

Semestrální práce z předmětu KIV/PT

Lukáš Černý
A13B0286P
luccerny@students.zcu.cz

Jan Dvořák
A13B0293P
dvorakj@students.zcu.cz

10. prosince, 2014

Obsah

1	Úvod	2
1.1	Zadání	2
2	Analýza problému	4
3	Návrh řešení	5
3.1	UML	5
4	Uživatelská dokumentace	7
4.1	Formát vstupních souborů	7
4.2	Spuštění	8
4.2.1	Načtení souboru	8
4.2.2	Generování souboru	8
4.3	Ovládání	9
4.3.1	Spuštění simulace	9
4.3.2	Rozložení prvků	9
4.3.3	Výběr sledovaného objektu	10
5	Závěr	11
5.1	Zhodnocení práce	11

Kapitola 1

Úvod

1.1 Zadání

Pivovar "Chmelokvas" zásobuje pivem území o rozloze 500x500km a nachází se přibližně v centrální části. Pivovar je schopen vyprodukovat maximálně 7000hl piva za den. Na území se nachází celkem 4000 hospod, které musí být neustále zásobeny pěnivým mokem. 5% hospod točí pivo z tanku, ostatní používají sudové pivo. Vzdálenost mezi hospodami je minimálně 2km.

Z pivovaru je pivo nejdříve rozvezeno kamiony do 8 překladišť, které pak distribuují pivo nákladními vozy do jednotlivých hospod. Hospody s tankovým pivem jsou zásobovány malými cisternami přímo z pivovaru.

Každé překladiště zásobuje území o minimální rozloze 80x80km a vzdálenost mezi překladišti je minimálně 100km. Žádné překladiště se nenachází v centrální oblasti. Z každého překladiště vede přímá cesta do 50 hospod. Každá hospoda je spojena silnicí s 15 nejbližšími hospodami.

Kamiony jezdí průměrnou cestovní rychlostí 90km/h a jsou schopny pojmout maximálně 100 sudů. Cisterny jsou schopny přepravit 50hl piva a jezdí průměrnou rychlostí 60km/h. Každé překladiště je schopno pojmout maximálně 2000 sudů. Každý nákladní vůz je schopen pojmout 30 sudů. Průměrná rychlost nákladního vozu je 70km/h. Hospoda spotřebuje 1 až 6 sudů piva denně respektive 1-6hl piva (viz pravděpodobnosti uvedené níže). Naložení/vyložení jednoho sudu trvá 5 minut a načerpání/přečerpání jednoho hektolitrů piva 2 minuty.

Pivo je nutné dovézt do 24 hodin od doby objednávky. Doba objednávky se řídí normálním rozdělením pravděpodobnosti. Nejvíce objednávek chodí kolem 10h dopolední. Objednávky lze podávat v době od 8:00 do 16:00. Rozvoz piva probíhá ve stejném čase jako příjem objednávek. Nákladní automobily samozřejmě svázejí prázdné sudy zpět do překladišť a z nich jsou sváženy kamiony zpět do pivovaru na naplnění. Počet kamionů, nákladních aut a cisteren není omezen.

Cílem je simulovat a řídit provoz zásobování hospod tak, aby každé hospodě dorazilo objednané pivo do 24h od objednání. Vzhledem k nenasytnému obyvatelstvu a cenám zdrojů je třeba, aby náklady na převoz piva byly minimalizovány.

Kapitola 2

Analýza problému

Abychom zvládali doručovat objednávky co nejrychleji, potřebujeme se pohybovat po co nejkratších cestách. K jejich výpočtu nám slouží například Dijkstrův algoritmus či Floyd-Warshallův. Dijkstrův algoritmus je velmi efektivní, pokud nám stačí hledat cesty jen z jednoho bodu. Pokud však, jako je tomu v našem případě, musíme znát nejkratší cesty mezi více uzly, je výhodnější Floyd-Warshallův. Ten je ovšem složitosti $O(n^3)$, což pro nás znamená skoro nemožné počítat nejkratší cesty mezi úplně všemi vrcholy. Vycházíme tedy z předpokladu, že pro dva vrcholy z jednoho sektoru určitě neexistuje třetí z jiného sektoru, přes který vede nejkratší cesta, a proto počítáme pro každý sektor zvlášť. Velmi omezíme výpočetní čas.

Dalším problémem je plánování tras pro auta tak, aby zvládla co nejvíc objednávek a přitom najela co nejmén kilometrů. Pokud bychom vyžadovali nejlepší řešení, jednalo by se v podstatě o problém obchodního cestujícího. My se však spokojili s částečným řešením a k jeho nalezení užili greedy algoritmus: Hospody, které si již objednaly, se seřadí od nejvzdálenější po nejbližší. Vybere se ta nejvzdálenější a zkontroluje se, zda cestou neleží nějaké hospody, které si také objednaly. Pokud ano, vybereme je také a vyšleme touto cestou auto. Tento postup opakujeme, dokud máme nějaké nevyřešené objednávky.

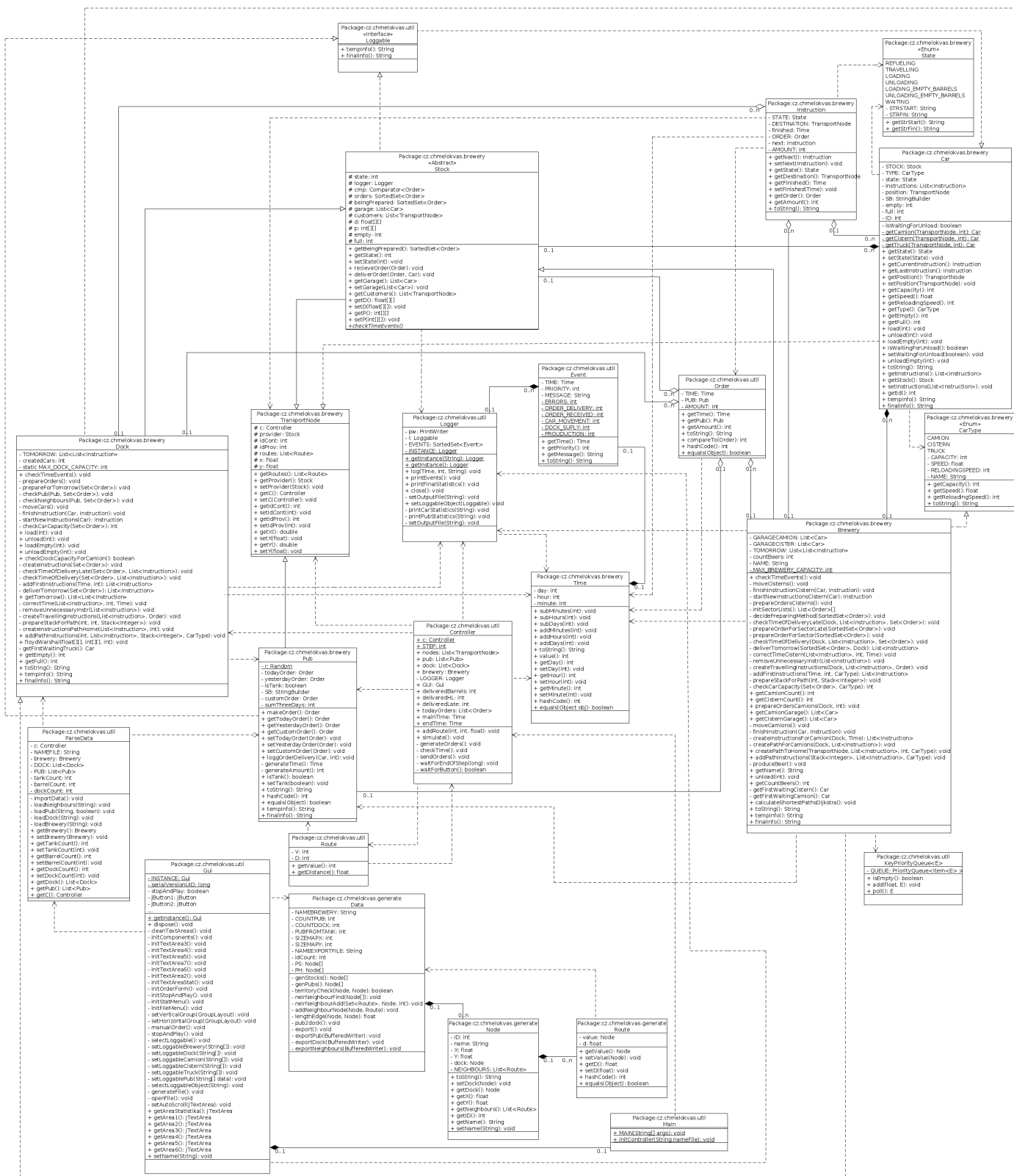
Kapitola 3

Návrh řešení

3.1 UML

Pro přehlednost jsme rozdělili program do tří balíků viz. níže. Všechny třídy a vazby mezi nimi můžete vidět na UML diagramu 3.1 na str. 6.

- *brewery* - Datová logika
- *generate* - Generování dat
- *util* - Řízení aplikace



Obrázek 3.1: UML diagram navrženého řešení problému

Kapitola 4

Uživatelská dokumentace

4.1 Formát vstupních souborů

```
0 pivovar X Y
počet překladišť
1 X Y
2 X Y
3 X Y
počet hospod z tanku
4 X Y
5 X Y
počet hospod ze sudu
6 X Y
7 X Y
ID:ID_souseda, vzdálenost od souseda; další soused
ID:ID_souseda, vzdálenost od souseda; další soused
ID:ID_souseda, vzdálenost od souseda; další soused
```


4.2 Spuštění

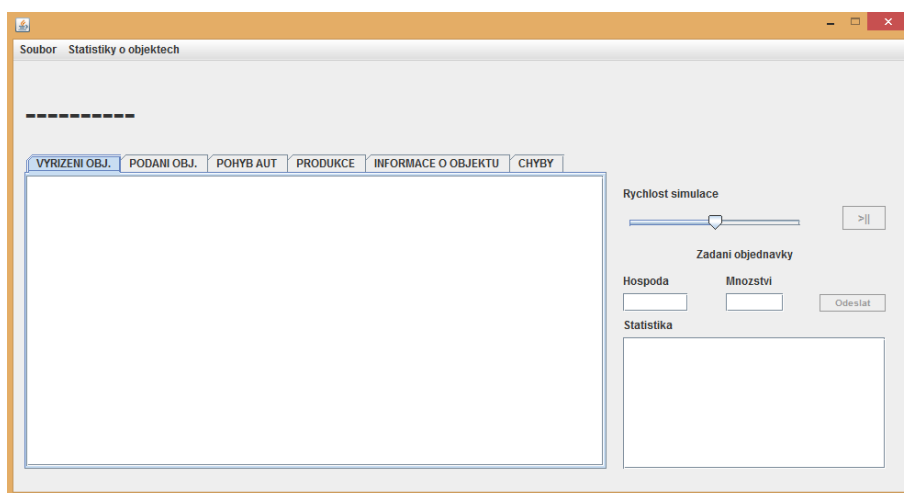
Pro spuštění je zapotřebí, abyste měli nainstalovanou Javu 1.8. Splňujete-li tyto požadavky, poté poklepejte na ikonu programu pro spuštění.

4.2.1 Načtení souboru

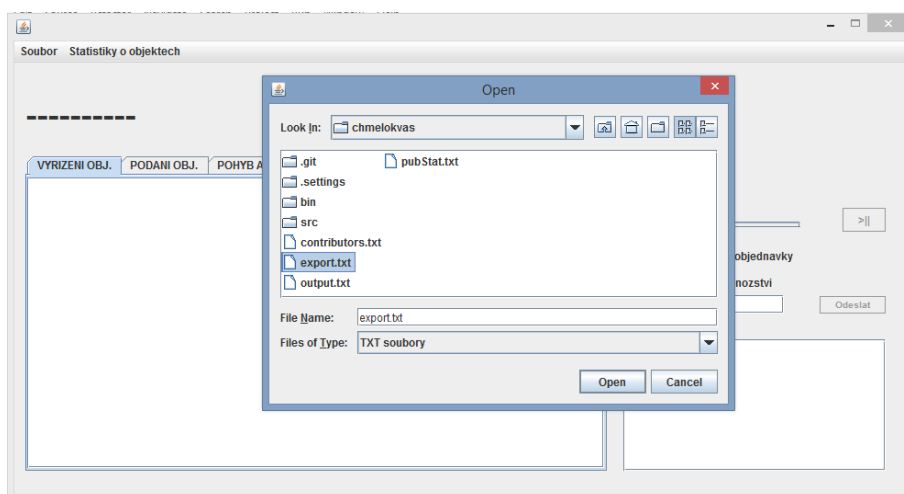
Při spuštění programu se zobrazí okno (viz. 4.1). Ovšem v tento moment není možné program jakkoliv ovládat. Všechny komponenty, kromě *Menu* nabídky, nereagují na pokyn uživatele. Nejdříve musíte načíst data z datového souboru uloženém na disku (viz. 4.2).

4.2.2 Generování souboru

Docílíte toho stisknutím na *Soubor* a následně *Otevřít*. Nemáte-li žádný datový soubor vygenerovaný, stisknutím na *Generovat* z téže nabídky se Vám vygeneruje soubor na zvolené místo.



Obrázek 4.1: Spuštění programu



Obrázek 4.2: Načtení dat z datového souboru

4.3 Ovládání

4.3.1 Spuštění simulace

Po načtení datového souboru se Vám nastaví název pivovaru a zpřístupní ovládací prvky. Simulaci spustíte kliknutím na tlačítko označené symbolem $> ||$ (viz. 4.3).

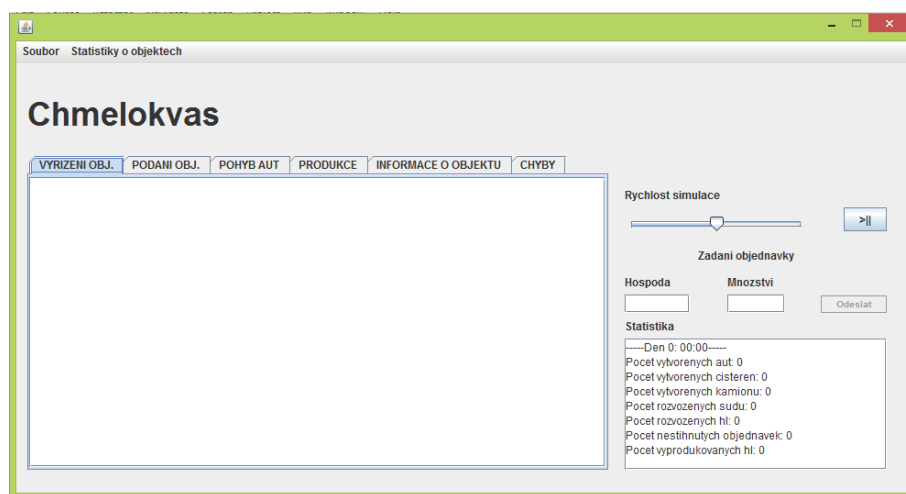
4.3.2 Rozložení prvků

Posuvník vedle tlačítka na spuštění a pozastavení simulace slouží pro zrychlení nebo zpomalení. Zrychlení dosáhnete posuvem na levou stranu a analogicky na druhou stranu. Změna rychlosti funguje i za běhu simulace.

Informace o simulaci jsou zobrazovány v šesti tabech nesoucí příslušný název zobrazovaných informací, mezi kterými můžete libovolně přepínat.

Pod posuvníkem rychlosti se nachází možnost zadat ručně objednávku pro libovolnou hospodu. Tato možnost je ovšem přístupná až po pozastavení simulace a zadávat lze objednávky pouze od 8:00 do 16:00. Lze zadávat pouze platné ID hospody. V opačném případě program vyhodí chybovou hlášku. Stejně je to i pro množství. Pro tankové hospody je množství zadávané v hl a pro sudové v sudech.

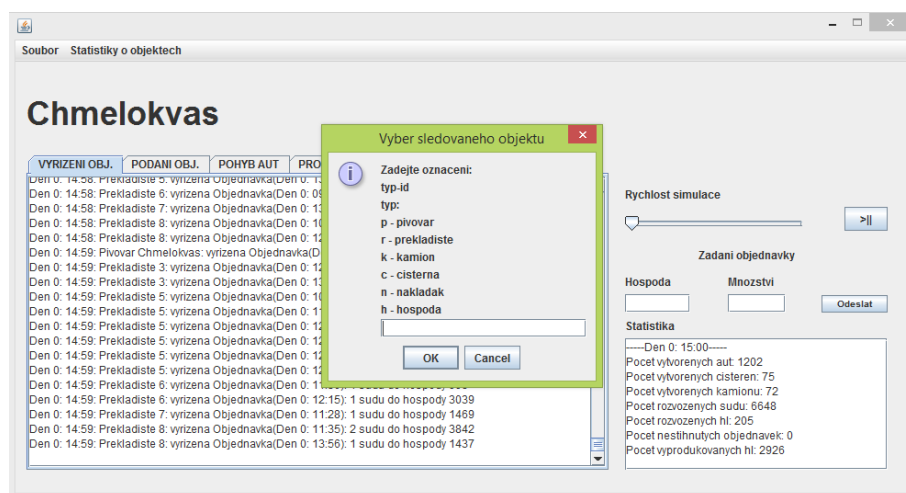
V textovém poli je po dobu simulace průběžně aktualizována celková statistika.



Obrázek 4.3: Spuštění simulace

4.3.3 Výběr sledovaného objektu

U každého objektu (hospoda, překladiště, pivovar, kamion, nákladní auto, cisterna) můžete sledovat jeho aktuální informace. V nabídce *Statistiky o objektech* vyberete možnost *Vybrat objekt*. Zobrazí se Vám okno pro zadání objektu pro sledování. Jsou zde uvedeny informace, jaké objekty můžete sledovat, a v jakém formátu máte údaje zadat (viz. 4.4). Např. pro zobrazení informací o hospodě zadejte: *h-476*. Údaje se poté zobrazí v tabu s názvem *INFORMACE O OBJEKTU*.



Obrázek 4.4: Výběr sledovaného objektu

Kapitola 5

Závěr

5.1 Zhodnocení práce

Testováním jsme zjistili, že máme momentálně aplikaci schopnou běžet maximálně 15 dní. Poté bohužel dojde k nedostatku volné paměti. Tomuto problému lze předejít nastavením parametru `-Xmx1024M` v příkazové řádce. V našem případě (7 denní simulace) je tento parametr zbytečný.

U tankových hospod občas bohužel doručíme objednávku kolem 10 hodiny večerní. Je to způsobeno příliš velkou vzdáleností hospody od pivovaru.

Nicméně se podařilo nám napsat velmi rychlou implementaci Floyd-Warshallova algoritmu, který běží na našem stroji kolem 1s pro celý model.

I přes tyto drobné nedostatky jsme splnili všechny body zadání.