# Моделирование распространения Covid-19 в рамках ВНИИЭФ (Сарова)

Главная задача - определить в рамках ВНИИЭФ какой процент работников можно без риска вызвать на работу, чтобы случай появления зараженного (зараженных) не привел к эпидемии.

Основная идея - мультиагентное моделирование всего города.

Агентом моделирования является каждый житель Сарова.

Агенты во время моделирования перемещаются по локациям (работа, "магазины", дом и т.д.). Локации могут содержать другие локации (работа содержит отделы, столовую, пункты ввода-вывода и т.д.), то есть иерархическая модель любой вложенности.

Каждый агент в любой момент времени находится в одной из локаций. Для агента задан список возможных локаций с вероятностями пребывания в них в зависимости от времени суток. В течение дня по заданным вероятностям агент перемещается между локациями. Например, работник во время своего рабочего времени находится на работе с вероятностью 1. После работы может поехать в "магазин" с определенной вероятностью.

Все агенты каким-то образом разделены на семьи. Локация по умолчанию – дом (локация одной семьи).

Шаг моделирования – один день.

Время внутри агента (для определения расписания) задается в минутах с начала дня.

Основной цикл моделирования:

* Все агенты по заданным вероятностям генерируют расписание на текущий день.
* Под вопросом - Локации, которым это необходимо генерируют для своих постоянных агентов события (например, поход в магазин рассчитывать не для отдельного агента, а для дома или планерка в группе генерируется самой группой)
* Когда расписание всех агентов сгенерировано, агенты сообщают локациям, которые сегодня посетят, с какого по какое время они будут там находиться.
* В результате для каждой локации получится свое, независимое от остальных расписание.
* В цикле по всем локациям, если присутствует хотя бы один инфицированный агент проводим внутреннее моделирование по SEIR-модели, внутри локации есть список отрезков времени, с какого по какое время у нее постоянное количество агентов, каждый такой отрезок времени моделируется отдельно. Для каждой локации коэффициенты SEIR-модели заданы свои собственные.
* Так как у Covid-19 инкубационный период (заражен, но не заразен) около 5 дней, если агент сегодня заразился, то сегодня он никого не заразит. За счет этого моделирование внутри локаций и агентов независимо.

В начале моделирования случайно заражаем некоторое число агентов?

Первая версия, пока что без магазинов, моделирование структуры ВНИИЭФ.

Первая задача – сгенерировать структуру, в дальнейшем наверняка захочется ее сохранять/загружать в json-формате.

Основные агенты:

* StayAtHome - Домосед - сидит дома 24/7, с какой-то малой вероятностью выходит в магазин
* Employee - Работник - по графику на работе, после работы с какой-то вероятностью в магазин, потом домой
  1. Время прихода на работу
  2. Время ухода с работы
* VNIIEFEmployee – работник ВНИИЭФ
  1. Относится к своей группе, через нее к отделу и т.д.
  2. Может пойти к начальнику отдела, заданы вероятность и время посещения
  3. Может пойти в первый отдел, заданы вероятность и время посещения
  4. Может пойти в пункт ввода-вывода, заданы вероятность и время посещения
  5. Может пойти в столовую, заданы вероятность и время посещения
* FirstDepartmentEmployee – работник первого отдела
  1. Относится к своему первому отделу.
  2. Может пойти к начальнику отдела?
  3. Может пойти в пункт ввода-вывода?
  4. Может пойти в столовую, заданы вероятность и время посещения
* InputOutputEmployee
  1. Относится к своему пункту ввода-вывода
  2. Может пойти в первый отдел?
  3. Может пойти в столовую, заданы вероятность и время посещения
* CanteenEmployee
  1. Относится к своей столовой

Основные локации:

* Home - Дом - локация по умолчанию, локация одной семьи, содержит список членов семьи
* Work – абстрактная работа, содержит список работников
* VNIIEF - состоит из площадок, с обменом работниками в течение дня?
* Area - Площадка - состоит из первого отдела (все работники посещают с какой-то вероятностью), пунктов ввода-вывода (все работники посещают с какой-то вероятностью), столовой, отделов
* FirstDepartment – первый отдел
* InputOutput – пункт ввода-вывода
* Canteen – столовая
* Department – отдел, состоит из начальника отдела и групп, все сотрудники с заданной вероятностью ходят к начальнику отдела
* Group – группа, состоит из начальника группы и сотрудников, внутри группы может быть событие планерка с заданными вероятностью и группами (возможно стоит задавать в свойствах начальника группы)