
عد النقاط – الأعداد الثنائية

الخلاصة:

البيانات تخزن وتنتقل في الكمبيوتر على شكل سلسلة من الأعداد ممثلة بالرقمين (صفر و واحد) فقط. كيف يمكننا أن نشكل كلمات وأرقام باستخدام هذين الرقمين؟

المنهج التعليمي

رياضيات: الأعداد الثنائية.

رياضيات: الجبر.

المهارات المطلوبة

العد الحسابي

المقارنة

العد التسلسلي

العمر المطلوب

سبع سنوات فما فوق

المواد المطلوبة

تحتاج الى مجموعة من بطاقات الأعداد الثنائية بحيث أن يكون هناك خمس بطاقات لكل مجموعة (ص. 9)

كل طالب يحتاج:

خمس بطاقات من صفحة 6.

صفحة نشاط الأعداد الثنائية (ص. 5)

النشاطات الإضافية:

صفحة نشاط استخدام الأعداد الثنائية (ص. 7)

صفحة نشاط إرسال الرسائل السرية (ص. 8)

صفحة نشاط البريد الإلكتروني و المودم (ص. 9)

صفحة نشاط العد لأكثر من 31 (ص. 10)

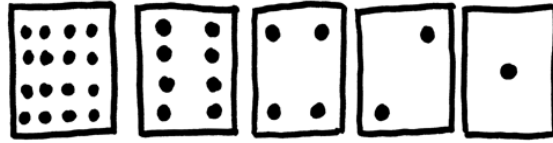
صفحة نشاط المزيد من الأعداد الثنائية (ص. 11)

الأعداد الثنائية

المقدمة

قبل تسليم أوراق النشاط الموجود في صفحة (5) إلى الطلاب، يجب علينا أن نوضح الأساسيات إلى الطلاب.

في هذا التمرين نحتاج إلى خمس بطاقات (كما هو أدناه)، يجب أن تكون البطاقات منقطة من جهة وبيضاء من الجهة الأخرى. قم باختيار خمسة طلاب ليقوموا بعرض البطاقات أمام زملائهم. و يجب أن تكون البطاقات موزعة بالترتيب التالي:



المناقشة

ما الذي تلاحظه في عدد النقاط الموجودة في كل بطاقة؟ (كل بطاقة تحتوي على ضعف عدد النقاط من البطاقة التي على يمينها).

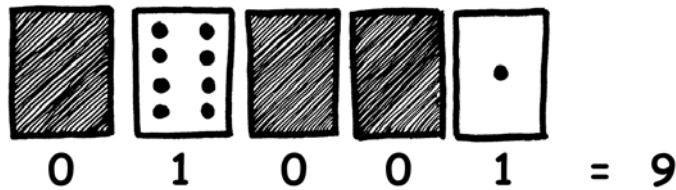
كم عدد النقاط سيصبح في البطاقة السادسة؟ (32) وما عدد النقاط في البطاقة التي تليها...؟

يمكننا تكوين أعداد إذا تم قلب بعض البطاقات و جمع النقاط الموجودة على البطاقات الغير مقلوبة. ناقش الطلاب بكيفية تكوين عدد 6 باستخدام البطاقات (2 نقاط و 4 نقاط)، و عدد 15 (8, 4, 2 و 1 من البطاقات المنقطة)، و أيضاً عدد 21 (16, 4 و 1) ...

الآن جرب تكوين الأرقام ابتداءً من العدد صفر.

يجب على الطلاب أن يلاحظوا عدد المرات التي تقلب فيها كل بطاقة (كل بطاقة تقلب ضعف البطاقة التي على يسارها).

إذا كانت البطاقة غير ظاهرة (مقلوبة) فهي تمثل العدد صفر(0). وإذا كانت البطاقة ظاهرة فإنها تمثل العدد واحد (1). وهكذا تتكون الأعداد الثنائية (Binary Number) . .



اسأل الطلاب ليكوّنوا العدد الثنائي (01001) باستخدام البطاقات. ما هو الرقم العشري لهذا العدد الثنائي؟

(9) إذا ما هو العدد الثنائي الذي يمثل 17؟ (10001)

حاول تكرار الطريقة بإعطاء أمثلة أكثر حتى يفهم الطالب الفكرة.

هناك خمسة تمارين إضافية تساعد الطالب على فهم موضوع الأعداد الثنائية في هذا الفصل. فيجب على الطلاب أن يحاولوا حل هذه التمارين.

تمرين: الأعداد الثنائية

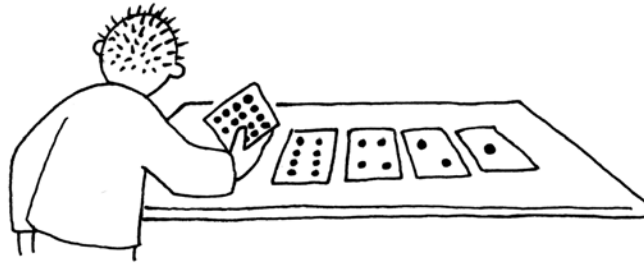
تعلم كيف تعد؟

هل تعتقد أنه بإمكانك العد؟ حسناً، هنا يوجد طريقة جديدة للعد.

هل تعلم أن الكمبيوتر يستخدم فقط رقمين هما الصفر (0) والواحد (1)؟ كل شيء تسمعه أو تراه من جهاز الكمبيوتر- مثل الكلمات، الصور، الأرقام، السمعيات أو حتى الأفلام فهي جميعها مخزنة باستخدام الرقمان (0) و(1). هذه التمارين سوف تمكنك من تعلم كيفية إرسال رسالة سرية إلى صديقك بنفس الطريقة التي يستخدمها جهاز الكمبيوتر.

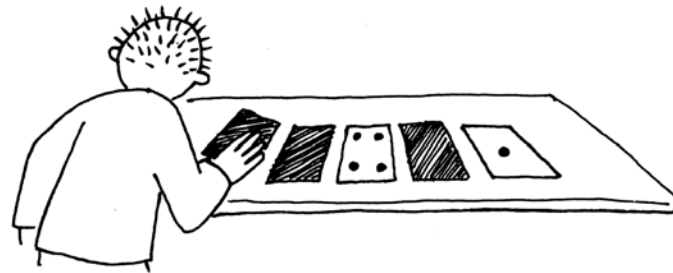
التعليمات

قم بقص البطاقات الموزعة، ثم ضعها على الطاولة بحيث أن البطاقة التي تحتوي على (16) نقطة توضع على الجهة اليسرى كما هو مبين أدناه:



تأكد أن البطاقات موضوعة بالطريقة الصحيحة كما هو موضح.

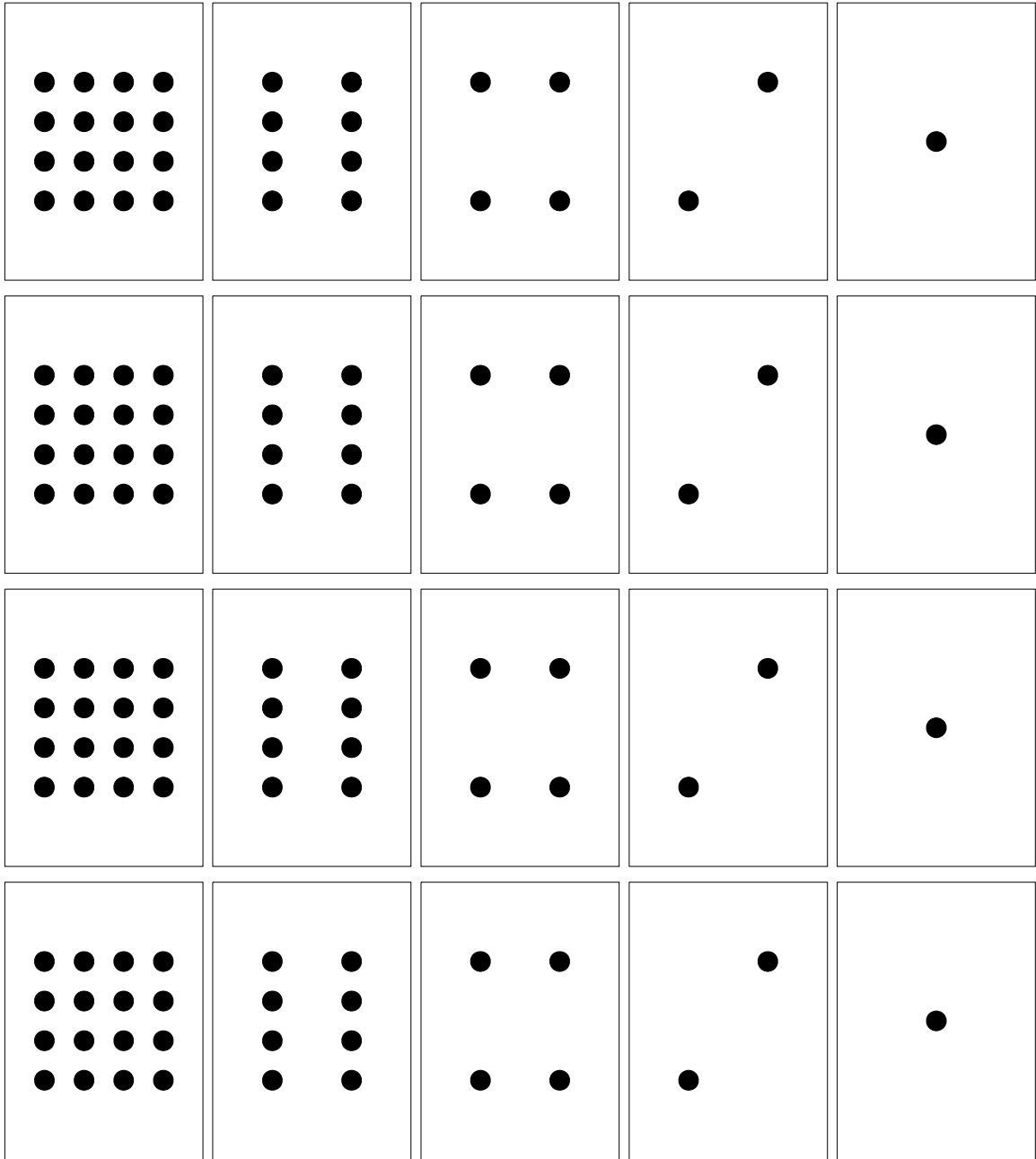
قم بقلب بعض البطاقات بحيث أن يكون مجموع النقاط الكلي للبطاقات الغير مقلوبة هو خمسة نقاط كما هو موضح أدناه.



الآن حاول الحصول باستخدام البطاقات على الأرقام التالية (3، 12، 19). هل هناك أكثر من طريقة تمكننا من الحصول على هذه الأرقام؟ ما هو العدد الأكبر الذي يمكن أن تحصل عليه باستخدام البطاقات، و ما هو العدد الأصغر؟ هل هناك أي رقم ما بين أكبر و أصغر عدد من غير الممكن الحصول عليه أو تكوينه بالبطاقات؟

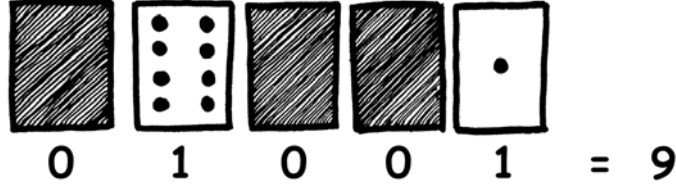
نشاط ذكاء: حاول أن تكون هذه الأرقام بالترتيب التالي 1، 2، 3، 4. هل بإمكانك إكتشاف أو التوصل إلى طريقة منطقية و مناسبة عن طريق قلب البطاقات لزيادة العدد بواحد؟

بطاقات الأعداد الثنائية



تمرين: استخدام الأعداد الثنائية

نظام الأعداد الثنائية يستخدم العددين صفر (0) و واحد (1) ليحدد إن كانت البطاقة مقلوبة أم لا (0). تعني أن البطاقة مقلوبة و (1) تعني غير مقلوبة بحيث تستطيع أن ترى النقاط فيها. على سبيل المثال:



هل بإمكانك تحديد ماهو العدد الذي يمثل (10101) ؟ و ما هو العدد الذي يمثل (11111) ؟

في أي يوم من الشهر ولدت؟ اكتبه على طريقة الأعداد الثنائية. ما هو يوم ميلاد صديقك بطريقة الأعداد الثنائية؟

حاول أن تتوصل إلى حل لهذه الأمثلة:

$$\begin{matrix} \boxtimes & \checkmark & \boxtimes & \boxtimes & \checkmark \\ (\checkmark=1, \boxtimes=0) \end{matrix} =$$

$$\begin{matrix} \uparrow & \downarrow & \uparrow \\ (\uparrow=1, \downarrow=0) \end{matrix} =$$

$$\begin{matrix} \odot & \circ & \circ & \circ & \circ \\ (\odot=1, \circ=0) \end{matrix} =$$

$$\begin{matrix} \text{☑} & \text{☒} \\ (\text{☑}=1, \text{☒}=0) \end{matrix} =$$

$$\begin{matrix} \text{☺} & \text{☹} \\ (\text{☺}=1, \text{☹}=0) \end{matrix} =$$

$$\begin{matrix} \text{👍} & \text{👎} & \text{👍} & \text{👎} \\ (\text{👍}=1, \text{👎}=0) \end{matrix} =$$

$$\begin{matrix} + & + & \times & + \\ (+=1, \times=0) \end{matrix} =$$

$$\begin{matrix} \cup & \cup & \cup & \cup & \cup \\ (\cup=1, \cup=0) \end{matrix} =$$

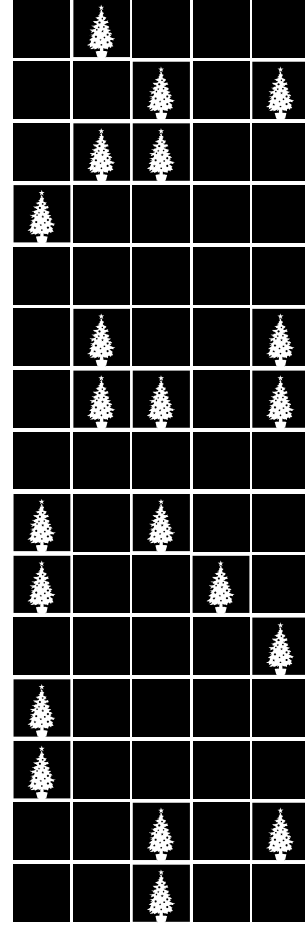
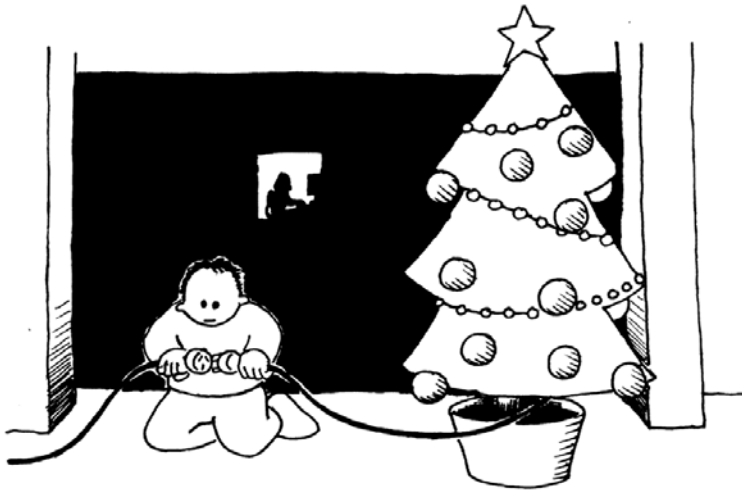
$$\begin{matrix} \blacktriangle & \blacktriangledown & \blacktriangle & \blacktriangledown & \blacktriangledown \\ (\blacktriangle=1, \blacktriangledown=0) \end{matrix} =$$

$$\begin{matrix} \spadesuit & \spadesuit & \spadesuit & \spadesuit & \spadesuit \\ (\spadesuit=1, \clubsuit=0) \end{matrix} =$$

سؤال ذكاء: باستخدام مجموعة من العصي بأطوال (16,8,4,2,1) كيف يمكن أن نكوّن عصي بأطوال مختلفة بحيث أنّ الطول دائماً أقل من 32 ؟

تمرين: إرسال رسالة سرية

حجز ياسر في الطابق العلوي في محل للهدايا ، وهو الآن يريد أن يرجع الى البيت لكي يحتفل مع أسرته بعيد ميلاده. فماذا عليه أن يفعل للخروج؟ لقد حاول الإتصال برفاقه فلم يجد أحد منهم، وحاول الصراخ فلم يسمعه أحد. وفجأة لاحظ ياسر أن هناك شخصاً ما في المبنى المقابل، وكان مازال يعمل على جهاز الكمبيوتر في ساعة متأخرة من الليل. فكيف يمكن لياسر أن يلفت إنتباه هذا الشخص؟ التفت ياسر حوله ثم خطرت في ذهنه فكرة مذهلة. بإمكان ياسر أن يستخدم أنوار شجرة الميلاد لكي يرسل رسالة الى الشخص الذي في المبنى الآخر! اكتشف ياسر أنه إذا قام بفصل الإضاءة عن الشجرة ثم أعادها فإنه بإمكانه أن يستخدم رموز الأعداد الثنائية ليوصل رسالة يسهل على الشخص في المبنى الآخر فهمها. فهل بإمكانك أن تستنتج هذه الرسالة؟



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	L	M
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	Z

تمرين: البريد الإلكتروني و المودم

الكمبيوتر الموصول بالإنترنت عن طريق المودم يستخدم الأعداد الثنائية ليرسل رسائل إلكترونية. المودم يستخدم الصوت (بيب) لإرسال المعلومات. حيث أن الصوت الحاد (بيب) يمثل (1) و الصوت المنخفض (بوب) يمثل (0) هذه الأصوات ترسل بسرعة عالية جداً لذا كل ما باستطاعتنا سماعه هو صوت مزعج صادر من المودم. جهاز الفاكس يستخدم طريقة مماثلة للمودم في إرسال المعلومات أيضاً.



باستخدام الرسالة التي استخدمها ياسر في محل الهدايا، حاول إرسال رسالة إلكترونية الى صديقك.



تمرين: عد أكثر من 31

اللق نظرة على البطاقات مرة أخرى، ما هو القانون المتبع للتعرف على عدد النقاط في البطاقات؟ وكيف يمكننا معرفة عدد النقاط الموجودة في البطاقة التالية؟ وكيف يمكننا معرفة عدد النقاط في بطاقة جديدة؟ كما تلاحظ فإننا نريد عدد قليل من البطاقات لتكوين أرقام كبيرة.

إذا نظرت الى البطاقات بتمعن، فسوف تجد علاقة ملفنة للنظر بين البطاقات:

1، 2 ... 16، 8، 4،

إذا جمعت $4+2+1 = ?$ ما هي النتيجة؟

الآن اجمع $8+4+2+1 = ?$

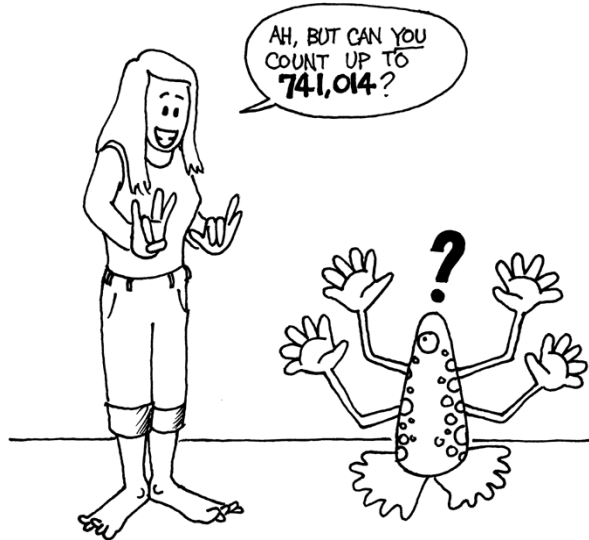
ما هي النتيجة إذا جمعنا جميع الأرقام؟

بإمكانك أن تستخدم أصابعك للعد، لكن هل من الممكن أن تعد لأكثر من عشرة؟ بالطبع لا، ولكن لو قمت باستخدام نظام الأعداد الثنائية وجعلت كل أصبع في اليد الواحدة يرمز إلى عدد من النقاط فمن الممكن أن تعد من (0-31) باستخدام يد واحدة. ولا تنسى أن (0) يعتبر رقم أيضاً.

حاول أن تعد تسلسلياً باستخدام أصابعك، فإذا كان الأصبع مرفوعاً فهو يرمز الى (1) وإذا كان إلى الأسفل فهو يرمز إلى (0).

يمكنك أن تعد من (0-1023) إذا استخدمت يديك الإثنتين.

لو كانت أصابع القدم طويلة ومرنة فمن الممكن أن تعد الى أرقام أكبر. فباستخدام يد واحدة يمكنك أن تعد إلى (32) و باستخدام يديك الإثنتين يمكنك أن تعد إلى $(1024 = 32 \times 32)$ ، فما هو العدد الأكبر من الممكن أن تصل إليه باستخدام يديك و قدميك؟



تمرين: المزيد عن الأعداد الثنائية

من الخصائص المدهشة للأعداد الثنائية هو ما يحدث لو وضعنا (0) على الجهة اليمنى من الرقم ؟ إذا تكلمنا عن الأرقام العشرية فإن إضافة (0) على الجهة اليمنى يجعل الرقم مضروب في (10) . على سبيل المثال (9) تتحول إلى (90 و 30) تتحول إلى (300) .

إذا ما النتيجة لو وضعنا (0) على الجهة اليمنى من عدد ثنائي؟

$$10010 \rightarrow 1001$$

(?) (9)

حاول أن تستنتج ما القانون المتبع للوصول إلى النتيجة ، وما هو السبب؟

كلاً من البطاقات التي تم استخدامها ترمز إلى (بت) 'bit' في الكمبيوتر (ال 'bit' هو إختصار الى كلمة 'binary digit'). لذلك الأحرف الأبجدية التي تم استخدامها إلى الآن يمكن تكوينها بإستخدام خمس بطاقات أو خمس 'bits'. ولكن على الكمبيوتر أن يتعرف على جميع الأحرف، الأرقام و أيضاً الرموز مثل \$ أو #.

أنظر إلى لوحة المفاتيح (Keyboard) و استنتج كم من الأحرف و الأرقام و الرموز يجب على الكمبيوتر أن يتعرف عليها؟ كم من ال 'bits' يحتاج الكمبيوتر ليخزن هذه المعلومات؟

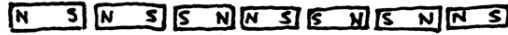
معظم أجهزة الكمبيوتر تستخدم تعريفات (أسكي) ASCII وهي عبارة عن تعريف كلاً من الرموز والأحرف و الأرقام بإستخدام عدد من ال 'bits'. بعض اللغات الدولية تحتاج الى استخدام أعداد أكبر للتمكن من تعريف أحرف اللغة في الكمبيوتر.



تستخدم أجهزة الكمبيوتر هذه الأيام نظام الأرقام الثنائية لتمثيل المعلومات. لقد سمي النظام بالثنائي لأنه يستخدم رقمين فقط، هما الصفر والواحد. و البعض يطلق عليه اسم نظام الأساس الثنائي (نحن نستخدم في المعاملات اليومية نظام الأساس العشري). في النظام الثنائي تطلق كلمة بت (bit) على الصفر أو الواحد وهذه الكلمة هي اختصار لـ (binary digit) وال bit عادةً يمثل في ذاكرة الكمبيوتر الرئيسية بمحول دقيق، فمثلاً (0) يعني مغلق (off) و (1) يعني مفتوح (on) أو يمثل عن طريق شاحن كهربائي دقيق مشحون أو غير مشحون وهكذا.



عند انتقال البيانات بواسطة سلك هاتف أو موجة راديو فإن الأمر يختلف بحيث يتم استخدام موجات صوتية لتمثيل العددين الصفر و الواحد، فالموجة الصوتية المنخفضة تمثل (0) والمرتفعة (1). و في حالة الشريط المغناطيسي ، كأشرطة التسجيل وأقراص التخزين المرنة والصلبة في الكمبيوتر (floppy disks and hard disks) فإن ال bit تكون ممثلة باتجاه المجال المغناطيسي على سطح الطبقة العازلة على شكل شمال-جنوب أو جنوب-شمال.



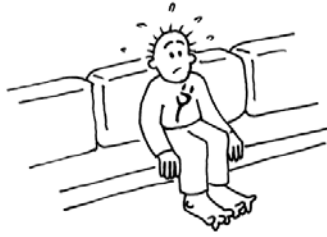
في حالة الإسطوانات المضغوطة (CD،DVD،CD-RO) فإن ال bit تمثل بطريقة الإنعكاس الضوئي بحيث تقوم الطبقة العازلة إما بعكس الضوء (0) أو تمريره (1).



إذا قمنا باستخدام صفر أو واحد (bit واحد فقط) فلن يمثل أي معنى فلماذا جمعت في مجموعات بحيث تكون كل مجموعة مكونة من (8) عناصر (صفر أو واحد، 8 bits) تسمى بايت (byte) وبالتالي نستطيع بكل مجموعة تمثيل الأرقام من (0) إلى (255).

سرعة الكمبيوتر تعتمد على قدرته في معالجة الأعداد الثنائية (bits) في العملية الواحدة فعلى سبيل المثال جهاز الكمبيوتر ذو نظام 32-bit بإمكانه معالجة 32 عدد ثنائي في العملية الواحدة وجهاز الكمبيوتر ذو نظام 16-bit يستطيع معالجة (16) عدد ثنائي في العملية الواحدة. فلماذا جهاز الكمبيوتر ذو النظام (16-bit) يقوم بمعالجة (32) عدد ثنائي بعمليتين منفصلتين وبالتالي سيستغرق وقت أطول من نظام (32-bit) .

في نهاية الموضوع، الأعداد الثنائية (bits) و ال bytes هما الطريقتان الوحيدتان يستطيع من خلالهما جهاز الكمبيوتر إرسال وتخزين المعلومات كالصور والأرقام والأحرف. سوف نتطرق في النشاطات القادمة لمعرفة طرق أخرى يستخدمها جهاز الكمبيوتر في عملية تمثيل البيانات.



Beware!
Miss Flexi-Toes is
a trained professional!
Not everyone's toes
bend so easily!

الحلول و التوضيحات

تمرين: الأعداد الثنائية (صفحة 5)

لتمثيل العدد 3 نحتاج البطاقة الأولى و الثانية (1 نقطة و 2 نقطتان)

لتمثيل العدد 12 نحتاج البطاقة الثالثة و الرابعة (4 نقاط و 8 نقاط)

لتمثيل العدد 19 نحتاج البطاقة الأولى و الثانية و الخامسة (1 نقطة و 2 نقطتان و 16 نقطة)

هناك طريقة واحدة فقط لتمثيل أي رقم من الأرقام .

أكبر رقم نستطيع تمثيله بالبطاقات الموجودة هو (31) و أصغر رقم هو (0) ، و يمكننا تمثيل أي رقم مابينهما و كل رقم من الأرقام يمثل بطريقة واحدة فقط وتكون مختلفة عن أي رقم آخر.

سؤال الذكاء:

نقوم بقلب جميع البطاقات على الوجه الآخر بحيث تكون النقاط غير ظاهرة، ثم نقوم بالبدا من أول بطاقة على اليمين.

القانون هو:

البطاقة المقلوبة تعدل ثم نتوقف للعد أو تسجيل عدد النقاط وبعدها نرجع إلى أول بطاقة على اليمين مرة أخرى. فإذا كانت البطاقة معدولة أي ذات وجه ظاهر فتقلب و تنتقل للبطاقة التي تليها، فإذا كانت البطاقة التي تليها معدولة فتقلب و تنتقل للتي تليها ولكن إذا كانت مقلوبة فيجب إظهار الوجه (النقاط) ثم نتوقف للعد و تسجيل عدد النقاط وبعدها نرجع عند أول بطاقة على اليمين لتكرار نفس العملية.

تمرين: استخدام الأعداد الثنائية (صفحة 7)

العدد الثنائي 10101 يمثل الرقم 21 و العدد الثنائي 11111 يمثل الرقم 31.

تمرين: إرسال رسالة سرية (صفحة 8).

الرسالة المرسله هي (HELP IM TRAPPED).

تمرين: عد أكثر من 31 (صفحة 10)

إذا قمنا بجمع (4+2+1) فالنتاج هو (7) أي أصغر برقم واحد فقط من البطاقة التي تلي البطاقة ذات (4) نقاط آخر رقم مجموع هو (4) في هذه الحالة و البطاقة التي تليه تحوي (8) نقاط . و إذا قمنا بجمع (8+4+2+1) فإن الناتج هو (15) أي أقل برقم من البطاقة التي تلي البطاقة ذات (8) نقاط وهكذا.

العدد الأكبر الذي يمكن التوصل إليه باستخدام أصابع اليدين و القدمين هو

$$1,048,576 = 1024 \times 1024$$

* للتوضيح: بأصابع يد واحدة يمكننا العد إلى 32 و بأصابع اليدين يمكننا العد إلى $1024=32 \times 32$. إذا بأصابع اليدين و القدمين معاً فإنه بإمكاننا العد إلى $1,048,576 = 1024 \times 1024$.

تمرين: المزيد من الأعداد الثنائية (صفحة 11)

إذا قمنا بوضع صفر (0) على يمين أي عدد ثنائي فإن العدد يتضاعف.

كل رقم ممثل بواحد (1) سوف يتضاعف ولذلك الرقم الناتج سوف يكون ضعف الرقم قبل إضافة الصفر على يمينه. مثال (1001) يمثل العدد (9) فإذا قمنا بإضافة صفر على يمينه (10010) فسوف يمثل (18) أي ضعف العدد (9) أما في حالة إضافة صفر على يمين عدد عشري فإننا نقوم بضرب ذلك العدد ب (10) .

جهاز الكمبيوتر يحتاج إلى سبعة (7) من الأعداد الثنائية (bits) لتخزين جميع الأحرف و الرموز. و بذلك يُتاح إلينا تمثيل (128) حرف و رمز. الأعداد الثنائية السبعة تخزن في ثمانية خانوات أي في byte واحد ويتم إهمال الخانة الأخيرة المتبقية.