

Relatório Intercalar

Agentes e Inteligência Artificial Distribuída

Objectivo

O objectivo do trabalho é desenvolver um agente capaz de analisar o comportamento de uma equipa de futebol robótico simulado. Este agente fará parte do treinador *off-line* sendo de extrema importância no auxílio ao desempenho global da equipa.

Descrição

O trabalho vai ser dividido essencialmente em duas partes distintas, o agente propriamente dito que irá realizar todo o processamento necessário à análise do jogo e um módulo de visualização da informação disponibilizada.

O agente deverá ser capaz de analisar e fornecer estatísticas em tempo real acerca de um jogo que esteja a decorrer, esta funcionalidade pode ser depois utilizada para um jogo gravado utilizando o módulo de visualização como um servidor de jogo. As estatísticas fornecidas deverão incluir aspectos como a posse de bola, número de passes, remates, jogadas de perigo, desarmes de bola e assistências. Toda esta informação deverá estar organizada por regiões definidas pelo utilizador, e ser fornecida quer como estatística global da equipa ou pessoal de um determinado jogador.

O módulo de visualização deverá agir como interface primária para aceder à informação disponibilizada pelo agente analisador. Tem de possuir funcionalidades que permitam definir as regiões do campo a analisar, seguir o movimento de um jogador no campo, visualização do local do terreno onde ocorrem as acções principais (remates, passes, etc...). Deverá conter também a capacidade de visualizar um jogo já efectuado, *log-player*, e conseguir emular um servidor *soccerserver* de forma a fornecer os acontecimentos do jogo ao agente para análise por parte deste.

Trabalho efectuado

Até este momento o nosso esforço foi essencialmente concentrado na análise do domínio do futebol robótico e o estudo da plataforma *soccerserver*.

Segue-se uma descrição do domínio do futebol robótico e da plataforma *soccerserver*.

Futebol Robótico – *RoboCup*

A *RoboCup* é uma iniciativa que visa promover a investigação na área da inteligência artificial distribuída e robótica. É uma competição que engloba várias ligas estando estas

organizadas segundo dois tipos: ligas robóticas (utilizando robôs pequenos, médios, humanóides e cães) e a liga de simulação.

O grande objectivo da RoboCup é produzir uma equipa de jogadores robóticos que consiga vencer uma equipa de humanos num jogo de futebol segundo as regras da FIFA. No momento actual e devido a limitações de ordem científica e tecnológica este objectivo pode parecer altamente ambicioso se não mesmo impossível, mas pode ser facilmente comparado ao problema clássico da IA, o Xadrez. Ao longo dos últimos quarenta anos o grande desafio colocado aos investigadores na área da inteligência artificial era a criação de um programa agente capaz de vencer o campeão mundial de xadrez segundo as regras da Federação Internacional de Xadrez.

Estando este objectivo largamente concluído com a vitória do computador DeepBlue da IBM ao campeão mundial Gary Kasparov, surgiu a necessidade de um novo problema que se assumisse como padrão para a Investigação Artificial Distribuída. Foi neste contexto que apareceu o futebol robótico.

A liga de simulação, sobre a qual se vai centrar este trabalho, é baseada numa plataforma de simulação, o *soccerserver*, que disponibiliza um ambiente de jogo simulado onde duas equipas de 11 jogadores e opcionalmente um treinador disputem um jogo de futebol. O servidor recebe comandos de baixo nível dos jogadores (comandos como vira corpo, corre, chuta, etc...) executa-os de forma imperfeita e devolve resultados de forma também imperfeita.

Descrição da plataforma *soccerserver*

A plataforma servidor sobre a qual incide o nosso trabalho, *soccerserver*, simula um jogo de futebol em tempo real contendo duas equipas e uma bola. Cada equipa é composta por 11 jogadores (clientes) e possivelmente um treinador. Os clientes conectam-se ao servidor através de *sockets UDP/IP*. Os clientes jogadores ligam-se à porta 6000 e os clientes treinadores ligam-se à porta 6001, e esperam para que se estabeleça uma conexão.

O simulador (programa servidor), recebe comandos de baixo-nível dos jogadores executando-os com erros, simulando ruído, e envia informação sensorial aos jogadores também com erros.

O treinador é um cliente com privilégios especiais, que recebe informação global e sem erros do simulador. Devido a estas características o treinador é apenas utilizado para análises de desempenho das equipas, estatísticas, estratégias ou táticas. Recebe mensagens enviadas pelos árbitros e jogadores, e envia mensagens aos seus jogadores. Para não ter um controlo global sobre a equipa, este agente apresenta uma série de restrições como a capacidade de comunicação com os jogadores bastante reduzidas, mas apresenta também capacidades para fazer substituições durante o jogo, como por exemplo a substituição de jogadores cansados.

Outro tipo de treinador disponibilizado pelo simulador é o treinador *off-line*, o qual tem vantagens sobre o treinador descrito atrás (treinador *on-line*), podendo desactivar o árbitro e colocar a bola ou qualquer jogador num ponto do terreno à escolha, a fim de

treinar táticas e estratégias. Este treinador apenas pode ser utilizado em jogos não oficiais, o que revela uma grande diferença relativamente ao treinador *on-line*.

Comandos de conexão dos treinadores:

- (init (version VERSION)

Resposta do servidor:

- (init ok)

Comandos usados unicamente pelo treinador *off-line*:

- (change_mode PLAY_MODE)

Respostas do servidor:

- (ok change_mode)
- (error illegal_mode)
- (error illegal_command_form)

- (move OBJECT X Y [VDIR [VELx VELy]])

Respostas do servidor:

- (ok move)
- (error illegal_object_form)
- (error illegal_command_form)

- (check_ball)

Resposta do servidor:

- (ok check_ball TIME BPOS)
TIME ::= tempo de simulação do servidor
BPOS ::= in_field | goal_SIDE | out_of_field
SIDE ::= l | r

- (start)

Resposta do servidor:

- (ok start)

- (recover)

Resposta do servidor:

- (ok recover)

- (change_player_type TEAM_NAME UNUM PLAYER_TYPE)

Respostas do servidor:

- (warning no_team_found)
- (error illegal_command_form)
- (warning no_such_player)
- (ok change_player_type TEAM UNUM TYPE)

- (ear MODE)

Respostas do servidor:

- (ok ear on)

- (ok ear off)
- (error illegal_mode)
- (error illegal_command_form)

Comandos usados unicamente pelo treinador *on-line*

- (init TEAMNAME (version VERSION))
Resposta do servidor:
 - (init SIDE ok)
SIDE ::= l | r
- (say MESSAEG)
Respostas do servidor:
 - (ok say)
 - (error illegal_command_form)
- (change_player_type UNUM PLAYER_TYPE)
Respostas do servidor:
 - (warning no_team_found)
 - (warning no_such_player)
 - (error illegal_command_form)
 - (ok change_player_type TEAM UNUM TYPE)
 - (warning cannot_sub_while_playon)
 - (warning no_subs_left)
 - (warning Max_of_that_type_on_field)
 - (warning cannot_change_goalie)

Comandos usados por ambos os treinadores

- (look)
Resposta do servidor:
 - (ok look TIME (OBJ1 OBJDESC1) (OBJ2 OBJDESC2) ...)
OBJi ::= nome do objecto
OBJDESCi ::= X Y | X Y DELTAx DELTAy | X Y DELTAx DELTAy
BODYANG NECKANG
- (eye MODE)
Respostas do servidor
 - (ok eye on)
 - (ok eye off)
 - (error illegal_mode)
 - (error illegal_command_form)
- (team_names)
Resposta do servidor:
 - (ok team_namea [(TEAM l TEAMNAME1) [TEAM r TEAMNAME2]])

Mensagens enviadas pelo servidor:

- (see_global (OBJ1 OBJDESC1) (OBJ2 OBJDESC2) ...)
- (hear TIME referee MESSAGE)
- (hear TIME (p “TEAMNAME” NUM) “MESSAGE”)
TIME ::= tempo em que a mensagem foi enviada
TEAMNAME ::= string
NUM ::= 1—1
MESSAGE ::= string

Recursos

- Tese de doutoramento do Prof. Luís Paulo Reis
- RoboCup SoccerServer User Manual
- Relatório Final de Projecto “FCPortugal Uma equipa da liga de simulação do RoboCup” – Cláudio Teixeira e Johnny Santos

Conclusões

Este trabalho assenta apenas numa pequena parte dos complexos agentes constituintes de uma equipa de futebol robótico simulado. Permitir-nos-á um contacto com a linguagem de programação C++, e um meio para trabalhar em SMA bastante dinâmicos.

O servidor *soccerserver* é utilizado em competições oficiais, não deixando qualquer dúvida sobre a sua extrema utilidade e importância neste trabalho.

Nome dos elementos do grupo:

Nelson Jorge Silva Rodrigues	ei00070
Ricardo Jorge Marques Veloso	ei00125