

КОМПЈУТЕРСКА СИМУЛАЦИЈА И ВЕШТАЧКА ИНТЕЛИГЕНЦИЈА

Проф. др Бојан Бабић
Проф. др Зоран Миљковић

01 УВОД У СИМУЛАЦИЈУ

Преглед

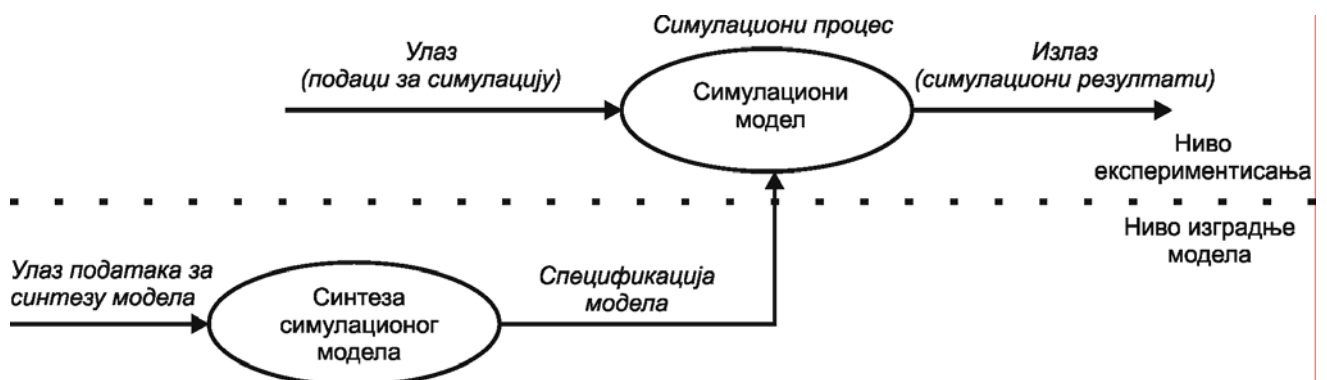
- Шта је симулација?
- Када је симулација погодан алат?
- Када симулација није погодан алат?
- Области примене
- Систем и окружење система
- Компоненте система
- Дискретни и континуални системи
- Модел система
- Типови модела
- Дискретна симулација
- Корази у симулационој студији

Дефиниција

- *Симулација* је имитација рада реалног процеса или система током времена
 - Генерисање вештачке историје и посматрање те вештачке историје у циљу извођења закључака о радним карактеристикама система
- *Модел* представља концептуални оквир који описује систем
- Понашање система које се мења током времена проучава се развијањем *симулационог модела*
- Модел је најчешће у облику скупа претпоставки изражених:
 - математички, логички
 - кроз скуп симболичких релација између *ентитета*

Концепт симулације – активности

- Моделирање
- Експериментисање над моделом
- Анализа симулационих резултата



Циљ моделирања и симулације

- На моделу се може испитати широк спектар “шта – ако” питања о реалном систему
 - Могу се симулирати потенцијалне измене система и предвидети њихов утицај на систем
 - Могу се пронаћи адекватни параметри система пре имплементације
 - Проучавање модела уместо реалног система је најчешће много лакше, брже, јефтиније, сигурније
- Симулација се може користити као:
 - Аналитички алат за предвиђање ефеката промена
 - Пројектантски алат за предвиђање перформанси новог система
- **Боље је урадити симулацију пре имплементације**

Врсте модела

- Математички модели
 - Диференцијалне једначине, теорија вероватноће, алгебарске методе ...
 - Дају прецизне резултате у виду једног или више нумеричких параметара (мера перформанси система)
 - Могу имати неколико улазних параметара
 - Не могу се примењивати за комплексне системе
- Нумеричка компјутерска симулација
 - Имитација понашања система током времена
 - Подаци се прикупљају као да се посматра реални систем

Разлози за примену симулације

- Симулација омогућује проучавање интеракција унутар комплексног система
- Могу се симулирати и изучавати промене информационе структуре, организационе промене и промене окружења
- Симулациони модел подстиче унапређење знања о систему
- Проналажење важних улазних параметара кроз промену симулационих улаза
- Експериментисање са новим пројектима и стратегијама пре имплементације
- Симулирање различитих могућности машина ради одређивање потреба
- Симулациони модели за обуку омогућавају учење без већих трошкова
- План се може визуелизовати кроз анимирани приказ
- Савремени системи (фабрике, постројења, сервиси, итд.) су толико комплексни да се интеракције унутар система могу обрађивати само кроз симулацију

Када не треба примењивати симулацију

- Проблем се може решити једноставним расуђивањем
- Проблем се може решити аналитички
- Лакше је директно експериментисати
- Трошкови су већи од уштеде
- Нема одговарајућих ресурса
- Понашање система је сувише комплексно
 - понашање човека је сувише комплексно за моделирање

Предности симулације

- Нове процедуре управљања се могу проверавати без ремећења рада реалног система
- Нова пројектна решења, размештај опреме, транспортни системи ... се могу тестирати пре набавке опреме
- Може се варирати брзина рада сата при истраживању одређеног феномена
- Стиче се увид о нивоу утицаја појединих варијабли на рад система
- Анализа “уских грла” показује где постоји значајан застој у протоку материјала и информација
- Симулација студија доприноси разумевању рада система
- Добијају се одговори на “шта ако” питања, што је посебно корисно при пројектовању новог система

Недостаци симулације

- Прављење модела захтева посебну обуку
 - Развијају се симулациони пакети који садрже моделе којима је потребан само улаз
- Интерпретирање резултата симулације може бити компликовано
 - Пакети са уграђеним могућностима за анализу резултата
- Моделирање и анализа могу да захтевају пуно времена и новца.
 - Примена адекватне опреме и симулационих пакета решавају овај проблем

Области примене симулације

- Производња
- Здравство
- Управљање пројектима
- Симулација рада компјутера
- Војна примена
- Симулација компјутерских мрежа
- Логистика, ланци снабдевања, дистрибуција
- Симулација аутоматизованих система за руковање материјалом
- Транспортни модели и саобраћај
-
- Симулација пословних процеса

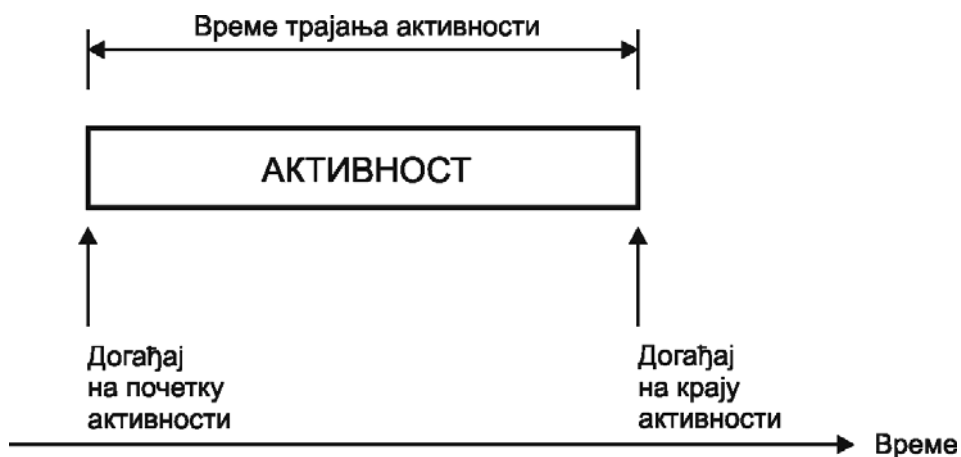
Систем и окружење система

- Систем се дефинише као група објеката која је уједињена како би кроз одређену интеракцију испунила одређени задатак
 - Фабрика аутомобила: машине, радници, компоненте чине систем – линију за производњу возила
- На систем делују промене које настају ван самог система: *окружење система*
 - Фабрика: приспеће поруџбина
 - Банка: наилазак клијената

Компоненте система

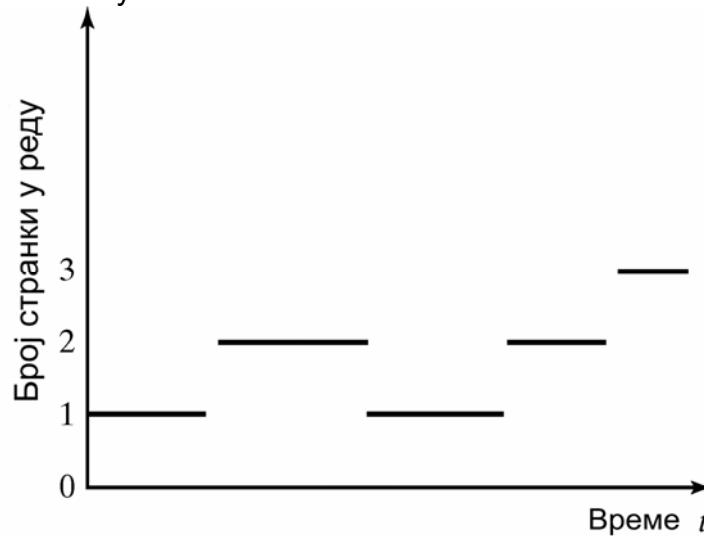
- Ентитет
 - Објекат од значаја за систем:
 - Привремени (транзакције): *делови*
 - Стални (средства – *facilities*): *машине у фабрици*
- Атрибут
 - Својство ентитета: *брзина, капацитет*
- Активност
 - Временски период одговарајуће дужине: *заваривање, просецање*
- Стање
 - Скуп променљивих које описују систем у било ком тренутку: *стање машине (заузета, слободна, у отказу...)*
- Догађај
 - Тренутна појава која може да промени стање система: *отказ машине*
 - *Спољашњи и унутрашњи*: пример банке – долазак клијената је спољашњи догађај, завршетак услуживања клијента је унутрашњи догађај
- Редови
 - Пасивна стања ентитета – чекање на стицање услова за започињање активности

Однос између активности и догађаја

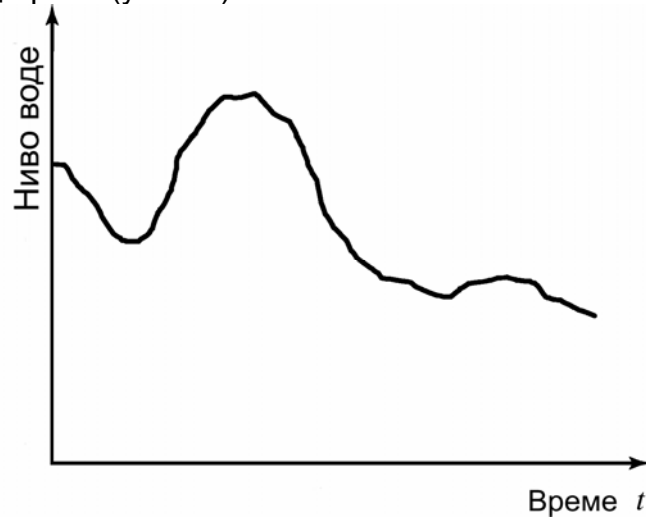


Дискретни и континуални системи

- Дискретни систем је онај чије се стање мења у дискретном скупу тачака у времену:
пример система за опслуживање



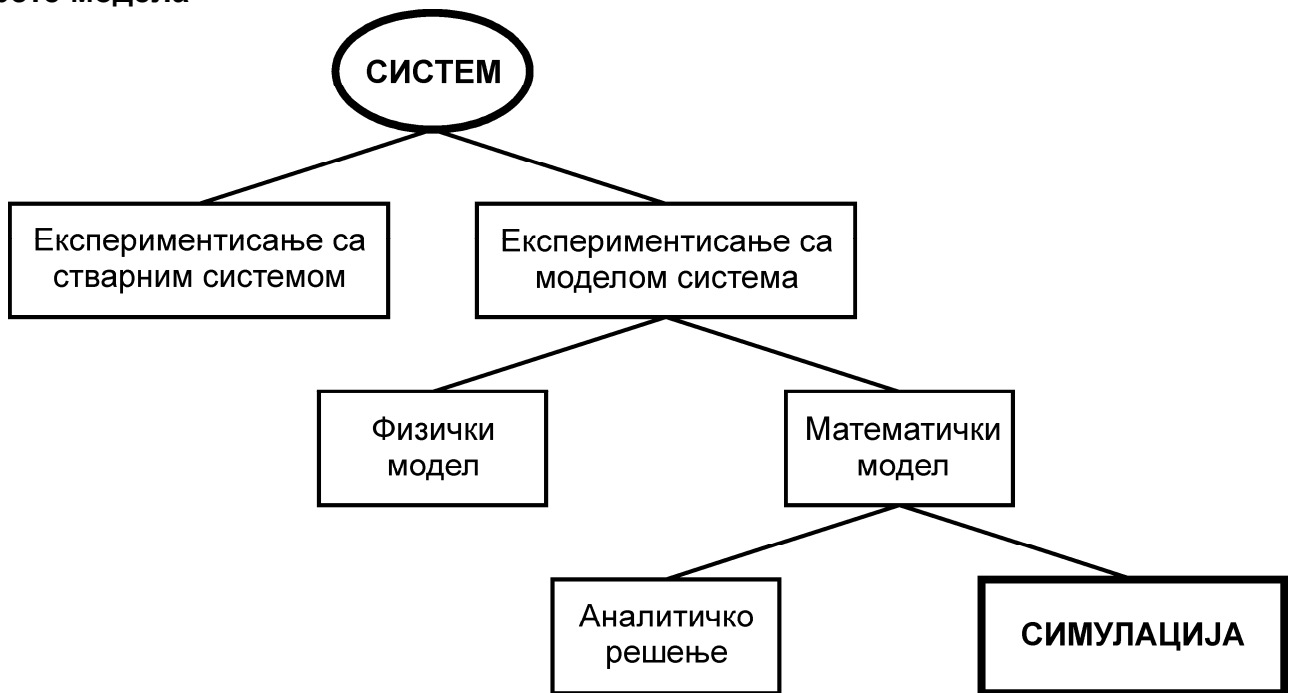
- Континуални системи су они код којих сет стање мења континуално током времена:
ниво воде испред бране (уставе)



Модел система

- Проучавање система
 - Није могуће да се експериментише са системом
 - Нарушава се нормалан рад система
 - Систем не постоји
- Модел: концептуални оквир који описује систем
 - Неопходно је разматрати аспекте система који утичу на проблем који се изучава. (безначајне детаље треба уклонити)

Врсте модела



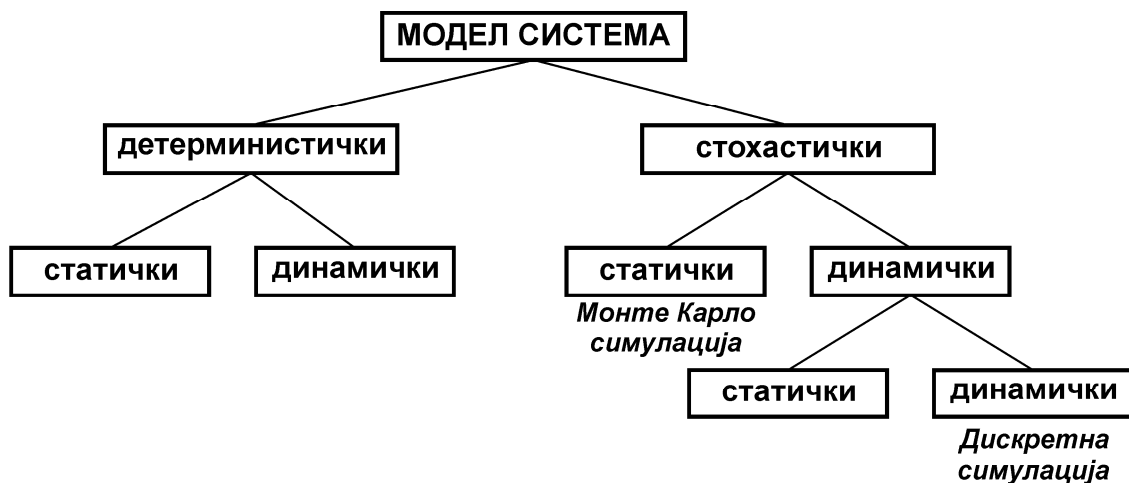
Карактеристике симулационог модела

- Детерминистичка или стохастичка
 - Модел садржи стохастичке елементе?
 - Случајност се лако укључује код дискретне симулације
- Статичка или динамичка
 - Време представља значајну променљиви?
- Континуална или дискретна
 - Да ли се систем мења континуално или само у одређеним временским тачкама?
 - Континуална: класична механика
 - Дискретна: технолошки системи, складишта, редови...

Дискретна симулација

- Стохастичка: неке променљиве су „случајне”
- Динамичка: промене се дешавају током времена
- Дискретна: значајне промене се јављају у дискретним инстанцама времена

Таксономија модела



Кораци у симулационој студији

