

Навигация в синтетических пространствах

Студент гр. 5057/2
Руцкий Владимир

23.10.2010

Задача навигации

- Дано:
 1. Рабочее пространство W
 2. Интеллектуальный агент (или несколько)
 3. Начальная A и конечная B точки из W
- Требуется:

Найти (кратчайший) путь для агента из A в B

Классификация задач навигации. Рабочее пространство

- Размерность пространства
- Статическое или динамическое

Классификация задач навигации. Интеллектуальные агенты

- Количество агентов
- Коммуникация агентов
- Сведения агента о пространстве
 - всё пространство
 - локальная область
- Ограничения памяти агента
- Число степеней свободы агента

Классификация задач навигации. Дополнительные ограничения

- Геометрические
- Кинематические

Сложность задачи

- В большинстве реальных постановок - NP-полные или NP-трудные
 - 2D, полигональные препятствия - N^2
 - 3D, препятствия - тетраэдры - NP-трудная

Упрощение задач навигации

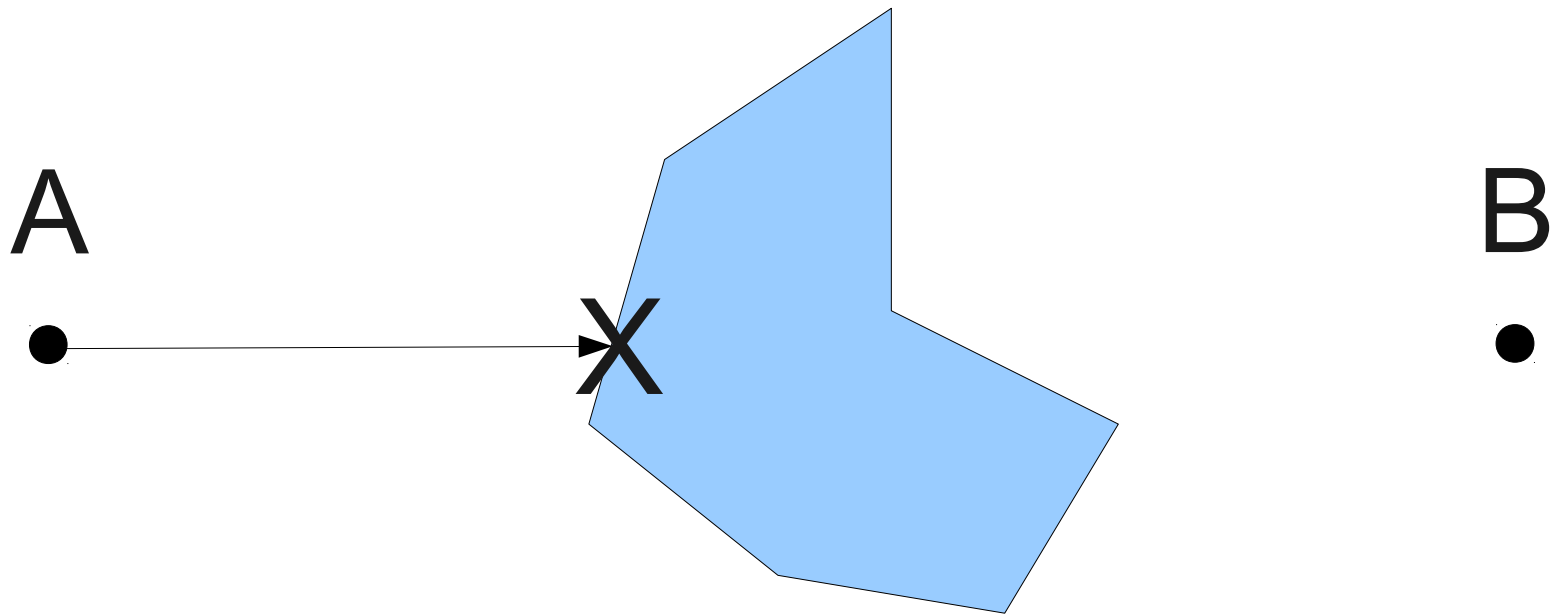
- Сведение к меньшим размерностям
 - 3D -> 2D / d3D
- Снятие геометрических ограничений
 - агент - материальная точка

Методы, ориентированные на агента

- Агент не обладает знаниями о всём пространстве
- Агент «видит» небольшую окрестность рядом с собой
 - Тактильная информация о пространстве

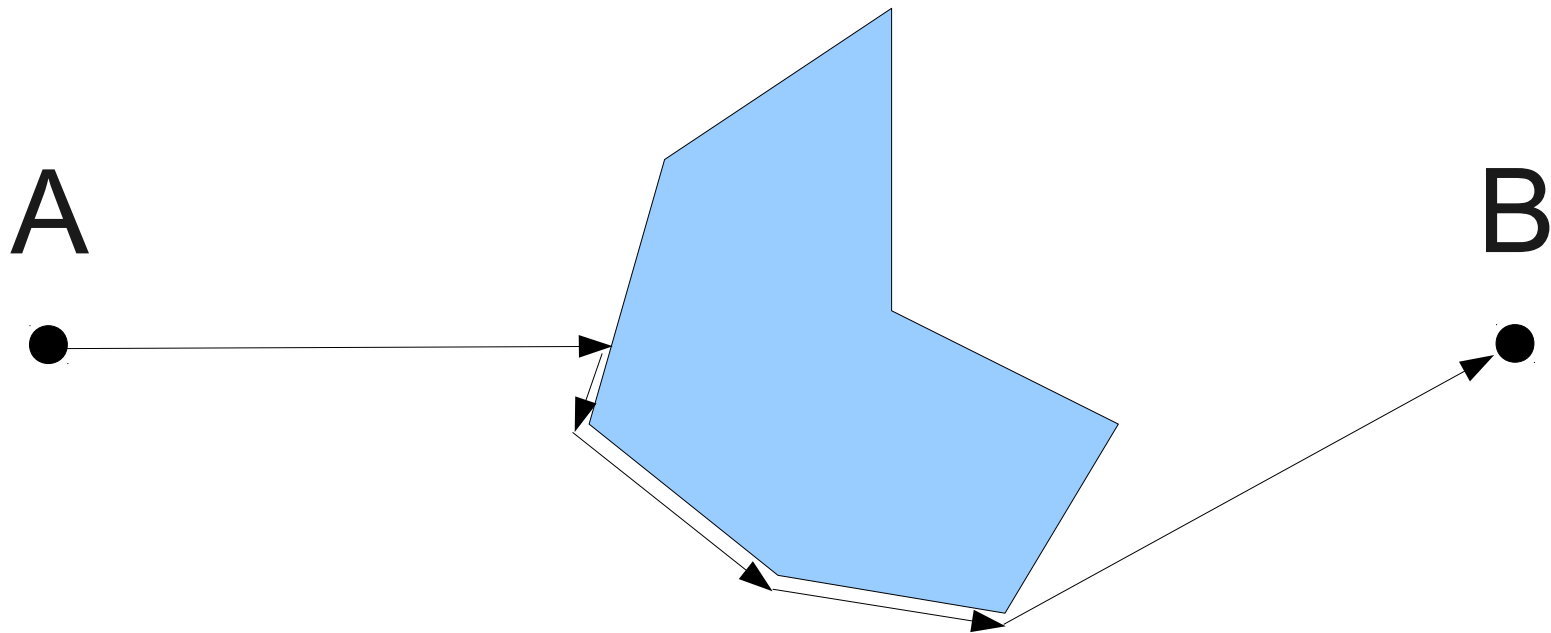
GoStraight

- Работает в отсутствие препятствий
- Используется в более сложных алгоритмах



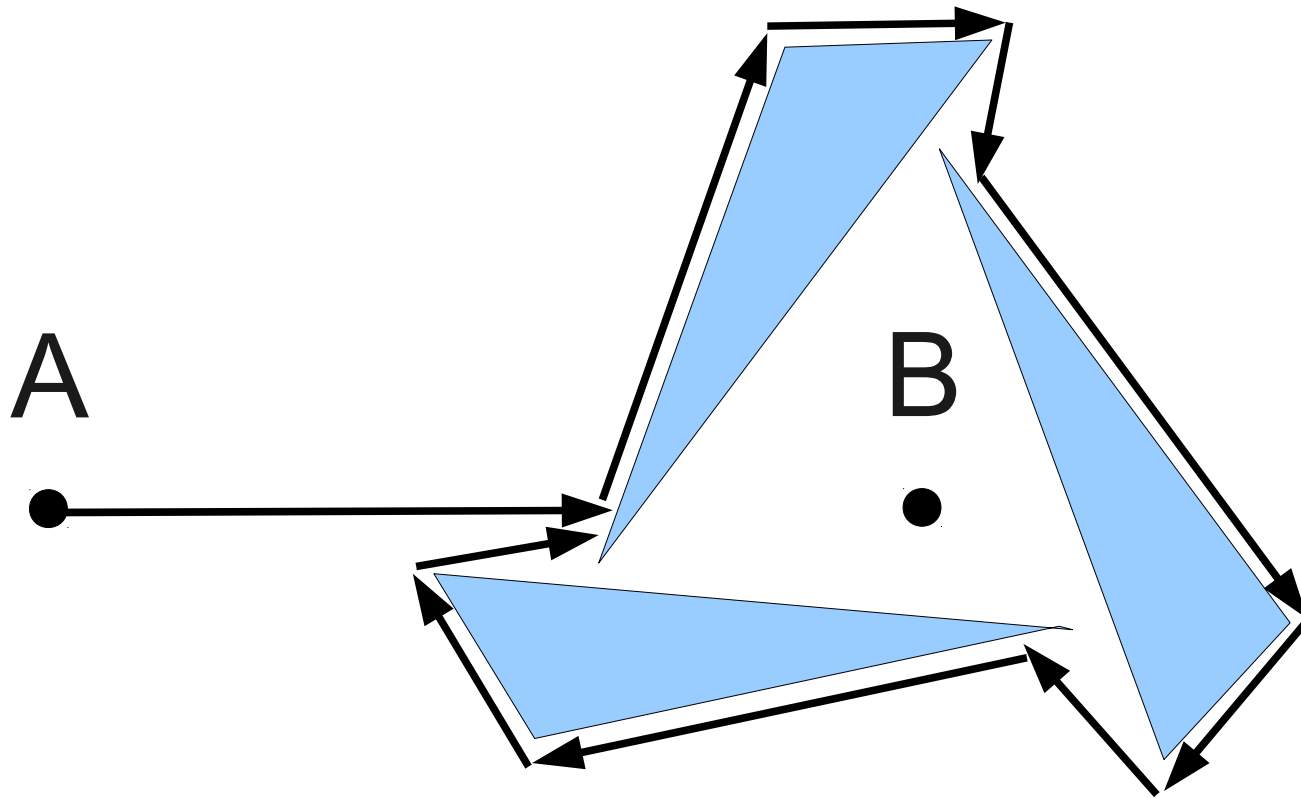
LHT/RHT (1)

- Left (Right) Hand Traverse - обход препятствия по левой (правой) руке



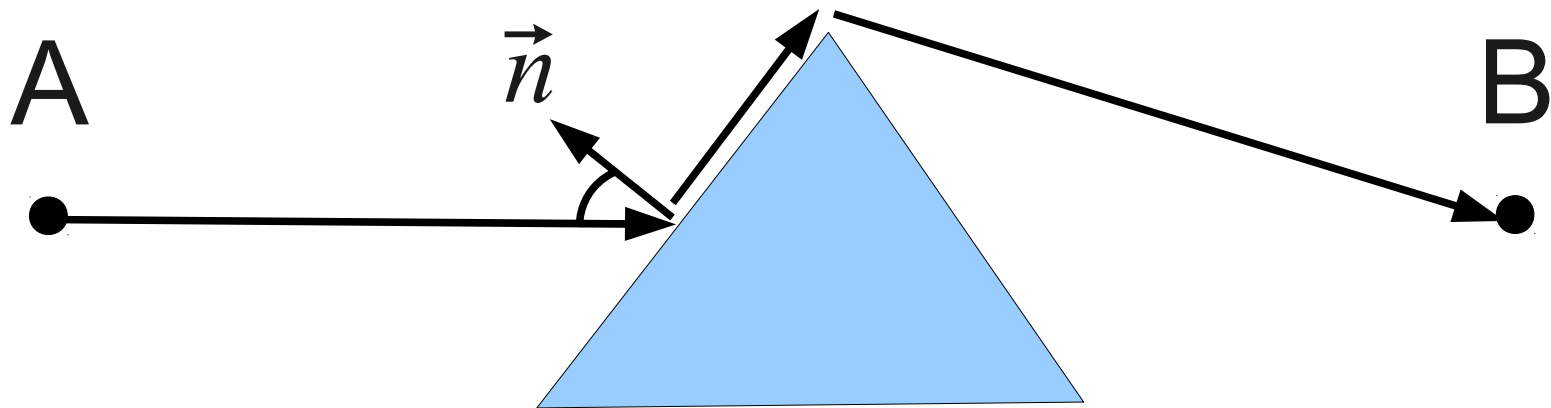
LHT/RHT (2)

- Не всегда работает



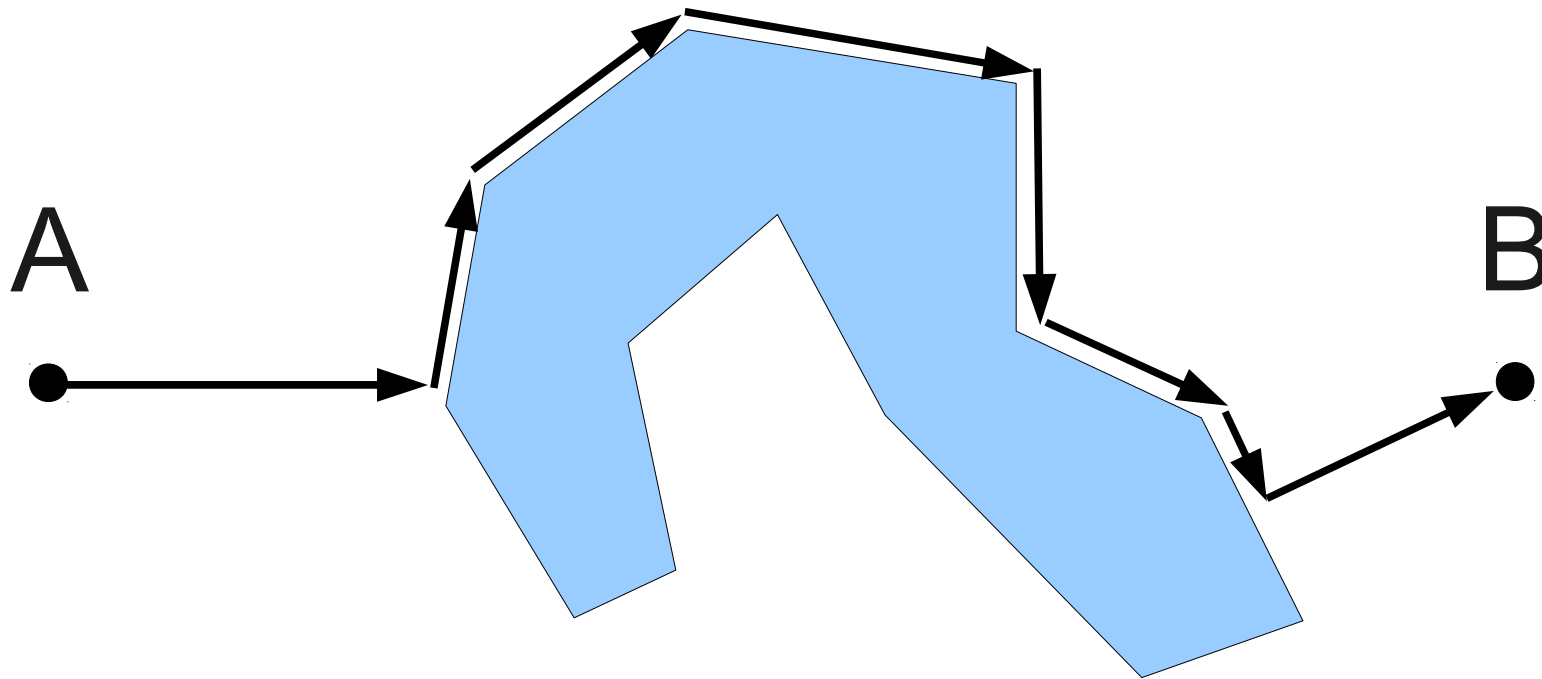
СТ

- Conditional Traverse - аналогично LHT/RHT, но с выбором направления обхода
 - Например, по вектору нормали к препятствию



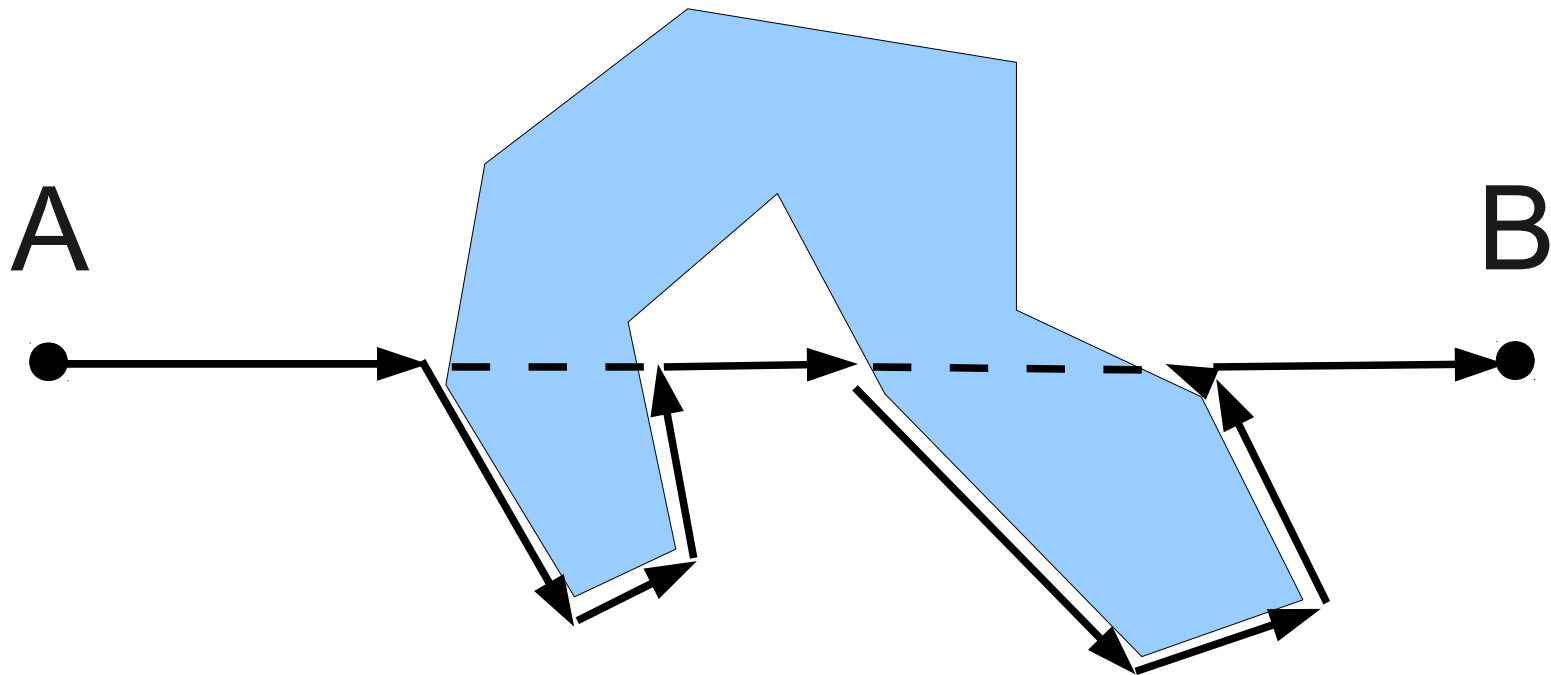
BUG1

- Обход препятствия до точки, ближайшей к цели



BUG2

- Обход препятствия до точки выхода луча из препятствия

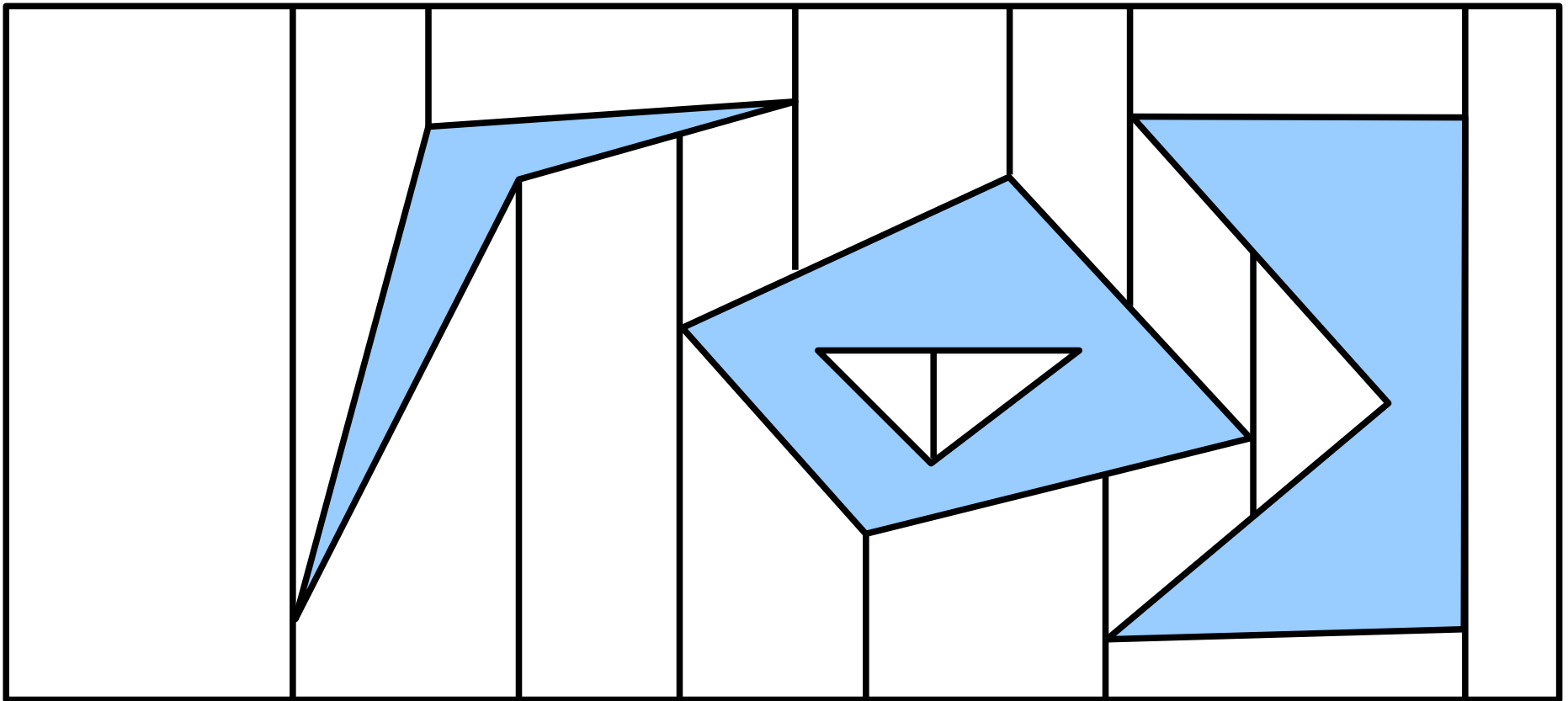


Методы, ориентированные на пространство

- Агенту известно всё пространство
- Решение:
 1. Построить граф, моделирующий свойства достижимости
 2. Найти путь в графе
 3. По возможности сократить путь (если он приближенный)

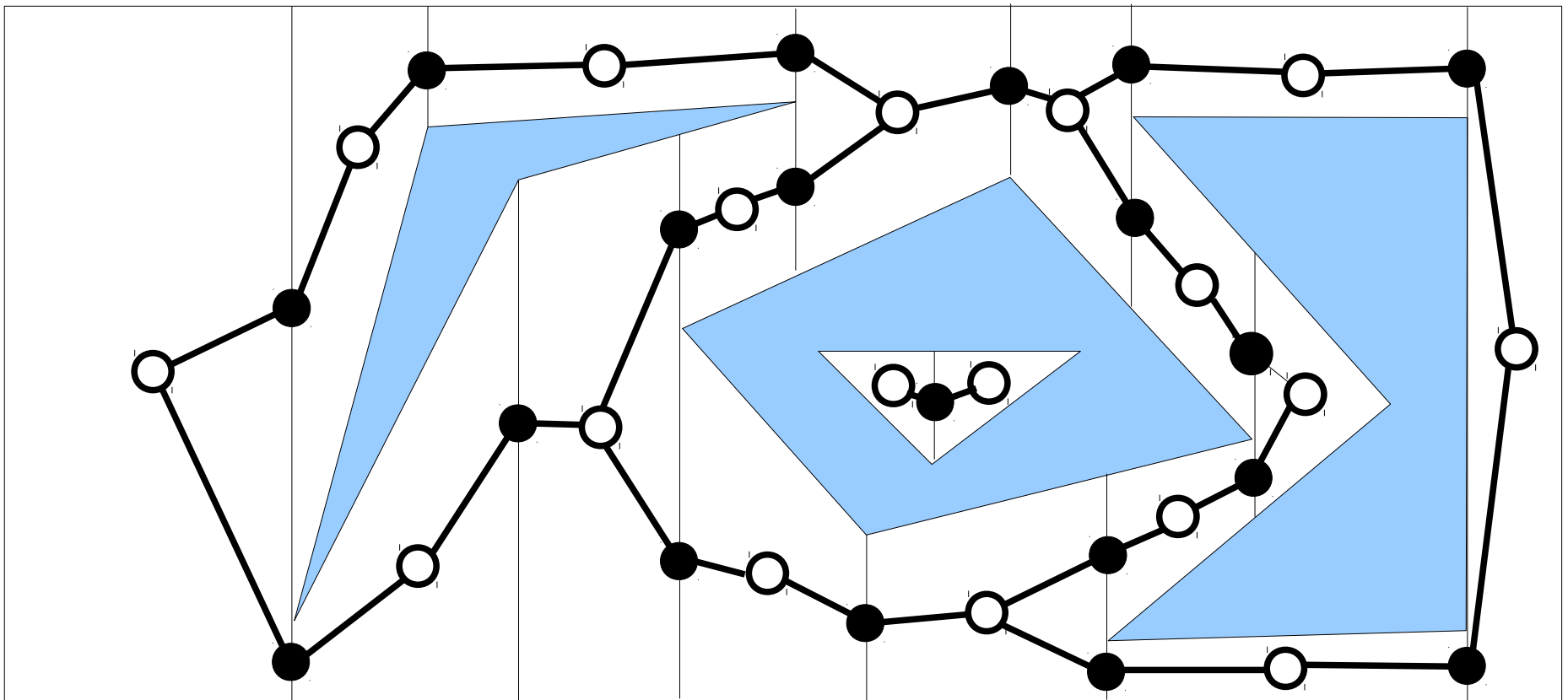
Road Graph (1)

- Построим трапециодальную карты по рёбрам препятствий и удалим трапеции, лежащие внутри препятствий



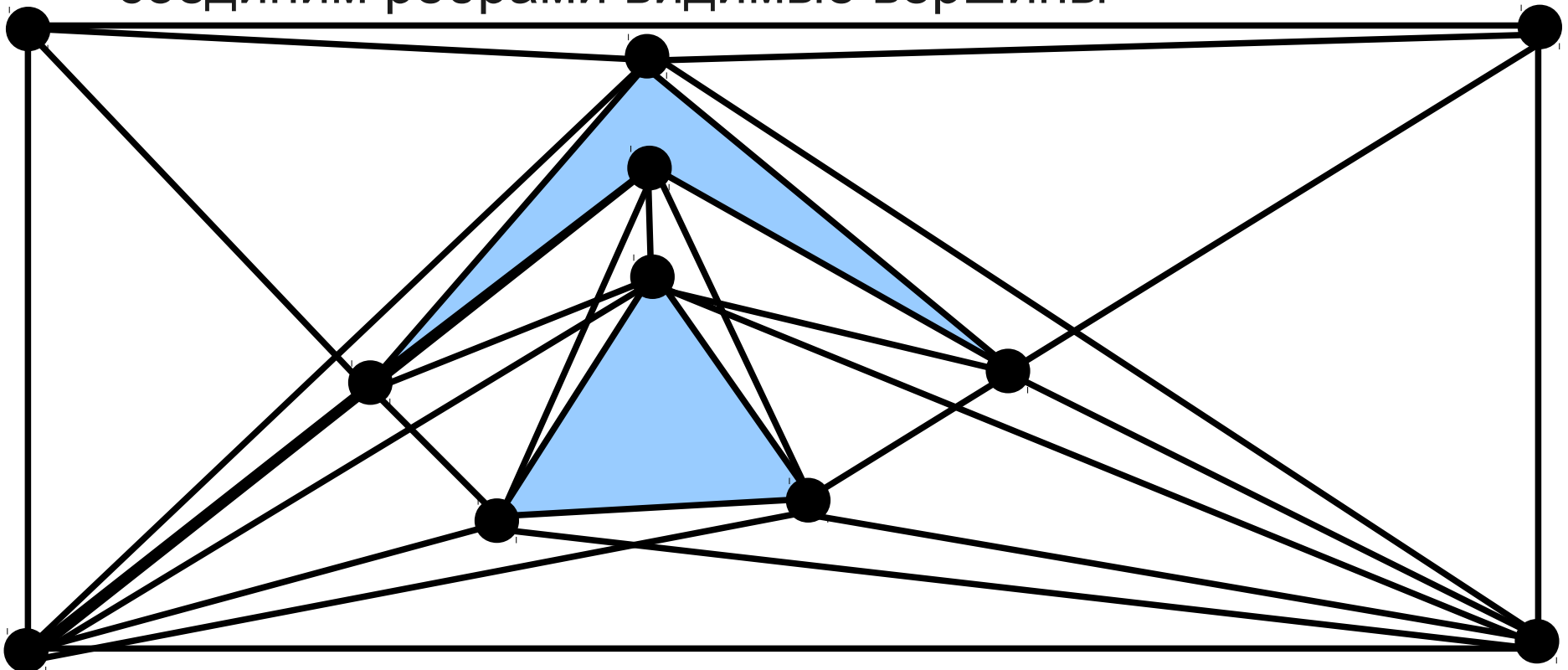
Road Graph (2)

- Построим граф по трапециям



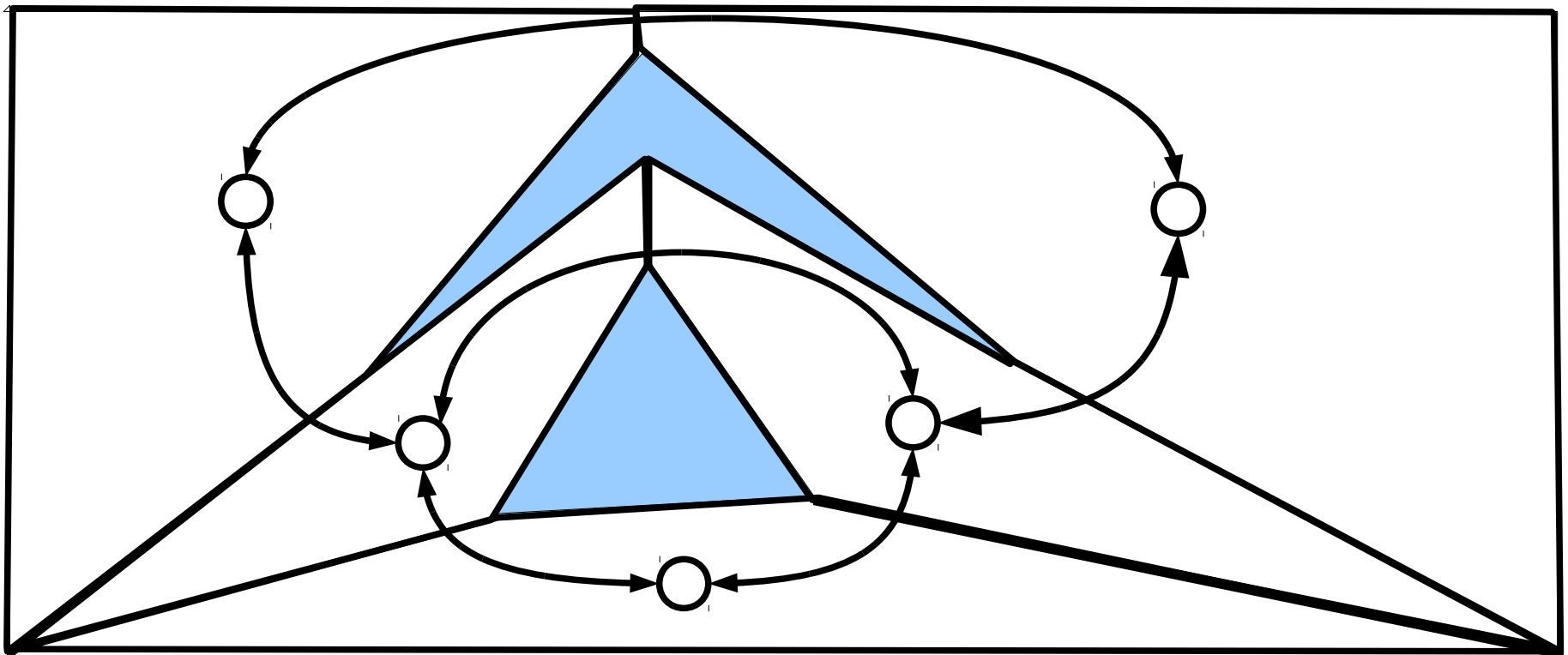
Visibility Graph

- Построим граф:
 - вершины - вершины препятствий
 - соединим рёбрами видимые вершины



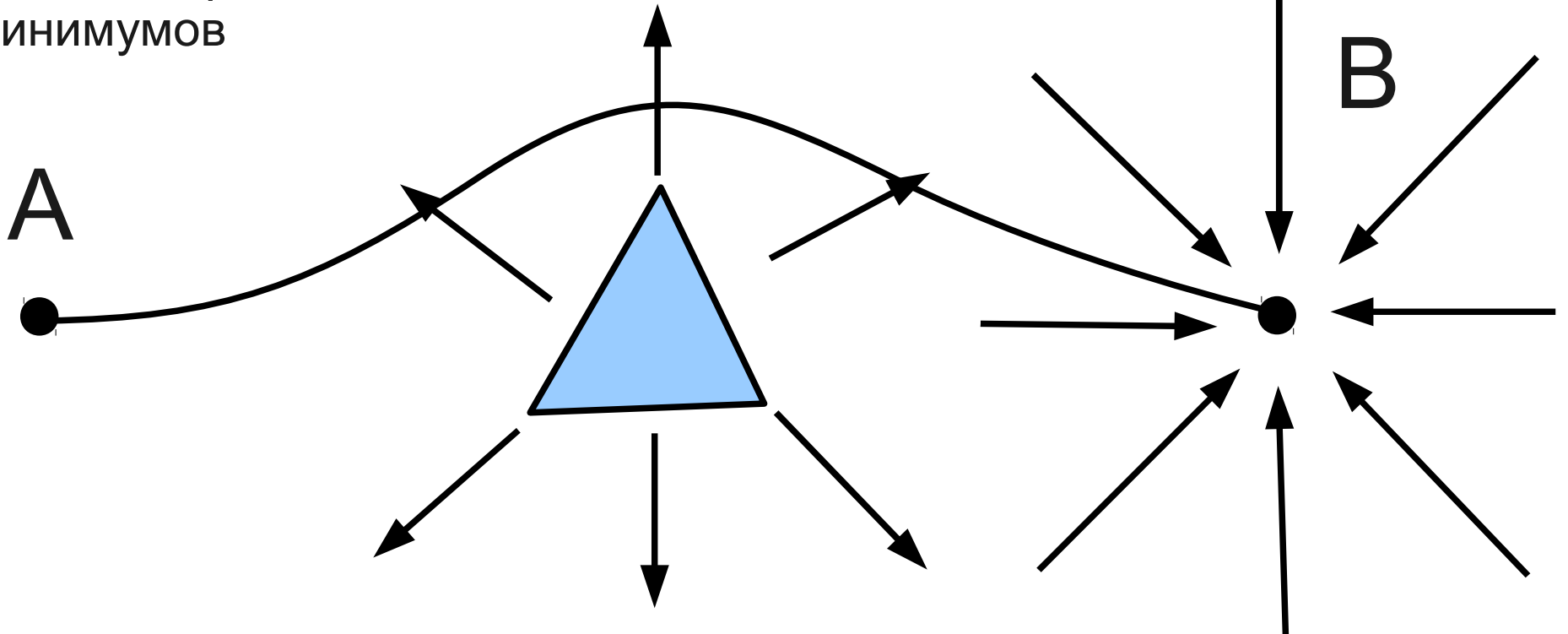
Метод декомпозиции

- Разбиваем свободное пространство на ячейки



Метод потенциалов

- Вводится потенциальное поле: $P(v) = G(v) + O(v)$
 - $G(v)$ - убывает с приближением v к цели
 - $O(v)$ - возрастает при приближении к препятствию
- Не всегда работает: возможно возникновение локальных минимумов



Выводы

- Рассмотрены две категории алгоритмов навигации в 2D агентом-материальной точкой
 - Ориентированные на агента
 - Ориентированные на пространство

Спасибо за внимание!