



**FAKULTA  
BIOMEDICÍNSKÉHO  
INŽENÝRSTVÍ  
ČVUT V PRAZE**

**Inovace Laboratoře klinického  
inženýrství a managementu klinické  
techniky pro podporu výuky**

Ing. Vojtěch Kamenský

# Cíle projektu

- **Inovace výuky předmětů:**

- Základy modelování a simulace (F7PMSZMS, F7KMSZMS, 17PMSZMS);
- Projektové řízení (F7PMSMIP, F7KMSMIP, 17PMSMIPA).

- **Dílčí úkoly:**

- pořízení softwarových modalit;
- proškolení vyučujících;
- inovace sylabů předmětu;
- tvorba materiálů pro výuku.

- **Hlavní řešitel**

- Ing. Vojtěch Kamenský

- **Spoluřešitelé**

- Ing. Petra Hospodková, MBA
- Ing. Miroslav Selčan



# Pořízení softwarových modalit

- Pořízení software Witness:
  - Rozšíření licence na zbývající počítače, kde nebyl program Witness.
  - Rozšíření o 5 licencí.
  - Dodavatel - Dynamic Future s.r.o. (výhradní dodavatel pro ČR).
- Pořízení programu Vensim:
  - Pořízena zkušební licence pro testování a přípravu zapojení do výuky.
  - Program určený pro modelování, který je plánován v budoucnu k pořízení do laboratoře 433.



# Školení vyučujících

- Úvod do programování v jazyce R
    - Ing. Vojtěch Kamenský
  - Microsoft Project – základní kurz
    - Ing. Miroslav Selčan
    - Ing. Petra Hospodková, MBA
  - Microsoft Project – aplikace v praxi
    - Ing. Miroslav Selčan
- 
- Kromě **Microsoft Project – základní kurz** proběhla školení online formou.
  - Školení zajišťovala společnost GOPAS, a.s.



# Školení vyučujících



# Tvorba materiálů pro výuku

- Vytvoření předmětů v systému Moodle.
  - V předmětech jsou dostupné materiály:
    - zadání cvičení;
    - řešení cvičení;
    - video-návody.
  
- **Úprava cílů projektu:**
  - Z důvodů COVID-19 by nebyly materiály na software Witness využity, proto byly vytvořeny cvičení na DES i v prostředí programu R.
  - Pro potřeby situace COVID-19 – vytvořeny video-návody pro práci s programem R (cvičení zaměřené na Markovovi modely a DES).



# Tvorba materiálů pro výuku

Zjednodušení příkazů při různých hodnotách proměnných u stavů pro porovnané intervence. Zadání cvičení je v rámci distanč

## Markovovy modely 2 - video návod

Video návod pro tvorbu Markovových modelů. Video bylo vytvořeno pro potřeby distanční výuky.

## Markovovi modely 3

Tvorba deterministické a probabilistické analýzy citlivosti. Cvičení bylo vytvořeno pro potřeby distanční výuky.

## Markovovi modely 3 - video návod

Video návod pro potřeby cvičení v programu R. Tento video návod byl vytvořen pro potřeby distanční výuky.

## Markovovi modely - samostatná práce

Zadání samostatné práce pro procvičení tvorby Markovových modelů. Příští týden sem bude nahráno video s řešením zadání. Z.

## Samostatná práce - video návod

Zde naleznete video návod na řešení samostatné práce. Tento studijní materiál byl vytvořen pro potřeby zajištění distar

## Samostatná práce - řešení

V tomto souboru jsou uvedeny příkazy. Materiál byl vytvořen pro potřeby zajištění distanční formy výuky.

## Discrete event simulace

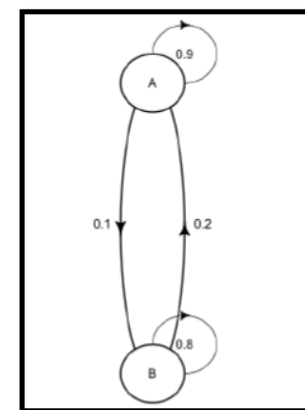
V programu R si v rámci cvičení vyzkoušíte vytvořit základní model jednoduché ambulance. Pokud budou s tímto cvičením pro: neváhejte kontaktovat. Můžete využít i komunikaci přes MS Teams.

## Discrete event simulace - video návod

Zobrazení modelové struktury:

- `plot` – příkaz pro vytvoření grafu, lze ho použít i u jiných funkcí (viz dále)

`plot(malice_A)`



Přiřazení hodnot stavům:

- `define_state` – funkce pro definování hodnot
- `c` – náklady (ale můžeme si je zde pojmenovat jak chceme)
- `qol` – kvalita života (ale můžeme si je zde pojmenovat jak chceme)
- `A` – vytvořená proměnná pro přiřazení hodnot stavu A (můžeme si ji nazvat jak chceme)

```
A <- define_state(cost = 1234, utility = 0.85)
B <- define_state(c = 4321, qol = 0.5)
```

```
> A <- define_state(c = 1234, qol = 0.85)
> B <- define_state(c = 4321, qol = 0.5)
> A
A state with 2 values.
c = 1234
qol = 0.85
> B
A state with 2 values.
c = 4321
qol = 0.5
> |
```



# Zasažená cílová skupina

- **Základy modelování a simulace**
  - *F7PMSZMS, F7KMSZMS, 17PMSZMS*
  - Denní studium: 19 studentů.
- **Projektové řízení**
  - *F7PMSMIP, F7KMSMIP, 17PMSMIPA*
  - Denní studium: 18 studentů
  - Kombinované studium: 18 studentů.
- Programové prostředky (modelování a simulace) možné využít v jiných předmětech:
  - Ekonomické analýzy ve zdravotnictví (F7PMSEAZ), Hodnocení zdravotnických technologií (F7PMSHZT).





# Odchyly od plánu projektu

- **Omezení výuky**

- Výuka v laboratoři 433 nebyla pro cílovou skupinu možná v prezenční formě.

- **Větší zaměření na využití programu R**

- Z důvodů omezení COVID-19.
- Program Witness pro DES uživatelsky přívětivější, ale licence omezené – využití jen na PC v 433.

- **Pořízení školení na program R**

- Ing. Kamenský – rozšíření znalostí s prací v programu R.



# Čerpání finančních prostředků

Položka	ČERPÁNÍ PRAPS (Kč)
Úvod do programování v jazyce R	6787.13
Microsoft Project – základní kurz	8557.69
Microsoft Project – aplikace v praxi	3246.02
Rozšíření licencí Witness	22105.52
Pořízení softwaru Vensim DSS	14778.24
Mzda řešitelský tým	1748
ZP+SZ	157+433
Stipendia	2622
<b>Celkem</b>	<b>60451</b>

- **Poznámky:**

- *Odměna pro řešitelský tým činila maximálně 10 % z přidělené částky a byly vyplacena až po předložení průběžné zprávy projektu.*
- *V rámci projektu byla přečerpána částka projektu přidělených financí z prostředků RPAPS (60 314 Kč) o 137 Kč.*



# Shrnutí plnění cílů projektu

- **Udržitelnost projektu:**

- Pořízené licence jsou neomezené.
- Vytvořené materiály a kurzy v systému Moodle mohou být využívány i v dalších letech (i při změně vyučujících).
- V projektu nevznikají žádné budoucí výdaje.

- **Plnění cílů projektu:**

- Projekt naplnil i přes omezení předeslané cíle.
- Nutné úpravy harmonogramu plnění cílů – omezená nabídka kurzů.
- Nutné úpravy použití modelovacích SW – Witness lze používat pouze v laboratoři 433. Z důvodů COVID-19 – vytvoření alternativních cvičení v programu R (pro DES simulace).



# Poskytnutí materiálů

- Všechny materiály poskytnuté za podpory **interní soutěže na podporu rozvojových projektů akademických pracovníků a studentů (RPAPS) ČVUT v rámci Institucionálního plánu ČVUT pro rok 2020.**
- Stránky předmětu **Základy modelování a simulace:**
  - <https://predmety.fbmi.cvut.cz/cs/17PMSZMS>
  - <https://predmety.fbmi.cvut.cz/cs/F7PMSZMS>
  - Materiály jsou ve vytvořeném kurzu Moodle – pro zpřístupnění kontaktujete Ing. Kamenského – [kamenvoj@fbmi.cvut.cz](mailto:kamenvoj@fbmi.cvut.cz)
- Stránky předmětu **Projektové řízení:**
  - <https://predmety.fbmi.cvut.cz/cs/F7PMSMIP>
  - <https://predmety.fbmi.cvut.cz/cs/17PMSMIPA>
  - <https://predmety.fbmi.cvut.cz/cs/17PMSMIP>
  - Materiály jsou ve vytvořeném kurzu Moodle – pro zpřístupnění kontaktujete Ing. Selčana – [miroslav.selcan@fbmi.cvut.cz](mailto:miroslav.selcan@fbmi.cvut.cz)

