

Standardní semestrální práce pro PT 2009/2010

Zadání je určeno pro **dva** studenty

Práce se skládá ze dvou částí - vytvoření funkčního programu a napsání dokumentace

Zadání: Firma „Mistr Paleta, syn a vnuci“ rozváží palety po celé České republice. Počet odběrných míst v závislosti na ekonomickém cyklu kolísá mezi hodnotou 500 a 2000 a jedná se o větší sídla v ČR. Velikost sídla je důležitá vzhledem k množství palet, které může sídlo odebírat. Palety jsou z mateřské firmy rozváženy nákladními auty, každé auto může převézt maximálně šest palet. Firma si vzhledem k ekonomickému vývoji velmi hlídá dopravní náklady a zároveň čas, za který dokáže auto rozvést všechny palety a vrátit se zpět do podniku, používá tedy všechny využitelné dopravní cesty (z každého sídla vede minimálně 200 různých cest do jiných sídel). Při evidování cest jsou tedy důležité dvě hodnoty: čas, za jak dlouho dojde nákladní auto z jednoho sídla do druhého, a zároveň kilometrická vzdálenost sídel cestou spojených (odpovídá nákladům na přepravu). Není předem jasné, jestli jsou pro konkrétní náklad důležitější časové nebo přepravní náklady, jejich váha se může pro každý vyslaný náklad měnit. Vykládání jedné palety trvá přibližně 30 minut, každé sídlo může přijmout jednu až šest palet denně dle své velikosti. Sídla jsou schopná náklad s paletami přijímat obecně pouze v čase mezi osmou hodinou ranní a osmou hodinou večerní, přičemž platí, že v době oběda; tj. mezi jedenáctou a druhou hodinou odpolední; je schopnost sídel přijímat palety minimální. Dále platí, že pro každé sídlo je definován čas, kdy je schopné náklad s paletami přijmout; tento čas je souvislá denní doba o délce maximálně 90 minut (vykládací okénko), která může být na žádost dodavatele posunuta maximálně o půl hodiny. **Základním požadavkem firmy „Mistr Paleta, syn a vnuci“ je optimalizovat rozvoz palet tak, aby byly dodrženy časy vykládky a zároveň byly respektovány ve zvoleném poměru minimální časové a kilometrické náklady na dopravu.**

Další poznámky:

- Počet dostupných nákladních aut, která rozvážejí palety, je neomezený.
- Maximální hodnoty u ohodnocení cest volte tak, aby přibližně odpovídaly maximálním přepravním časovým a kilometrickým vzdálenostem v ČR.
- Pro časy, ve kterých jsou sídla obecně schopna palety přijímat, zvolte vhodné pravděpodobnostní rozdělení.

Vytvoření funkčního programu

- připravte rozumná vstupní data (sídla, cesty mezi nimi, ohodnocení) a uložte je ve vhodném formátu (10b.),
- zvolte a implementujte vhodnou datovou strukturu(y) pro reprezentaci vstupních dat, důsledně zvažujte paměťovou náročnost zvolené struktury a časovou náročnost algoritmů pro následovné vyhledání optimálních cest (10b.),
- zvolte vhodné algoritmy a proveďte následující simulaci (respektujte základní požadavek optimalizace rozvozu): Sídla požadují během dne dovoz palet, u X sídel jsou požadavky známy již v šest hodin ráno (v tuto dobu se začíná rozvážet), další požadavky na dovoz palet přicházejí až do 16 hodiny odpolední s exponenciálním pravděpodobnostním rozdělením se střední hodnotou intervalu mezi příchody $T = 300s$ (simulaci proveďte pro hodnoty $X = 50$, $X = 150$ a $X = 300$); průběh simulace (všechny důležité hodnoty) zapisujte na obrazovku a do souboru, simulaci umožněte kdykoli přerušit (15b.)

výše popsaná část bude váš minimální výstup při kontrolním 6. či 7. cvičení.

- vytvořte prostředí pro snadnou obsluhu programu (menu, ošetření vstupů) - nemusí být grafické umožněte zadání požadavku na dovoz palet z klávesnice (5b.),
- umožněte aktuální sledování polohy a stavu nákladního vozu (např. kde je na cestě, kolik zbývá složit palet, atd.) a aktuální stavu obsluhy daného sídla (5b.),
- vypracujte statistiky rozvozu palet za jednotlivé dny, vhodně je uložte do souboru (5b.),
- vytvořte dokumentační komentáře ve zdrojovém textu programu a vygenerujte programovou dokumentaci (Javadoc) (5b.),
- vytvořte kvalitní dále rozšiřitelný kód - kontrola dle webové aplikace <http://likes.fav.zcu.cz/ji> (volte profil ZSWI) (10b.)

V rámci dokumentace

- připojte zadání (1b.),
- popište analýzu problému (6b.),
- popište návrh programu (např. jednoduchý UML diagram) (6b.),
- vytvořte uživatelskou dokumentaci (5b.),
- zhodnoťte celou práci, vytvořte závěr (2b.)

Další podrobné informace budou k dispozici na druhém cvičení.

Dodatečné poznámky:

- Diskrétní simulaci (<http://reboot.cz/howto/programovani/diskretni-simulace-1-cast/articles.html?id=191> nebo http://kam.mff.cuni.cz/~kuba/vyuka/programovani/xaver/diskretni_simulace.html) proveďte pouze v rámci jednoho dne.
- Počítejte s tím, že Váš program musí zvládnout práci s maximálním počtem sídel, tj. 2000.
- Pokud vezete víc než tři palety do jednoho sídla a přijedete v okamžiku, kdy začíná vykládací okénko, budete vykládat tak dlouho, dokud nevyložíte všechny doručované palety (tj. šest palet budete vykládat tři hodiny); toto platí i v případě, že přesáhnete čas 20.00
- Pokud víte, že nestihnete dodávku palet dovézt, objednávku nepřijmete.
- Přijatá objednávka musí být splněna.
- Pravděpodobnostní rozdělení počtu palet, která sídla objednávají
 - 1 paleta – 25%
 - 2 palety – 25%
 - 3 palety – 20%
 - 4 palety – 15%
 - 5 palet – 10%
 - 6 palet – 5%
- Databázi sídel a cest si stáhněte nebo vygenerujte (při generování používejte rozumné číselné hodnoty).
- Jízdu nákladního vozu můžete přeplánovat, dokud vůz nevyrazí na trasu, poté již musíte naplánovanou trasu projet.
- V čase 11.00-14.00 může mít vykládací okénko maximálně 10% sídel.
- Nákladní auto se po vyložení všech palet vrací nejkratší cestou zpět do továrny.
- Mezi časovým a kilometrickým ohodnocením cesty není jednoznačný vztah, udržujte jej však v rozumných mezích (např. trasu 100 km ujedete v čase mezi jednou a dvěma hodinami)