



## Záverečný test Zadanie



Ústav informatiky  
Prírodovedecká fakulta  
UPJŠ v Košiciach

Doplňujúce zdrojové kódy sú na stránke predmetu PAZ1b. Funkčnosť každého riešenia musí byť preukázaná spustením na testovacích vstupoch - nespustiteľné riešenia neumožňujú zisk príslušných bodov.

### Helenine Oči

Obchádzka (16 bodov, dynamické programovania)

*V Prešove sa bude stavať obchvat  
Aký to bude mať na našich ľudí dopad?  
Už teraz sa tu preto žije lepšie  
A zápchy v celom meste možno budú trochu redšie*

Južný obchvat bol už dostavaný a severný obchvat sa už začal stavať. Kvalita života v Prešove dosiahla maximum a kvantum ľudí, ktorí sa nasťahovali do Prešova, spôsobila stavebný bum mrakodrapov, aby sa tam všetci ľudia pomestili.

Samospráva na to zareagovala a dala prísľub, že cez leto zrekonštruuje X km mestských ciest. Úradníci vypracovali zoznam ciest, ktoré potrebujú rekonštrukciu. O každej ceste vieme jej dĺžku v km (celé číslo pre jednoduchosť) a cenu rekonštrukcie. Cestu musia zrekonštruovať vždy celú. Vyberte cesty, ktoré sa budú rekonštruovať, aby sa zrekonštruovalo presne X km a pri tom bola cena rekonštrukcie týchto ciest čo najmenšia.

[8b] Napíšte metódu, ktorá načíta cesty a počet kilometrov (koľko km ciest treba zrekonštruovať). Táto metóda vráti minimálnu cenu za rekonštrukciu, aby sa zrekonštruovalo presne daný počet kilometrov ciest.

[+4b] Za výpis, ktoré cesty treba zrekonštruovať.

[+4b] Upravte metódu tak, aby vrátila cenu za rekonštrukciu, pri ktorej sa zrekonštruovalo **aspoň** X km a cena bola minimálna (môže sa zrekonštruovať aj viac km ak je výsledná cena menšia).



## NAKA (12 bodov, grafy, BFS)

*V tichej kaviarni v Bratislave (v Bratislave)  
sedi celá naša NAKA na káve (maká na káve)  
Koho dajú z hrušky dole dnes (no je to des)  
Tento rok nepôjde v opere na ples (pôjde do želiez)*



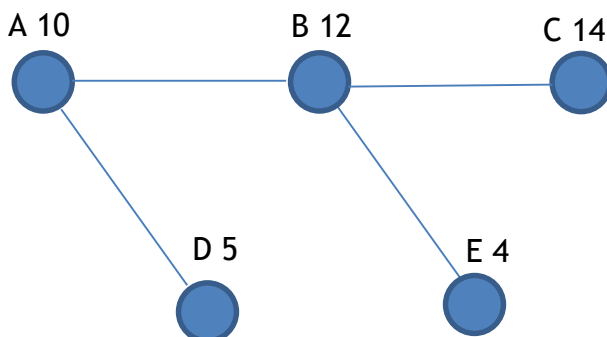
Ako to je s usvedčovaním daňových podvodníkov? Keď usvedčíte jedného podvodníka, tak aby dostal menší trest, je ochotný svedčiť a poskytnúť dôkazy proti väčším podvodníkom, ktorí „ušetrili“ na daniach viac ako on a on ich pozná. Každý z týchto ďalších podvodníkov urobí to isté, svedčí proti ešte väčším podvodníkom ktorých pozná a tí sú ochotní svedčiť proti ešte väčším, ktorých poznajú. Myšlienka je jasná, ak usvedčíte jedného podvodníka, tak vám pomôže usvedčiť všetkých väčších podvodníkov ktorých pozná a oni usvedčia ďalších. Od zozbierania dôkazov po usvedčenie to je náročný proces. Preto sa NAKA rozhodla usvedčiť jedného podvodníka, ktorý by im pomohol usvedčiť väčších podvodníkov ktorých pozná a oni by usvedčili ešte väčších, a oni by... Pomôžete im zistiť, ktorého podvodníka usvedčiť, aby sa takto usvedčilo najviac podvodníkov?

Majme graf, v ktorom každý vrchol grafu reprezentuje daňového podvodníka. Navyše majme o každom daňovom podvodníkovi, vrchole grafu, informáciu o tom, akú čiastku na daniach „ušetril“ (napr. mapa, kde je každému vrcholu priradená číselná hodnota). Hrana medzi dvojicou vrcholov reprezentuje, že dvojica sa na nejakom daňovom úniku podieľala spoločne, teda vedia dodať dôkazy o daňových únikoch druhej osoby.

Nazvime rastúcim rozšírením vrcholu  $X$  takú množinu vrcholov  $R_X$ , ktorá obsahuje vrchol  $X$ , obsahuje vrcholy ktoré sú susedia s vrcholom  $X$  a majú väčšiu hodnotu, alebo sú rastúcim rozšírením niektorého vrcholu z rastúceho rozšírenia vrcholu  $X$ . Napr. v grafe  $A - B, B - C, A - D, B - E$  s hodnotami  $A 10, B 12, C 14, D 5, E 4$  sú v rastúcom rozšírení vrcholu  $A$  vrcholy  $B, C$ . V rastúcom rozšírení vrcholu  $D$  sú vrcholy  $A, B, C$ . V rastúcom rozšírení vrcholu  $E$  sú vrcholy  $B, C$ .

[10 bodov] Napíšte metódu, ktorá načíta graf a ohodnotenia vrcholov, a napíše, ktorý vrchol má najväčšie rastúce rozšírenie.

[+2b] Upravte predchádzajúcu metódu tak, aby vrátila taký vrchol, že súčet hodnôt v danom vrchole a vrchole jeho rastúceho rozšírenia je maximálny.



## Kalória (16 bodov, backtrack)

*Treba si robiť plány  
Netukat' instragramy  
Chceš páliť kilogramy  
Tak tu teraz s nami skakaj heeej*



Julča sa rozhodla, že chce ísť na Milanovu pláž, ale pred tým chce makat' na svojej letnej postave. Preto si chce pretiahnuť svoje telo, niekde schudnúť, niekde pribrať, a na pláži sa pohľadov nebáť. Zumba, tanec, beh, či crossfit? Ako si pri tom nerozbiť? Mama jej tancuje mambo a pre zmenu tatik tango. Ako len vybrať správne cviky, zhyby, drepy, či robiť klik?

Julča preto zozbierala zoznam cvikov, ktoré by chcela odcvičiť. O každom vie, koľko kalórií pri ňom spáli. Aby sa nezničila, každý deň chce spáliť maximálne  $k$  kalórií a cvičiť nanajvýš  $c$  rôznych cvikov. Keďže robí crossfit, tak ten istý cvik už druhýkrát nikdy necvičí. Pomôžte jej so zostavením plánu na cvičenie.

[10b] Napíšte program, ktorý načíta zoznam cvikov (počet kalórií koľko sa pri ňom spáli), maximálny počet kalórií ktoré chceme denne spáliť, a maximálny počet denných cvikov. Metóda vypíše, za koľko najmenej dní sme schopní odcvičiť všetky cviky tak, aby sme neprekročili denný počet kalórií a cvikov.

[+2b] Za výpis cvikov v jednotlivé dni.

[+0-4b] Za efektívitu. Orezávanie/negenerovanie možností, ktoré nevedú ku prípustnému riešeniu. Pozn. Aj základné riešenie bez orezávania môže byť ohodnotené týmito bodmi.

## Plavčík Milan (8 bodov, rôzne spôsoby riešenia)

*Milan je plavčík, všetkých nás stráži.  
Milan je plavčík na nuda pláži.  
Milan je plavčík, všetkých nás stráži.  
Milan je plavčík, HEHEHEY*

Plavčík Milan si okrem cvičenia zumby a stráženia pláže robí evidenciu. O každom návštevníkovi si eviduje čas jeho príchodu a čas jeho odchodu v sekundách od začiatku otvorenia pláže.



[6 bodov] Napíšte metódu, ktorá načíta časy príchodov a odchodov jednotlivých návštevníkov pláže a vráti **true** ak v nejakom čase boli všetci návštevníci naraz na pláži, inak vráti **false**. Počet bodov závisí od zložitosti: 6b  $O(n)$  alebo  $O(n \log n)$ , 2b horšia zložitosť. Formát vstupu si zvolte sami, buď ako parametre metódy alebo ho načítajte zo súboru.

[+2 body] Upravte metódu aby mala navyše parameter  $k$ . Upravená metóda vráti **true** ak v nejakom čase bolo na pláži aspoň  $k$  návštevníkov, inak vráti **false**.