

# INTELLIGENT FIGHTING UNITS

**Martin Kužela**

Master Degree Programme (2), FIT BUT

E-mail: xkuzel01@stud.fit.vutbr.cz

Supervised by: Martin Drahanický

E-mail: drahan@fit.vutbr.cz

## ABSTRACT

The field training of army units includes high financial, material and human resource investments. From this reason, an emphasis on the simulator training of these units arised recently. But the training in simulator needs to have the simulated units as intelligent as a human beings are, so the field training with real human opponents can be successfully replaced with the simulator training. This work deals with the design of fighting unit's intelligent behaviour, that will be applicable in the E-COM simulator environment. The proposal and the analysis of intelligent fighting unit's implementation is also described in this work.

## 1 ÚVOD

Vysoké náklady na výcvik a trénink bojových jednotek si žádají nalezení levnější alternativy. Možnost simulace bojových situací a trénink bojových jednotek prostřednictvím počítače je jednou z těchto alternativ, které se v dnešní době, a také v dobách minulých, objevují. Výcvik s využitím počítačové simulace má oproti výcviku v reálném prostředí nemálo výhod. Představuje úsporu nejenom financí, ale také přírodních a lidských zdrojů, nemá negativní ekologický dopad, bojové situace v simulátoru jsou opakovatelné (čehož v reálném prostředí těžko docílíme) a lze je provést prakticky kdykoliv.

Tvorba kvalitního simulátoru sebou nese potřebu docílit co nejrealističtější simulace bojových situací. Jedna z oblastí na které je kladen důraz, je inteligence jednotek, které se v prostředí simulátoru vyskytují. Chování těchto jednotek by mělo být podobné chování člověka.

## 2 ANALÝZA PROBLÉMU

Simulátor společnosti E-COM s.r.o. je využíván k vojenským účelům, k tréninku bojových jednotek. V prostředí simulátoru se pohybují vojenské jednotky a člověk dovnitř vstupuje pomocí speciálních zařízení, umožňujících efektivní výcvik (makety zbraní, kokpitů tanků a jiné).

Jednotky v prostředí jsou řízeny pomocí skriptů (tzv. "scénářů") ovlivňujících jejich chování. Nemají žádnou možnost přemýšlet o svých akcích a měnit množinu jim přiřazených příkazů. Toto je na jednu stranu žádoucí kvůli opakovatelnosti výukových misí, na druhou stranu je takové chování po čase předvídatelné. Stejně tak vytvoření skriptu pro větší prostředí je náročné a ne vždy se dá pamatovat na správnou definici všech akcí pro všechny entity.

Cílem je navrhnout modul umělé inteligence, který bude určovat chování bojových jednotek v prostředí tak, aby byly schopny vyhodnotit současnou situaci a podle jim přiděleného úkolu se samy rozhodnout, jaké akce podniknout k jeho splnění. Navržený modul by měl také zjednodušit tvorbu scénářů natolik, aby tvůrce scénáře nemusel jednotce zadávat pokyny do nejzazších podrobností, ale mohl se spolehnout, že bude sama schopna plnit obecněji zadané úkoly.

Primární oblasti pro samostatné rozhodování jsou oblasti **výběru cíle** (jednotka by měla být schopna vybrat nejvhodnější cíl pro vykonání definované akce - eliminace, pozorování apod.), **výběru munice** (schopnost odpovědět na otázku “Jak bojovat proti vybranému protivníkovi?”), **výběru akce** (jakou akci v dané situaci vykonat), a **autonomního pohybu terénem** (jednotka by měla být schopna inteligentně se přemístit na požadovanou pozici). Jednotka může být ve svém rozhodování jak zcela autonomní (dokáže samostatně fungovat a plnit předem definovaný cíl), tak částečně řízena člověkem (její cíle jsou upravovány během jejího působení v prostředí).

### 3 INTELIGENTNÍ BOJOVÁ JEDNOTKA

Inteligentní bojovou jednotku můžeme vnímat jednoduše jako **inteligentního agenta**, jehož cíle se vztahují k působení na bitevním poli, v našem případě v simulátoru. Inteligentní bojová jednotka bude mít v tomto simulátoru určen cíl, popřípadě více cílů, kterých má dosáhnout. Aby se dokázala rozhodovat mezi více cíli, a také aby dokázala zvolit, jaká strategie dosažení daného cíle bude pro ni nejvýhodnější, je důležité, aby měla definovanou také funkci ohodnocující jednotlivé strategie, tzv. **míru užítku**.

Zároveň chceme, aby se jednotka ve svém prostředí chovala inteligentně, tedy jednala racionálně. Prakticky se tedy bude v našem případě jednat o **návrh racionálního bojového agenta orientovaného na užitek**.

### 4 NÁVRH AGENTA



**Obrázek 1:** Návrh základních center agenta

Na základě analýzy požadavků na systém byl navržen modul umělé inteligence, který reprezentuje agenta sestávajícího z následujících částí:

- **Inteligentní jednotka** - můžeme si ji představit jako tělo agenta, které v sobě sdružuje všechna ostatní centra a propojuje jejich komunikaci. Prochází jí veškerá důležitá komunikace a nese základní informaci o identitě agenta, jeho typu, stavu apod.
- **Senzorické centrum** - zastřešuje všechna centra sloužící k získávání znalostí z prostředí. Komunikuje s prostředím kladením požadavků na stav okolního prostředí a z vrácených informací získává znalosti důležité pro rozhodování agenta. Získané znalosti předává reaktivnímu centru ke zpracování.
- **Centrum efektorů** - zastřešuje centra určená k provádění akcí na prostředí. Tato na něm provádí definované akce zadáváním svých požadavků. Centrum nemá z prostředí přímou zpětnou vazbu o úspěchu provedené akce, její úspěšnost je zjištěna pomocí senzorů.
- **Reaktivní centrum** - je zodpovědné za rychlé reakce agenta na kritické události. Důležitý je neustálý kontakt s centrem senzorickým a kontrola právě získaných znalostí na výskyt kritických událostí. V případě jejich nalezení je schopno reagovat provedením potřebné akce pomocí efektorů. Znalosti získané od senzorů ukládá do báze znalostí.
- **Báze znalostí** - tvoří model agentova okolního světa. Ukládá nejrůznější znalosti, které agent doposud zjistil o okolním prostředí (pozice ostatních agentů, podniknuté akce, apod). Při zjištění nových znalostí o stavu okolního prostředí je aktualizováno, avšak zároveň uchovává všechny důležité informace, které by bylo možné využít při plánování.
- **Kognitivní centrum** - představuje “mozek agenta” a zajišťuje jeho inteligentní chování. Sdružuje v sobě podsystémy, které se podílí na racionálním chování agenta.
- **Plánovací centrum** - je zodpovědné za tvorbu plánu agenta na základě jeho cíle, stanovené míry užitku a současných znalostí o prostředí. Vytvořený plán je předán do těla agenta k provedení (to jej rozešle příslušným centrům k provedení).
- **Centrum učení** - v informacích o změně okolního prostředí se snaží nalézt informace o chování ostatních jednotek, účinnosti jednotkou prováděných akcí apod. Získané informace využívá k definování nových pravidel, které by mohly zvýšit úspěšnost jednotky.

## 5 ZÁVĚR

Byl navržen postup realizace inteligentního chování bojové jednotky, který bude aplikovatelný na databázi (3D prostředí) firmy E-COM s.r.o. Také byla provedena základní implementace některých center, aby byla prokázána správnost a použitelnost vytvořeného návrhu.

## REFERENCE

- [1] Russel, J. Stuart; Norvig, Peter: Artificial intelligence: A Modern Approach, New Jersey, Prentice-Hall 2003, ISBN 0-13-790395-2
- [2] Poole, David; Mackworth, Alan; Goebel, Randy: Computational intelligence: logical approach, New York, Oxford University Press 1998, ISBN 0-19-510270-3
- [3] Zbořil, František: Agentní a multiagentní systémy. Studijní opora k předmětu AGS, 2006