

# Semestrálna práca S1

**Maximálny možný počet získaných bodov: 19 (13 bodov za odovzdanie, 6 bodov za predvedenie na kontrolných dňoch)**

Súkromná spoločnosť vyhlásila súťaž na vytvorenie systému pre geodetov, ktorý bude použitý na špecializovanom PDA zariadení. Firma sa chce na trhu presadiť s najlacnejším, spoľahlivým a zároveň rýchlym zariadením.

Zariadenia musia umožňovať presné zameranie jednotlivých nehnuteľností podľa signálu GPS a dát získaných z centrálného systému, ktoré budú na zariadení uchovávané. Vytvorte demonštračnú verziu softvéru pre informačný systém záznamov o nehnuteľnostiach, pričom je požadované, aby sa tento systém (dátá) nachádzal v operačnej pamäti. Pre zjednodušenie tejto demo verzie programu bude systém evidovať pre každú parcelu/nehnutel'nosť iba najmenší ohraničujúci pravouholník.

Pre každú nehnuteľnosť evidujte nasledovné údaje:

- súpisné číslo - int
- popis – String
- zoznam parciel na ktorých sa nachádza (iba referencie)
- záznam dvoch pozícií GPS ohraničujúcich nehnuteľnosť

Pre každú parcelu evidujte nasledovné údaje:

- číslo parcely - int
- popis – String
- zoznam nehnuteľností, ktoré sa na nej nachádzajú (iba referencie)
- záznam dvoch pozícií GPS ohraničujúcich parcelu

GPS pozícia obsahuje nasledujúce údaje:

Šírka	: char	// N alebo S
Pozícia šírky	: double	
Dĺžka	: char	// E alebo W
Pozícia dĺžky	: double	

V tejto demonštračnej verzii spoločnosť požaduje, aby boli k dispozícii nasledujúce operácie (operácie sú zoradené podľa početnosti ich využívania):

1. Vyhľadanie nehnuteľností – podľa zadanej GPS pozície sa nájdu všetky nehnuteľnosti, ktoré sa na nej nachádzajú.
2. Vyhľadanie parciel – podľa zadanej GPS pozície sa nájdu všetky parcely, ktoré sa na nej nachádzajú.
3. Vyhľadanie všetkých objektov – podľa dvoch zadaných GPS pozícií (tieto definujú obdĺžnik) sa nájdu všetky evidované parcely/nehnutel'nosti, ktoré do oblasti zasahujú.
4. Pridanie nehnuteľnosti – na základe vstupných údajov (súpisné číslo, popis, zoznam pozícií GPS ohraničujúcich nehnuteľnosť) sa pridá nehnuteľnosť do evidencie. Zoznam referencií na parcely, na ktorých stojí naplní systém automaticky.
5. Pridanie parcely – na základe vstupných údajov (číslo parcely, popis, zoznam pozícií GPS ohraničujúcich parcelu) sa pridá parcela do evidencie. Zoznam referencií na nehnuteľnosti, ktoré sa na nej nachádzajú naplní systém automaticky.

6. Editácia nehnuteľnosti – podľa zadanej GPS pozície sa nájdu všetky nehnuteľnosti, užívateľ zvolí, ktorú chce editovať. Následne program umožní zmeniť evidované údaje vrátane GPS súradníc ohraničujúcich bodov.
7. Editácia parcely – podľa zadanej GPS pozície sa nájdu všetky parcely, užívateľ zvolí, ktorú chce editovať. Následne program umožní zmeniť evidované údaje vrátane GPS súradníc ohraničujúcich bodov.
8. Vyradenie nehnuteľnosti – podľa zadanej GPS pozície sa nájdu všetky nehnuteľnosti, užívateľ zvolí, ktorú chce vymazať.
9. Vyradenie parcely – podľa zadanej GPS pozície sa nájdu všetky parcely, užívateľ zvolí, ktorú chce vymazať.

V tejto verzii programu je potrebné umožniť výpis všetkých evidovaných údajov na obrazovku, tak aby bolo možné skontrolovať funkčnosť programu. Implementujte popísaný systém a demonštrujte jeho funkčnosť. Pri implementácii dbajte na **časovo efektívnu realizáciu požadovaných operácií a pamäťovú náročnosť použitých údajových štruktúr a vyhnite sa použitiu rekurzie**. V dokumentácii uveďte výpočtovú zložitosť jednotlivých operácií a podrobný popis Vami navrhutej implementácie intervalového hľadania. Nezabudnite na všeobecné požiadavky semestrálnych prác (napr. generátor na naplnenie systému...). Dodržujte pokyny a rady z cvičení.

V semestrálnej práci vhodne využite Vami implementovanú štruktúru Quad strom na ukladanie dát ktorá:

- vychádza z Quad stromu ale Vy sa pokúste o jeho zdokonalenie (všetky zdokonalenia podrobne zdokumentujte v dokumentácii),
- pridajte Vami navrhnutú funkciu na zmenu maximálnej výšky quad stromu bez vymazania dát (nová maximálna výška je parameter funkcie),
- pridajte Vami navrhnutú funkciu automatickej optimalizácie štruktúry, pričom sa automaticky nastaví oblasť prípadne aj ďalšie parametre, tak aby štruktúra vykazovala čo najlepšie vlastnosti,
- navrhnite výpočet hodnoty vyjadrujúcej aktuálne „zdravie“ údajovej štruktúry (vyhodnotenie ako veľmi je štruktúra vzdialená od Vami navrhutej optimálnej),
- pridajte automatické volanie optimalizácie štruktúry podľa hodnoty z predchádzajúceho bodu,
- v dokumentácii podrobne zdokumentujte ako Vami navrhnutá optimalizácia zlepšuje rýchlosť operácie vkladania a mazania, použite vhodne navrhnuté príklady s viac ako 10000 prvkami a merania uskutočnite pomocou profilera (v nevyhnutnom prípade iným vhodným spôsobom).

Navrhnite a **implementujte vlastné** uloženie všetkých evidovaných dát do textového súboru (súborov) vo formáte csv (Comma-separated values) a ich opätovné načítanie, tak aby boli jednoducho importovateľné (v súbore sú iba potrebné údaje). Nie je nutné, aby boli všetky dáta v jednom súbore. Veľkosť súboru(ov) má byť čo najmenšia.

**Pracujte každý samostatne!**

**Pre zisk 3 bodov za prvú priebežnú kontrolu je potrebné najneskôr v piatom týždni predviesť:**

- Navrhnutú údajovú štruktúru – stačí náčrt celého systému (0,5 b).
- Naprogramované a otestované operácie vkladania (1 b) a mazania (1,5 b) do Vašej štruktúry. Funkčnosť je potrebné predviesť pomocou generátora operácií. Ešte nemusia byť implementované Vami navrhnuté vylepšenia štruktúry.

**Pre zisk 3 bodov za druhú priebežnú kontrolu je potrebné najneskôr v šiestom týždni predviesť:**

- Navrhnutú údajovú štruktúru – stačí náčrt celého systému,
- Naprogramované a otestované všetky operácie údajovej štruktúry vrátane všetkých doplnkových funkcií a zlepšení. Funkčnosť je potrebné predviesť pomocou generátora operácií.
- Funkčnosť bodov: 1, 3, 4 v aplikácii s aspoň jednoduchým GUI.

Ak študent nepreukáže funkčnosť použitých údajových štruktúr pri kontrole rozpracovania, preukáže ju pri odovzdávaní semestrálnej práce.

V prípade, že študent navrhne štruktúru, prinesie skutočne inovatívne a unikátne riešenie, **môže** za ňu získať 1-5 bonusových bodov pri odovzdaní semestrálnej práce.

V prípade, že študent odovzdá sem. prácu bez možnosti ukladania a opätovného načítania dát v riadnom termíne stráca za odovzдание 6 bodov (prácu teda odovzdáva za 7 bodov).

V prípade, že študent odovzdá sem. prácu bez možnosti ukladania a opätovného načítania dát s týždňovým meškaním stráca za odovzдание 7 bodov (5 bodov za meškanie a 2 body za chýbajúcu prácu so súborom) (prácu teda odovzdáva za 6 bodov). Rovnako stráca 2 body za chýbajúcu prácu so súborom v ďalších týždňoch.