Příznivé číslo

# Úvodní informace

V této úloze budou studenti vypisovat příznivá čísla (v angličtině Lucky numbers) do limitu N. Jedná se o úlohu, která se svojí obtížností zařazuje mezi ty těžké, a to z důvodu provedení mnoha početních operací. Obtížnější je také pro studenty pochopit, jak poskládat jednotlivé úkony, tak aby tvořily funkční celek. Příznivá čísla sama o sobě nemají žádný význam a slouží pouze pro procvičení.

# Cíle úlohy

* Procvičení:
  + Pole
  + Cykly
  + Vnořené cykly

# Náročnost

* 2 vyučovací hodiny
* Obtížnost:

# Predispozice

* Pole
* Cykly
* Vnořené cykly
* Úloha volně navazuje na Hledání prvočísel, Eratosthenovo síto

# Metodika výuky

Síla této úlohy spočívá v její složitosti za použití znalostí cyklů a pole. V první řadě je třeba si vysvětlit, co to příznivá čísla jsou.

K vysvětlení je možné použít pomocný obrázek priznive-cislo.png, ve kterém je popsán způsob, jak jsou tato čísla vypočtena.

Obsah obrázku tabulka

Popis byl vytvořen automaticky

Obrázek - Vysvětlení příznivého čísla pomocí pomocného slidu

V posloupnosti s limitem N jsou nejprve v prvním kroku vyřazena všechna sudá čísla. Je možné tento první krok vyřešit tak, že při inicializaci pole budou sudé indexy přeskočeny a pole naplněno pouze lichými čísly. V dalším kroku zjistíme číslo, které je druhé nevyřazené (po jedničce). Jedná se o číslo 3, tudíž nyní odstraníme z posloupnosti každé třetí nevyřazené číslo (nikoliv násobek – poté by se jednalo v podstatě o Eratosthenovo síto). Dále pokračujeme obdobně dalšími čísly, a to do té doby, dokud procházením nenarazíme na konec pole. Je samozřejmě možné toto vysvětlení provést analogicky na tabuli.

Zadání:

Vymyslete program, který vypíše všechna příznivá čísla do limitu N včetně. Pro řešení využijte výhod pole.

Vstup: 300

Výstup: 1, 3, 7, 9, 13, 15, 21, 25, 31, 33, 37, 43, 49, 51, 63, 67, 69, 73, 75, 79, 87, 93, 99, 105, 111, 115, 127, 129, 133, 135, 141, 151, 159, 163, 169, 171, 189, 193, 195, 201, 205, 211, 219, 223, 231, 235, 237, 241, 259, 261, 267, 273, 283, 285, 289, 297

Tuto úlohu nedoporučuje autor zadat studentům k samostatnému řešení díky svojí obtížnosti.

Složité bude pro studenty pravděpodobně uchopení úlohy. První krok, kdy se odstraňují z pole všechna sudá čísla, je v podstatě plně separátní činnost, oproti dalším úkonům, které už budou následně opakovány. Můžeme si dopomoci brainstormingem, kdy rozebereme algoritmus.

### Otázky do diskuse – rozbor algoritmu

1. Můžeme si již při inicializaci pole nějak pomoci?
2. Kolik budeme pro řešení potřebovat pomocných proměnných?
3. Jaké informace v nich budeme uchovávat?

Po nepovinné diskusi se ujistíme, že studenti rozumí algoritmu a necháme je následně naprogramovat jejich řešení. Výsledný vzorový příklad je označen jako priznive-cislo v příslušném programovacím jazyce. Autor doporučuje jej odprezentovat a následně i vysvětlit. Je možné, že někteří studenti mohli přistupovat k řešení odlišným způsobem, to můžeme zohlednit v následné reflektivní diskusi.

### Otázky do diskuse – reflexe řešení

1. Pokud bychom odstraňovali násobky čísel (kromě samotných čísel), jaký by byl výsledek? – Tuto otázku zařadíme pouze tehdy, pokud studenti znají Eratosthenovo síto.
2. V čem vám přišla úloha zákeřná?
3. Co vám dělalo největší problém při řešení úlohy?

### Možné problémy

* Student nedokáže aplikovat první krok (odstranění sudých čísel)*.* – Toto je pravděpodobný, zároveň ale lehce řešitelný problém, který je popsán výše. Zde je nutné studentovi říct, že se v tomto případě jedná o unikátní separátní operaci, která se provádí pouze jedinkrát na začátku a poté již nikoli.
* Student má problém algoritmus vymyslet (případně poskládat)*.* – V tomto případě je se studentem nutné úlohu společně rozložit na menší separátní celky (zbavení se sudých čísel, odstranění nevyřazených čísel, výpis) a zaměřit se na část, které nerozumí. Možností je také nechat studenty, kteří algoritmu rozumí, aby vysvětlení té hůře pochopitelné části zkusili vysvětlit sami.