

# Автоматизированный анализ поведения пользователя в QReal:Robots

Кузенкова Анастасия Сергеевна, 545 группа

Научный руководитель: ст. преп. каф. СП, Ю.В.Литвинов

Рецензент: к.ф.-м.н, Д.В.Кознов

# Введение

- Человеко-компьютерное взаимодействие
  - Формальные методы
- Средства разработки ПО
  - Текстовые
  - Визуальные
- QReal:Robots
  - Создание диаграмм

# Постановка задачи

- Определить и классифицировать основные действия пользователя в QReal:Robots
- Реализовать сбор информации о действиях пользователя во время работы с системой
- Построить формальную модель поведения пользователя
- Разработать инструмент для описания и анализа поведения пользователя
- Провести эксперименты по анализу поведения пользователя на этапе создания диаграмм

# Обзор подходов

- GOMS-модель (John B., Kieras D., The GOMS Family of User Interface Analysis Techniques: Comparison and Contrast, 1996)
  - Keystroke-Level Model
  - CMN-GOMS
  - Natural GOMS language
  - CPM-GOMS
- XDM (Rosis F., Pizzutilo S., Carolis B., Formal Description and Evaluation of User-Adapted Interfaces, 1998)
  - Сети Петри
  - KLM-Model
- Angel-Demon Games (Rukienas R., Curzon P., Blandford A., Modelling Rational User Behaviour as Games between an Angel and a Demon, 2008)

# Базовые действия пользователя

- Создание элементов
  - Палитра
  - «Линкеры»
  - Жесты мышью
- Редактирование свойств элементов
  - Редактор свойств
  - Надписи на сцене
- Действия с элементами на сцене
- Действия с диаграммой

# Протоколирование действий в QReal:Robots

- Модуль для сбора детальной информации о действиях пользователя
  - Название действия
  - Параметры
  - Длительность выполнения

# Модель поведения пользователя

- Сценарий – набор составных действий
  - Создать диаграмму
  - Создать элемент
  - Соединить элементы связями
  - Изменить свойство элемента
  - Сохранить диаграмму
- Каждое составное действие можно выполнить одним из способов
- Каждый способ задается последовательностью базовых действий

# Инструмент для работы со сценариями

- Базовые действия
- Составные действия и сценарии
- Загрузка лога поведения пользователя
- Анализ лога по базовым действиям
- Поиск составного действия и сценария
  - Локальное выравнивание строк
  - Алгоритм Смита — Ватермана



# Поиск составного действия

## Фрагмент лога

...  
Навести курсор на блок А  
Убрать наведение с блока А  
Навести курсор на блок А  
Нажать на блок А  
Нажать на линкер блока А  
Вытянуть линк из блока А  
Навести курсор на блок С  
Убрать наведение с блока С  
Навести курсор на блок В  
Отпустить линк из блока А

## Составное действие

Навести курсор на блок А  
Нажать на блок А  
Нажать на линкер блока А  
Вытянуть линк из блока А  
Навести курсор на блок В  
Отпустить линк из блока А

## Результат сопоставления

...  
Навести курсор на блок А  
Убрать наведение с блока А  
Навести курсор на блок А  
Нажать на блок А  
Нажать на линкер блока А  
Вытянуть линк из блока А  
Навести курсор на блок С  
Убрать наведение с блока С  
Навести курсор на блок В  
Отпустить линк из блока А



Локальное выравнивание  
Смита — Ватермана

# Эксперименты

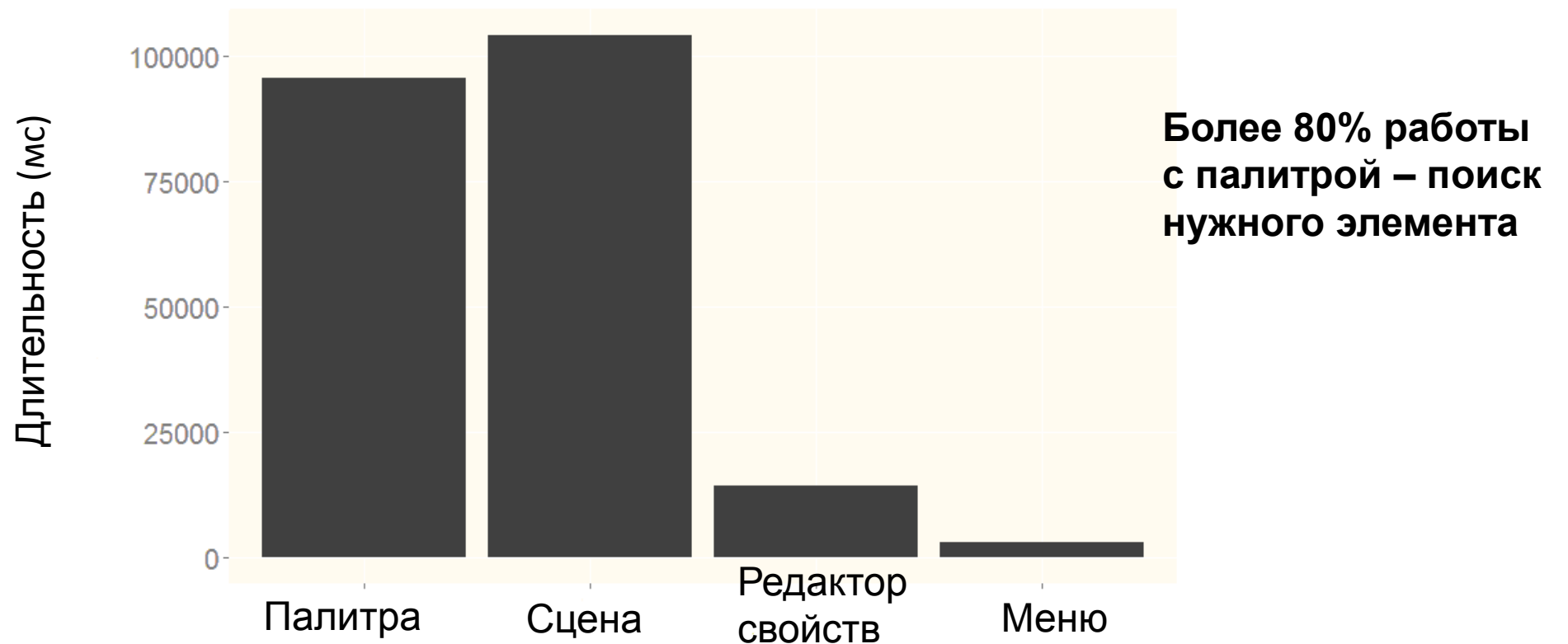
- Респонденты (24): выбор по двум независимым критериям
  - Пол
  - Знание QReal:Robots
- Создание диаграмм по изображению
- Создание диаграмм, используя один из указанных способов создания элементов
  - Палитра
  - «Линкеры»
  - Жесты мышью

# Создание элемента (без поиска)

	<b>Палитра</b>	«Линкеры»	Жесты мышью
Среднее время (мс)	<b>1974,96</b>	3865,3	3378,77
95% confidence (мс)	<b>129,3</b>	347,02	309
Эффективность выполнения (%)	<b>100</b>	100	84,8
Точность выполнения (%)	<b>100</b>	67,3	---

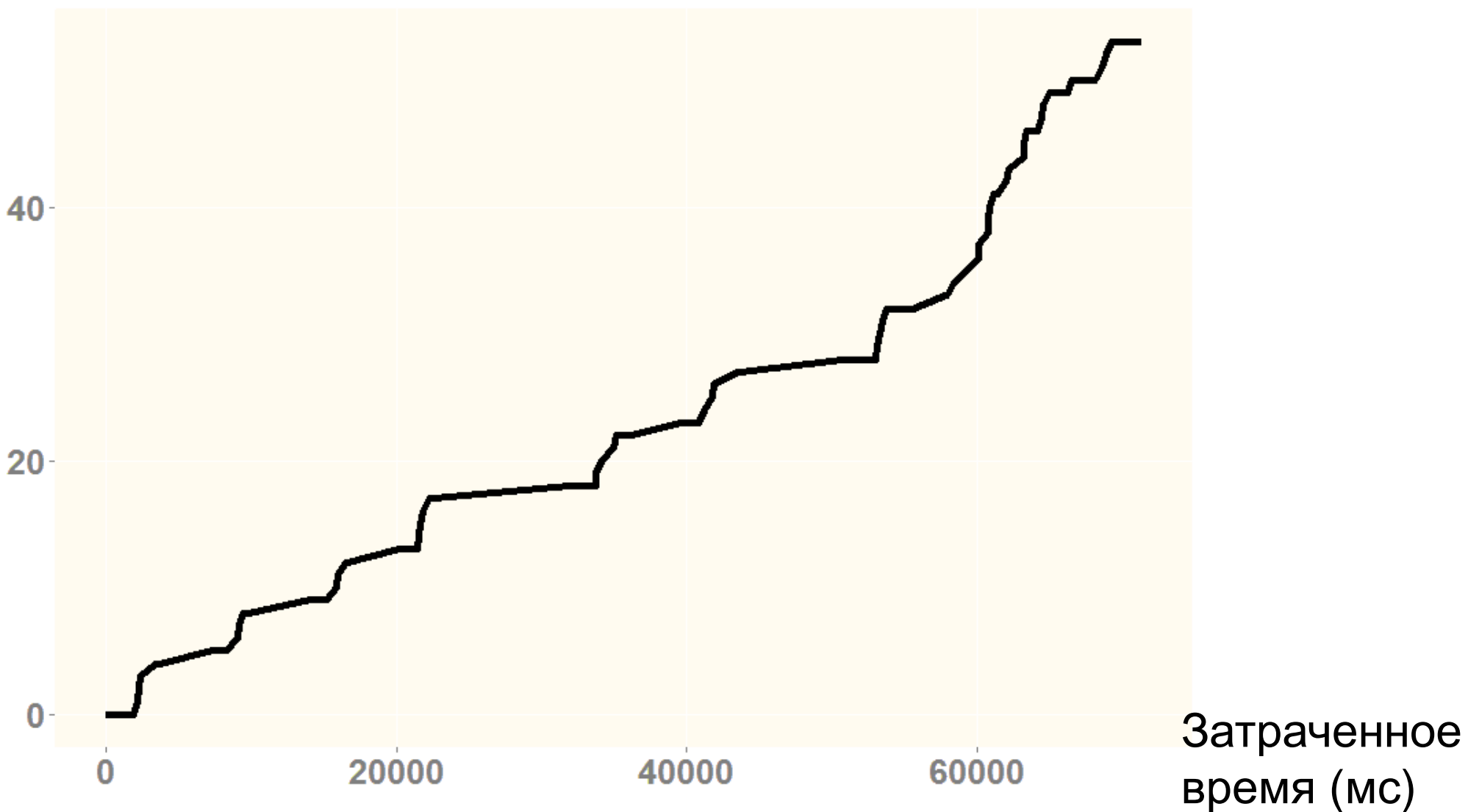
# Время выполнения сценария

	Палитра	«Линкеры»	Жесты мышью
Среднее время (с)	213,3	155,12	189,17
95% confidence (с)	15,62	21,42	18,2



# Выполнение сценария (пример)

Номер  
действия  
из сценария



# Выводы по результатам

- Создание элемента с помощью палитры занимает наименьшее время, эффективный и точный, однако поиск в палитре – проблемное место
- Создание связей с помощью жестов – самый быстрый способ, но не самый эффективный

# Рекомендации

- Создание элементов линкером
  - Показывать линкер при наведении на элемент, даже если он не находится в фокусе
  - Переводить фокус на элемент при нажатии на линкер
  - Увеличить область действия линкера
  - Изменить порядок пунктов контекстного меню: первый пункт – создать новый элемент
  - Создавать новый элемент по направлению связи
- Поиск в палитре
  - Расширить области видимости в палитре
- Создание связей с помощью мышинных жестов
  - Уменьшить таймаут создания связей (отложенное распознавание жестов)
- ...

# Результаты

- Определены базовые действия пользователя в системе, проведена их классификация
- Реализовано протоколирование выбранных действий пользователя во время рабочей сессии в QReal:Robots
- Построена модель описания пользовательских сценариев
- Реализован инструмент для задания формальных сценариев и их автоматизированного анализа
- Проведены эксперименты, по результатам которых были сделаны рекомендации по улучшению интерфейса QReal:Robots