

Multiagentní umělá inteligence v real-time strategiích

David Fiedler¹

1 Úvod

Umělá inteligence (AI) pro real-time strategie (RTS) je jednou z největších výzev současnosti. Zatímco AI pro klasické hry jako šachy nebo go již je schopna porazit experty, v oblasti RTS je tento milník ještě vzdálen. Cílem této práce je vytvořit AI pro RTS jako multiagentní systém (MAS), tedy systém složený z (inteligentních) agentů. Taková forma AI není zatím v případě RTS příliš častá, přestože přirozeně reprezentuje jednotky ve hře.

2 Výzvy při tvorbě AI do RTS

Vývoj AI pro RTS provázejí problémy, které se nevyskytují v klasických hrách, jako šachy nebo go. Jedná se především o časovou a prostorovou spojitost (prostor není rozdělen na pole, čas na tahy) a z ní plynoucí enormní složitost. Zatímco složitost hry go je asi $\approx 10^{220} - 10^{500}$ Synnaeve (2012), složitost hry StarCraft byla odhadnuta asi na $\approx 10^{100000000} - 10^{400000000}$. Je tedy jasné, že AI pro RTS není možné řešit prohledáváním všech variant.

3 StarCraft jako platforma pro vývoj AI do RTS

Pro vývoj AI pro RTS bylo zkoumáno šest platform: Spring, StarCraft, ORTS, Glest, Warzone 2100 a Battlecode. Pro realizaci práce byla vybrána platforma StarCraft. Ukázalo se, že má největší komunitu vývojářů, nejvyšší byl i počet nalezených odborných prací zabývajících se vývojem AI pro tuto platformu.

StarCraft je RTS z prostředí vesmíru ve vzdálené budoucnosti. Na obrázku 1 vidíme snímek ze hry. K připojení ke hře se používá API BWAPI².



Obrázek 1: Snímek ze hry StarCraft. Na snímku boj mezi rasou Terran (modří) a Protoss (žlutí)

¹ student navazujícího studijního programu Inženýrská informatika, obor Inteligentní počítačové systémy, e-mail: david.fido.fiedler@gmail.com

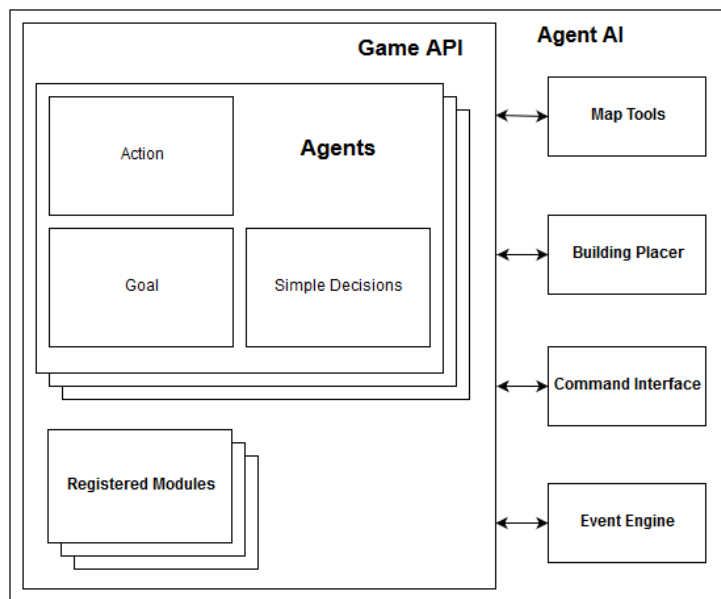
²<http://bwapi.github.io/>

4 AgentAI

AI byla implementována ve formě MAS frameworku který byl nazván AgentAI. Jedná se o hierarchický MAS, tedy agenty zde mají hierarchii velení, která se podobá velení ve skutečných armádách. Při návrhu frameworku byl kladen důraz především na to, aby co možná nejvíce součástí bylo implementováno ve formě agentů. Dalšími cíli byly princip abstrakce a izolace, komunikace nebo nedeterministické chování agentů. Naopak zavedení doménových znalostí (znalostí od experta) nebylo součástí práce.

Framework byl realizován v jazyce java. Součástí frameworku je systém modulů, kterými je možné framework rozšířit. Jeden z již implementovaných modulů pak podporuje jednoduchou formu učení. Framework je dostupný ve veřejném online repositáři³.

Schéma celého frameworku je vidět na obrázku 2.



Obrázek 2: Schéma komponent frameworku AgentAI

5 Závěr

Bylo navrženo multiagentní řešení AI v RTS. Nejprve byly identifikovány rozdíly mezi RTS a klasickými hrami. Následně byly klasifikovány jednotlivé oblasti AI pro RTS. V těchto oblastech byla poté provedena analýza existujících technik a jejich současného stavu vývoje. Pro vývoj AI bylo zkoumáno 6 platforem, nakonec byla vybrána platforma StarCraft.

AI byla implementována ve formě MAS frameworku a dostala název AgentAI. K frameworku je přiloženo demo, které ale slouží pouze k demonstračním účelům. V budoucnu by bylo vhodné navázat vývojem kompetitivní AI založené na tomto frameworku. Další možnost vývoje se nabízí v oblasti rozšiřování frameworku.

Literatura

Gabriel Synnaeve, 2012. Bayesian Programming and Learning for MultiPlayer Video Games. *Disertační práce.*

³<https://github.com/F-I-D-O/AgentAI>