**仿真模拟（多人版）模型设计 4-3.1**

1. 系统环境（同单人版）
   1. 全局设置模块
      1. 时间

仿真环境中的基本时间单位为*帧*（frame），每个帧为一个完整行动（action）或互动（interaction）的最小时间单位，不同类型的行动或互动所需时间都为1帧。另外，每T*s*帧称为一个*阶段*（stage）。整个模拟过程的总时间为*T*，且*T*为*Ts*的整数倍。

* + 1. 个体（Agent）

个体（Agent）是模拟过程中所有行为和互动的主体，每次模拟过程中的个体数量为*Nagent*。

* 1. 地形生成模块
     1. 适应状态与适应度地形NK model

基于NK model原理生成地形图，每个节点S代表一个状态，用S(x1, ⋯, xN)来表示，每个节点有N位，每一位有p种可能，。每个节点的值（高度）称为适应分数F，结果依赖于每个因素自己的状态和另外K个相关因素的状态。

为每种组合情况的真实值，定义：

定义：两个状态的距离为各个位点标记差异的总和，每个位点的标记间距离为环形距离。因此每个节点共有2^N个相邻节点。

期望可调参数

*N，K，p，*

* + 1. 适应度地形的动态变化

在一次仿真过程中，适应度地形会动态变化，两张地形图之间的变化时间为*Tp*帧，每个阶段（每隔*Ts*帧）更新一次。一次模拟中所有的地形图参数相同。

* 1. 问题情景模型ESM模块
     1. 应对要求ESMf-req

*ESMf-req*指在仿真模型中预设的，代表问题被解决的适应分数线。令*ESMf-req*=0.75

* + 1. 复杂度ESMp-cplx

*ESMp-cplx*指仿真模型中问题的复杂度，分数越高代表情景越复杂，令

* + 1. 时间压力ESMp-ugt

*ESMp-ugt*指仿真模型中问题的紧急度，分数越高代表情景越紧急，令

1. 个体差异
   1. 个体属性模块
      1. 环境理解能力ainsight

个体的环境理解能力属性表示个体在多大程度上能够准确洞察环境中的信息。

*ainsight*在区间(0,1)上服从正态分布，

* + 1. 行动积极度aact

个体的行动积极度属性是指个体对响应环境需要采取行动积极程度。高行动积极度的个体更有可能行动。

*aact*在区间(0,1)上服从正态分布，

* + 1. 个体探索倾向axplr

个体的探索倾向是指个体多大程度上倾向于获取信息，制定新计划等。

*axplr*在区间(0,1)上服从正态分布，

* + 1. 个体利用倾向axplt

个体的利用倾向是指个体多大程度上倾向于利用已有方案来组织行动。

a*xplt*在区间(0,1)上服从正态分布，

1. 个体中间状态
   1. 适应状态FS模块

个体适应分数FSf

*FSf(Ti)*是*Ti*时间个体所在适应状态（节点）的适应分数（真实值）。

* 1. 主观情景模型PSM模块
     1. 主观环境参数系列

主观应对要求PSMf-req

个体对*ESMf-req*的主观感知为*PSMf-req*，令初始

* 主观问题复杂度PSMp-cplx

个体对*ESMp-cplx*的主观感知为*PSMp-cplx*，令初始

* 主观问题紧急度PSMp-ugt

个体对*ESMp-ugt*的主观感知为*PSMp-ugt*，令初始

* + 1. 记忆信息系列

记录的区域信息集合PSMm-info

记录的计划PSMm-plan

* + 1. 主观行动参数系列
* 主观行动需求PSMa-need

个体会根据感受到的环境信息形成的对采取行动的需求评估*PSMa-need*，行动需求在时间上有一定的连续性，令

*α*表示主观应对需求的惯性系数，*FSf(Ti)*是*Ti*时间个体的适应分数，且。

* 当前目标区域PSMa-roi

一个包含目标节点的区域

* 当前行动计划PSMa-plan

计划得分PSMa-plan\_sc

1. 个体行动过程（最小Demo版）
   1. 行动过程控制PROC模块
      1. 行动意愿PROCa-m

PROCa-m，在Demo版设置为1

* + 1. 行动阈值PROCa-th

令PROC*a-th*=0.6，Demo设置为0（一定行动）

个体的行动阈值在没有互动时保持稳定，在存在多人互动时，可能会动态变化。

* + 1. 行动决定PROCaction

行动的决定为*PROCaction*，当时，值为1，代表采取行动，否则为0代表不行动。

* 1. 个体的行动选择ACT模块
     1. 行动选项的偏好ACTp

每个行动选项在当前环境下都存在一个唯一的吸引指数ACT*a*，而个体对该行动的偏好ACT*p*，在*Ti*时可以表示为

其中，α表示该行动偏好的惯性系数，

个体根据不同选项的的被选概率随机选择这一帧执行的行动，个体的行动选项包含行动执行、获取信息…………（具体见……）。每个行动选项的偏好公式如下：

* xdzx行动执行

在Demo版中，*ACTp-xdzx* =1

* hqxx获取信息

在Demo版中，*ACTp-hqxx*=0

* jhnd计划拟定

在Demo版中，*ACTp-jhnd*=0

1. 个体的行动选项
   1. xdzx行动执行

个体选择行动执行后~~。若当前行动计划不为空，决定是否向群体发起协调分工，若不发起，判断是否加入群体行动。若不加入~~，对当前行动计划进行评估。

Demo版中总是选择自由执行

* + 1. 计划执行
    2. 自由执行

在当前目标区域内PSMa-roi（若不存在则范围为全集）进行模拟退火式的漫游寻路。

评价函数与备选节点的适应分数F有关（要不要加距离？），接受度（容忍度）存在一个和PSMp-ugt有关的系数，紧急程度越高接受度越低

* 1. hqxx获取信息

~~获取信息算法？扇形拖一个区域回来？~~

在Demo版中，暂不涉及

* 1. jhnd计划拟定

在Demo版中，暂不涉及