

# Распознавание присутствия мобильных устройств в интеллектуальном зале

Марченков С.А.  
Научный руководитель: Корзун Д.Ж.

Петрозаводский государственный университет  
Кафедра информатики и математического обеспечения

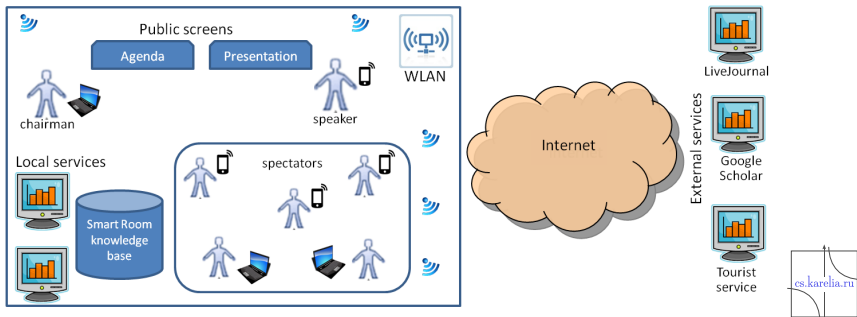


Технологии Microsoft в теории и практике программирования  
25 марта, Санкт-Петербург, Россия



# Интеллектуальный зал ПетрГУ

- автоматизированное проведения научных и учебных конференций, семинаров и тренингов
- предоставляет набор сервисов для участников
- участники используют пользовательский клиент для доступа к сервисам



# Распознавание присутствия

## Сценарии:

- $S_1$ : Пользователи приходят в комнату (пространственная физическая область) перед началом основного мероприятия
- $S_2$ : Пользователи ожидают начала основного мероприятия
- $S_3$ : Пользователи входят и покидают комнату во время основного мероприятия
- $S_4$ : Анализ активности пользователей

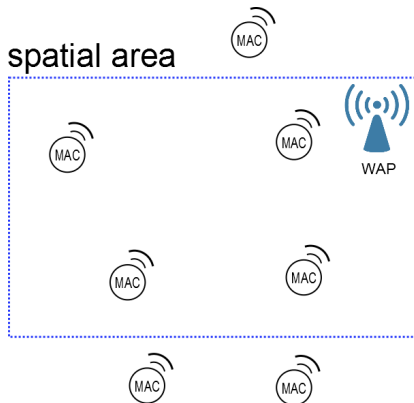
## Задачи:

- Определение сетевой активности устройства и определение присутствия пользователей
- Автоматизация входа/выходы мобильных пользователей
- Измерение степени присутствия



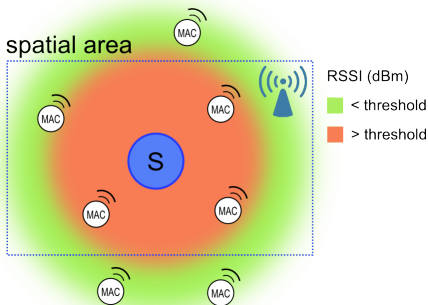
## Пользователи интеллектуального зала

- пользователи используют персональные мобильные устройства: Windows Phone, Android, Symbian и др
- устройства используют беспроводную локальную сеть (WLAN)
- соответствие: MAC  $\leftrightarrow$  user



# Пассивный анализ активности на основе параметра RSSI

- Received Signal Strength Indication
- Оценка порогового значения RSSI
- Необходимая точность для сценариев в интеллектуальном зале



## Innorange sensor: Footfall Technology

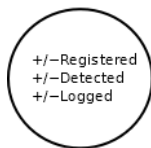
- Пассивный анализ активности на основе параметра RSSI
- Определение устройств, использующих WLAN или BT
- Специализированное ПО, основанное на OpenWRT
- Возможность выбора используемых Wi-Fi каналов
- <http://www.innorange.fi/>



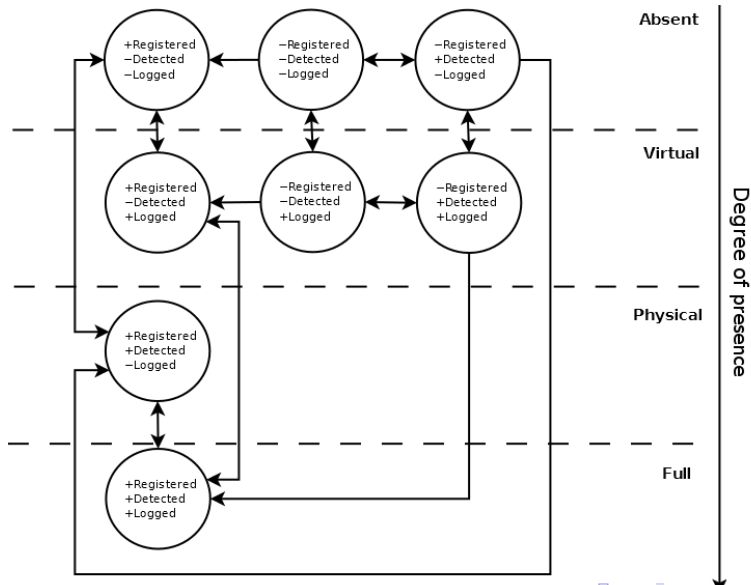
# Состояния пользователей интеллектуального зала

- Присутствие пользователя характеризуется значениями 3-х состояний:
  - 1 **Registered**: Пользователь зарегистрирован в системе с помощью регистрационного сервиса или клиента
  - 2 **Logged**: Пользователь зашел в систему с помощью клиента
  - 3 **Detected**: Пользователь обнаружен с помощью системы распознавания присутствия
- Комбинация состояний определяет **степень присутствия**

User state

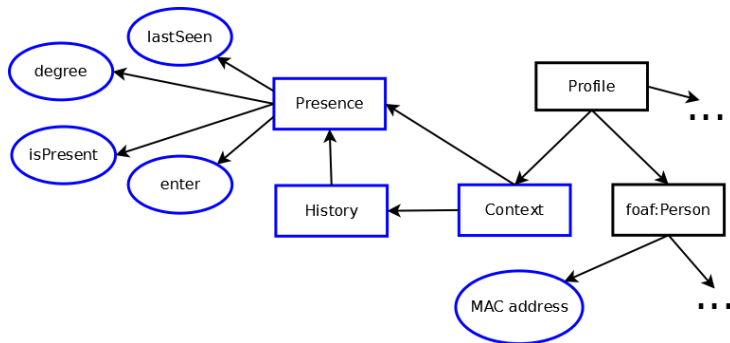


# Степень присутствия





# Расширение онтологии интеллектуального зала



$\langle Person - uuid, wlanmac, 98 : 52 : B1 : BF : 32 : 76 \rangle$  – Значение MAC-адреса

$\langle Presence - uuid, enter, 1362052175 \rangle$  – Время появления

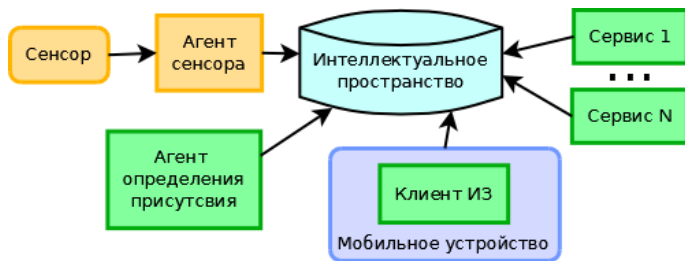
$\langle Presence - uuid, isPresent, True \rangle$  – Статус присутствия

$\langle Presence - uuid, lastSeen, 1362052175 \rangle$  – Время последней активности

$\langle Presence - uuid, degree, Full \rangle$  – Степень присутствия



# Архитектура



- Сенсор отправляет измерения: MAC-адрес, значение RSSI и время
- Агент сенсора:
  - ▶ HTTP сервер для получения информации присутствия от сенсора
  - ▶ Обработка и публикация в SIB информации присутствия для каждого пользователя, предоставившего MAC-адрес
- Сервисы и клиенты используют информацию присутствия



## Агент определения присутствия

Имя	Последняя активность	Статус	Статус присутствия	Степень присутствия
User 1	5 sec	Online	Present	Full
User 2	20 sec	Offline	Present	Physical
User 3	70 sec	Online	Not present	Virtual
User 4	90 sec	Offline	Not present	Absent

- Следит за обновлением свойства “lastSeen”
- Определяет степень присутствия пользователей
- Публикует информацию присутствия для других сервисов и клиентов



## AGENDA



FULL



PHY  
PHYSICAL

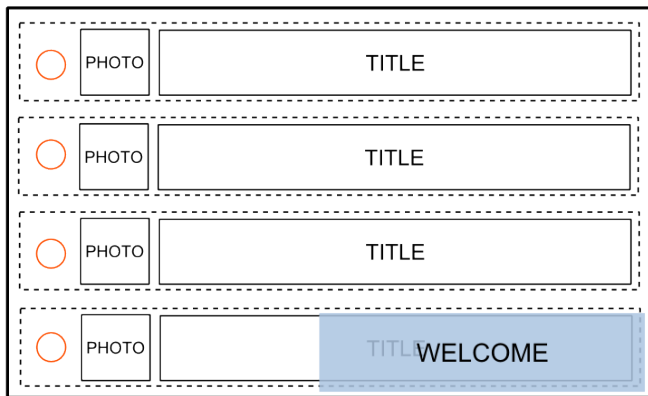


VIR  
VIRTUAL



ABSENT

STATUS



- Приветственное сообщение
- Статус присутствия



# Результаты

- Концептуальная модель подсистемы распознавания присутствия мобильного устройств на основе технологий пассивного анализа радио-сигналов для беспроводного трафика заданных MAC-адресов
- Модель дискретной шкалы для измерения степени присутствия
- Реализована подсистема распознавание присутствия мобильных устройств в интеллектуальном зале:
  - ▶ Онтология подсистемы
  - ▶ Агент сенсора – **355 LOC**
  - ▶ Агент определения присутствия – **457 LOC**
  - ▶ Визуализация для сервиса повестки дня – **478 LOC**
- Экспериментальный анализ
- Внедрение в систему интеллектуального зала
- **SourceForge:**  
[sourceforge.net/projects/smartroom/files/services/presence-service/](https://sourceforge.net/projects/smartroom/files/services/presence-service/)

