المحاضرة الثانية

كيف يتعامل الحاسوب مع البيانات وكيفية انتقال البيانات من مكان الى اخر

يتعامل الحاسب مع البيانات بصورة رقمية فما معنى ذلك؟

بشكل عام في عالم الإلكترونيات إذا أردنا نقل بيانات من مكان إلى آخر بغض النظر عن بعد هذين المكانين عن بعضهما فلا بد من أن :

- أولاً : يجب أن يتم تحويل هذه البيانات إلى إشارات قابلة للنقل .
- ثانياً : تنقل هذه البيانات إلى الطرف الآخر على شكل إشارات إلكترونية .
- ثالثاً : يقوم الطرف الآخر بتحويل هذه الإشارة إلى بيانات مرة أخرى .

إن عملية نقل البيانات (الخطوة الثانية) يمكن ان تتم بإحدى طريقتين :

- الطريقة الرقمية (Digital signals): وفيها ترسل المعلومات من طرف إلى آخر على شكل سلسلة من الإشارات كل إشارة قيمتها 1 أو صفر ، مثلاً قد تكون سلسلة الإشارات على الشكل التالي : 00110110101011100100010110

- الطريقة التماثلية (Analog signals): يسمح أن تكون الإشارة كاملة القيمة أو تساوي صفر أو أية قيمة بين هذه وتلك أي قيمة بين 0 و 1 .

و لا بد من أن تستعمل إحدى الطريقتين إذا ما أردنا نقل أية بيانات من مكان إلى آخر ، وينطبق هذا الكلام على جميع عمليات نقل البيانات مهما كان هدفها أو المسافة بين الطرفين المتراسلين.

ما علاقة هذا بالحاسب ؟ .....علاقة وثيقة بالطبع كيف؟

إن وظيفة الحاسب تتلخص في المعالجة والتخزين والإدخال والإخراج ، وتتم معالجة البيانات إلكترونياً داخل المعالج وسائر المكونات الأخرى داخل الحاسب ، ويوجد داخل الحاسب أسلاك لتوصيل هذه الإلكترونيات مع بعضها البعض لذا لا بد من هذه المكونات من طريقة لإرسال واستقبال البيانات فيما بينها ويتم ذلك بصيغة الاشارات الرقمية.

بعض الأمثلة :

- نقل البيانات من التلفاز إلى الفيديو (للتسجيل) وهذا النقل هو من النوع التماثلي .
- نقل البيانات (أياً كان نوعها) بين جهازي مودم ، وهذا النوع هو تماثلي أيضاً .
- نقل البيانات من وحدة المعالجة المركزية إلى الذاكرة العشوائية (وهذا النوع رقمي)

أيهما أفضل النظام الرقمي أم التماثلي ؟

من مزايا النظام التماثلي ان الإشارة يمكن أن تأخذ أي قيمة في زمن مستمر وغير متقطع لذلك تمكننا من نقل كمية اكثر من المعلومات وبسهولة أكثر، ولكن مهلاً فالاشارة التماثلية (الكهربائية) التي تمر في هذه الإلكترونيات معرضة للتشويش من المجالات المغنطيسية الموجودة في البيئة المحيطة مما يزيد كثيراً من احتمال حدوث أخطاء وهذه هي أهم مساوئ النظام التماثلي ، فمن الممكن مثلاً أن يرسل أحد المكونات إلى الآخر إشارة قيمتها (0.5) ولكن بسبب التشويش ربما تصل الإشارة 0.6 مثلاً.

ولكن في النظام الرقمي إذا حصل تشويش (خطأ) في إرسال الرسالة فإن الحاسب ينتبه فوراً للخطأ ويصلحه ، مثلاً إذا أرسل أحد المكونات إشارة قيمتها واحد (1) و حدث بعض التشويش الذي جعل الإشارة 0.9 مثلاً فإن المكون الآخر سوف يفهم فوراً أن الإشارة أصلها 1 صحيح ويعتبرها كذلك وهكذا.

لذلك كل من النظام الرقمي والتماثلي له حسناته وعيوبه ويعتمد استخدام كلاً منهما على الظروف ، و جهاز الحاسب هو جهاز رقمي في 99 في المائة من أجزائه ولتوضيح الفكرة لنأخذ نوع من البيانات ولتكن النصوص ودعنا نرى كيف يحول الحاسب النصوص إلى إشارات رقمية ليتمكن من معالجتها وتخزينها .....

كيف يتعامل الحاسب مع النصوص؟

يتعامل الحاسب مع النصوص على أنها حروف ويتبع الحاسب القواعد التالية :

- كل حرف من هذه الحروف يمثل في الحاسب بثماني نبضات كهربائية
- المسافات الفاصلة بين الحروف تعتبر حروفاً وتمثل أيضاً بثماني نبضات

وتسمى كل نبضة من هذه النبضات "بت" = bit وجمعها "بتات"= bits ،والحاسب يتعامل مع النصوص على أساس أن كل حرف أو فراغ يساوي او يمثل ب 8 نبضات وكل نبضة تمثل "بت" وان كل 8 "بت" يمثل بايت (byte) كما علمنا مسبقاً في موضوع أنظمة الاعداد، حسناً كيف يستطيع الحاسب نقل النصوص بين أجزائه ؟

لنضرب مثال على ذلك جملة " أنا أحب الحاسب " حيث يحول الحاسب هذه الكلمات إلى سلسلة من 112 نبضة (عدد الحروف 14 حرفاً × 8 نبضات لكل حرف = 112) ، ويتعامل الحاسب مع هذه النبضات بصورة رقمية كما ذكر سلفاً .

السؤال الذي يطرح نفسه الآن هو : **لماذا يقسم الحاسب الحروف إلى بتات ؟ لماذا لا يتعامل معها على أنها حروف بدون تقسيمها ؟**

هذا لأن الحاسب لا يستطيع أن يتعامل مع أي شيء إلا إذا كان على الصورة الرقمية ، ولا سبيل لتحويل الحروف إلى الصورة الرقمية إلا بتحويلها إلى بتات ، لذا إذا أردنا من الحاسب التعامل مع البيانات - إي نوع من البيانات - لابد من أن نقدمها له بصورة واحدات وأصفار (صورة رقمية) ، لذا فإن علينا تحويل جميع أنواع بياناتنا إلى صورة رقمية فكيف يتم ذلك ؟

كيف يحول الحاسب البيانات الى صورة رقمية:

عليك فى التركيزجيداً لما سوف يذكر فى الجزء التالى لأنه ربما يكون صعباً على من يقرأه لأول مرة

إن كل حرف أو رقم أو رمز في لوحة المفاتيح له رقم مقابل في عرف الحاسب فمثلاً الحرف "A" رقمه هو 65 ، بينما الحرف "a" رقمه 97 (لاحظ اختلاف الأرقام بين الحروف الكبيرة والصغيرة) ويحتل الحرف "z" الرقم 122 . وهناك جدول يبين رقم كل زر من أزرار لوحة المفاتيح بما فيها الحروف والأرقام والرموز ويسمى هذا الجدول جدول آسكي (ASCII)

(ASCII : AMIRICAN STANDARD CODE FOR INFORMATION INTERCHANGE)

يعتبر جدول آسكي هو النظام القياسي حالياً لتبادل المعلومات بين الحاسبات ويوجد أنظمة أخرى عديدة منها على سبيل المثال لا الحصر نظام "يونيكود" ، وطبعاً في الأنظمة الأخرى تأخذ الحروف أرقاماً أخرى ، فمثلاً الحرف "A" الذي رقمه 65 في آسكي قد يكون رقمه 80 في يونيكود (على سبيل المثال) .

وعندما يود الحاسب إرسال النصوص من مكان إلى آخر رقمياً فإن على الطرف المرسل والطرف المستقبل أن يتفقوا على نظام معين ، دعنا نتخيل أن حاسباً يود إرسال نص إلى حاسب آخر ، خذ مثال على ذلك النبضات الكهربائية التالية (تقرأ من اليسار إلى اليمين) :

01100001011100000110111 1
Byte Byte Byte

فماذا يريد الحاسب الأول أن يرسل للثاني ؟

لاحظ أن عدد هذه النبضات = 24 نبضة وهذا يعني 24 تقسيم 8 (لأن كل 8 نبضات تساوي حرفاً) وهذا يعني أن الحاسب الأول يود إرسال ثلاثة حروف إلى الثاني فما هي هذه الحروف وكيف يعرف مستقبل البيانات أي الحروف في جدول الآسكي هي ؟

يجب أن نعامل كل 8 إشارات على أنها حرف واحد ، إن الحاسبات ترسل البيانات (أو يخزنها) بواسطة رقمها آخذاً في الاعتبار أن كل موقع من مواقع البتات في البايت له قيمة على الشكل التالي:

البت الأول	البت الثاني	البت الثالث	البت الرابع	البت الخامس	البت السادس	البت السابع	البت الثامن
1	2	4	8	16	32	64	128

فإذا أراد الحاسب إرسال الحرف "a" مثلاً من لوحة المفاتيح إلى المعالج فإنها ترسله على شكل بتات على النحو التالي:

01100001

حبث أن ...

	البت الثامن	البت السابع	البت السادس	البت الخامس	البت الرابع	البت الثالث	البت الثاني	البت الأول
ترتيب البتات المستقبلة	1	0	0	0	0	1	1	0
قيمة موقع البت	1	2	4	8	16	32	64	128
حاصل ضرب قيمة الإشارة × قيمة موقع البت	1	0	0	0	0	32	64	0

عند جمع هذه الأعداد 1 +0+0+0+0+ 32 + 64+0 = 97 وهو رقم الحرف "a" الذي ذكرناه سابقاً في جدول آسكي فيفهم المعالج بذلك أنك ضغطت على الحرف "a" عن طريق مطابقة الرقم الناتج مع الارقم الموجودة في جدول اسكي المخزون والمعرف لدى الحاسوب، وهكذا بالنسبة لبقية الحروف.

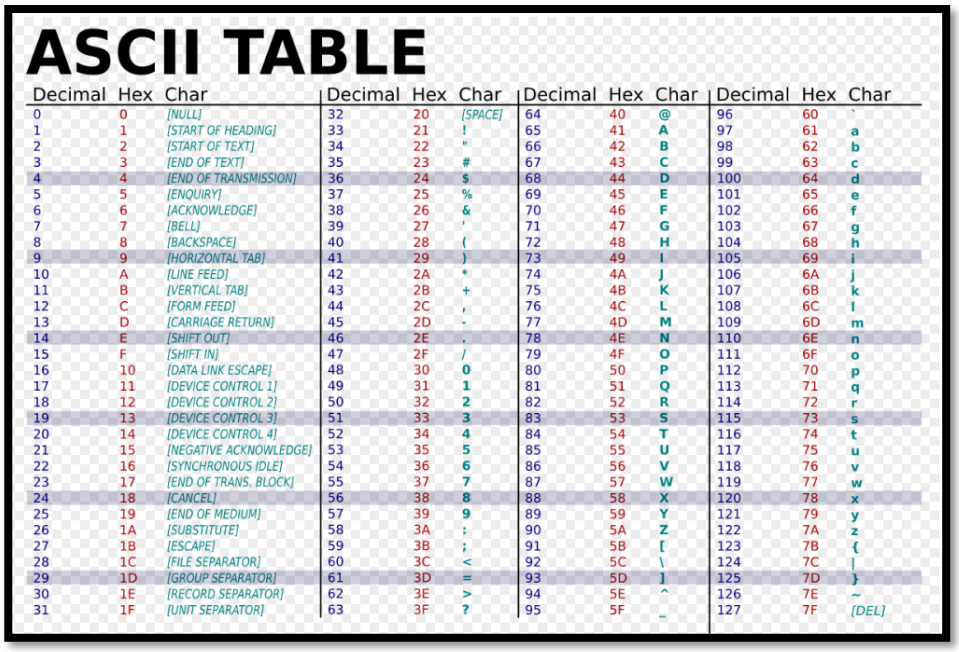
وهذه المزيد من الأمثلة :

الحرف أو الرمز أو الرقم	ترتيب البتات	رقم آسكي
O	01101111	111
P	01110000	112
:	00111010	58

ويقسم جدول آسكي إلى 3 اقسام كما مبين في الجدول ادناه:

- المنطقة او الارقام من رقم 1 إلى رقم 31 وهذه لا تحوي على رموز وارقام واحرف يمكن طباعتها بل تحوي بعض الأشياء الأخرى مثل علامة بداية السطر وما شابه.
- الأرقام من 32 إلى 127 وتحوي على الأبجدية الإنجليزية والأرقام والرموز الشائعة.
- الأرقام الأعلى من 127 وتحوي على الحروف غير الأنجليزية ، فمثلاً في الوندوز العربي تكون هذه الأرقام حروف عربية ، بينما تصبح ألمانية في الوندوز الألماني وهكذا.

وعلى ذلك يمكننا تعريف النظام الرقمي على أنه نظام نقل وتخزين المعلومات الذي يكون فيه نقل المعلومات عن طريق الواحدات والأصفار ويمكننا القول أن الحاسب جهاز رقمي.



ASCII TABLE

Decimal	Hex	Char	Decimal	Hex	Char	Decimal	Hex	Char	Decimal	Hex	Char
0	0	[NULL]	32	20	[SPACE]	64	40	@	96	60	`
1	1	[START OF HEADING]	33	21	!	65	41	A	97	61	a
2	2	[START OF TEXT]	34	22	"	66	42	B	98	62	b
3	3	[END OF TEXT]	35	23	#	67	43	C	99	63	c
4	4	[END OF TRANSMISSION]	36	24	$	68	44	D	100	64	d
5	5	[ENQUIRY]	37	25	%	69	45	E	101	65	e
6	6	[ACKNOWLEDGE]	38	26	&	70	46	F	102	66	f
7	7	[BELL]	39	27	'	71	47	G	103	67	g
8	8	[BACKSPACE]	40	28	(	72	48	H	104	68	h
9	9	[HORIZONTAL TAB]	41	29	)	73	49	I	105	69	i
10	A	[LINE FEED]	42	2A	*	74	4A	J	106	6A	j
11	B	[VERTICAL TAB]	43	2B	+	75	4B	K	107	6B	k
12	C	[FORM FEED]	44	2C	,	76	4C	L	108	6C	l
13	D	[CARRIAGE RETURN]	45	2D	-	77	4D	M	109	6D	m
14	E	[SHIFT OUT]	46	2E	.	78	4E	N	110	6E	n
15	F	[SHIFT IN]	47	2F	/	79	4F	O	111	6F	o
16	10	[DATA LINK ESCAPE]	48	30	0	80	50	P	112	70	p
17	11	[DEVICE CONTROL 1]	49	31	1	81	51	Q	113	71	q
18	12	[DEVICE CONTROL 2]	50	32	2	82	52	R	114	72	r
19	13	[DEVICE CONTROL 3]	51	33	3	83	53	S	115	73	s
20	14	[DEVICE CONTROL 4]	52	34	4	84	54	T	116	74	t
21	15	[NEGATIVE ACKNOWLEDGE]	53	35	5	85	55	U	117	75	u
22	16	[SYNCHRONOUS IDLE]	54	36	6	86	56	V	118	76	v
23	17	[END OF TRANS. BLOCK]	55	37	7	87	57	W	119	77	w
24	18	[CANCEL]	56	38	8	88	58	X	120	78	x
25	19	[END OF MEDIUM]	57	39	9	89	59	Y	121	79	y
26	1A	[SUBSTITUTE]	58	3A	:	90	5A	Z	122	7A	z
27	1B	[ESCAPE]	59	3B	;	91	5B	[	123	7B	{
28	1C	[FILE SEPARATOR]	60	3C	<	92	5C	\	124	7C	|
29	1D	[GROUP SEPARATOR]	61	3D	=	93	5D	]	125	7D	}
30	1E	[RECORD SEPARATOR]	62	3E	>	94	5E	^	126	7E	~
31	1F	[UNIT SEPARATOR]	63	3F	?	95	5F	_	127	7F	[DEL]

جدول اسكي (ASCII TABLE)

البت والبايت ومساحات التخزين

إن من وظائف الحاسب معالجة البيانات وتخزينها كما ذكرنا ولهذا كان لا بد من وجود وحدة لقياس كمية البيانات ويستخدم لهذا الغرض وحدة تسمى بايت "byte" ، كما يتكون البايت من ثمانية أقسام تسمى بتات "bits" ومفردها بت "bit" كما ذكرنا سابقاً

البت: هو أصغر وحدة لخزن المعلومات وقياس حجم المعلومات في الحاسوب.

البايت: هو حدة لقياس مساحات التخزين في الحاسوب وتساوي 8 بت.

لنأخذ مثلاً عبارة "أنا أحب الحاسب" حجم هذه العبارة 14 بايت لأنها تحوي 14 حرفاً (لاحظ أن الفراغات بين الكلمات والنقاط والعلامات تعتبر حروف أيضاً في عالم الحاسب) وبالبتات تساوي 14 × 8 =112 بت

إذا ذهبت إلى السوبر ماركت لشراء بعض الفاكهة قد تقول للبائع : 5 كيلو برتقال أو تقول له : أعطيني نصف كيلو بصل ...

السؤال الذي يطرح نفسه : ما علاقة ذلك بالحاسب تابع حتى النهاية

طيب لنفرض أنك ذهبت لشراء إسوارة ذهبية ففي هذه الحئالة طبعاً لن تقول أعطيني 2 كيلو ذهب ولكن ستقول شيء مثل "أعطينا إسوارة 70 جرام "

طبعاً السؤال الذي يطرح نفسه هو: لماذا استخدمت وحدات قياس مختلفة مع أنك تود قياس أوزان في الحالتين ؟

الجواب هو : اننا نستخدم وحدات قياس صغيرة للأوزان الصغيرة ووحدات قياس كبيرة للأوزان الكبيرة

سؤال: ماذا عن البيانات ذات الأحجام الأكبر من البايت بكثير ، هل من الحكمة أن تقول مثلاً " إن حجم الهارد هو 4134646513 بايت ؟ إن هذا الرقم طويل جداً حتى أنه يصعب حفظه فما الحل؟

الجواب: هناك وحدات أكبر لقياس سعة البيانات (تماماً مثل وحدات قياس الطول - المتر والكيلومتر والديكامتر ...الخ) فيما يلي ذكرها بالترتيب من الصغير للكبير :

- الكيلو بايت (kilobyte) ويساوي 1024 بايت (لاحظ أن الحاسب يخالف ما هو متعارف عليه من أن الكيلو هو ألف ، مثل الكيلوجرام الذي هو ألف جرام)
- الميجابايت (megabyte) ويساوي 1024 × 1024 = 1048576 بايت أي أنه يساوي 1024 كيلو بايت .
- الجيجابايت gigabyte) ويساوي 1024× 1024 × 1024 =1073741824 بايت أي 1024 ميجابايت .
- التيرابايت (terabyte) وتختصر (TB) تساوي 1024 جيجابايت .

- وهناك وحدات أكبر وهي على الترتيب : البيتابايت (PB) والإكسابايت (EB) والزيتابايت (ZB) واليوبابايت (YB)..