Distribuované simulační prostředí

Pavel Slavíček
slavicek@fit.vutbr.cz

Školitel: **Doc. Rábová**

Školitel specialista: **Vladimír Janoušek, Ph.D.**

Obsah

- Úvod
  - Cíle disertační práce, přínos
  - Důvody proč distribuovaná simulace
- Technologie
  - DEVS, mobilní agent
- Architektura
  - Komplexní model

Cíle a přínosy disertační práce

- Návrh a výstavba distribuovaného simulačního prostředí
- Výstavba komplexního modelu

- Propojení technologie mobilních agentů a DEVS formalismu
- Využití mobilních agentů
- Komplexní model

Distribuovaná simulace

- Proč distribuovaná simulace?
  - Složitost modelů vzrůstá, simulace
  - Dostupnost výkonu
  - Cena, internet
- Využití
  - Univerzální simulační prostředí
  - Distribuované zpracování
  - Odlišná filozofie než SIMLIB

Technologie

- Modelování
  - Přehlednost, jednoduchost
  - Heterogenní modelování
  - Dekompozice
    - **DEVS formalismus**
- Distribuovanost
  - Dynamické vyvažování zátěže
  - Autonomní rozhodování
    - **Mobilní agenti**

Formalismus DEVS

- Zeigler
- Hierarchická struktura
  - Potřeba distribuované simulace, přehlednost, znovupoužitelnost modelů
- Dvě úrovně popisu
  - Atomická, spojovaná
- Atomický DEVS
  - Nejnižší úroveň
  - „black-box“

Formalismus DEVS II

- Spojovaný DEVS
  - Vyšší úroveň popisu
  - Propojená síť komponent
  - Hierarchičnost
- Simulace modelu založeného na DEVSu
  - Jasně definovaný algoritmus
  - Simulátor, koordinátor, zprávy
- Paralelní verze

Heterogenní modelování

- Složitost modelů, usnadnění modelování
- Heterogenní modelování
  - Popis jednotlivých částí modelů různými prostředky
  - Zpřehlednění modelů
  - Usnadnění modelování
- Technologie DEVS-BUS
  - Automatická transformace modelu
  - Univerzální DEVS simulátor

DEVS vers. Simlib

- Simlib
  - Orientace na procesy, události
  - Proces = třída
- DEVS
  - Hierarchické uspořádání
  - Černé krabičky
  - Nejnižší úroveň = atomický DEVS = třída
- Komplexní model
  - Model robota, části robota

Mobilní agent

- Agent = implementace distribuovanosti
  - Obvyklý přístup = prostředí pro simulace agentů
  - Vyvažování zátěže, migrace modelu
  - Nutnost nástrojů : sledování stavu systému
- Standardy v mobilních agentech
  - FIPA (JADE)

Existující systémy a knihovny

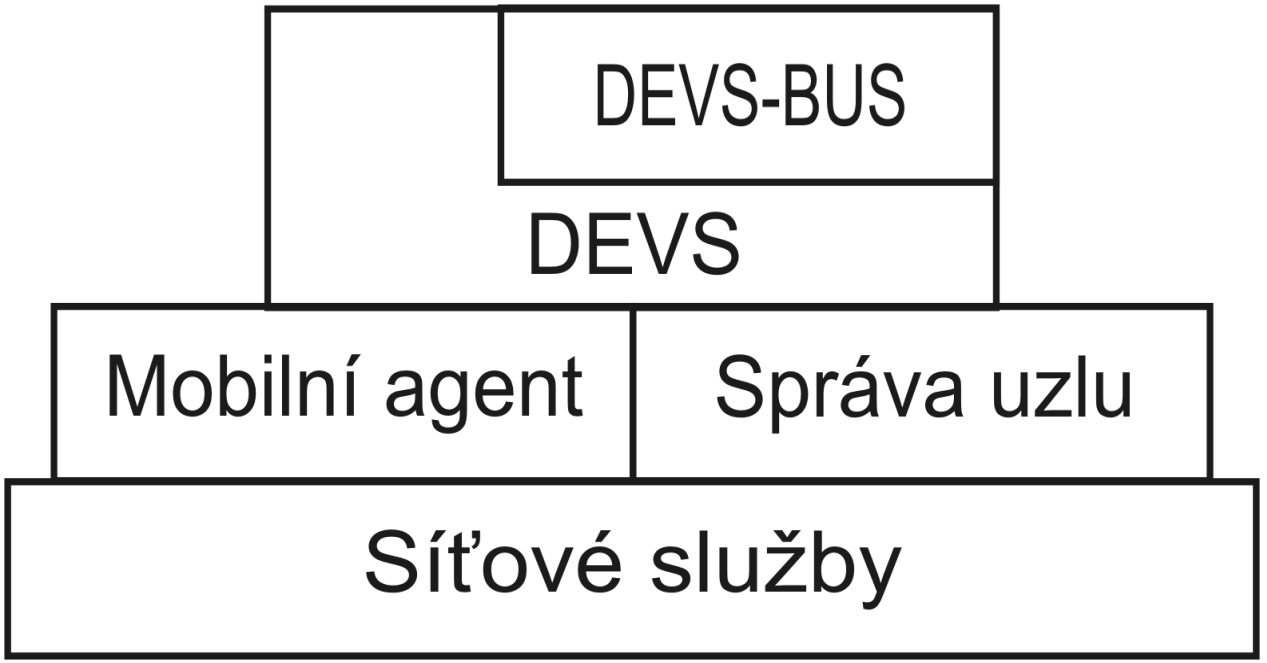
- JAMES
  - Německá univerzita
  - Mobilní agenti a DEVS formalismus
  - Není jako OpenSource, málo informací, NASA
- Swarm
  - Simulace založené na mobilních agentech
- HLA
  - Architektura distribuovaných simulací
  - Norma

Existující systémy a knihovny

- JDEVS
  - Implementace DEVS formalismu
  - Jako OpenSource
  - Implementace v Javě
- JADE
  - Implementace normy FIPA pro mobilní agenty
  - Sada knihoven pro jazyk Java

Architektura systému

- Rozdělení do vrstev
  - Komunikace dvou sousedních, funkce vrstvy



- DEVS-BUS
  - Heterogenní modelování
- Správa uzlu
  - Ukládání hodnot

Model

- Implementace jako třída
  - Potomek třídy Coupled nebo Atomic
  - Hlavní funkčnost v atomické úrovni
- Budoucnost
  - Popis pomocí XML
  - Dynamická kompilace
  - Dynamické zařazení

Komplexní model

- Prezentace funkčnosti systému
  - Komplexní model (distribuovaná simulace)
  - Testování, zhodnocení
  - Praktický příklad
- Fyzikální úlohy
  - Detailní znalost fyzikální podstaty (model počasí, model koryta řeky apod.)
- **Model dopravní situace**

Model dopravy

- Proč modelujeme dopravu?
  - Hledání řešení dopravních situací
  - Návrh dopravního uspořádání, značení apod.
- Přístupy pro modelování dopravy
  - Makroskopický
    - Rovnice toku „vozidel“
    - Celková propustnost vozovky
  - **Mikroskopický**
    - Modelování jednotlivých vozidel
    - Délky front, ...

Mikroskopický model dopravy

- Jednotlivá vozidla
  - Celulární automaty
  - Modely třídy „follow-the-leader“
- Follow the leader modely
  - Předcházející vozidlo
  - Vlastní hodnoty, empirické hodnoty
  - Interpretace parametrů
  - Na jaké veličiny se soustředí?
    - OVM
    - **IDM**

Aktuální stav

- Problematika DEVS
- Modelování a simulace dopravy

- DEVS simulátor
- Model dopravy, propojení DEVS-IDM

- Distribuovanost, mobilní agent

Přínos

- Návrh a implementace distribuovaného simulačního prostředí
- Propojení technologie mobilních agentů a DEVS formalismu
- Model dopravy založený na DEVS formalismu

Výuka

- Cvičení, projekty
  - Modelování a simulace
  - Jazyk C, Seminář C++

- Vedení prací
  - DP 1 x
  - BP 3 x
  - RP 7 x

Publikace

- Janoušek V., Slavíček P.: *Concept for the parallel road-traffic simulation*, v tisku

- 2004
  - Florián V., Hanáček P., Slavíček P.: *Analysing methods for modelling attacks on security devices, ISBN 80-85988-98-4*
  - Florián V., Slavíček P.: *Roles of visualiazation tools in distributed simulations, ISBN 80-214-2635-7*
  - Janoušek V., Slavíček P.: *Heterogenní simulace na bázi DEVS*, ISBN 80-58988-88-7
  - Slavíček P.: *Discrete Event System Specification DEVS*, ISBN 80-214-2378-1

> Konec

Konec