**【蚁群算法】**

**案例场景：**

多车协调配合实现货物搬运，随着智能技术与智慧物流技术的快速发展，机器人小车已广泛应用于工业货运传输 中，然而受到货物尺寸不确定性的影响，经常存在一个小车无法单独实现一个较大 体积货物搬运的情况，这时就需要多个小车之间协调配合来共同实现货物的搬运。 多机器人小车之间的协调合作不仅可以提高货物搬运的效率，而且可以扩大机器人 的应用场景，使车群能够在各种复杂的货运搬运场景中，从容应对并高效完成工作。

**解决方案：**

以工业智慧物流为主题，以无人驾驶技术在工业上的应用为基础，将人工智能领域 典型传感器的使用、操作、编程、调试等内容划分成阿克曼运动控制、调度系统— 通信开发、计算机视觉、最短路径规划、二维栅格化地图的建立这五大模块，小组 成员分工开展进行，为在工业领域推广应用人工智能技术打下良好的基础。

**改进点：**

1) 主车对来自其他主车或副车发来的信息进行整合过程后，需要生成新的信息 与指令。因此需要主车能够高度掌握全图信息、其余主车信息、以及所属副 车信息，并具有一套高效算法来利用这些信息演算出新的信息与指令。

2) 信息或指令能够及时发布与及时收到，这就需要车群之间能够拥有一套的高 效并可靠的通信机制。

3) 主车对货物体积、重量以及形状的高度掌控并进行合理分析，只有主车能够 准确掌控货物体积、形状和重量并进行合理分析才能正确整合计算出还需要 多少副车的数量。

**思考：**

当货物的体积过大或重量过重，需要相当数量的副车时，如果采取集中式的控 制结构将导致主车的计算量会非常大，进而导致运算的速度与效率非常低下，如果 采取分布时的控制结构又会导致车群之间通讯相当复杂，这时就可以进一步形成混 合式的控制结构——即不只有一个主车，而可以有多个主车（这多个主车的选择权 可以由最初“求援”小车决定）。这多个主车之间共享信息，相互通信、协调配合完 成。例如，一个较长的货物可以在货物头部、中部、尾部各设置一个主车。每个主 车能够感知全图信息和另外两个主车的位置信息与速度信息，通过整合这些信息， 计算出当前自己与下属“副车”整体应该拥有多大的配速或整体应当处于哪种状态 等整体信息，主车再将这些整体信息具体细化，向所属副车发出具体的指令。主车 在得到副车反馈后，整理出整体信息，三个主车再进行三块整体信息的交换，各自 生成新的整体信息再重复进行直至任务完成。