

# 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  $\rightarrow$  2D / d3D
- Снятие геометрических ограничений
  - агент - материальная точка

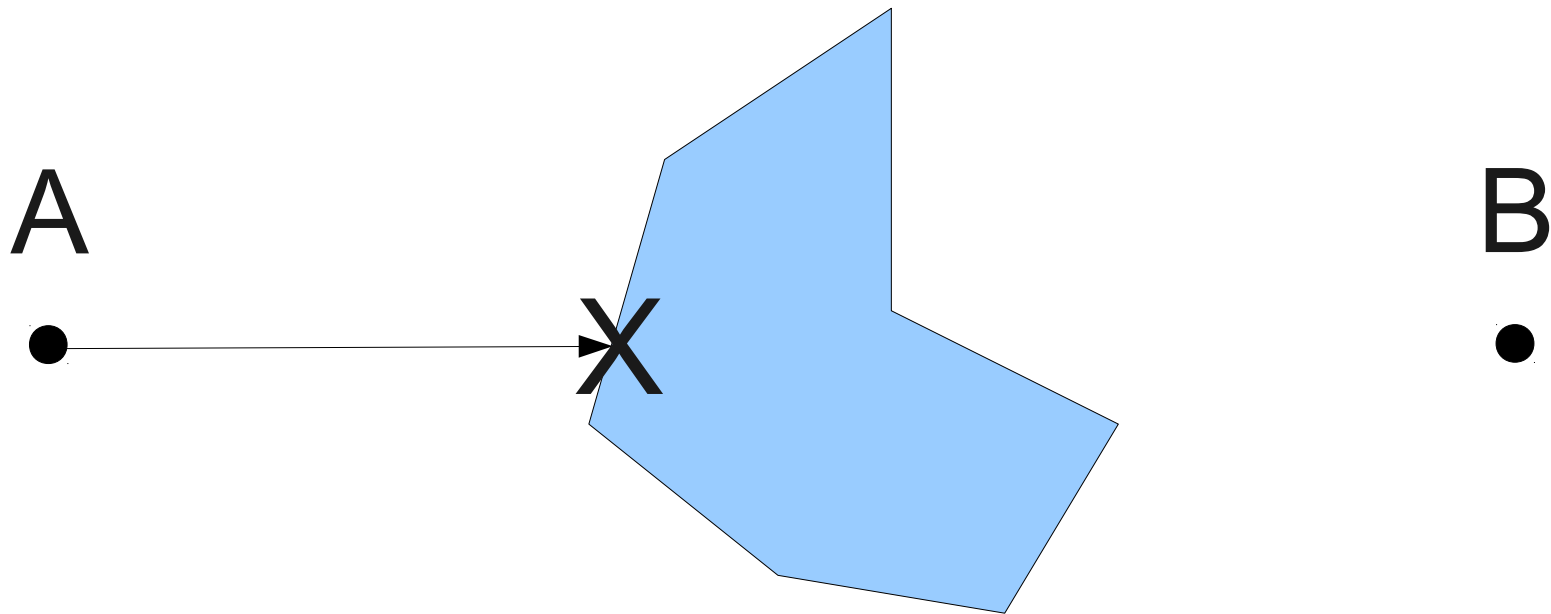
# Методы, ориентированные на агента

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



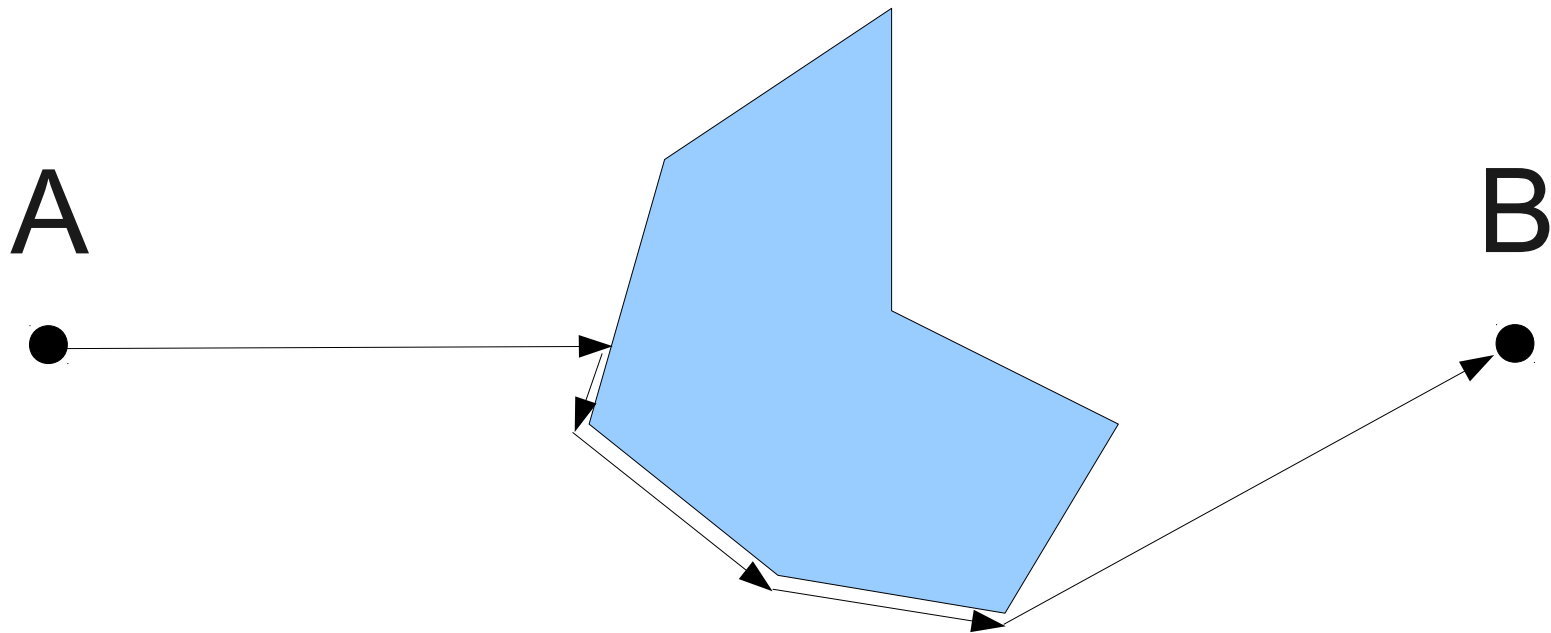
# GoStraight

- Работает в отсутствие препятствий
- Используется в более сложных алгоритмах



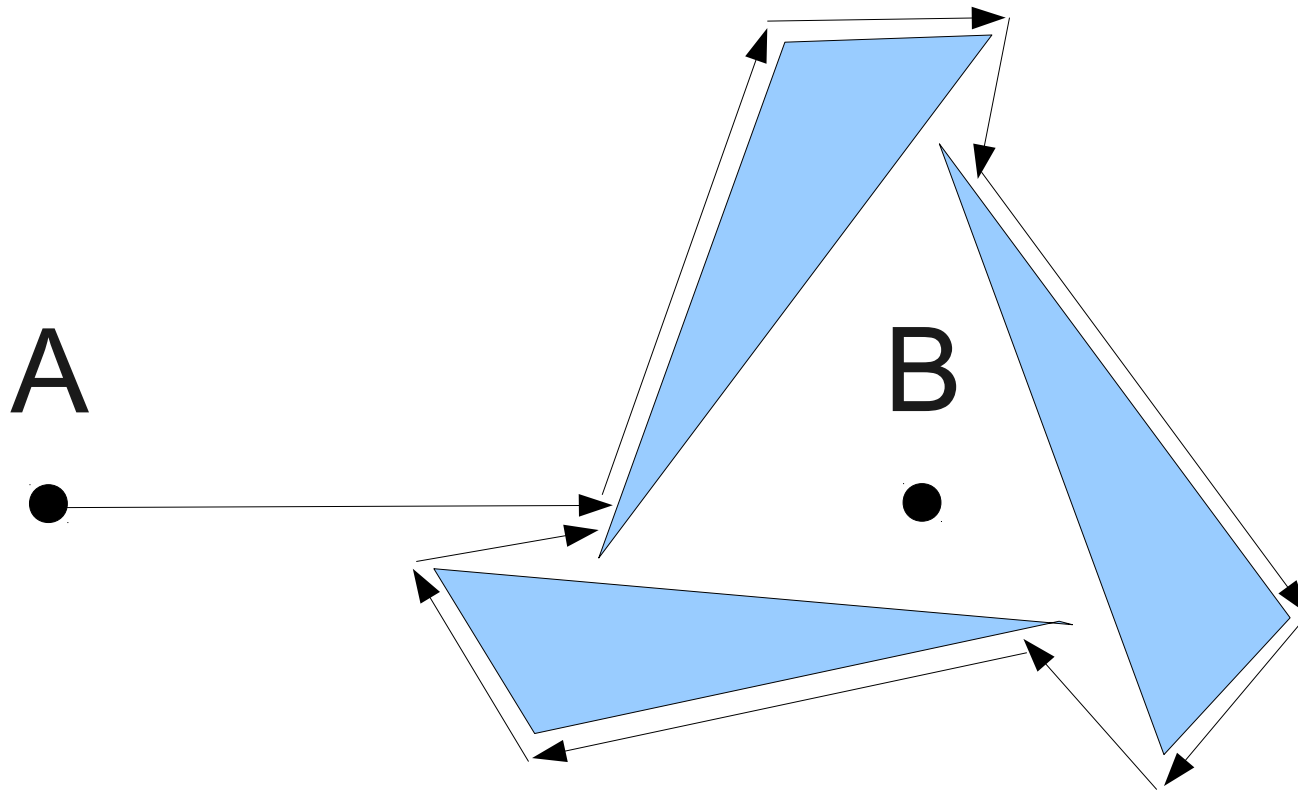
# LHT/RHT (1)

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



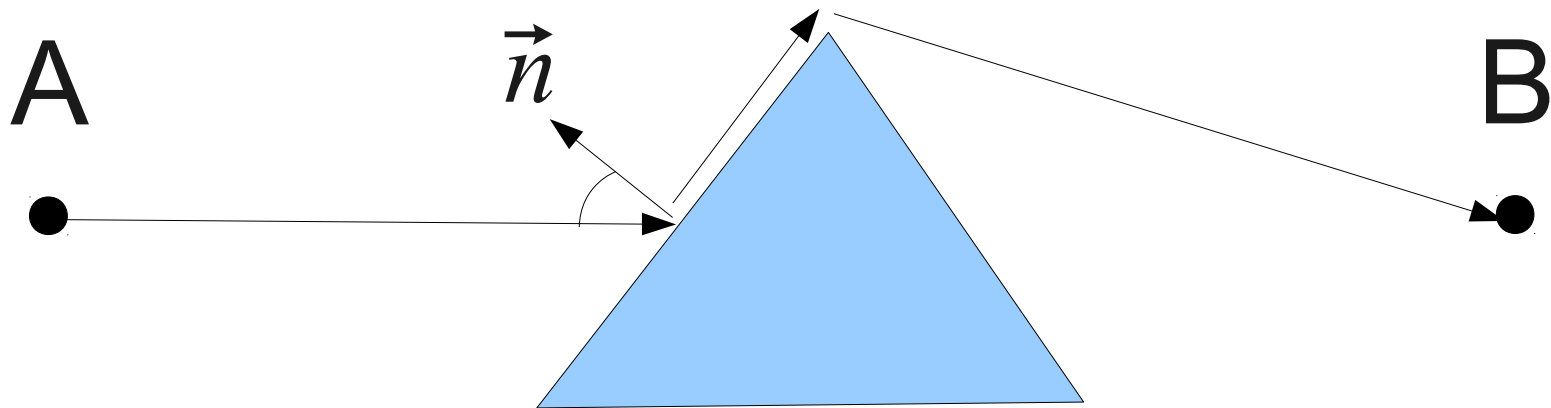
## LHT/RHT (2)

- Не всегда работает



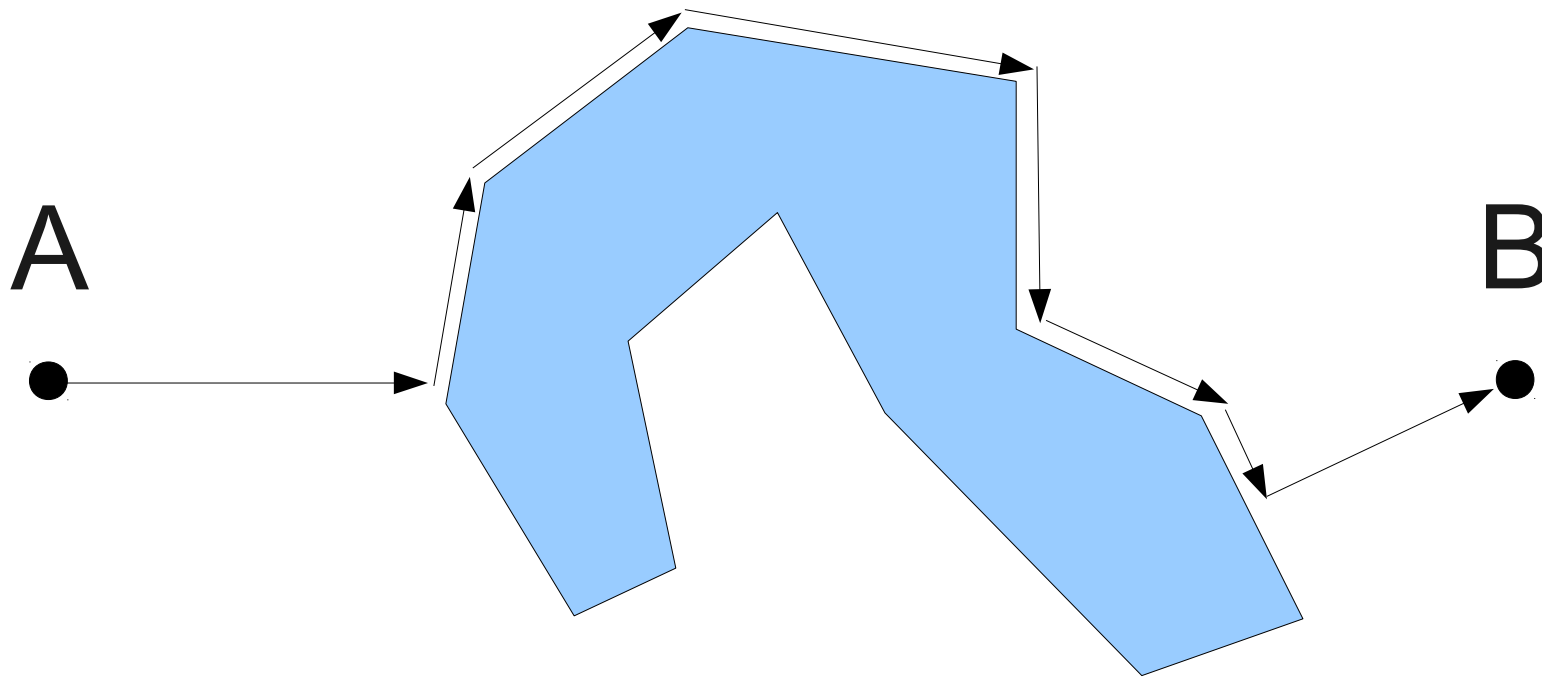
# СТ

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



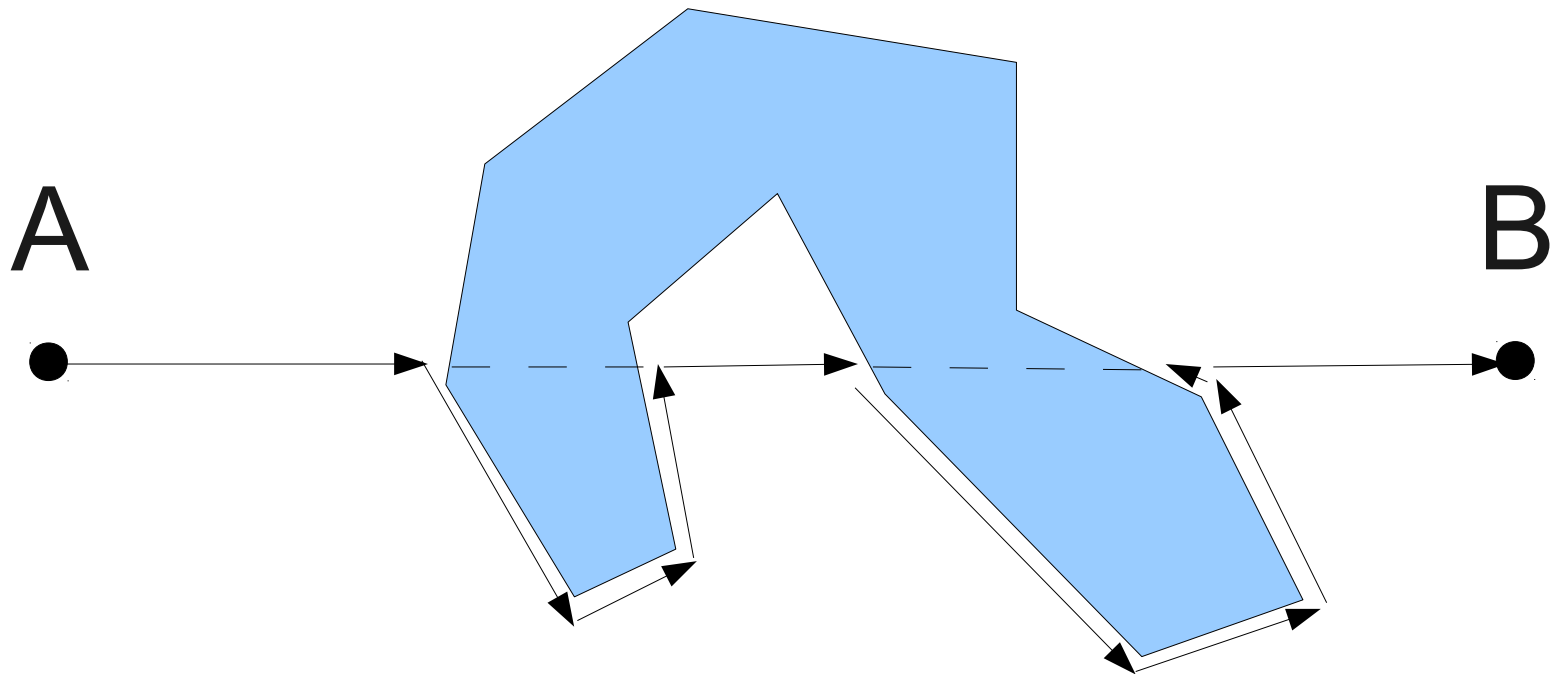
# BUG1

- Обход препятствия до точки, ближайшей к цели



# BUG2

- Обход препятствия до точки выхода луча из препятствия

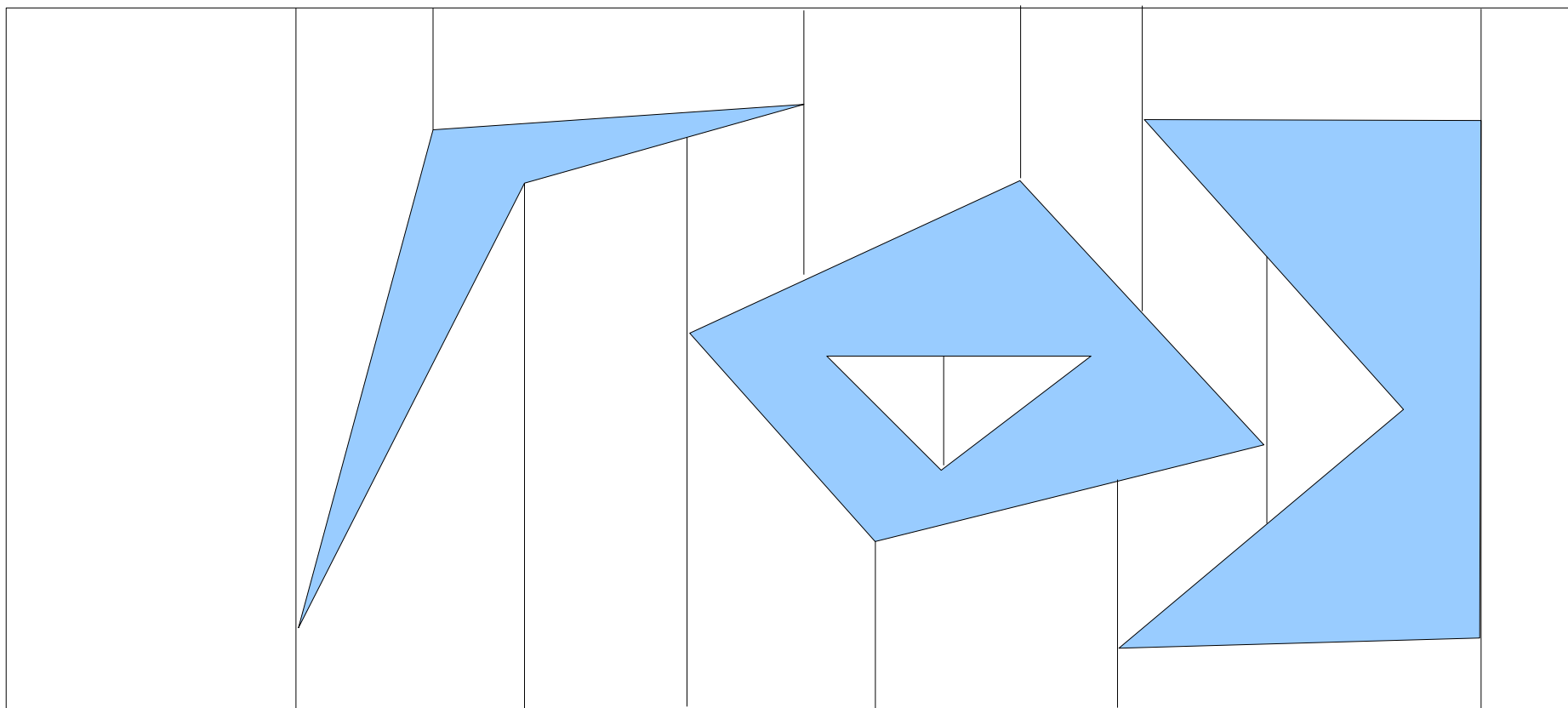


# Методы, ориентированные на пространство

- 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)

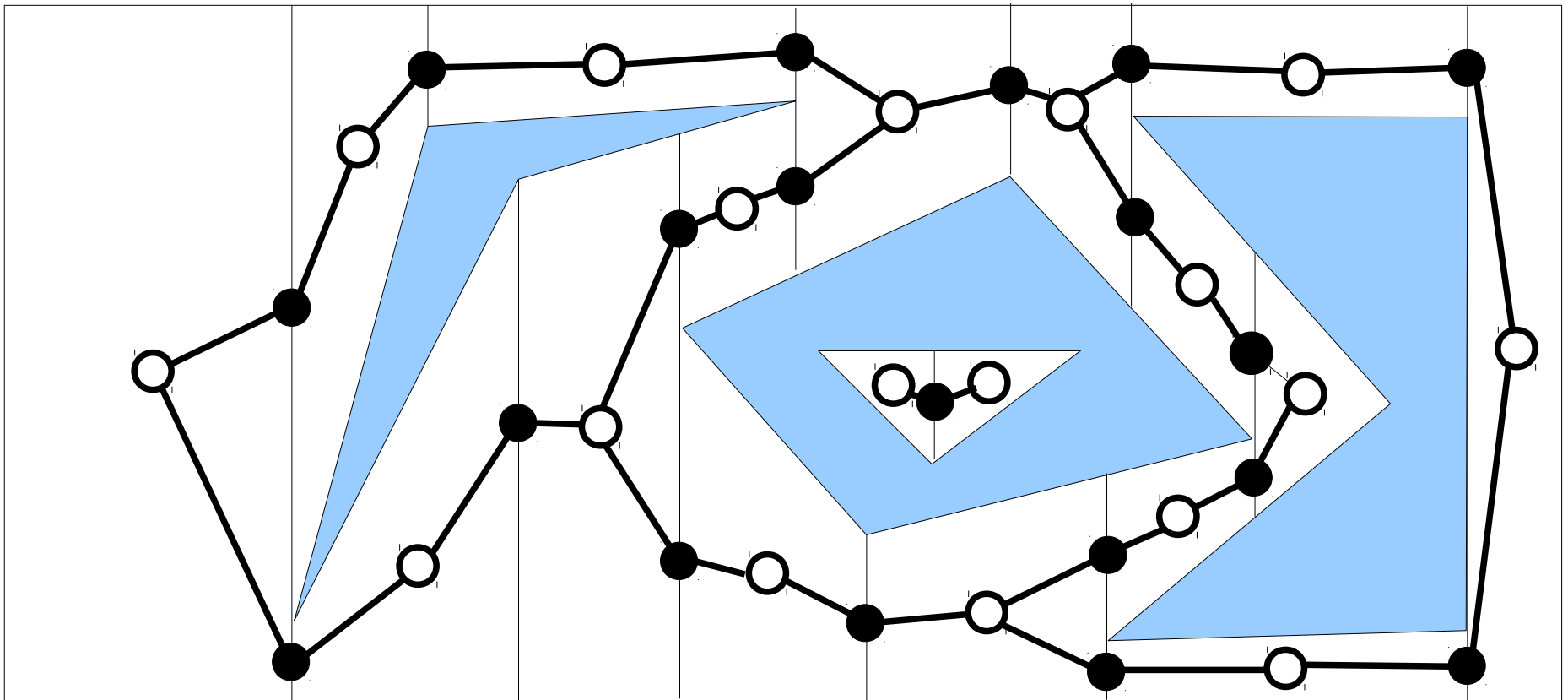
- Построим трапециодальную карты по рёбрам препятствий и удалим трапеции, лежащие внутри препятствий





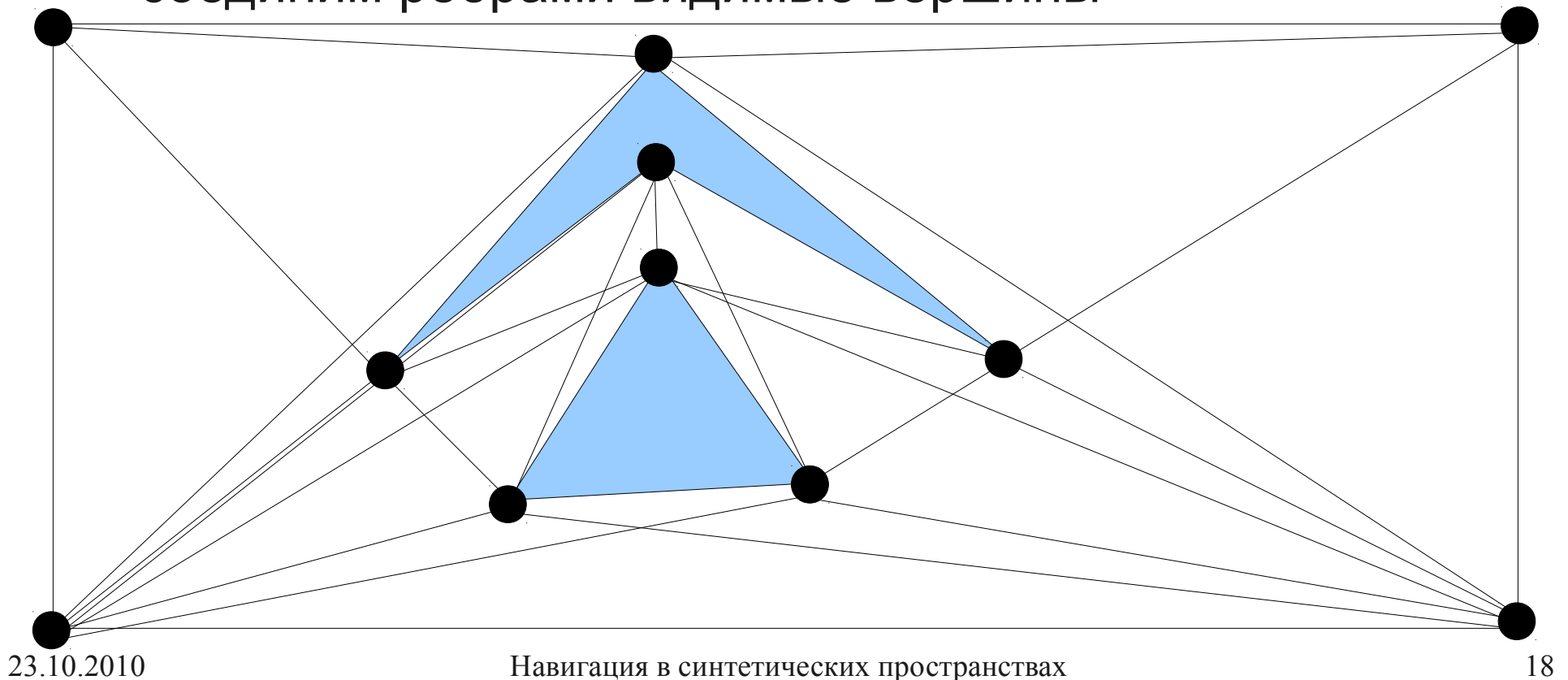
# Road Graph (2)

- Построим граф по трапециям



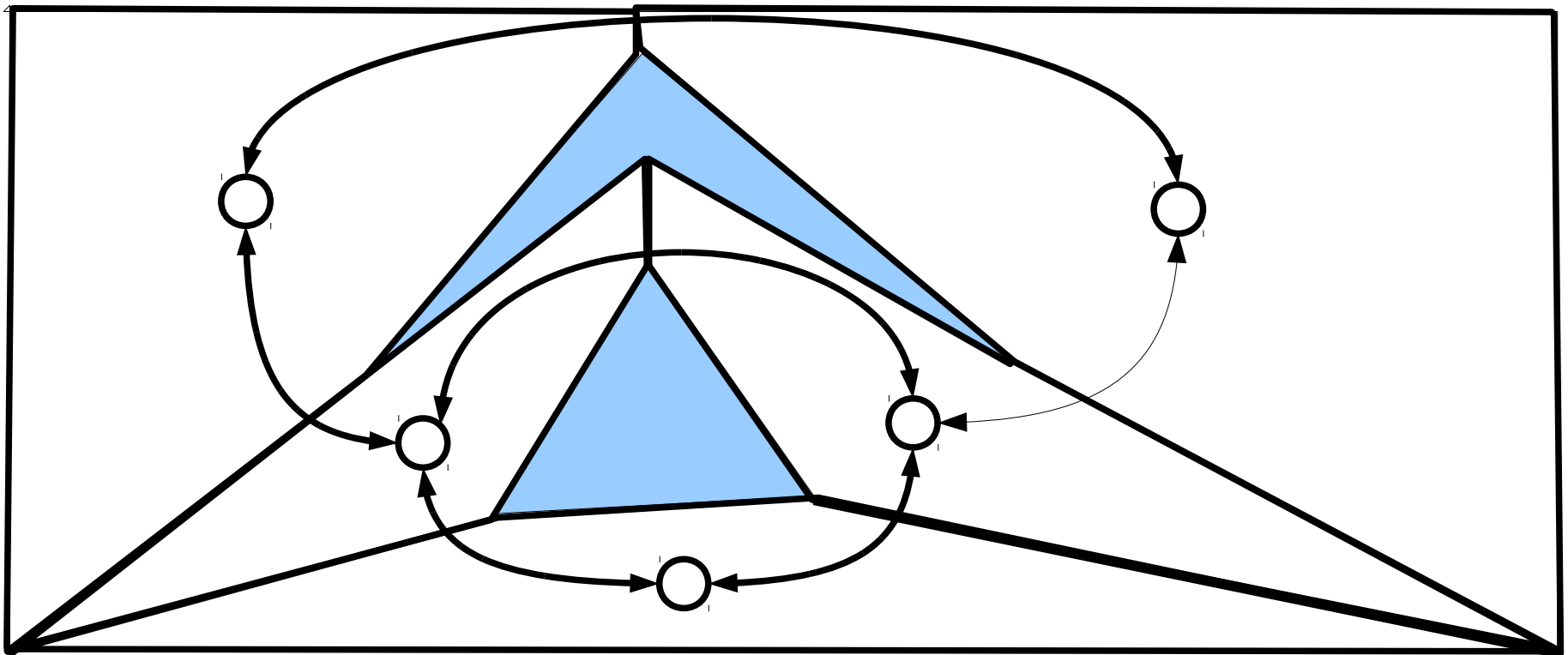
# Visibility Graph

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



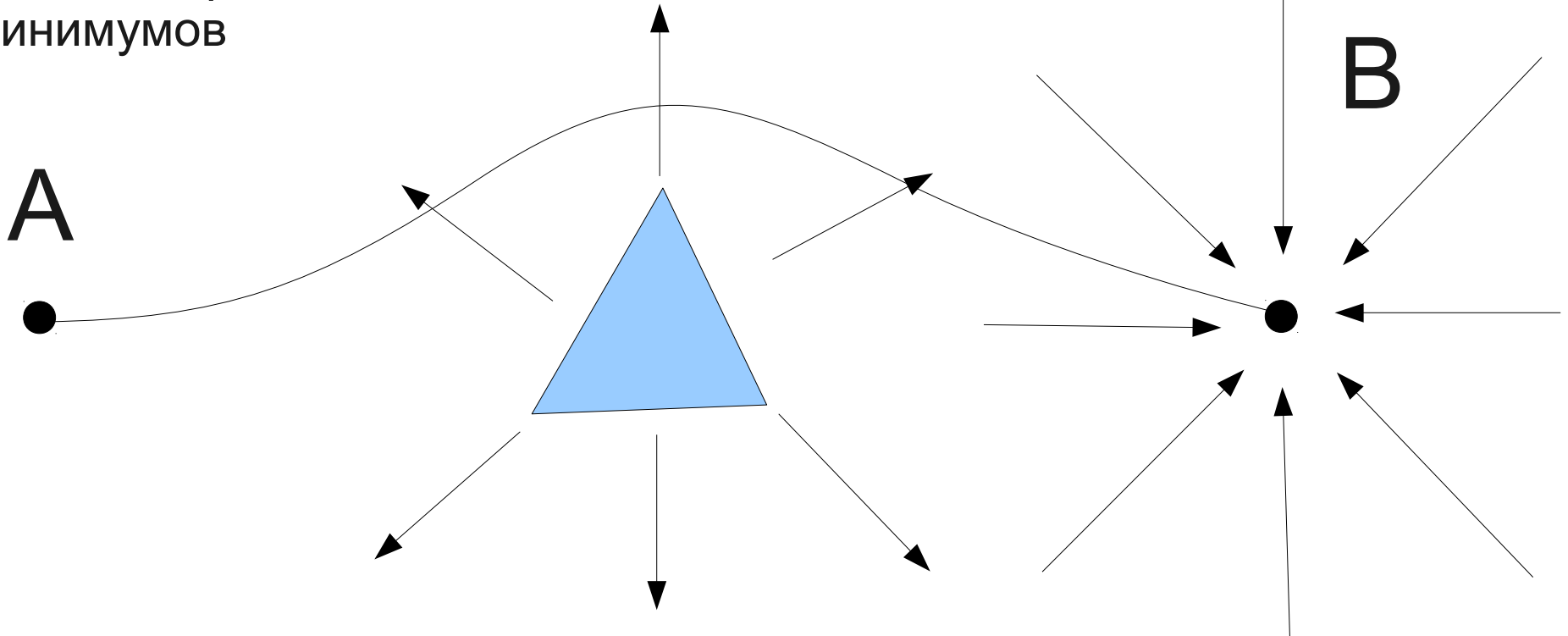
# Метод декомпозиции

- 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!