# 平均场Multi-Agent建模

一  平均场论

* 研究复杂多体问题的方法。是对大且复杂的随机模型的一种简化。
* 未简化前的模型通常包含巨大树木的含相互作用的小个体。
* 平均场理论对模型做了近似处理：对某个独立的小个体，所有其他个体对他产生的作用可以用一个平均的量给出。
* 简化后的模型对每个个体就成了一个单体问题。

二  对Multi-Agent建模

按照平均场理论思想，对多智能体给出一个近似假设：

* 对某个agent，其他所有agent对其产生的作用可以用一个平均值代替。
* 这样就将一个agent与其邻居agent之间的相互作用简化为两个agent之间的相互作用(该agent与其所有邻居的均值)。
* 这样极大的简化了agent数量带来的模型空间的增大。
* 应用平均场后，学习在两个agent之间是相互促进的：单个agent的最优策略的学习是基于agent群体的动态；同时，集体的动态也根据个体的策略进行更新。

具体做法

* 每个agent的动作采用one-hot编码方式，如agent j的动作=[,,…] 表示共有D个动作的动作空间每个动作的值，若取动作i，则=1, 其余为0。
* 定义 为智能体j邻居N(j)的平均动作，其邻居k的one-hot编码动作可以表示为δ， =+δ。
* agent j周围的agent的平均动作由如下共识计算：=
* agent j的Q值函数可以由如下公式计算：

(s,a)=(s,)≈(s,)=(1-α)\*(s,)+α\*[]