

Распределенный алгоритм управления мультиагентными системами на основе сенсорных сетей.

И.В. Воронин

ИПЛИТ РАН

Актуальность проблемы

- Управление трафиком движения транспорта в городском потоке



Имеющиеся решения

- Круиз контроль на бюджетных автомобилях
- Активный круиз-контроль на машинах серии премиум



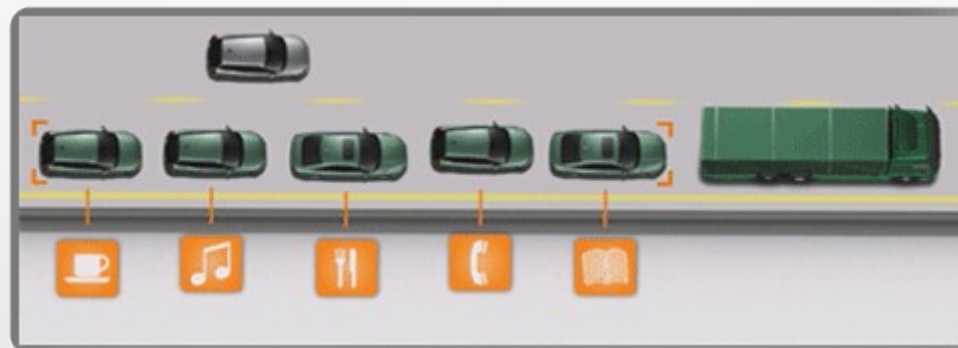
Движение караваном

- Может стать новым распространенным методом езды по автомагистралям всего через десять лет.
- Успешные испытания в рамках финансируемого ЕС проекта SARTRE прошли на полигоне компании Volvo



Движение в караване позволяет

- Повысить уровень безопасности дорожного движения, на 80%
- Лучше использовать дороги,
- Снизить расход топлива на 20%
- Снизить выброс CO₂. На 20 %
- Повысить комфорт для водителя в поездках на дальние расстояния



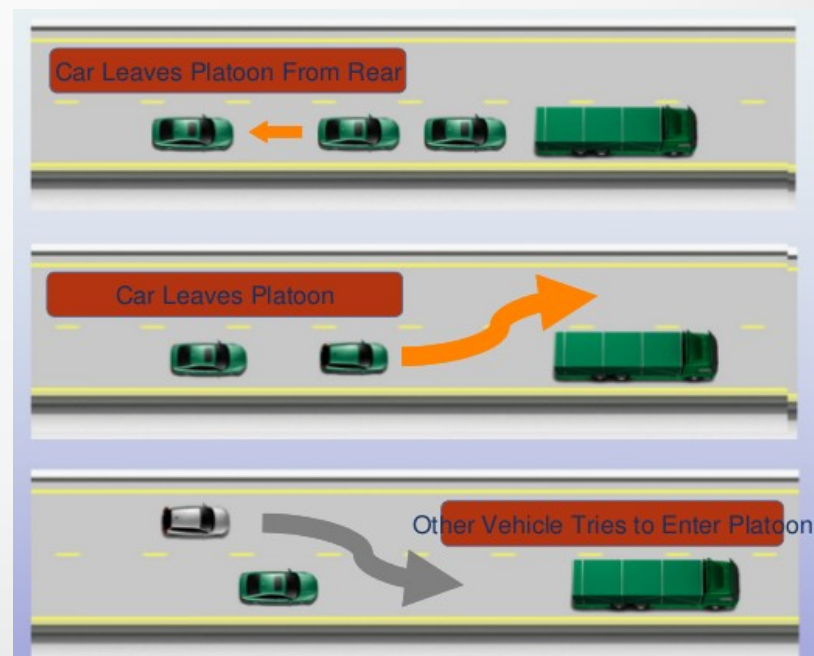
Цели проекта ЦЕЗАРЬ

- Создать условия для передвижения по дорогам общественного пользования, не внося изменения в дорожную инфраструктуру.
- **Развитие, разработка и внедрение технологий для прототипа системы караванного движения.**
- Испытание этих технологий в реальных условиях движения.
- Демонстрация преимуществ движения в караване
- Демонстрация новой бизнес модели



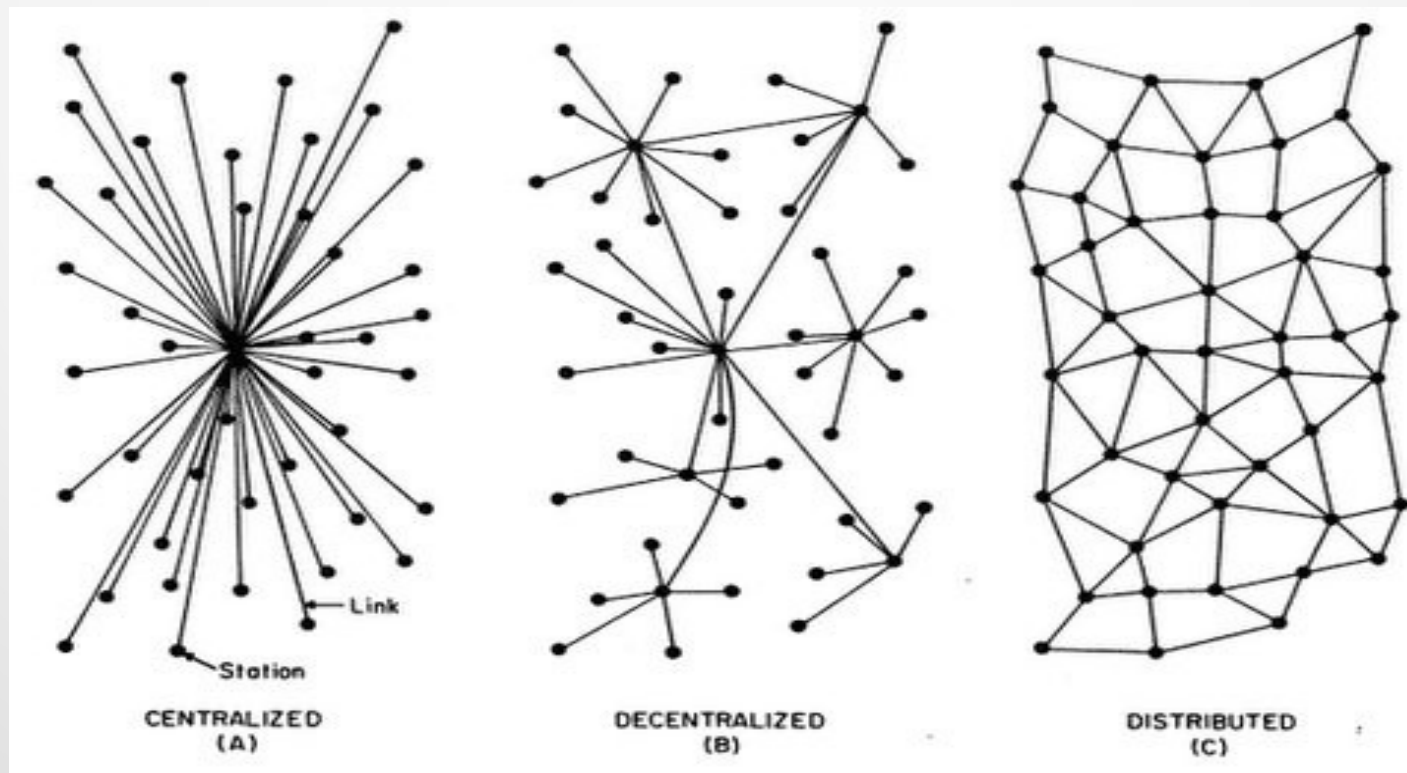
Новизна проекта Цезарь

- Каждый автомобиль производит замер дистанции, скорости и направления движения , выравниваясь за ведущим автомобилем.
- Все автомобили обмениваются телематикой и могут в любой момент выйти из каравана.
- Ведомый автомобиль повторяет траекторию ведущего с учетом появившийся препятствий .



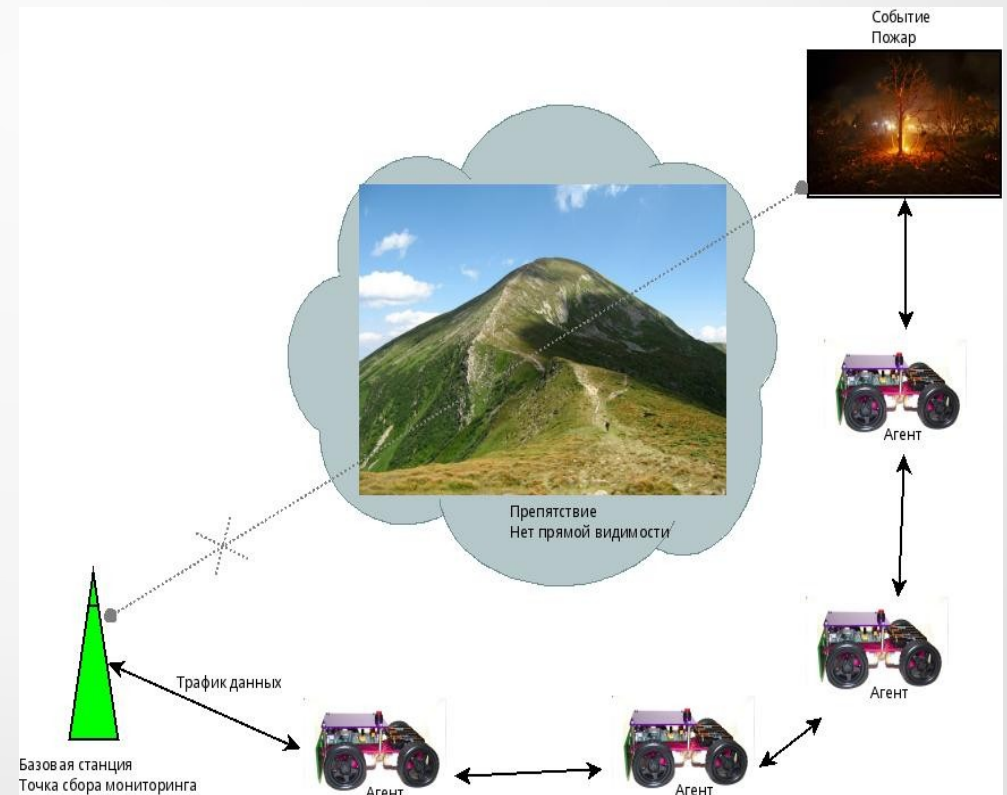
Текущее состояние

- Уровни протоколов — сетевой, приложения
IEEE 802.11 **Wi-Fi** в проекте Sartre
IEEE 802.15.4 **ZigBee** в проекте Цезарь



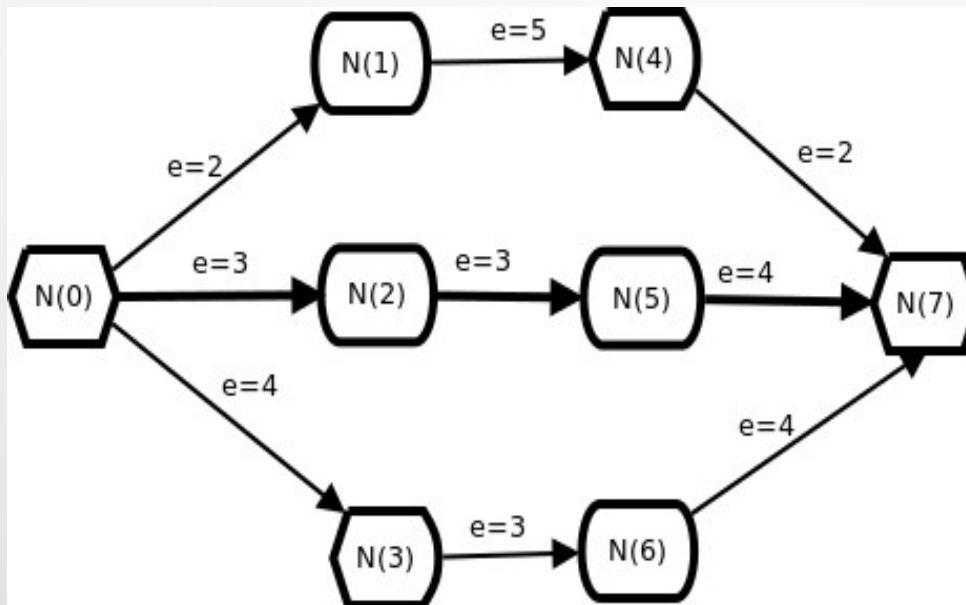
Распределенная сенсорная сеть

- Состоит из множеств автономных, узлов
- Каждый узел состоит из : сенсора, блока приема-передачи данных, источника энергии и микроконтроллера для обработки и управления сигналами



Имеющиеся наработки

- Множество выступлений на конференциях,
- Публикации
- Протокол сна Two Leaders — защищенный патентом No2528415



Мультиагентная Система

- Это система, которая состоит из множества агентов, которые взаимодействуют с друг другом.
- В большинстве случаев, агенты будут действовать от имени пользователей с различными целями и побуждениями.
- Чтобы успешно взаимодействовать, они должны уметь сотрудничать , координировать , и вести общение друг с другом

Агент

- Это автономная система, которая является способной к независимому действию от имени его пользователя или владельца
- Самостоятельно решает, что необходимо сделать, чтобы удовлетворить поставленным перед ней целям, а не просто выполнить прямые указания

Отличительное свойство агента

- Учет внешней среды, с которой агент способен взаимодействовать, но не обладает возможностью ею манипулировать
- Всегда готов к тому, что предпринятые им действия не приведут к желаемым результатам.

Мультиагентные системы

Применяются в :

- Робототехнике,
- Производстве,
- Сенсорных сетях,
- Интеллектуальном анализе данных (data mining)

Научная новизна

- Центральным элементом системы управления роботов является генератор программных траекторий с положительными и отрицательными стремлениями к заданной цели, в обход препятствий.
- В данном проекте Цезарь реализована задача генерации программного движения мультиагентных роботов на основе сенсорных сетей произвольной структуры.

Ограничение динамических моделей

- Существенным является их сложность
- Для хорошего отслеживания траекторий движений роботов-агентов учитывается динамика элементов всей системы.
- Задача решается с использованием детальных математических моделей, учитывающих кинематику и динамику движений робота.

Используемые протоколы связи

- Рассмотрен вариант **LEACH**
- Рассмотрен вариант **HEED**
- Выбран **Joint Mobility and Routing Protocol**

Основан на мобильности - предполагает мобильность приемника. Реализованы требования гарантированной доставки данных, от сенсоров роботов-источников, на мобильную БС

Базовый алгоритм

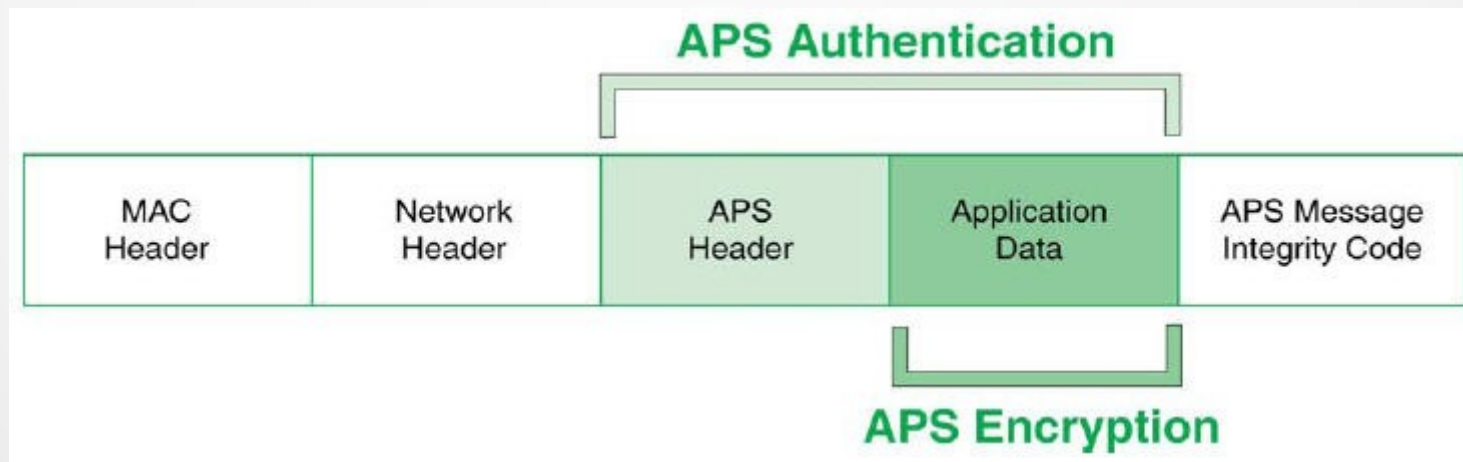
- Ограниченный
- Избыточный
- Для мобильных устройств

Мнемо код алгоритма

- *agent_1 = agent1 ,*
{Go_goal, Look_for_purpose, . . . , skill1n } ,
{agent2 : I_Look_for_purpose, . . . skill2m } ,
{ Purpose: (32,50), . . Goal_repels : (value1 , . . . valuei) ,
Attacking_to_purpose, . . . infoj } ,
{ (Goal, Extinguish , . . . , Concept k)+ ,
(Attacking_purpose, Defending. . . infoi)+ } ,
Reached-goal

Уровень секретности

- Для протокола связи ZigBee



Выводы

- Преимущества проекта Цезарь - в использовании ZigBee (гарантированность, надежность)
- Реализовывает расширение до бесконечности количество участников, в отличии от предлагаемого решения Sartre
- Парадигма Internet of Things



Бизнес-схема проекта Цезарь

- Разовое передвижение по случайному маршруту или постоянное за абонентскую плату
- Появление операторов, которые могут предоставлять сервис ведущих автомобилей пользователям этой услуги.





Спасибо за внимание

woronin@shatura.laser.ru