

Modelování a simulace: o předmětu

Radek Pelánek

Co je dobrý model epidemie?

Co je dobrý model epidemie?

- Jak může vypadat model epidemie? Zkuste vymyslet více variant.
- Který model epidemie je *dobrý*?

Modelování a simulace *komplexních systémů*

- modely formulovatelné **matematicky** (včetně programovacích jazyků), simulace prováděné **počítačem**
- aplikace pro studium **komplexních systémů**, široký záběr oblastí: biologie, ekonomie, doprava, sociologie, pedagogika, ekologie, klima, ...

Přehled obsahu

- ① obecné principy
 - komplexní systémy, modelování, simulace, zpětná vazba
- ② přehled technik, ilustrace na malých příkladech
 - modelování shora, systémové modelování
 - modelování zdola, modelování založené na agentech
 - učení, evoluce
 - komplexní sítě
- ③ aplikace
 - spolupráce, epidemie, biologie, města, trhy, počasí, klima

Forma předmětu

- přednášky
 - mírně interaktivní
 - studentské miniprezentace ke konci semestru
- cvičení, projekt, konzultace
 - v rozvrhovaném čase cvičení (úterý 12-14), nepravidelně
 - tři konzultace postupu na projektech
- přehledový předmět:
 - jde hlavně do šířky, ne příliš do detailů
 - důraz na metodické aspekty

- z obhajoby jedné BP: modelování v Matlabu

Důraz předmětu

- z obhajoby jedné BP: modelování v Matlabu
- „... *chtěl jsem ukázat, že [v Matlabu] můžeme modelovat, i když nevíme, co děláme.*“
- důraz předmětu – **vědět, co děláme** (nebo alespoň tušit)
- jak přesně to udělat – tutoriály, učebnice, ...

Předpoklady

- zájem, ochota myslet a číst
- základní matematická a programátorská gramotnost
- pasivní znalost angličtiny

Cíle předmětu

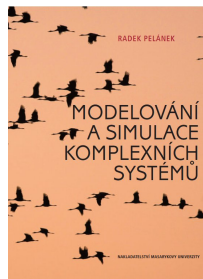
Mysl není nádoba, kterou je potřeba naplnit, ale oheň, který je potřeba zapálit. (Plutarch)

- osvojení obecných principů modelování
- vstřebání pojmu **zpětná vazba**
- rozvoj „systémového myšlení“, schopnosti nových pohledů na problémy
- seznámení s vybranými technikami modelování a se zajímavými příklady modelů
- trénink samostatné práce a vzdělávání se

Stránka předmětu:

<http://www.fi.muni.cz/~xpelánek/IV109/>

- slidy z přednášek
- kniha Modelování a simulace komplexních systémů
- literatura v knihovně FI
- odkazované zdroje dostupné na internetu



*volně dostupná
elektronická verze*

- obsahují všechna hlavní klíčová slova
- pomůcka pro přednášku, zdroj inspirace
- **nejde** o studijní materiál
 - nejsou optimalizovány na samostatné pochopení (bez přednášky)
 - ne vše bude procházeno detailně
 - jako studijní materiál slouží elektronická kniha

- zdůraznění klíčových myšlenek
- rozbor příkladů
- úvahy, zkušenosti, zajímavosti, odbočky, ...
- interaktivní prvky (drobné hry, kvízové otázky)
- ne rozbor technických detailů – doplnit samostudiem

Hodnocení

- dvě hlavní složky
 - projekt
 - závěrečný test, provázaný s aspektem „samostatné studium literatury“
- minimum pro absolvování: každou část alespoň na 50 %
- průběžná aktivita: konzultace, minireferáty
- slovní hodnocení

přesnější popis viz webová stránka předmětu:

<https://www.fi.muni.cz/~xpelaneK/IV109/?action=hodnoceni>

- modelování a simulace vybraného problému
- tvorba modelu, psaní zprávy (cca 5 stran A4)
- dvojice, možno i samostatně, výjimečně větší skupina
- česky, slovensky, anglicky
- výběr tématu projektu:
 - zveřejněny náměty, možno vlastní
 - výběr pomocí sdílené stránky v průběhu semestru
 - každé téma 1 skupina, systém FIFO

typické téma: variace na epidemie

- preventivní opatření (omezení pohybu, roušky, karanténa, očkování)
- šíření epidemie v různých prostředích (tvar území, ostrovy, sociální síť)
- šíření informací, módních trendů, technologických novinek

Projekt: implementace

- **NetLogo**: modelování pomocí agentů
 - bude ilustrováno na přednáškách
 - nutno naučit se, ale celkem snadné
 - velmi rychlá tvorba modelů
- generické programovací jazyky (Python, Java)
- (Stella, VenSim, Sysdea – nástroje pro systémovou dynamiku)

Projekt: konzultace

- 1 základní pojetí projektu (téma, účel, návrh základního pojetí a pravidel) – březen
- 2 funkční pracovní verze modelu – duben
- 3 analýzy modelu a jejich zpracování – květen

průběžná práce, připravenost na konzultace – součást hodnocení

Projekt: využití generativní AI

generativní AI povolena, může smysluplně posloužit ve více fázích:

- volba tématu, formulace účelu
- tvorba modelu (např. asistence s NetLogem)
- volba analýz, zpracování dat, tvorba grafů
- jazyková kontrola textu zprávy

samozřejmě ale nestačí bezhlavé kopírování výstupů AI

Projekt: poznámky

- modelování komplexního systému není snadno uchopitelné
- klíčovou součástí projektu je „vhodná abstrakce“ (nikoliv „implementace“)
- nemusí být zřejmé „co se po vás chce“
- sledujte přednášky, čtěte, zkoušejte dostupné modely
- projekt ilustruje, co jste si odnesli z „teorie“

Závěrečný test

- obecné pojmy: vysvětlit, popsat, ilustrovat na příkladech, rozhodnout pravdivost tvrzení
- konkrétní pojmy: definice alespoň slovní
- konkrétní příklady modelů: účel, základní pravidla

Samostatné studium literatury

- 12 zdrojů za semestr, přibližně jeden záznam ke každé přednášce
- zdroje:
 - kniha, kapitola z knihy
 - odborný článek
 - populární článek
 - video přednáška (např. TED, Coursera)
 - vlastní pozorování a úvahy

Zpracování samostudia, provázání se zkouškou

- seznam zdrojů – 1 list A4, očíslovaný
- přinesete si vytištěný na zkoušku
- otázky na zkoušce se mohou odkazovat na tento seznam, např.
 - *Který ze zdrojů má nejsilnější vztah k pojmu negativní zpětná vazba. Okomentujte tento vztah.*
 - *K jakému modelovacímu přístupu pokrytému v rámci předmětu má nejbliž zdroj číslo 5? Jak je přístup použit?*

Minireferát

- během přednášek 30. 4. a 7. 5. (na poloviny, podle abecedy)
- všichni studenti, referát „1 minuta, 1 slide“
- zajímavá aplikace modelování a simulace podle vlastního výběru
- úkolem je dobře pojmenovat základní myšlenku aplikace, účel modelu, charakter výsledků

předmět není těžký, ale vyžaduje samostatnost a čas průběžně během semestru (projekt, samostudium literatury, minireferát)

dotazy k organizaci předmětu?