# **Реализация многоагентной среды с помощью многопоточных/многопроцессных выслений**

**Цель** работы – получить навыки создания многоагентной среды с неопределённостью с применением многопоточных/ многопроцессных вычислений.

**Задачи** – Создать многоагентную среду, в которой имеются агенты-доставщики полезного груза по городу. Движение каждого агента осуществляется одним потоком или процессом.

Для этого необходимо сформировать карту, в которой будет перемещаться агенты. Пример карты для одного агента в файле “citymap.txt”. Минимальные размеры карты 30 x 30.

Пояснения к карте:

0 (а также 2, 3, 4) – области на карте, куда агент может попасть (дорога).

1 – на карте отмечены препятствия, куда агент не может попасть (стены). 2 – место, с которого агент начинает движение по карте.

3 – места, с которых с определенной вероятностью выходят другие транспортные средства (вероятность этого мала, например 0.02).

4 – Область, в которую должен попасть агент.

На каждой итерации:

Агент делает одно из действий: влево, вправо, вверх, вниз или остановка. Транспортные средства тоже делают одно из этих движений. Для каждого транспортного средства генерируется движение в область, куда можно попасть (0), также применяется следующее условие: c вероятностью 70% двигается в направлении, которое было предыдущем шаге если следующая такая область доступна, если достигает развилки, то с равной вероятностью выбирает одно из направлений движения, включая обратно, если транспортное средство начинает движение из тупика, то выбирается единственное направление – выход из тупика). Агент не может наступать в область, где уже есть транспортное средство (авария).

При начальном выходе из области 3 для транспортного средства генерируется число количество шагов (случайная величина от 15 до 150). В течение этого числа итераций транспортное средство двигается, а по достижению этого числа убирается из карты (припарковывается или заезжает в гараж 😊).

Установить на карте несколько мест, из которых будет выезжать агент. Исследовать как будет изменяться средняя скорость доставки агентов в зависимости от скорости генерации других транспортных средств и количества других агентов-доставщиков.

Написать отчет.

**Описание отчета.**

1. Карта области, где перемещается агент

2. Графики, иллюстрирующие изменение среднего количества шагов агента в зависимости от скорости генерации других транспортных средств.

3. Графики, иллюстрирующие изменение среднего количества шагов агента в зависимости от количества агентов-доставщиков.

4. Визуализация перемещения агентов по карте в виде анимированного файла или набора карт на каждой итерации после процесса настройки сети.

5. Программный код с комментариями.

6. Выводы