

# Web-SynDic

websyndic@cs.karelia.ru

## Presenters:

- Mikhail A. Kryshen (junior student)
- Dmitry G. Korzun (senior lecturer, PhD)

## Organization:

- Petrozavodsk State University.  
Dept. of Computer Science

## Advisor:

- Yury A. Bogoyavlenskiy (head of Dept., PhD)

## Докладчики:

- Михаил Александрович Крышень (студент III к.)
- Дмитрий Жоржевич Корзун (ст. преп., к.ф.-м.н.)

## Организация:

- Петрозаводский гос. университет,  
каф. Информатики и математического обеспечения

## Научный руководитель:

- Юрий Анатольевич Богоявленский (зав. каф., доцент, к.т.н.)

# Software to develop

## WEB SYSTEM

FOR DEMONSTRATING  
AND TESTING  
SYNTACTIC  
ALGORITHMS FOR  
SOLVING LINEAR  
DIOPHANTINE  
EQUATIONS IN  
NONNEGATIVE  
INTEGERS

# ПО для разработки

## WEB СИСТЕМА

ДЕМОНСТРАЦИИ  
И ТЕСТИРОВАНИЯ  
СИНТАКСИЧЕСКИХ  
АЛГОРИТМОВ  
РЕШЕНИЯ  
НЕОТРИЦАТЕЛЬНЫХ  
ЛИНЕЙНЫХ  
ДИОФАНТОВЫХ  
УРАВНЕНИЙ

# Application Domain

## Research:

- Demonstration of the novel syntactic algorithms

## Education:

- Sample student team SE project

## Software Engineering:

- Technology of distributed testing the syntactic algorithms

# Область применения

## Научные исследования:

- Демонстрация оригинальных синтаксических алгоритмов

## Образование:

- Пробный студенческий групповой программный проект

## Технология производства ПО:

- Технология распределенного тестирования синтаксических алгоритмов

# Objectives

- Novel algorithms
- Scientific Internet service
- Web-based User Interface
- International SE standards
- Team project
- Training for distributed software development (Helsinki University)
- Cross-platform and portability technologies

# Задачи

- Оригинальные алгоритмы
- Научный сервис в Интернет
- Web интерфейс
- Стандарты ТППО
- Коллективная работа
- Подготовка к распределенной разработке ПО (Хельсинкский ун-т)
- Кросс-платформенные и переносимые технологии

# Concept

- Real-problem SE project
- Web-based application
- Thin web client
- Usability
- Demonstration of algorithms efficiency and comparison
- No direct access to algorithms

# Концепция

- Проект по разработке реального ПО
- Web-приложение
- Тонкий web-клиент
- Удобство использования
- Демонстрация эффективности и сравнение алгоритмов
- Нет непосредственного доступа к алгоритмам

# Problem domain

Sample ANLDE system:

$$x_1 + x_2 = 2x_1 + 3x_3$$

$$x_3 + x_4 = x_1 + 2x_2 + x_3$$

Hilbert basis:

$$h_1 = (1, 1, 0, 3); \quad h_2 = (0, 3, 1, 6)$$

General solution:

$$x = a \cdot h_1 + b \cdot h_2$$

Solution problem:

- Find a particular solution
- Search Hilbert basis
- Complexity

NP-complete, overNP

*Polynomial algorithms*

# Предмет. область

Пример системы АНЛДУ:

$$x_1 + x_2 = 2x_1 + 3x_3$$

$$x_3 + x_4 = x_1 + 2x_2 + x_3$$

Базис Гильберта:

$$h_1 = (1, 1, 0, 3); \quad h_2 = (0, 3, 1, 6)$$

Общее решение:

$$x = a \cdot h_1 + b \cdot h_2$$

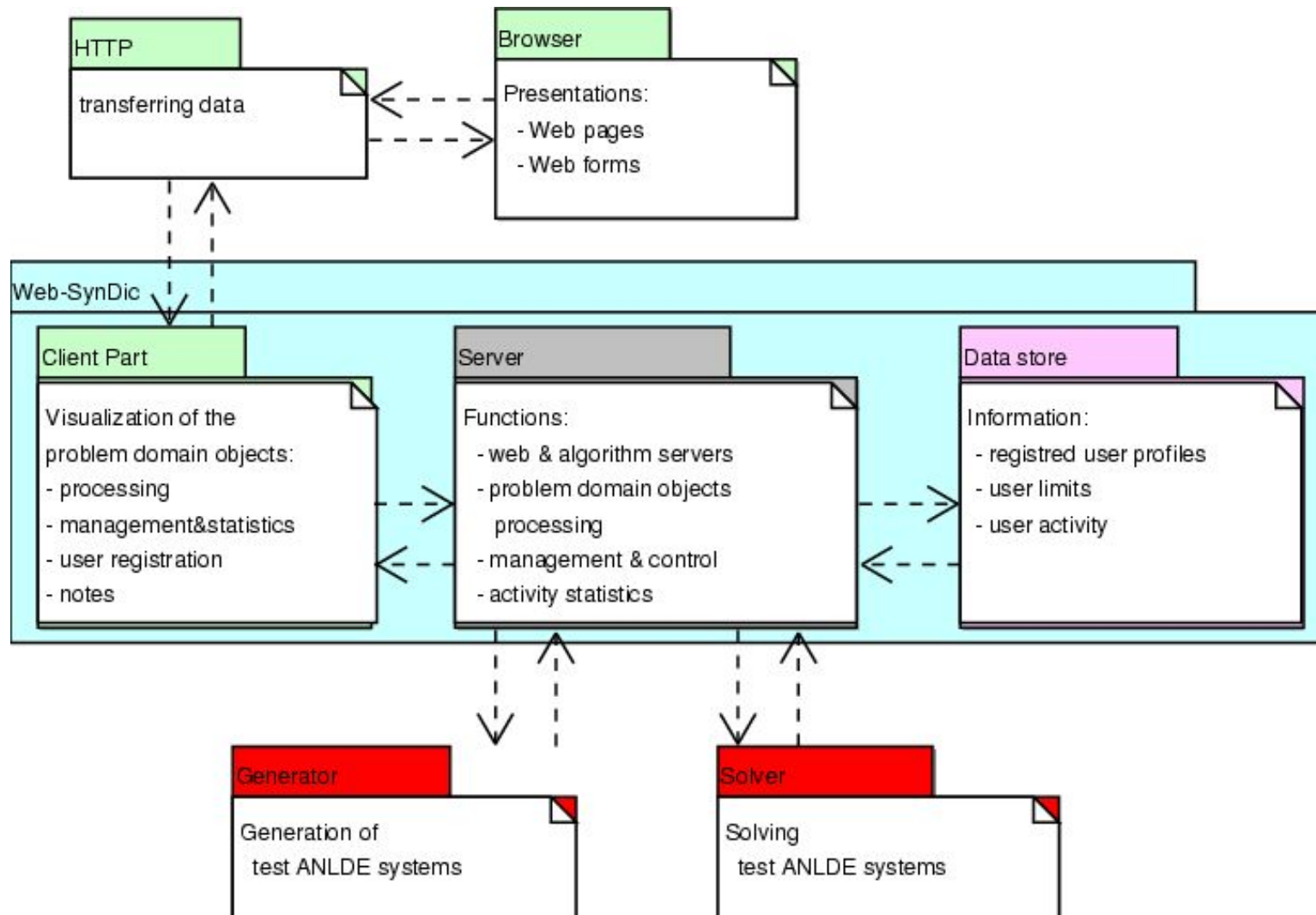
Задача решения:

- Поиск частного решения
- Нахождение базиса Гильберта
- Сложность  
NP-полная, overNP

*Полиномиальные алгоритмы*

# Architecture and Information flows

# Архитектура и потоки информации



# Algorithms

## Solvers:

- Syntactic (D.Korzun)
- Slopes (M.Filgueiras, A.-P.Tomás)
- Lp\_solve (Berkelaar):  
ILP, simplex &  
branch-and-bound  
methods

## Generators:

- Gauss-based (K.Kulakov)
- Gordan (K.Kulakov)

# Алгоритмы

## Решатели:

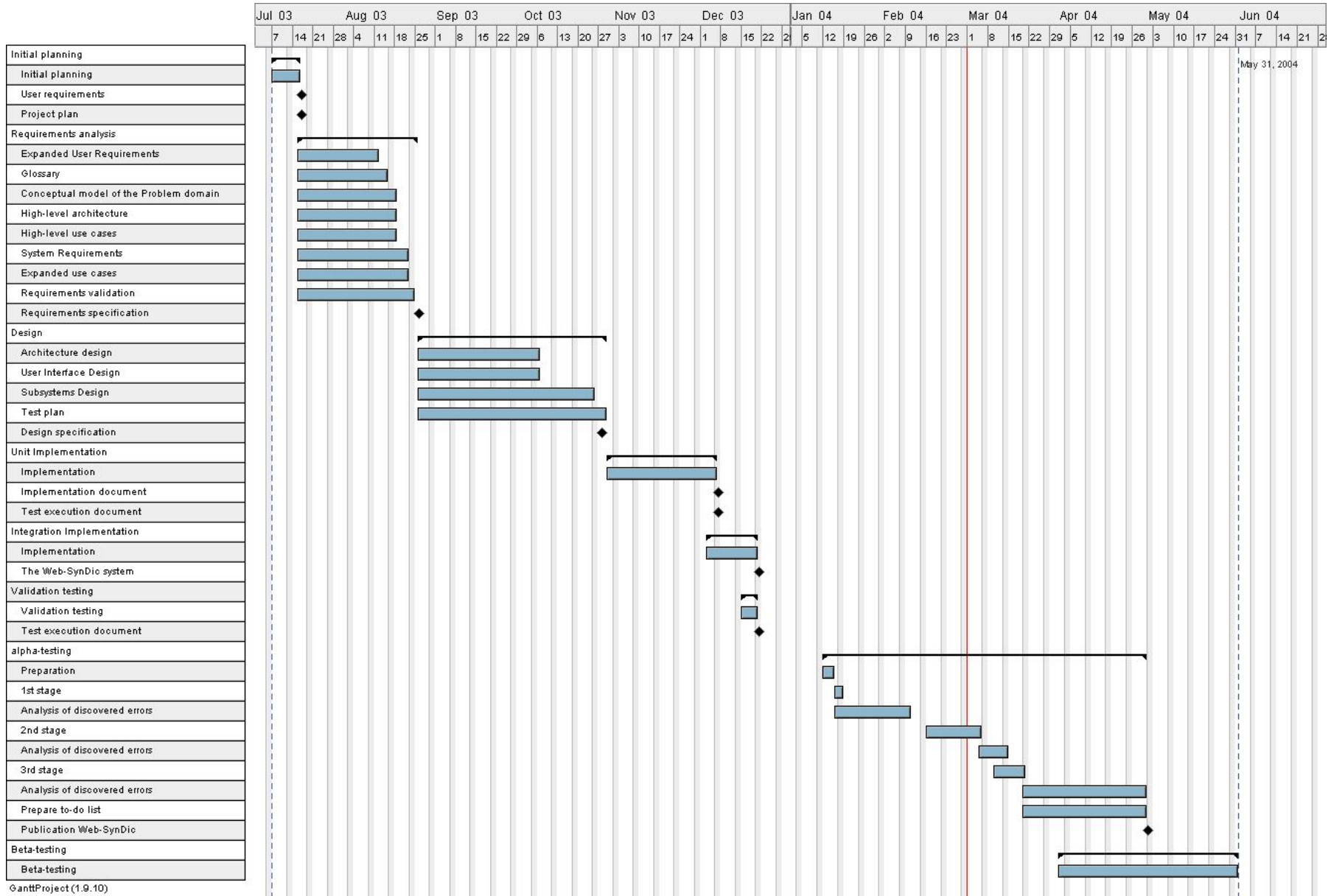
- Синтаксический (Корзун)
- Slopes (М.Филгуеирас,  
А.-П.Томас)
- Lp\_solve (Беркелаар):  
ЦЛП, симплекс метод,  
метод ветвей и границ

## Генераторы:

- Гаусс-вариант (К.Кулаков)
- Жордано-вариант (К.Кулаков)



# Project schedule Расписание проекта



# The Team

## Customer:

- Yury A. Bogoyavlenskiy

## Management:

- Dmitry G. Korzun

## Developers:

- Kirill A. Kulakov
- Mikhail A. Kryshen
- Andrey Y. Salo
- Andrey A. Ananin

# Команда

## Заказчик:

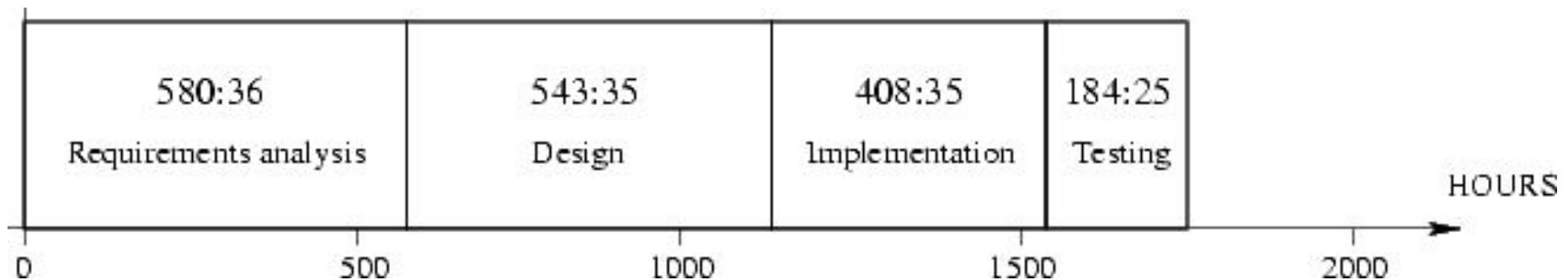
- Ю.А. Богоявленский

## Менеджмент:

- Д.Ж. Корзун

## Разработчики:

- К.А. Кулаков
- М.А. Крышень
- А.Ю. Сало
- А.А. Ананьин



# Tools

## Portability:

- Java — the web system
- ANSI C & POSIX — the external algorithms (solvers and generators)

## Modeling:

- UML

## Team work:

- CVS repository
- Project web site

# Инструменты

## Переносимость:

- Java — web-система
- ANSI C, C++ и стандарт POSIX — внешние алгоритмы (решатели и генераторы)

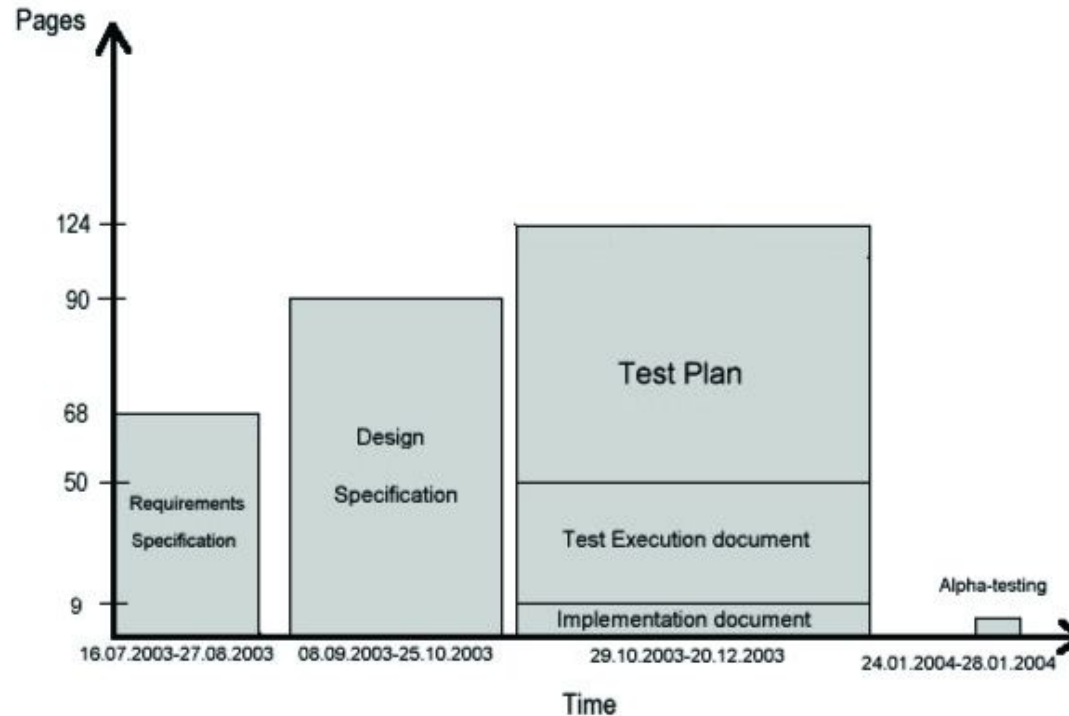
## Моделирование:

- UML

## Командная работа:

- CVS репозиторий
- Web-сайт проекта

# Size of artifacts    Размер артефактов



Subsystem	Programming language	LOC	%
Web-server and Session processing	Java + JSP	1800 + 2000	19 + 21
Algorithm server	Java	3600	38
Data store	Java	450	6
Management	Java	640	7
Statistics	Java	870	9
<b>Total size</b>		<b>9360</b>	<b>100%</b>

# Testing

- Unit testing
- Integration testing
- Validation testing
- System testing
  - Alpha testing
  - Beta testing

# Тестирование

- Тестирование блоков
- Интеграционное тестирование
- Проверка требований
- Системные тесты
  - Альфа-тестирование
  - Бета-тестирование

Testing subphase	Number of tests	Errors found	Errors/Tests
Unit testing	217	37	17%
Integration testing	117	25	21%
Total: unit & integration	334	62	19%
Alpha	58 students × 1.5 hours = 15 flaws found		

# Features

- Solve / generate an ANLDE system or a set of them
- Efficiency estimate: time and space
- Compare solvers
- Backward relation with users
- User registration and login
- Work on session basis

# Возможности

- Решение / генерация одиночной системы АНЛДУ или множества
- Оценка эффективности: время и память
- Сравнение решателей
- Обратная связь с пользователями
- Система регистрации и входа пользователей
- Работа на уровне сессий

# Microsoft

- Cross-platform application (required): Windows and UNIX
- Standard Internet browser for a client, e.g. MS IE 6.0 (required)
- Portability to MS .NET technology: possible with a CASE tool Java => J#

# Microsoft

- Кросс-платформенное приложение (требовалось): Windows и UNIX
- Стандартный обозреватель Интернет для клиента, напр. MS IE 6.0 (требовалось)
- Переносимость под MS .NET технологию: возможно с помощью инструментального средства Java => J#

# Conclusion

- Composition of Mathematical and Software Engineering problems in the Project
- Application type: scientific Internet service
- Educational and training aspects
- International SE standards

# Заключение

- Объединение в проекте математических проблем и проблем технологии производства ПО
- Тип разработанного приложения: научный сервис в сети Интернет
- Аспекты образования и подготовки специалистов
- Международные стандарты ТПО