

多机器人路径规划与协同避碰研究

报告提纲:

- 一：研究背景
- 二：研究思路
- 三：研究内容
- 四：总结展望

研究背景:

➤ 研究背景

从上世纪70年代开始，多机器人系统逐渐成为了机器人技术领域的一个新的发展方向，其中路径规划问题是核心问题之一。

➤ 国内外研究现状

多移动机器人系统的研究在国内外已经在理论和实践方面取得了较大的进展与成就，许多仿真系统和硬件实验系统逐步建立起来，例如**ALLIANCE**、**CEBOT**等平台。路径规划问题是今后多机器人系统研究的一个热点问题，主要方法有栅格法、人工势场法、遗传算法、神经网络、蚁群算法、模糊逻辑算法

文献综述:

- 基于模糊逻辑控制方法能够实现机器人的路径规划，但目前仍存在着一些难点和需要解决的问题：
 - (1) 现有的研究大多数是将模糊逻辑用于单个机器人的仿真和实验研究，但是很少有将该方法用于多机器人系统路径规划的研究；
 - (2) 很少将该方法用于动态环境；
 - (3) 现有的方法通常都是采用方向控制的方法实现机器人的路径规划，很少采用多因素来一起控制机器人的运动；
 - (4) 在对方法进行实验验证时多采用仿真实验，而通过实验验证的很少。

研究思路:

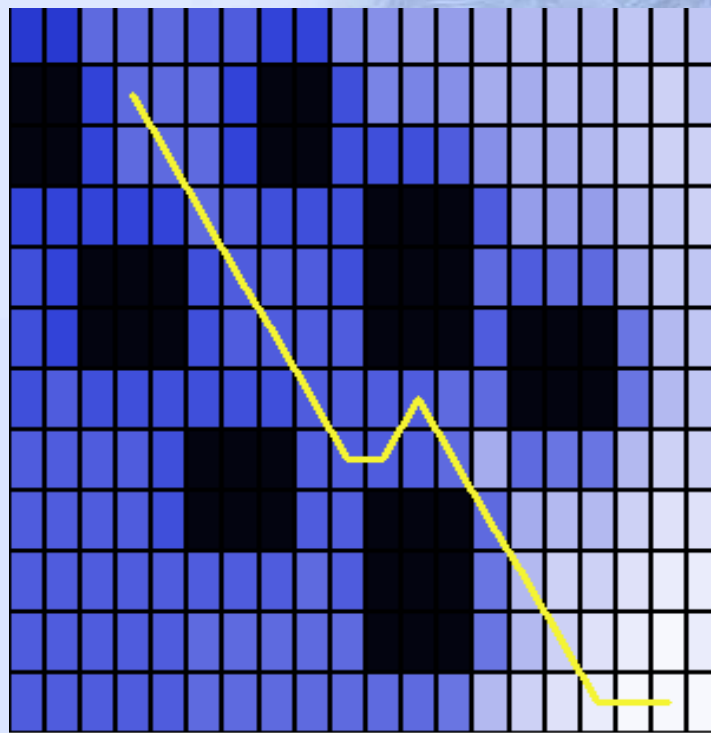
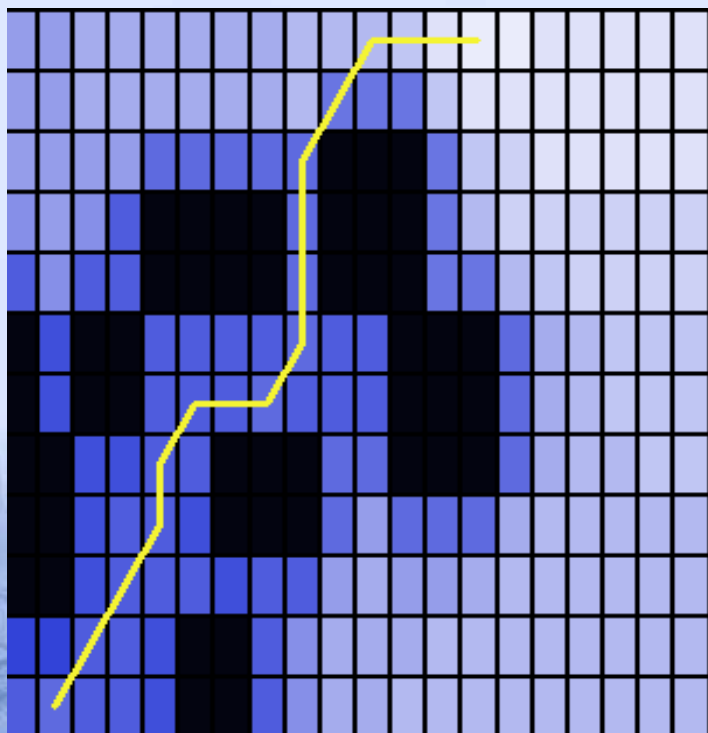
➤ 研究思路:

为了选择更合理、更有效的机器人路径规划算法，就需要通过不断的比较各个机器人路径规划算法的优劣性，对几种主要类型的机器人路径规划方法进行仿真，通过他们的仿真结果来比较。

➤ 主要方法:

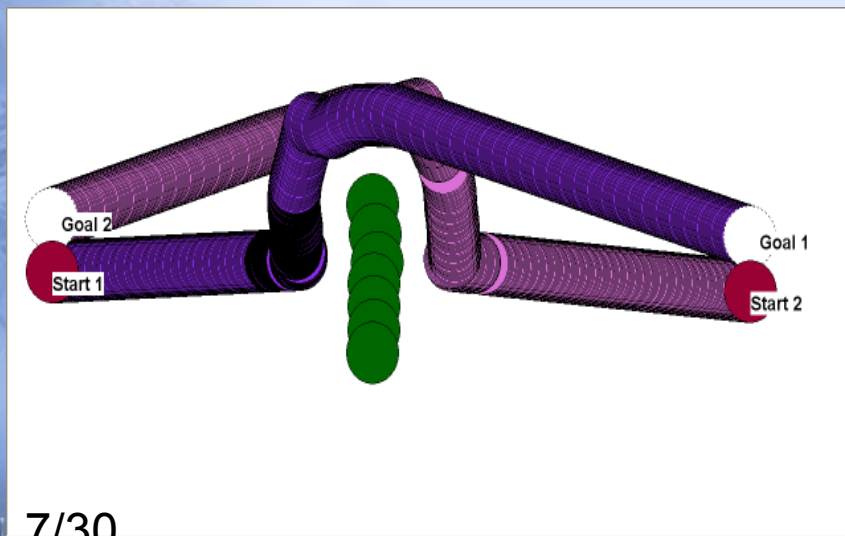
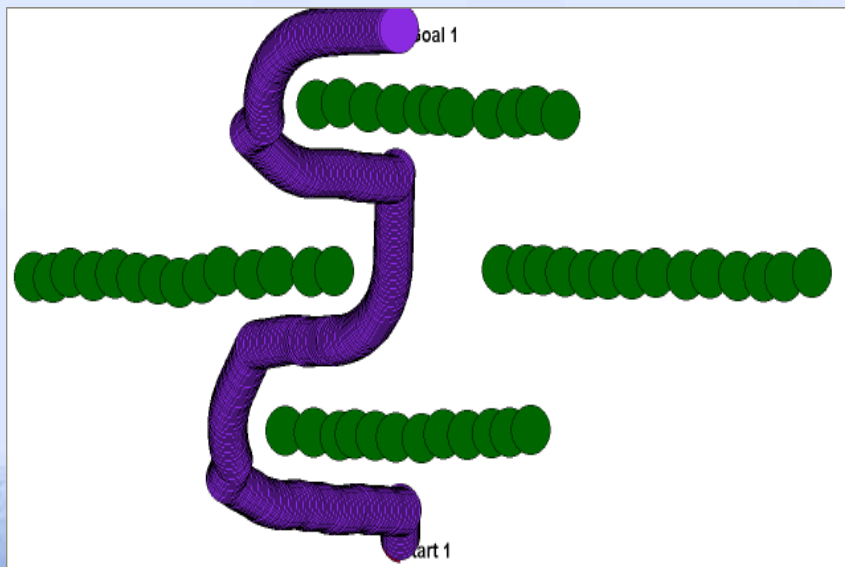
- 栅格法
- 人工势场法
- 蚁群算法

栅格法



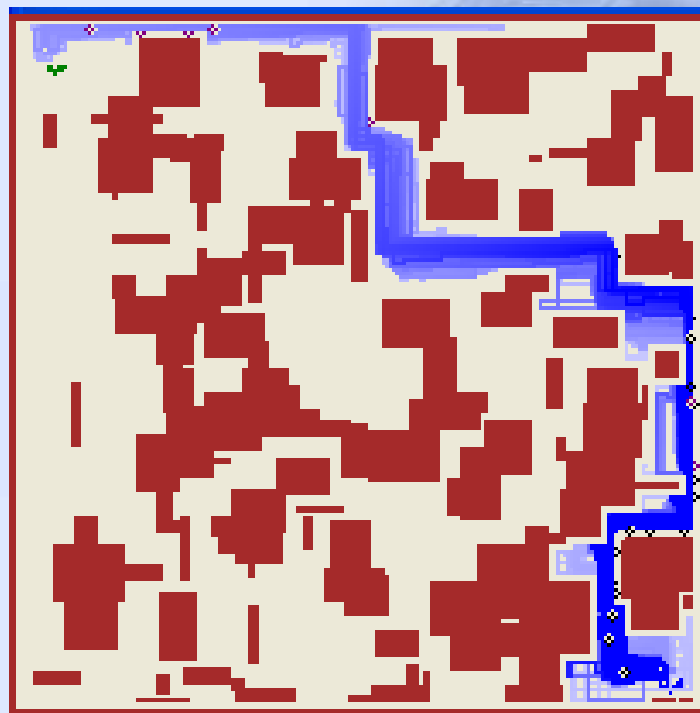
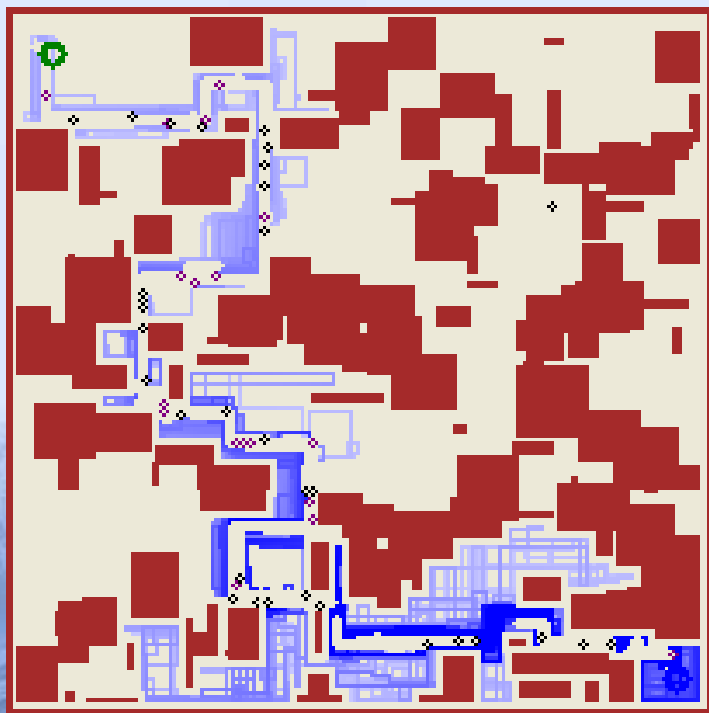
将平面图分解为**12行20列**总共**240个1*1**的正方形栅格，然后将障碍物按大小分解成黑色障碍栅格

人工势场法



以**Start**点作为机器人的起始点，将每个障碍物坐标作为斥力场源点，将机器人的目标点作为引力场源点，构成一个人工势场，使得机器人远离斥力场并靠近引力场

蚁群算法



根据蚂蚁寻找食物的原理设计的一种机器人路径规划算法，蚂蚁在成功找到食物之后会散发信息素，诱引其他蚂蚁寻找到食物

基于模糊控制的路径规划方法：

➤ 优缺点比较

- **栅格法**

栅格选取的大，精确性就会下降，误差较大。相反，计算量较大。适用于静态环境中

- **人工势场法**

容易形成死锁和左右摇摆现象，不适用于复杂的环境中

- **蚁群算法**

规划时间较长，计算量较大，效率不高，消耗的资源比较多

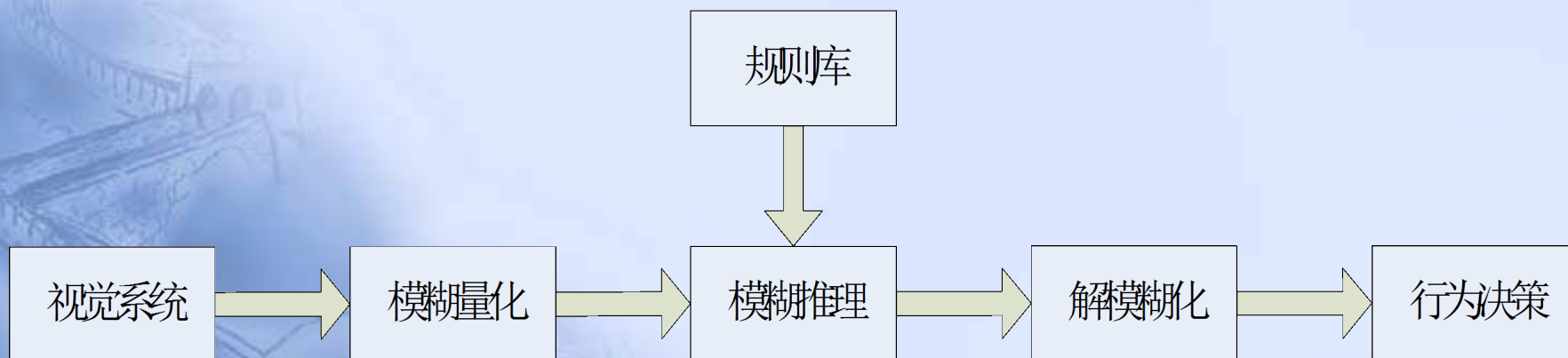
- **基于模糊控制的路径规划方法**

在进行规划时不需要建立精确的、复杂的数学模型，在效率、可行性得到充分保障的前提下，简化了系统的设计难度，而且还特别适用于动态环境的机器人路径规划

研究内容:

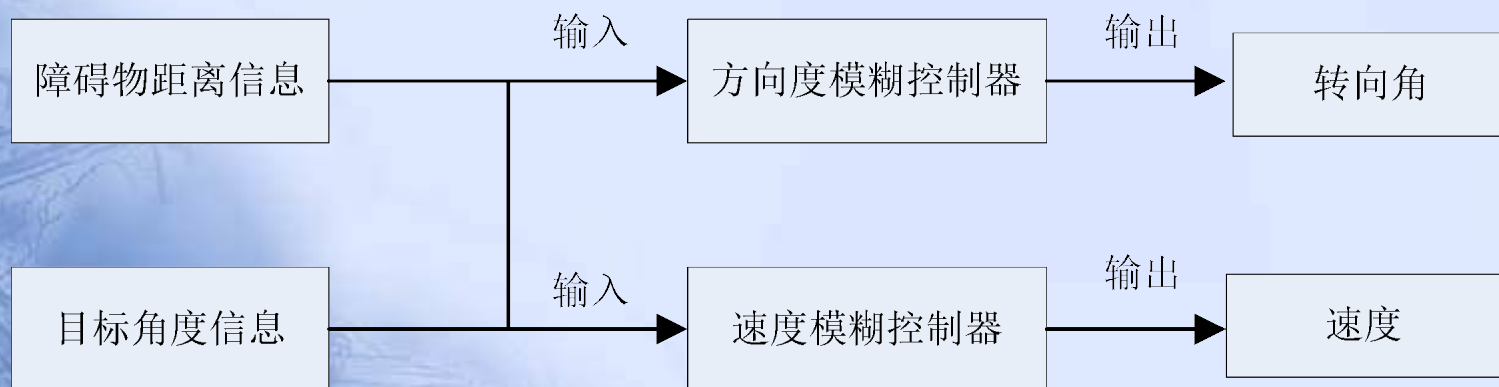
➤ 模糊控制原理

- 模糊化
- 规则库
- 模糊推理
- 解模糊化



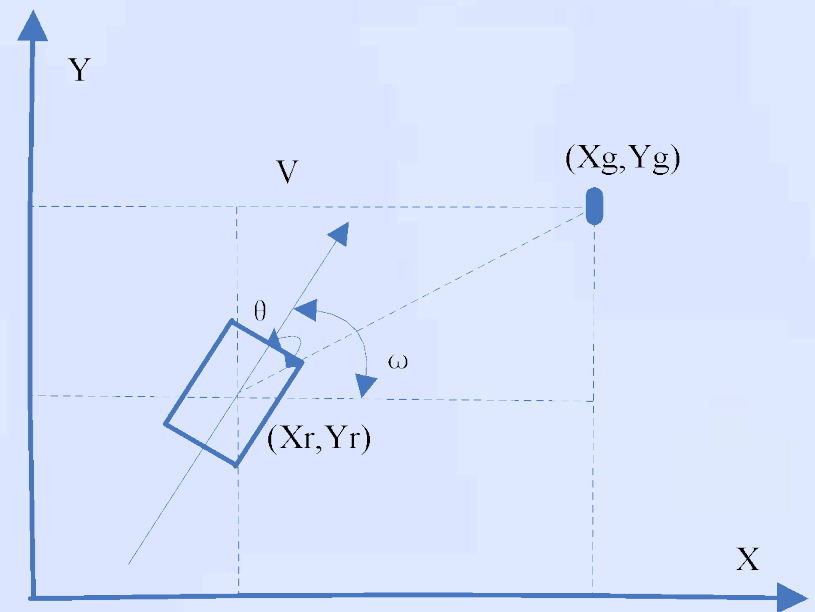
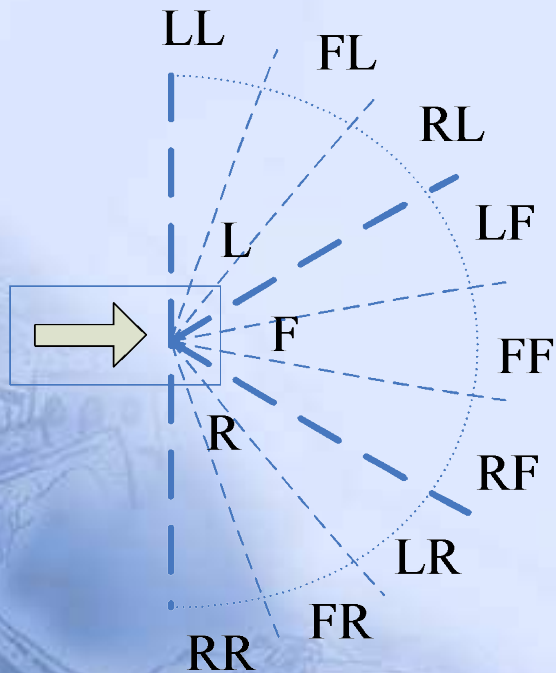
➤ 双层模糊控制器的结构设计

模糊控制器分为两层，第一层为方向度模糊控制器，方向模糊控制器充分考虑了障碍物的距离信息和目标的角度信息，转化为机器人与障碍物的碰撞可能性，从而输出转向角度实现机器人的动态避障；第二层为速度模糊控制器，度模糊控制器将障碍物的距离信息作为输入，将速度因子作为输出。



方向度模糊控制器的设计：

- 确定输入输出变量



方向度模糊控制器的设计：

➤ 确定输入输出变量

表 输入模糊变量

距离信息	目标信息
S: 小距离	PL: 正大
M: 中距离	PS: 正小
L: 大距离	Z: 零
	NS: 负小
	NL: 负大

表 输出模糊变量

输出转向角	输出速度
RLT: 大右转	ONE: 一级速度
RT: 右转	TWO: 二级速度
NT: 不转	THR: 三级速度
LT: 左转	
LLT: 大左转	

方向度模糊控制器的设计：

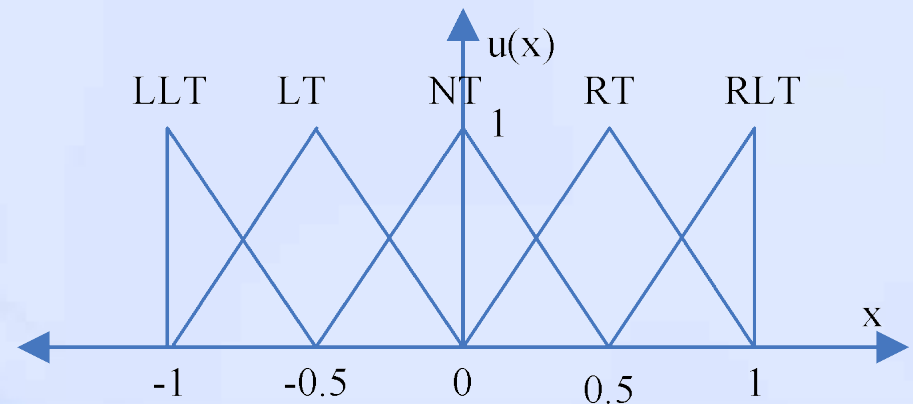
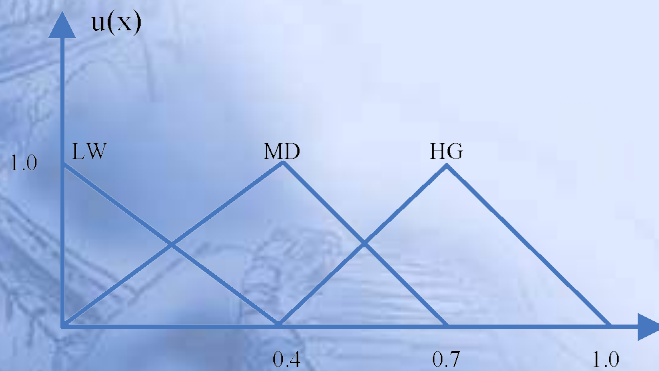
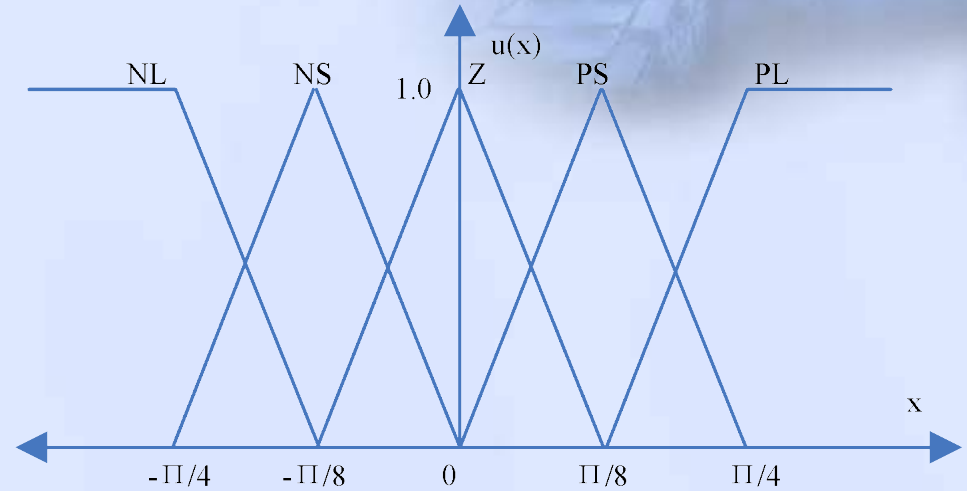
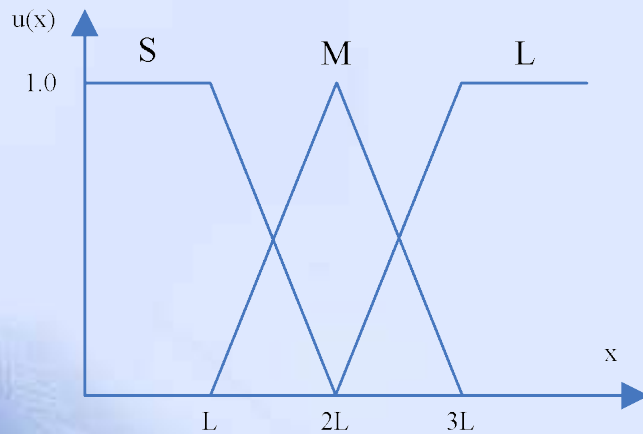
➤ 确立模糊规则

- 前方避障规则库
- 左前方避障规则库
- 右前方避障规则库
- 目标导向规则库

if (前提)			then (结论)				
LF	FF	RF	α_{11}	α_{12}	α_{13}	α_{14}	α_{15}
S	S	S	HG	MD	LW	MD	HG

方向度模糊控制器的设计：

➤ 选取隶属度函数



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/938136136131007017>