

Příloha

Kouzlo otáčení karet – Detekce a oprava chyby

Pokud máme data uložena na disku nebo je přenášíme mezi dvěma počítači navzájem, potřebujeme se většinou přesvědčit, že se během procesu přenosu nezměnila. Bohužel někdy se při přenosu poruší. Tato aktivita ukazuje kouzelný trik jak poznat, jestli se data při cestě neporušila a jak se případná chyba opraví.

Mezipředmětové odkazy

- matematika – základní početní operace a početní odhady
- algebra – práce se vzorci a vztahy mezi vzorovým početním příkladem a zadanou úlohou

Dovednosti

- početní operace
- rozpoznání sudých a lichých čísel

Doporučený věk

- 9 let a výše

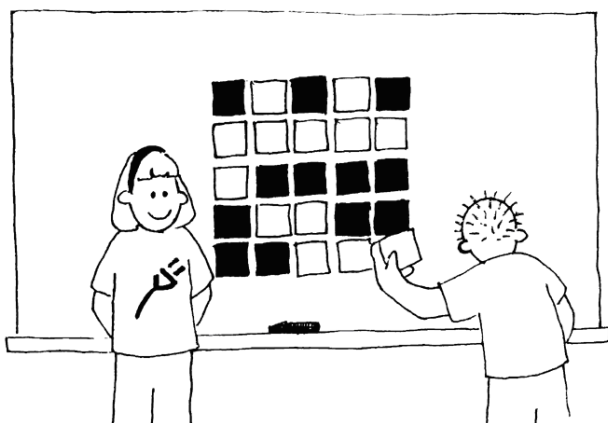
Použitý materiál

- sada 36 magnetických karet, obarvených pouze na jedné straně
- magnetická tabule
- 36 karet na jedné straně obarvených pro každou dvojici

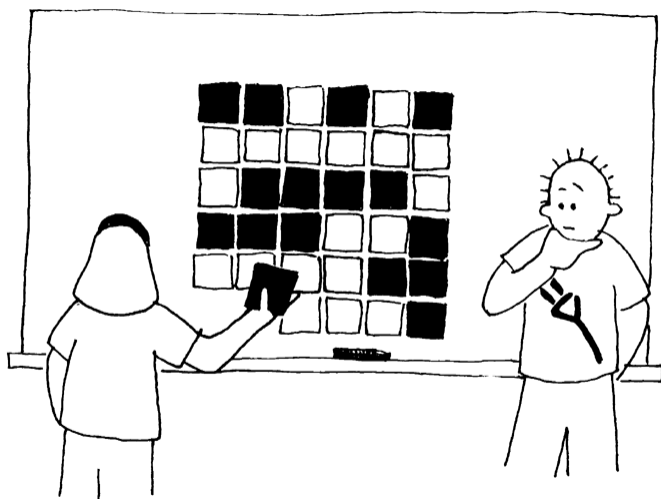
Návod k aktivitě

Máte jedinečnou možnost stát se kouzelníkem! Potřebujete sadu stejných oboustranných karet. Sami si je můžete vyrobit rozstříháním většího kusu papíru, který je z jedné strany obarvený. Pro ukázkou je dobré použít ploché oboustranné magnety, které mají různé obarvení na každé straně – ideální jsou ploché magnety na lednici.

Krok 1 – Jeden žák na tabuli poskládá 25 karet do čtverce 5x5 v libovolném otočení barev.



Hned poté jako učitel přidáte jeden sloupec a jeden řádek ke stávajícímu schématu s odůvodněním, že uděláme úlohu složitější.



Tyto karty položené učitelem jsou klíčem k celému kouzlu. Musíte vybrat karty tak, aby barevných karet bylo v každém sloupci i řádku sudý počet.

Krok 2 – Jako učitel zavřete oči a dejte dítěti pokyn, aby otočilo na opačnou stranu jednu libovolnou kartu. Sloupec i řádek, ve kterém žák kartu obrátil, nyní bude obsahovat lichý počet barevných karet a tím bude určena přesně ta karta, kterou žák otočil. Budou Vaši žáci schopni uhodnout, jak jste trik udělali?

Naučte kouzlo samotné žáky

1. Děti budou pracovat ve dvojicích. Každá položí na lavici čtverec 5x5 (jako byl na tabuli).
2. Kolik barevných karet je v každém sloupci a řádku? Jde to sudé nebo liché číslo? Pamatujte, že 0 je sudé číslo.
3. Budete přidávat karty do řádku tak, aby počet obarvených karet byl v daném řádku vždy sudý.
4. Nyní pod každý sloupec dáte opět kartu tak, aby počet obarvených karet v daném sloupci byl opět také sudý.
5. Nyní otočte libovolnou kartu. Co teď můžeme poznat o příslušném řádku a sloupci? (Bude tam nyní lichý počet obarvených karet.) Takové počty se sudým počtem znaků (tzv. parita) se používají právě na poznání toho, kde se stala v pokládání karet chyba.
6. Nyní si vyměňte role, abyste si trik mohli oba vyzkoušet.

Doplňující aktivity

1. Použijte jiné objekty, které mají dva druhy „stavů“, „povrchů“ – mince, hrací karty nebo karty s vytištěnou 0 a 1 jako ukázkou propojenosti s dvojkovou soustavou.
2. Co se stane, když otočíme více než jednu kartu? Ne vždy je možné určit, které dvě karty byly otočeny, nicméně je možné říci, že se něco na datech změnilo. Můžeme se většinou pro ukázkou spokojit s jednou nebo dvěma dvojicemi karet. Pokud otočíte 4 karty, může se i stát, že kontrolní součet sudosti řádků i sloupců bude odpovídat, a tedy vůbec nepoznáme, že k chybě došlo.
3. Zajímavou vlastnost má karta v pravém dolním rohu. Odpovězte si na otázku – pokud kartu položíte tak, aby odpovídala barevnosti v příslušném sloupci nad ní, bude parita odpovídat i v příslušném řádku vedle karty (za předpokladu, že jste předtím pokládali karty v posledním řádku zleva doprava)? Odpověď bude vždy ANO.
4. V našich příkladech jsme použili tzv. **sudou paritu** – zjišťovali jsme počty sudých karet v jednotlivých sloupcích a řádcích. Dalo by se uvažovat i o liché paritě? (Toto je možné, ale vlastnost pro kartu v pravém levém dolním rohu popsanou v předešlém bodu bude splněna pouze, pokud čísla vyjadřující počty sloupců a

řádků budou obě sudá nebo zároveň lichá. Například 5x9 bude fungovat, stejně tak 4x6. Ale například 3x4 fungovat nebude.)

O čem vlastně tato aktivita je – návod na reflexi

Představte si, že na svůj bankovní účet vkládáte 100 Kč. Pokladní zpracovává Váš požadavek na přepážce a posílá ho do počítače v centrální bance. Představme si ale, že se objeví nějaká nesrovnalost na vstupní řádce, když se částka do počítače posílá, a místo 100 Kč se na Váš účet vloží 10000 Kč. Pro Vás jako zákazníka to není žádný problém, ale samozřejmě to bude problém pro banku!

Je proto důležité umět odhalit chyby při přenosu dat. Proto přijímající počítač musí ověřit, že přijímaná data nejsou porušena například nějakou elektrickou poruchou na kabelech. Někdy lze zajistit to, aby se originální data poslala znovu, pokud se zjistí, že původní „zásilka“ byla porušena. V některých situacích to ale není uskutečnitelné, například pokud pevný disk nebo magnetická páska byly vystaveny magnetickému nebo elektrickému působení, poškozeny horkem nebo nějakým fyzickým poškozením. A když dostaneme data z nějaké velmi vzdálené vesmírné sondy, bylo by nesmírně těžké čekat na data znovu, pokud by při prvním přijetí byla poškozena. (Uvědomte si, že trvá přes půl hodiny přijmout radiosignál z Jupiteru ve chvíli, kdy je nejbližší Zemi!)

Musíme tedy být schopni rozpoznat, kdy byla data poškozena (detekce chyby – error detection) a moci obnovit poškozená původní data (korekce chyby – error correction).

Stejnou techniku jako v „kouzlu otáčení karet“ používají počítače. Vkládají jednotlivé bity do pomyslných sloupců a řádků, přidávají paritní bity ke každému sloupci i řádce, potom nejen že poznáme, že došlo k chybě při přenosu (kopírování), ale poznáme dokonce i kde se tomu tak stalo. Poškozený bit se pak jednoduše opraví, a tím dosáhneme korekce chyby.

Samozřejmě, že počítače používají i mnohem komplexnější systémy kontroly pro detekci a opravu vícenásobných chyb. I pevný disk v počítači má vyčleněno dostatek paměťového místa pro opravu chyb, proto lze spolehlivě zajistit funkčnost disku, i když je jeho nějaká část poškozena. Systémy kontroly na pevném disku jsou částečně podobné schématu parity ukázané v naší aktivitě.

Na závěr nabízíme vtip (jehož pointa více vyzní v angličtině), který je dobrý dát žákům po ukončení této aktivity.

Otázka: Čemu se říká: „Devět kousků, devět kousků?“

Odpověď: Chyba „parrotý“ (anglicky parrot je papoušek, vtip naráží na souzvuk slov parity a parrotý)

Celá aktivita končí vtipem, kde papoušek komentuje vtip – „Hmm – that’s a bit odd!“ „Hmm – to je trochu zvláštní (vtip)“, dalo by se právě dvojsmyslně přeložit i jako „Hmm – je ale lichý bit!“.

