



2023 『途零』   竞赛交流会

宁波大学

Created by [Mark](#)

# 机器人足球竞赛交流会

为竞赛参与者提供一个沟通平台和交流社群，促进比赛良好发展

# 主要内容

- 上半场

- 竞赛经验分享
- 专题研讨分享

- 下半场

- 沟通答疑与反馈
- 实训演练

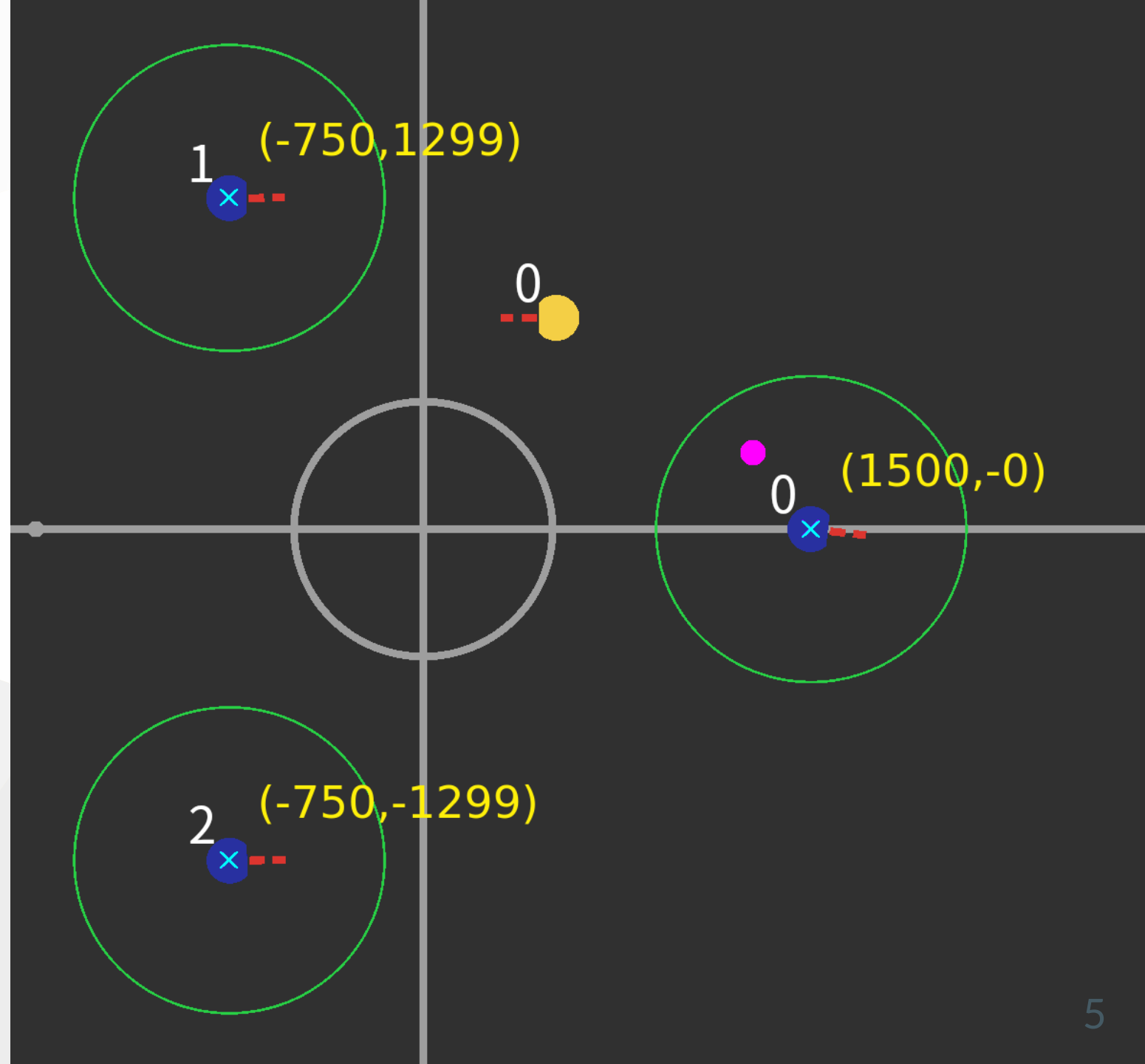
# 竞赛经验分享

- 2023年比赛反思
- 预测后续的主要进步方向
  - 关于策略：实现**容易维护和传承**的传球策略
  - 单体技能：Skill向通用/鲁棒/泛化的方向实现
  - 硬件改进：针对原有机机器人硬件的改进与创新
  - *运动规划*：如何实现更高效鲁棒的规划算法
- 2024年技术挑战赛规则（**草案**）

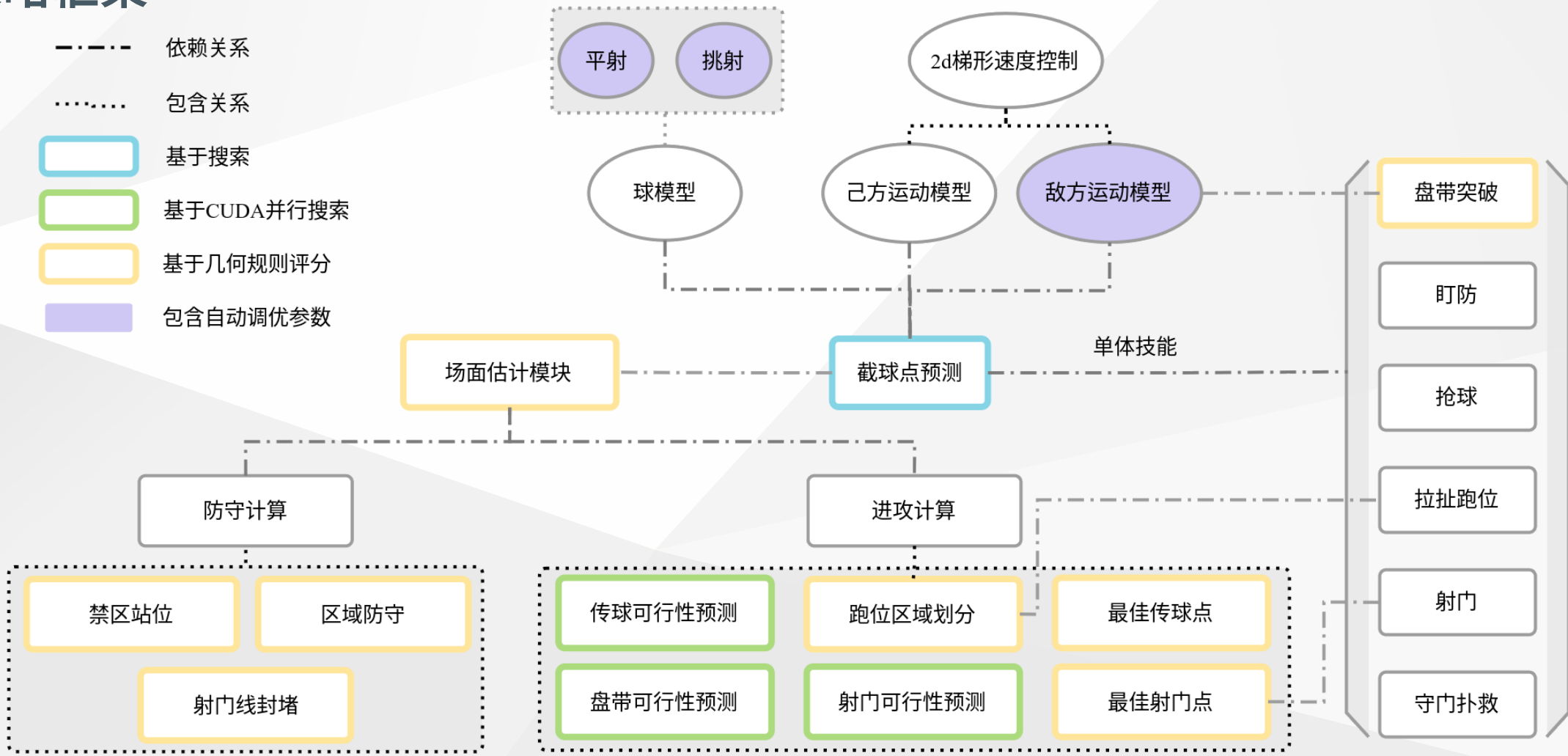
# 技术挑战赛

## 定点传球赛

- 考验Skill的执行效率
- 对于敌方机器人的行为预测
- 考验对于传球决策的计算

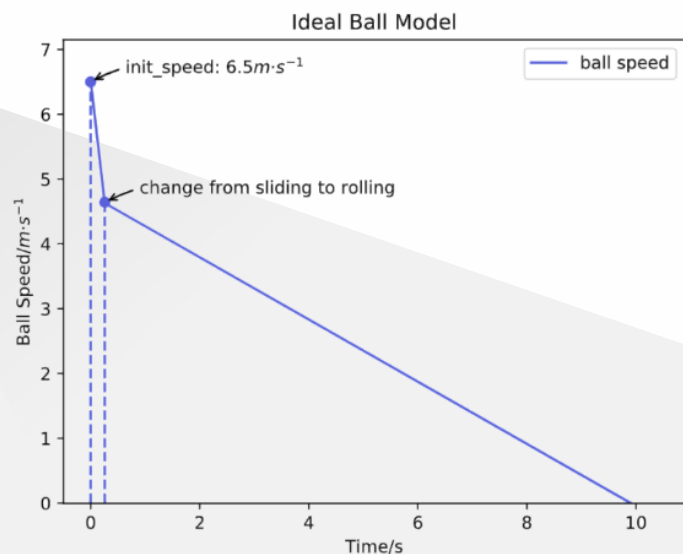


# 策略框架



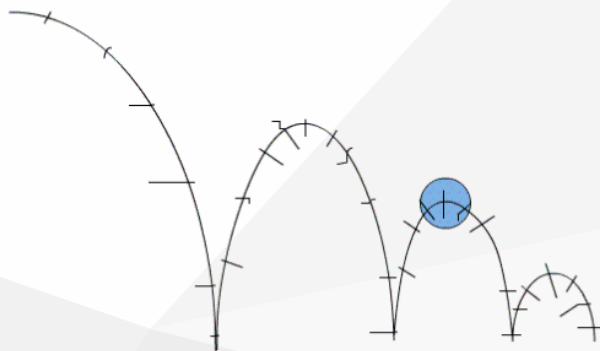
# 球模型

- 平射速度模型



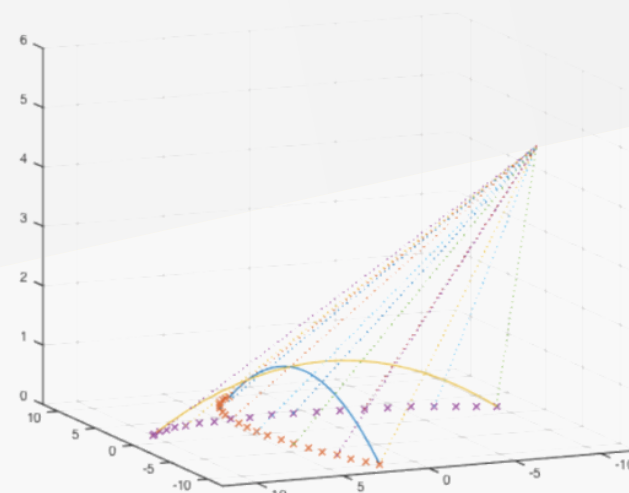
- 1个自动调优参数：摩擦力
- 模型同时具备预测功能

- 挑射模型



- 2个自动调优参数：
  - 初始角度，弹跳衰减系数
- 衰减系数+标定 → 计算空中飞行时间

- 挑射预测模型



- 预设参数
  - 多摄像头外参
- 使用最小二乘法反向计算3D位置

# 场地参数

- 针对球
  - 滚动摩擦力 / 弹跳的衰减系数
- 机器人
  - 视觉延时参数/加速度/速度/加速度ratio (GoCmuRush)
- 综合测试
  - getBall()
  - 标定分档 (踢球力度)
  - 综合传球



# 敌方威胁度序列（v2014-v2017）

“ Rule-based Weighted Evaluation ”

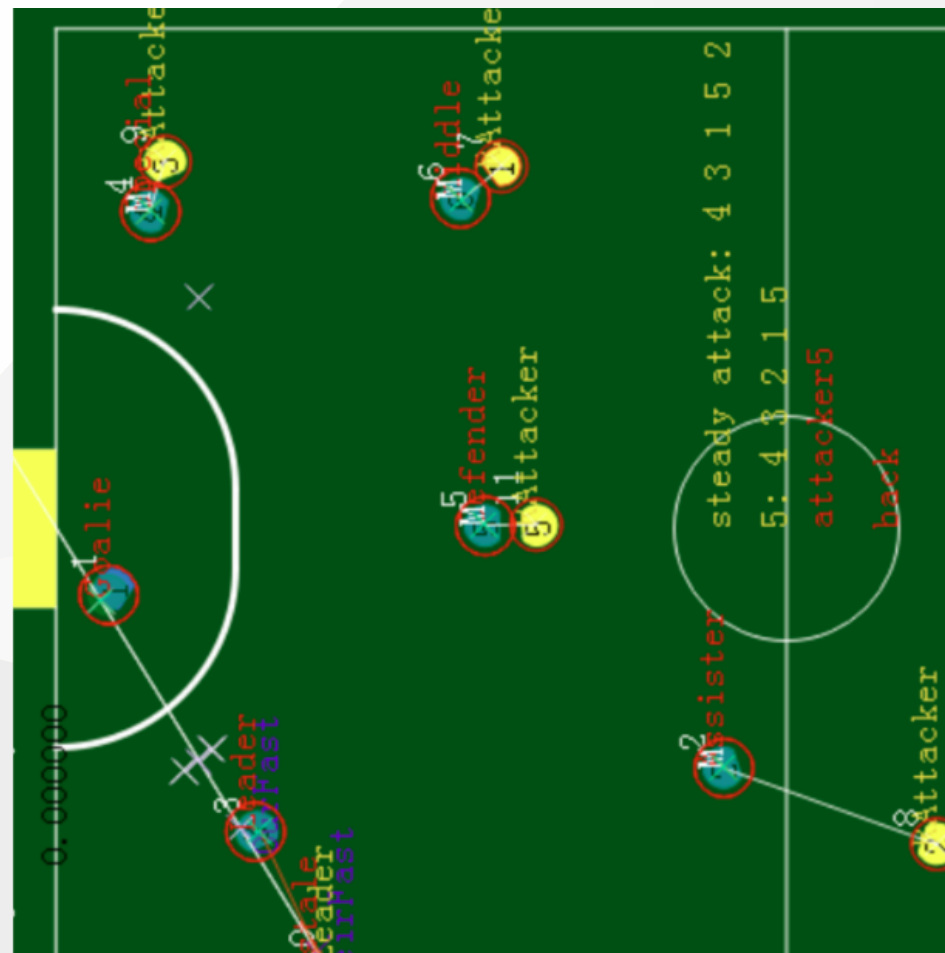
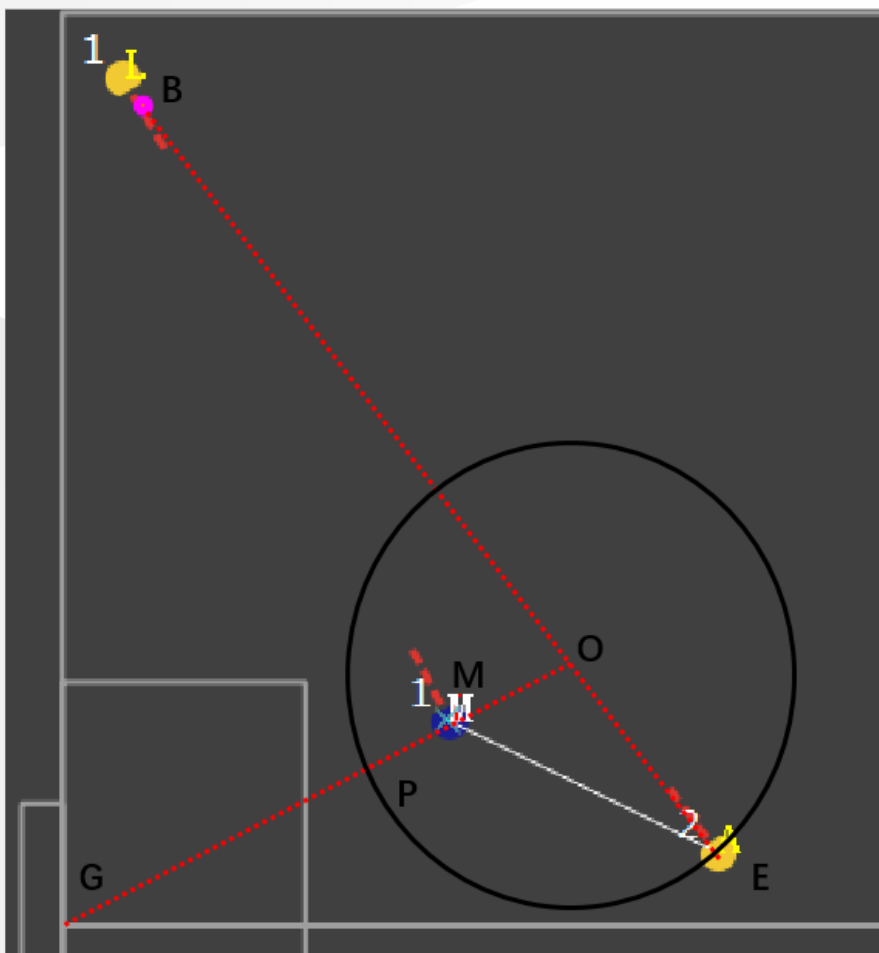
- 位置信息
  - 距离球门/射门角度
- 速度信息
  - 当前速度/历史加速度
- 意图判定
  - 是否适合Touch/Intercept/Chase等方式进攻

# 敌方威胁度序列（截球点预测算法后）

“ 在足球中，任何多打少的局部对抗都应该转化成进球 ”

- （球在己方禁区附近）基于截球时间判断进行排序
- （球远离己方禁区）盯防**所有在射门威胁区域内的敌方**
  - 基于运动模型计算守门员的响应区域
  - 对区域进行扩充
  - 使用marking进行一对一盯防

## Skill举例 - 盯防 - 新旧算法对比

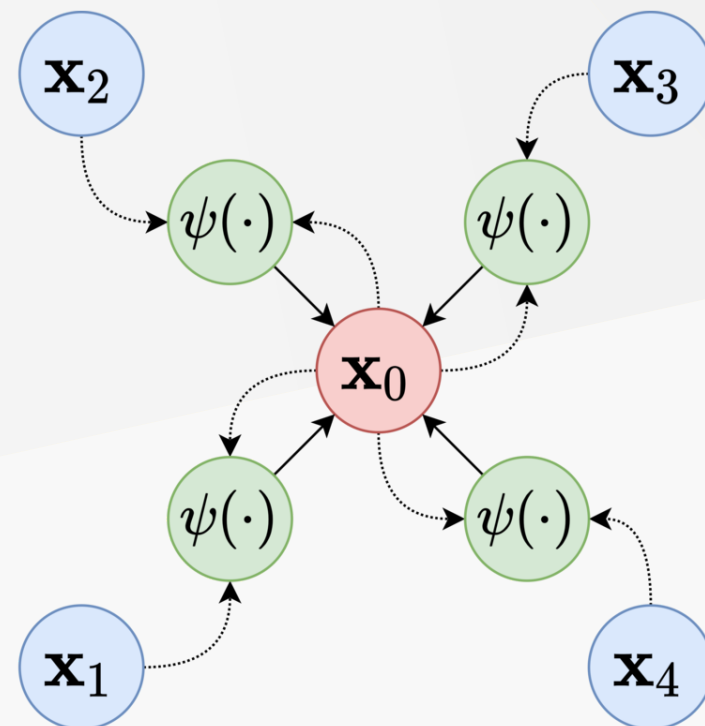


# Goalie (v2019)

```
└─ GoalieTask
  └─ ClearBall      # 球在禁区内需要清除
    └─ MakeItSafe  # 球恰好在边界，防止踢到其他机器人
      └─ PassBall   # 传球给己方球员
  └─ Intercept      # 安全零速接球
  └─ NonZeroInter   # 非零速扑救
  └─ RushToFace     # 禁区附近有敌方机器人等待接球时
  └─ Stand          # 普通椭圆形站位
```

# 关于ML/RL/模型

- 探索性&实际应用的平衡
- 寻找切实可行的落地场景
- 鲁棒的机器人执行/Skill层的重要性
- 探索性的课题
  - 场景中使用GNN
  - 从在线的参数优化或模式识别的角度入手
  - 在传统方法基础上利用学习进行补偿



# 相关论文

- Du, Haozhe, et al. "Multi-Agent Trajectory Prediction Based on Graph Neural Network." 2021 IEEE International Conference on Real-time Computing and Robotics (RCAR). IEEE, 2021.
- Chen, Zhike, et al. "Multi-Stage Decision-Making Skill Learning for Soccer Robot." 2021 IEEE International Conference on Real-time Computing and Robotics (RCAR). IEEE, 2021.
- Wang Y, Jia S, Chen Z, et al. Multi-agent Collaboration for Feasible Collaborative Behavior Construction and Evaluation[J]. arXiv preprint arXiv:1909.13794, 2019.

# Q&A

- grSim的帧率以及强化学习环境接入
- 关于Rocos环境和Ubuntu的ISO
- 关于发射机通信协议