

# 仿真2D机器人足球培训之Server篇

LIU Tengfei

中国科学技术大学 计算机科学与技术系

January 26, 2008

# 内容概要

## 1 Server的地位和作用

## 2 感知模型

- 视觉模型
- 听觉模型
- 身体感知模型

## 3 运动仿真模型

## 4 基本行为模型

- 扑球模型和踢球模型
- 加速模型和体力模型
- 调整方向模型和移动模型

## 5 裁判模型

## 6 参考资料

# Server的地位和作用

仿真2D机器人足球采取的是Client/Server结构，两者通过UDP/IP协议进行通讯。Server提供一个虚拟的场地，对比赛中的足球和球员的运动进行仿真，根据比赛规则以离散的方式控制比赛的进行。Client模拟球员的思维，通过UDP 协议向Server发送命令来控制球员的运动。

根据Server的功能，可将其细分为以下模型：  
感知模型、运动仿真模型、基本行为模型、裁判模型。

# 感知模型

感知模型包括如下几个：

- 视觉模型

视觉感知中的信息都是相对于球员的数据，球员不能获得自身或者其他球员或球的全局信息。

- 听觉模型

听觉感知可以听到其他球员或者教练通过say命令发出的消息。

- 身体感知模型

身体感知信息感知球员当前的状态。

# 视觉模型

视野模式包括： 视野范围、视野质量、信息间隔。

视野范围：

$$view\_angle = visibal\_angle \times view\_width\_factor$$

(视觉宽度分别窄、正常、宽时，相应因子为0.5、1、2)

信息间隔：

$$view\_frequency = sense\_step \times quality\_factor \times width\_factor$$

(视觉质量分别为高、低时，质量因子分别为：1、0.5)

视觉信息的完整性： 当观察的球员离自己越远，获得的相关信息越不完整。

信息噪声： 由server得到的信息受噪声的影响，是不精确的。

# 听觉模型

- 听觉通讯模拟的是一个拥挤的低宽带的环境，双方球员公用一个不可靠频道。
- 一个球员通过say发出的信息所有人都是可以听见。
- 每个球员的听力能力有限，每收到一条消息，听力能力会有所下降。低于一定值，无法听见。
- 如果一个周期有多条信息到达，球员只能接收一条，其余将丢弃。
- 球员的通讯范围有限，但是裁判的通讯不受距离限制。

# 身体感知模型

- server 每隔sense\_body\_step就会自动向球员发送身体感知信息。
- 感知信息的内容包括：  
视觉模式、体力、速度、脖子的相对角度等。
- 身体感知信息可以用来更新世界模型。
- 身体感知信息同样受噪声影响，是不精确的。

# 运动仿真模型

物体的运动是通过逐步计算仿真得到的:

■ 加速度:

$$(u_x^{t+1}, u_y^{t+1}) = (v_x^t, v_y^t) + (a_x^t, a_y^t) + (r_1, r_2) + (w_1, w_2)$$

■ 位置变化:  $(p_x^{t+1}, p_y^{t+1}) = (p_x^t, p_y^t) + (u_x^{t+1}, u_y^{t+1})$

■ 速度衰减:  $(v_x^{t+1}, v_y^{t+1}) = Decay \times (u_x^{t+1}, u_y^{t+1})$

■ 加速度重置:  $(a_x^{t+1}, a_y^{t+1}) = (0, 0)$

注:  $(p_x^t, p_y^t), (u_x^t, u_y^t), (a_x^t, a_y^t)$  分别为t周期的位置、速度、加速度;  $(r_1, r_2), (w_1, w_2)$  分别为物体移动中的噪声向量和风向量。



# 基本行为模型

- 扑球模型
- 踢球模型
- 加速模型
- 体力模型
- 调整方向模型
- 移动模型

# 扑球模型和踢球模型

扑球模型:

守门员可以向Server发catch命令来扑球。catch的命令只有一个参数Direction，表示守门员扑球的角度。

catch的范围:

扑球方向上长宽分别为catchable\_area\_l和catchable\_area\_w的长方形。

踢球模型:

参数: power、direction;

当球和球员的边界之距小于kickable\_margin时，可踢到球。

踢球的实际力量和角度有关。

# 加速模型和体力模型

加速命令dash的参数为power。

当power为正时，朝前加速，体力减小power。为负时，朝后加速，体力减小2倍power。

球员的体力会在每个仿真周期有微弱的恢复。

# 调整方向模型和移动模型

转身: `turn(moment)`

当球员静止时, 实际转身的角度等于`moment`;

当球员运动时, 实际转身的角度受速度影响;

转脖子: `turn_neck(moment)`

`turn_neck`命令可与`dash`、`kick`、`turn`等其他命令在一个仿真周期内同时完成。

只要在合法范围, 转头的实际角度总等于参数`moment`。

移动模型: `move(x,y)`

1. 上下半场开场前, 球员可以任意移动到自己半场的任意位置用以布阵。

2. 守门员成功扑球后, 可在禁区内`move`持球移动。

# 裁判模型

为了使比赛正常进行，server仿真了一个自动裁判用以保持比赛的顺利进行。

裁判根据场上情况，调整比赛的模式。

当场上模式发生变化时，裁判会向所有球员发送听觉信息来声明。

# 参考资料

- server 源代码
- server manual
- 《仿真机器人足球:设计与实现》 USTC Multi-Agent Lab 编著