

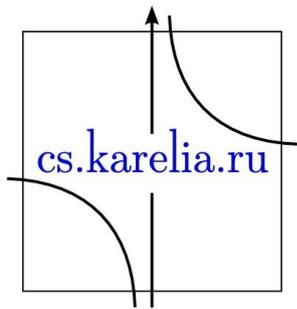
# Опыт подготовки специалистов по информационным и коммуникационным технологиям на базе открытых программных платформ

А. В. Воронин, Ю. А. Богоявленский, Д. Ж. Корзун

---

Математический факультет

Петрозаводский государственный университет



"Современные информационные технологии и ИТ-образование"

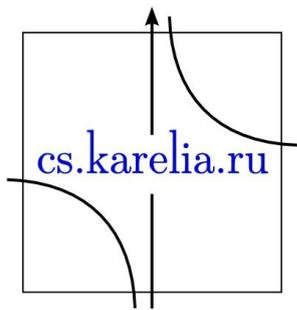
14-16 декабря 2009 г. Москва, МГУ им. М. В. Ломоносова



# Computing Curricula 2005

## ИКТ в широком смысле - Computing

- СЕ — «ЭВМ, комплексы, системы и сети»  
(Computer Engineering)
- ИН — «Информатика» (Computer Science)
- ИС — «Информационные системы»  
(Information Systems)
- ИТ — «Информационные технологии»  
(Information Technology)
- ТП — «Технология разработки ПО»/  
«Программная инженерия»  
(Software Engineering)



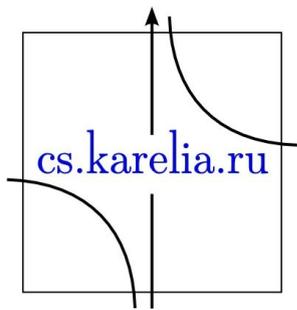
# Фундаментальность образования - «обратный» подход

Анализ Ядер совокупностей базовых знаний дисциплин ИН, ИС, ТП и ИТ [1]

<http://www.cs.karelia.ru/news/2006/files/sorucor-ybgv-ru.pdf>:

- Ядро ИН входит в остальные Ядра
- Все Ядра содержат много математических курсов
- Стандарт бакалавриата 010500 «Прикладная математика и информатика»
  - формирует математическую культуру
  - позволяет включить ядра ИН, ИС, ТП, ИТ

**«Обратный подход»** - включение необходимых инженерных дисциплин в стандарты, обеспечивающие высокую математическую квалификацию



# Фундаментальность образования — открытые программные платформы

Система лицензий open source, free

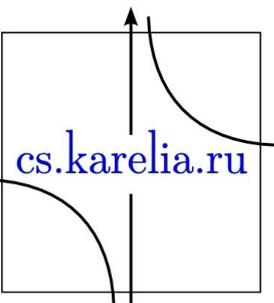
- ОПП — открытый код + бесплатный доступ
- Архитектуры ЭВМ — рост сложности, разнообразия
- Важнейшее свойство ОС — переносимость
- Linux — грид, кластеры, мейнфреймы, ПК, смартфоны, Интернет планшеты

*Access Linux Platform, · Google Android,  
LiMo Platform, · **Maemo**, · Mobilinux, · Moblin, ·  
MotoMagx, · Openmoko, · Palm webOS,  
Qt Extended, Snow Leopard (iPhone),  
Ubuntu Mobile*

# Фундаментальность образования — открытые программные платформы

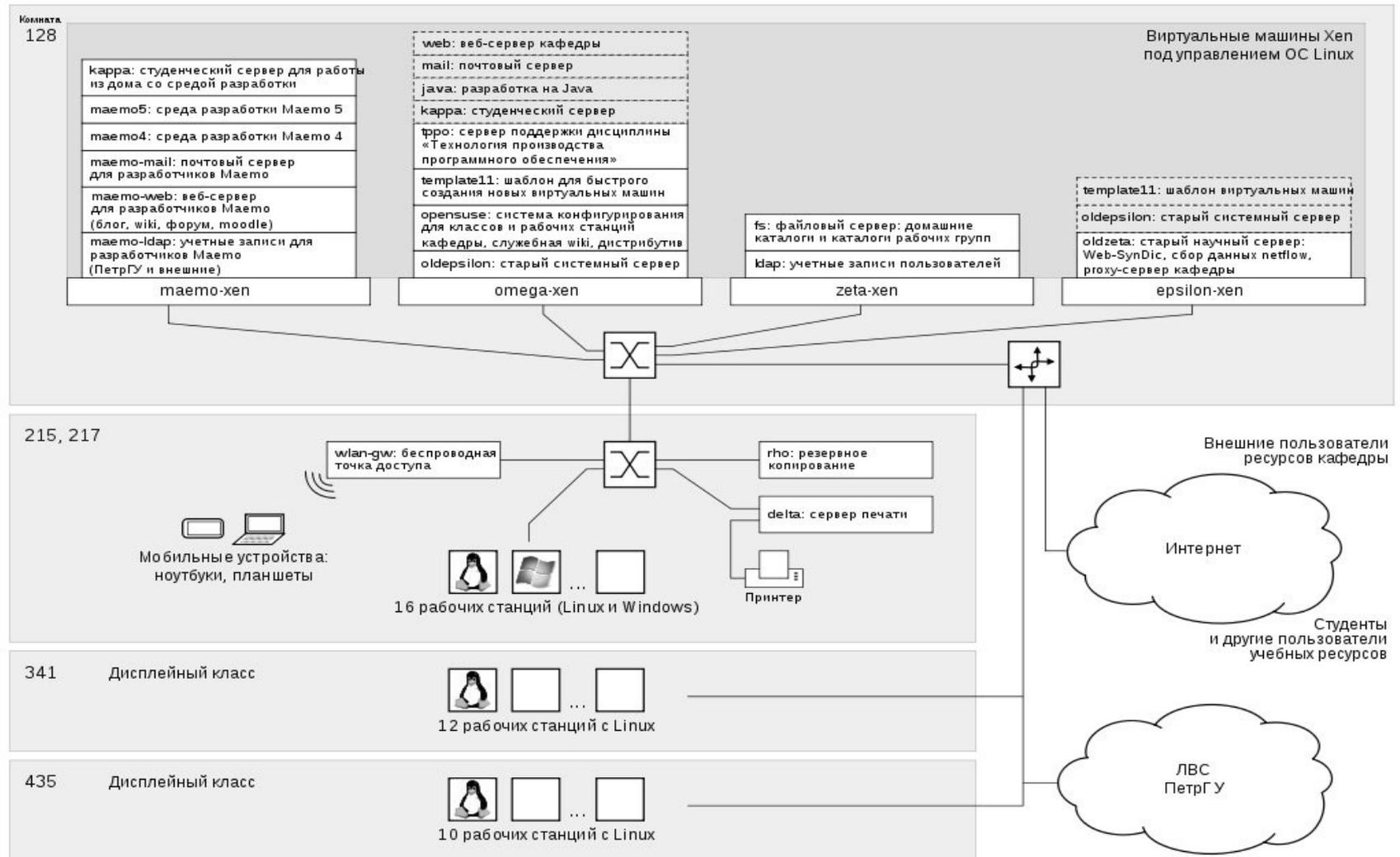
Инструменты ОПП формируют:

- архитектурную культуру
- культуру прямого использования ЯВУ (С/С++) - системное программирование
- способность к разработке ОС
- навыки владения классическими инструментами разработки
- способность к работе и в патентованных средах



# Использование ОПП: 1994 - 2000 - 2009

## Аппаратно-программная инфраструктура

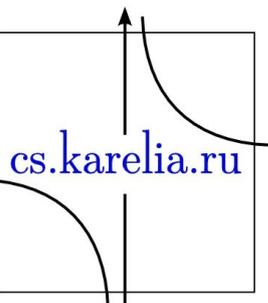


# Использование ОПП: Язык С с первого семестра

ВВЕДЕНИЕ В КУРС  
Язык программирования Си:  
краткая характеристика

- Небольшой, быстрый в освоении язык (функциональность вынесена в библиотеки)
- Один из первых в истории ЯВУ, сохранивший широкое распространение и в наши дни
  - Компоненты ядра и оболочек современных ОС
  - Реализация сетевых протоколов
  - Платформы и приложения для встроенных систем
- Минимум проверок на этапах трансляции и выполнения, свобода и производительность

© Петрозаводский Государственный Университет, 2009  
© Александр Бородин, 2009

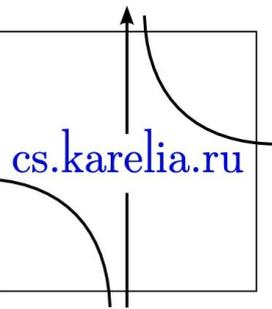


# Использование ОПП: Язык С с первого семестра

## ВВЕДЕНИЕ В КУРС

Почему каждый программист должен  
владеть языком Си?

- Большинство «промышленных» технологий разработки наследуют синтаксис и библиотеки функций языка Си
  - C++, D
  - Perl, PHP, JavaScript
  - Java, C# (платформа .NET)
  - ...
- Язык стандартизован на международном уровне (ISO/IEC 9899:TC2)



© Петрозаводский Государственный Университет, 2009  
© Александр Бородин, 2009

<http://cs.karelia.ru/~aborod/inf/2010/slides/cslides-01.pdf>

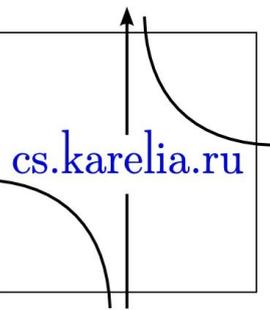
# Использование ОПП: Язык С с первого семестра

[www.blackducksoftware.com/oss/projects#languageos](http://www.blackducksoftware.com/oss/projects#languageos)

## ВВЕДЕНИЕ В КУРС

Почему каждый программист должен  
владеть языком Си?

- Уверенно лидирует в списке самых востребованных языков (данные 2009 г.) для проектов с открытым кодом
  - С 40.34% (-0.6%)
  - C++ 13.43% (-0.6%),
  - Java 10.29% (-0.7%),
  - Javascript 7.6% (+2.1%),
  - Shell 7.05% (-1.9%),
  - PHP 5.19% (+0.3%),
  - Python 2.63% (-0.1%)
  - SQL 2.65% (+1.1%),
  - Perl 2.43% (-0.8%),
  - C# 1.32% (0.1%),
  - Ruby 1.01% (+0.2%),
  - Assembler 0.83% (-0.4%),
  - Pascal 0.73% (-0.2%),
  - TCL 0.28% (-0.1%),



© Петрозаводский Государственный Университет, 2009  
© Александр Бородин, 2009

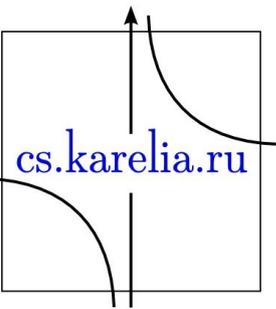
<http://cs.karelia.ru/~aborod/inf/2010/slides/cslides-01.pdf>

# Использование ОПП: Язык С с первого семестра

## ВВЕДЕНИЕ В КУРС

За что критикуют язык Си и в чем  
следует быть осторожным?

- Ответственность за корректное использование указателей, индексации массивов, списков аргументов переменной длины и возможные утечки памяти возлагается на разработчика
- Автоматические и динамические объекты не инициализируются
- *«Си — инструмент, острый, как бритва: с его помощью можно создать и элегантную программу, и кровавое месиво».* Б. Керниган



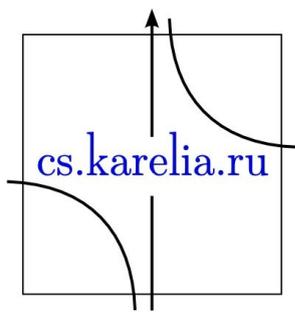
© Петрозаводский Государственный Университет, 2009  
© Александр Бородин, 2009

<http://cs.karelia.ru/~aborod/inf/2010/slides/cslides-01.pdf>

# Требования к компетенциям

---

- Владение современными методами построения алгоритмов
- Владение сетевыми технологиями
- Разработка ПО в соответствии с технологическими нормами
- Способность к работе в международной индустриальной среде

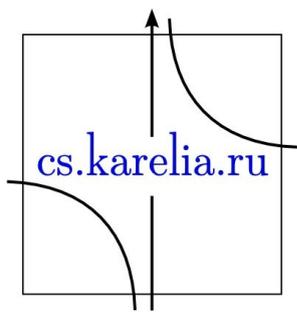


# Схема учебных дисциплин (I-II курсы)

Семестр 1	Семестр 2
Программирование на языке Си Операционные оболочки	Алгоритмы и структуры данных на языке Си++ Разработка интерфейсов (GTK+, Qt) Введение в процессоры и язык ассемблера
Семестр 3	Семестр 4
Компьютерные сети Комбинаторные алгоритмы Программирование в UNIX ООП в среде Java Основы взаимодействующих систем	Операционные системы Комбинаторные алгоритмы Базы данных ООП в среде .NET Разработка приложений для платформы Maemo

# Схема учебных дисциплин (III курс)

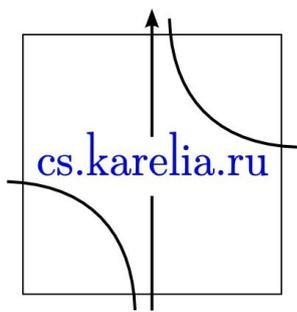
Семестр 5	Семестр 6
Языки программирования и методы трансляции Технология разработки ПО Введение в Web-технологии Сетевые инструменты разработки ПО Разработка приложений для платформы Symbian Трехмерная визуализация Web-технологии: Java	Командный программный проект Web-технологии: PHP Управление качеством ПО Архитектура сетевых ЭВМ



# Схема учебных дисциплин (IV курс)

---

Семестр 7	Семестр 8
Подготовка научных текстов Web-технологии: XSLT Технологии мультимедиа Введение в параллельные вычисления Распределенные системы Web-технологии: Ajax	Адаптивное управление данными Методы эффективной маршрутизации



# Дисциплина «Технология разработки ПО»

[http://cs.karelia.ru/studies/umk/2009/Mathematics/3.\\_PMI,\\_IS.\\_TehnologiyaProizvodstvaPO-I.\\_Korzun/](http://cs.karelia.ru/studies/umk/2009/Mathematics/3._PMI,_IS._TehnologiyaProizvodstvaPO-I._Korzun/)

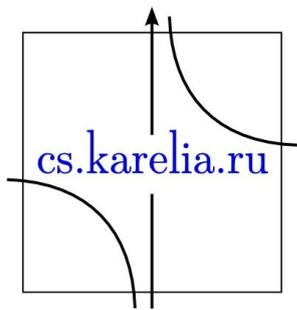
Цель — формирование компетенции «программирование в большом»

## Семестр 5

- Лекционный курс + мини-проект
- С/к «Сетевые инструменты разработки ПО»  
<http://cs.karelia.ru/~kulakov/courses/casetools/2009/index.php>
  - Автоматизация сборки проекта, Планирование
  - Системы управления версиями, Проектирование
  - Стили кодирования, Статический анализ
  - Автоматизированное тестирование

## Семестр 6

- Проект приближенный к промышленным условиям, 4-6 студентов, 8-12 чел/час в неделю



# Проекты на платформе Маето

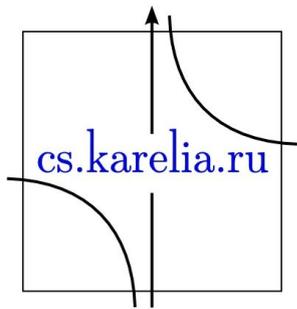
---

- Разработка прототипов промышленных приложений в рамках учебного процесса
- Платформа Маето — Linux-среда для мобильных устройств (интернет-планшеты Nokia N810, N900)
- Цель - создание подразделения разработки в среде Маето на базе ИТ-парка ПетрГУ
- Работы по подготовке разработчиков начаты весной 2008 года при поддержке Программы FRUCT университетского сотрудничества в России и СНГ Исследовательского центра Nokia

# Организация подготовки

---

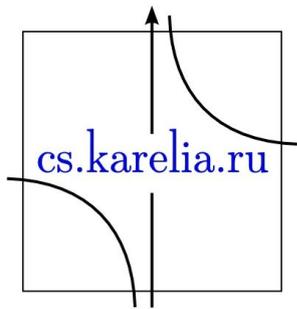
- Разработан и проведен интенсивный шестидневный учебный курс по программированию для платформы Maemo  
<http://oss.fruct.org/moodle/>
- В вычислительной системе кафедры созданы средства поддержки
  - терминальный сервер с SDK
  - web-сервер для доступа к материалам
  - репозитории SVN, Mercurial
  - развернута Wiki для взаимодействия разработчиков <http://oss.fruct.org/wiki/>



# Студенческая команда

---

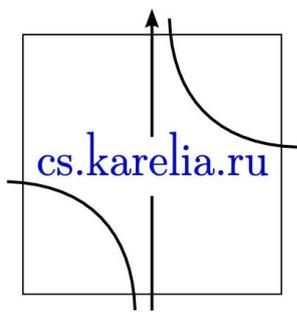
- На подготовительном этапе по результатам шестидневной летней (август 2008) и двухдневной зимней (февраль 2009) школ отобрано 28 студентов
- В начале 2009 года определены и согласованы с NRC технические задания на четыре проекта, приближенных к производственным условиям, работа начата в феврале 2009



# Разрабатываемые проекты

---

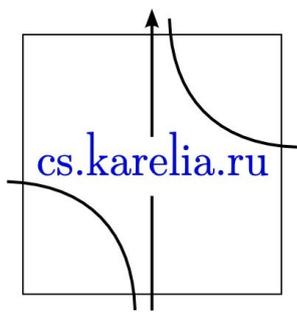
- Три проекта ориентированы на сервисы социальных сетей
  - ВКонтакте / Jabber
  - Google Calendar
  - Livejournal
- Четвертый проект ориентирован на web-сервисы торговых бизнес-систем (напр., «1С Предприятие»)
  - Удаленный доступ с мобильного устройства к центральной торговой БД



# Ход разработки

---

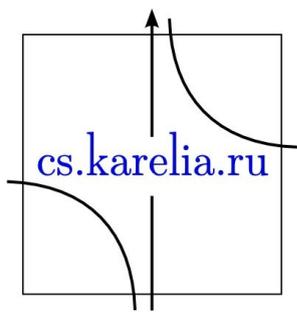
- Итерация I (февраль-май 2009, 16 недель)
  - Разработка концептуальных прототипов приложений и представление на 5-м семинаре FRUCT (<http://www.fruct.org>)
  - Команды по 5-7 человек, 16-18 часов в неделю на каждого разработчика
  - Особое внимание уделяется специфике программирования для платформы Maemo и взаимодействию в команде



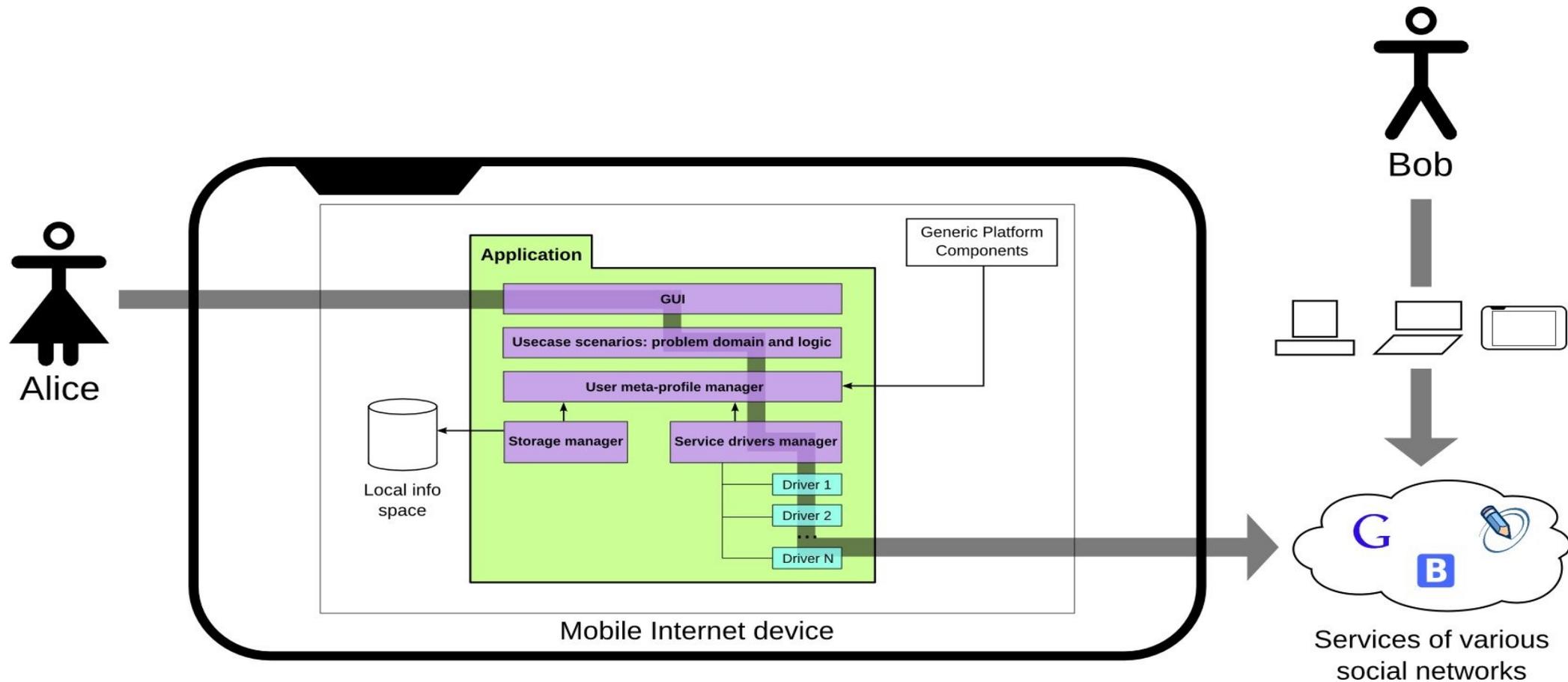
# Ход разработки

---

- Итерация II (июль-август 2009, 9 недель)
  - Разработка полнофункциональных прототипов и подготовка к представлению на 6-м семинаре FRUCT
  - Команды по 4-5 человек, 20-30 часов в неделю на каждого разработчика
  - Особое внимание уделяется качеству производимого кода и тестированию: разработана оригинальная система автоматизированного системного тестирования



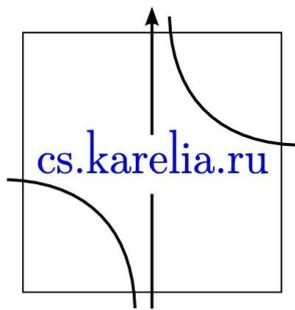
# Архитектура клиентов сервисов социальных сетей



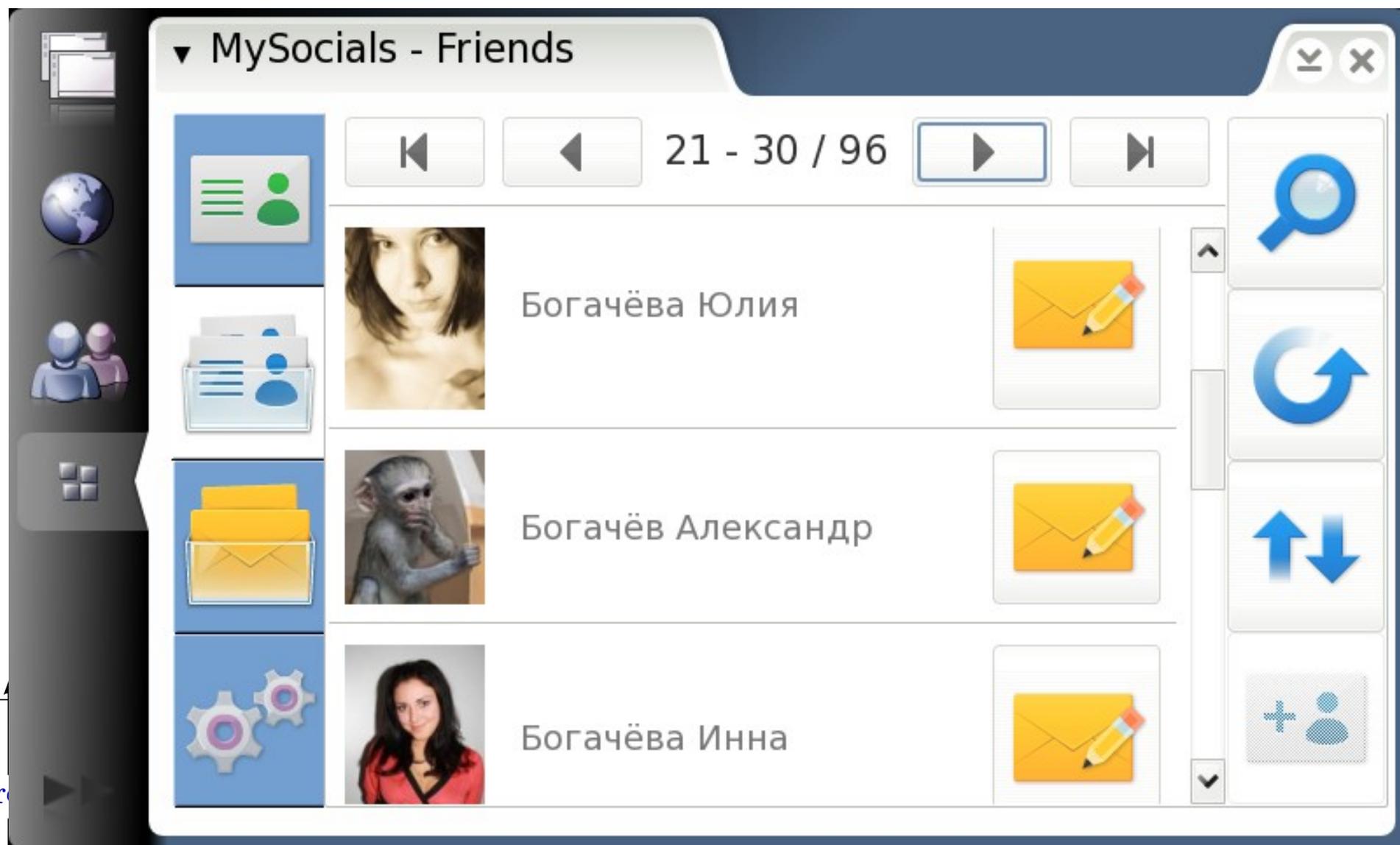
# Проект MySocials

---

- Визуализация и редактирование данных профилей пользователей различных социальных сетей
- Поддержка списков контактов и объединение контактов в метаконтакты
- Реализация возможностей обмена сообщениями
- В качестве базовой сети выбрана ВКонтакте, в настоящее время ведется интеграция IM-сервиса Jabber



# Проект MySocials: снимок экрана



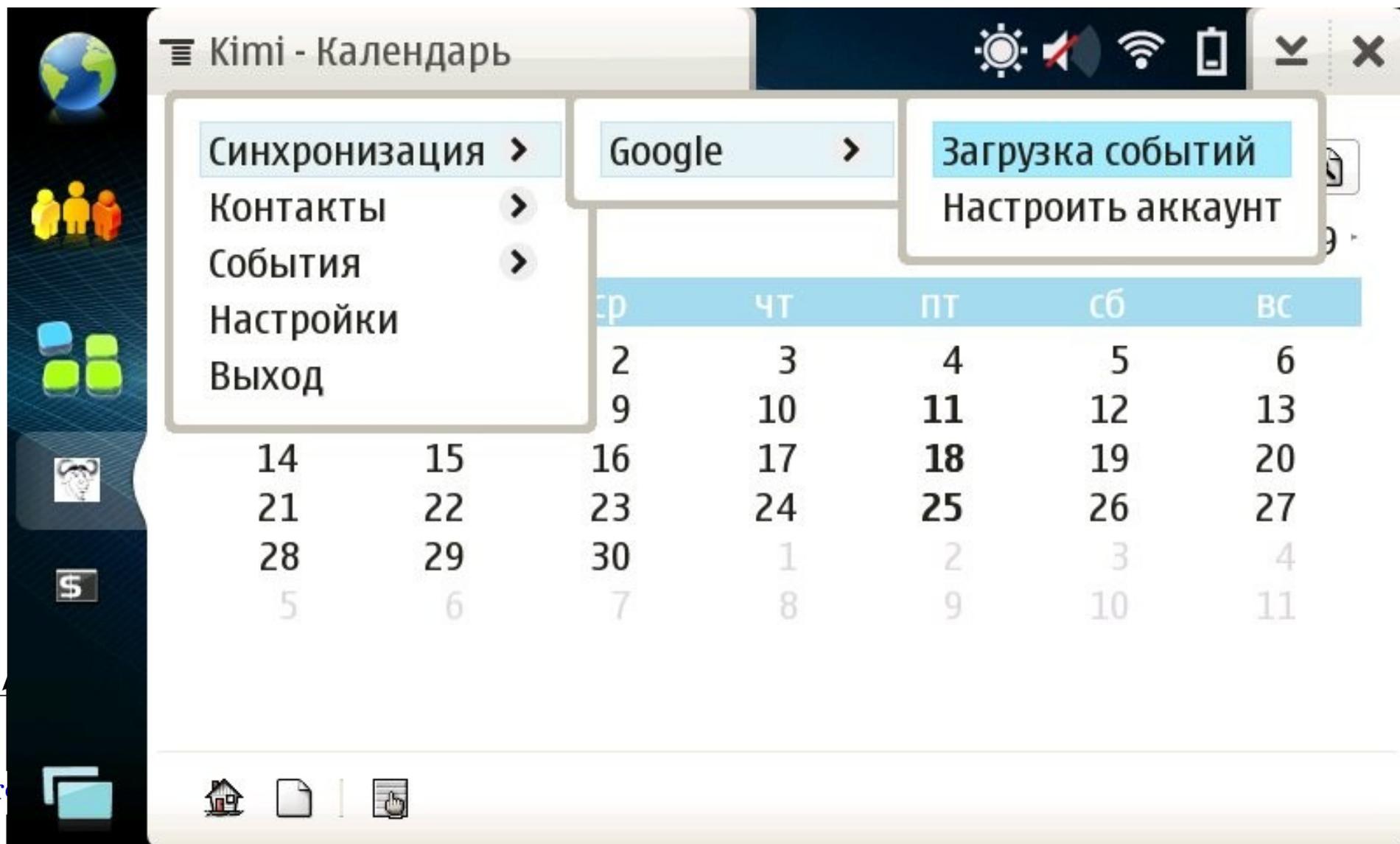
# Проект Kimi

---

- Мобильный органайзер, обеспечивающий хранение, планирование и управление событиями на основе локального календаря
- Предусмотрен экспорт и импорт событий из органайзеров различных сервисов (Google Calendar)
- События могут быть связаны с конкретными персонами из адресной книги, из сервисов или явно заданными пользователем

Поддерживается механизм напоминаний

# Проект Kіmі: снимок экрана



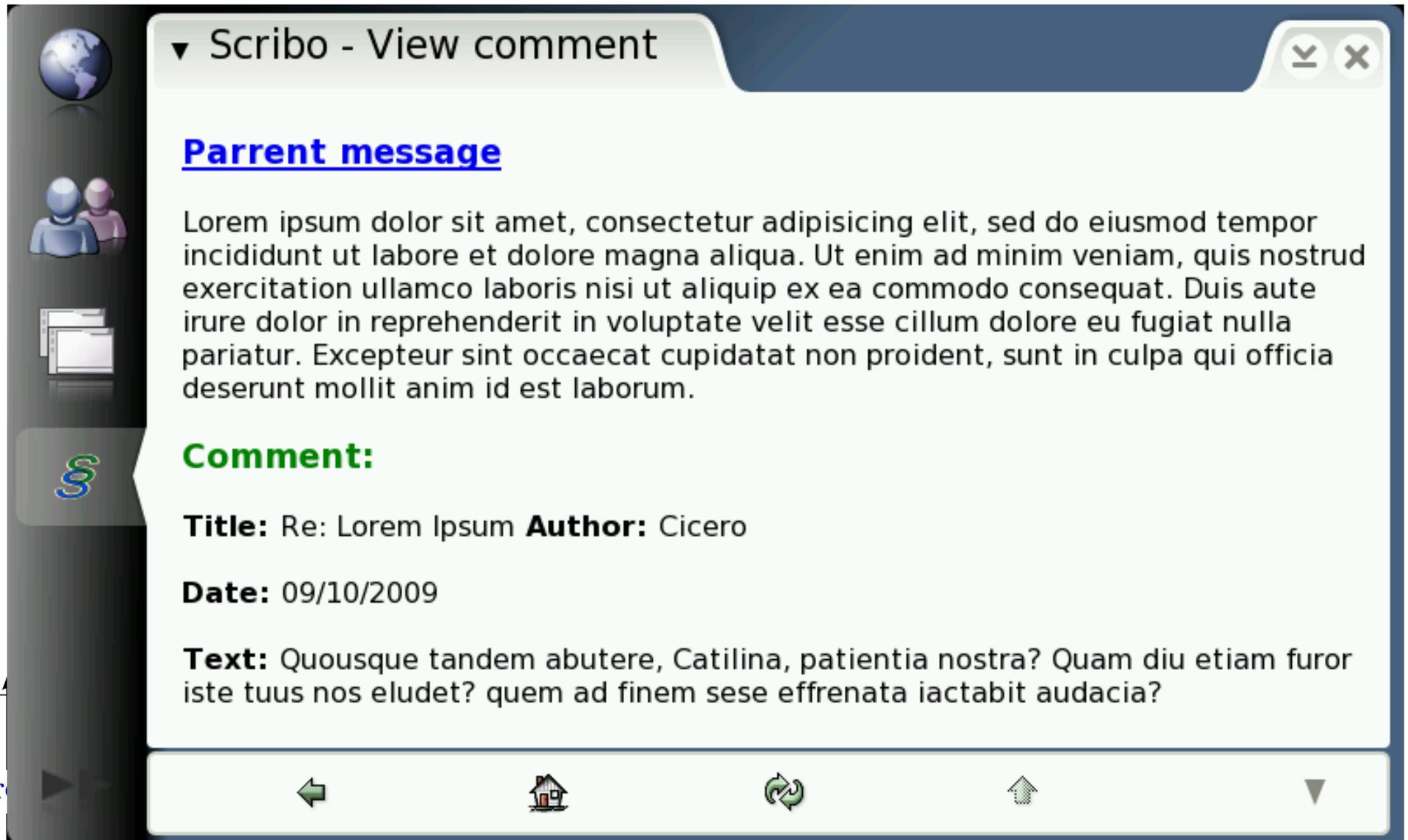
# Проект Scribo

---

- Работа с блог-сервисами (сетевыми дневниками)
- Приложение управляет «объединенным профилем пользователя», который включает записи (посты) и комментарии на поддерживаемых блогах, описания общих групп пользователей и отношения «друзья».
- Поддерживается одновременная работа с несколькими блогами
- В текущем прототипе основным сервисом является [livejournal.com](http://livejournal.com)



# Проект Scribo: снимок экрана



The screenshot displays a web browser window titled "Scribo - View comment". On the left side, there is a vertical navigation menu with icons for a globe, two people, a folder, and a paragraph symbol (§). The main content area is divided into two sections: "Parent message" and "Comment".

**Parent message**

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipisicing elit, sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua. Ut enim ad minim veniam, quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis aute irure dolor in reprehenderit in voluptate velit esse cillum dolore eu fugiat nulla pariatur. Excepteur sint occaecat cupidatat non proident, sunt in culpa qui officia deserunt mollit anim id est laborum.

**Comment:**

**Title:** Re: Lorem Ipsum **Author:** Cicero

**Date:** 09/10/2009

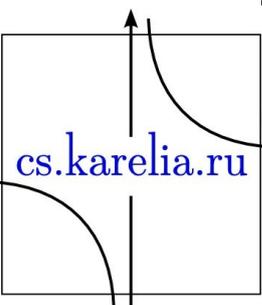
**Text:** Quousque tandem abutere, Catilina, patientia nostra? Quam diu etiam furor iste tuus nos eludet? quem ad finem sese effrenata iactabit audacia?

At the bottom of the window, there is a navigation bar with icons for back, home, refresh, forward, and a dropdown arrow.

# Проект MobileTrade

---

- Автоматизированная мобильная поддержка взаимодействия торгового работника с бизнес системой
- На основе подхода SOA реализуется (А) интерфейс между мобильным устройством и web-сервисами выбранной бизнес системы, предоставляющими (В) интерфейс к центральной торговой БД
- Текущий прототип поддерживает мобильные торговые операции: оформление заказов, фиксация продаж и формирование отчетов



# Проект MobileTrade: снимок экрана

Mobile Trade

Report type:

	Prices	Remains	Plan
Store	Nokia 1100	100 130	76 %
	Nokia 6500	55 80	68 %
Reports	Nokia E65 + MTS	10 80	12 %
	Nokia N98 + Megafon	70 80	87 %
Other	Nokia Advertising campaign	85 70	100 %
	LG Advertising campaign	418 170	100 %
	LG B6	40 270	14 %

cs.kar

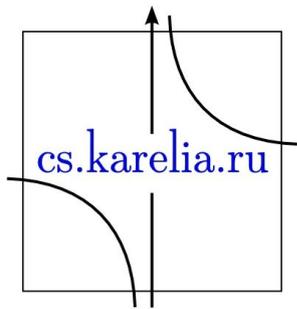
# Метрики проектов (сентябрь 2009)

	MySocials	Kimi	Scribo	Mobile Trade
Число строк кода (всего / комментариев)	ANSI C: 10913 / 3081	ANSI C: 5746 / 1141	ANSI C: 11140 / 3273 Python: 707 / 88	C++: 4625 / 1435
Системное тестирование (тестов / проверок / запусков)	9 / 20 / 221	13 / 73 / 282	8 / 79 / 189	10 / 27 / 47
Человеко-часов (всего / человек / на разработчика)	691 / 5 / 138	555 / 3 / 185	778 / 4 / 195	969 / 4 / 194

# Заключение

---

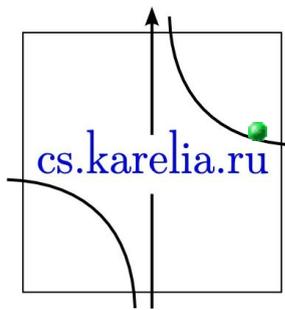
- Методы индустриального программирования на открытых платформах могут быть внедрены в учебный процесс ВУЗов
- Перспективы такого подхода подтверждены выполненными студенческими проектами



# Авторы искренне благодарят:

---

- Доцента О. Ю. Богоявленскую, которая в течение восьми лет читала лекции по дисциплине «Введение в программирование на языке С».
- Системных администраторов В. А. Пономарева, А. С. Колосова, М. А. Крышеня, эффективно и аккуратно развивающих и сопровождающих аппаратно-программную инфраструктуру.
- С. И. Баландина (NRC, FRUCT) и Т. Туренко (Nokia Devices) которые сформулировали направление проектов и активно участвовали в обеспечении и управлении разработкой.
- Старшего преподавателя А. В. Бородина, разработавшего курсы по ОС таево в среде Moodle.
- Инструкторов по практике преподавателя В. М. Димитрова и магистранта В. Н. Ковалева.
- Доцента А. И. Шабаева за организационную поддержку от ИТ-парка ПетрГУ.
- Наших энергичных, заинтересованных студентов разработчиков.

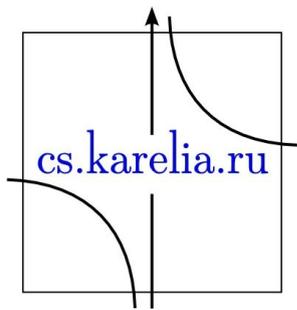




# Ссылки

---

- Кафедра информатики и математического обеспечения ПетрГУ  
<http://www.cs.karelia.ru>
- Открытые программные платформы для мобильных устройств  
<http://oss.fruct.org>
- Программа FRUCT - Finnish-Russian University Cooperation in Telecommunications  
<http://fruct.org>



Докладчик - зав. кафедрой Информатики  
и математического обеспечения  
Математического факультета ПетрГУ

Юрий Анатольевич Богоявленский

Элпочта: [ybgv@cs.karelia.ru](mailto:ybgv@cs.karelia.ru)



Спасибо за внимание.

