موقع توعرب التعليمي

www.arabia2.com/vb

مادة حاسب3 – 1442هـ - الوحدة الأولى

هذا المحتوى لا يغني عن الكتاب وإنما مساعد للمذاكرة.

(١-١) مقدمة البيئة والدوائر الرقمية .....
(١-٢) تعامل الحاسب مع الأنواع المختلفة للبيانات
(١-٣) النظم العددية .....
(١-٤) أنظمة الترميز (Coding) .....
(١-٥) التصميم المنطقي (Logic Design) ....
(١-٦) الجبر المنطقي (Booleian Algebra) .
(١-٧) المعالج الدقيق (MicroProcessor) ....

الوحدة الأولى : البيئة والدوائر الرقمية

١-١ مقدمة عن البيئة والدوائر الرقمية

البيانات الشكل الخارجي الظاهري التي تمثل به تلك المعاني والمفاهيم والحقائق.

مثل الأصوات أو الأحرف والأرقام بالشكل البسيط والتي تحتاج الى معالجة لتصبح معلومات.

المعلومات المعاني والمفاهيم والحقائق والمعارف التي يدركها الإنسان

مثل الكلمات المفهومة او العبارات التي تستفيد منها وتزيد من معرفتك وتساعدك على اتخاذ قرار.

يتعامل جهاز الحاسب مع البيانات الكهربائية الرقمية فقط، حيث يقوم بتحويل البيانات المختلفة مثل الأصوات والصور إلى موجات كهربائية تمثل بأرقام ثنائية (1.0) ليتمكن من معالجتها.

أنـــواع الإشـــارات:

1- إشارات تماثلية: إشارة تأخذ قيم متصلة تتغير باستمرار مثل درجة الحرارة او الأصوات.
2- إشارات رقمية: تأخذ قيم منفصلة محددة لا تتجاوزها عند تغير الوقت مثل الإشارات الكهربائية داخل الحاسب.

١-٢ تعامل الحاسب مع الأنواع المختلفة للبيانات

يعد البت أصغر Bit وحدة لتمثيل البيانات داخل الحاسب حيث ترمز القيمة (0) إلى قيمة منخفضة و (1) إلى قيمة أعلى.

١-٢-١ تعامل الحاسب مع البيانات النصية:

الحاسب لايدرك لغة البشر حيث انه يقوم بتمثيل الحرف الهجائي بمجموعة من الأرقام الثنائية مثل حرف (أ) إلى (11001010)

١-٢-٢ تعامل الحاسب مع الصور والرسوم والأشكال:

يقوم الحاسب بتخزين الصور عن طريق معلومتين مهمتين وهي لون البيكسل واحداثيات البيكسل حيث ان البيكسل (Pixel) هو أصغر نقطه في الصورة.

العمليات التي يقوم بها الحاسب لحفظ اي صوره او شكل ما:

1- يقوم الحاسب بتجزئة الصورة الى عده بكسلات حتى يتعرف على ابعاد الصورة.
2- تحفظ المعلومات الخاصة بكل بيكسل (اللون والاحداثيات) في ملف يشمل ايضا نوع الملف والاسم والالوان المستخدمة وسلسله طويله من الارقام الثنائية تصف حاله كل بيكسل.

١-٢-٣ تعامل الحاسب مع البيانات الصوتية والفيديو:

يقوم الحاسب بتحويل الاصوات او الفيديوهات الى اشارات كهربائية تماثليه ثم الى اشارات كهربائية رقميه اي الى 01
العمليات التي يقوم بها الحاسب لتحويل الفيديو او الصوت الى ارقام ثنائيه:

1- تقوم أله التصوير بتحويل المشاهد الى اشارات كهربائية تماثليه كما يقوم اللاقط (الميكروفون) بتحويل الموجات الصوتية الى اشارات كهربائية تماثليه.
2- يتم نقل الاشارات الكهربائية التماثلية منافذ إلى بطاقة الصوت والشاشة، أو ما يسمى بكرت الفيديو.
3- يتم تحويل الاشارات التماثلية الى اشارات كهربائية رقميه بواسطة دوائر الكترونيه.
4- يتم تخزين الارقام الثنائية على ملف داخل جهاز الحاسب حسب التنسيق المناسب.

١-٢-٤ وحـدات قيـاس البيـانات والمعلومات:

وحدة القياس	تعريف الوحدة
البت: كل بت عبارة عن خانة واحدة من رقم ثنائي وله احتمالين فقط إما أن يكون البت 0 أو يكون 1.	
البايت: Byte	كل بايت يتكون من 8 بت.
كيلوبايت: KB	كل كيلوبايت واحد يتكون من 1,000 بايت.
ميجابايت: MB	كل ميجابايت واحد يتكون من 1000 كيلوبايت.
جيجابايت: GB	كل جيجابايت واحد يتكون من 1000 ميجابايت.
تيرا بايت: TB	كل تيرابايت واحد يتكون من 1000 جيجابايت.

١-٣ الـنـظـم الـعـدديـة

١-٣-١ نظام العدد العشري (Decimal System):

عدد العناصر 10 وهي $(0,1,2,3,4,5,6,7,8,9)$

حيث ان الرقم 98 هو عبارة عن $8 \times 10^0 + 9 \times 10^1$ حيث ان الرقم 8 يقع في خانة الآحاد و9 تقع في خانة العشرات وهكذا لبقية الأرقام. نسمى 10 بأساس النظام العددي العشري.

لتوضيح ان الرقم يتبع النظام العددي العشري نكتب الأساس بجانب الرقم مثل $(98)_{10}$ ولكن نظرا لعموم استخدام النظام العشري في حياتنا والمتعارف عليه اسقاط كتابة الأساس لكونه امر بديهي.

١-٣-٢ نظام العدد الثنائي (Binary System):

عدد العناصر 2 وهي $(0,1)$ وهو النظام التي يتعامل معه جهاز الحاسب، أي ان الأساس (2)

لتحويل العدد الثاني $(1101)_2$ الى النظام العشري :

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

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

$$8 + 4 + 0 + 1 \quad (13)_{10} =$$

مـثال: كم قيمة العدد الثنائي $(1011011)_2$ في النظام العشري؟
الجواب: قيمة العدد عشريًا تحسب كما يأتي:

$$2^6 \times 1 + 2^5 \times 0 + 2^4 \times 1 + 2^3 \times 1 + 2^2 \times 0 + 2^1 \times 1 + 2^0 \times 1 =$$
$$64 + 0 + 16 + 8 + 0 + 2 + 1 =$$
$$(91)_{10} =$$

١-٣-٣ نظام العدد الثماني (Octal System):

يحتوي هذا النظام على ثمان رموز هي (0،1،2،3،4،5،6،7) وأساسه الرقم ثمانية.

مثال: كم قيمة العدد الثماني $(4071)_8$ في النظام العشري؟

الجواب: قيمة العدد عشريًا تحسب كما يأتي:

$$= 8^0 \times 1 + 8^1 \times 7 + 8^2 \times 0 + 8^3 \times 4 + 1 + 56 + 0 + 512 =$$

$$= (2105)_{10}$$

١-٣-٤ النظام السادس عشري (Hexadecimal System):

يحوي هذا النظام ستة عشر رمزًا هي الرموز العشرية المعروفة (0 ، 1-9) بالإضافة إلى رموز A، B، C، D، E، F ويبني على الأساس (16) وتحتسب الرموز على أساس (A=10، B =11، C =12، D=13، E =14، F=15) بالنظام العشري.

مثال : كم قيمة العدد السادس عشري $(407C)_{16}$ في النظام العشري؟

الجواب: قيمة العدد عشريًا تحسب كما يأتي:

$$= 12 \times 16^0 + 7 \times 16^1 + 0 \times 16^2 + 4 \times 16^3 = 12 + 112 + 0 + 16384 =$$

$$= (16508)_{10}$$

١-٣-٥ مقارنة الأنظمة العددية:

مثال (١): حول الأعداد الآتية من النظام الثنائي إلى الثماني والسادس عشري:

$(111101)_2$ ، $(10101100)_2$ ، $(11001)_2$

الجواب: تأخذ ثلاثة خانات معًا أسس للنظام الثماني وباستخدام الجدول نحصل على ما يأتي:

$(111\ 101)_2 = (75)_8$

$(010\ 101\ 100)_2 = (254)_8$

$(011\ 001)_2 = (31)_8$

وفي النظام السادس عشر تؤخذ كل أربع خانات معًا لإيجاد العدد المقابل كما يأتي:

$(0011\ 1101)_2 = (3\ D)_{16}$

$(1010\ 1100)_2 = (AC)_{16}$

$(0001\ 1001)_2 = (1\ 9)_{16}$

العدد العشري	العدد الثنائي					العدد الثماني(أساس 8)					العدد السادس عشري(أساس16)				
قيمة الخانات	2^0	2^1	2^2	2^3	2^4	8^0	8^1	8^2	8^3	8^4	16^0	16^1	16^2	16^3	16^4
0	000					0					0				
1	001					1					1				
2	010					2					2				
3	011					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				
16	10000					20					10				

مثال (٢): حول الأعداد الآتية من النظام السادس عشري إلى النظام الثنائي.

$(3A1)_{16}$، $(DC4)_{16}$، $(411)_{16}$

الجواب / $(3A1)_{16} = (0011\ 1010\ 0001)_2$

$(DC4)_{16} = (1101\ 1100\ 0100)_2$

$(411)_{16} = (0100\ 0001\ 0001)_2$

١-٤ أنظمة الترميز (Coding):

كما نعرف ان الحاسب لا يفهم لغة البشر حيث يقوم الحاسب بتخزين الأحرف على هيئة ارقام ثنائية.
وهذا ما يسمى بالترميز أي إعطاء كل حرف او رقم او رمز قيمة بالنظام الثنائي يخزنها الحاسب.
حسب نظام الترميز المستخدم والذي يستخدم احدى أنظمة العد أيضا.

١-٤-١ نظام الترميز آسكي (ASCII):

طور من قبل لجنة مقاييس أمريكية للمعلوماتية ويستخدم هذا النظام لتمثيل الرموز بسبعة ارقام ثنائية (2^7) أي 128 رمز تشمل الحروف الإنجليزية الصغيرة والكبيرة و الأرقام من 0 إلى 9 والعديد من العلامات. مثال :

الحرف	مجموعة الأرقام الثنائية	المكافئ الست عشري للحرف	المكافئ العشري للحرف
A	1000001	$(41)_{16}$	$(65)_{10}$
L	1001100	$(4C)_{16}$	$(76)_{10}$
I	1001001	$(49)_{16}$	$(73)_{10}$

٢-٤-١ أنظمة الترميز للحروف العربية:

تتميز اللغة العربية بوجود أكثر من شكل للحرف حسب موقعه في الكلمة مثل حرف (ع) حيث يمثل بالشكل () () () ، وحيث لا يوجد حاليا نظام موحد للغة العربية فقد ظهرت العديد من الأنظمة مثل (أسمو ASMO) الذي طورته منظمة المقاييس العربية التابعة للجامعة العربية.

مثال لأنظمة الترميز العربية ومقارنة فيما بينها :

الحرف الهجائي	نظام ترميز اسمو	نظام ترميز صخر	نظام المساعد العربي	نظام ترميز ميكروسوفت	نظام شركة ماكنتوش
ي	EA	FB	A5	FA	EA
ض	D6	EC	97	EC	D6
ر	D1	E7	92	E7	D1
ب	C8	AC	87	AC	C8

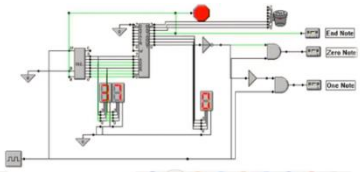
٣-٤-١ نظام الترميز يونيكود (Unicode):

قام تجمع أو ائتلاف يونيكود وهو منظمة غير ربحية بتطوير نظام عالمي موحد وأطلق عليه اسم يونيكود(Unicode) ويستخدم16 رقم ثنائي وهو ما يكفي لتمثيل كل حروف الهجاء والرموز والأشكال لكل لغات العالم، و يعطي يونيكود ترميزا فريدا لكل حرف بغض النظر عن اللغة او البرنامج او موقع الحرف بالكلمة.

١-٥ التصميم المنطقي (Logic Design)

هو علم متخصص بالدوائر الإلكترونية الرقمية حيث تستخدم في تصميم النظم، كأجهزة الحاسب والآلات ومعدات الاتصال الرقمية.

يتم بناء كل دائرة منطقية من عدد كبير من البوابات المنطقية.



يتعامل الحاسب بالإشارات الكهربائية الثنائية:
حيث نرمز بـ 0 إلى عدم وجود إشارة كهربائية او اقل من 2فولت.
ونرمز بـ 1 الى وجود إشارة كهربائية أعلى من 2فولت.

١-٥-١ البوابات المنطقية الأساسية:

هي عنصر إلكتروني يسمح بمرور التيار الكهربائي او لا يسمح بمروره، وهي الوحدة الأساسية لبناء الأنظمة.

١. بوابة (أو) (OR) والتي تنجز عملية مقارنة بين عددين ثنائيين وتخرج ناتجًا عند وجود أي منهما بمدخلي البوابة.
٢. بوابة (و) (AND) والتي تنجز عملية مقارنة بين عددين ثنائيين عند مدخلي البوابة وتخرج ناتجاً عند وجود كل منهما.
٣. بوابة (عكس) (NOT) والتي تنجز عملية عكس لقيمة العدد الثنائي عند مدخل البوابة وتخرج ناتجاً يمثل العكس

البوابة المنطقية Logic Gate	التمثيل بالشكل Graphic Symbols
بوابة (أو) (OR)	X, Y → F=X+Y
بوابة (و) (AND)	X, Y → F=XxY
بوابة (عاكس) (NOT)	X → F=X'

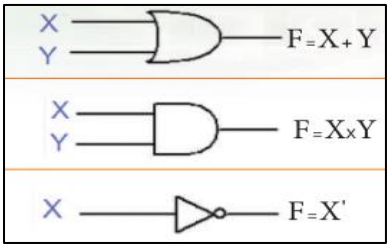
١-٥-٢ جدول الحقيقة للدوائر المنطقية:

يستخدم جدول الحقيقة للتعبير عن عمل ومهمة كل من هذه البوابات بوصف علاقة المخرج من البوابة بمدخلات البوابة بشكل عدد ثنائي (0) أو (1) ، وذلك بافتراض جميع الاحتمالات للمدخلات واحتساب المخرج او النتيجة حسب المعادلة.

مدخلات البوابة		AND	OR	NOT	
X	Y	مخرج البوابة F = X × Y	مخرج البوابة F = X + Y	المدخل X المدخل Y	المخرج F = Y´ ؛ F=X´
0	0	0	0	X=0	1
0	1	0	1	X=1	0
1	0	0	1	Y=1	0
1	1	1	1	Y=0	1

١-٥-٣ التمثيل الرياضي لوظائف الدائرة المنطقية:

نستخدم التمثيل الرياضي للتعبير عن علاقة مخرج الدائرة المنطقية بمدخلاتها وعملية المعالجة التي تقوم بها الدائرة المنطقية.



دالة OR: $F = X + Y$

دالة AND: $F = X \times Y$

دالة NOT: $F = X'$ أو $F = Y'$

حيث المتغيرات X و Y تمثل المدخلات للبوابة، والمتغير F يمثل مخرج البوابة، أما المتغير X' والمتغير Y' فيدل كل منها على عكس قيمة المتغير الداخل عند مخرج البوابة ولاحظ أن علامة + لا تدل على الجمع كما في الحساب الثنائي وإنما تدل على إنجاز عملية (أو) في المنطق الثنائي وعلامة × لا تدل على الضرب وإنما يقصد بها إنجاز دالة (AND) في المنطق الثنائي.

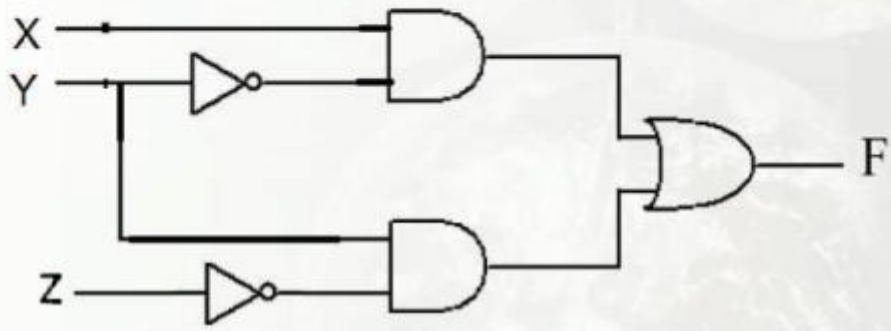
و لرسم الدائرة المنطقية باستخدام الحاسب يمكنك العثور على العديد من البرامج والمواقع، على سبيل المثال:

https://logic.ly/demo

مثال (١) صمم تنظيم للبوابات المنطقية التي تنفذ الدالة المنطقية الآتية: $F=X \times Y' + Y \times Z'$

وحدّد جدول الحقيقة لها.

الحل: التصميم بالشكل الرسومي كما في الشكل (١-٥).



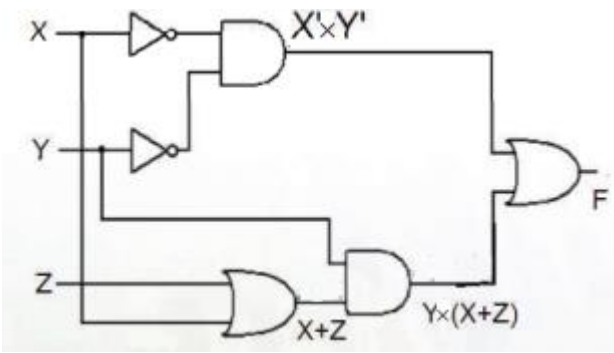
وبالتالي يكون جدول الحقيقة للدائرة والذي وصف علاقة المخرج من البوابة بمدخلات البوابة X ،Y ،Z كما يأتي:

X	Y	Z	المخرج F
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	0

مثال (٢) صمم دائرة تنظيم البوابات المنطقية للدالة:

$$F = X' \times Y' + Y \times (X+Z)$$

الحل: كما في الشكل (١-٦).



وبالتالي يكون جدول الحقيقة للدائرة والذي وصف علاقة المخرج من البوابة بمدخلات البوابة X، Y، Z كما يأتي:

X	Y	Z	المخرج F
0	0	0	1
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	1
1	1	1	1

٦-١ الجبر المنطقي (Booleian Algebra)

يتعامل الجبر المنطقي او البولياني مع المتغيرات في التصميم المنطقي باعتبارها قيم منطقية تحتمل الصفر او الواحد وليس اعداد رياضية، حيث يمثل الواحد صواب والصفر خطأ.

يقوم الجبر المنطقي بتبسيط وحل الدوائر المنطقية.

١-٦-١ قواعد الجبر المنطقي:

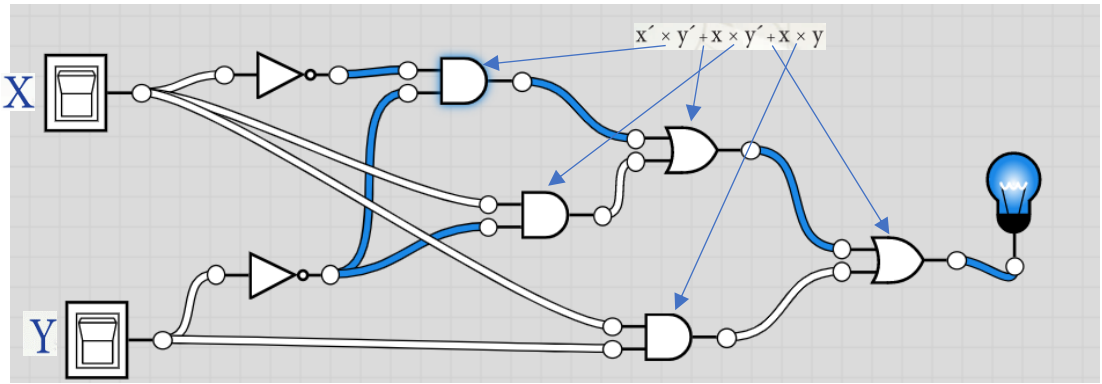
تساعد هذه القواعد على تبسيط العمليات المنطقية المعقدة وبالتالي بناء الدائرة المنطقية بعدد اقل من الدوائر المنطقية داخل الحاسب. على سبيل المثال:

$$F = x' \times y + x' \times y'$$
$$= x' \times (y + y')$$
$$= x' \times 1$$
$$= x'$$

في تبسيط المثال السابق تم استخدام القاعدة 5 والقاعدة 16 والقاعدة 7 من الجدول التالي:

الرقم المسلسل	قاعدة المتطابقة		
١	$(x+y)+z$	=	$x+(y+z)$
٢	$(x\times y)\times z$	=	$x\times(y\times z)$
٣	$y+x$	=	$x+y$
٤	$y\times x$	=	$x\times y$
٥	$(x\times y)+(x\times z)$	=	$x\times(y+z)$
٦	x	=	$x+0$
٧	x	=	$x\times 1$
٨	0	=	$x\times 0$
٩	x	=	$x+x$
١٠	x	=	$x\times x$
١١	x	=	$x\times(x+y)$
١٢	x	=	$x+(x\times y)$
١٣	$(x+y)\times(x+z)$	=	$x+(y\times z)$
١٤	1	=	$x+1$
١٥	0	=	$x\times x'$
١٦	1	=	$x+x'$
١٧	$(x+y)'$	=	$(x')\times(y')$
١٨	$(x\times y)'$	=	$(x')+(y')$
١٩	x	=	x''

مثال ٢: صمم دائرة تنظيم البوابات المنطقية للدالة: $F = x' \times y' + x \times y' + x \times y$



سيكون شكل الدائرة المنطقية وفق الشكل التالي:

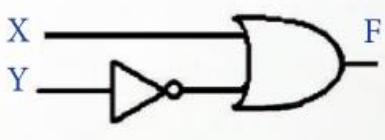
ولكن يمكن تبسيط الدالة بقواعد الجبر المنطقي رقم ١٢ ورقم ١٦ ورقم ٧ كما يأتي:

$$F = x' \times y' + x \times y' + x \times y$$

$$F = y' \times (x + x') + x \times y = y' \times 1 + x \times y = y' + x \times y =$$

$$= (y' + x) \times (y' + y) = (y' + x) \times 1 = y' + x$$

وبالتالي دائرة لبناء الدالة باستخدام بوابتين فقط بدلاً من سبع بوابات منطقية كما في الشكل أدناه

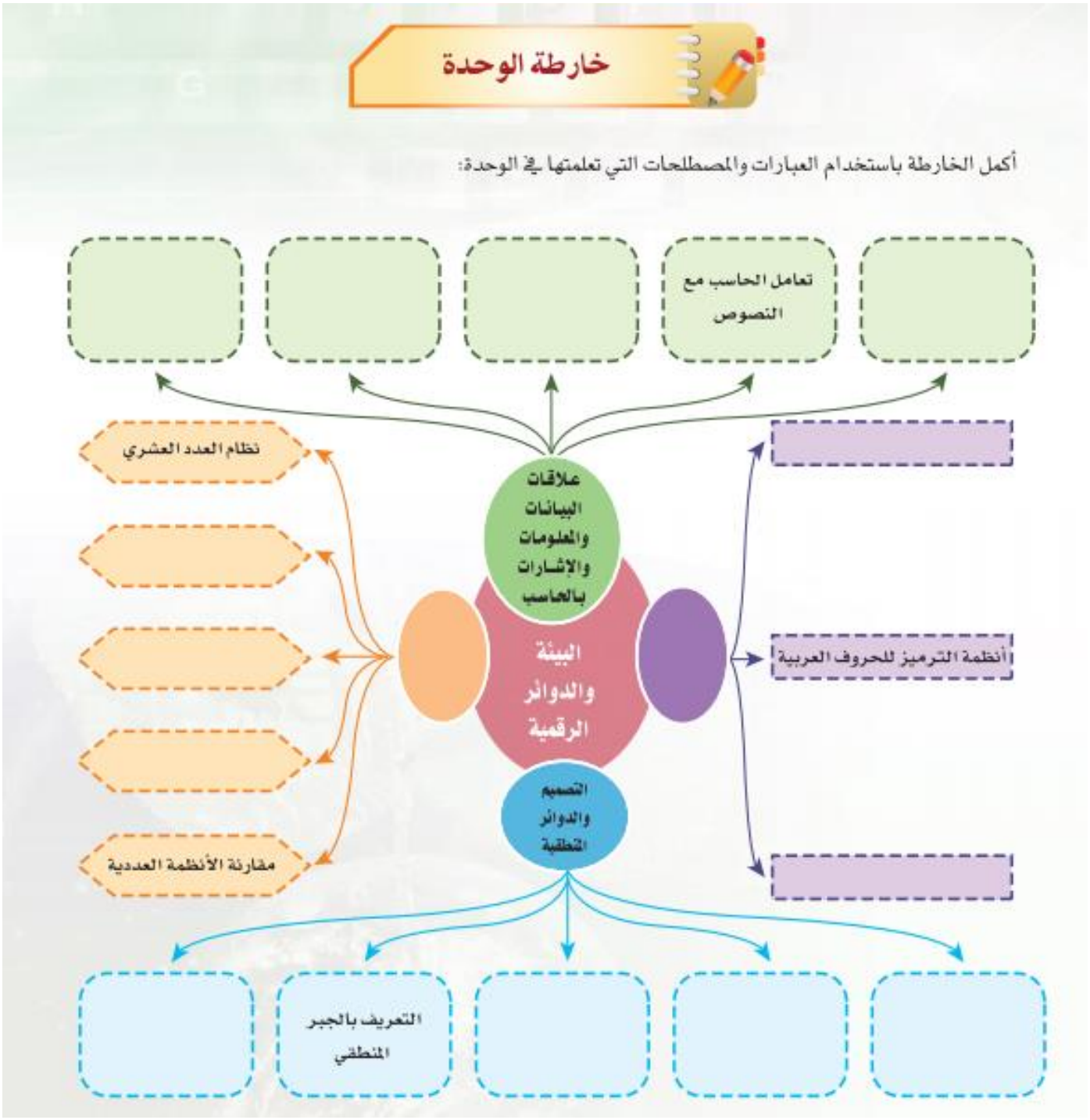


٧-١ المعالج الدقيق (Microprocessor)

جهاز الحاسب يتكون من مكونات برمجية ومكونات مادية. تنقسم المكونات المادية او العتاد الى:

1- لوحة النظام (اللوحة الحاضنة): تتكون من مجموعة كبيرة من الدوائر الإلكترونية المثبتة على شريحة كبيرة داخل صندوق الجهاز تحتوي على تنظيم لعدد كبير من البوابات المنطقية.
2- ملاحق نظام الحاسب: الأجهزة الإضافية التي تتصل باللوحة الحاضنة وتعتبر واسطة بين مستخدم الجهاز واللوحة الحاضنة مثل وحدات الإدخال كلوحة المفاتيح ووحدات الإخراج كشاشة العرض.

يعد المعالج الدقيق عقل جهاز الحاسب ويعرف بأنه: دائرة متكاملة تجمع في داخلها ملايين الدوائر الإلكترونية والمنطقية وتقوم بإجراء عمليات التحكم والعمليات الحسابية والمنطقية للبيانات في جهاز الحاسب.



س١ حوِّل الأعداد الثنائية الآتية إلى النظام العشري والثماني والسادس عشري. اكتب القيمة فقط

(11010101) : ....

(1010100) : ....

(1011101111) : ....

س٢ إذا كان العدد الثنائي (101001110101) يحتاج إلى ١٢ خانة لتمثيله في النظام الثنائي، كم عدد الخانات التي نحتاجها لتمثيل العدد في النظام العشري؟

.....

س٣ يتعامل الحاسب داخليًا بالنظام الثنائي، فما فائدة النظام السادس عشري؟

.....

س٤ من جدول حرف آسكي، حدِّد المكافئ بالنظام الثنائي لكل حرف من حروف كلمة (SAID).

.....

س٥ ما هو الحرف الهجائي الذي يمثله المكافئ الست عشري (B4)؟

.....

س٦ العدد الثنائي (01000001) يكافئ أحد حروف الهجاء الإنجليزية ما هو هذا الحرف؟

.....

س٧ اذكر المكافئ العشري للعلامات الحسابية +، -، *، /.

.....

س٨ من جدول الترميز لبعض الحروف العربية ما هو المكافئ الثنائي لحرف (ي) في نظام ترميز صخر؟

.....

س٩ ما هو الحرف العربي الذي يمثل بالمكافئ الثنائي (11101100) في نظام ترميز مايكروسوفت؟

.....

س١٣ كم ميجا بت (Mega bit) توجد في كل جيجا بايت (Giga Byte)؟ وكم جيجا بايت يوجد بكل تيرا بت (Tera bit)؟

.....

س١٤ صمم تنظيم البوابات المنطقية للدوال الآتية:

أ $Y \times Z + X \times Z'$

ب $(X + Y) \times (Z' + T)$

س١٥ بسط الدائرة المنطقية الآتية

أ $F = x \times y + x' \times y + x \times y' + x' \times y'$

.....

.....

.....

.....

ب $F = (x+y+z) \times (x+y'+z) \times (x'+y+z) \times (x'+y+z')$

.....

.....

.....

.....

انتهى..