

Projektová výučba:

Systémy na podporu rozhodovania

2. stupeň, šk. r. 2011/2012

Návrh projektu denného inžinierskeho štúdia
Informačné systémy – Systémy na podporu rozhodovania

Názov projektu: Použitie metódy Column Generation v informatických nástrojoch na podporu rozhodovania			
Počet študentov v projekte: 2			
Učítelia: prof. RNDr. Jaroslav Janáček, CSc., doc. Ing. Ludmila Jánošíková, PhD.			
Popis projektu: Column Generation je metóda určená pre riešenie kombinatorických optimalizačných úloh, ktoré možno formulovať ako úlohy celočíselného lineárneho programovania. Princíp spočíva v tom, že problém sa najprv rieši na obmedzenej množine prípustných riešení (s menším počtom premenných a podmienok) a potom sa postupne obmedzená množina prípustných riešení rozširuje o také riešenia, ktoré môžu zlepšiť hodnotu účelovej funkcie. Úloha nájsť zlepšujúce riešenie sa tiež formuluje ako úloha celočíselného lineárneho programovania a podobne ako pôvodná úloha sa rieši pomocou univerzálneho softvéru pre riešenie úloh matematického programovania, napr. XPRESS-MP. Cieľom projektu je: a) implementovať metódu Column Generation na riešenie úlohy návrhu liniek v mestskej hromadnej doprave a posúdiť praktickú realizovateľnosť jej výsledkov; b) použiť metódu Column Generation na stanovenie priepustnosti železničnej stanice.			
Témy diplomových prác, ktoré vyplývajú z riešenia projektu (1 téma pre každého študenta): Riešenie vybraných optimalizačných úloh pomocou metódy Column Generation (návrh liniek MHD, priepustnosť železničnej stanice).			
Potrebné povinne voliteľné predmety			

Návrh projektu denného inžinierskeho štúdia
 Informačné systémy – Systémy na podporu rozhodovania a Aplikovaná
 informatika

Názov projektu: Použitie metódy Constraint Programming v informatických nástrojoch na podporu rozhodovania			
Počet študentov v projekte: 2 - 3			
Učiteľia: doc. Ing. Ľudmila Jánošíková, PhD.			
<p>Popis projektu: Constraint Programming (programovanie s obmedzujúcimi podmienkami) je metóda určená pre riešenie rozhodovacích problémov, kde cieľom je odpovedať na otázku, či existuje riešenie daného problému (akékoľvek prípustné), prípadne toto riešenie nájsť. Princíp metódy spočíva v tom, že problém sa formuluje deklaratívnym spôsobom pomocou premenných s konečným a diskrétnym definičným oborom a obmedzujúcich podmienok. Algoritmus (založený na stratégii backtracking) postupne pridáva hodnoty premenným tak, aby boli splnené obmedzujúce podmienky. Ak sa podarí prideliť hodnoty všetkým premenným, riešenie problému existuje. Cieľom projektu je:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) preskúmať možnosti použitia metódy Constraint Programming na riešenie optimalizačných úloh, špeciálne úloh s nelinearitami (napr. tvorba evakuačného plánu); b) použiť Constraint Programming na riešenie problému (optimálneho) smerovania vlakov v železničnej stanici; c) preskúmať nástroje, ktoré pre Constraint Programming poskytujú univerzálny softvér pre riešenie úloh matematického programovania XPRESS-MP. 			
<p>Témy diplomových prác, ktoré vyplývajú z riešenia projektu (1 téma pre každého študenta): Riešenie vybraných rozhodovacích a optimalizačných úloh pomocou metódy Constraint Programming (tvorba evakuačného plánu, smerovanie vlakov v železničnej stanici, ...).</p>			
Potrebné povinne voliteľné predmety			

Návrh projektu denného inžinierskeho štúdia
 Informačné systémy,
 zamerania
 Aplikovaná informatika,
 Systémy na podporu rozhodovania

Názov projektu: Tvorba nástroja pre modelovanie systému diskretných udalostí			
Počet študentov v projekte: 2-6			
Učiteľ: doc. RNDr. Štefan Peško, CSc., Mgr. Michal Kaukič, PhD., Ing. Michal Žarnay, PhD.			
<p>Popis projektu:</p> <p>Systém diskretných udalostí (DES – Discrete Event System) modeluje reálny systém prostredníctvom vykonávania diskretných udalostí. Pomocou DES možno reálny systém diskretné simulovať, ale aj formálne analyzovať jeho štruktúru a správanie. Na to sa využíva Petriho sieť (PN – Petri net), čo je grafický nástroj na modelovanie DES.</p> <p>Základná PN má veľa rozšírení a podtried. Niekoľko zdrojov inšpirácie: http://frdsa.fri.uniza.sk/~zarnay/vyucba/PetrihoSieť/PetrihoSieť.html http://cpntools.org/ http://www.di.unito.it/~greatspn/index.html#GreatIntro http://www.tu-ilmenau.de/fakia/Petri-nets.8162.0.html</p> <p>Hlavným účelom projektu je pracovať na vývoji nástroja pre PN (jej podtriedu alebo rozšírenie), buď nového alebo už existujúceho. Víťané sú aj námety študentov a firiem na modelovanie systémov a riešenie problémov z praxe.</p> <p>Využitie vyvinutého nástroja bude podľa jeho zamerania pre výskum Petriho sietí a riadenia dopravy, ako aj pre výučbu na fakulte.</p> <p>Pozn.: Súčasťou projektu bude dostatočné oboznámenie sa s potrebnými teoretickými poznatkami. Zvlášť vítaní sú študenti so vzťahom k programovaniu, teórii grafov a diskretnéj simulácii. Prípadné otázky k zadaniu projektu radi objasnia doc. Peško a Ing. Žarnay.</p>			
<p>Možné témy diplomových prác, ktoré vyplývajú z riešenia projektu (1 téma pre každého študenta):</p> <p>Modelovanie vybraného komunikačného protokolu v Petriho sieti. Riešenie niektorých matematických úloh pomocou Petriho siete. Riešenie dopravných problémov pomocou Petriho siete. Implementácia vybraných algoritmov analýzy správania Petriho siete. Testovanie nástroja na benchmarkových inštanciách SPN. Simulácia farebnej stochastickej Petriho siete. Transformácia formátov údajov o Petriho sieťach medzi rôznymi nástrojmi. Podpora farebnej SPN s vrecúškami. a iné</p>			
<p>Potrebné povinne voliteľné predmety: žiadne, z voliteľných treba 5UA05 Petriho siete – to možno študovať na začiatku projektu</p>			

Návrh projektu denného inžinierskeho štúdia
Informačné systémy – Systémy na podporu rozhodovania

Názov projektu: Inteligentná analýza obrazu			
Počet študentov v projekte: 3-6			
Učítelia: Ing. Peter Tarábek, PhD.			
Popis projektu:			
Ciele projektu: Oboznámiť študentov s problematikou digitálneho spracovania obrazu a počítačového videnia. Okrem tejto všeobecnej časti budú riešené konkrétne úlohy analýzy obrazu. Očakávaným výsledkom projektu je návrh algoritmov a vytvorenie komplexného systému pre riešenie niektorej z nasledujúcich tém:			
<ol style="list-style-type: none">1. Analýza videozáznamov dopravných situácií (monitorovanie križovatiek, správanie sa vodičov, rozpoznávanie neštandardných situácií, ...)2. Monitorovanie za účelom ochrany budov a majetku3. Monitorovanie davu ľudí (detekcia abnormálnych a nebezpečných vzorov správania sa, zisťovanie toku ľudí v určitých miestach, detekcia tváre, ...)4. Vektorizácia satelitných snímok5. Tvorba 3D modelov s využitím videozáznamov			
Témy diplomových prác, ktoré vyplývajú z riešenia projektu (1 téma pre každého študenta):			
Z projektu vyplývajú témy diplomových prác (1 pre každého študenta). Témy diplomových prác sa určia v priebehu prvého ročníka.			
Potrebné povinne voliteľné predmety			

Návrh projektu denného inžinierskeho štúdia

Informačné systémy – Systémy na podporu rozhodovania

Názov projektu: Informatické nástroje pre férové rozdeľovanie obmedzených zdrojov vo verejných obslužných systémoch			
<p>Počet študentov v projekte: Predpokladá sa aktívna spolupráca 4 študentov v prvom semestri projektu pri formulovaní návrhu konceptov riešiacich algoritmov a metód a pri získavaní dátových podkladov. V nasledujúcich semestroch budú menšie skupiny študentov implementovať riešiace algoritmy a vytvárať programové produkty.</p>			
Učiteľia: prof. RNDr. Jaroslav Janáček, CSc., Ing. Ľuboš Buzna, PhD., Ing. Michal Koháni, PhD.			
<p>Popis projektu: Projekt je zameraný na návrh algoritmov, riešiacich procedúr a vytvorenie softvérových produktov určených na podporu rozhodovania pri budovaní verejných obslužných systémov s obmedzenými zdrojmi. Návrh verejných obslužných systémov je možné rozdeliť na dve skupiny. Prvou skupinou je návrh založený na lokačných a pokrývacích úlohách, čo sú napríklad úlohy umiestňovania staníc rýchlej zdravotnej pomoci, požiarnych staníc, úradov a pod. Druhou skupinou je návrh založený na tokových úlohách, ktorých aplikácie môžu byť smerovanie paketov v sieti, pridelovanie voľných kapacít v prenosových sieťach a pod. Pri navrhovaní takýchto systémov je dôležité nájsť vhodný kompromis medzi dvoma protichodnými aspektami: celková efektívnosť systému na jednej strane oproti kvalite poskytovanej služby pre individuálnych používateľov systému.</p> <p>Konkrétna téma projektu bude zvolená študentmi a môže zahŕňať niektorú z nasledovných oblastí:</p> <ul style="list-style-type: none"> A. Riešenie problémov založených na lokačných úlohách B. Riešenie problémov založených na pokrývacích úlohách C. Riešenie problémov založených na tokových úlohách D. Spracovanie a vizualizácia rozsiahlych geografických údajov ako podpora pre riešenie úloh E. Predspracovanie údajov o dopravnej sieti z hľadiska efektivity riešenia optimalizačného problému. <p>Cieľ: Doviesť účastníkov projektu k zručnostiam a znalostiam, ktoré im umožnia navrhovať a realizovať sofistikované nástroje na podporu rozhodovania ako aplikačnú nadstavbu informačných nástrojov. Projekt je koncipovaný tak, aby účastník získal skúsenosti s formalizáciou rozhodovacieho problému, návrhom modelu a voľbou vhodných riešiacich prostriedkov. Účastník by mal získať schopnosť pracovať v tímovom prostredí, zlepšiť si zručnosti v práci s informačnými zdrojmi a schopnosť zrozumiteľne prezentovať svoje návrhy a riešenia. Dôraz bude tiež kladený na užívateľské prostredie zahŕňajúce vstup údajov, ich modifikáciu a vizualizáciu výsledkov.</p>			
Témy diplomových prác, ktoré vyplývajú z riešenia projektu (1 téma pre každého študenta):			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Podporný nástroj pre spracovanie a vizualizáciu rozsiahlych geografických údajov ako podpora pre riešenie úloh založeného na tematických vrstvách 2. Podporný nástroj pre férové umiestňovanie staníc rýchlej zdravotnej pomoci s voľným kritériom kvality pokrytia ako príklad problému založeného na lokačných úlohách 3. Podporný nástroj pre férové umiestňovanie zdravotných stredísk s predpísaným kritériom kvality pokrytia ako príklad problému založeného na pokrývacích úlohách 4. Podporný nástroj pre predspracovanie údajov o dopravnej sieti z hľadiska efektivity riešenia optimalizačného problému. 			
Potrebné povinne voliteľné predmety			
5II001	Fuzzy množiny a neurónové siete	5IA006	Matematické programovanie
5IS006	Geografické informačné systémy		

Návrh projektu denného inžinierskeho štúdia

Informačné systémy, zameranie Systémy na podporu rozhodovania

Názov projektu: Informatické nástroje na podporu rozhodovania s využitím v krízovom manažmente			
Počet študentov v projekte: Predpokladá sa tímová spolupráca 4 študentov v prvom semestri projektu pri zisťovaní potrieb, návrhu konceptu informačných nástrojov a získavaní a spracovávaní potrebných dátových podkladov. V nasledujúcich semestroch budú skupiny 2 študentov vytvárať programové produkty.			
Učiteľia: Prof. RNDr. Jaroslav Janáček, Csc.; Ing. Ľuboš Buzna, PhD.; Ing. Michal Koháni, PhD., Ing. Michal Žarnay, PhD.			
<p>Popis projektu:</p> <p>Projekt je zameraný na vytváranie softvérových produktov určených na podporu rozhodovania pre manažment krízových situácií väčšieho rozsahu ako sú záplavy, zemetrasenia, konflikty, prípadne preprava nebezpečných materiálov, ochrana technických infraštruktúr a.p. Takéto udalosti si z pohľadu prevencie, pripravenosti a zmierňovania ich dôsledkov vyžadujú zvládnutie veľkého množstva rozhodovacích úloh ako sú vybudovanie systému centier rýchleho nasadenia, mapovanie situácie, zriaďovanie dočasnej infraštruktúry, koordinácia medzi krízovým štábom, dobrovoľníkmi, postihnutými osobami a širokou verejnosťou, prioritizácia použitia obmedzených zdrojov v čase a priestore a.p.</p> <p>Konkrétne téma projektu, bude zvolená študentmi a môže zahŕňať niektorú z týchto oblastí:</p> <p>A. Riešenie logistických problémov (zriaďovanie dočasných centrier, distribúcia potravín a liekov). B. Rozhodovanie založené na zobrazovaní informácií v geografickom kontexte. C. Evakuácia osôb. D. Multi-užívateľské nástroje pre mapovanie stavu a zdieľanie informácií. E. Mapovanie stavu a obnova technickej infraštruktúry</p> <p>Cieľ :</p> <p>Doviesť účastníkov projektu k zručnostiam a znalostiam, ktoré im umožnia navrhovať a realizovať sofistikované nástroje na podporu rozhodovania ako aplikačnú nadstavbu informačných nástrojov. Projekt je koncipovaný tak, aby účastník získal skúsenosti s formalizáciou rozhodovacieho problému, návrhom modelu a voľbou vhodných riešiacich prostriedkov. Dôraz bude tiež kladený na užívateľské prostredie zahŕňajúce vstup údajov, vizualizáciu a prezentáciu výsledkov projektu</p>			
Možné témy diplomových prác, ktoré vyplývajú z riešenia projektu (1 téma pre každého študenta):			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Podporný nástroj pre riešenie logistických problémov (zriaďovanie dočasných centrier, distribúcia potravín a liekov) 2.-3. Podporný nástroj rozhodovania založený na zobrazovaní informácií v geografickom kontexte <ol style="list-style-type: none"> A. Webovo-orientovaný zobrazovací nástroj s využitím Google maps API. B. Zobrazovací nástroj založený na Google Earth API. 4. Podporný nástroj rozhodovania pre evakuáciu osôb. 5. Podporný nástroj pre mapovanie stavu a obnovu technickej infraštruktúry. 			
Potrebné povinne voliteľné predmety			
5II001	Fuzzy množiny a neuronové siete		
5IA006	Matematické programovanie		
5IS006	Geografické informačné systémy		

Návrh projektu denného inžinierskeho štúdia

Informačné systémy, zameranie Systémy na podporu rozhodovania

Názov projektu: Informatické nástroje na podporu rozhodovania pre navrhovanie obslužných systémov			
Počet študentov v projekte: Predpokladá sa tímová spolupráca 2 študentov v prvom semestri projektu pri spracovaní údajov o dopravnej sieti, v nasledujúcich semestroch budú skupiny 2-3 študentov vytvárať programové produkty.			
Učiteľia: prof. RNDr. Jaroslav Janáček, CSc. – garant, doc. Ing. Ľuboš Buzna, PhD., Ing. Michal Koháni, PhD.			
<p>Popis projektu:</p> <p>Projekt je zameraný na vytváranie softwarových produktov určených na podporu rozhodovania pri plánovaní a riadení procesov v hospodárskej alebo verejno-správnej oblasti. Ide tu o aplikáciu informatiky do prostredia, kde rozhodnutia realizujú riadiaci pracovníci, ktorí sú nanajvýš odborníkmi v odvetví, v ktorom pracujú, ale iba výnimočne poznajú optimalizačné techniky, ale v žiadnom prípade nie sú schopní ich implementovať. Práve v tejto oblasti hrá aplikácia informatiky ťažko zastupiteľnú úlohu sprostredkovateľa medzi sofistikovanými metódami spracovania informácie a potrebou riešiť efektívne úlohy hospodárskej a verejno-správnej oblasti.</p> <p>Zdrojom úloh, pre ktoré budú v rámci projektu konštruované nástroje na podporu rozhodovania, bude oblasť navrhovania a riadenia súkromných a verejných obslužných systémov. Podľa jednotlivých rozhodovacích úloh sú odlišené nasledujúce témy, ktorých spracovanie zahŕňa všetky vyššie uvedené činnosti a ktoré môžu byť základom diplomovej práce.</p> <p>Cieľ :</p> <p>Doviesť účastníkov projektu k zručnostiam a znalostiam, ktoré im umožnia navrhovať a realizovať sofistikované nástroje na podporu rozhodovania ako aplikačnú nadstavbu informačných systémov. Projekt je koncipovaný tak, aby účastník získal skúsenosti s vytváraním užívateľského prostredia vrátane využitia prostriedkov počítačovej grafiky. Ďalej zvládne konštrukciu a implementáciu heuristických metód pre optimalizáciu návrhov rozhodnutí a okrem toho sa naučí spracovávať neisté dáta pomocou teórie fuzzy množín a interpretovať výsledky v navrhovaných softwarových produktoch.</p>			
Témy diplomových prác, ktoré vyplývajú z riešenia projektu (1 téma pre každého študenta):			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Informatická podpora strategického rozhodovania pri návrhoch štruktúry dvojstupňových distribučných systémov v podmienkach neistoty. 2. Nástroje na podporu rozhodovania pre verejné obslužné systémy p-mediánového typu s neistými časmi a veľkosťou požiadavky. 3. Nástroje na podporu rozhodovania pre verejné obslužné systémy pokrývacieho typu. 4. Simulácia práce verejného obslužného systému. 5. Nástroje na podporu rozhodovania na podporu rozhodovania pri zostavovaní evakuačných plánov s neistými počty obyvateľov ako aj časmi jász . 6. Nástroje na podporu rozhodovania na podporu rozhodovania pri pridelovaní evakuačných vozidiel obciam s neistými počty obyvateľov ako aj časmi jász . 			
Potrebné povinne voliteľné predmety			
5II01	Fuzzy množiny a neuronové siete		
5IN08	Matematické programovanie		
5IS06	Geografické informačné systémy		

Návrh projektu denného inžinierskeho štúdia
 Informačné systémy,
 zamerania Aplikovaná informatika, Systémy na podporu rozhodovania

Názov projektu: Informačný systém pre optimalizáciu výrobných rozvrhov			
Počet študentov v projekte: 5			
Učiteľia: Doc. RNDr. Stanislav Palúch, CSc., Doc. RNDr. Štefan Peško, CSc.			
<p>Popis projektu:</p> <p>Cieľom projektu je vytvoriť výpočtový systém pre optimalizáciu najbežnejších typov výrobných rozvrhov, prípadne aj niektorých ďalších špeciálnych rozvrhov. V rámci projektu bude dostatok priestoru aj na riešenie prípadných úloh z praxe podľa požiadaviek študentov.</p> <p>Projekt sa bude skladať z nasledujúcich modulov</p> <ul style="list-style-type: none"> - moduly pre pohodlný vstup vstupných údajov - niekoľko modulov na výpočet optimálneho výrobného plánu v závislosti na type riešenej úlohy - výstup a vizualizácia výsledkov optimalizácie - moduly na manuálnu úpravu výsledkov pre zaistenie špeciálnych nealgoritmizovateľných požiadaviek <p>Trieda možných rozvrhovacích úloh je nesmierne široká, preto si v rámci tohto projektu nájdu uplatnenie študenti zameraní viac na programovanie ako aj študenti, ktorých zaujíma viac teoretická stránka problematiky.</p> <p>Absolvovanie predmetu Teória rozvrhov nie je podmienkou účasti na projekte.</p>			
<p>Témy diplomových prác, ktoré vyplývajú z riešenia projektu:</p> <p>Vzhľadom na rozmanitosť rozvrhovacích úloh vznikne pri riešení tohto projektu široká paleta tém diplomových prác s rôznym pomerom programátorskej a teoretickej práce, takže každý študent si bude môcť vybrať takú, ktorá mu najviac vyhovuje.</p>			
Potrebné povinne voliteľné predmety			

Návrh projektu denného inžinierskeho štúdia
 Informačné systémy,
 zamerania Aplikovaná informatika, Systémy na podporu rozhodovania

Názov projektu: Tvorba programových nástrojov pre fakultný rozvrh hodín			
Počet študentov v projekte: 6			
Učiteľia: RNDr. Štefan Peško, CSc., Doc. RNDr. Stanislav Palúch, CSc. , Ing. Tomáš Majer			
<p>Popis projektu: Študenti sa počas riešenia projektu oboznámia so všeobecnou teóriou rozvrhovania, špeciálnymi metódami tvorby univerzitných rozvrhov a modernými prostriedkami riešenia zložitých kombinatorických úloh. Projekt bude pozostávať z týchto častí:</p> <ul style="list-style-type: none"> - oboznámenie sa so súčasným stavom riešenej problematiky v dostupnej literatúre - analýza požiadaviek na fakultný rozvrh - formulácia optimalizačných kritérií a ohraničujúcich podmienok - špecifikácia vstupných údajov a návrh údajových štruktúr - návrh niekoľkých algoritmov pre rozvrh splňujúci základné ohraničujúce podmienky - implementácia programových modulov pre inteligentný vstup údajov - implementácia algoritmov pre výpočet rozvrhu - postupné pridávanie ďalších špecifických ohraničujúcich podmienok - implementácia programových modulov pre inteligentný výstup výsledkov výpočtu - návrh a implementácia modulov na manuálnu úpravu výsledkov výpočtu - testovacie výpočty a prípadné modifikácie algoritmov - dopracovanie programového systému do používateľskej verzie - tvorba používateľskej dokumentácie a referenčnej príručky - úprava vstupných a výstupných modulov pre sieťovú aplikáciu - tvorba publikácií o výsledkoch projektu 			
Témy diplomových prác, ktoré vyplývajú z riešenia projektu:			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Návrh a implementácia modulu pre vizuálny vstup dát 2. Návrh a implementácia heuristického algoritmu I. pre výpočet fakultného rozvrhu 3. Návrh a implementácia heuristického algoritmu II. pre výpočet fakultného rozvrhu 4. Návrh a implementácia heuristického algoritmu III. pre výpočet fakultného rozvrhu 5. Návrh a implementácia modulu pre vizuálny výstup dát 6. Návrh a implementácia modulu pre výstup výsledkov na internet 			
Potrebné povinne voliteľné predmety			

Návrh projektu denného inžinierskeho štúdia
 Informačné systémy,
 zamerania Aplikovaná informatika, Systémy na podporu rozhodovania

Názov projektu: Informačný systém dopravného podniku			
Počet študentov v projekte: 6			
Učiteľia: Doc. RNDr. Stanislav Palúch, CSc., Ing Tomáš Majer			
<p>Popis projektu:</p> <p>Cieľom projektu je vytvoriť informačný systém pre dopravný podnik, pričom dôraz bude kladený na dopravno-prevádzkové procesy v mestskej hromadnej doprave. Informačný systém bude pozostávať z nasledujúcich modulov:</p> <ul style="list-style-type: none"> • mapa cestnej siete • dopravný prieskum • linkotvorba • cestovný poriadok • turnusový plán <p>Teoreticky bude projekt zameraný na analýzu potrieb mestskej hromadnej dopravy, tvorbu matematických modelov a návrhu ich riešenia pomocou heuristických algoritmov. Praktická časť bude pozostávať z implementácie informačného systému s prehľadným užívateľským rozhraním a implementácie navrhnutých algoritmov do jedného uceleného produktu. Ako implementačné prostredie bude zvolený niektorý z vyšších programovacích jazykov Java, Delphi, C#, Python s prepojením na SQL databázový server.</p>			
<p>Témy diplomových prác, ktoré vyplývajú z riešenia projektu:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Spracovanie údajov z elektronického tarifného systému pre potreby dopravného prieskumu 2. Gravitačné a entropické modely odhadu požiadaviek na prepravu cestujúcich 3. Návrh trás liniek MHD 4. Koordinácia cestovného poriadku 5. Návrh turnusov vozidiel MHD 			
Potrebné povinne voliteľné predmety			

