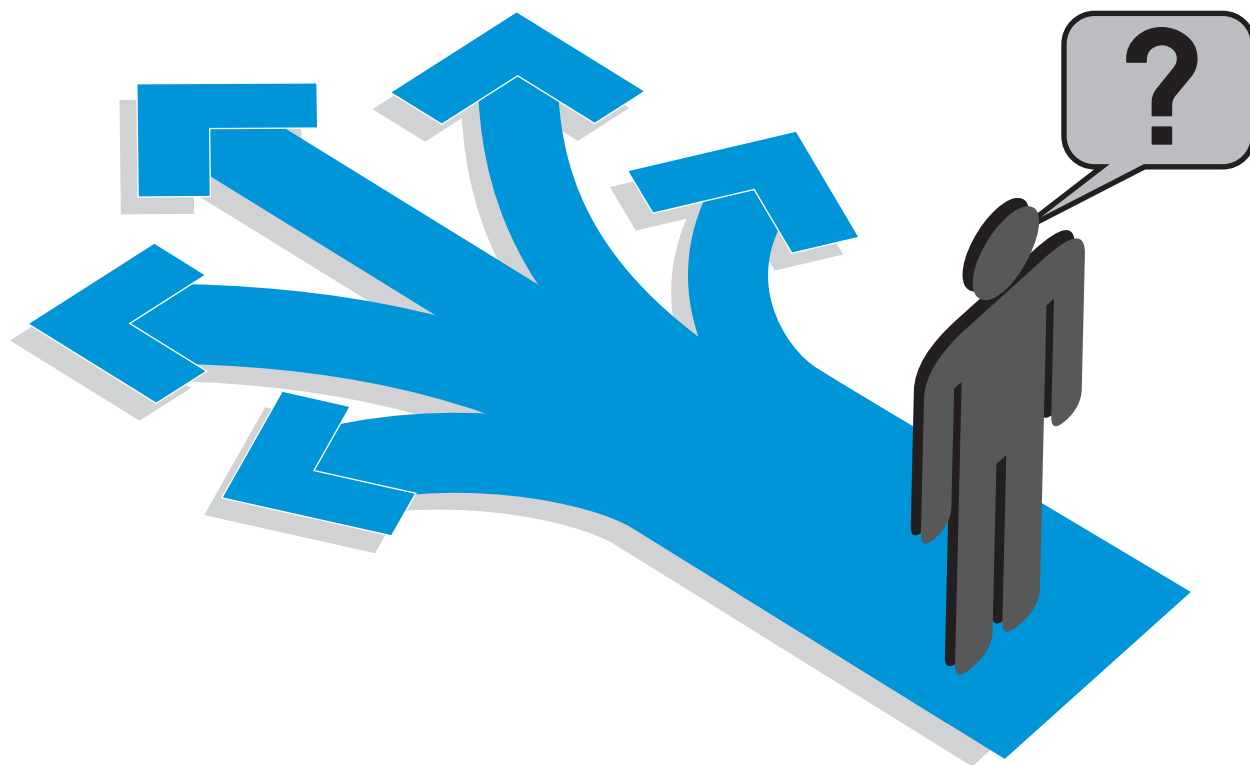




FAKULTA RIADENIA A INFORMATIKY
KATEDRA MATEMATICKÝCH METÓD A OPERAČNEJ ANALÝZY



ZADANIA BAKALÁRSKÝCH PRÁC

KATEDRA MATEMATICKÝCH METÓD
A OPERAČNEJ ANALÝZY

AKADEMICKÝ ROK
2014/2015



Milá študentka, milý študent,

v rámci Katedry matematických metód a operačnej analýzy sme pre Vás pripravili dokument, v ktorom nájdete **prehľad vypísaných tém bakalárskych prác v akademickom roku 2014/2015** na Katedre matematických metód a operačnej analýzy. Témy sú určené pre končiacich študentov bakalárskeho študijného programu Informatika.

Kde nájdem zadania tém bakalárskych prác?

Okrem tohto dokumentu nájdete zadania ďalších tém bakalárskych prác aj na nástenkách na chodbách katedier a tak isto aj v systéme „Záverečné práce“.

https://fria.fri.uniza.sk/is_diplomky/.

Niektorá z tém ma zaujala, čo mám robiť?

Ak Vás niektorá z vypísaných tém zaujala, **kontaktujte vyučujúceho**, ktorý danú tému vypísal. Meno vyučujúceho a všetky kontaktné údaje (miestnosť, telefónne číslo, e-mailová adresa) v tomto dokumente nájdete na záhlaví stránky, na ktorej sa nachádza príslušná téma.

Svoj záujem si nenechávajte len pre seba! V uvedenom zadani nemusia byť spomenuté všetky podrobnosti, ktoré sa daného zadania týkajú. Spolu s vyučujúcim môžete upresniť detaily zadania a tak isto sa dozviete, či je daná téma ešte voľná.

Mám tému, ktorú si chcem zapísať. Ako postupovať?

Ak ste už rozhodnutý, že si danú tému chcete zapísať a spracovať a **svoj záujem ste konzultovali aj s dotýčným vyučujúcim**, musíte si tému zapísať v systéme „Záverečné práce“ https://fria.fri.uniza.sk/is_diplomky/. Do systému sa prihlásite rovnakým spôsobom, ako pri prihlasovaní do školskej siete - s rovnakým loginom aj heslom ako na počítačoch na chodbách a v laboratóriách.

V tomto systéme si musíte zvolenú prácu vyhľadať a prejaviť o prácu záujem. Vyučujúci následne spätne potvrdí, či si môžete danú tému zapísať.

Následne je potrebné doniesť na študijné oddelenie vytlačené a podpísané zadanie práce (2 výtlačky, formulár s vyplnenými údajmi Vám dá vyučujúci, ktorý tému vypisuje). Zadanie musí byť podpísané vedúcim práce a vedúcim príslušnej katedry. Na študijnom oddelení zostane jeden výtlačok zadania, druhý zostane Vám. Tento si musíte dobre uschovať, bude sa totiž vkladať do bakalárskej práce!

Koľko mám času, aké termíny musím dodržať?

Výber témy bakalárskej práce nenechávajte na poslednú chvíľu! Témy, o ktoré je záujem, sa môžu rýchlo obsadiť a nakoniec si budete musieť zapísať tému, s ktorou nemusíte byť celkom spokojný.

Tému je nutné vybrať a zaregistrovať v elektronickom systéme do 31.10.2014!

doc. Ing. Norbert Adamko, PhD.

Modelovanie dynamiky pohybu a nárazov železničných vozňov na smerovej koľaji
Simulačný model cestnej dopravy v meste s využitím simulačného nástroja Villon

Ing. Ján Bendík

Heuristiky na riešenie umiestňovacích úloh v návrhu verejného obslužného systému

Ing. Matej Cebecauer

Webová hra na demonštráciu umiestňovacej úlohy

Mgr. Lýdia Gábrišová, PhD.

Návrh distribučného systému v prostredí so zmeneným počtom uvažovaných objektov
Operatívne rozhodovanie pri zmene vstupných dát navrhnutého obslužného systému

prof. RNDr. Jaroslav Janáček, CSc.

Exaktný algoritmus na riešenie umiestňovacích úloh v návrhu verejného obslužného systému
Navrhovanie súkromných obslužných systémov v prostredí konkurencie pomocou Xpress-IVE
Navrhovanie verejných obslužných systémov so sumárnym kritériom pomocou Xpress-IVE
Vizualizácia výsledkov sieťovej optimalizácie na Xpress-IVE
Optimalizácia rozmiestnenia obslužných stredísk pomocou Xpress-IVE
Spracovanie sieťových dát pre optimalizačné úlohy riešené Xpress-IVE
Navrhovanie viacstupňových obslužných systémov s kapacitnými obmedzeniami pomocou Xpress-IVE
Férové rozmiestňovanie obslužných stredísk v sieti pomocou Xpress-IVE

doc. Ing. Ludmila Jánošíková, PhD.

Riešenie lokačnej úlohy s obmedzenou kapacitou stredísk pomocou matheuristik
Imperialistický algoritmus pre p-medián s obmedzenou kapacitou stredísk

Mgr. Michal Kaukič, CSc.

Implementácia metódy validácie REST API v prostredí cloud computingu
Max-plus algebra modul pre Pylab
OpenStack platforma pre výpočty v cloude
Prostriedky na zrýchlenie kódu pre Numpy polia v Pythone
Rozhranie pre riešiče matematického programovania v tabuľkových procesoroch.
Systém na správu recenzií pre konferencie OSSConf
Testovanie platformy WeBWork pre online tvorbu a vyhodnocovanie matematických testov

Ing. Michal Koháni, PhD.

Aplikácia na analýzu dát o dopravných prúdoch cestujúcich vo verejnej doprave
Aplikácia pre zlepšenie orientácie v okolitom teréne - pomôcka pre turistov
Aplikácia na grafické zobrazenie dát o dopravných prúdoch cestujúcich vo verejnej doprave
Učebná pomôcka pre výučbu simplexovej metódy a metódy vetiev a hraníc

RNDr. Aleš Kozubík, PhD.

Podpora kreslenia 3D obrázkov v systéme TeX, LaTeX
Vizualizácia grafov matematických funkcií v systéme TeX, LaTeX

Ing. Michal Lekýr, PhD.

Riadenie pohybu manipulačného zariadenia v multimodálnom termináli
Simulácia manipulácie so sypkým materiálom pomocou modelu nakladača UNC
Simulačný model manipulácie s bremenami na voľnej ploche

doc. RNDr. Štefan Peško, CSc.

MILP heuristika pre p-medián veľkých rozmerov
Model MILP pre hľadanie kostry s maximálnym počtom listov

Ing. Peter Tarábek, PhD.

Detekcia tvarov v obraze s využitím mnohojadrových grafických procesorov
Umelá inteligencia prieskumníka v strategickej hre Starcraft: Broodwar



Modelovanie dynamiky pohybu a nárazov železničných vozňov na smerovej koľaji

Cieľ práce

Cieľom práce je navrhnuť a implementovať simulačný model dynamiky pohybu a odrazov železničných odvesov (skupín vozňov) na smerových koľajach pri rozraďovaní na pahorku v zriaďovacej stanici. Zvláštnu pozornosť je potrebné venovať modelovaniu nárazov do stojacich odvesov a následného pohybu oboch skupín vozňov.

Obsah

Požadované kľúčové vlastnosti simulačného softvéru:

- modelovanie jednej smerovej koľaje,
- možnosť editácie počiatočného stavu koľaje: umiestnenie daného počtu odvesov s definovaným počtom vozňov, určenie hmotnosti pre každý vozeň,
- definovanie zloženia a hmotnosti pohybujúceho sa odvesu,
- modelovanie pohybu odvesu na smerovej koľaji vrátane prípadných zrážok so stojacimi odvesmi a ich následného pohybu,
- zber informácií o maximálnych dosiahnutých zrýchleniach a rýchlostiach jednotlivých odvesov,
- implementačné prostredie Borland Delphi.



Simulačný model cestnej dopravy v meste s využitím simulačného nástroja Villon

Cieľ práce

Cieľom práce je vytvoriť a validovať simulačný model cestnej dopravy vo vybranej časti mesta Žilina pomocou simulačného nástroja Villon a vykonať s týmto modelom zvolené experimenty.

Obsah

V rámci práce sa predpokladá vykonanie nasledujúcich činností:

- vytvorenie modelu infraštruktúry zvolenej oblasti mesta, vrátane väčšej cestnej križovatky,
- zber a analýza údajov o prúdoch a smerovaní vozidiel za zvolené obdobie,
- vytvorenie simulačného modelu v nástroji Villon,
- validácia simulačného modelu na základe porovnania s modelovaným systémom (vrátane zberu a analýzy potrebných dát),
- vykonanie a vyhodnotenie experimentov so simulačným modelom zameraných na zmenu organizácie dopravy, prípadne nárast počtu vozidiel.



Heuristiky na riešenie umiestňovacích úloh v návrhu verejného obslužného systému

Cieľ práce

Vytvoriť, implementovať a verifikovať riešiaci algoritmus v jazyku Java na riešenie umiestňovacích úloh rozšírený o obmedzujúce podmienky v návrhu verejného obslužného systému s využitím heuristických metód.

Obsah

V umiestňovacích úlohách sa rozhoduje, ktoré miesta z kandidátov na vhodné umiestnenia stredísk budú vybraté na vybudovanie strediska. Je potrebné minimalizovať váženú vzdialenosť (časovú alebo kilometrickú) od všetkých zákazníkov alebo užívateľov k najbližšiemu stredisku. V takýchto úlohách sa často vyskytujú podmienky obmedzujúce počet vybudovaných stredísk (tzv. umiestňovacia úloha s obmedzeným počtom vybudovaných stredísk) a obmedzenie počtu priradených zákazníkov k jednému vybudovanému stredisku. Jadrom bakalárskej práce bude tvorba riešiaceho algoritmu v jazyku Java s využitím vhodných heuristických metód pre riešenie problému optimálneho umiestnenia stredísk v návrhu verejného obslužného systému. Vytvorený algoritmus treba následne otestovať na väčšom počte úloh, porovnať a vyhodnotiť získané výsledky a tým verifikovať funkčnosť navrhnutého algoritmu.



Webová hra na demonštráciu umiestňovacej úlohy

Cieľ práce

Ciele práce sú nasledovné :

- Vytvoriť interaktívnu webovú aplikáciu demonštrujúcu vhodnou formou počítačovej hry umiestňovaciú úlohu.
- Umožniť, zadať užívateľom nimi navrhnuté riešenie, ktoré pokladajú za optimálne.
- Porovnať užívateľmi zadané riešenie s vypočítaným optimálnym riešením.

Obsah

Študent má na výber použiť technológie ako Flash, Silverlight popriprade inú technológiu, s ktorou má študent skúsenosti a je vhodná na dosiahnutie cieľov. Úlohou je vytvorenie funkčnej a použiteľnej webovej hry, ktorá bude "zábavným" a jednoduchým spôsobom demonštrovať umiestňovaciú úlohu, ktorá je jednou z optimalizačných problémov. Užívateľovi má byť umožnené interaktívne zvoliť svoje riešenie a dostať hodnotu ním zvoleného riešenia v porovnaní k optimálnemu. Aplikácia bude slúžiť na podporu výučby danej optimalizačnej úlohy ako aj širokej verejnosti. Ďalej by mal študent v bakalárskej práci popísať optimalizačnú úlohu, ktorej sa venuje ako aj metódy ich riešenia a popísať ním navrhnuté riešenie.



Návrh distribučného systému v prostredí so zmeneným počtom uvažovaných objektov

Cieľ práce

Vytvoriť nástroj na podporu rozhodovania pre zabezpečenie prevádzky distribučného systému v rámci siete zákazníkov, ktorých počet sa mení v súvislosti s požiadavkami.

Obsah

Úlohou riešiteľa je analyzovať vhodný prístup k riešeniu zadanej úlohy, algoritmizovať zvolený postup a jeho realizáciu testovať pri zmene vstupných dát optimalizačnej úlohy nasledovne:

- algoritmizovať zvolenú optimalizačnú úlohu lineárneho programovania s využitím matematického modelu úlohy obchodného cestujúceho
- na generovaných dátach zistiť do akého rozsahu je možné úlohu riešiť pomocou IP-solvera
- zvoliť vhodnú aplikáciu s reálnou sieťou zákazníkov
- navrhnúť vhodné zadávanie zmien vstupných dát navrhnutého obslužného systému
- výstupné dáta exportovať do vhodného formátu pre potreby prevádzky navrhnutého obslužného systému.



Operatívne rozhodovanie pri zmene vstupných dát navrhnutého obslužného systému

Cieľ práce

Vytvoriť nástroj na podporu rozhodovania pre zabezpečenie prevádzky navrhnutého obslužného systému pri zmene niektorých relevantných vstupných dát

Obsah

Úlohou riešiteľa je analyzovať vhodný prístup k riešeniu zadanej úlohy, algoritmizovať zvolený postup a jeho realizáciu testovať pri zmene niektorých vstupných dát optimalizačnej úlohy nasledovne:

- reálne dáta reálnej cestnej siete SR transformovať ich z formátu txt do xls
- generovať relevantné vstupné dáta pre riešenie zvolenej optimalizačnej úlohy
- navrhnúť vhodné zadávanie zmien vstupných dát navrhnutého obslužného systému
- algoritmizovať zvolenú optimalizačnú úlohu lineárneho programovania pomocou IP-solvera
- výstupné dáta exportovať do vhodného formátu pre potreby prevádzky navrhnutého obslužného systému



Exaktný algoritmus na riešenie umiestňovacích úloh v návrhu verejného obslužného systému

Cieľ práce

Vytvorenie, implementácia a verifikácia exaktného algoritmu v jazyku Java založeného na princípu metódy vetiev a hraníc a Erlenkotterovom prístupe k výpočtu dolnej hranice. Súčasťou práce je aj analýza možností rozšírenia algoritmu na umiestňovacie úlohy so špecifickými obmedzujúcimi podmienkami, ktoré sa vyskytujú v úlohách návrhu verejného alebo súkromného obslužného systému.

Obsah

V úlohe sa rozhoduje, ktoré miesta z kandidátov na vhodné umiestnenia stredísk budú vybraté na vybudovanie strediska. Je potrebné minimalizovať váženú vzdialenosť (časovú alebo kilometrickú) od všetkých zákazníkov alebo užívateľov k najbližšiemu stredisku. V úlohe sa môžu vyskytnúť aj dodatočné podmienky obmedzujúce počet stredísk alebo počet zákazníkov, ktorých je možné obslúžiť z jedného strediska (špecifická kapacitná podmienka).

Jadrom diplomovej práce bude algoritmus BBDual v minulosti implementovaný v jazyku pascal. Tento algoritmus bude nanovo implementovaný v jazyku Java a bude rozšírený o možnosti využitia externe získaného dobrého prípustného riešenia úlohy a o možnosť predčasného skončenia výpočtu obmedzeného výpočtovým časom alebo dosiahnutím požadovaného rozdielu medzi dolnou a hornou hranicou.

Vytvorený algoritmus je treba testovať na väčšom počte úloh, porovnať získané výsledky s výsledkami získanými pôvodnou implementáciou nástroja (bez zlepšujúcich postupov) a tým verifikovať funkčnosť navrhnutého algoritmu a zároveň aj vyšetriť vplyv zlepšujúcich postupov na jeho dobu výpočtu.

Odporúčaná literatúra:

Janáček, J., Janáčková, M., Szendreyová, A., Gábrišová, L., Koháni, M., Jánošíková, L.: Navrhovanie územne rozľahlých obslužných systémov, 2010, EDIS - vydavateľstvo ŽU, ISBN 978-80-554-0219-2

Janáček, J.: Matematické programování. 1. vyd. EDIS – vydavateľstvo Žilinskej univerzity, Žilina, 1999, 225 s., (12/2)

J. Janacek, L. Buzna, An acceleration of Erlenkotter-Koerkels algorithms for the uncapacitated facility location problem. (2008), Annals of Operations Research, vol. 164, 97-109.



Navrhovanie súkromných obslužných systémov v prostredí konkurencie pomocou Xpress-IVE

Cieľ práce

Vytvoriť v optimalizačnom prostredí Xpress-IVE informatický nástroj na návrh súkromného obslužného (distribučného) systému v prostredí konkurencie kde je maximalizovaný zisk z obsluhy zákazníkov nachádzajúcich sa v obsluhovanom území

Obsah

Súkromné obslužné systémy alebo distribučné systémy ako sú napríklad obchodné reťazce alebo siete hypermarketov ponúkajú službu svojim potenciálnym zákazníkom, t.j. populácii žijúcej v obsluhovanej oblasti. Táto služba môže byť poskytovaná z konečnej množiny miest nachádzajúcich sa v uzloch dopravnej siete danej oblasti. V uvažovanom konkurenčnom prostredí sa zákazník rozhoduje medzi jednotlivými strediskami na základe časových alebo kilometrických vzdialeností a taktiež na základe informácií o cenovej hladine v konkurenčných strediskách. Úloha návrhu obslužného systému pozostáva z určenia počtu a rozmiestnenia stredísk obsluhy pre ktoré bude maximalizovaný zisk z obsluhy zákazníkov nachádzajúcich sa v obsluhovanom území.

Problémom bakalárskej je spracovať túto úlohu v danom prostredí pre prípady, keď je zadaná na rozľahlej dopravnej sieti, kde vstupné údaje musia byť získané z rôznych zdrojov. Tu je pre efektívne riešenie úlohy treba zostaviť sústavu procedúr v jazyku Mosel, ktorá bude tieto údaje spracovávať. Vstupné súbory popisujúce siete môžu mať rôzny formát počínajúc textovým a končiac formátom excelovskej tabuľky. Transformovanými údajmi je treba naplniť model úlohy, spustiť optimalizačné procedúry a zabezpečiť prehľadný výstup výsledkov opäť formou procedúr. V rámci bakalárskej práce je treba zistiť do akého rozsahu a s akým výpočtovým časom je v prostredí Xpress-IVE možné dané úlohy riešiť exaktne alebo s akou presnosťou je možné ich riešiť pri obmedzenom výpočtovom čase.

Odporúčaná literatúra:

Janáček, J., Janáčková, M., Szendreyová, A., Gábrišová, L., Koháni, M., Jánošíková, L.: Navrhovanie územne rozľahlých obslužných systémov, 2010, EDIS - vydavateľstvo ŽU, ISBN 978-80-554-0219-2



Navrhovanie verejných obslužných systémov so sumárnym kritériom pomocou Xpress-IVE

Cieľ práce

Vytvoriť v optimalizačnom prostredí Xpress-IVE informatický nástroj na návrh verejného obslužného systému so sumárnym kritériom minimalizujúcim celkové „nepohodlie“ užívateľov systému.

Obsah

Verejné obslužné systémy ako sú napríklad sústava vozidiel rýchlej zdravotnej pomoci alebo sústava staníc požiarnej ochrany poskytujú službu svojim užívateľom, t.j. populácii žijúcej v obsluhovanej oblasti. Táto služba môže byť poskytovaná z konečnej množiny miest nachádzajúcich sa v uzloch dopravnej siete. Navyše počet umiestnených zdrojov je limitovaný. Úloha návrhu obslužného systému pozostáva z určenia takého rozmiestnenia daného počtu zdrojov - stredísk obsluhy pre ktoré bude súčet časových alebo kilometrických vzdialeností užívateľov od najbližšieho umiestneného obslužného strediska minimálny.

Problémom bakalárskej je spracovať túto úlohu v danom prostredí pre prípady, keď je zadaná na rozľahlej dopravnej sieti, kde vstupné údaje musia byť získané z rôznych zdrojov. Tu je pre efektívne riešenie úlohy treba zostaviť sústavu procedúr v jazyku Mosel, ktorá bude tieto údaje spracovávať. Vstupné súbory popisujúce sieť môžu mať rôzny formát počínajúc textovým a končiac formátom excelovskej tabuľky. Transformovanými údajmi je treba naplniť model úlohy, spustiť optimalizačné procedúry a zabezpečiť prehľadný výstup výsledkov opäť formou procedúr. V rámci bakalárskej práce je treba zistiť do akého rozsahu a s akým výpočtovým časom je v prostredí Xpress-IVE možné dané úlohy riešiť exaktne alebo s akou presnosťou je možné ich riešiť pri obmedzenom výpočtovom čase.



Vizualizácia výsledkov sieťovej optimalizácie na Xpress-IVE

Cieľ práce

Vytvoriť v Java softwarové dielo, ktoré bude transformovať výstupy Xpress-IVE procesu riešenia optimalizačných úloh umiestňovania stredísk do grafickej podoby.

Obsah

Navrhovaná bakalárska práca pozostáva z niekoľkých analytických a programátorských činností aplikovaných na úlohách férového rozmiestňovania obslužných stredísk v sieti. Tieto činnosti sú: analýza úloh optimálneho rozmiestňovania obslužných stredísk v sieti pre uspokojenie požiadaviek užívateľov verejného obslužného systému z hľadiska možných výstupov a potrieb navrhovateľa obslužného systému, analýza možností výstupov dát z optimalizačného prostredia Xpress-IVE, vypracovanie série procedúr v jazyku Java, ktoré štandardné výstupné údajové štruktúry o výsledkoch riešenia spracujú do potrebného tvaru pre grafické znázornenie, konštrukcia zobrazovača výsledkov úloh a vykonanie testov, ktoré preukážu bezchybnosť diela.



Optimalizácia rozmiestnenia obslužných stredísk pomocou Xpress-IVE

Cieľ práce

Vytvoriť v optimalizačnom prostredí Xpress-IVE softwarové dielo, ktoré bude optimalizovať rozmiestnenie daného počtu obslužných stredísk pre zadané systémové kritérium.

Obsah

Navrhovaná bakalárska práca pozostáva z niekoľkých analytických a programátorských činností aplikovaných na úlohách férového rozmiestňovania obslužných stredísk v sieti. Tieto činnosti sú: analýza úloh systémovo optimálneho rozmiestňovania obslužných stredísk v sieti pre uspokojenie požiadaviek užívateľov verejného obslužného systému a zostavenie príslušného matematického modelu, návrh optimalizačného programu v optimalizačnom prostredí Xpress-IVE, vypracovanie série procedúr v jazyku Mosel, ktoré štandardné vstupné údajové štruktúry spracujú do štruktúr optimalizačného programu a taktiež výsledky optimalizácií spracujú do štandardných výstupných štruktúr a vykonanie testov, ktoré preukážu bezchybnosť diela a maximálny rozsah úloh riešiteľných pomocou Xpress-IVE.



Spracovanie sieťových dát pre optimalizačné úlohy riešené Xpress-IVE

Cieľ práce

Vytvoriť v optimalizačnom prostredí Xpress-IVE softwarové dielo, ktoré bude transformovať sieťové dáta do efektívnych údajových štruktúr vhodných pre riešenie optimalizačných úloh umiestňovania stredísk.

Obsah

Navrhovaná bakalárska práca pozostáva z niekoľkých analytických a programátorských činností aplikovaných na úlohách férového rozmiestňovania obslužných stredísk v sieti. Tieto činnosti sú: analýza úloh optimálneho rozmiestňovania obslužných stredísk v sieti pre uspokojenie požiadaviek užívateľov verejného obslužného systému z hľadiska potrebných vstupných dát, analýza možností vstupov dát do optimalizačného prostredia Xpress-IVE zo súborov rôznych typov, vypracovanie série procedúr v jazyku Mosel, ktoré neštandardné vstupné údajové štruktúry o sieti spracujú do štandardných štruktúr optimalizačných úloh, vrátane výpočtov najkratších ciest a iných „predoptimalizačných“ postupov a vykonanie testov, ktoré preukážu bezchybnosť diela.



Navrhovanie viacstupňových obslužných systémov s kapacitnými obmedzeniami pomocou Xpress-IVE

Cieľ práce

Vytvoriť v optimalizačnom prostredí Xpress-IVE informatický nástroj na návrh viacstupňového obslužného systému v prostredí konkurencie kde sú minimalizované celkové náklady pozostávajúce z nákladov na vybudovanie obslužných stredísk na jednotlivých stupňoch a z nákladov na pripojenie, ktoré sú úmerné vzdialenostiam spojovaných objektov.

Obsah

Viacstupňové obslužné systémy ako sú napríklad distribučné alebo komunikačné systémy zabezpečujú obsluhu požiadaviek danej množiny zákazníkov v obsluhovanej oblasti. Táto služba môže byť poskytovaná z konečnej množiny miest nachádzajúcich sa v uzloch dopravnej alebo komunikačnej siete danej oblasti. V uvažovanom viacstupňovom systéme je zákazníkova požiadavka uspokojovaná zo strediska z hierarchicky najnižšieho stupňa. Takéto stredisko musí byť zabezpečované zo strediska vyššieho stupňa a tak ďalej až po hierarchicky najvyšší stupeň. Úloha návrhu viac stupňového obslužného systému (myslí sa tým viac ako dva) pozostáva z určenia počtu a rozmiestnenia stredísk obsluhy na každom stupni tak, aby boli minimalizované celkové náklady pozostávajúce z nákladov na vybudovanie obslužných stredísk na jednotlivých stupňoch a z nákladov na pripojenie, ktoré sú úmerné vzdialenostiam spojovaných objektov.

Problémom bakalárskej je spracovať túto úlohu v danom prostredí pre prípady, keď je zadaná na rozľahlej dopravnej sieti, kde vstupné údaje musia byť získané z rôznych zdrojov. Tu je pre efektívne riešenie úlohy treba zostaviť sústavu procedúr v jazyku Mosel, ktorá bude tieto údaje spracovávať. Vstupné súbory popisujúce siete môžu mať rôzny formát počínajúc textovým a končiac formátom excelovskej tabuľky. Transformovanými údajmi je treba naplniť model úlohy, spustiť optimalizačné procedúry a zabezpečiť prehľadný výstup výsledkov opäť formou procedúr. V rámci bakalárskej práce je treba zistiť do akého rozsahu a s akým výpočtovým časom je v prostredí Xpress-IVE možné dané úlohy riešiť exaktne alebo s akou presnosťou je možné ich riešiť pri obmedzenom výpočtovom čase.



Férové rozmiestňovanie obslužných stredísk v sieti pomocou Xpress-IVE

Cieľ práce

Vytvoriť v optimalizačnom prostredí Xpress-IVE softwarové dielo, ktoré bude optimalizovať rozmiestnenie daného počtu obslužných stredísk pre zadané kritérium férovosti.

Obsah

Navrhovaná bakalárska práca pozostáva z niekoľkých analytických a programátorských činností aplikovaných na úlohách férového rozmiestňovania obslužných stredísk v sieti. Tieto činnosti sú: analýza úloh férového rozmiestňovania obslužných stredísk v sieti pre uspokojenie požiadaviek užívateľov verejného obslužného systému a zostavenie príslušného matematického modelu, návrh optimalizačného programu v optimalizačnom prostredí Xpress-IVE, vypracovanie série procedúr v jazyku Mosel, ktoré štandardné vstupné údajové štruktúry spracujú do štruktúr optimalizačného programu a taktiež výsledky optimalizácií spracujú do štandardných výstupných štruktúr a vykonanie testov, ktoré preukážu bezchybnosť diela a maximálny rozsah úloh riešiteľných pomocou Xpress-IVE.



Riešenie lokačnej úlohy s obmedzenou kapacitou stredísk pomocou matheuristik

Cieľ práce

Lokačná úloha s obmedzenou kapacitou stredísk (capacitated facility location problem - CFLP) patrí medzi NP-ťažké úlohy. Preto nie je možné nájsť optimálne riešenie úlohy v rozumnom čase a na jej riešenie sa vyvíjajú rôzne heuristické a metaheuristické metódy. Jedným zo smerov vývoja v oblasti metaheuristických metód je ich kombinácia s matematickým programovaním. Algoritmus, ktorý v rámci metaheuristiky využíva na prehľadávanie okolia aktuálneho riešenia solver matematického programovania, sa nazýva matheuristika. Cieľom práce je vybrať vhodné matheuristiky pre CFLP, implementovať ich v prostredí nástroja Xpress a na benchmarkových úlohách porovnať kvalitu výsledkov.

Obsah

- Lokačná úloha s obmedzenou kapacitou stredísk.
- Princíp zvolených matheuristik.
- Implementácia matheuristik v programovacom jazyku Mosel.
- Výpočtové experimenty.



Imperialistický algoritmus pre p-medián s obmedzenou kapacitou stredísk

Cieľ práce

Lokačná úloha p-medián s obmedzenou kapacitou stredísk patrí medzi NP-ťažké úlohy. Preto nie je možné nájsť optimálne riešenie úlohy v rozumnom čase a na jej riešenie sa vyvíjajú rôzne heuristické a metaheuristické metódy. Imperialistický algoritmus je jednou z nových metaheuristik založených na spracovaní populácie. Cieľom práce je navrhnúť vhodnú úpravu imperialistického algoritmu pre spomenutú úlohu, implementovať ju vo zvolenom programovacom jazyku a porovnať výsledky so známym riešením benchmarkových úloh.



Implementácia metódy validácie REST API v prostredí cloud computingu

Cieľ práce

Návrh a implementácia validácie API v oblasti cloud-computingu (DeltaCloud).

Obsah

Študent navrhne a implementuje metódu validácie API postavenom na štandarde REST tak aby sa táto metóda dala použiť na overovanie správnosti komunikácie pomocou tohto protokolu. Ako vzorové API bude využité API, ktoré poskytuje opensource projekt DeltaCloud. Študent vo svojej práci popíše vlastnosti a výhody použitia tohto API pre vývoj aplikácií spojených s cloud-computingom a uvedie model aplikácie využívajúci toto API.



Max-plus algebra modul pre Pylab

Cieľ práce

Vytvoriť modul pre maticovo orientovaný jazyk Pylab pre výpočty v max-plus algebre.

Obsah

Max-plus algebra je systém pre počítanie s číslami, kde namiesto sčítania dvoch čísel je ich maximum a namiesto násobenia sčítanie. Takéto systémy sa využívajú napr. v teórii rozvrhov, diskkrétnej simulácii. Existuje voľne šíriteľný max-plus toolbox pre Scilab (http://atoms.scilab.org/toolboxes/Max_Plus_Algebra/1.02). Cieľom práce je po naštudovaní základných teoretických poznatkov o max-plus algebre implementovať modul s podobnou funkcionalitou pre Pylab (maticovo orientovaný jazyk, založený na Pythone). Modul by mal umožňovať riešenie systémov lineárnych rovníc, výpočet vlastných čísel a vlastných vektorov v max-plus algebre. Správnosť riešenia študent vyskúša porovnaním na jednoduchých príkladoch s toolboxom pre Scilab.



OpenStack platforma pre výpočty v cloude

Cieľ práce

Naštudovať architektúru a funkcionalitu platformy Open Stack pre správu clustrov a prideľovaných prostriedkov. Inštalovať, nakonfigurovať a vyskúšať komponentu OpenStack Nova na serveri KMMOA a počítačoch v laboratóriu KMMOA.

Obsah

OpenStack, <http://www.openstack.org/> je operačný systém, bežiaci v cloude a umožňujúci centrálnu správu prideľovaných prostriedkov (virtuálne stroje, ich procesory, pamäť, disky,...). Pre výpočty v cloude je určená komponenta OpenStack Nova. Študent ju nainštaluje a nakonfiguruje na serveri KMMOA a počítačoch v laboratóriu KMMOA. Funkcionalitu systému vyskúša na vhodnom rozsiahlom kombinatorickom probléme.



Prostriedky na zrýchlenie kódu pre Numpy polia v Pythone

Cieľ práce

Naštudovať rôzne prostriedky a programovacie techniky, ktorými sa dá podstatne zrýchliť práca s číselnými poľami v Pythone, porovnať ich a vyskúšať na rozsiahlejšej úlohe.

Obsah

Programovací jazyk Python a jeho modul Numpy poskytujú pohodlný nástroj (podobný komerčnému systému MATLAB) na prácu s viacrozmernými číselnými poľami. Existuje veľa spôsobov, ako sa dajú zdrojové súbory zefektívniť (Cython, Numba, Numexpr, Parakeet,...). Cieľom práce je:

naštudovať a nainštalovať tieto a príp. iné prostriedky

porovnať ich vlastnosti a vyskúšať na jednoduchých úlohách

vyskúšať vybrané prostriedky na rozsiahlejšej úlohe z oblasti diskkrétnej optimalizácie, resp. numerickej analýzy.



Rozhranie pre riešiče matematického programovania v tabuľkových procesoroch.

Cieľ práce

Implementovať pomocou dostupných modulov jazyka Python rozhranie, umožňujúce riešenie úloh lineárneho a celočíselného programovania s použitím efektívnych riešičov.

Obsah

Tabuľkové procesory (LibreOffice Calc, Gnumeric, Excel) majú zabudované riešiče, ktoré však majú obmedzené možnosti. Úlohou práce je na tieto procesory napojiť riešiče, napr. voľne dostupné GLPK (<http://www.gnu.org/s/glpk/>) alebo LP-solve (<http://lpsolve.sourceforge.net/>) alebo komerčné GUROBI (<http://gurobi.com/>), dostupné pre akademické inštitúcie. Vhodné nástroje sú napr. moduly PyWorkbooks (<http://sourceforge.net/projects/pyworkbooks/>) alebo Pyvot (<http://pytools.codeplex.com/wikipage?title=Pyvot>) resp. ďalšie. Študent vytvorí funkčné rozhranie a otestuje ho na rozsiahlejších úlohách (<http://miplib.zib.de/>, <http://www.numerical.rl.ac.uk/cute/netlib.html>). Porovná dosiahnuté výsledky so vstavanými riešičmi.



System na správu recenzií pre konferencie OSSConf

Cieľ práce

Vytvoriť systém na správu recenzií pre každoročne konané konferencie OSSConf v Žiline. Začleniť ho ako rozšírenie existujúcej webovej stránky a vyskúšať pri príprave konferencie OSSConf 2012.

Obsah

Študent získa prehľad o existujúcich OSS systémoch pre správu recenzií abstraktov a článkov na konferencie a semináre. Implementuje vlastný systém, prispôsobený špecifickým požiadavkám konferencií OSSConf, no použiteľný aj všeobecne ako rozšírenie webovej platformy Flask (<http://flask.pocoo.org/>). Minimálna funkcionálnosť systému: výber recenzentov, korešpondencia cez email, zasielanie recenzných posudkov cez vygenerované jednorazové heslo (OTP), prehľad o stave recenzií a požadovaných úprav príspevkov. Pri tvorbe aplikácie použije študent javaskriptovú knižnicu JQuery. Systém bude vyskúšaný v reálnej prevádzke pri príprave konferencie OSSConf 2012.



Testovanie platformy WeBWork pre online tvorbu a vyhodnocovanie matematických testov

Cieľ práce

Nainštalovať a vyskúšať WeBWork na virtuálnom počítači, príp. aj na serveri KMMOA. Vytvoriť a odskúšať niekoľko vzorových testov pre Matematickú analýzu.

Obsah

Študent si naštuduje dokumentáciu z webstránky <http://webwork.maa.org/>, nainštaluje a nakonfiguruje WeBWork vo virtuálnom počítači (kvm virtualizácia). V spolupráci s vyučujúcimi predmetov "Matematická analýza" pripraví niekoľko vzorových testov, ktoré budú aj reálne vyskúšané. Ak budú problémy s inštaláciou vo virtuálnom počítači, študent inštaluje a nakonfiguruje WeBWork na serveri KMMOA.



Aplikácia na analýzu dát o dopravných prúdoch cestujúcich vo verejnej doprave

Cieľ práce

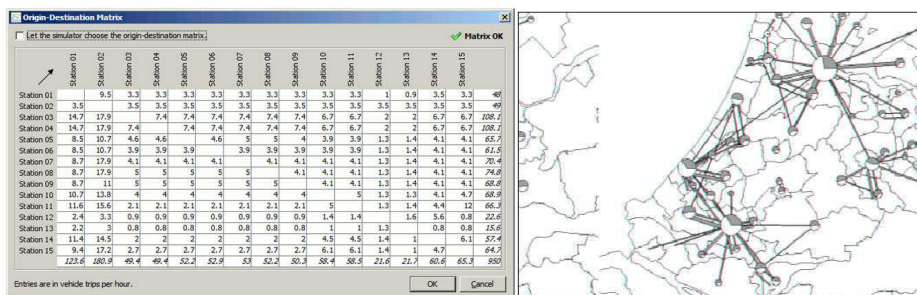
Cieľom bakalárskej práce bude vytvorenie softvérového nástroja, ktorý umožní analyzovať údaje o prepravovaných cestujúcich vo verejnej doprave. Úlohou bude doplniť algoritmus navrhnutý v bakalárskej práci L.Kardoša: „Aplikácia na tvorbu matice tokov cestujúcich prepravovaných vo verejnej doprave“ o odhad výstupnej zastávky na základe trasy spoja, ktorý cestujúci použil a návrh a implementáciu algoritmu, ktorý by analyzoval zastávky, na ktorých cestujúci prestupujú na svojich cestách.

Obsah

Dopravcovia vo verejnej autobusovej doprave vďaka moderným technológiám získavajú rôzne údaje o cestách cestujúcich. Na tieto analýzy a optimalizácie sa využíva matica tokov prepravovaných cestujúcich (OD matica), v ktorej sú popísané počty cestujúcich medzi dvojicami zastávok, prípadne medzi dopravnými ťažiskami. Získané údaje, najmä v mestskej hromadnej doprave, často nie sú úplné, keďže sú dostupné len údaje o nástupe cestujúceho, ale nie o výstupnej zastávke.

Bakalárska práca by mala obsahovať nasledujúce časti:

- návrh údajových štruktúr na reprezentáciu trás spojov a liniek,
- analýza možností a na jej základe návrh a implementácia algoritmu, ktorý by umožňovali spresniť odhad výstupnej zastávky na základe trasy spoja, ktorý cestujúci pri svojej ceste použil,
- návrh a implementáciu algoritmu, ktorý by analyzoval zastávky, na ktorých cestujúci prestupujú na svojich cestách,
- prehľadný výpis výsledkov v textovom súbore a v súboroch Excelu (.xls).



Zdroje obrázkov: www.ultraglobalprt.com, www.quantdec.com



Aplikácia pre zlepšenie orientácie v okolitom teréne - pomôcka pre turistov

Cieľ práce

Turisti pri horských túrach často riešia problém s presnou identifikáciou objektov (štíty, vrcholy, jazerá, významné miesta) v okolitom teréne. Cieľom práce je vytvoriť aplikáciu, ktorá by zo zadaného miesta v teréne (na mape) vykreslila jednoduchú smerovú ružicu významných objektov viditeľných z daného miesta s uvedením smeru a vzdialenosti objektu od zadanej polohy.

Obsah

Jednotlivé časti práce budú:

- Analýza súčasného stavu (existujúce aplikácie, ktoré riešia túto problematiku; dostupnosť potrebných vstupných dát)
- Návrh spôsobu uloženia dát o objektoch a teréne pre efektívnu prácu s nimi
- Návrh algoritmu pre zobrazovanie objektov viditeľných zo zadanej pozície v teréne
- Návrh aplikácie a jej implementácia

Aplikácia môže byť riešená ako desktopová, prípadne ako mobilná v prostredí Android. (Mobilná aplikácia môže byť rozšírená o možnosti automatického určenia polohy a orientáciu smerovej ružice podľa kompasu)





Aplikácia na grafické zobrazenie dát o dopravných prúdoch cestujúcich vo verejnej doprave

Cieľ práce

Cieľom bakalárskej práce bude vytvorenie softvérového nástroja, ktorý umožní graficky znázorniť údaje o prepravovaných cestujúcich vo verejnej doprave. Nástroj by mal zjednodušiť prácu plánovačom dopravy pri návrhu trás liniek a analýze vyťažnosti liniek.

Obsah

Dopravcovia vo verejnej autobusovej doprave vďaka moderným technológiám (elektronické pokladne, čipové karty) získavajú rôzne údaje o cestách cestujúcich, vďaka ktorým môžu lepšie reagovať na zmeny a tvoriť cestovné poriadky viac prispôbené potrebám cestujúcich. Na tieto analýzy a optimalizácie sa využíva matica tokov prepravovaných cestujúcich (OD matica), v ktorej sú popísané počty cestujúcich medzi dvojicami zastávok, prípadne medzi dopravnými ťažiskami.

Softvérový nástroj, ktorý bude vytvorený v rámci bakalárskej práce, by mal umožňovať:

- editáciu siete liniek na mapovom podklade,
- grafické zobrazovanie OD matice na sieti liniek,
- grafické zobrazenie obsadenosti jednotlivých liniek a spojov na ich trasách,
- grafické zobrazenie prúdov cestujúcich medzi zadanými zastávkami vrátane znázornenia prestupov.



Učebná pomôcka pre výučbu simplexovej metódy a metódy vetiev a hraníc

Cieľ práce

Vytvoríť interaktívnu pomôcku pre výučbu exaktných metód pre riešenie úloh lineárneho neceločíselného a celočíselného programovania. Cieľom je vytvoriť nástroj, ktorý by nahradil nástroj MOR doteraz používaný pri výučbe predmetu Diskrétne optimalizácia.

Obsah

Výsledkom práce bude softvérový nástroj, ktorý bude obsahovať:

- zápis riešených modelov pomocou jednoduchej syntaxe podobnej matematickému zápisu,
- implementácia algoritmu simplexovej metódy vrátane úpravy modelu na kanonický tvar s 0-1 bázou,
- zobrazovanie simplexových tabuliek jednotlivých krokov výpočtu,
- grafické zobrazenie priebehu výpočtu algoritmu simplexovej metódy pre úlohy s dvoma premennými,
- implementáciu metódy vetiev a hraníc,
- grafické znázornenie priebehu výpočtu pomocou stromovej štruktúry.



Podpora kreslania 3D obrázkov v systéme TeX,LaTex

Cieľ práce

Spracovať prehľad nástrojov, ktoré umožňujú kreslenie 3D obrázkov priamo v zdrojovom kóde dokumentu.

Obsah

1. Oboznámenie sa s typografickým systémom LaTeX
2. Prehľad podporných balíčkov pre tvorbu vektorovej grafiky v dokumente.
3. Porovnanie vybraných nástrojov a voľba najvhodnejších nástrojov pre tvorbu 3D grafiky.
4. Spracovanie stručného návodu pre tvorbu 3D obrázkov.
5. Výstupy v podobe spustiteľných zdrojových kódov.



Vizualizácia grafov matematických funkcií v systéme TeX, LateX

Cieľ práce

Spracovať prehľad nástrojov, použiteľných v systéme LaTeX na tvorbu grafických schém, obsahujúcich grafy matematických funkcií s výstupom v podobe spustiteľných zdrojových kódov jednotlivých grafických schém.

Obsah

1. Oboznámiť sa s typografickým systémom LaTeX
2. Vypracovať prehľad nástrojov a podporných balíčkov systému LaTeX pre tvorbu vektorových grafických schém a matematických cunkcií.
3. Porovnanie a výber najvhodnejších nástrojov.
4. Spracovať návod na tvorbu zadaných grafických schém.



Riadenie pohybu manipulačného zariadenia v multimodálnom termináli

Cieľ práce

Využitie existujúceho modelu manipulačného zariadenia a ovládanie jeho funkcií pomocou vyššieho programovacieho jazyka.

Obsah

- Návrh a implementácia štruktúr pre ovládanie kinematiky manipulačného zariadenia
- Overenie správnosti riešenia na jednoduchom simulačnom modeli



Simulácia manipulácie so sypkým materiálom pomocou modelu nakladača UNC

Cieľ práce

Využiť existujúci model nakladača UNC, vytvoriť počítačovú simuláciu v reálnom čase, ktorá by simulovala manipuláciu so sypkým materiálom

Obsah

- Návrh jednoduchého simulačného modelu
- Návrh a implementácia dátových štruktúr
- Vizualne overenie správnosti riešenia



Simulačný model manipulácie s bremenami na voľnej ploche

Cieľ práce

Navrhnuť a vytvoriť jednoduchý simulačný model, ktorý bude prideliť manipulačným prostriedkom formou vyšších príkazov úlohy na premiestňovanie bremien, pričom budú manipulačné prostriedky tieto úlohy autonómne plniť.

Obsah

Keďže sa jedná o komplexnú problematiku, obsahom práce by mal byť hlavné návrh fungovania systému a implementácia jednoduchého príkladu, ktorý overí navrhované princípy. V práci je možné použiť už existujúci model manipulačného zariadenia.



MILP heuristika pre p-medián veľkých rozmerov

Cieľ práce

Návrh MILP heuristiky pre p-medián v rozsiahlych riedkych grafoch.

Obsah

Počítačové štúdie ukazujú, že problém p-mediánu v grafoch veľkých rozmerov pomocou zmiešaného lineárneho programovania (MILP) sú obtiažne riešiteľný už pre grafy s 3795 vrcholmi. Jednou z možností je MILP heuristika, ktorá je založená na opakovanom riešení úlohy MILP menších rozmerov.

Postup práce:

- 1) Matematická formulácia úlohy p-mediánu.
- 2) Navrh MILP heuristiky pre p-medián v riedkych grafoch.
- 3) Formulácia úloh v modelovacom jazyku GNU MathProg.
- 4) Riešenie exaktnej i heuristickej úlohy pomocou riešiča glpsolve nástroja GLPK.
- 5) Vyhodnotenie experimentov na vybraných internetových inštanciách.



Model MILP pre hľadanie kostry s maximálnym počtom listov

Cieľ práce

Analýza modelu zmiešaného lineárneho programovania pre hľadanie kostry s maximálnym počtom listov.

Obsah

Pre daný graf $G=(V,H)$ sa hľadá kostra T grafu G s maximálnym počtom listov. Tento NP-úplný problém treba formulovať ako úlohu celočíselného lineárneho programovania a zistiť hranice riešiteľnosti takýmto spôsobom.

Postup práce:

- 1) Analýza súčasného stavu problematiky.
- 2) Formulácia zmiešanej úlohy lineárneho programovania.
- 3) Formulácia úlohy v modelovacom jazyku GNU MathProg.
- 4) Riešenie pomocou riešiča glpsolve nástroja GLPK.
- 5) Vyhodnotenie výpočtov na inštanciách grafov z internetových zdrojov.



Detekcia tvarov v obraze s využitím mnohojadrových grafických procesorov

Cieľ práce

Cieľom práce je návrh metódy na rozpoznávanie základných geometrických tvarov (trojuholník, kruh, štvoruholník, oktagón) v obraze z reálneho prostredia. Metóda má byť implementovaná na grafickej karte (preferuje sa platforma CUDA) s efektívnym využitím paralelizácie.

Obsah

1. Analýza súčasného stavu metód na rozpoznávanie geometrických tvarov v obraze.
2. Stručný popis princípov programovacieho modelu CUDA alebo OpenCL.
3. Výber vhodnej metódy a jej implementácia s využitím mnohojadrových grafických procesorov. Výber a spôsob implementácie metódy je potrebné zdôvodniť.
4. Overenie funkčnosti implementovanej metódy.





Umelá inteligencia prieskumníka v strategickej hre Starcraft: Broodwar

Cieľ práce

V RTS hre je potrebné efektívne získavanie informácií o protivníkovi. Bez informácií ako sú poloha súperovej základne, typ a počet budov, poloha a štruktúra jednotiek a iné, nie je väčšinou možné správne odhadnúť stav hry a predpovedať súperovu stratégiu. Získavanie týchto informácií v hre sa nazýva prieskum (scouting). V komerčných hrách sa tejto problematike nevenuje dostatočná pozornosť a na získavanie informácií sa väčšinou používajú rôzne podvody, najčastejším z nich je viditeľnosť celej mapy. Vývoj inteligentného prieskumníka je preto kľúčový pri tvorbe férovej umelej inteligencie (AI) protivníka. Implementácia AI prieskumníka bude prebiehať v open source frameworku Brood War Application Programming Interface (BWAPI).

Obsah

1. Analýza súčasného stavu v danej problematike.
 2. Oboznámenie sa s open source frameworkom (BWAPI)
 3. Návrh a implementácia umelej inteligencie prieskumníka v hre Starcraft: Broodwar, ktorá:
 - dostane na vstupe presný počet a typ jednotiek, ktoré môže použiť na prieskum (typ jednotiek bude daný vlastnosťami ako rýchlosť pohybu, viditeľnosť, typ pohybu – pozemná/letecká jednotka)
 - získava informácie o polohe, type a počte súperových budov a jednotiek
 - zabezpečuje aktuálnosť týchto informácií
 - dokáže skladať informácie z rôznych zdrojov prieskumu a časov ich zistenia
 - zabezpečuje pravidelný (v prípade možnosti neustály) prieskum dôležitých častí mapy
 4. Overenie funkčnosti, vyhodnotenie a záver.
- Pri návrhu a implementácii AI prieskumníka sa bude vychádzať z nasledovných predpokladov:
- určité rozhodnutia ako sú stavanie a pridelovanie jednotiek na prieskum sú robené mimo modulu prieskumníka a nie je potrebné sa nimi zaoberať
 - AI prieskumníka je navrhované pre hru 1 vs 1
 - všetky informácie o mape sú dopredu známe
 - RTS hry väčšinou poskytujú viacero „strán“, za ktoré je možné hrať. Pri implementovaní postačuje ukázať funkčnosť navrhnutej AI na jednej z nich.
 - AI stačí implementovať na jednej mape, ale musí byť prenositeľná aj na iné mapy (je potrebné popísať ako)