

# Bevezetése modellezésbe és szimulációba

Kmet' Tibor

Informatika tanszék

GIK UJS

# Modellezés és szimuláció

- Alapfogalmak;
- Folytonos rendszerek leírása, a folytonos rendszerek matematikai modelljei és azok létrehozása (exponenciális növekedés modellje, logisztikai növekedés modellje, ragadozó-zsákmány modell,

# Modellezés és szimuláció

- versenygő modell, kemosztat modell, matematikai inga modell, Lorencz modell, Goodwin modell, SIR modell);
- A folytonos rendszerek számítógépes szimulálása;

# Modellezés és szimuláció

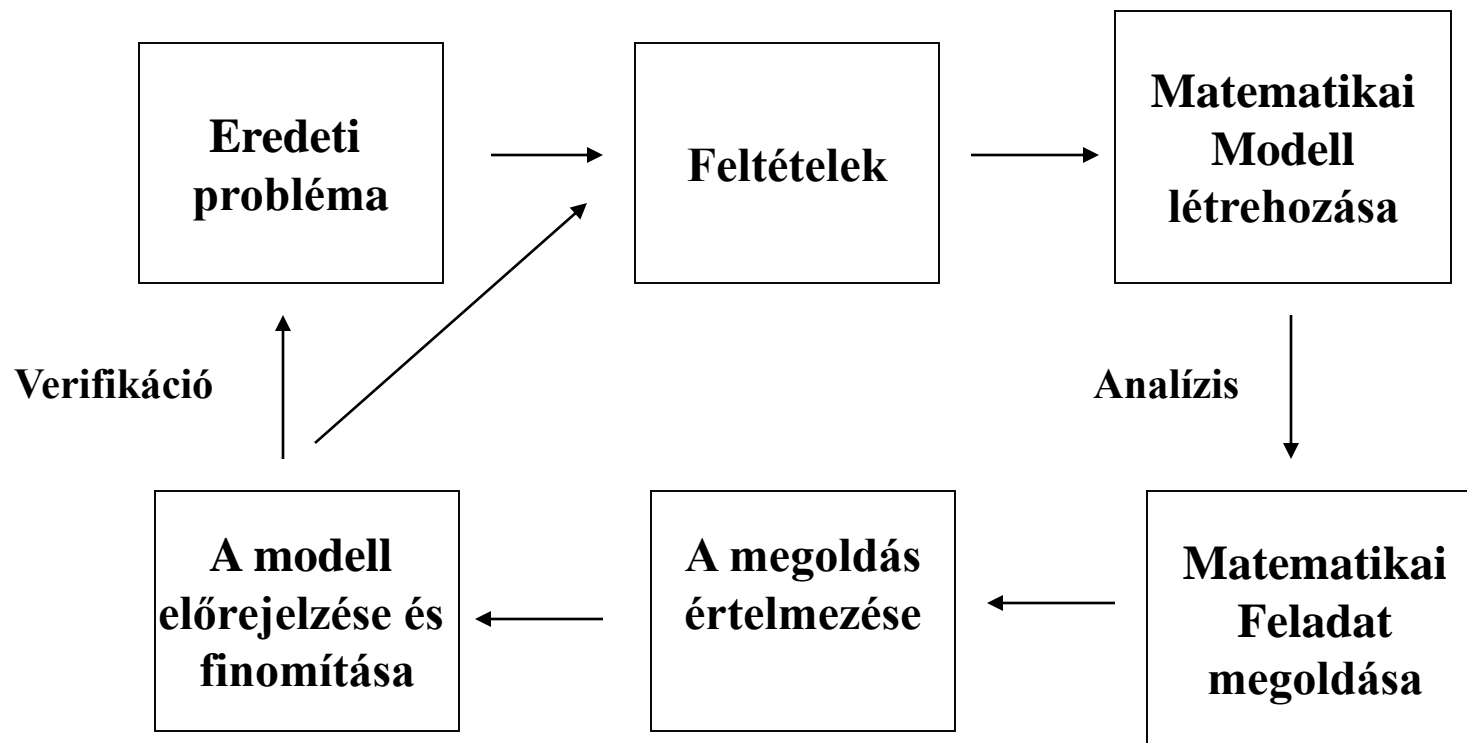
- Diszkrét rendszerek leírása, a diszkrét rendszerek matematikai modelljei és azok létrehozása (exponenciális növekedés modellje, logisztikai növekedés modellje, ragadozó-zsákmány modell, versenygő modell, harvesting modell, Feigenbaum diagram);
- A diszkrét rendszerek számítógépes szimulálása;

# Modellezés és szimuláció

- A véletlenszám-generálás módszerei, Monte Carlo módszer és alkalmazásai;
- Markov folyamatok és tulajdonságaik
- (diszkrét, folytonos);
- Page rank;

# Modellezés és szimuláció

- Tömegkiszolgálórendszerek  
(sorbanállási rendszerek és  
osztályozásuk, Kolmogorov  
differenciálegyenletek analitikus  
megoldása, különböző típusú  
tömegkiszolgáló rendszerek leírása  
és analitikus megoldása,  
számítógépes szimuláció (Simevents)



# A modell és a matematikai modell meghatározása

- A modell egy objektum vagy elképzelés, amit valami bemutatására használunk.
- Ez a valóság kicsinyített és átalakított formája a vizsgálható formára.
- A matematikai modell olyan modell, amelynek részei matematikai fogalmak, például állandók, változók, függvények, egyenletek, egyenlőtlenségek, stb.



# A modell és a matematikai modell meghatározása

- A modellezési folyamat lépéseit három fő részre oszthatjuk:
- megfogalmazás
- matematikai manipuláció, algoritmizálás
- értékelés

# Megfogalmazás

- 1. A kérdés indítása. A kérdés, amivel kezdjük, gyakran túl homályos ill túl "nagy". Ha homályos, pontosítunk. Ha túl nagy, osszuk fel kezelhető részekre.
- 2. A releváns tényezők azonosítása. Eldöntjük, mely mennyiségek és összefüggések fontosak a kérdése szempontjából, és amelyek figyelmen kívül hagyhatók.
- 3. Matematikai leírás. Minden fontos mennyiséget ábrázolni kell megfelelő matematikai entitással, például változóval, függvényekkel, geometriai alakzatokkal, stb. Minden összefüggést egy-egy jellel kell ábrázolni egyenlet, egyenlőtlenség vagy más alkalmas matematikai feltevés.

# Matematikai manipuláció, algorimizálás

- A matematikai megfogalmazás ritkán ad közvetlenül választ. Mi általában matematikával, informatikával kell, hogy foglalkozzunk. Ez magában foglalhat egy számítást, egy egyenlet megoldását, tétel bizonyítását, algoritmus létrehozását stb.

# Értékelés

- Annak eldöntésében, hogy a modellünk jó-e, sok mindent kell figyelembe venni. A legfontosabb kérdés az, hogy a modell helyes választ ad-e igen vagy nem. Ha a válaszok nem elég pontosak, vagy ha a modellnek más hiányosságai is vannak, akkor meg kell próbálnunk azonosítani a forrásokat a hiányosságokról. Lehetséges, hogy hibákat követtünk el a matematikai manipuláció, algorimizálás közben. De sok esetben új megfogalmazásra van szükségünk.

# Analitikus és szimulált megoldás

- Analitikus megoldás - formula, képlet a változók közötti összefüggések kifejezésére.
- Szimulált megoldás - kísérlet a változók felbecslésére a rendszer viselkedésének utánzására.

# Idézet

- A jól ismert Konfuciusz kínai filozófus idézete:
- 1. Mondd el nekem, és elfelejtem.
- 2. Mutasd meg nekem, és felidézem.
- 3. Hadd csináljam és emlékezni fogok rá.