

# Simulace reakce zdravotnických složek území na mimořádnou událost

**Bruno Ježek, Jan Vaněk,  
Karel Antoš, Miroslav Procházka**

Fakulta vojenského zdravotnictví UO

# Motivace

- Řešení MU s HPZ se účastní řada **subjektů** – IZS (sanitky), nemocnice, ...
- Plánování množství **zdrojů** potřebných pro zvládnutí dané situace není triviální
- Testování a nácvik taktiky je **nákladné** a časově **zdlouhavé**
- Počítačová **simulace** umožňuje testování řady variant

# Příklad počítačové simulace



# Počítačová simulace

- | Modelování chování jednotlivých objektů za daných podmínek
- | Deterministická
  - | Přesně zadaná pravidla chování objektů systému
  - | Za stejných vstupních podmínek získáme stejný výsledek
- | Řízena pevným časovým krokem
  - | Stav simulace je vyhodnocován opakovaně v pevném časovém intervalu

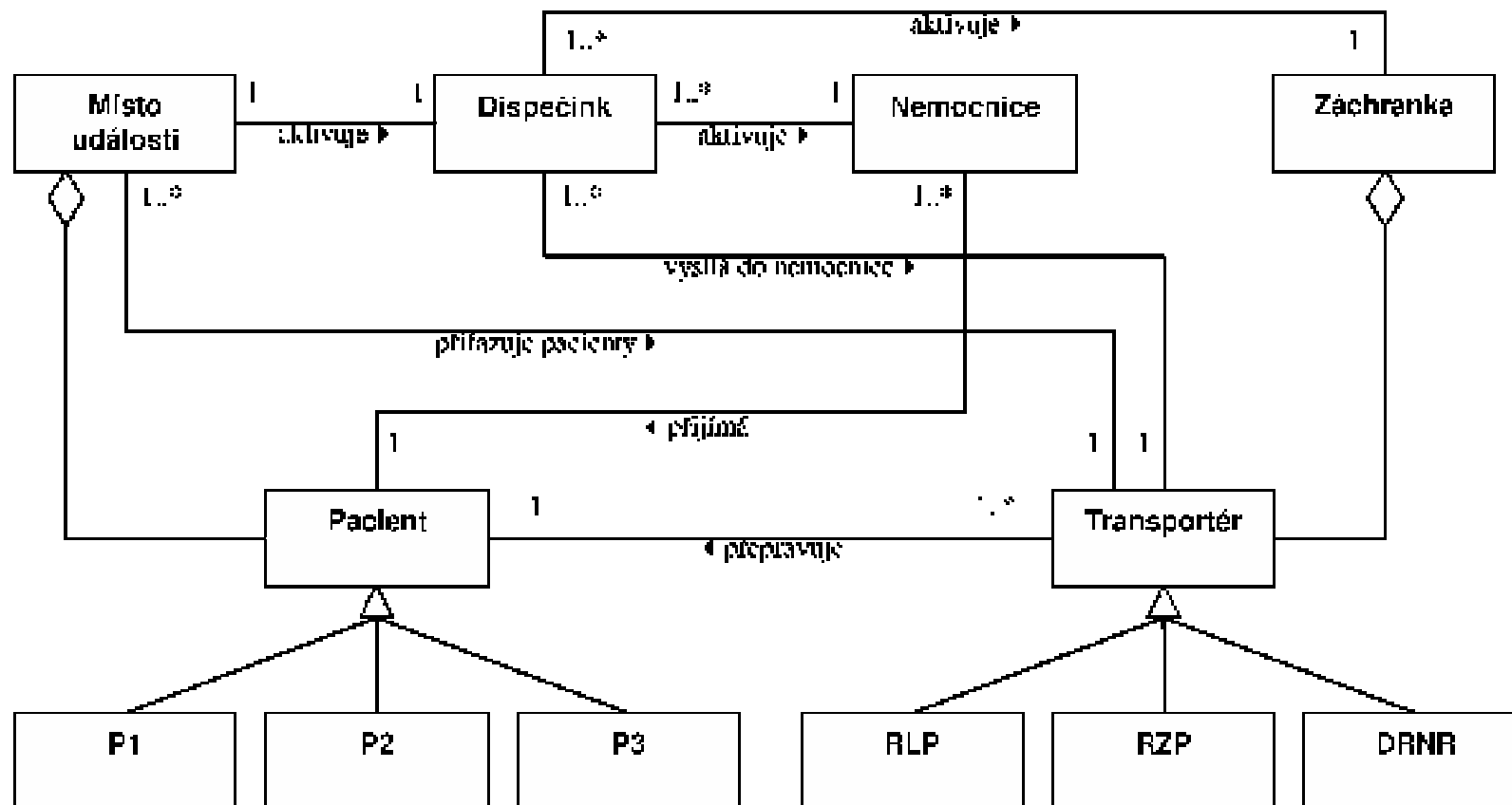
# Objekty simulace

- | Prvky účastníci se simulace
- | Každý objekt může mít
  - | **Atributy** – definují statické nebo dynamické vlastnosti (např. etapa), aktuální atributy v daný okamžik definují stav
  - | **Události** – činnost ovlivňující běžící proces
  - | **Akce** – reakce na událost
- | Zaznamenávána historie
  - | vyhodnocení
  - | vizualizace

# Objekty simulace

- | Místo MU
- | Dispečink
- | Nemocnice
- | Záchranka
- | Transportér
  - | RLP, RZP, DRNR
- | Pacient
  - | P1,P2,P3

# UML diagram vztahů objektů



# Počáteční podmínky simulace

- **Místa MU- lokalizace**
  - Vzdálenosti od výjezdových stanovišť transportérů
  - Vzdálenosti do nemocnic
  
- **Pacienti - postižení**
  - Počty, kategorie postižení
  - Kdy jsou dostupné pro třídění, ošetření a transport



# Počáteční podmínky simulace

- | **Transportér**
  - | Kapacita pro kategorie pacientů
    - | Různé varianty
  - | Rychlost
  - | Časy aktivace, nakládání, vykládání
  
- | **Nemocnice**
  - | Kapacita pro kategorie pacientů

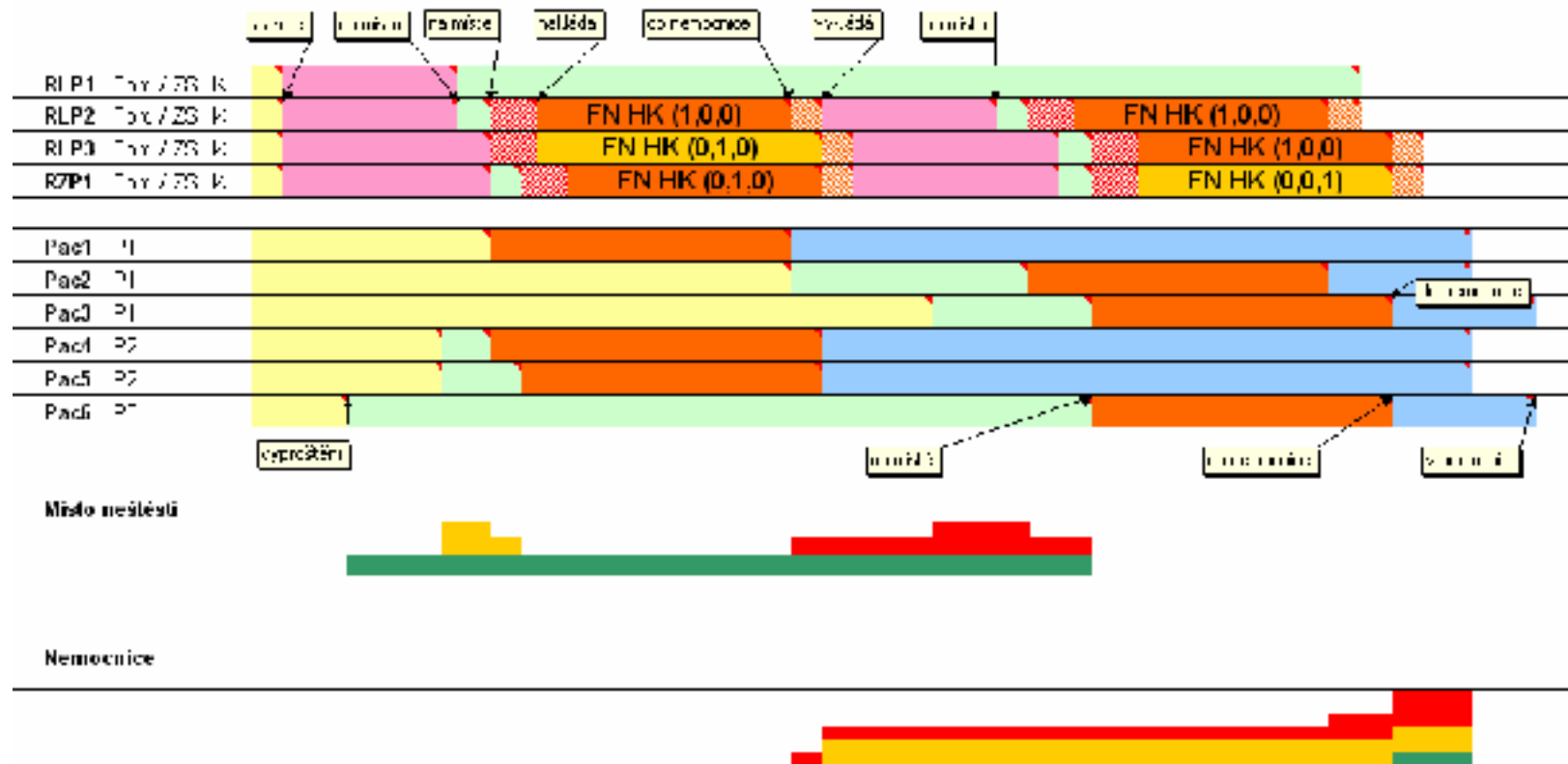
# Průběh simulace

- | Bez vstupu uživatele
  - | Průběh záleží pouze na daných postupech a počátečních podmínkách
- | Hraní rolí
  - | Uživatel může ovlivnit rozhodování
    - **je dotazován**, např. aktivace záchranečků, priority a způsoby transportu, volba cílové nemocnice...

# Vizualizace

- | Znázornění výsledků simulace
- | Typy dat
  - | Jedno nebo vícerozměrná data
    - | Např. obsazení nemocnice, počty a druh pacientů na místě neštěstí v aktuálním okamžiku
  - | Časově závislá data
    - | Znázornění chování transportéru v průběhu řešení MU
    - | Možnost srovnání okamžitého stavu i průběhu dynamického chování jednotlivých objektů
    - | Gantův diagram

# Zobrazení časově závislých dat



# Stav řešení

- Vybudován otevřený systém pro objektovou simulaci s možností popisu chování pomocí skriptovacího jazyka
- Definovány a implementovány objekty včetně jejich atributů, událostí a akcí
- Navrženy způsoby výměny dat, metody vizualizace a prezentace výsledků

# Co nás čeká

- | Integrace veškerých komponent
- | Návrh testovacích scénářů
- | Ověření správnosti simulace a případná úprava chování jednotlivých objektů
- | Uživatelský interface

# Závěr

- | Je vyvíjen **system** pro simulaci reakce zdravotnických složek při mimořádné události
- | Cílem simulace je určit potřebné kapacity **zdrojů** pro různá zadání
- | Možnost ovlivnit rozhodování v průběhu simulace prostřednictvím **hraní rolí**



Děkuji Vám za pozornost