

Modelovanie a simulácia - 2015/2016

Prednáška

Utorok - 7, 8 blok (13:00 - 14:40) - miestnosť VD2 (vyučujúci: doc. Ing. Norbert Adamko, PhD.)

Cvičenia

Pondelok - 1, 2 blok (7:00 - 8:40) - miestnosť FRIB2 – krúžok 5ZI035 – doc. Ing. Peter Márton, PhD.
Pondelok - 3, 4 blok (9:00 - 10:40) - miestnosť FRIB2 – krúžok 5ZI03A – doc. Ing. Peter Márton, PhD.
Pondelok - 3, 4 blok (9:00 - 10:40) - miestnosť FRA12 – krúžok 5ZI032 – Mgr. Iveta Jančígová, PhD.
Pondelok - 5, 6 blok (11:00 - 12:40) - miestnosť FRIB2 – krúžok 5ZI036 – doc. Ing. Peter Márton, PhD.
Pondelok - 11, 12 blok (17:00 - 18:40) - miestnosť FRA12 – krúžok 5ZI033 – doc. Ing. Peter Márton, PhD.
Pondelok - 11, 12 blok (17:00 - 18:40) - miestnosť FRA13 – krúžok 5ZI037 – Ing. Peter Jankovič, PhD.
Streda - 12, 13 blok (18:00 - 19:40) - miestnosť FRA12 – krúžok 5ZI038 – Ing. Peter Jankovič, PhD.
Piatok - 9, 10 blok (15:00 - 16:40) - miestnosť FRA12 – krúžok 5ZI034 – Mgr. Iveta Jančígová, PhD.
Piatok - 11, 12 blok (17:00 - 18:40) - miestnosť FRA12 – krúžok 5ZI039 – Ing. Peter Jankovič, PhD.

Organizácia cvičení

Cvičenia sú laboratórne. Pod vedením učiteľa študenti jednotlivo riešia a konzultujú zadané problémy. Študenti sa oboznamujú s praktickými aspektmi problematiky návrhu, tvorby a používania statických i dynamických (simulačných) modelov. V simulačnom nástroji [AnyLogic](#) samostatne vytvárajú modely rôznych (prevažne obslužných) systémov, vykonávajú s týmito modelmi experimenty a analyzujú ich výsledky.

Študent navštevuje výlučne cvičenie, na ktoré je zaradený podľa rozvrhu, resp. na ktoré sa na začiatku semestra prehlásil. Nie je dovolené „nahradit“ si cvičenie návštevou iného cvičenia, dôvodom je najmä možnosť rôzneho obsahu cvičenia v tom istom týždni (vyučujúci podľa možnosti prispôsobuje obsah a tempo cvičenia študentom).

Odovzdanie semestrálnej práce a písanie testov je možné len na cvičení, na ktoré je študent zaradený podľa rozvrhu, resp. na ktoré sa na začiatku semestra prehlásil.

Do **9.10.2015** má každý študent možnosť zmeniť si cvičenie (ak je voľná kapacita). Túto zmenu vykoná výlučne cez systém e-learning (prihlasovanie ako na skúšku). Študenti, ktorí nemajú predmet zaradený v rozvrhu (napr. sú zo skupiny 5ZI031), sa prihlásia cez systém e-learning na jedno z cvičení pri zohľadnení dostupnej kapacity. Pokiaľ tak neurobia, bude im cvičenie pridelené podľa voľnej kapacity. **Po 9.10.2015 nie je možná zmena cvičenia.**

Študent konzultuje všetky problémy a otázky s vyučujúcim toho cvičenia, ktoré navštevuje (ďalej len „pridelený vyučujúci“).

Hodnotenie

Podmienkou pre absolvovanie predmetu a pridelenie kreditov je získanie aspoň 61% bodov počas semestra a úspešné absolvovanie skúšky z predmetu. Pre úspešné absolvovanie skúšky, ktorá sa skladá z písomnej a ústnej časti, je potrebné z celkového počtu 100 bodov získať aspoň 61 bodov.

Celkový maximálny počet bodov: 200.

Minimálny počet na absolvovanie: 122 = 61 (priebežné hodnotenie) + 61 (skúška).

Hodnotenie skúšky tvorí 50% celkového hodnotenia študenta.

Výsledné hodnotenie:

200 - 181 → A
180 - 166 → B
165 - 151 → C
150 - 136 → D
135 - 122 → E

Pre prihlásenie sa na skúšku musí študent dosiahnuť 61 bodov.

Testy

V priebehu semestra sa uskutočnia 3 testy slúžiace na preverenie získaných poznatkov. V prípade, že študent akýmkoľvek spôsobom nerešpektuje pokyny vyučujúceho (najmä používa nepovolené pomôcky, odpisuje atď.), môže byť z testu bez predchádzajúceho upozornenia vylúčený.

Ak sa študent zo závažného dôvodu nemôže dostaviť na test, bezodkladne o tom informuje príslušného vyučujúceho. Test nie je možné vykonať na inom cvičení bez súhlasu prideleného vyučujúceho. Nedostavenie sa na test je ohodnotené počtom bodov 0.

Test č. 1

Orientačný termín: Na piatom cvičení

Maximálny počet bodov: 15

Čas: 30 minút

Zameranie: Študent musí vytvoriť funkčný model zadaného problému v nástroji AnyLogic 7.2.0 a získať správne riešenie.

Test č. 2

Orientačný termín: Na deviatom cvičení

Maximálny počet bodov: 35

Čas: 90 minút

Zameranie: Študent musí vykonať analýzu zadaných dát pomocou programu Input Analyzer, vytvoriť funkčný model zadaného problému v nástroji Anylogic 7.2.0 a získať správne riešenie.

Test č. 3

Orientačný termín: Na dvanástom cvičení

Maximálny počet bodov: 20

Čas: 60 minút

Zameranie: Študent musí naprogramovať funkčný „Monte Carlo“ model zadaného problému a získať správne riešenie.

Presný termín konania testov stanoví pridelený vyučujúci, študenti budú informovaní prostredníctvom e-learningu.

Semestrálna práca

Študent môže získať **30 bodov** za semestrálnu prácu. Tému semestrálnej práce si zvolí študent po dohode s prideleným vyučujúcim. Ešte pred začatím vypracovávania semestrálnej práce musí študent jej tému a najmä obsah **osobne** prekonzultovať s prideleným vyučujúcim. Môže tak urobiť na svojom cvičení alebo na konzultácií. Semestrálne práce, ktoré neodsúhlasil pridelený vyučujúci sú ohodnotené počtom bodov 0.

Najneskorší riadny termín na odovzdanie semestrálnej práce je 11-ty týždeň semestra na cvičení, ktoré študent navštevuje. V prípade, že študent z nejakého dôvodu neodovzdal semestrálnu prácu načas, prípadne mu bola ohodnotená ako nedostatočná s nutnosťou prepracovania, môže ju odovzdať na cvičení v 12-tom týždni semestra, maximálny počet bodov je však znížený na 20. V prípade, že sa niektoré cvičenie počas semestra neuskutoční, môže vyučujúci pre konkrétne cvičenie termín odovzdávania posunúť.

Pri vypracovávaní semestrálnej práce sa predpokladá, že študent poznatky potrebné pre úspešné vytvorenie modelu, ktoré neboli prezentované na cvičeniach, získa samoštúdiom a konzultáciami s vyučujúcim.

Pri odovzdávaní môže byť požadované doplnenie ďalších funkcií, tak aby študent jednoznačne preukázal, že prácu samostatne vytvoril. V prípade pokusu o odovzdanie semestrálnej práce, ktorú študent nevytvoril sám (napr. dokumentácia je podobná s inou, nevie vysvetliť časť kódu alebo vnútorné fungovanie modelu, nevie doplniť ďalšiu funkčnosť atď.), bude táto ohodnotená **záporným** maximálnym počtom bodov, teda -30 bodmi.

Semestrálna práca nesmie vzniknúť prerobením inej semestrálnej práce, je možné ju odovzdať len osobne a len na cvičení, na ktoré je študent zaradený.

Potrebné náležitosti semestrálnej práce

A.) Písomná dokumentácia

- podrobný popis a analýza modelu,
- analýza **nameraných** vstupných údajov,
- postup tvorby simulačného modelu,
- vyhodnotenie simulačných experimentov, odporúčania, záver.

B.) Namerané vstupné údaje a ich analýza

C.) Simulačný model pre Anylogic 7.2.0

Hodnotenie semestrálnej práce

V rámci semestrálnej práce bude hodnotená:

- kvalita analýzy systému a návrhu simulačného modelu (popis komponentov simulačného modelu, analýza vstupných údajov, výber vhodných rozdelení pravdepodobností atď.),
- detailnosť, komplexnosť, rozsah a presnosť simulačného modelu,
- kvalita spracovania simulačného modelu (vhodná voľba prostriedkov z AnyLogicu), flexibilita modelu, prehľadnosť modelu, vhodné pomenovanie tried atď.,
- funkčnosť simulačného modelu,
- úroveň vyhodnotenia simulačných experimentov a dokumentácie,
- kvalita (gramatická úroveň, štylistická úroveň, zrozumiteľnosť, logická následnosť textu, správnosť prezentovaných postupov...) a rozsah dokumentácie,
- validácia simulačného modelu,
- kvalita a detailnosť 2D a 3D animácie.

Semestrálnu prácu je možné odovzdať aj bez 2D a 3D animácie, ale počet bodov je znížený o 7.

Odporúčaný postup tvorby semestrálnej práce

1. Vyberte systém zo svojho okolia vhodný pre vytvorenie simulačného modelu (zohľadnite aj možnosti získania potrebných vstupných údajov).
2. Identifikujte, s čím v systéme by bolo možné experimentovať (napr. zmena počtu zdrojov, reakcia na väčší počet vstupujúcich prvkov).
3. Prekonzultujte tému s vyučujúcim cvičenia, ktoré navštevujete a nechajte si ju schváliť.

4. Popíšte prvky systému, vo vybranom systéme špecifikujte entity a zdroje.
5. **Vykonajte zber reálnych** vstupných údajov (napr. časy medzi príchodmi entít do systému, časy trvania obsluhy a pod.). Nezabudnite na dáta potrebné pre validáciu modelu.
6. Spracujte vstupné údaje.
7. Navrhните rozdelenie pravdepodobnosti (typ a parametre) pre každý náhodný jav, pomocou ktorého je možné vstupné údaje generovať.
8. Vytvorte „základný“ simulačný model.
9. Vykonajte validáciu modelu.
10. Vytvorte simulačný model pre vykonanie experimentov a tieto vykonajte.
11. Získané výsledky podrobne spracujte v záverečnej správe spolu s Vašimi odporúčaniami a závermi.

Výsledky vzdelávania

Cieľom predmetu je naučiť študenta identifikovať problémy vhodné na riešenie simulačnými technikami, vykonať analýzu, špecifikovať vstupné dáta, navrhnuť hypotézy a simulačné experimenty, vyhodnotiť a interpretovať výsledky. Na cvičeniach získa študent praktické poznatky z používania simulačného nástroja AnyLogic. Štúdiom predmetu študent získa teoretické poznatky z oblasti modelovania a simulácie ako i praktické skúsenosti z používania vybraných simulačných nástrojov.

Po absolvovaní predmetu študent:

- vie identifikovať problémy vhodné pre riešenie simulačnými technikami,
- dokáže vykonať analýzu, špecifikovať vstupné dáta simulačného modelu,
- s pomocou všeobecného simulačného nástroja vie vytvoriť simulačný model,
- zvládne navrhnuť hypotézy a vykonať simulačné experimenty,
- má schopnosť vyhodnotiť a interpretovať výsledky simulačných experimentov.

Literatúra

Márton, P., Adamko, N. (2011). Praktický úvod do modelovania a simulácie. Žilina: EDIS.
Borschev, A. (2013). The Big Book of Simulation. USA, 978-0-9895731-7-7.
Grigoryev, I.: AnyLogic 7 in Three Days: A Quick Course in Simulation Modeling, 2014, Dostupne na internete: <<http://www.anylogic.com/free-simulation-book-and-modeling-tutorials>>
Kavička, A., Klima, V., Adamko, N. (2005). Agentovo orientovaná simulácia dopravných uzlov. Žilina: EDIS.
Kelton, W. D., Sadowski, R., Zupick, N. (2009). Simulation with Arena. McGraw-Hill Science.
Robinson, S. (2004). Simulation: The Practice of Model Development and Use. John Wiley & Sons.
Law, A. M., Kelton, W. D. (2000). Simulation Modeling and Analysis. McGraw-Hill.

Kontakt

doc. Ing. Norbert Adamko, PhD.
č. dverí: A218
telefón: 041 513 4222
Katedra matem. metód a operačnej analýzy
Fakulta riadenia a informatiky,
Žilinská univerzita v Žiline

Mgr. Iveta Jančigová, PhD.
č. dverí: A219
telefón: 041 513 4208
Katedra matem. metód a operačnej analýzy
Fakulta riadenia a informatiky
Žilinská univerzita v Žiline

Ing. Peter Jankovič, PhD.
č. dverí: A325
telefón: 041 513 4019
Katedra matem. metód a operačnej analýzy
Fakulta riadenia a informatiky
Žilinská univerzita v Žiline

doc. Ing. Peter Márton, PhD.
č. dverí: A102, A219
telefón: 041 513 4053, 041 513 4209
Katedra matem. metód a operačnej analýzy
Fakulta riadenia a informatiky
Žilinská univerzita v Žiline