

Agenten als Goldgräber und Cowboys

Tristan M. Behrens, Jürgen Dix, Michael Köster, Peter Novák

Seit fünf Jahren veranstaltet die Computational Intelligence Group an der TU Clausthal (zusammen mit Mehdi Dastani von der Intelligent Systems Group der Universität Utrecht) den *Multi-Agent Contest*, einen internationalen Wettbewerb zum Testen von Multiagentensystemen. Die teilnehmenden Teams müssen eine bestimmte Aufgabe auf einem schachbrettartig gemusterten Spielfeld lösen. Es spielen jeweils zwei Mannschaften (remote) gegeneinander und der Gesamtgewinner des Rundenturniers ergibt sich durch die Aufsummierung der Einzelergebnisse.

1 Einleitung

Das Hauptziel unseres Agentenwettbewerbs ist es, eine Vergleichsbasis für Agentensysteme zu schaffen. Also eine Umgebung, die es erlaubt, beliebige Agentensystemplattformen miteinander zu vergleichen.

Agenten sind eigenständige Computer-Programme: sie können als eine Abstraktionsebene über der objektorientierten Programmierung aufgefasst werden. Jeder Agent ist autonom, kann aber mit anderen Agenten kooperieren, um gemeinsam Aufgaben zu lösen.

Für den Wettbewerb haben wir unsere MASSim-Plattform entwickelt und stellen sie auf unserer Projektseite¹ frei zur Verfügung. Sie erlaubt, beliebige Szenarien zu realisieren, die mit Agentensystemen bearbeitet werden können. Das erste Szenario, das wir einige Jahre benutzt haben, basiert auf einem rundenbasierten Computerspiel, in dem zwei gegnerische Teams beteiligt sind. Deren Aufgabe besteht darin, Goldstücke zu suchen und in ein Depot zu bringen. Abschnitt 4 beschreibt die Einzelheiten. Daneben existiert ein weiteres Szenario (Abschnitt 5), ebenfalls auf einem schachbrettartigen Spielfeld, in dem eine Herde von Kühen einzufangen ist.

Im Gegensatz zum etablierten Robocup², der Systeme miteinander vergleicht, die effizient implementiert sind und in Echtzeit agieren, lassen wir den einzelnen Agenten pro Schritt mehrere Sekunden Zeit, um über die weitere Vorgehensweise nachzudenken. Wir sind nicht am Vergleich ausgefeilter, softwaretechnisch optimierter Produkte interessiert, sondern am Vergleich von Systemen, die es methodologisch möglich machen, Kollaborationen von Agenten zu spezifizieren und möglichst einfach zu programmieren. Es geht also um den proof-of-concept eines Systems, nicht um dessen Eigenschaft, eine effiziente Implementierung zu generieren.

2 Der Wettbewerb

Zum Wettbewerb werden mehrere Teams zugelassen. Jedes Team tritt in einem Rundenturnier, also gegen jedes andere, in verschiedenen Simulationen an. Gewinnt ein Team in einer Simulation, bekommt es Punkte gutgeschrieben. Das Team,

das am Ende des gesamten Wettbewerbs die meisten Punkte hat, gewinnt. Wir haben uns bis dato auf rundenbasierte Spiele auf schachbrettartigen Spielfeldern konzentriert, aber andere Spielarten als auch Wettbewerbsformen sind ebenso realisierbar.

Im Jahr 2005 haben wir unseren Wettbewerb zum ersten Mal veranstaltet. Damals gab es allerdings noch keine Plattform. Stattdessen wurde nur eine Problemdefinition vorgegeben: Auf einem rasterförmigen Spielfeld mit Hindernissen und Gold soll ein Agententeam soviel Gold wie möglich einsammeln. Um einen fairen Vergleich zwischen den teilnehmenden Teams zu gewährleisten, haben wir die MASSim-Plattform entwickelt. Zur Vereinfachung der Kommunikation mit den Agenten wurde eine Client-Server-Architektur benutzt, die es erlaubt, auf einem zentralen Server eine Spielumgebung zu simulieren und gleichzeitig über das TCP/IP Protokoll XML Nachrichten mit den Agenten auszutauschen. Weil XML einfach maschinell zu verarbeiten und gleichzeitig gut lesbar für den Benutzer ist, stand somit eine leicht benutzbare Schnittstelle für die Teilnehmer zur Verfügung. 2006 wurde dieses System zum ersten Mal erfolgreich eingesetzt. Die Teilnehmer dieses zweiten Contests, diesmal waren es drei Teams, beschäftigten sich wiederum mit der Goldsuche.

2007 traten sechs Teams in der Goldsuche gegeneinander an. Das Szenario wurde leicht verbessert und erweitert. Dabei stellte sich aber heraus, dass dieses Szenario nicht – wie ursprünglich gedacht – das gemeinsame Handeln der Agenten fördert. Stattdessen schnitt dasjenige Team am besten ab, das die beste *obstacle avoidance strategy* (oft eine Implementierung des A*-Algorithmus zur kürzesten Wege Bestimmung) besaß. Es gab also keine echte Multiagentensystem-Anwendung, sondern eher eine Anwendung eines Systems mit vielen Agenten, die alle auf sich selbst gestellt waren und vorwiegend zentriert agierten.

2008 kam es dann zur ersten Kuhjagd. Die Aufgabe war, Kuhherden in dafür vorgesehene Gehege zu treiben. Da es fast unmöglich (jedenfalls sehr ineffizient) ist mit einem einzigen Agenten, Kühe in die Koppel zu treiben, mussten die Teams sich echte kollaborative Strategien überlegen: im ersten Szenario dagegen war es sinnvoll für einen Agenten ohne Hilfe der anderen ein Stück Gold ins Depot zu schaffen).

¹ <http://multiagentcontest.org/>

² <http://robocup.org/>