

4. foglalkozás

Kártyaforgató trükk – Hibaészlelés és -javítás

Tartalom

Amikor lemezen adatot tárolunk vagy egyik számítógépről a másikra továbbítjuk, általában azt feltételezzük, hogy az nem változik a folyamat közben. De néha rosszra fordulnak a dolgok és az adat véletlenül megváltozik. Ez a foglalkozás egy varázstrükköt használ arra, hogy megmutassa, mikor sérül meg az adat és hogy hogyan javítsuk ki.

Előismeretek

- ✓ Matematika: számok 3. vagy magasabb osztályos szinten. A számolás és becslés felfedezése.
- ✓ 3. vagy magasabb osztályos algebra. Minták és kapcsolatok felismerése.

Ismeretek

- ✓ Számolás
- ✓ Páros és páratlan számok felismerése

Korcsoport

- ✓ 9 vagy több éves

Eszközök

- ✓ 36 lapos, csak az egyik oldalán színes „hűtőmágnes” kártya
- ✓ Egy fémtábla (egy mágnes tábla tökéletesen megteszi) a bemutatóhoz

Minden gyereknek páronként szüksége lesz:

- ✓ 36 egyforma, csak az egyik oldalán színes kártya
-

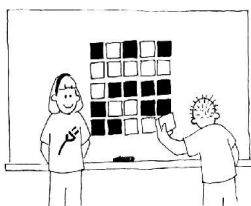
A varázstrükk

Bemutató

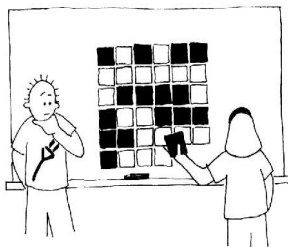
Itt az alkalom, hogy varázsló legyél!

Szükséged lesz egy köteg egyforma, a két oldalán különböző kártyára. (Kivághatjuk egy nagy köteg kártyát mi magunk is egy olyan kartonból, amelynek csak az egyik oldala színes). A demonstrációhoz a legkönnyebb sima mágneskártyákat használni, amelyek mindkét oldala más színű – a hűtőmágnesek kiválóan megteszik.

1. Válasszunk egy gyereket, aki kirakja a kártyákat egy 5 x 5-ös négyzetbe, a lapok vegyesen legyenek felcsapva és lefordítva.



Tegyük hozzá egy sort és egy oszlopot mondván, hogy „legyen egy kicsit bonyolultabb”.



Ezek a kártyák a trükk kulcsai. Az extra kártyákat úgy kell felrakni, hogy a színes kártyákból páros számú legyen minden sorban és oszlopban.

2. Kérjünk meg egy gyereket, hogy fordítson meg egy kártyát, amíg behunyjuk a szemünket. Így a megváltozott kártyát tartalmazó sorok és oszlopok páratlan számú színes kártyát fognak tartalmazni és ez beazonosítja a megváltozott kártyát.

Ki tudják találni a gyerekek, hogy mi a trükk nyitja?

Tanítsuk meg a trükköt a gyerekeknek:

1. A gyerekek párokban a kártyáikat 5 x 5-ös négyzetbe rakják ki.
2. Hány színes kártya van az egyes oszlopokban és sorokban? Páros vagy páratlan ez a szám? Gondoljunk arra, hogy a 0 páros szám.
 3. Most pedig adjunk egy hatodik kártyát minden sorhoz, úgy, hogy minden sorban a színes kártyák száma mindig páros legyen. Ezt az extra kártyát „paritás” kártyának nevezzük.
 4. Adjunk hozzá egy hatodik kártyasort az aljához, úgy, hogy minden oszlopban a színes kártyák száma páros legyen.
 5. Most fordítsunk meg egy kártyát. Mit veszünk észre a sorban és az oszlopban? (A színes kártyák száma páratlan lesz.) A paritás kártyák megmutatják, amikor tévedés történt.
 6. Most felváltva gyakoroljuk a „trükköt”.

A foglalkozás kibővítése:

1. Próbáljunk meg más tárgyakat használni. Bármilyen, aminek két „állapota” van, megfelel. Például használhatunk játékkártyákat, érméket (fej vagy írás) vagy kártyákat, amelyekre 0-át vagy 1-et nyomtattunk (hogyan kapcsoljuk a kettes számrendszerhez).
 2. Mi történik, ha kettő vagy több kártyát fordítunk fel? (Nem mindig lehet megmondani, pontosan hány kártyát fordítottak meg, bár meg lehet mondani, hogy valami megváltozott. A forgatásokat lezöríthatjuk egy vagy két pár kártyára. 4 forgatással elérhető, hogy minden paritásbit korrekt maradjon, és a hibát nem lehet észrevenni.)
 3. Másik érdekes gyakorlat, ha a jobb alsó sarokban levő kártyát figyeljük. Ha úgy állítjuk be, hogy megfeleljen a felette levő oszlopnak, vajon meg fog felelni a tőle balra levő sornak is? (A válasz igen, minden esetben.)
 4. Ebben a kártyás gyakorlatban páros paritást használtunk – a színes kártyákat mindig páros számúra egészítettük ki. Elérhetjük-e ugyanazt páratlan paritással is? (Ez lehetséges, de a jobb alsó kártya csak akkor működik, ha a sorok és az oszlopok vagy páros számúak, vagy páratlanok. Például az 5 x 9 vagy a 4 x 6 működik, viszont a 3 x 4 nem.)
-

Példa a valós életből, profiknak!

Ugyanezt az ellenőrző technikát használják a könyvek kódjainál is. A megjelent könyveknek általában van egy tíz számjegyű kódjuk a hátsó borítójukon. A tizedik számjegy az ellenőrző szám, épp úgy, ahogy a paritás bitek a gyakorlatban.

Ez azt jelenti, hogy ha az ISBN (International Standard Book Number – nemzetközi könyvszám) kódja alapján kérünk egy könyvet, a kiadó ellenőrizni tudja, hogy nem írtunk-e el valamit. Elég, ha ránéznek az ellenőrző összegre (checksum). Így mi sem várunk majd a rossz könyvre!

Az ellenőrző összeg így működik:

Szorozzuk be az első számjegyet tízzel, a másodikat kilencel, a harmadikat nyolccal, és így tovább, egészen a kilencedik számig, amit kettővel szorzunk be. A kapott szorzatokat azután összeadjuk.

Például a 0-13-911991-4 ISBN szám ezt az értéket adja:

$$\begin{aligned} & (0 \times 10) + (1 \times 9) + (3 \times 8) + (9 \times 7) + (1 \times 6) \\ & + (1 \times 5) + (9 \times 4) + (9 \times 3) + (1 \times 2) \\ & = 172 \end{aligned}$$

Osszuk el a kapott számot 11-gyel. Mi a maradék?

$$172 \div 11 = 15, \text{ a maradék: } 7$$

Ha a maradék nulla, akkor az ellenőrző összeg nulla, máskülönben viszont a maradékot ki kell vonnunk 11-ből, hogy megkapjuk az ellenőrző összeget.

$$11 - 7 = 4$$

Nézzük meg a kiindulási számot. Ez az ISBN szám utolsó számjegye? Igen!

Ha az ISBN kód utolsó számjegye nem négy volna, tudnánk, hogy valami hiba történt.

Előfordulhat, hogy az ellenőrző összeg 10 lesz, aminek a leírásához több számjegyre van szükség. Ekkor az X karaktert használják.

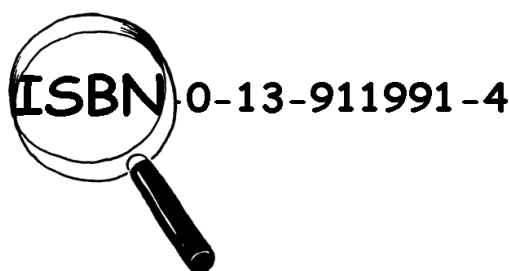


▲ Vonalkód (UPC) egy Weet-Bix™ dobozról

Egy másik példa az ellenőrző számra: a vonalkódok a bolti termékeken. Ezek másfajta képletet használnak. Ha a vonalkódot rosszul olvasták be, az utolsó számjegy eltér a kiszámolt értéktől. Ilyenkor a leolvasó csipog és újraolvassák a kódot.

Ellenőrizd a könyvet!

Mozisztár Detektív
Könyvvizsgáló Szolgálat Rt.



Olcsón megkeressük és ellenőrizzük az ISBN ellenőrző számokat.

Keresse ügynökségünket – nézz körül az osztályban vagy a könyvtárban igazi ISBN kódokért.

Helyesek az ellenőrző összegeik?

Néha becsúsznak hibák.

Néhány gyakori hiba:

- * egy számjegy értéke téves;
- * két szomszédos számjegyet felcserélnek egymással;
- * egy számjeggyel több van a számban; és
- * egy számjegy hiányzik a számból

Tudunk olyan könyvet találni, aminek X szerepel ellenőrző összegként? Ez nem lehet olyan nehéz – minden 11.-nek ilyennek kell lennie.

Milyen hibák fordulhatnak elő, amiket nem lehet észlelni? Meg tudunk változtatni úgy egy számot, hogy a helyes ellenőrző összeget kapjuk? Mi van, ha két számjegyet felcserélünk (egy gyakori elütési hiba)?

Mi ez az egész?

Képzeld el, hogy be akarunk rakni 1000 forintot a bankba. Az automata kiírja a betét összegét és elküldi egy központi számítógépnek. Tegyük fel azonban, hogy interferencia történik a vonalon, amikor az összeget küldik, és az 1000 forint kódja 100000-re változik. Semmi gond az ügyfél számára, annál inkább a banknak!

Fontos, hogy észleljük a hibákat a továbbított adatokban. Ezért a fogadó számítógépnek ellenőriznie kell, hogy a beérkező adat nem sérült-e meg valami elektromos interferencia miatt az összeköttetés során. Néha újra lehet küldeni az adatot, amikor hiba történt a továbbításakor, de van olyan helyzet, amikor ez kivitelezhetetlen, például amikor a lemez vagy szalag megsérül mágneses vagy elektromos sugárzás hatására hő vagy fizikai behatás miatt. Ha viszont egy távoli űrszondától érkezik adat, igencsak nehézkes volna várni az újraküldésre, amikor hiba történt! (Több, mint fél óráig tart rádiójelet fogni a Jupiterről, amikor az a legközelebb van a Földhöz!)

Képesnek kell lennünk arra, hogy felismerjük, amikor az adat megsérült (*hibaészlelés*) és képesnek kell lennünk az eredeti adatot helyreállítani (*hibajavítás*).

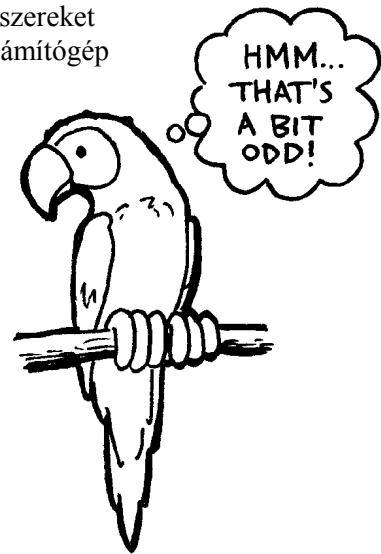
A számítógépen ugyanazt a technikát használjuk, amit a „kártyaforgató” játékban is. A biteket képzeletbeli sorokba és oszlopokba rendezve és minden sorhoz és oszlophoz paritásbiteket adva nem csak azt észleljük, ha hiba történt, de azt is, hogy *hol*. A kérdéses bitet visszaállítjuk és már meg is valósítottuk a hibajavítást.

Persze a számítógépek gyakran összetettebb hibellenőrző rendszereket alkalmaznak, amelyek több hibát is észlelnek és javítanak. A számítógép lemezének egy tetemes része hibajavításra szolgál, hogy még akkor is megbízhatóan működjön, ha a lemez egy része hibás. Az e célra szolgáló rendszerek szorosan kapcsolódnak a paritás rendszeréhez.

Végezetül egy csak angolul élvezhető vicc, amit talán már mi is értékelni tudunk:

Q: What do you call this: "Pieces of nine, pieces of nine"?

A: A parrot error.



Megoldások és tippek

A nem észlelhető hibák azok, amikor egy számjegyet megnövelünk és egy másikat csökkentünk. Az összeg ugyanaz maradhat.
