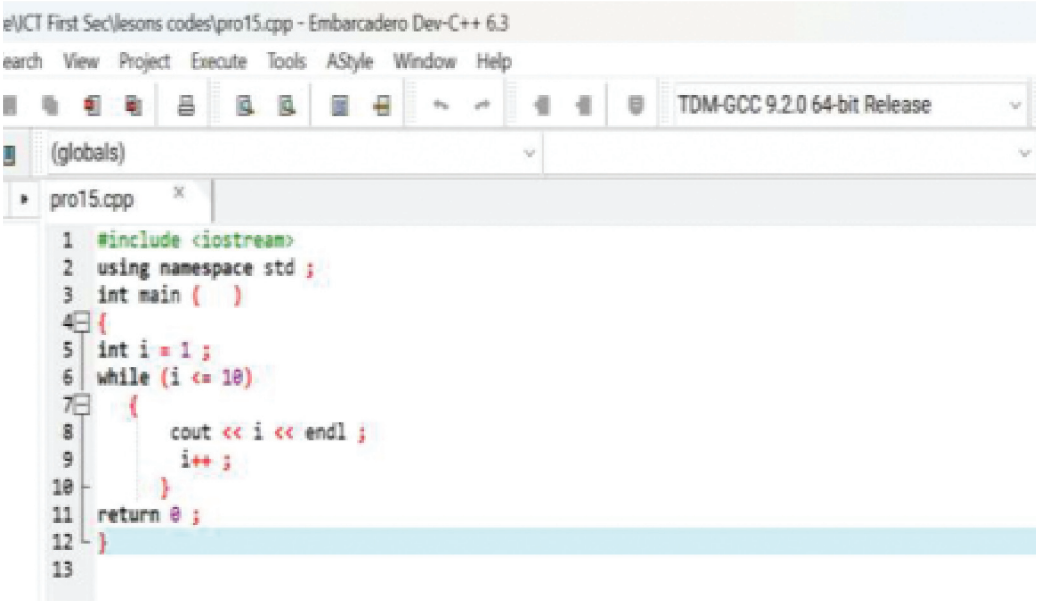
القيمة الابتدائية يتم الاعلان عنها قبل الحلقة التكرارية ، أما العداد فيكون داخل الحلقة.

كيفية عمل while :

البداية تكون باختبار الشرط فإذا تحقق يتم تكرار ما بداخل الأقواس حسب العدّاد بالزيادة أو النقصان .

مثال :

لنأخذ مثال طباعة الأعداد من 1 – 10 باستخدام حلقة while .



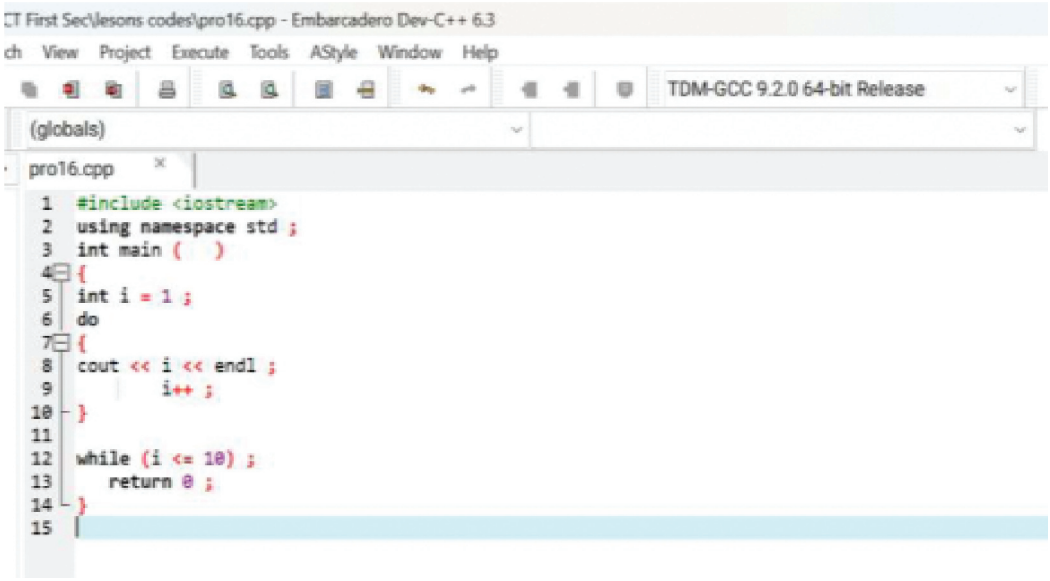
٣/ **حلقة do ... while**: تشترك مع حلقة while في أنها تستخدم لتنفيذ مجموعة من التعليمات طالما ان الشرط صحيح . ولكنها تختلف عنها في أنه يتم تنفيذ العبارة المراد تكرارها مرة واحدة على الأقل قبل اختبار الشرط .

الصيغة العامة لعبارة do ... while هي :

```
initial ( البداية ) ;
do
{
        العبارات التي يتم تنفيذها طالما الشرط صحيح //
        counter ( العدّاد ) ;
}
  while ( condition الشرط )
```

مثال :

لنأخذ نفس المثال السابق باستخدام حلقة do ... while .



ويكون الناتج كالآتي :

لاحظ : تختلف طريقة التكرار ، وتتشابه النتيجة .

ملحوظة :

إذا أردنا أن نطبع الأرقام من 10 إلى 1 بشكل تنازلي في هذه الحالة نكتب في العدّاد (i - -) في عبارة for أو while أو do ... while . انظر لهذا المقارنة :

while	Do ... while	for

int i = 10 ;
while (i > = 1)
{
cout << i << endl ;
i-- ;
}
	int i = 10 ;
	do
	{
	cout << i << endl ;
	i-- ;
	}
	while (i >= 1)
		for (i =10; i >= 1 ; i--)
		{
		cout << i << endl ;
		}

التقويـــــم :

١/ ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (×) أمام العبارة الخاطئة مما يلي :

١- تستخدم الحلقات عند الحاجة لتكرار مجموعة عبارات . ( )

٢- في حلقة while يتوقف التكرار عند تحقّق الشرط . ( )

٣- في حلقة do ... while يمكن تنفيذ الشرط مرة واحدة على الأقل . ( )

٢/ اكمل بوضع الكلمة أو العبارة المناسبة :

١- في حلقة for لابد من تحديد البداية و ..... للحلقة ، و ..... التكرار

٢- القيمة الابتدائية لحلقة while توضّح ..... الحلقة .

٣- عندما تكون الحلقة تكرّر تنازلياً يكون عداد الحلقة بالشكل ..... .

٣/ أجب عن الأسئلة التالية :

١- ما الغرض من استخدام عبارات التحكّم التكرارية ؟

٢- وضّح طريقة عمل حلقة for .

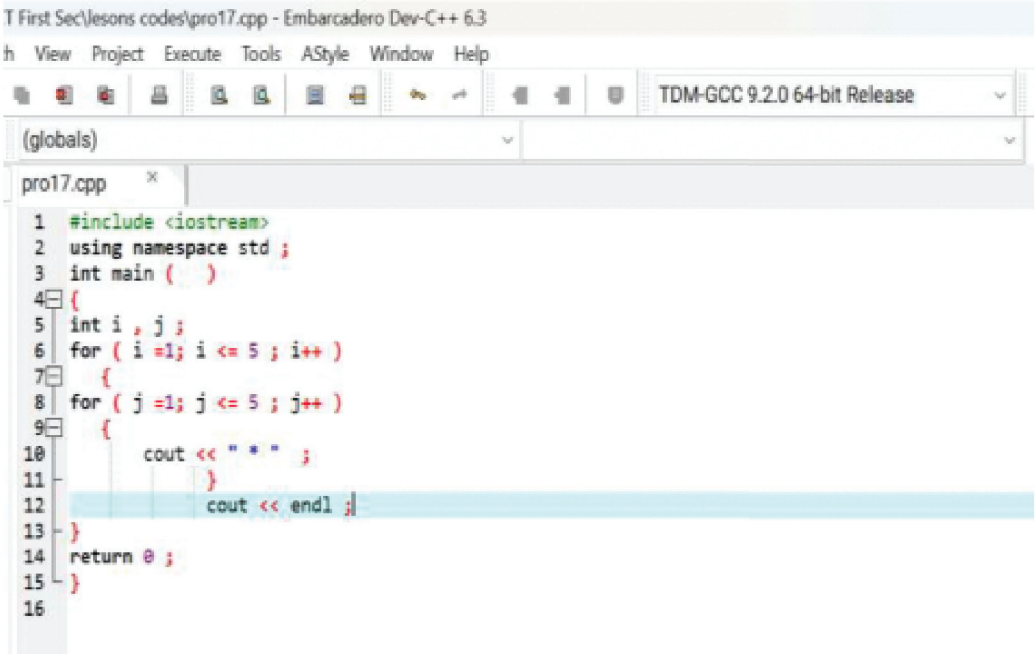
٣- قارن بين حلقتي while و do … while .

٤/ اكتب برنامجاً :

١- يطبع جدول ضرب العدد 5 .

٢- يجمع الأعداد من 1 إلى 500 . (مستخدما عبارة while)

٥/ ما ناتج البرنامج التالي :



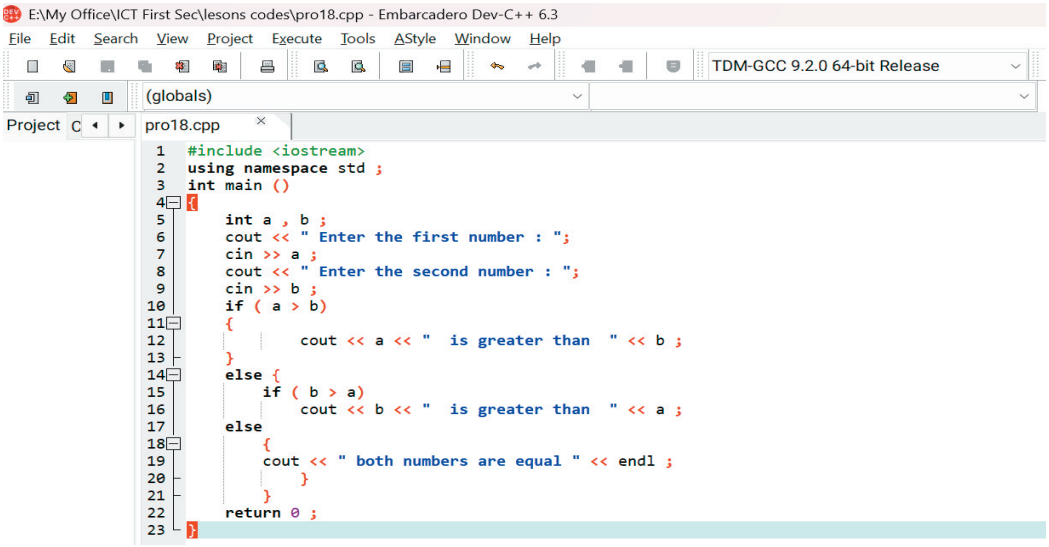
الدرس السابع

تطبيقات على الخوارزميات بلغة البرمجة C++

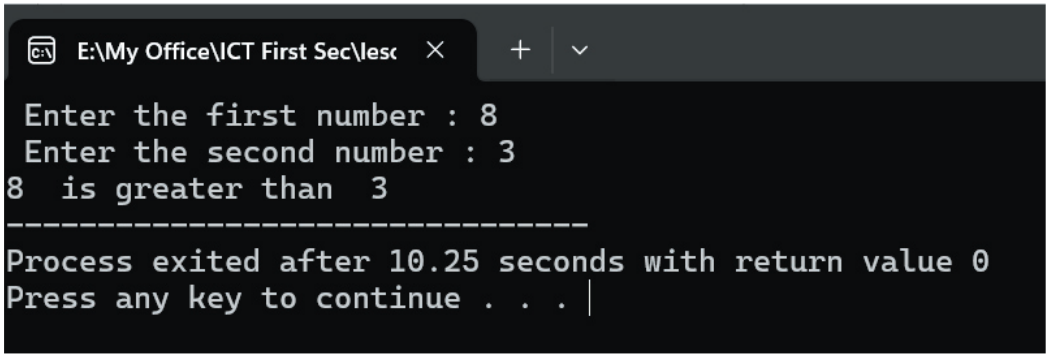
عزيزي الطالب تعلمنا في وحدةٍ سابقةٍ أن الخوارزميات لها دورٌ فعالٌ في البرمجة ، إذ أنها تستخدم في جميع البرامج والتطبيقات وليست مرتبطة بلغة برمجة بعينها كما أنها تساعد في تنظيم الأفكار وحل المشكلات البرمجية بكفاءة عالية. في هذا الدرس سنطبق على بعض الخوارزميات التي تم توضيحها في وحدةٍ سابقة بتحويلها إلى برامج مكتوبة بلغة البرمجة C++

التطبيق الأول: خوارزمية تحديد العدد الأكبر من بين العددين المدخلين :

البرنامج :

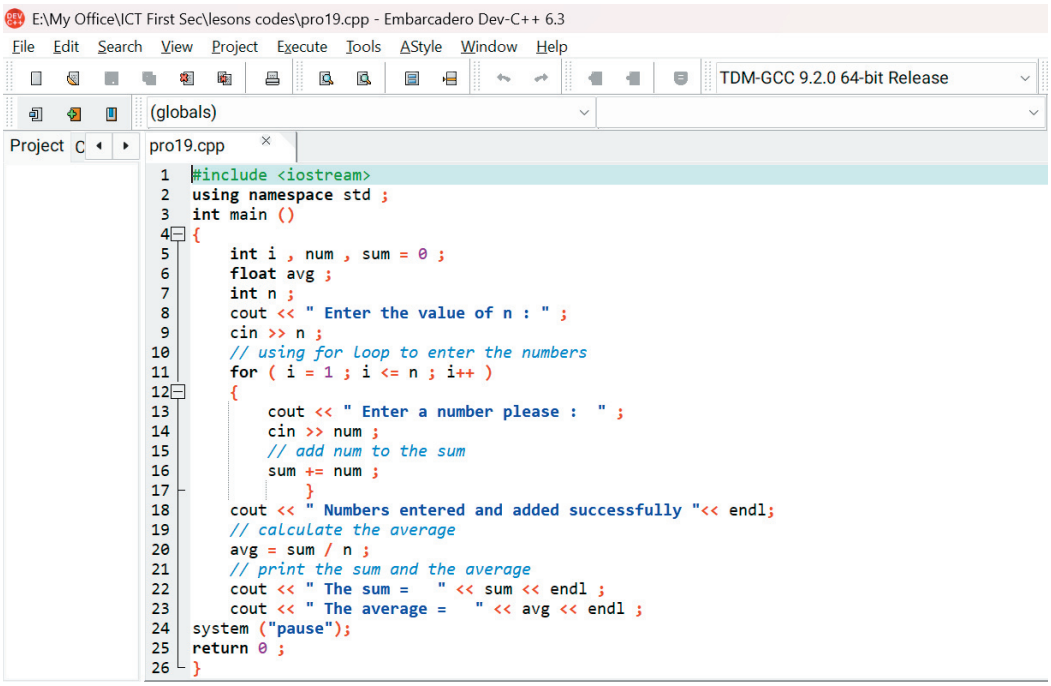


عند إدخال a = 8 و b = 3 يكون الناتج :

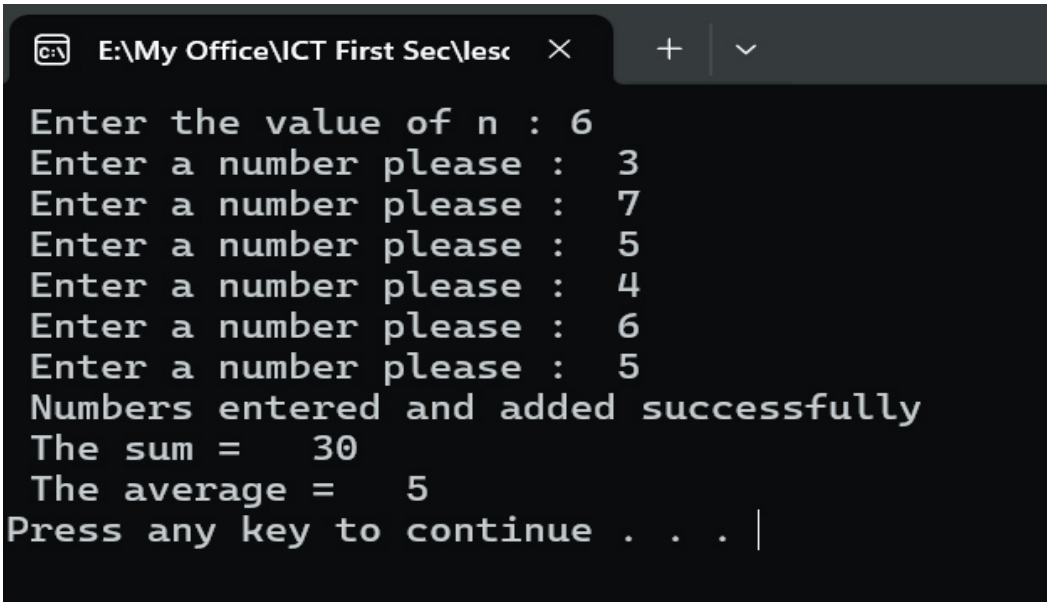


التطبيق الثاني: خوارزمية حساب المتوسط لعدد ن من الأعداد :

البرنامج:

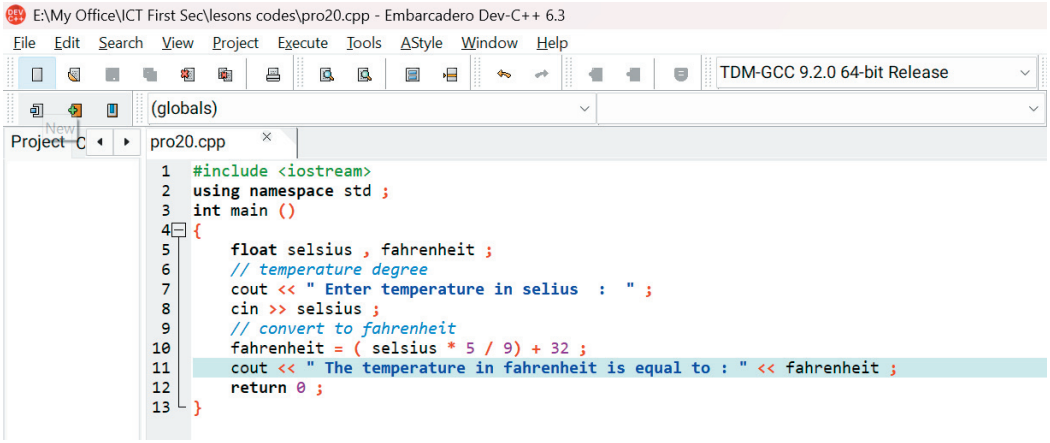


ناتج البرنامج يكون كالآتي :

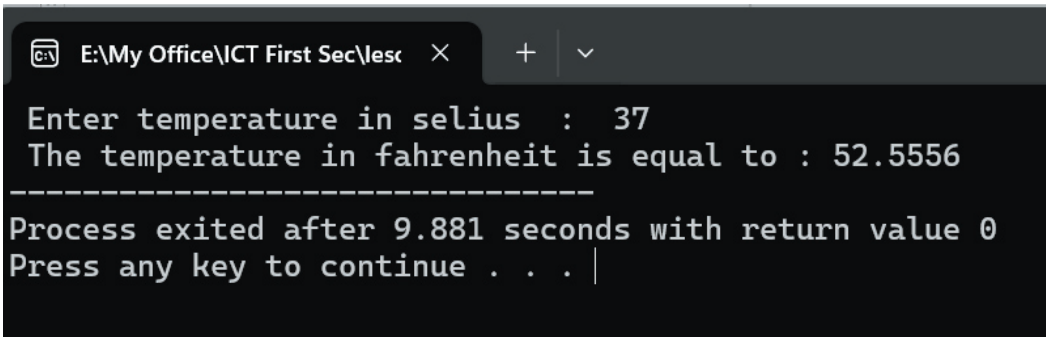


التطبيق الثالث: خوارزمية تحويل درجة الحرارة من مئوي Celsius إلى فهرنهايت Fahrenheit "

البرنامج :

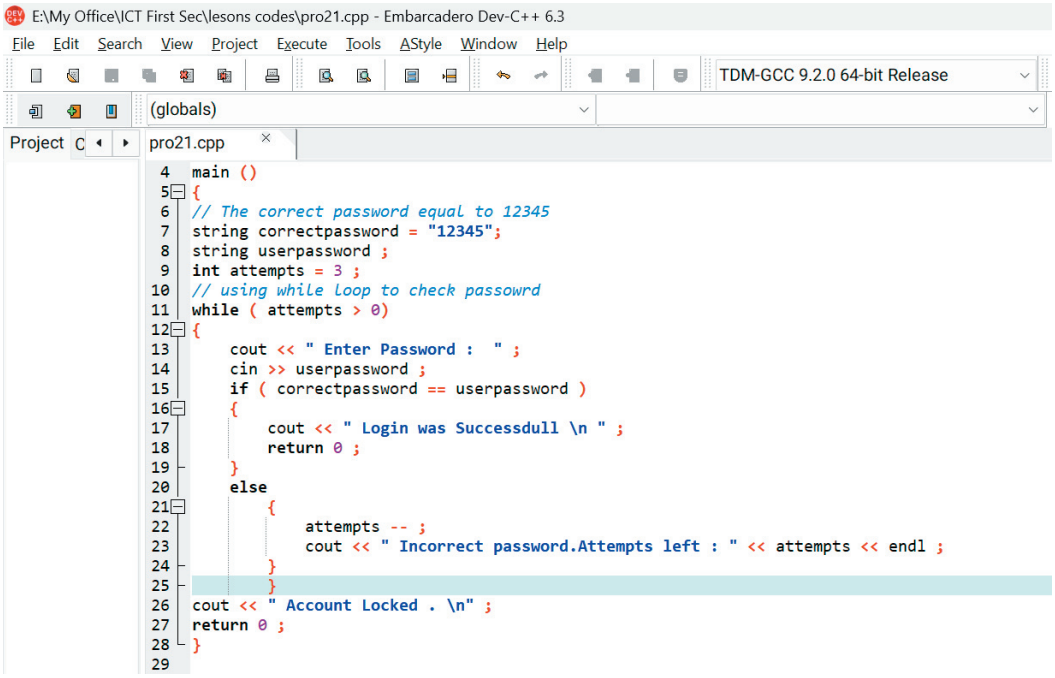


عند إدخال درجة الحرارة 37 مئوية يكون الناتج كالآتي :

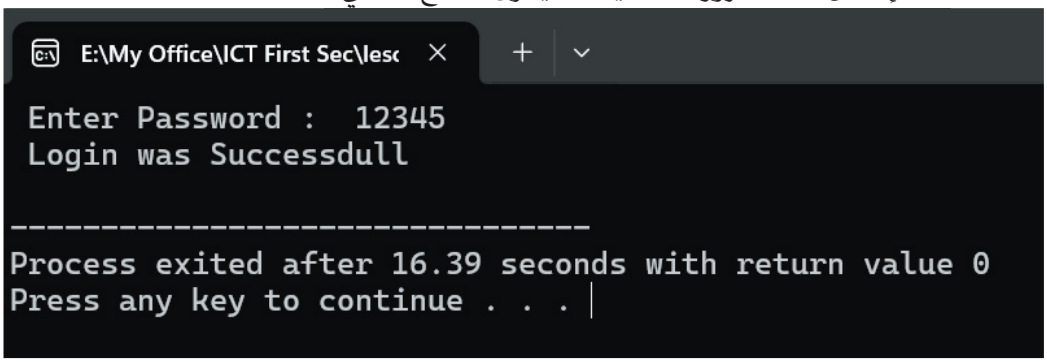


التطبيق الرابع : خوارزمية التحقّق من الادخال الصحيح لكلمة المرور :

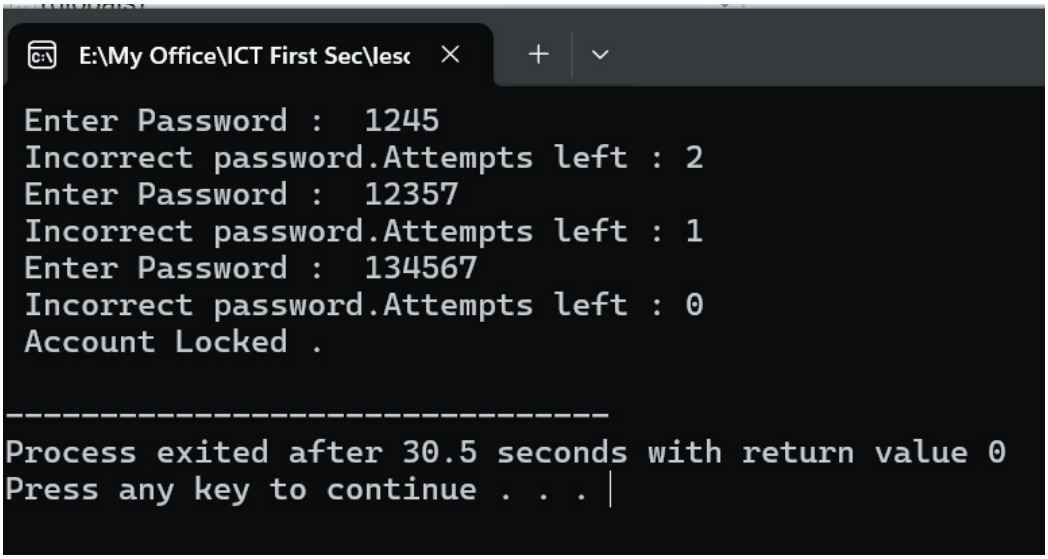
البرنامج:



عند إدخال كلمة المرور الصحيحة سيكون الناتج كالآتي :

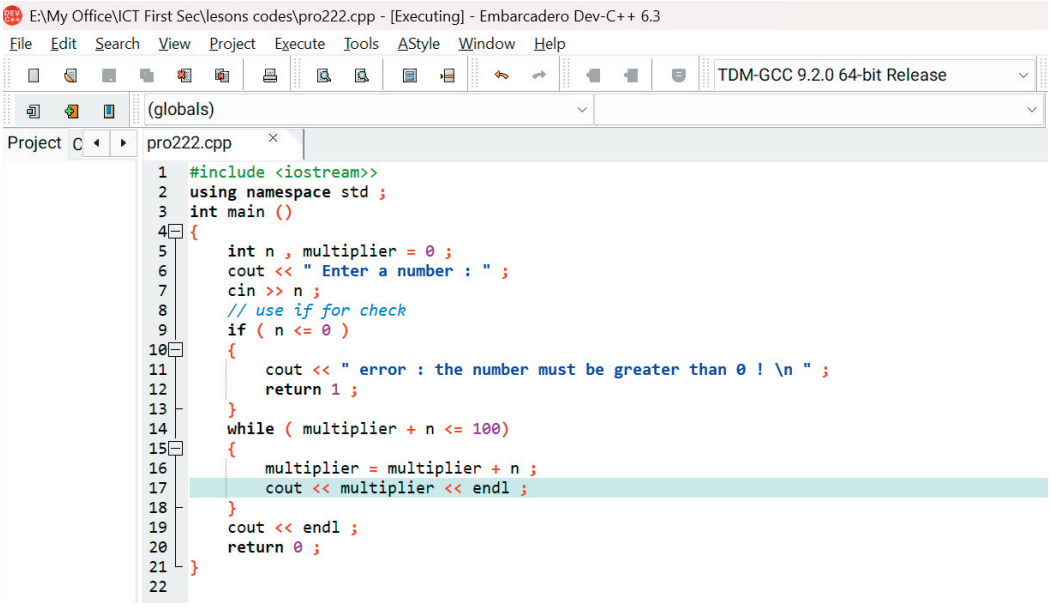


أما عند إدخال ثلاث محاولات خاطئة فسوف يغلق الحساب ، وتكون الناتج كالآتي :

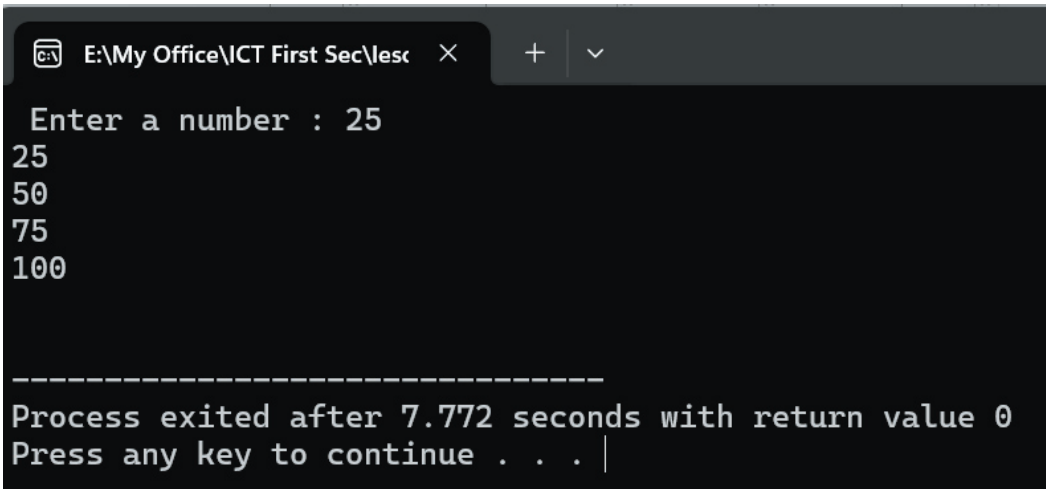


التطبيق الخامس: خوارزمية حساب مضاعفات عدد موجب بحيث تكون جميع المضاعفات أقل من أو تساوي ١٠٠ (المضاعف <=١٠٠)

البرنامج:



عند إدخال العدد 25 يكون ناتج البرنامج كالآتي :



اختبار نهاية الوحدة

١/ أجب بلا أو نعم ، وإذا كانت الإجابة خاطئة قم بتصحيحها :

١. عبارة default تعني else . ( )

٢. تعتبر الكلمات المحجوزة من المكونات الأساسية في c++ . ( )

٣. يسمى البرنامج بعد صياغته بلغة c++ بالبرنامج الهدف . ( )

٤. يمكن أن نعرّف المتغير بالصيغة var int x; . ( )

٥. يتم تعريف المتغيرات الحرفية بالعبارة double . ( )

٦. يمكن أن نسمي المتغير بالاسم hala22 . ( )

٧. عبارة break تعني الاستمرار في اختيار بقية الحالات . ( )

٢/ اكتب برنامجاً لإدخال قيمتين صحيحتين b ، a ثم طباعة القيمة الأكبر .

٣/ اكتب برنامجاً لاختيار القسم الذي يناسبك من الآتي :

1 computer

2 mathematics

3 science

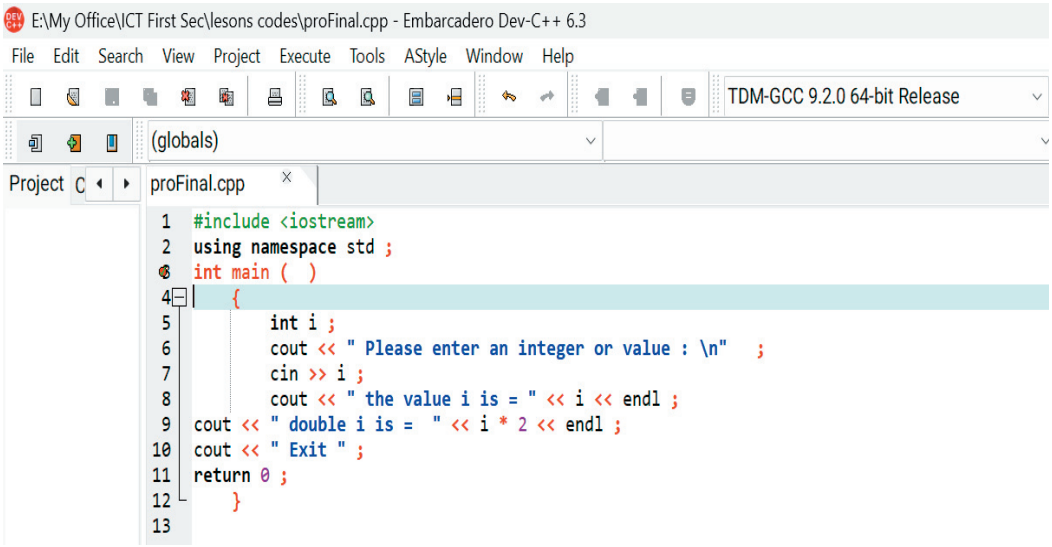
4 English

٤/ اكتب برنامجاً لحساب قيمة y إذا علمت أن : $y = x / (z - 5)$.

٥/ اكتب برنامجاً لقراءة درجات الطالب في ثلاثة مقررات ومن ثم حساب وطباعة متوسط هذه الدرجات .

٦/ اكتب برنامجاً يقوم بإدخال عدد صحيح x فإذا كان الرقم المدخل أكبر من 150 يطبع العبارة (The large number) .

٧/ ما الناتج من البرنامج التالي ، إذا كانت قيمة $i = 20$:



٨/ قم بعمل مشروع برمجي (آلة حاسبة) يعمل على إيجاد العمليات الأساسية (+ ، − ، × ، /) باستخدام عبارة (switch) .

الملاحق

ملحق (١) جدول الترميز آسكي

0	\0 NUL
1	SOH
2	STX
3	ETX
4	EOT
5	ENQ
6	ACK
7	\a BEL
8	\b BS
9	\t (Tab)
10	\n (LF/NL)
11	VT
12	\f NP
13	\r (CR)
14	SO
15	SI
16	DLE
17	DC1
18	DC2
19	DC3
20	DC4
21	NAK
22	SYN
23	ETB
24	CAN
25	EM
26	SUB
27	ESC
28	FS
29	GS
30	RS
31	US
32	Space
33	!
34	"
35	#
36	$

37	%
38	&
39	'
40	(
41	)
42	*
43	+
44	,
45	-
46	.
47	/
48	0
49	1
50	2
51	3
52	4
53	5
54	6
55	7
56	8
57	9
58	:
59	;
60	<
61	=
62	>
63	?
64	@
65	A
66	B
67	C
68	D
69	E
70	F
71	G
72	H
73	I

74	J
75	K
76	L
77	M
78	N
79	O
80	P
81	Q
82	R
83	S
84	T
85	U
86	V
87	W
88	X
89	Y
90	Z
91	[
92	\
93	]
94	^
95	_
96	`
97	a
98	b
99	c
100	d
101	e
102	f
103	g
104	h
105	i
106	j
107	k
108	l
109	m
110	n

111	o
112	p
113	q
114	r
115	s
116	t
117	u
118	v
119	w
120	x
121	y
122	z
123	{
124	|
125	}
126	~
127	DEL

ملحق (٢) جدول الترميز ابسدك

129	81	a	193	C1	A	240	F0	0
130	82	b	194	C2	B	241	F1	1
131	83	c	195	C3	C	242	F2	2
132	84	d	196	C4	D	243	F3	3
133	85	e	197	C5	E	244	F4	4
134	86	f	198	C6	F	245	F5	5
135	87	g	199	C7	G	246	F6	6
136	88	h	200	C8	H	247	F7	7
137	89	i	201	C9	I	248	F8	8
						249	F9	9
145	91	j	209	D1	J			
146	92	k	210	D2	K	64	40	blank
147	93	l	211	D3	L	76	4C	<
148	94	m	212	D4	M	77	4D	(
149	95	n	213	D5	N	78	4E	+
150	96	o	214	D6	O	79	4F	|
151	97	p	215	D7	P	80	50	&
152	98	q	216	D8	Q	90	5A	!
153	99	r	217	D9	R	91	5B	$
						92	5C	*
162	A2	s	226	E2	S	93	5D	)
163	A3	t	227	E3	T	94	5E	;
164	A4	u	228	E4	U	96	60	-
165	A5	v	229	E5	V	97	61	/
166	A6	w	230	E6	W	107	6B	,
167	A7	x	231	E7	X	108	6C	%
168	A8	y	232	E8	Y	109	6D	_
169	A9	z	233	E9	Z	110	6E	>
						111	6F	?
122	7A	:	125	7D	'			
123	7B	#	126	7E	=			
124	7C	@	127	7F	"			

ملحق (٣) أهم أعطال الحواسيب انتشاراً وكيفية إصلاحها

العطل	الشاشة من النوع LCD سوداء تماماً والحاسوب قيد التشغيل	نوع جهاز الحاسوب	محمول
		نوع الصيانة	مادية (شاشة الحاسوب)
الأسباب المحتملة		طريقة إصلاح العطل	
١- تلف في الذاكرة العشوائية أو عدم تثبيتها بصورة صحيحة		- مراجعة تثبيت الذاكرة وفي حالة وجود أكثر من شريحة ذاكرة يجب اختبار كل واحدة على حدا.	
٢- فشل في إضاءة الشاشة الخلفية (Backlight Failure)		- توصيل شاشة خارجية مع الحاسوب للتحقق من أن المشكلة في الشاشة، فعند ظهور صورة في الشاشة الخارجية فهذا يؤكد أن العطل في شاشة الحاسوب المحمول. - مراجعة الكابل الذي يربط الشاشة باللوحة الأم فقد يكون مرتخياً أو قد لا يوصل الطاقة المطلوبة للشاشة بشكل كافي. - تأكيد احتمال فشل الإضاءة الخلفية وذلك من خلال مشاهدة صورة خافتة جداً عندما يتم تسليط ضوء ساطع على الشاشة. من أهم الأسباب لفشل الإضاءة الخلفية فشل العاكس الذي يوفر الطاقة للإضاءة الخلفية. - يحتاج فحص العاكس وإصلاحه إلى تدخل متخصص في الصيانة.	

٣- تعطل بطاقة العرض في اللوحة الأم أو حدوث عطل في دائرة التحكّم داخل الشاشة.	- التأكد من تعطل بطاقة العرض يكون بفشل الحصول على صورة في الشاشة الخارجية بعد توصيلها مع الحاسوب المحمول. - تشمل أعراض تعطل بطاقة العرض ظهور صور مشوهة قبل أن تصبح الشاشة سوداء، أو تجمد الشاشة أو فشل إقلاع النظام. - غالبا ما يكون تعطل بطاقة العرض بسبب تلف داخلي أو ارتفاع درجة الحرارة. - يقوم النظام بمراقبة درجات الحرارة، وإذا تجاوزت الحدود الآمنة، فقد يتخذ خطوات مثل إيقاف تشغيل الشاشة وظهور الشاشة السوداء. - صيانة بطاقة العرض أو استبدالها يتطلب تدخل متخصص في الصيانة.
٤- مشكلة في عملية بدء التشغيل نتيجة لفشل في تشغيل البرامج المخزنة في الـBIOS أو تغير إعداداتها .	- وضع إعدادات الـBIOS في القيم الافتراضية. - في بعض الأحيان قد نحتاج الي إعادة برمجة الـ BIOS
٥- إعدادات عرض غير صحيحة	- تغيير إعدادات منفذ العرض الافتراضي: قم بإعادة تشغيل الحاسوب ومن ثم قم بالدخول على إعدادات الـ BIOS واعمل على تبديل منفذ العرض من VGA الي HDMI أو العكس مع التأكد من توصيل الكابل إلى المنفذ الذي تم اختياره. - إعادة تشغيل الحاسوب المحمول: يُنصح بإجراء إعادة تشغيل بسيطة، حيث يمكن أن يؤدي ذلك غالبًا إلى حل أعطال البرامج المؤقتة أو أعطال برامج التشغيل أو إعدادات العرض غير الصحيحة التي قد تكون سببًا في ظهور الشاشة السوداء.

العطل	الشاشة من النوع CRT سوداء تماماً ولا تعمل نهائيا والحاسوب قيد التشغيل	نوع جهاز الحاسوب	مكتبي
		نوع الصيانة	مادية (شاشة الحاسوب)
الأسباب المحتملة		طريقة إصلاح العطل	
١- انقطاع مصدر التيار الكهربائي عن الشاشة نتيجة لخطأ في توصيل كابلات الطاقة مع الشاشة أو لأن الكابلات تالفة. ٢- تعطل الشاشة تماماً .		- تحقق من أن مصدر الطاقة يعمل وتأكد من أن الكابلات غير تالفة وموصلة مع الشاشة عبر المنافذ الصحيحة VGA أو HDMI. - إذا ظلت الشاشة مظلمة بعد إجراء الخطوات السابقة فهذا يعني ان الشاشة بها عطل يتطلب إصلاحه بواسطة مختص في صيانة الشاشات.	

العطل	الشاشة من النوع CRT سوداء تماما ومؤشر الطاقة في الشاشة مضاء	نوع جهاز الحاسوب	مكتبي
		نوع الصيانة	مادية (شاشة الحاسوب)
الأسباب المحتملة		طريقة إصلاح العطل	
١- عدم التوصيل أو التثبيت الصحيح لأي من ذاكرة الوصول العشوائي (RAM) أو وحدة المعالجة المركزية (CPU) ، أو مروحة التبريد ، أو بطاقة الرسومات أو مصدر الطاقة.		- فحص جميع هذه المكونات والتأكد من توصيلها بشكل صحيح. - يمكن أيضًا تجربة استخدام هذه الشاشة مع جهاز حاسوب آخر للتأكد من أنها تعمل بشكل صحيح.	
٢- تلف الكابل الناقل للبيانات (الوصلة التي تربط جهاز الحاسوب مع الشاشة).		- التحقق من أن الكابل يعمل وذلك بتجريبه على شاشة أخري تعمل. - أو العكس استخدام كابل يعمل وتجريبه على الشاشة التي لا تعمل.	

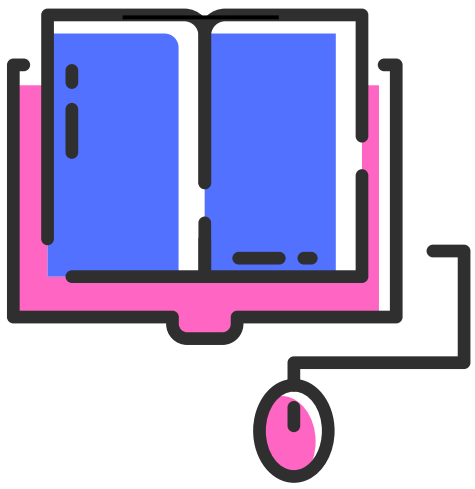
٣- مشكلة في مزود الطاقة نتيجة فشل في بعض خطوط الجهد الضرورية لوظائف العرض والسبب في ذلك تلف بعض المكثفات.	- يجب أن يقوم مختص في الصيانة بفحص مزود الطاقة لتحديد المكثفات التالفة (المنتفخة أو المحترقة) واستبدالها ، وفي حالة ما إذا كان العطل كبيراً فيجب استبدال مزود الطاقة.
٤- عطل في منفذ الحاسوب الذي يتم توصيل الشاشة معه.	- فحص الدبابيس في منفذ الـ VGA قد يكون أحدهم مفقوداً ، كما يفضل فحص كابل البيانات .

العطل		نوع جهاز الحاسوب	مكتبي / محمول
تكرار إعادة التشغيل التلقائي أثناء عمل الحاسوب (Rebooting)		نوع الصيانة	مادية أو برمجية
الأسباب المحتملة		**طريقة إصلاح العطل**	
١- عطل في شرائح الذاكرة (سبب مادي)		- نزع شرائح الذاكرة وتنظيف نقاط توصيلها وتركيبها من جديد. - فحص ذاكرة الوصول العشوائي من خلال الأداة المضمنة في نظام التشغيل ويندوز ، قم بالبحث عن " Windows Memory Diagnostic" أو "فحص الذاكرة في ويندوز".	
٢- ارتفاع درجة حرارة أي من المعالج (CPU) أو معالج الرسوميات (GPU) وهو ما يسمي بـ Overheating (سبب مادي)		- مراجعة مراوح التبريد في كلا الحالتين: قد يكون هناك خلل في مروحة التبريد الخاصة بالمعالج أو بطاقة الرسومات، مما يقلل من كفاءة التبريد. - التأكد من أن المعجون الحراري لم يجف	
٣- مشكلة في مزود الطاقة في حالة (حاسوب مكتبي) (سبب مادي)		- فحص مزود الطاقة: التأكد من عدم وجود تلف في المكثفات أو في الكابلات الداخلية الموصلة للطاقة. - استبدال مزود الطاقة بآخر للتحقق مما إذا كان متعطلاً تماما.	

٤- مشاكل في اللوحة الأم : وجود التماس كهربائي (Short) ، أو وجود تلف في المكونات الصلبة (مكثفات ، كابلات ، شقوق ، حريق). (سبب مادي)	- فحص اللوحة الأم بصريًا : التحقق من عدم وجود مكثفات منتفخة او كابلات تالفة أو وجود آثار للحريق ، صيانة اللوحة الأم تتطلب تدخل مختص في الصيانة.
٥- فشل في القرص الصلب	- فحص القرص الصلب: يمكن أن تؤدي المشاكل في القرص الصلب إلى عدم استقرار النظام. استخدم أداة "فحص الأقراص" (chkdsk) لإصلاح أي أخطاء في نظام الملفات.
٦- أخطاء في ملفات نظام التشغيل (سبب برمجي)	- فحص ملفات النظام: استخدم أداة فحص ملفات النظام للبحث عن ملفات نظام ويندوز التالفة وإصلاحها.
٧- أخطاء في البرمجيات المشغلة للأجهزة (سبب برمجي)	- تحديث البرمجيات المشغلة للأجهزة: افتح "إدارة الأجهزة Device Manager" وابحث عن أي أجهزة عليها علامات تعجب صفراء، لأنها تشير إلى وجود مشاكل في برامج تشغيلها. - انقر بزر الفأرة الأيمن على كل جهاز به مشكلة، ثم اختر "تحديث برنامج التشغيل". - إلغاء تثبيت البرامج الجديدة إذا بدأت مشكلة تكرار إعادة التشغيل معها.
٨- البرامج الضارة والفيروسات (سبب برمجي)	- فحص البرامج الضارة: قم بإجراء فحص شامل للنظام باستخدام برنامج مكافحة فيروسات موثوق و تأكد عزيزي الطالب من أنك تقوم بتحديثه باستمرار.

العطل	بطء في أداء جهاز الحاسوب	نوع جهاز الحاسوب	مكتبي / محمول
		نوع الصيانة	مادية أو برمجية
الأسباب المحتملة		طريقة إصلاح العطل	
١- عدم كفاية ذاكرة الوصول العشوائي (RAM) (سبب مادي)		- إيقاف البرامج التي تعمل عند بدء التشغيل (Startup). - ترقية الذاكرة بزيادة سعتها إذا كان ذلك ممكناً حسب مواصفات نظامك (ذاكرة متوافقة مع اللوحة الأم) وخاصة إذا لاحظت أن استخدام الذاكرة دائمًا فوق 80% عند الكشف عن كفاءة النظام بالضغط على Ctrl +Alt + Delete. - تغيير إعدادات الذاكرة الظاهرية.	
٢- امتلاء القرص الصلب (سبب مادي)		- حذف الملفات غير الضرورية: البحث عن الملفات الكبيرة التي لم تعد بحاجة إليها (مثل الملفات التي تم تحميلها قبل وقت طويل، مقاطع الفيديو الكبيرة، الصور المكررة (. - إلغاء تثبيت البرامج غير المستخدمة: إزالة البرامج التي لا تستخدمها ولا توجد ضرورة لبقائها في حاسوبك. - نقل الملفات إلى قرص صلب خارجي: إذا كان لديك الكثير من الملفات الكبيرة التي تريد الاحتفاظ بها، يجب نقلها إلى قرص صلب خارجي.	
٣- تشغيل العديد من البرامج في آن واحد (سبب برمجي)		- إيقاف تشغيل البرمجيات الغير ضرورية أو التي مر عليها وقت طويل ولم يتم استخدامها ، أو إنهاء تشغيل البرامج الرسومية و الألعاب التي تتطلب قدرات حوسبة عالية وتستهلك قدرات المعالج والذاكرة.	
٤- برامج ضارة أو فيروسات (سبب برمجي)		- إجراء فحص شامل للنظام باستخدام برنامج مكافحة فيروسات محدث وموثوق به.	

تم تحميل ورفع المادة على منصة



المعلم التعليمي

للعودة الى الموقع اكتب في بحث جوجل

المعلم التعليمي

ALMUALM.COM

انظم الى قناة المنهج السوداني على التلجرام

T.ME/ALMANHJ_S