

МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ

СЕМИНАРСКИ РАД

Дигитални близанци (Digital Twins)

Виртуелне копије физичких система

Студент:

Ђорђе Шљивић

146/2025

Професор:

Данијела Симић

Београд, 30. март 2026.

Садржај

1	Увод	2
2	Карактеристике и модели	2
2.1	Математички модел и верност	2
2.2	Визуелизација система	2
3	Области примене	2
4	Закључак	3

1 Увод

Дигитални близанци (*Digital Twins*) представљају виртуелне репрезентације реалних објеката. Овај концепт омогућава симулацију понашања система у виртуелном окружењу.

Дефиниција 1. *Дигитални близанац је интегрисана виртуелна репрезентација стварног ентитета која је синхронизована са физичким системом у реалном времену.*

2 Карактеристике и модели

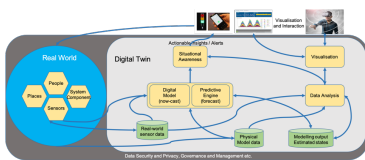
2.1 Математички модел и верност

Ефикасност близанца често зависи од функције верности $f(x)$, где се грешка симулације може представити као:

$$\epsilon = \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2$$

где је y_i реални податак, а \hat{y}_i вредност из виртуелног модела. Такође, користимо познате релације попут енергетске ефикасности $E = mc^2$ у термодинамичким симулацијама.

2.2 Визуелизација система



Слика 2: Шема симулације

Овде видимо како се подаци прикупљени преко сензора шаљу у базу. **Плаво**м бојом су означени сигурни преноси, док је **црвеном** означен ризик од кашњења. Кључно је постићи ниску латенцију како би модел био ажуран.

3 Области примене

Дигитални близанци се користе у следећим секторима:

- **Индустрија:** Оптимизација линија.
- **Енергетика:** Контрола мреже.
- **Медицина:** Моделовање органа.

4 Закључак

Можемо закључити да су дигитални близанци кључна технологија будућности. Иако је имплементација сложена, користи у виду **смањења трошкова** и *веће безбедности* су незаменљиве.