



## Záverečný test Kuchynské zadanie



Ústav informatiky  
Prírodovedecká fakulta  
UPJŠ v Košiciach

Funkčnosť každého riešenia musí byť preukázaná spustením na testovacích vstupoch - nespustiteľné riešenia neumožňujú zisk príslušných bodov.

### O fazuľovej polievke (17 bodov, dynamické programovanie)



Miško jedol fazuľovú polievku s písmenkovou cestovinou. Na začiatku mal v tanieri  $N$  kusov písmen. Miško vždy nabral na lyžicu polievku a poznačil si, koľko písmen nabral. Miško ale nemá rád fazuľu, a preto vždy, keď sa mu podarilo okrem písmen nabrat' aj fazuľu, tak všetko z lyžice vylial naspäť do taniera. Miško si zaznamenal iba počet písmen. Informáciu, či na lyžici bola aj fazuľa nemáme.

#### Úlohy:

**[8 bodov]** Zistite, či je možné, aby po  $K$  nabratiach lyžice ostalo v polievke presne  $M$  písmen.

**[+6 bodov]** Predpokladajme, že je polovičná šanca, že fazuľu naberie. Aká je pravdepodobnosť, že po  $K$  nabratiach lyžice ostane v polievke presne  $M$  písmen?

**[+3 body]** Vypíšte priebeh jedenia (ktoré lyžice zjedol a ktoré vylial), ktorý viedol k hľadanému riešeniu s  $M$  písmenami v tanieri na konci.

**Poznámka:** Očakáva sa riešenie v polynomiálnom čase. Riešenie v exponenciálnom čase môže získať najviac 6 bodov ak korektne vyráta pravdepodobnosť.

### O priberčivých vnukoch (9 bodov, greedy)

Babka Margita rada varí, chce potešiť svojich vnukov, a teda vždy im navarí iba to, čo im chutí.

Jej  $N$  vnukov na jej chladničku zavesí rozpis na najbližšie obdobie ( $M$  dní), kde označia dni, v ktorých prídu na obed a tiež jedlá, ktoré im chutia. Prvý vnuk je najpriberčivejší, vymenuje niekoľko jedál, ktoré mu chutia (môžete ich pre jednoduchosť označovať číslami). Druhému vnukovi chutia tie isté jedlá a niečo navyše. Každému ďalšiemu vnukovi chutia aspoň tie isté jedlá, čo tomu predošlému. Počet jedál, ktoré chutia poslednému najmenej priberčivému vnukovi je aspoň  $M$ . Každý deň príde na obed aspoň jeden vnuk.



Babka má receptár rôznych jedál. Dedko Štefan má vyštudovaný odbor analýza dát a umelá inteligencia a rozhodne sa babke zistiť, či je možné zostaviť jedálny lístok tak, aby mali každý deň iné jedlo.

#### Úlohy:

**[7 bodov]** Načítajte preferencie vnukov a zistite, či je možné zostaviť jedálny lístok podľa kritérií zo zadania.

**[+2 body]** Vypíšte jedálny lístok.

## O dojedaní surovín (14 bodov, backtracking)

Pani Ľudmila našla v komore suroviny (napr. múka, cukor, zemiaky), ktorým sa blíži dátum expirácie. Chce ich spotrebovať ešte predtým, než dokúpi ďalšie. V malom zošite má vypísané recepty, kde má vyrátané množstvo surovín, ktoré postačuje pre jednu porciu. Pani Ľudmila býva sama a každý deň chce uvariť čerstvý obed a zjesť ho celý.



Zistite, či je možné navariť obedy tak, aby spotrebovala všetky kľúčové suroviny. Môžeme predpokladať, že ostatných surovín má dostatok.

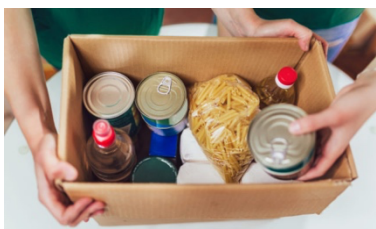
### Úlohy:

[7 bodov] Načítajte zoznam receptov a aktuálny stav sledovaných surovín. Zistite, či je možné navariť obedy tak, aby sa spotrebovali všetky suroviny.

[+4 body] Za efektivitu riešenia.

[+3 body] Nájdenie riešenia, ktoré vyžaduje minimálny počet dní na spotrebovanie vybraných surovín a vypísanie všetkých použitých receptov.

## O potravinových balíčkoch (13 bodov, grafové algoritmy)



V knihe receptov sú vypísané suroviny potrebné pre jednotlivé jedlá. Niektoré suroviny sa nachádzajú vo viacerých receptoch (napr. kombinácia múka a vajíčka) a niektoré menej (mlieko a mango, cukor a cestoviny a pod.). Pán Rudolf, zamestnanec charity, chce vyskladať potravinové balíčky pre rodiny v hmotnej núdzi. Do balíčka základných potravín ukladá suroviny, ktoré sa vyskytujú v mnohých jedlách, resp. ktorých kombinácie sú časté. Konkrétna požiadavka na balíček je, aby v ňom bolo aspoň  $N$  druhov potravín a aby sa každá dvojica surovín v tomto balíčku nachádzala aspoň v  $M$  rôznych receptoch. Do balíčka chce vložiť čo najviac rôznych druhov potravín, ktoré spĺňajú tieto požiadavky.

### Úlohy:

[10 bodov] Načítajte zoznam receptov s kombináciami surovín. Zistite, koľko rôznych druhov balíčkov môže pán Rudolf vytvoriť.

[+3 body] Vypíšte obsah jednotlivých balíčkov.

**Príklad:** Suroviny sú označené písmenami. Recepty  $[A, B, C]$ ,  $[B, C, D]$ ,  $[A, B]$ ,  $[E, F]$ ,  $[E, F, G]$ ,  $[A, B, G]$ . V týchto receptoch existujú dva balíčky, z ktorých ľubovoľná dvojica surovín je spolu aspoň v dvoch receptoch ( $M=2$ ): prvý balíček  $[A, B, C]$  a druhý balíček  $[E, F]$ . Ak  $N=3$ , tak je možné vyrobiť iba jeden druh balíčka, ktorý spĺňa požiadavky.

## O sťahovaní príborov (5 bodov)

Marcela a Martin sťahujú svoju reštauráciu. Všetky druhy príborov (nože, malé pozlátené lyžice, plastové vidličky, veľké lyžice s gravírovaním...) dali do jednej veľkej krabice. Po presťahovaní ich postupne vyberajú a označujú číslami podľa jednotlivých typov. Niektoré kusy príborov sa časom stratili alebo zničili.



### Úloha:

(5 bodov) Spracujte pole označení príborov a nájdite druh príboru, ktorý sa vyskytuje najčastejšie. Očakáva sa riešenie v čase  $O(n)$  alebo  $O(n \cdot \log(n))$  s využitím maximálne jednej pomocnej premennej.