

Objektovo-orientované programovanie

Projekt – Vlakmi po Slovensku

Tomáš Brček

ID: 120761

Cvičenie: Streda 14:00

Zámer projektu

Názov: Vlakmi po Slovensku

V mojom projekte sa venujem vlakovému systému na Slovensku. V rámci môjho projektu sa snažím spracovať rôzne druhy vlakových trás, ktoré prepájajú rôzne časti Slovenska, či už to bude priamou linkou, alebo aj s prestupmi. Na začiatku si cestujúci vyberie, do ktorej kategórie cestujúcich patrí, zadá svoje meno a priezvisko. V ďalšej časti je potrebné zadať stanice odkiaľ-kam by chcel cestovať. Systém mu následne nájde čo najlepšiu trasu z bodu A do bodu B. Pričom najbližší odchod vlaku z východzej stanice mu vypíše do okna. Do tohto okna vypíše tiež odchody ďalších vlakov, ktoré sú súčasťou tejto trasy v prípade prestupu. Nachádzajú sa tu rôzne druhy vlakov:

- **rýchly vlak** -> vyššia rýchlosť, vyššia cena, väčšia kapacita, na väčšie vzdialenosti
- **osobný vlak** -> nižšia rýchlosť, nižšia cena, menšia kapacita, len kratšie trasy

Okrem týchto druhov vlakov sú tu aj kategórie cestujúcich:

- **dieťa** -> viaceré kategórie podľa veku
 - *do 3 rokov* -> zadarmo
 - *do 15 rokov* -> 90% zľava
- **študent** -> do určitej kapacity zadarmo, inak polovičná cena
- **dospelý** -> najväčšia kategória, plná suma
- **dôchodca** -> polovičná cena

Po vybratí trasy je používateľ presmerovaný na okno, kde je potrebné zadať údaje platobnej karty, aby si zakúpil vybraný lístok. Po zaplatení prebehne simulácia celej trasy, pričom cestujúci má nejaké potreby, o ktoré je potrebné sa starať. Zároveň však môže aj vystúpiť na ktorejkoľvek skoršej stanici.

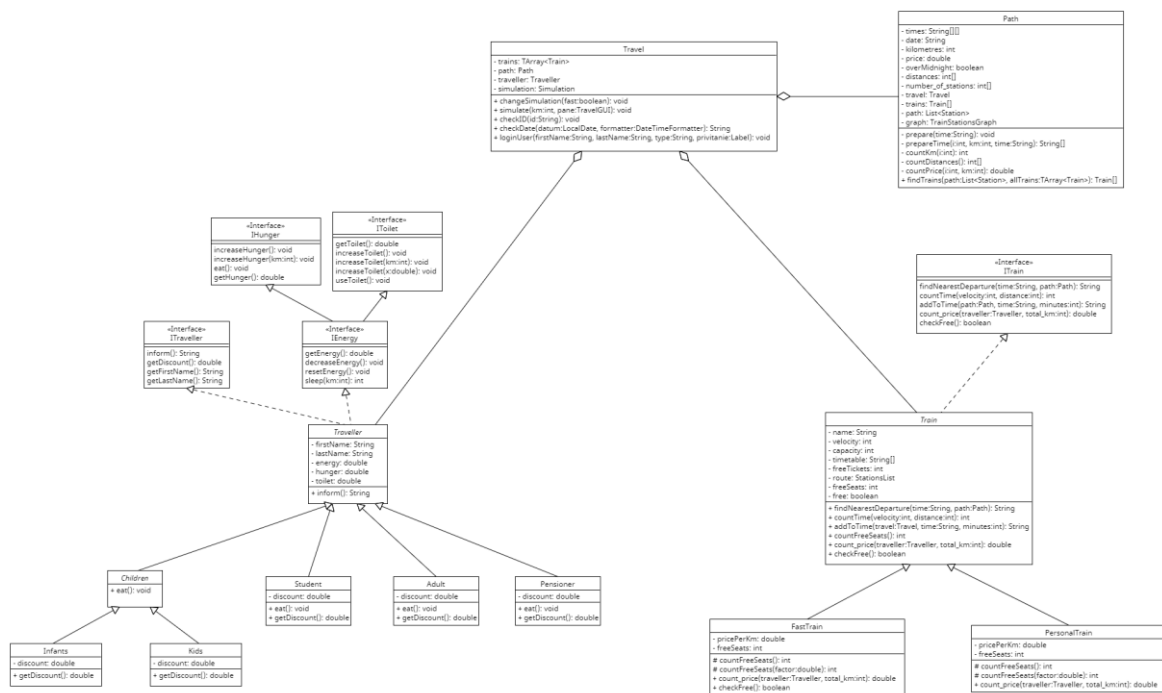
Štruktúra projektu

Balíky:

- **exceptions** - balík, v ktorom sa nachádzajú vlastné definované výnimky
- **files** - balík, v ktorom sa nachádzajú súbory obsahujúce údaje o vlakoch a staniciach, z ktorých sa na začiatku načítavajú údaje
- **gui** - balík, v ktorom sa nachádzajú triedy, ktoré pracujú s GUI alebo inak pracujú s V/V systémom
- **handlers** – balík, v ktorom sa nachádzajú súbory, ktoré nejakým spôsobom spracovávajú určité udalosti
- **trains** - balík, v ktorom sa nachádzajú jednotlivé typy vlakov a staníc, cez ktoré tieto vlaky prechádzajú
- **travel** - balík, v ktorom sa spracováva celá funkcionálna časť cestovania
- **travellers** - balík, v ktorom sa nachádza celá hierarchia cestujúcich

Hierarchie:

1. Train (abstraktná trieda)
 - a. FastTrain
 - b. PersonalTrain
2. Traveller (abstraktná trieda)
 - a. Children (abstraktná trieda)
 - i. Infants
 - ii. Kids
 - b. Student
 - c. Adult
 - d. Pensioner



Objektovo-orientované princípy

Hlavné kritériá

1. Dedenie

- Dedenie sa uplatňuje najmä v jednotlivých hierarchiách, či už v hierarchii vlakov alebo aj cestujúcich. Jednotlivé nižšie triedy sú odvodené od rodičov, čím vytvárajú hierarchiu, na ktorej je založený celý projekt. Štruktúru projektu aj s hierarchiami dedení je možné vidieť na diagrame tried vyššie.

2. Polymorfizmus

- V triedach:
 - FastTrain -> int countFreeSeats(), int countFreeSeats(double factor), double count_price(Traveller traveller, int total_km), boolean checkFree()
 - PersonalTrain -> int countFreeSeats(), int countFreeSeats(double factor), double count_price(Traveller traveller, int total_km)
 - Infants -> String inform()
 - Pensioner, Adult, Student, Children -> void eat()

3. Zapuzdrenie

- Vo všetkých triedach sú jednotlivé atribúty označené modifikátorom prístupu *private*, čím nie je možné k nim pristupovať ani meniť ich atribúty zvonku. Na prístup k atribútom a ich zmenu využívam špeciálne metódy *getter* a *setter*, ktoré toto umožňujú.

4. Agregácia

- Nachádza sa napríklad v triedach:
 - Train -> StationsList
 - StationsList -> Station
 - TrainStationGraph -> Station[]
 - EnergyPointer -> Traveller, TravelGUI
 - HungerPointer -> Traveller, TravelGUI
 - ToiletPointer -> Traveller, TravelGUI

- FastSimulation -> Travel
- SlowSimulation -> Travel
- Path -> Travel Train[], TrainStationsGraph
- Travel -> Path, Traveller, Simulation

5. Oddelenie aplikačnej logiky od používateľského rozhrania

- Oddelenie spracovania GUI do samostatného súboru, ktorý sa nachádza v balíku gui a všetko, čo sa týka grafického používateľského rozhrania sa nachádza výlučne v tomto balíku.

Myslím si, že hlavné kritériá projektu som splnil na celkom dobrej úrovni. Vhodne som využil dedenie, polymorfizmus aj agregáciu. Vytvoril som dve oddelené hierarchie a všetky atribúty tried sú zapuzdrené. Aplikačnú logiku som tiež oddelil od grafického používateľského rozhrania.

Ďalšie kritériá

1. Použitie návrhových vzorov

- **Observer** – na vypísanie hodnoty potrieb do GUI počas simulácie cestovania
 - *NeedsChecker* (Interface)
 - *EnergyPointer* – void show()
 - *HungerPointer* – void show()
 - *ToiletPointer* – void show()
- **Strategy** – na vybratie simulácie. Na výber je z dvoch simulácií: pomalá simulácia alebo rýchla simulácia
 - *Simulation* (Interface)
 - *SlowSimulation* – void simulateTravel(int km, TravelGUI pane)
 - *FastSimulation* – void simulateTravel(int km, TravelGUI pane)

2. Ošetrenie mimoriadnych stavov prostredníctvom vlastných výnimiek

- vlastné výnimky nachádzajúce sa v balíku *exceptions*:
 - *InvalidCardException* – nesprávne zadaná karta
 - *InvalidDateFormatException* – nesprávne zadaný formát času
 - *InvalidIDException* – nesprávne zadané číslo ID pre cestovanie zadarmo pre študenta
 - *InvalidTimeFormatException* – nesprávne zadaný formát času

3. poskytnutie grafického používateľského rozhrania oddelene od aplikačnej logiky

- práca s GUI sa nachádza výlučne v balíku *gui*, kde sa spracovávajú kliknutia na rôzne tlačidlá zapisovanie textu
- triedy:
 - *BuyTicketPane* – nákup lístka
 - *SystemGUI* – prihlásenie a vyhľadanie vlaku
 - *TextOutput* – vypisovanie do TextField
 - *TravelGUI* – okno cestovania

4. explicitné použitie viacnítovosti

- prácu s niťami využívam v triedach *SlowSimulation* a *FastSimulation*, kde je potrebné po každom kilometri na chvíľu zastaviť (volanie `Thread.sleep(ms)`) a aktualizovať ukazovatele kilometrov a potrieb na čo používam návrhový vzor *Observer*.
- 5. použitie generickosti vo vlastných triedach**
- trieda *TArray* v balíku *handlers* slúži ako vlastná trieda na ukladanie objektov nejakého typu. Trieda umožňuje získať prvok z nejakej pozície, pridanie prvku na ľubovoľnú pozíciu, ale tiež pridanie prvku na koniec poľa. Túto triedu využívam na ukladanie vlakov najmä v triede *Travel*.
- 6. explicitné použitie RTTI**
- Explicitné zisťovanie inštancie triedy využívam v triedach:
 - *BuyTicketPane* – zistenie, či je cestujúci študent, ak áno a sú lístky zadarmo, nie je potrebná platba
 - *FastTrain* – zistenie, či je cestujúci študent
- 7. použitie vnhnezdených tried a rozhraní**
- vnhnezdená trieda *Station* v triede *StationList*. Vnhnezdená trieda slúži na reprezentáciu jednej stanice v spájanom zozname staníc tvoriacich trasu.
- 8. použitie lambda výrazov alebo referencií na metódy**
- Predpis lambda výrazu sa nachádza v balíku *handlers* v súbore *FunctionsInterface*. Lambda výrazy potom definujem a využívam v triedach *TextOutput*, *EnergyPointer*, *HungerPointer* a *ToiletPointer*. Tento lambda výraz slúži na zaokrúhľovanie čísel na 2 desatinné miesta.
- 9. použitie implicitnej implementácie metód v rozhraniach**
- implementácia funkcie `int sleep(int km)` v interfaci *IEnergy* v balíku *travellers*. Táto funkcia je spoločná pre všetkých cestujúcich a je pre všetkých rovnaká, preto som ju implementoval ako default metódu. Metóda simuluje spánok cestujúceho počas cesty, pričom vracia počet kilometrov, ktoré daný cestujúci prespal.
- 10. použitie serializácie**
- serializáciu používam v triede *CardHandler* na uloženie poslednej zadanej karty. Túto kartu je potom pri ďalšom nákupe možné načítať, pričom je potrebné zadať overovací kód na overenie, či používateľ túto kartu pozná, ak zadá správny kód, karta sa načíta a používateľ už nemusí nič zadávať.

Vo svojom projekte som splnil aj 10 kritérií z kategórie ďalších kritérií. Snažil som sa nájsť, čo najlepšie využitie týchto kritérií, kde by sa čo najviac hodili. Myslím si, že sa mi to celkom podarilo a tieto kritériá sú v mojom projekte vhodne využité.