

Modelování a simulace

Jana Medková

Brkos

23.3.2010

- ▶ Jednoduché

- ▶ Jednoduché
- ▶ Komplexní

- ▶ Jednoduché
- ▶ Komplexní
- ▶ Neorganizované

- ▶ Málo komponent, nebo více, ale uspořádaných a vzájemně nezávislých

- ▶ Málo komponent, nebo více, ale uspořádaných a vzájemně nezávislých
- ▶ Pravidelné chování, jednoduché vztahy mezi komponentami

- ▶ Málo komponent, nebo více, ale uspořádaných a vzájemně nezávislých
- ▶ Pravidelné chování, jednoduché vztahy mezi komponentami
- ▶ Dá se analyzovat pomocí deduktivního uvažování

- ▶ Málo komponent, nebo více, ale uspořádaných a vzájemně nezávislých
- ▶ Pravidelné chování, jednoduché vztahy mezi komponentami
- ▶ Dá se analyzovat pomocí deduktivního uvažování
- ▶ Např. dva magnety, monopolní trh..

- ▶ Komponent je mnoho a jsou neuspořádané

- ▶ Komponent je mnoho a jsou neuspořádané
- ▶ Chování komponenty se dá aproximovat "Průměrným chováním"

- ▶ Komponent je mnoho a jsou neuspořádané
- ▶ Chování komponenty se dá aproximovat "Průměrným chováním"
- ▶ Interakce jsou jednoduché, náhodné a nepravidelné

- ▶ Komponent je mnoho a jsou neuspořádané
- ▶ Chování komponenty se dá aproximovat "Průměrným chováním"
- ▶ Interakce jsou jednoduché, náhodné a nepravidelné
- ▶ Např. Dokonalá konkurence, plyny,..

- ▶ Komponent je mnoho a jsou neuspořádané
- ▶ Chování komponenty se dá aproximovat "Průměrným chováním"
- ▶ Interakce jsou jednoduché, náhodné a nepravidelné
- ▶ Např. Dokonalá konkurence, plyny,..
- ▶ Dá se analyzovat statisticky

- ▶ Velký počet komponent

- ▶ Velký počet komponent
- ▶ Interakce nejsou jednoduché, ale nejsou ani náhodné

- ▶ Velký počet komponent
- ▶ Interakce nejsou jednoduché, ale nejsou ani náhodné
- ▶ Nelze se omezit na malý počet komponent, ani jejich chování nahradit průměrem

- ▶ Velký počet komponent
- ▶ Interakce nejsou jednoduché, ale nejsou ani náhodné
- ▶ Nelze se omezit na malý počet komponent, ani jejich chování nahradit průměrem
- ▶ Dají se analyzovat pomocí modelů a simulací

► Dynamika

- ▶ Dynamika
- ▶ Nelineárnost

- ▶ Dynamika
- ▶ Nelineárnost
- ▶ Sebe-organizace

- ▶ Dynamika
- ▶ Nelineárnost
- ▶ Sebe-organizace
- ▶ Vynořující se chování

- ▶ Dynamika
- ▶ Nelineárnost
- ▶ Sebe-organizace
- ▶ Vynořující se chování
- ▶ Adaptabilita

- ▶ Linearita

- ▶ Linearita
- ▶ Krátkodobé myšlení (horizont 3 let)

- ▶ Linearita
- ▶ Krátkodobé myšlení (horizont 3 let)
- ▶ Hledání jednoduchých příčin

- ▶ Linearita
- ▶ Krátkodobé myšlení (horizont 3 let)
- ▶ Hledání jednoduchých příčin
- ▶ Zaměňování korelace a kauzality

- ▶ Linearita
- ▶ Krátkodobé myšlení (horizont 3 let)
- ▶ Hledání jednoduchých příčin
- ▶ Zaměňování korelace a kauzality
- ▶ Touha mít ve všem pravidlo (ač žádné není)

▶ Induktivní

- ▶ Induktivní
- ▶ Deduktivní

- ▶ Induktivní
- ▶ Deduktivní
- ▶ Centralizované

- ▶ Induktivní
- ▶ Deduktivní
- ▶ Centralizované
- ▶ Decentralizované

- ▶ Induktivní
- ▶ Deduktivní
- ▶ Centralizované
- ▶ Decentralizované
- ▶ Efektivní

- ▶ Induktivní
- ▶ Deduktivní
- ▶ Centralizované
- ▶ Decentralizované
- ▶ Efektivní
- ▶ Robustní (fázový přechod)

- ▶ Pozitivní

- ▶ Pozitivní
- ▶ Negativní

- ▶ Pozitivní
- ▶ Negativní
- ▶ Smíšená

- ▶ Všechny modely jsou špatně.. některé jsou užitečné. (George Box a W. Edwards Deming)

- ▶ Všechny modely jsou špatně.. některé jsou užitečné. (George Box a W. Edwards Deming)
- ▶ Hledej jednoduchost a nevěř jí. (A. N. Whitehead)

- ▶ Všechny modely jsou špatně.. některé jsou užitečné. (George Box a W. Edwards Deming)
- ▶ Hledej jednoduchost a nevěř jí. (A. N. Whitehead)
- ▶ Všechno by mělo být tak jednoduché, jak je to jen možné, ale ne jednodušší. (A. Einstein)

- ▶ Všechny modely jsou špatně.. některé jsou užitečné. (George Box a W. Edwards Deming)
- ▶ Hledej jednoduchost a nevěř jí. (A. N. Whitehead)
- ▶ Všechno by mělo být tak jednoduché, jak je to jen možné, ale ne jednodušší. (A. Einstein)
- ▶ Simulace je jen další způsob zkoumání.

K čemu nám modely jsou?

- ▶ Porozumění

K čemu nám modely jsou?

- ▶ Porozumění
- ▶ Návrh a řízení systémů

K čemu nám modely jsou?

- ▶ Porozumění
- ▶ Návrh a řízení systémů
- ▶ Předpovídání chování

- ▶ Systémové modelování

Základní typy modelování

- ▶ Systémové modelování
- ▶ Modelování pomocí agentů

Základní typy modelování

- ▶ Systémové modelování
- ▶ Modelování pomocí agentů
- ▶ Modelování sítí

► Sběrnice

- ▶ Sběrnice
- ▶ Toky

- ▶ Sběrnice
- ▶ Toky
- ▶ Parametry

- ▶ Sběrnice
- ▶ Toky
- ▶ Parametry
- ▶ Vztahy

- ▶ Lineární růst

Základní módy chování

- ▶ Lineární růst
- ▶ Exponenciální růst

- ▶ Lineární růst
- ▶ Exponenciální růst
- ▶ Logistický růst

- ▶ Lineární růst
- ▶ Exponenciální růst
- ▶ Logistický růst
- ▶ Přestřel a kolaps

- ▶ Lineární růst
- ▶ Exponenciální růst
- ▶ Logistický růst
- ▶ Přestřel a kolaps
- ▶ Oscilace

- ▶ Hra Život (Game of life) John Conway

- ▶ Hra Život (Game of life) John Conway
- ▶ Pokud je buňka živá:

- ▶ Hra Život (Game of life) John Conway
- ▶ Pokud je buňka živá:
 - ▶ má méně než dva živé sousedy \Rightarrow umírá na osamělost

- ▶ Hra Život (Game of life) John Conway
- ▶ Pokud je buňka živá:
 - ▶ má méně než dva živé sousedy \Rightarrow umírá na osamělost
 - ▶ má více než tři živé sousedy \Rightarrow umírá na přehučnění

- ▶ Hra Život (Game of life) John Conway
- ▶ Pokud je buňka živá:
 - ▶ má méně než dva živé sousedy \Rightarrow umírá na osamělost
 - ▶ má více než tři živé sousedy \Rightarrow umírá na přehušnění
 - ▶ má dva nebo tři živé sousedy \Rightarrow přežívá

- ▶ Hra Život (Game of life) John Conway
- ▶ Pokud je buňka živá:
 - ▶ má méně než dva živé sousedy \Rightarrow umírá na osamělost
 - ▶ má více než tři živé sousedy \Rightarrow umírá na přehušnění
 - ▶ má dva nebo tři živé sousedy \Rightarrow přežívá
- ▶ Pokud je buňka mrtvá:

- ▶ Hra Život (Game of life) John Conway
- ▶ Pokud je buňka živá:
 - ▶ má méně než dva živé sousedy \Rightarrow umírá na osamělost
 - ▶ má více než tři živé sousedy \Rightarrow umírá na přehušnění
 - ▶ má dva nebo tři živé sousedy \Rightarrow přežívá
- ▶ Pokud je buňka mrtvá:
 - ▶ má právě tři živé sousedy \Rightarrow ožívá

- ▶ Hra Život (Game of life) John Conway
- ▶ Pokud je buňka živá:
 - ▶ má méně než dva živé sousedy \Rightarrow umírá na osamělost
 - ▶ má více než tři živé sousedy \Rightarrow umírá na přehušnění
 - ▶ má dva nebo tři živé sousedy \Rightarrow přežívá
- ▶ Pokud je buňka mrtvá:
 - ▶ má právě tři živé sousedy \Rightarrow ožívá
 - ▶ jinak zůstává mrtvá

▶ Segregace

- ▶ Segregace
- ▶ Altruismus

- ▶ Segregace
- ▶ Altruismus
- ▶ Erosion

- ▶ Segregace
- ▶ Altruismus
- ▶ Erosion
- ▶ Slime mold

- ▶ Fenomén malého světa

- ▶ Fenomén malého světa
- ▶ Shlukování

- ▶ Fenomén malého světa
- ▶ Shlukování
- ▶ Distribuce stupňů

- ▶ Fenomén malého světa
- ▶ Shlukování
- ▶ Distribuce stupňů
- ▶ Motivy

- ▶ Náhodné grafy

- ▶ Náhodné grafy
- ▶ Modely malého světa

- ▶ Náhodné grafy
- ▶ Modely malého světa
- ▶ Neškálovité sítě

- ▶ Chyby

- ▶ Chyby
- ▶ Útoky

- ▶ Chyby
- ▶ Útoky
- ▶ Robustnost

- ▶ Chyby
- ▶ Útoky
- ▶ Robustnost
- ▶ Epidemie

- ▶ Chyby
- ▶ Útoky
- ▶ Robustnost
- ▶ Epidemie
- ▶ Imunizace

Děkuji za pozornost