

1. Foglalkozás

Számold meg a pontokat – A bináris számok

Tartalom

A számítógépekben az adatokat nullák és egyesek sorozataként tároljuk és továbbítjuk. Hogyan tudjuk ábrázolni a szavakat és a számokat pusztán e két jel használatával?

Előismeretek

- ✓ Matematika: Számok. Más számrendszerbeli számok megismerése. Számok ábrázolása kettes számrendszerben.
- ✓ Matematika: Algebrai alapismeretek. Sorozatok folytatása és a folytatási szabály leírása. Sorozatok és kapcsolatok a kettes hatványain.

Ismeretek

- ✓ Számolás
- ✓ Felismerés
- ✓ Sorozatok

Korcsoport

- ✓ 7+

Kellékek

- ✓ Szükséged lesz egy öt bináris kártyából álló készletre (lásd 6. oldal) a szemléltetéshez.
A4 méretű lapok smiley-matricákkal tökéletesen megteszik.

Minden gyereknek szüksége lesz:

- ✓ Egy ötlapos készletre.
Másold le a fénymásolandó mintaoldalt: Bináris számok (6. oldal) a kártyára és vágd ki.
- ✓ Feladatlap: Bináris számok (5. oldal)

Vannak opcionális feladatok, ezekhez minden gyereknek szüksége lesz:

- ✓ Feladatlap: Dolgozzunk a kettes számrendszerben (7. oldal)
- ✓ Feladatlap: Küldjünk titkos üzeneteket (8. oldal)
- ✓ Feladatlap: Email és modemek (9. oldal)
- ✓ Feladatlap: Számoljunk 31-nél tovább (10. oldal)
- ✓ Feladatlap: Még több bináris szám (11. oldal)

Bináris számok

Bevezető

Mielőtt kiosztanánk a feladatlapot a: Bináris számok: Bináris számok 5. oldalról, hasznos, ha az alapelveket bemutatjuk az egész csoportnak.

Ehhez a foglalkozáshoz szükség lesz egy öt kártyából álló készletre, ahogy alább szerepel, pontokkal az egyik oldalon, míg a másik üres marad. Válasszunk öt gyereket, hogy tartsák a bemutató kártyákat az osztállyal szemben. A kártyáknak a következő sorrendben kell lenniük:



Megbeszélés

Mit vesztek észre a kártyákon szereplő pontok számával kapcsolatban? (Mindegyik kártyán kétszer annyi van, mint a tőle jobbra levőn.)

Ha a bal szélén folytatnánk, hány pont lenne a következő kártyán? (32) És a következőn...?

E kártyákkal készíthetünk számokat úgy, hogy néhányat lefordítunk és összeadjuk a felfordított lapokon szereplő pontokat. Kérjük meg a gyerekeket, hogy állítsanak elő 6-ot (4 pontos és 2 pontos kártya), majd 15-öt (8, 4, 2 és 1 pontos kártyák), majd 21-et (16, 4 és 1)...

Most kezdjük el számolni nullától kezdve.

Az osztály többi része figyelje, hogyan változnak a kártyák, és észrevesznek-e valami mintázatot a lapok forgatásában (minden kártya fele annyit fordul, mint a tőle jobbra levő). Ezt több csoporttal is meg lehet csinálni.

Amikor egy bináris számkártya **nem** látszik, akkor nullával ábrázoljuk. Ha **látszik**, eggyel ábrázoljuk. Ez a kettes számrendszer.



Kérjük meg a gyerekeket, hogy rakjanak ki 01001-et. Melyik ez a szám a tízes számrendszerben? (9) Mi a 17 kettes számrendszerben? (10001)

Próbáljunk ki még néhányat, amíg meg nem értik a koncepciót.

Van még öt rá következő kiegészítő gyakorlat is, amit segítségül lehet hívni. A gyerekek csináljanak meg belőlük, amennyit csak tudnak.

Munkafüzet: Bináris számok

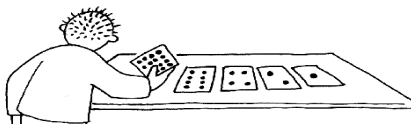
Tanuljunk meg számolni

Szóval azt hitted, hogy tudsz számolni? Nos, itt egy másik módszer is!

Tudtad, hogy a számítógépek csak nullát és egyest használnak? Bármit amit látsz vagy hallasz a számítógépen — a szavakat, képeket, számokat, filmeket és még a hangokat is e két szám segítségével tároljuk! Ezek a feladatokból megtanulhatod, hogyan tudsz titkos üzeneteket küldeni a barátaidnak pontosan ugyanazzal a módszerrel, mint a számítógép.

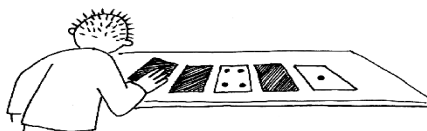
Feladatok

Vágjad ki a kártyákat a munkafüzetből és helyezd el úgy őket, hogy a 16 pontos kártya a bal oldalra kerüljön, ahogy alább is látható:



A kártyákat pontosan ebben a sorrendben kell letenned.

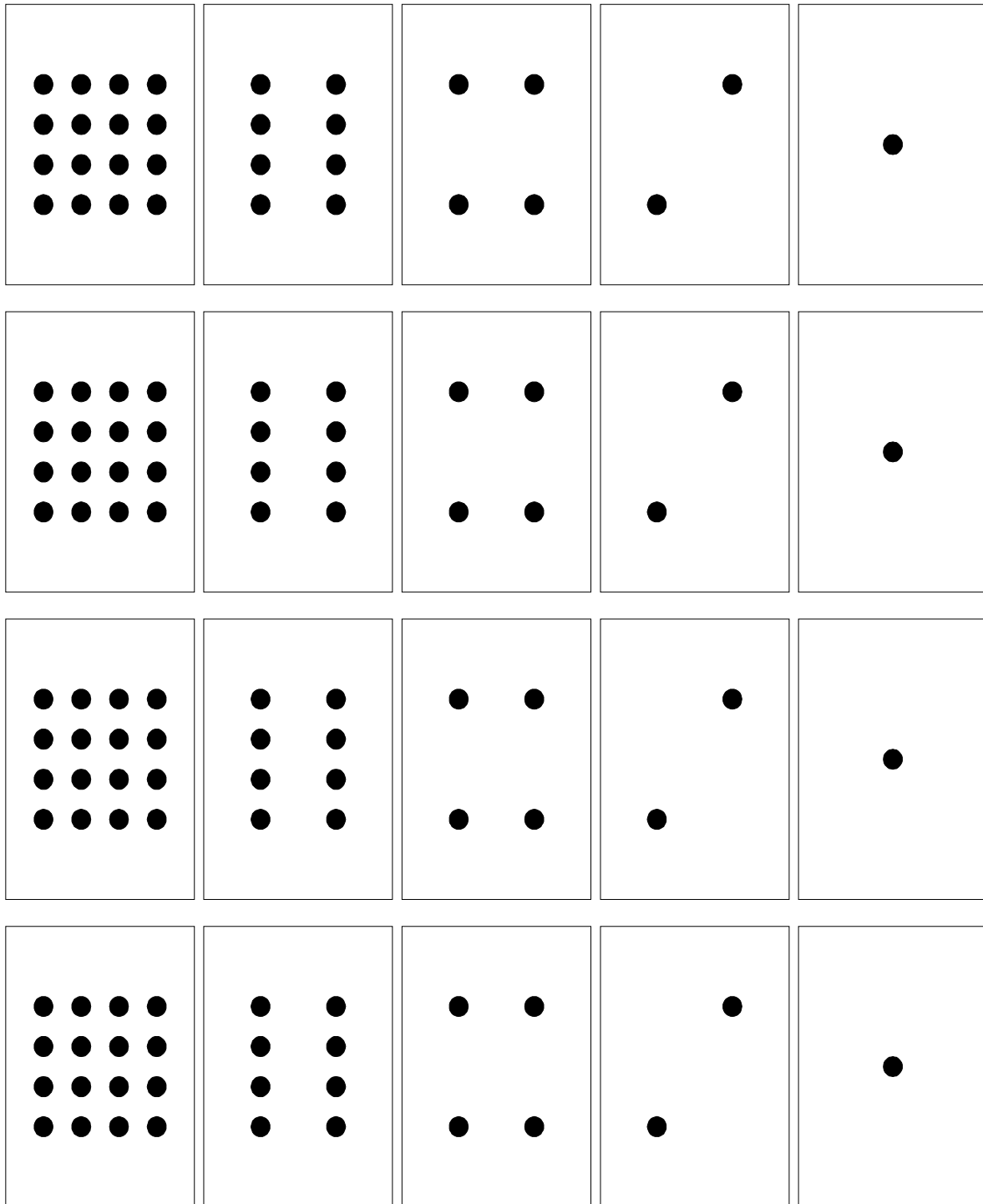
Most fordítsd fel a kártyákat úgy, hogy pontosan 5 pont látszódjon — de a kártyáid sorrendje ne változzon!



Találd ki, hogyan tudsz 3-at, 12-öt, 19-et kirakni. Több módon is ki lehet rakni egy számot? Mi a legnagyobb szám, amit ki tudsz rakni? Mi a legkisebb? Van olyan szám, amit nem lehet kirakni a legkisebb és legnagyobb szám között?

Extra a profiknak: Próbáld kirakni sorban az 1, 2, 3, 4 számokat. Ki tudsz dolgozni egy biztos és logikus módszert a kártyaforgatáshoz, hogy a számok egyesével növekedjenek?

Fénymásolandó oldal: Bináris számok



Munkafüzet feladat: Dolgozzunk a kettes számrendszerben

A kettes számrendszer **nullát** és **egyest** használ a kártya felső lapjának, illetve hátlapjának jelöléséhez. A **0** azt jelenti, hogy a kártya le van fordítva, az **1** pedig azt, hogy a pontok láthatóak. Például:



Meg tudnád mondani, mennyi a **10101**? És a **11111**?

A hónap melyik napján születtél? Írd le kettes számrendszerben. Állapítsd meg a barátaid születésnapját is kettes számrendszerben.

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

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

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

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

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

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

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

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

$$\begin{matrix} \text{😊} & \text{😞} & = \\ (\text{😊}=1, \text{😞}=0) \end{matrix}$$

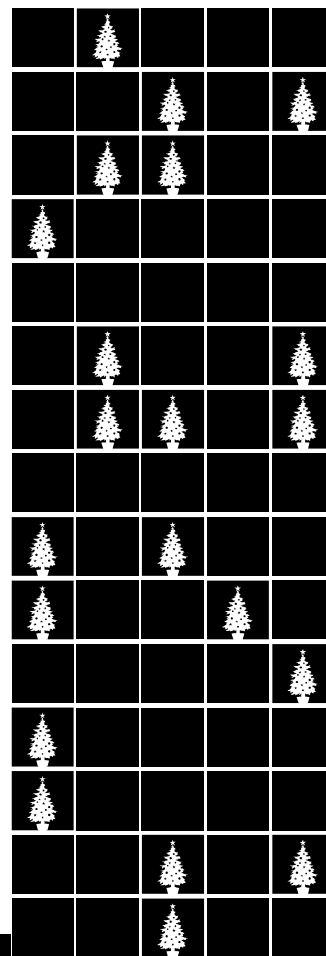
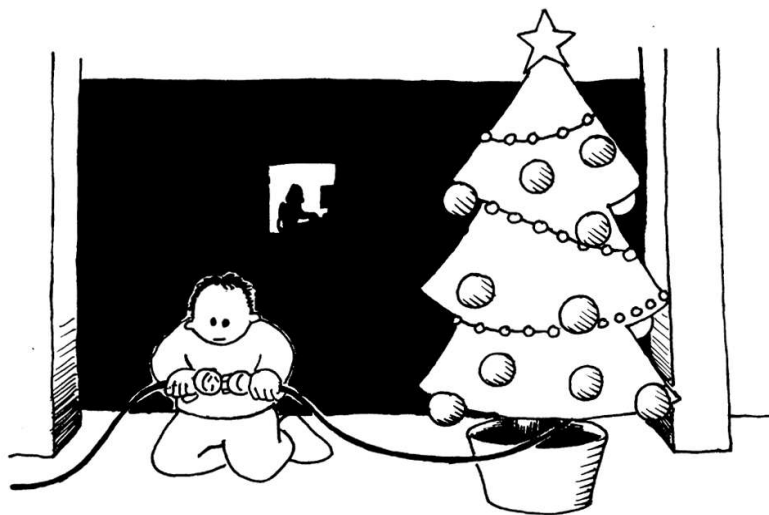
$$\begin{matrix} \spadesuit & \spadesuit & \spadesuit & \spadesuit & \spadesuit & = \\ (\spadesuit=1, \clubsuit=0) \end{matrix}$$

Próbáld meghatározni ezeket a kódolt számokat:

Extra a profiknak: 1, 2, 4, 8 és 16 egység hosszú pálcikákkal mutasd meg, hogyan tudsz létrehozni bármilyen hosszú egészen 31 egységig. Vagy meglepetést tudsz okozni egy felnőttnek azzal, ha megmutatod nekik, hogy csak egy mérlegre és néhány súlyra van szükség ahhoz, hogy lemérjünk olyan nehéz dolgokat, mint az aktatáska vagy a dobozok!

Feladatlap: Küldjünk titkos üzeneteket

Tom bennrekedt egy áruház felső emeletén. Ez közvetlenül karácsony előtt történt, és haza szeretne jutni az ajándékaival. Mit tehetne? Próbált segítséget kérni, kiáltozott, de senki nincs a közelben. Az utca túloldalán megpillant egy számítógépező embert, aki még ilyen későn is dolgozik. Hogyan hívhatná fel magára a figyelmet? Tom körülnéz, mit tudna felhasználni. Az a zseniális ötlete támad végül, hogy a karácsonyfaégyőket fogja használni üzenetküldésre! Megtalálja az összes égőt és a csatlakozóikat, így be és ki tudja kapcsolni őket. Egyszerű bináris kódot használ, amit az utca túloldalán levő hölgy biztosan megért. Hogyan kellene eljárnia?



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

Feladatlap: 31-nél tovább számolni

Nézzük meg ismét a bináris kártyákat. Ha sorozatban a következő kártyát szeretnénk elkészíteni, hány pontnak kell rajta lennie? És a következőn? Mi a szabály az új kártyák elkészítéséhez? Mint látható, alig néhány kártya is elegendő, hogy nagyon nagy számokig elszámoljunk.

Ha figyelmesen megnézed a sorozatot, egy érdekes kapcsolatot vehetsz észre:

1, 2, 4, 8, 16...

Add össze: $1 + 2 + 4 = ?$ Mit ad ki?

Most próbáld ezt: $1 + 2 + 4 + 8 = ?$

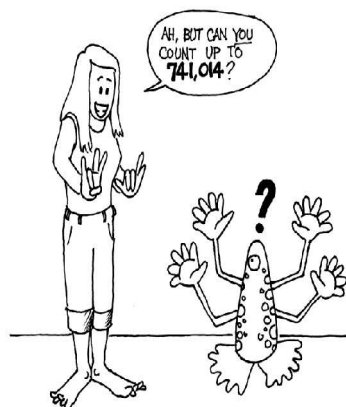
Mi történik, ha az elejétől az összes számot összeadod?

Emlékszel még az ujjadon számolásra? Most is használhatod az ujjaidat a számolásra, és tíznél többi számolhatsz – és ehhez még földönkívülinek sem kell lenned! Ha a kettes számrendszert használod és a fél kezeden minden egyes ujj egy pontokat tartalmazó kártyának felel meg, 0-tól 31-ig számolhatsz el. Ez 32 szám. (Ne felejtse el, hogy a nulla is egy szám!)

Próbáld meg számolni az ujjaid használatával. Ha az ujjad nyújtott, egyet ér, ha be van hajlítva, nullát.

Ha mind a két kezedet használod, 0-tól egészen 1023-ig el tudsz számolni! Ez 1024 szám!

Ha a lábujjaid nagyon mozgékonyak (ehhez viszont már földönkívülinek kell lenned), még tovább számolhatsz. Ha fél kézen 32 számot tudunk kifejezni, a két kézen $32 \times 32 = 1024$ -et. Hányat tud megjeleníteni Csupalábujj kisasszony?



Feladatlap: Még több bináris szám

1. A kettes számrendszerben levő számok másik érdekes tulajdonsága az, ami akkor történik, amikor a szám jobb oldalára egy nullát teszünk. Ha tízes számrendszerben dolgozunk, amikor nullát teszünk egy szám jobb oldalára, akkor tízzel szorozzuk meg. Például a 9-ből 90 lesz, a 30-ból meg 300.

De mi történik, ha 0-t teszünk egy bináris szám jobb széléhez. Próbáld ki:

$$\begin{array}{ccc} 1001 & \rightarrow & 10010 \\ (9) & & (?) \end{array}$$

Csinálj még néhány próbát, hogy teszteld a hipotézist. Mi a szabály? Mit gondolsz, miért történik ez?

2. Minden kártyalap, amit eddig használtunk, egy „bitet” ábrázol a számítógépen (a „bit” az angol „binary digit”, vagyis bináris szám rövidítése). A kódábécénk, amit eddig használtunk, mindössze öt kártyával, azaz öt bittel megjeleníthető. A számítógépnek azonban azt is tudnia kell, hogy a betűk nagybetűsek-e vagy sem, és fel kell ismernie a számokat, a központozást és az olyan különleges jeleket is, mint a \$ vagy a ~.

Nézd meg a billentyűzetet és állapítsd meg, hogy hány karaktert kell egy számítógépnek ábrázolni tudnia. Hány bitre van a gépnek szüksége, hogy ezt a sok karaktert eltárolja?

A legtöbb mai számítógép egy úgynevezett ASCII kódtáblát használ (**A**merican **S**tandard **C**ode for **I**nformation **I**nterchange), amely szintén ennyi bitet használ minden egyes karakterhez, ám a nem angol nyelvű országok (Magyarország is) hosszabb kódokat alkalmaznak.



Mire jó ez az egész?

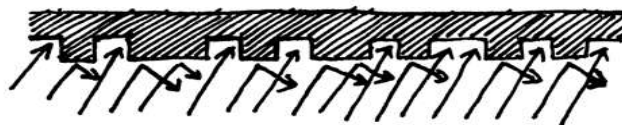
A mai számítógépek a kettes számrendszert használják az információábrázoláshoz. Ezt azért hívják binárisnak, mert két különböző számon alapul (bináris = kettes). Kettes alapúnak is nevezik (az emberek általában a 10-es alapot használják). Minden nulla vagy egyes egy *bitet* jelent (**binary digit**). A bitet a számítógép memóriájában egy tranzisztorként jelenik meg, ami vagy be vagy ki van kapcsolva, vagy egy kondenzátorral, ami vagy fel van töltve, vagy nincs.



Amikor az adatokat telefonvonalon vagy rádiókapcsolaton keresztül kell küldeni, magas vagy alacsony fekvésű hangok képviselik az egyeseket és a nullákat. A mágneslemezen (merevlemez és floppy) és szalagokon a biteket a mágneses mező iránya határozza meg egy bevonatos felületen: vagy észak-dél vagy dél-észak irányba mutatnak.



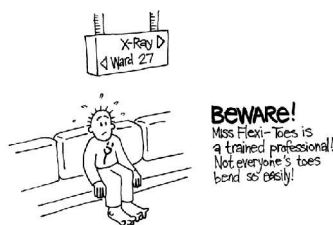
A hangcédék, CD-ROM-ok és DVD-k optikailag tárolják a biteket – a bitnek megfelelő felület vagy visszaveri, vagy nem veri vissza a fényt.



Egy bit önmagában nem mond valami sokat, ezért rendszerint nyolcas csoportokba rendezik őket, amelyek 0-tól 255-ig tudják leírni a számokat. Minden nyolcbites csoport egy bájtnek felel meg (byte).

A számítógép sebességét attól a bitmennyiségtől függ, amit egyszerre fel tud dolgozni. Például egy 32 bites számítógép 32 bites számokat tud feldolgozni egy művelettel, míg egy 16 bitesnek a 32 bites számokat kisebb darabokra kell felbontania, ami lassabbá teszi.

A számítógép csak biteket és bájtokat használ ahhoz, hogy számokat, szöveget és minden egyéb információt tároljon és továbbítson. Néhány későbbi foglalkozásban meg fogjuk nézni, hogyan lehet még ábrázolni az információt a számítógépen.



Megoldások és tippek

Bináris számok (5. oldal)

A 3-hoz kellő kártyák: 2 és 1

A 12-höz kellő kártyák: 8 és 4

A 19-hez kellő kártyák: 16, 2 és 1

Minden számot csak egyféleképpen lehet létrehozni.

31 a legnagyobb szám, amit képezni tudsz, a legkisebb meg 0. Közöttük minden számot létre tudsz hozni és mindegyiket csak egyféleképpen.

Profi: A szám eggyel történő növeléséhez forgasd meg jobbról balra az összes kártyát, amíg egy kártyát az egyessel felfelé nem fordítasz.

Dolgozzunk a kettes számrendszerben (7. oldal)

$10101 = 21$, $11111 = 31$

Küldjünk titkos üzeneteket (8. oldal)

A kódolt üzenet: HELP IM TRAPPED

Számoljunk 31-nél tovább (10. oldal)

Ha a számokat összeadod az elejétől, az összeg mindig eggyel kisebb lesz, mint a következő szám a sorozatban.

Csupalábujj kisasszony $1024 \times 1024 = 1,048,576$ számot tud megjeleníteni – 0-tól 1,048,575-ig!

Még több bináris szám (11. oldal)

Amikor egy nullát teszünk egy bináris szám jobb oldalához, a kettes számrendszerbeli szám megkettőződik.

Így minden egyes hely, ahol egyes volt, kétszer annyit ér, mint a korábbi értéke, így a teljes szám megduplázódik. (A 10-es számrendszerben ha egy 0-át illesztünk egy szám jobb oldalára, a szám megtízszereződik.)

A számítógépnek 7 bitre van szüksége, hogy minden angol karaktert eltároljon. Így összesen 128 karaktert lehet megőrizni. A 7 bitet általában 8 biten ábrázolják, így egy bitet elpazarolnak.