

Основы мультиагентных систем

Виды искусственного интеллекта

- Нейросети
- Логическое программирование, экспертные системы
- Символьное программирование
- Мультиагентный подход
- ...

Что такое мультиагентная система?

Система программных или физических объектов со свойствами:

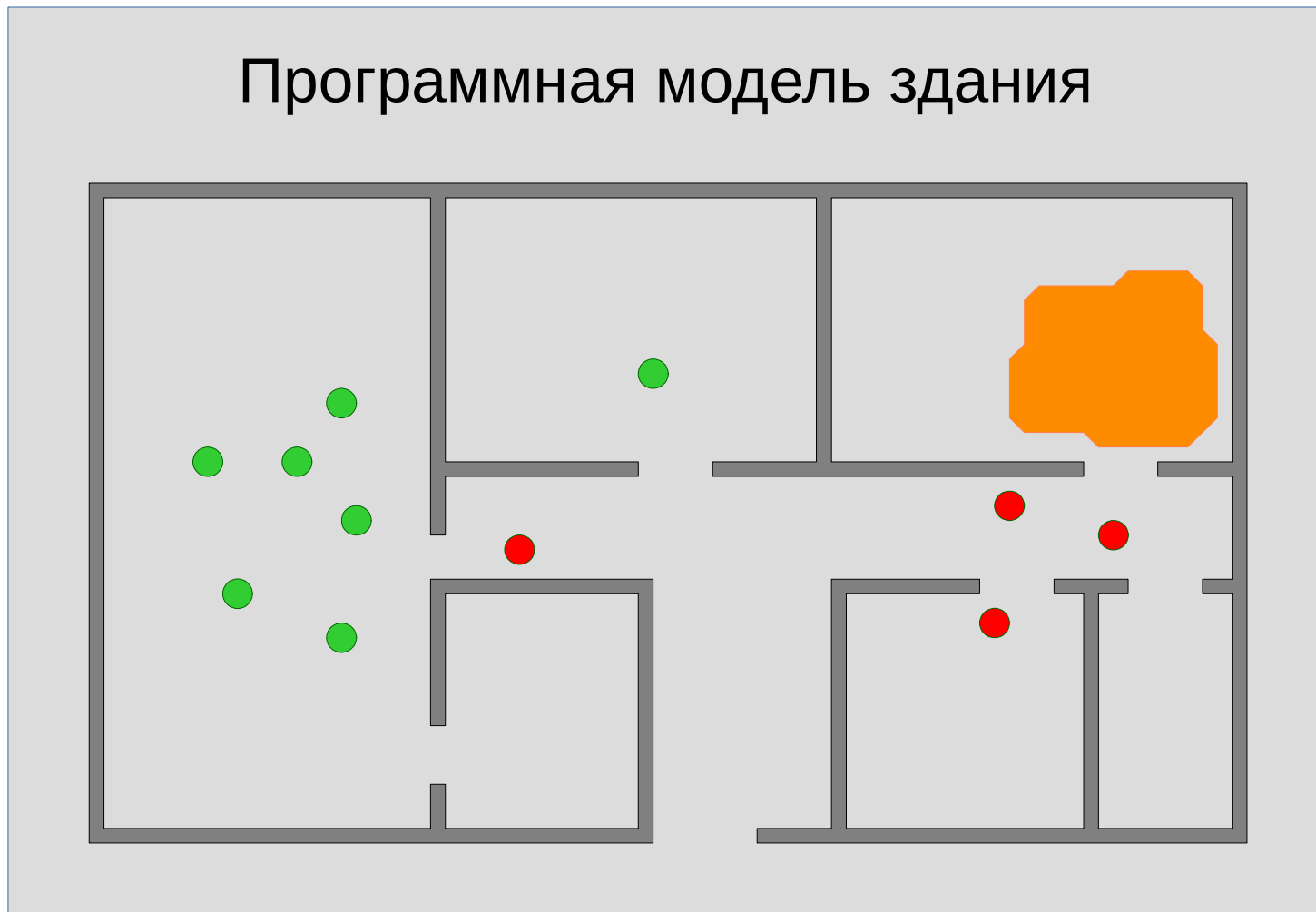
- Децентрализация
- Отсутствие иерархических связей
- Ограниченность информации у агентов (не обязательно)
- Возможность взаимодействовать

Основные концепции

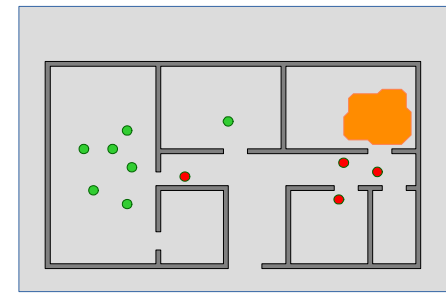
- Программная модель системы, созданная для исследования поведения системы
- Программная модель системы, созданная для управления реальной системой в целях решения каких-либо задач

Программная модель для исследования поведения системы

поведения системы

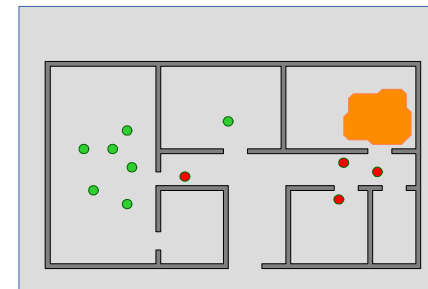


Основные этапы работы



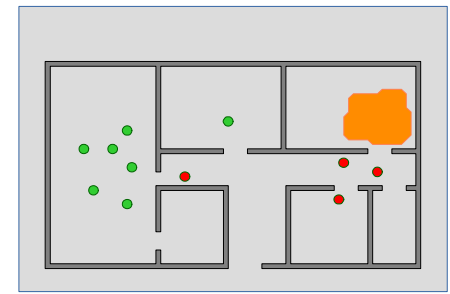
1. *Выбор важных параметров системы для моделирования*
2. Построение модели
3. Запуск самостоятельной работы модели в течении заданного времени
4. Анализ результатов
5. *Добавление в модель конструкций, способных изменить поведение в нужную сторону*
6. Запуск самостоятельной работы модели в течении заданного времени
- ...

Важные параметры



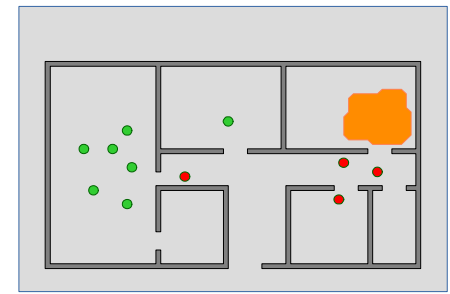
1. Обычное движение людей в здание, их поведение, что они обычно делают в здании, где находятся
 2. Направление взгляда (чтобы видеть огонь или других людей)
 3. Расстояние для общения голосом
 4. Степень информированности о структуре здания (способность сразу находить правильный путь)
 5. Физическая форма, способность долго двигаться в условиях задымления
- ...

Незначительные параметры



1. Способность писать стихи
 2. Активность человека в Инстаграмме и ВКонтакте
 3. Вкусовые пристрастия
- ...

Воздействия на систему для достижения желаемых результатов

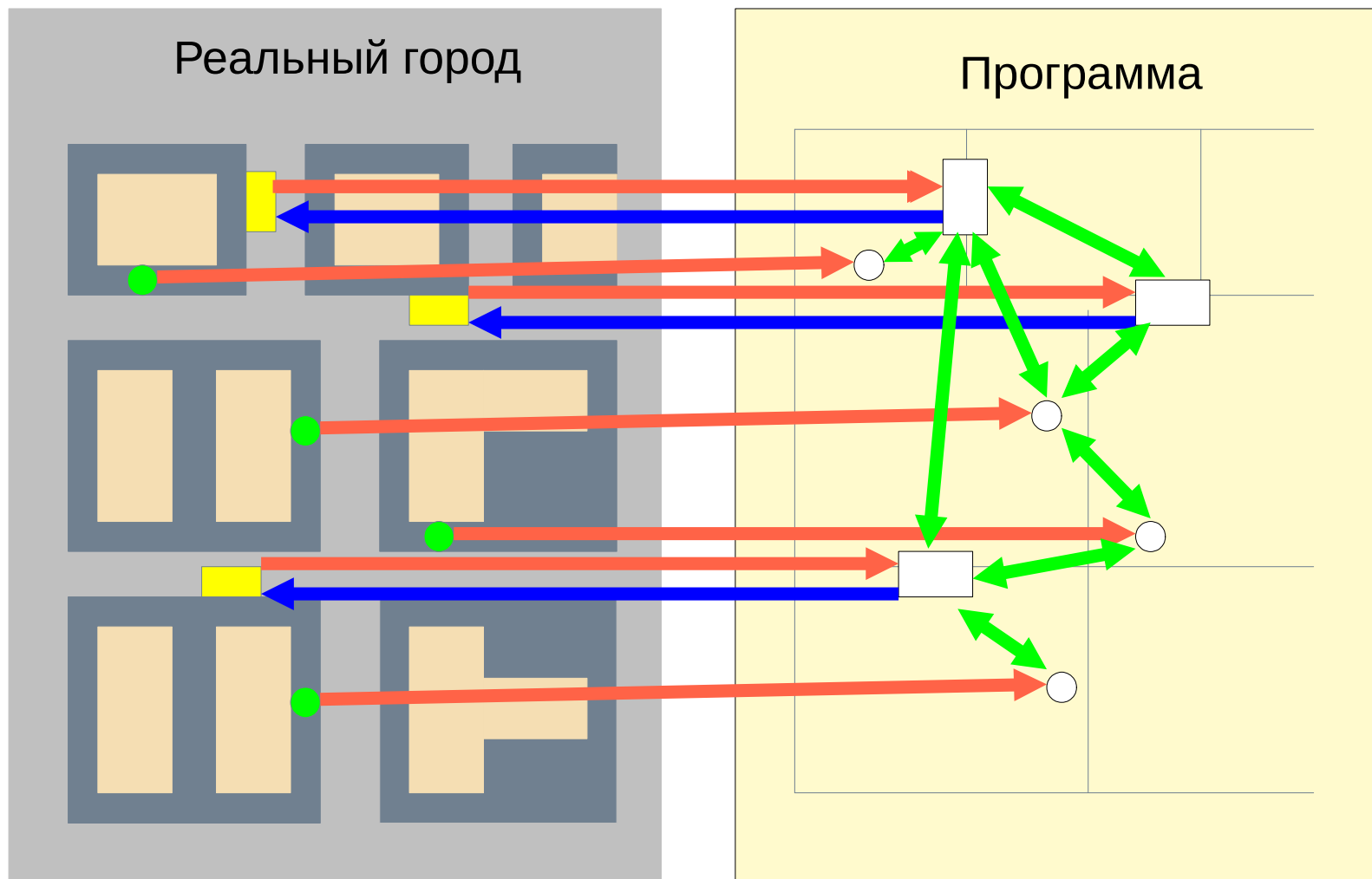


1. Где расположить схемы аварийной эвакуации
2. Где расположить огнетушители

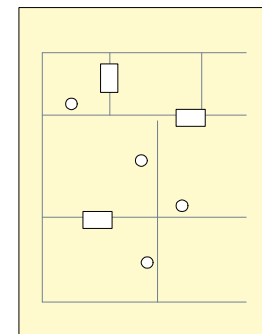
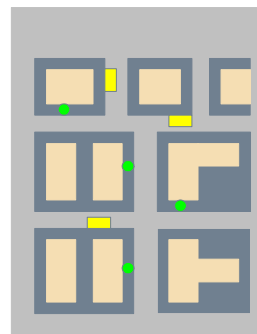
...

Программная модель системы для управления

- Такси
- Клиент
- Состояние реального объекта
- Управление программного агента реальным объектом
- ↔ Взаимодействие программных агентов

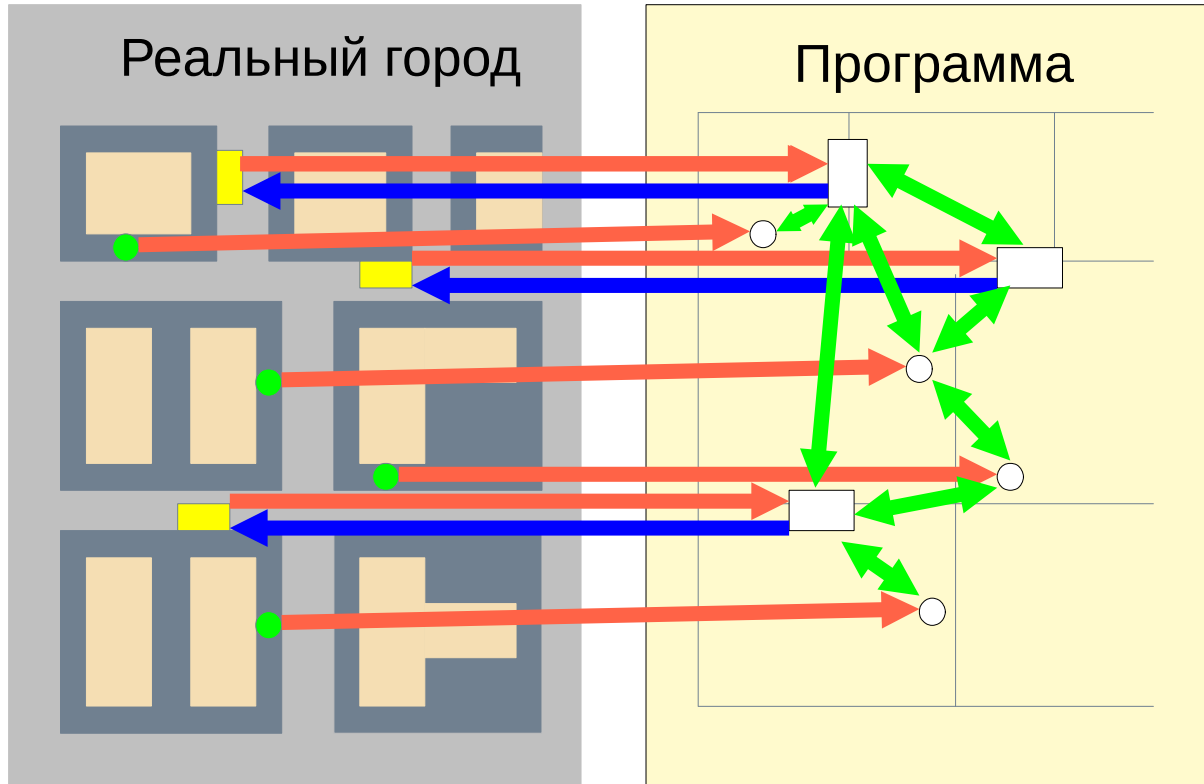


Основные принципы



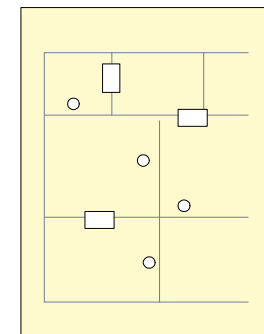
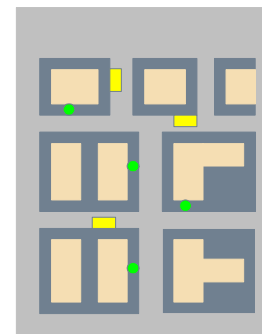
- Каждый агент стремится получить выгоду для себя
- Каждый агент старается работать так, чтобы система в целом получила выгоду
- Если возникает конфликт интересов, то агент может отказываться от части выгоды в пользу системы
- Агенты взаимодействуют для усреднения состояния выгоды всех агентов системы

Основные принципы



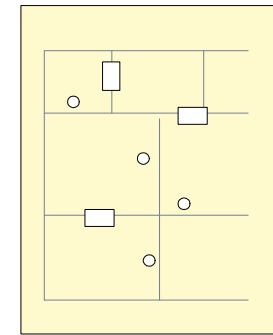
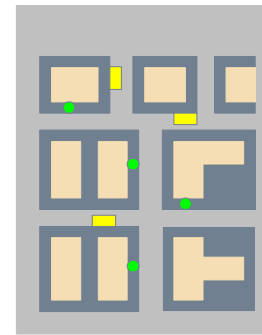
- Децентрализация
- Отсутствие иерархических связей
- Ограниченность информации у агентов (не обязательно)
- Возможность взаимодействовать

Децентрализация, нет общего объекта, который отвечает за всю работу системы



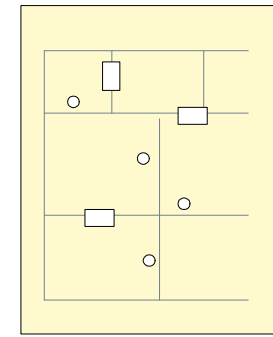
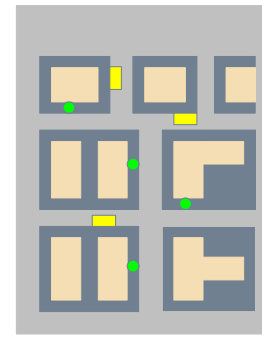
- Если в городе не хватает такси, то программный агент машины, находящейся в таксопарке, сам выводит ее в город
- Если есть переизбыток такси, то решение о возврате в таксопарк принимает программный агент, например, получившей максимальную выгоду машины

Отсутствие иерархических связей



Нет агентов, управляющих другими (например, районный диспетчер, указывающий кому и куда ехать)

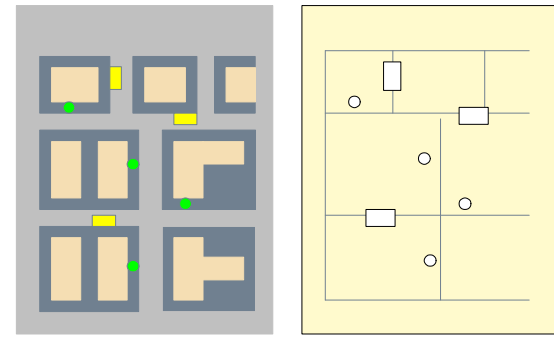
Децентрализация и отсутствие иерархии



Может показаться, что проще создать объекты для централизованного управления агентами:

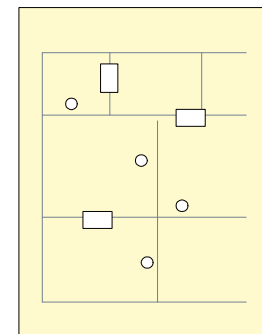
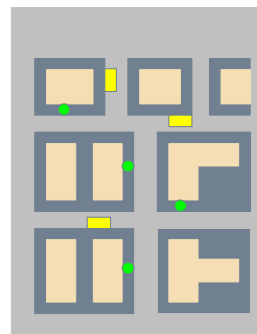
- Усложнение кода, увеличение числа классов
- Синхронизация высокоуровневых объектов
- Сложности при развитии системы
- Удаление агентов будет приводить к сбою

Ограниченность информации



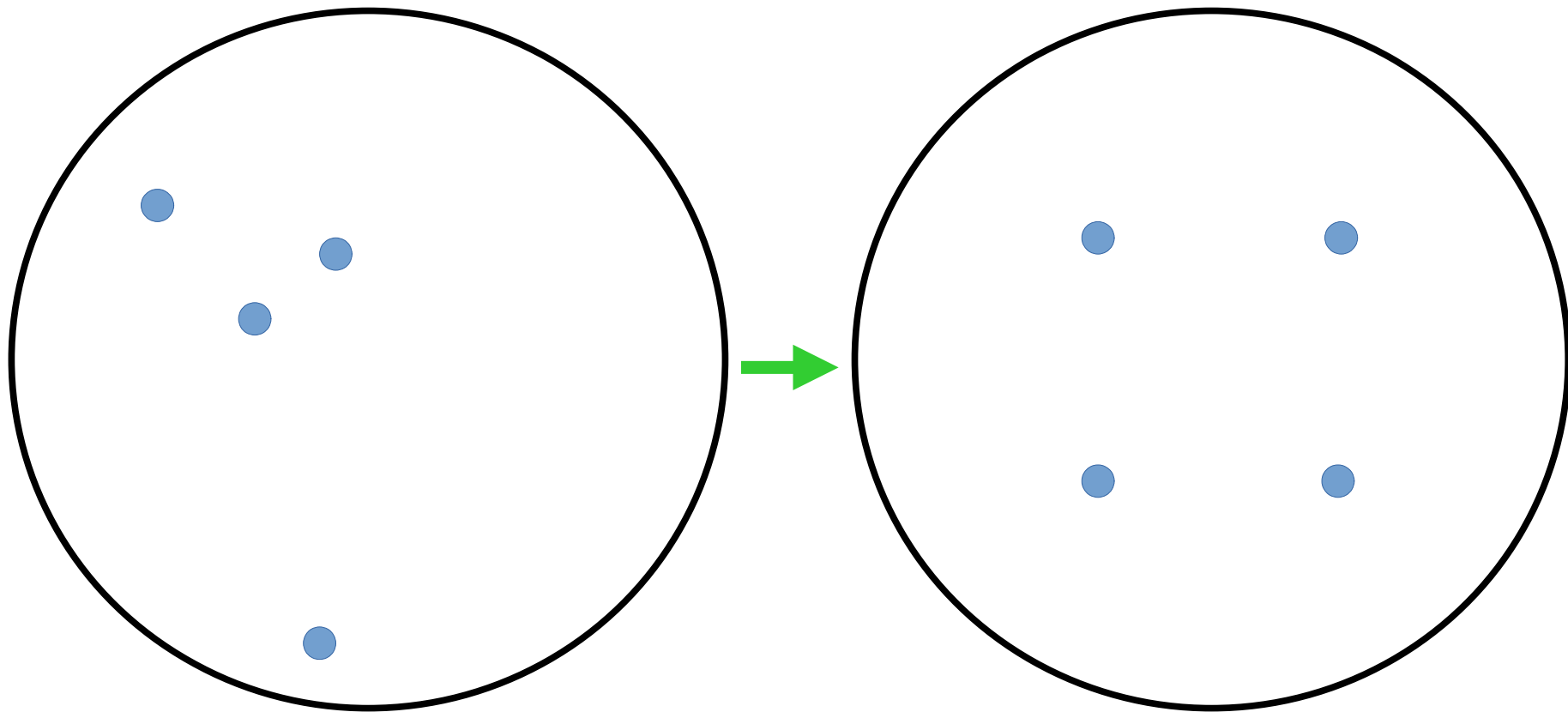
Вероятнее, всего в такой системе все агенты будут иметь полую информацию о других агентах. Возможны ситуации, когда, например, не будет информации о состоянии машин в других районах города. Такие ситуации не должны нарушить работу системы.

Возможность взаимодействовать

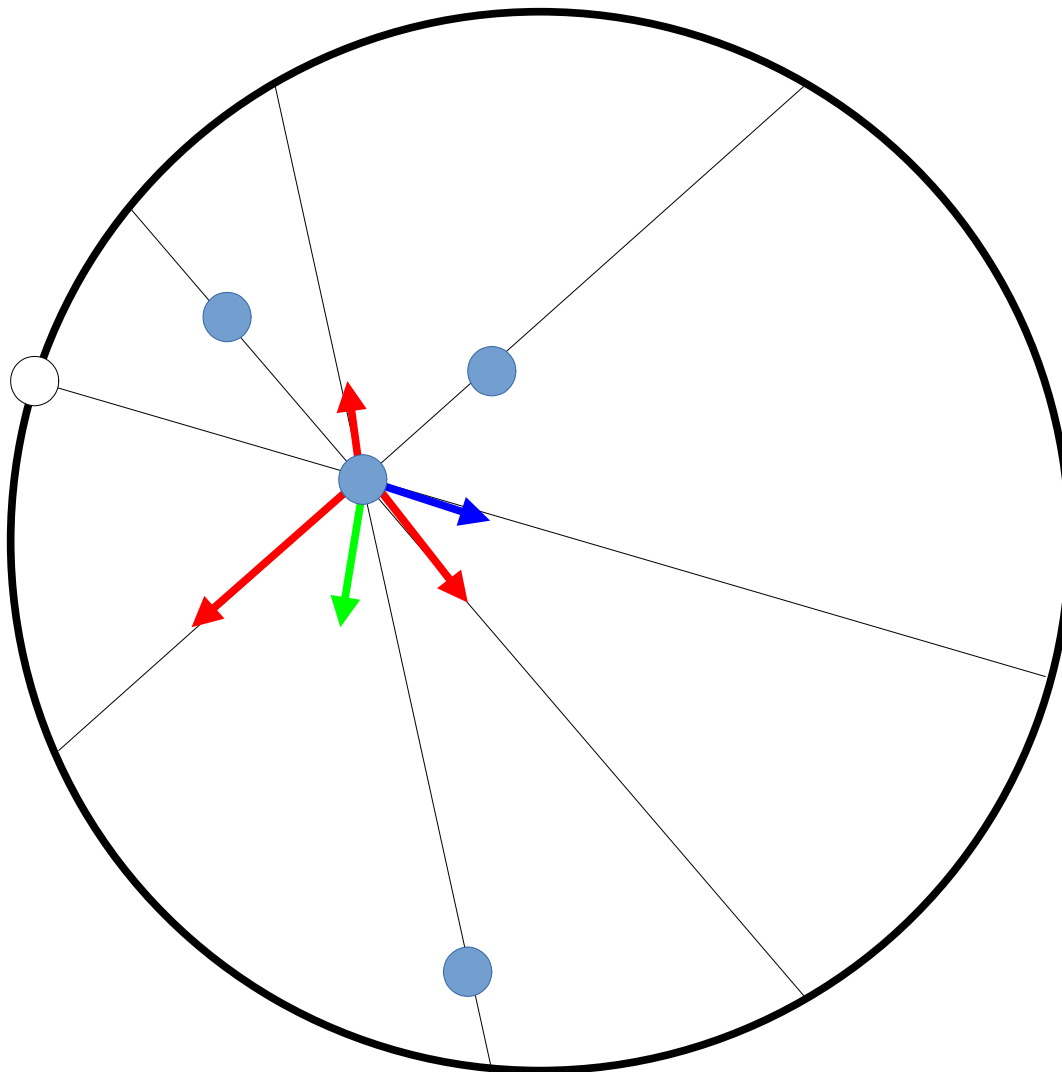


Если агенты не будут взаимодействовать, наступит полный хаос. К одному клиенту приедут десять машин сразу, другой будет ждать часами, и не уедет.

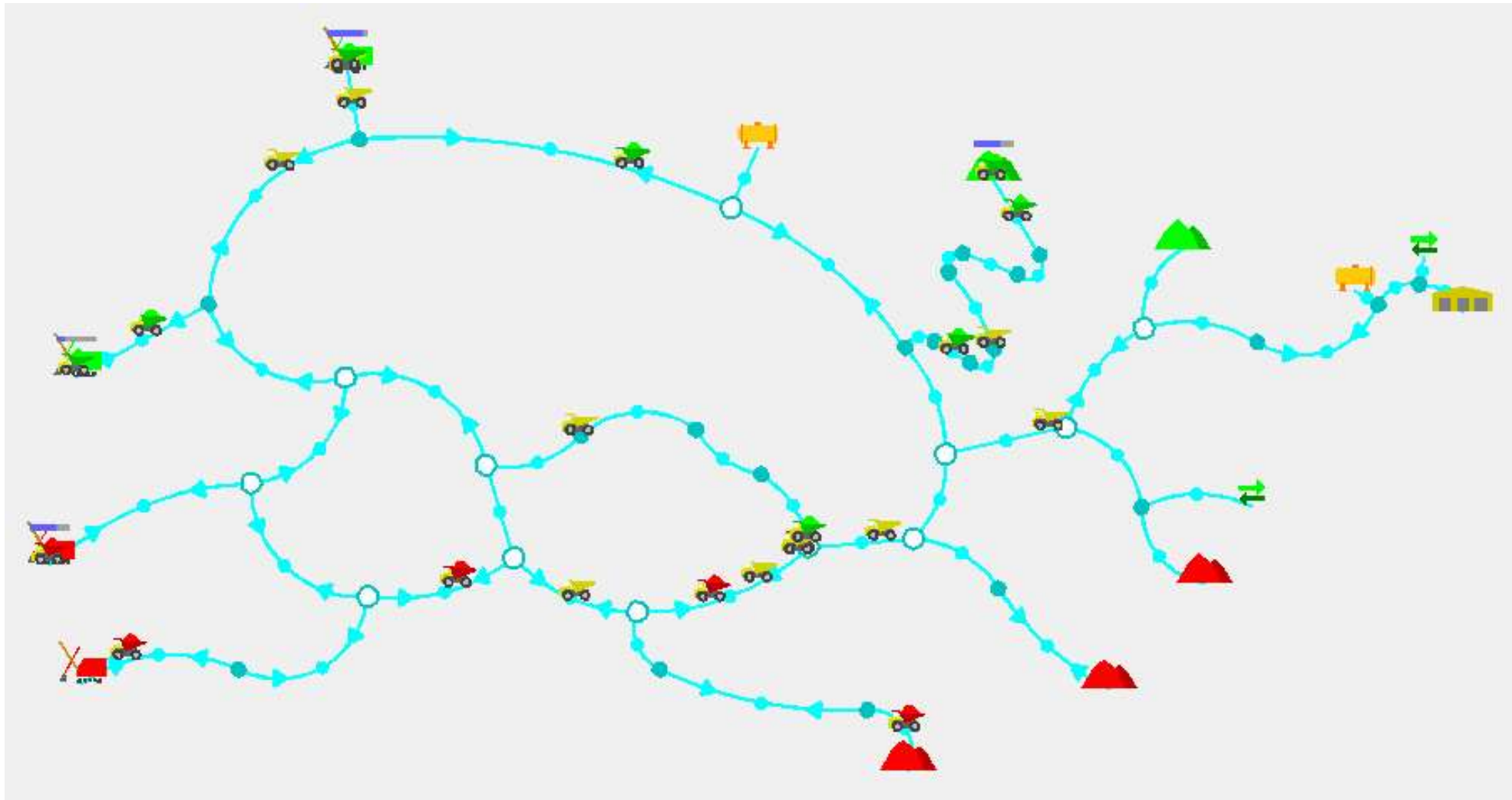
Пример синхронного движения объектов



Пример синхронного движения объектов



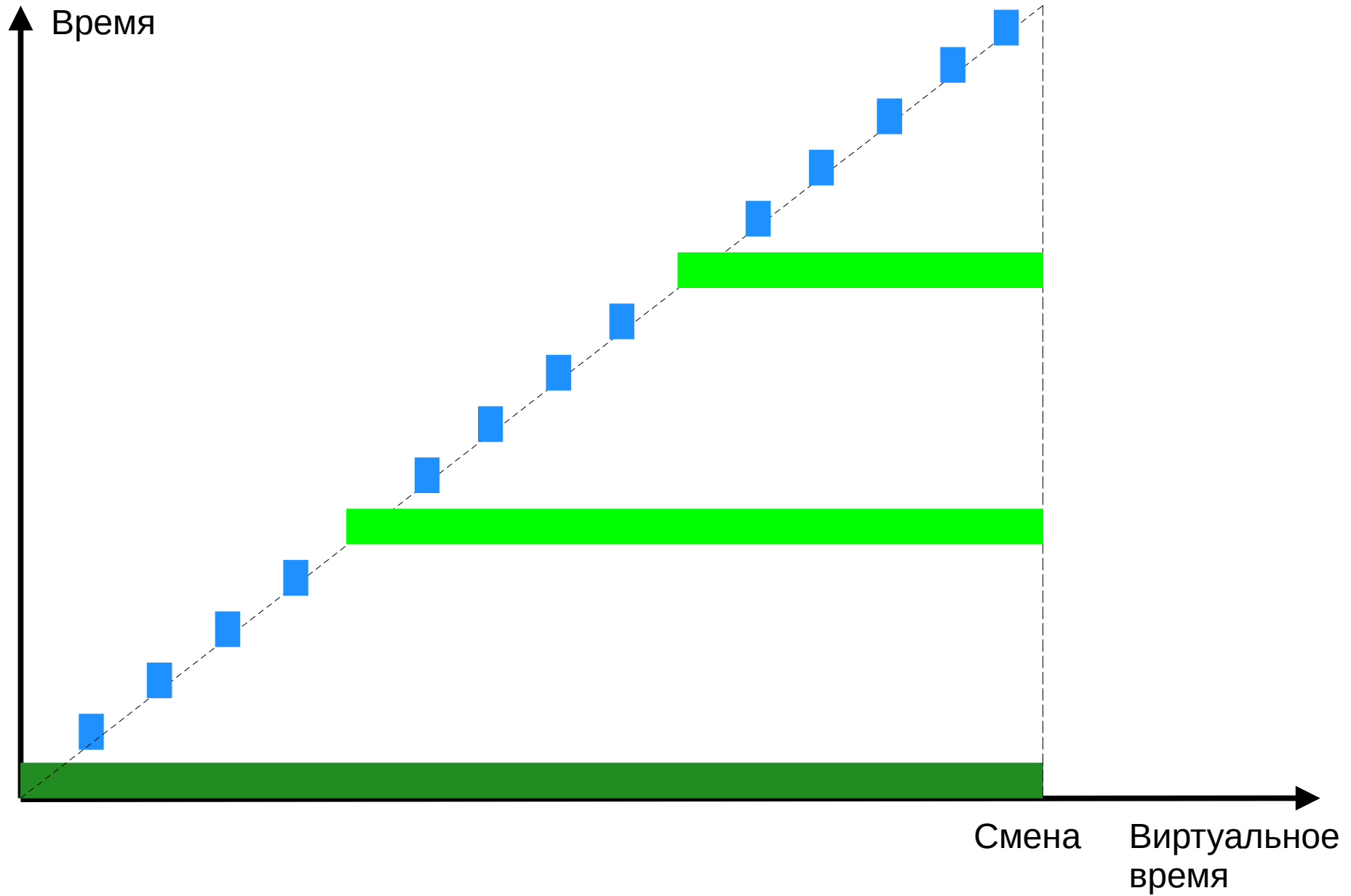
Оптимизация работы оборудования карьеров



Задачи

- 1) Прогноз работы на смену для определения
нужного количества самосвалов
- 2) Краткосрочный расчет от текущего состояния
для выдачи заданий
- 3) Расчет от текущего состояния до конца
смены для корректировки начального плана

Задачи



Особенности постановки задачи

При классическом подходе исполнители стремятся упростить постановку

При построении мультиагентных систем можно сразу решать задачу в максимальной постановке

Сложность программ

При классическом подходе в больших задачах алгоритмы очень сложные, порой не реализуемые

Для мультиагентных систем сложные алгоритмы возникают как композиция простых алгоритмов агентов

Скорость разработки

Для разработки больших иерархических программ требуется много времени

Мультиагентную систему можно разработать быстро

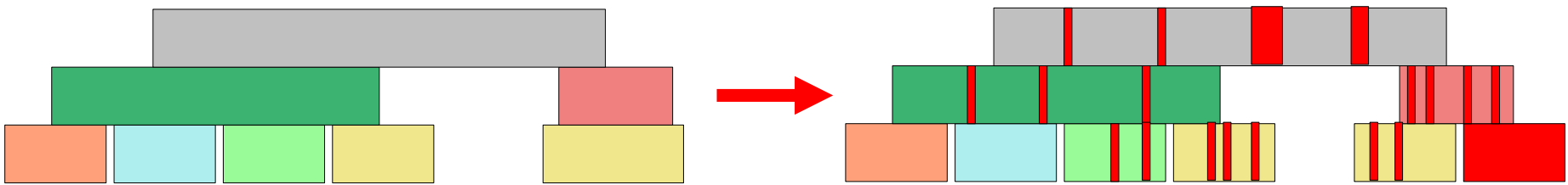
Надежность

При классическом подходе удаление объекта приведет к сбою (на него ссылаются задействованные в алгоритмах указатели)

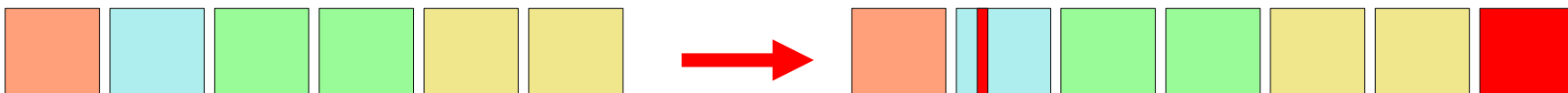
В мультиагентной системе связи между агентами нежесткие, и при удалении или отключении агентов система автоматически перестраивается и сохраняет работоспособность

Развитие программы

При классическом подходе встраивать новый функционал трудно



Для мультиагентных систем добавлять новые функции и виды агентов быстро и просто



Спасибо за внимание