

# **SLAM - путеводные крошки в мире людей**

Круглов Дмитрий

[www.3deye.ru](http://www.3deye.ru)

# SLAM - это что?



Где я?  
Как я сюда попал?

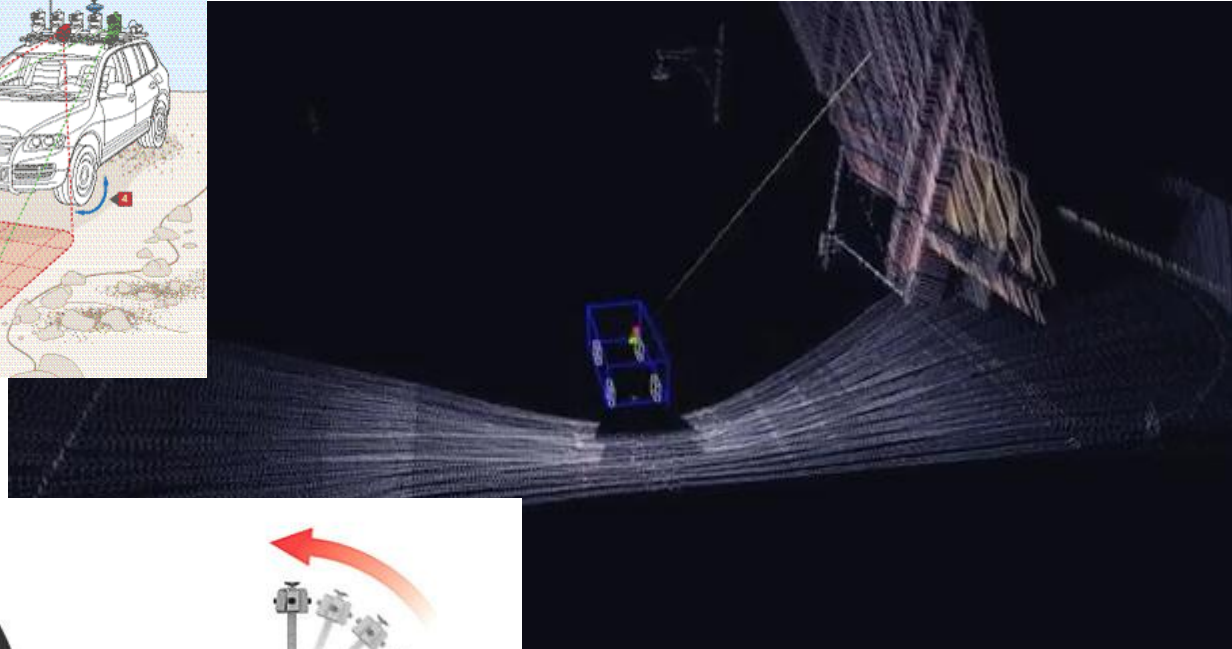
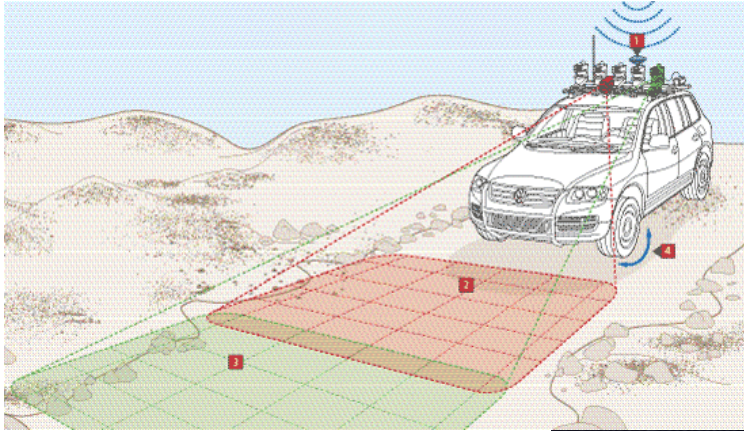
# SLAM - основные задачи

- **Неизвестная область**
  - построить карту
  - восстановить траекторию движения
- **Известная область**
  - определить местоположение

# SLAM - а все-таки зачем?

- исследование опасных/труднодоступных зон
- 3д-реконструкция
- фундамент для высокоуровневых задач

# SLAM - а все-таки зачем?



# SLAM - принципы работы



- Все сенсоры врут (с)
- Когнитивная карта “мира”
- Вероятностная модель

# SLAM - принципы работы

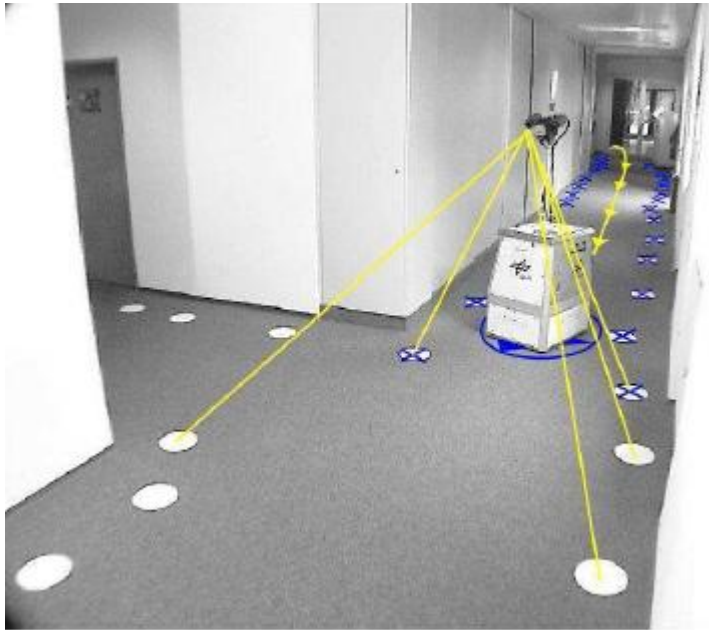


Не за что зацепиться взгляду

Кажется я тут уже бывал



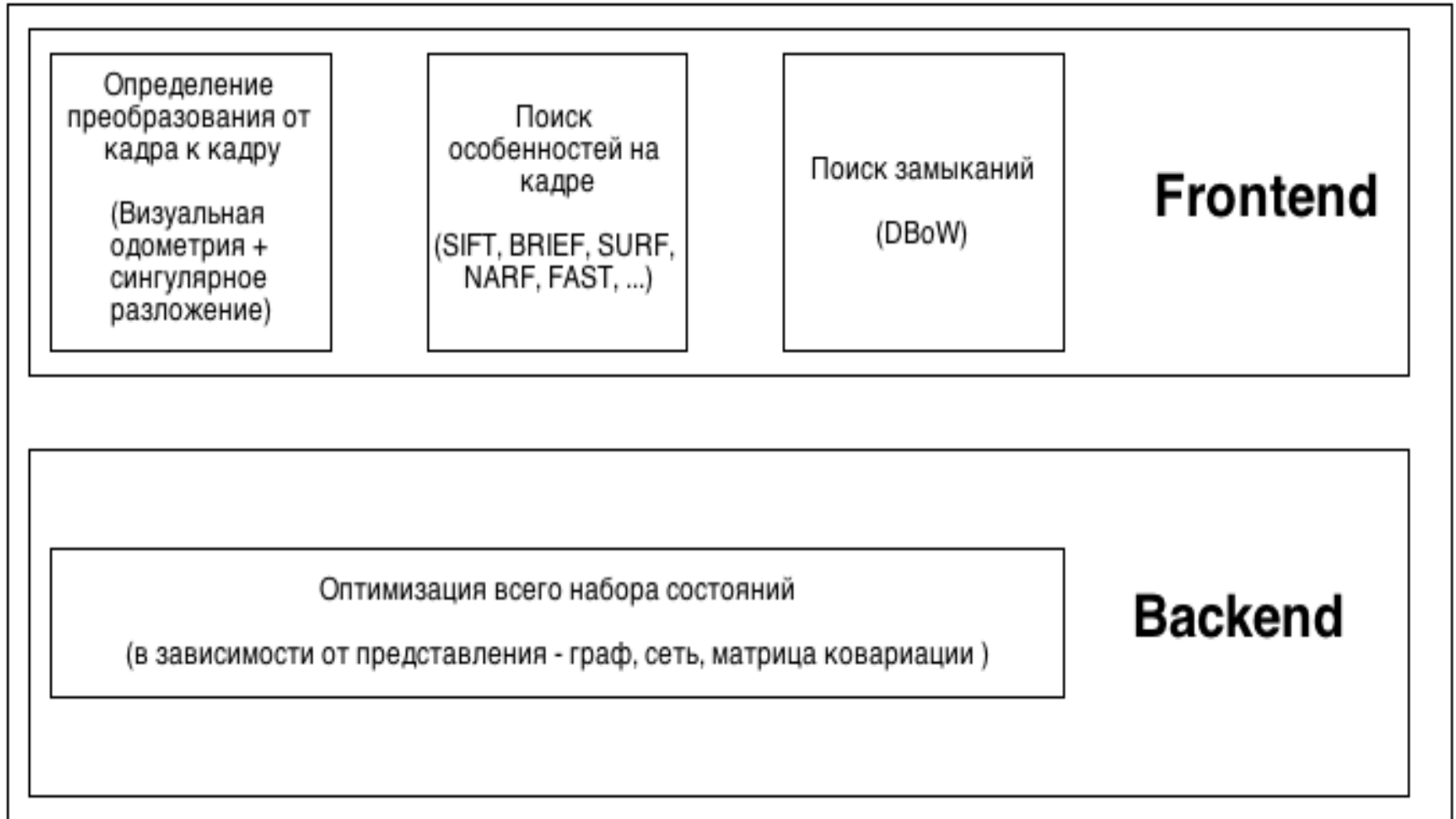
# SLAM - принципы работы



- где взять маркеры?!
- одометрия  
(визуальная и не очень)
- хождение по кругу (“loop closure”) и его последствия



# SLAM - архитектура



# SLAM - практикум

## Библиотеки

[www.openslam.org](http://www.openslam.org) - ссылки на открытые реализации методов SLAM

<http://wiki.ros.org/rgbdslam> - рабочий пример SLAM (в основе g2o)

<http://www.mrpt.org/> - множество базовых классов реализующих классические алгоритмы (EKF, FAST, Visual SLAM frontend)

<http://www.kartorobotics.com/> - есть коммерческий SDK

## Базы

[http://www.mrpt.org/robotics\\_datasets](http://www.mrpt.org/robotics_datasets) - RGB-D данные

<http://radish.sourceforge.net/> - сборная солянка на все случаи

<http://cs.nyu.edu/~silberman/datasets/> - разметка объектов

[http://www.cvlibs.net/datasets/kitti/raw\\_data.php](http://www.cvlibs.net/datasets/kitti/raw_data.php) - вид из авто

# SLAM - рецепты

- **Frontend**

- ***Одометрия***
  - ICP/FOVIS/RGB-D ( + GPU)
- ***Особенности***
  - SIFT/SURF/BRIEF, ... (Патенты >\_<)
- ***Замыкания***
  - DBoW/FABMAP

- **Backend**

- iSam
- TORO
- gmapping
- ...

# SLAM - рецепты

<http://opencv.org/> - проверено временем!

<http://pointclouds.org/> - большущий все-умелый комбайн

<http://www.vlfeat.org/> - чистые си и ничего лишнего

<http://openvidia.sourceforge.net/> - gpu computing - CUDA only :(

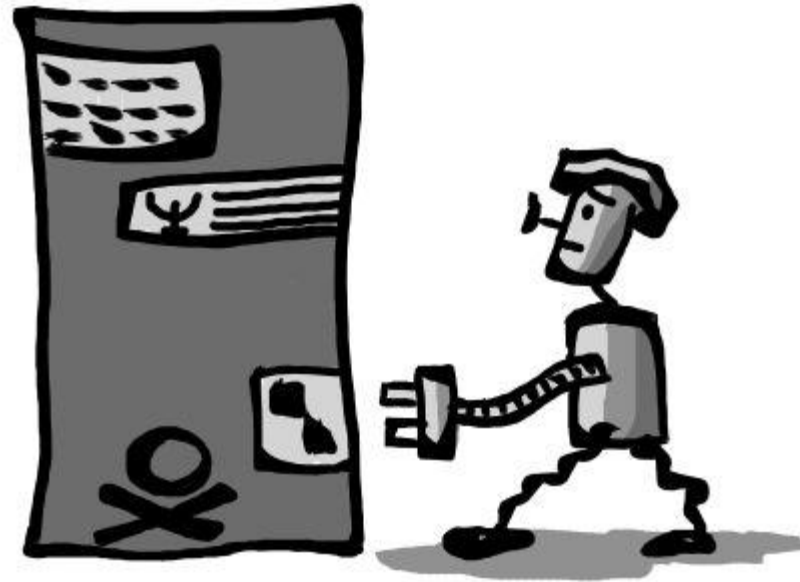
# SLAM - чего не хватает

Точности!



# SLAM - чего не хватает

Вычислительных  
мощей!

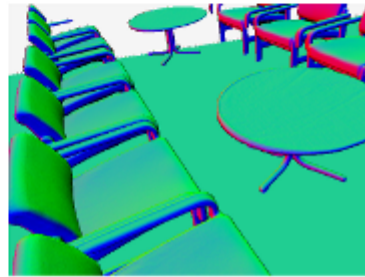
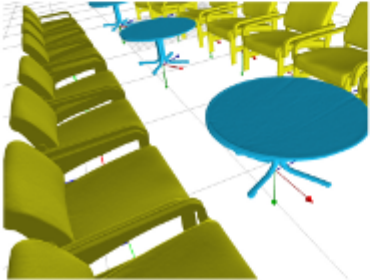
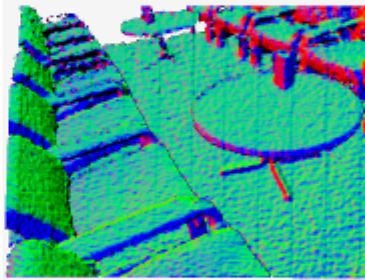
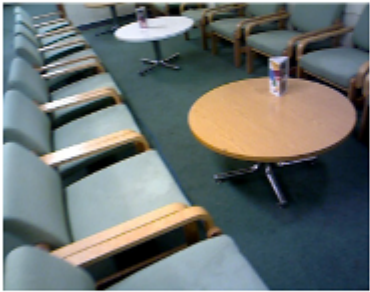
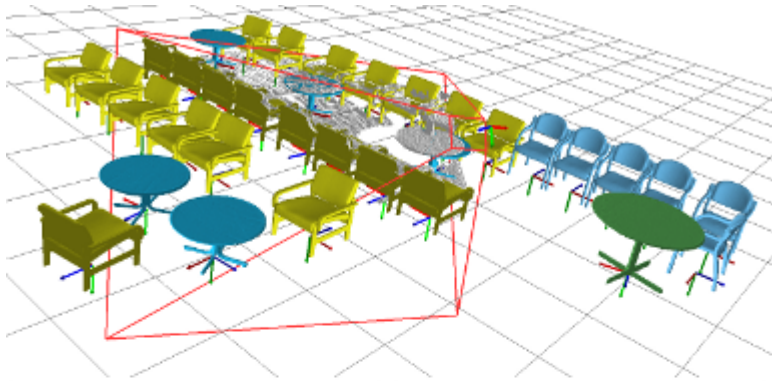


# SLAM - чего не хватает

Времени!



# SLAM - перспективы



- Использовать данные о мире:
  - геометрические ограничения
  - семантические ограничения
- SLAM++ - объектно-ориентированный алгоритм. июнь 2013
- что дальше?



# SLAM - перспективы

International Conference on Robotics and Automation -  
ICRA

<http://www.icra2013.org/> , <http://www.icra2012.org/> , <http://www.icra2011.org/>

International Conference on Intelligent Robots and  
Systems - IROS

<http://www.iros.org/>

European Conference on Mobile Robots - ECMR

<http://www.iri.upc.edu/ecmr13/> , <http://aass.oru.se/Agora/ECMR2011/>

**SLAM - ???**

**спасибы за вопросы!**