**CESTOVANIE PO SLOVENSKU**

V tejto časti predstavujeme úlohu, ktorá slúži na rozvoj výpočtového myslenia: Pani učiteľka pripravuje výlet pre žiakov. Pretože vyučuje informatiku, rozhodla sa zapojiť do plánovania výletu aj svojich žiakov.

**Zadanie úlohy:** Na základe nižšie uvedených GPS súradníc určite miesta, kde sa na Slovensku nachádzajú.

GPS 1: 48.1485965,17.10774779999997

GPS 4: 49.1868637,18.863077100000055

GPS 2: 48.8804029,19.222129499999937

GPS 5: 49.1868637,18.863077100000055

GPS 3: 48.814002,19.040009000000055

GPS 6: 48.7163857,21.26107460000003

Po identifikácií miest, zistite všetky možné cesty, ako by sme sa vedeli dostať z miesta 1 do miesta 6. Ak je to možné, tak nájdite možné najkratšie cesty. K jednotlivým cestám si zapíšte aj časový odhad, koľko bude trvať cestovanie. Zistite, čím sú zaujímavé uvedené miesta. Čo by sme v týchto lokalitách mohli navštíviť?

Zadaná úloha sa skladá z viacerých častí. V prvom kroku musíme stanoviť kritériá, ktoré musíme splniť:

**Kritéria, ktoré je potrebné splniť, aby sme mohli považovať úlohu za vyriešenú:**

1. Správne identifikované miesta na Slovensku podľa zadaných GPS súradníc.
2. Nájdenie optimálnej cesty medzi miestami 1 a 6, pričom treba prejsť všetkými miestami zo zadania.
3. Výpis časového odhadu výletu.
4. Výpis informácií, resp. významu miest, ktoré plánujeme navštíviť.

**Na základe zadaných kritérií môžeme úlohu dekomponovať na menšie úlohy – podproblémy: Rozdelenie zadania na menšie úlohy:**

1. Úloha 1: Identifikovať miesta na základe GPS súradníc.
2. Úloha 2: Zaznačiť identifikované miesta do mapy Slovenska.
3. Úloha 3: Zaznačiť cesty, vzdialenosti a časový odhad medzi nájdenými miestami.
4. Úloha 4: Na základe ciest vypísať možné cesty tak, aby sme splnili druhé kritérium splniteľnosti.
5. Úloha 5: Vybrať optimálnu cestu podľa vzdialenosti a podľa času potrebného na cestovanie.
6. Úloha 6: Zistiť, prečo sa učiteľka rozhodla vybrať miesta zo zadania.

**Na základe dekomponovaných úloh je potrebné identifikovať softvér, podľa ktorého môžeme úlohu vyriešiť. Pomocný softvér/hardvér na riešenie úlohy:**

1. možnosť – použiť GPS navigáciu v mobilnom telefóne alebo GPS zariadení. Nutná podmienka je vlastniť GPS zariadenie, aktuálne mapy, alebo internetové pripojenie.
2. možnosť – použiť internetovú stránku s aktuálnymi mapami. Na meranie vzdialenosti medzi dvoma miestami alebo bodmi na mape existuje viacero internetových stránok. Najpoužívanejšia stránka je od spoločnosti Google: <http://maps.google.com>

**Riešenie úlohy číslo 1**

Na identifikáciu GPS súradníc použijeme stránku http://maps.google.com. Do časti vyhľadávanie vložíme GPS súradnice prvého miesta: 48.1485965,17.10774779999997 a po stlačení klávesnice Enter alebo tlačidla Trasa nám stránka Maps Google zobrazí mapu prvého miesta súradnice mesta Bratislava.

**Algoritmus úlohy 1:**

1. Otvor stránku <http://maps.google.com>.

2. Vlož GPS súradnicu neidentifikovaného miesta.

3. Zapamätaj si miesto.

4. Opakuj kroky 3 a 4 dovtedy, kým nebudú identifikované všetky miesta.

Na základe algoritmu úlohy 1 sme identifikovali všetky miesta:

Miesto 1: Bratislava

Miesto 4: Strečno

Miesto 2: Donovaly

Miesto 5: Vlkolínec

Miesto 3: Harmanec

Miesto 6: Košice

**Riešenie úloh 2, 3, 4**

Na zaznačenie identifikovaných miest do mapy, potrebujeme mapu nakresliť na papier, alebo nájsť mapu Slovenska na internete a následne ju vložiť napr. do programu GeoGebra, ktorý umožňuje vkladať do mapy body a úsečky. Na meranie vzdialenosti medzi dvoma miestami použijeme opäť stránku http://maps.google.com. Mapy na tejto stránke fungujú na princípe Dijkstrovho algoritmu. Cesty v tejto stránke sú vyhľadávané na základe viacerých parametrov: dĺžka cesty, počet jazdných pruhov, križovatky so semaformi, štatistiky cestných dát, atď. Do mapy Slovenska umiestnime identifikované miesta z úlohy 1. Miesta pospájame pomocou úsečky, ak medzi nimi existuje cesta. K úsečke zaznačíme vzdialenosti a časový odhad medzi jednotlivými miestami.

**Algoritmus úloh 2, 3, 4:**

1. Nájdi/nakresli mapu Slovenska.
2. Zaznač do mapy identifikované miesta z úlohy 1.
3. Otvor stránku https://maps.google.com a nájdi cestu medzi dvomi miestami, ktoré sa nachádzajú najbližšie pri sebe. Cesty zaznač do mapy.

**Riešenie úlohy 5**

Na základe vytvorenej mapy musíme nájsť optimálnu cestu. Optimálna cesta môže byť najkratšia cesta (vzdialenostne) alebo najrýchlejšia cesta (na precestovanie potrebujeme najmenej času). Najkratšiu cestu zistíme tak, že postupne z miesta 1 (Bratislava) skúšame „cestovať“ do jednotlivých miest.

Z Bratislavy existujú dve cesty kam sa môžeme vybrať, aby sme splnili druhú podmienku – nájsť najkratšiu cestu z Bratislavy do Košíc (miesto 6) a aby sme prešli Harmancom, Donovalmi, Vlkolíncom a Strečnom:

* + Bratislava–Strečno = 212 km, 126 min
	+ Bratislava–Harmanec = 219 km, 126 min

Všetky možné zistené cesty:

* + Bratislava–Strečno–Harmanec–Donovaly–Vlkolínec–Košice (524 km, 392 min)
	+ Bratislava–Strečno–Vlkolínec–Donovaly–Harmanec–Košice (539 km, 449 min)
	+ Bratislava–Harmanec–Donovaly–Vlkolínec–Strečno–Košice (567 km, 405 min)
	+ Bratislava–Harmanec–Strečno–Vlkolínec–Donovaly–Harmanec–Košice (616 km, 527 min)

Najkratšia cesta medzi Bratislavou a Košicami (podľa druhého kritéria splniteľnosti úlohy) je cesta Bratislava–Strečno–Harmanec–Donovaly–Vlkolínec–Košice (524 km). Časovo najrýchlejšia (odhad) cesta je taktiež Bratislava–Strečno–Harmanec–Donovaly–Vlkolínec–Košice (392 min). V tomto prípade je teda najkratšia a najrýchlejšia cesta rovnaká. Nemusí to tak byť vždy. V prípade, že by napríklad na Šturci (vrch medzi Strečnom a Harmancom) bola havária a časové zdržanie by bolo nahlásené na 15 minút, tak časovo najvýhodnejšia cesta (odhad) by bola Bratislava–Harmanec– Donovaly–Vlkolínec–Strečno–Košice (405 min).

Ak by boli napríklad Donovaly nepriechodné a úloha by bola nájsť najkratšiu a časovo najrýchlejšiu cestu z Bratislavy do Košíc a zároveň prejsť Strečnom a Harmancom všetky možné cesty by boli:

* + Bratislava–Strečno–Harmanec–Košice (504 km, 406 min)
	+ Bratislava–Harmanec–Strečno–Košice (532 km, 362 min)

Najkratšia cesta by teda nebola zároveň aj najrýchlejšia cesta (odhad).

**Algoritmus úlohy 5**

Algoritmus riešenia tejto úlohy vychádza z algoritmu prehľadávania do hĺbky:

1. Z miesta 1 vyber prvú cestu do ďalšieho miesta a zaznač si vzdialenosť a časový odhad.
2. Z druhého miesta postupuj k ďalšiemu nenavštívenému miestu. Pokiaľ to je možné, tak nechoď do posledného miesta – Košice. Ak sa pokračovať nedá, tak sa vráť o krok späť a vyskúšaj cestu do iného miesta.
3. Opakuj krok 2 – pokiaľ sa nevypíšu všetky možné cesty.

**Riešenie úlohy 6**

Na zistenie dôvodu výberu daných miest môžeme využiť poznatky z predmetu Geografia, alebo môžeme použiť internetový vyhľadávač Google. Bratislava – hlavné mesto SR Strečno – Strečniansky hrad Donovaly – národný park Nízke Tatry Vlkolínec – Svetové dedičstvo UNESCO Harmanec – Harmanecká jaskyňa Košice – metropola východného Slovenska

**Algoritmus úlohy 6:**

1. Otvor internetový vyhľadávač Google a vyhľadaj zaujímavosť miesta 1 – Bratislavy.
2. Opakuj krok 1 pre všetky zvyšné miesta 2, 3, 4, 5, 6.

**Zhrnutie – nové poznatky:**

Zmyslom tejto úlohy nie je len precvičovanie vyhľadávanie informácií na internete ale aj:

• osvojenie nových pojmov – pomocou tejto úlohy môžeme žiakom uviesť, že mapa vlastne reprezentuje nejaký graf, miesta (mestá) sa nazývajú v teórii grafov vrcholy a úsečky sa nazývajú ohodnotené hrany. Počas riešenia by sa mali zoznámiť s ďalším pojmom v informatike – cyklus. Cyklus je niečo, čo sa opakuje dovtedy, kým nesplníme úlohu. V našom príklade napríklad postupne identifikujeme miesta na Slovensku pomocou GPS súradníc, vyhľadáme všetky cesty medzi miestami a vypíšeme ich vzdialenosti.

• pomocou tejto úlohy by sa mali študenti naučiť rozdeľovať komplexnú úlohu na menšie časti – podproblémy a následne hľadať ich riešenia = rozvíjať ich výpočtové myslenie,

• využiť vedomosti z iných predmetov – geografia (orientácie na mape), matematika (softvér GeoGebra).