

0100111011101110001010100110

DaCoPAn

0011101110111000101010011011

Петрозаводский государственный университет =====

185640, Россия, Карелия, Петрозаводск, пр. Ленина, 33



DaCoPAn Software Engineering Project

Система динамической визуализации событий работы
протоколов при обмене данными между
двумя сетевыми ЭВМ — DaCoPAn Animator

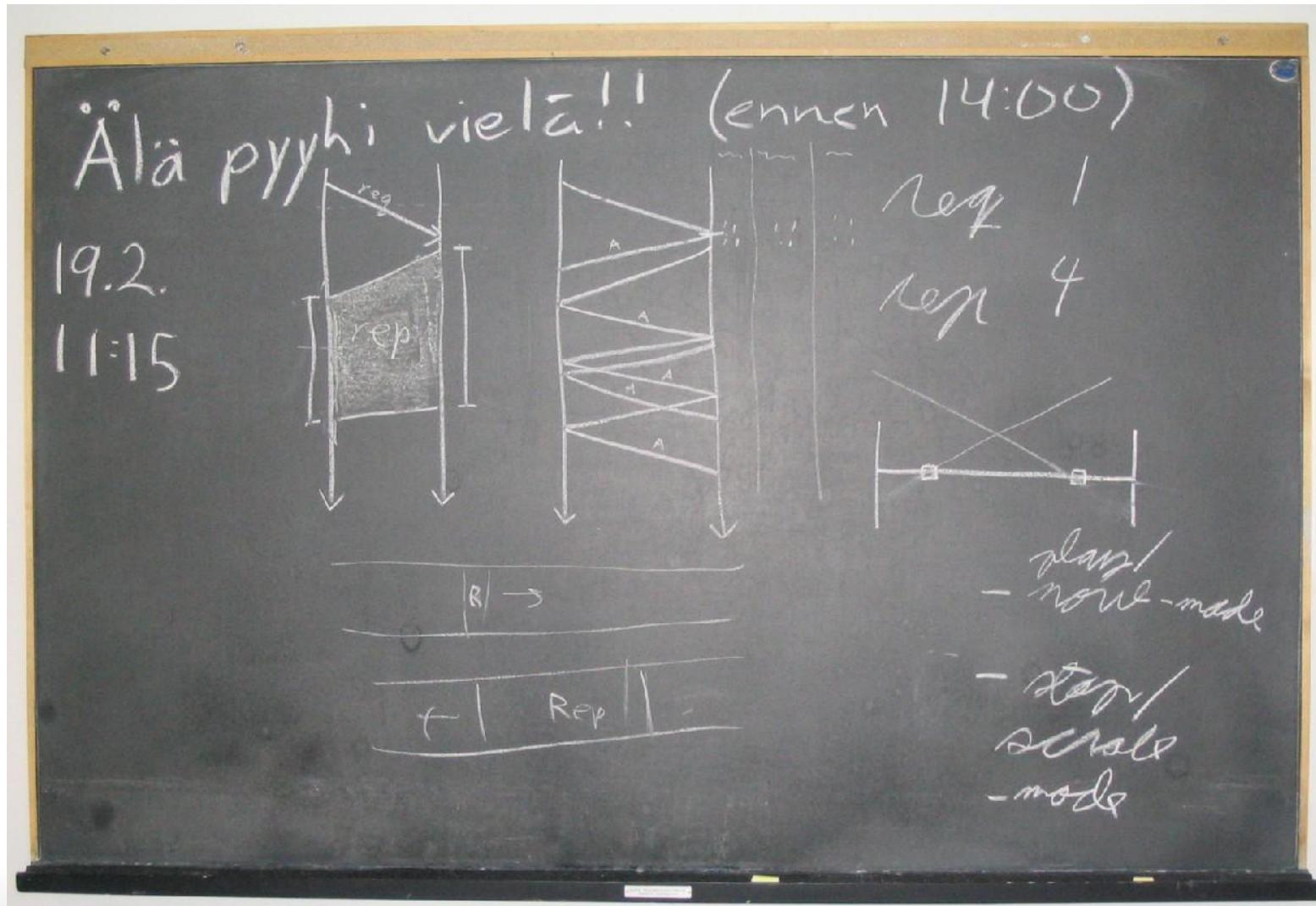
Jonathan Brown
Vesa Vainio

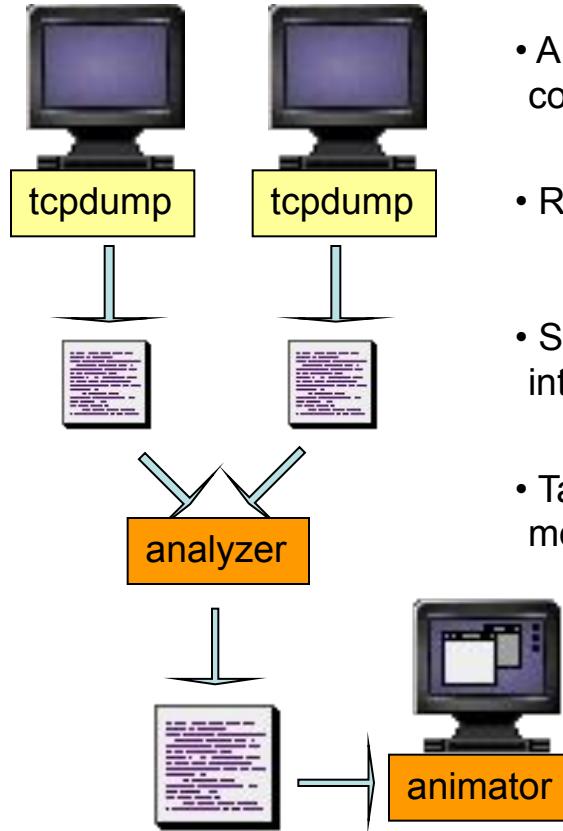
Motivation

- Internet protocols form the basis of data communication education
- Almost no tools for studying real network protocols
- A tool for homework & classroom teaching

Мотивация

- Протоколы Интернета - основа изучения обмена данных в сети
- Практически нет инструментов для изучения реального поведения сетевых протоколов
- Инструмент для самостоятельного и аудиторного обучения





- Сеть с двумя сетевыми ЭВМ
- Запуск tcpdump
- Сохранение данных о сетевом трафике в 2 файлах
- Анализ и объединение данных этих файлов
- Файл, полученный с помощью Analyzer
- Этот файл - входные данные для Animator

Teaching

- Teachers can use scenarios to show the most important ideas.
- Save time preparing lectures.
- Can use the tool to assign exercises to the students.

Students

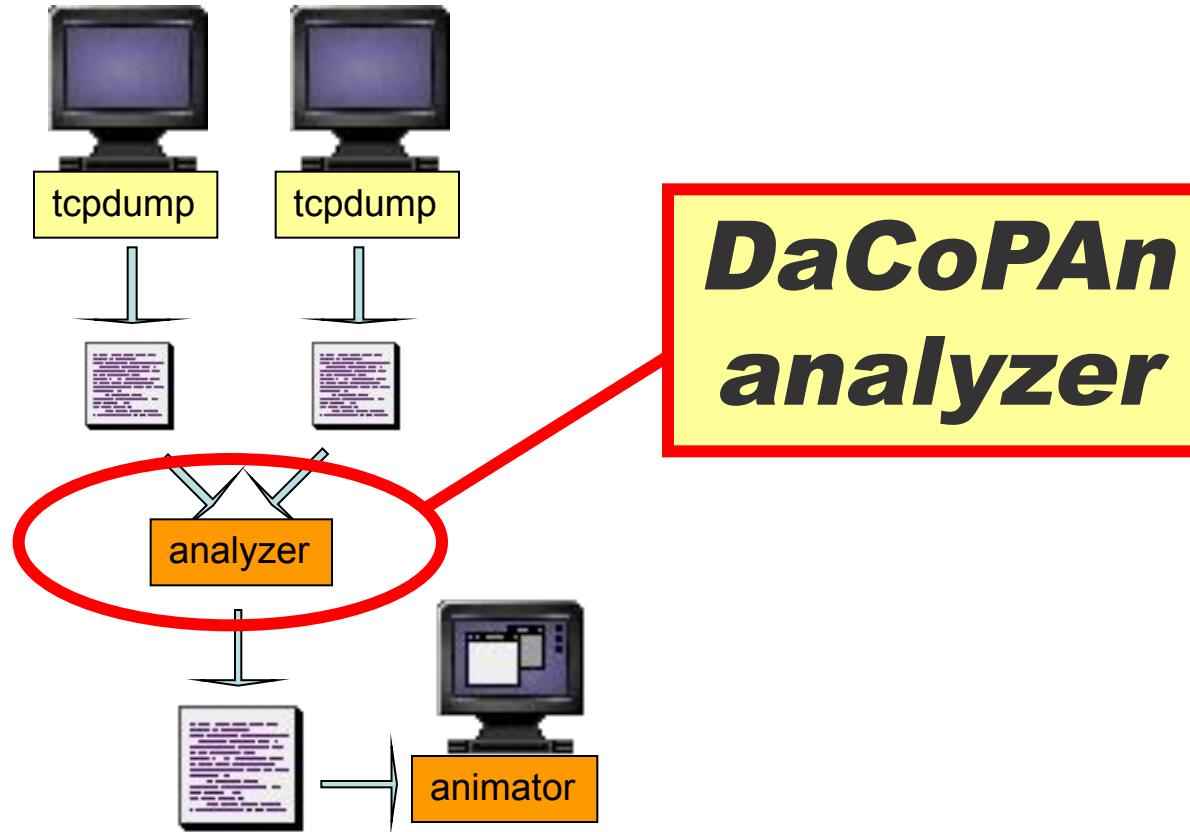
- Can download DaCoPAn for home use.
- Used as personal e-learning tool.

Обучение

- Преподаватели могут использовать сценарии для показа наиболее важных идей
- Ускоряет процесс подготовки лекций
- Инструмент может быть использован для упражнений студентам

Студенты

- Могут загрузить DaCoPAn для домашнего использования
- Может использоваться как персональное электронное средство обучения



```
17:13:45.955758 iota.cs.prv.dcs > zeta.cs.karelia.ru.ftp: tcp 0 (DF)
17:13:45.955933 zeta.cs.karelia.ru.ftp > iota.cs.prv.dcs: tcp 0 (DF)
17:13:45.956007 iota.cs.prv.dcs > zeta.cs.karelia.ru.ftp: tcp 0 (DF)
17:13:45.981674 zeta.cs.karelia.ru.ftp > iota.cs.prv.dcs: tcp 51 (DF)
17:13:45.981817 iota.cs.prv.dcs > zeta.cs.karelia.ru.ftp: tcp 0 (DF) [tos 0x10]
17:13:47.524336 iota.cs.prv.dcs > zeta.cs.karelia.ru.ftp: tcp 14 (DF) [tos 0x10]
17:13:47.524497 zeta.cs.karelia.ru.ftp > iota.cs.prv.dcs: tcp 0 (DF)
17:13:47.524648 zeta.cs.karelia.ru.ftp > iota.cs.prv.dcs: tcp 34 (DF)
17:13:47.524675 iota.cs.prv.dcs > zeta.cs.karelia.ru.ftp: tcp 0 (DF) [tos 0x10]
17:13:50.956903 iota.cs.prv.dcs > zeta.cs.karelia.ru.ftp: tcp 15 (DF) [tos 0x10]
17:13:50.996908 zeta.cs.karelia.ru.ftp > iota.cs.prv.dcs: tcp 0 (DF)
17:13:51.032471 zeta.cs.karelia.ru.ftp > iota.cs.prv.dcs: tcp 33 (DF)
17:13:51.032499 iota.cs.prv.dcs > zeta.cs.karelia.ru.ftp: tcp 0 (DF) [tos 0x10]
```

tcpdump log 2

```
17:13:45.938659 iota.cs.prv.dcs > zeta.cs.karelia.ru.ftp: tcp 0 (DF)
17:13:45.938700 zeta.cs.karelia.ru.ftp > iota.cs.prv.dcs: tcp 0 (DF)
17:13:45.938902 iota.cs.prv.dcs > zeta.cs.karelia.ru.ftp: tcp 0 (DF)
17:13:45.964420 zeta.cs.karelia.ru.ftp > iota.cs.prv.dcs: tcp 51 (DF)
17:13:45.964717 iota.cs.prv.dcs > zeta.cs.karelia.ru.ftp: tcp 0 (DF) [tos 0x10]
17:13:47.507242 iota.cs.prv.dcs > zeta.cs.karelia.ru.ftp: tcp 14 (DF) [tos 0x10]
17:13:47.507264 zeta.cs.karelia.ru.ftp > iota.cs.prv.dcs: tcp 0 (DF)
17:13:47.507409 zeta.cs.karelia.ru.ftp > iota.cs.prv.dcs: tcp 34 (DF)
17:13:47.507572 iota.cs.prv.dcs > zeta.cs.karelia.ru.ftp: tcp 0 (DF) [tos 0x10]
17:13:50.939818 iota.cs.prv.dcs > zeta.cs.karelia.ru.ftp: tcp 15 (DF) [tos 0x10]
17:13:50.979665 zeta.cs.karelia.ru.ftp > iota.cs.prv.dcs: tcp 0 (DF)
17:13:51.015232 zeta.cs.karelia.ru.ftp > iota.cs.prv.dcs: tcp 33 (DF)
17:13:51.015397 iota.cs.prv.dcs > zeta.cs.karelia.ru.ftp: tcp 0 (DF) [tos 0x10]
```

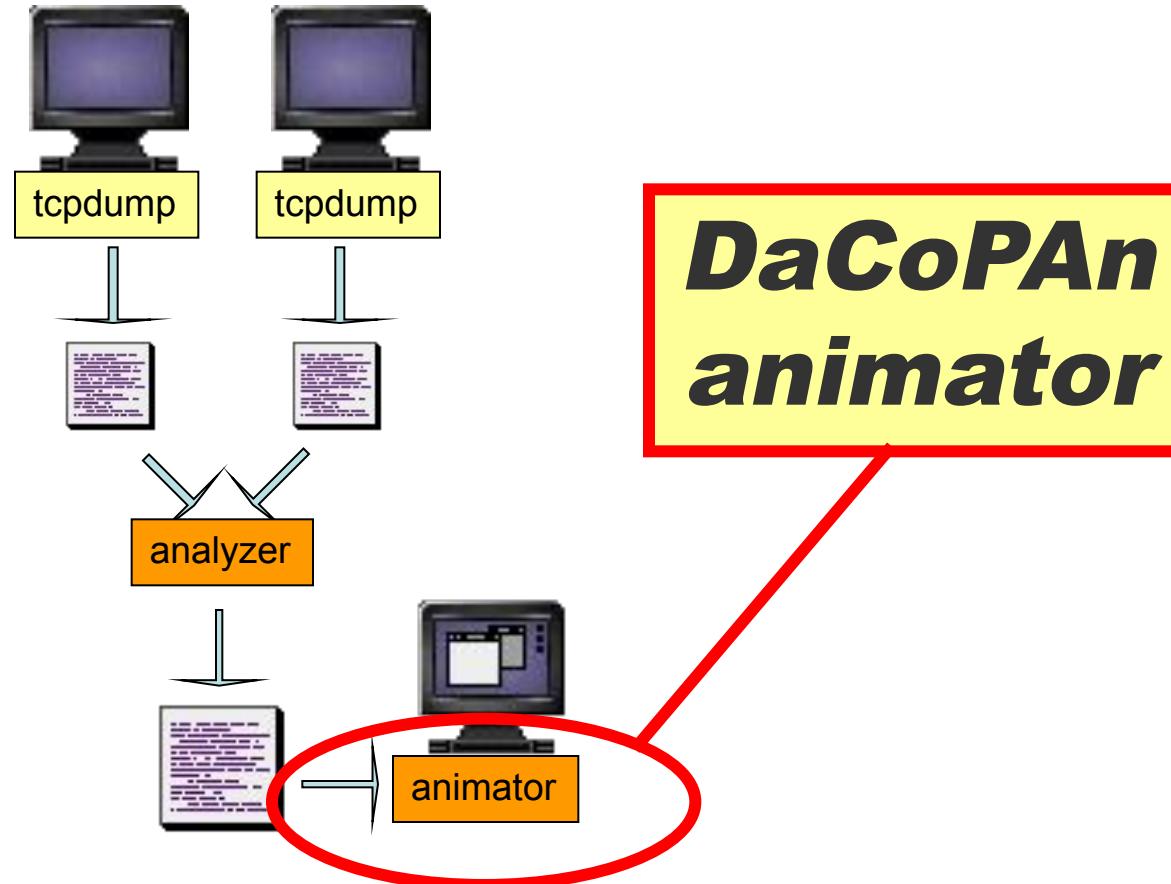
tcpdump log 1

Protocol Events File

Фал событий протоколов

```
...
<unit_sent id="U1" source="H1" destination="H2" protocol="P3" time="0.000000"
           children="U2" flow="F1">
    <value name="sent_time">0.000000</value>
    <value name="trans_time">0.000105</value>
    <value name="source_port">1367</value>
    <value name="dest_port">21</value>
    <value name="seq">900322900</value>
    <value name="ack_seq">0</value>
    <value name="window">5840</value>
    <value name="urg_pointer">0</value>
    <value name="flag_fin">0</value>
    <value name="flag_syn">1</value>
    <value name="flag_rst">0</value>
    <value name="flag_psh">0</value>
    <value name="flag_ack">0</value>
    <value name="flag_urg">0</value>
    <value name="data_offset">10</value>
</unit_sent>
<unit_sent id="U2" source="H1" destination="H2" protocol="P0" time="0.000000">
    <value name="sent_time">0.000000</value>
    <value name="trans_time">0.000105</value>
    <value name="tos">0</value>
...

```

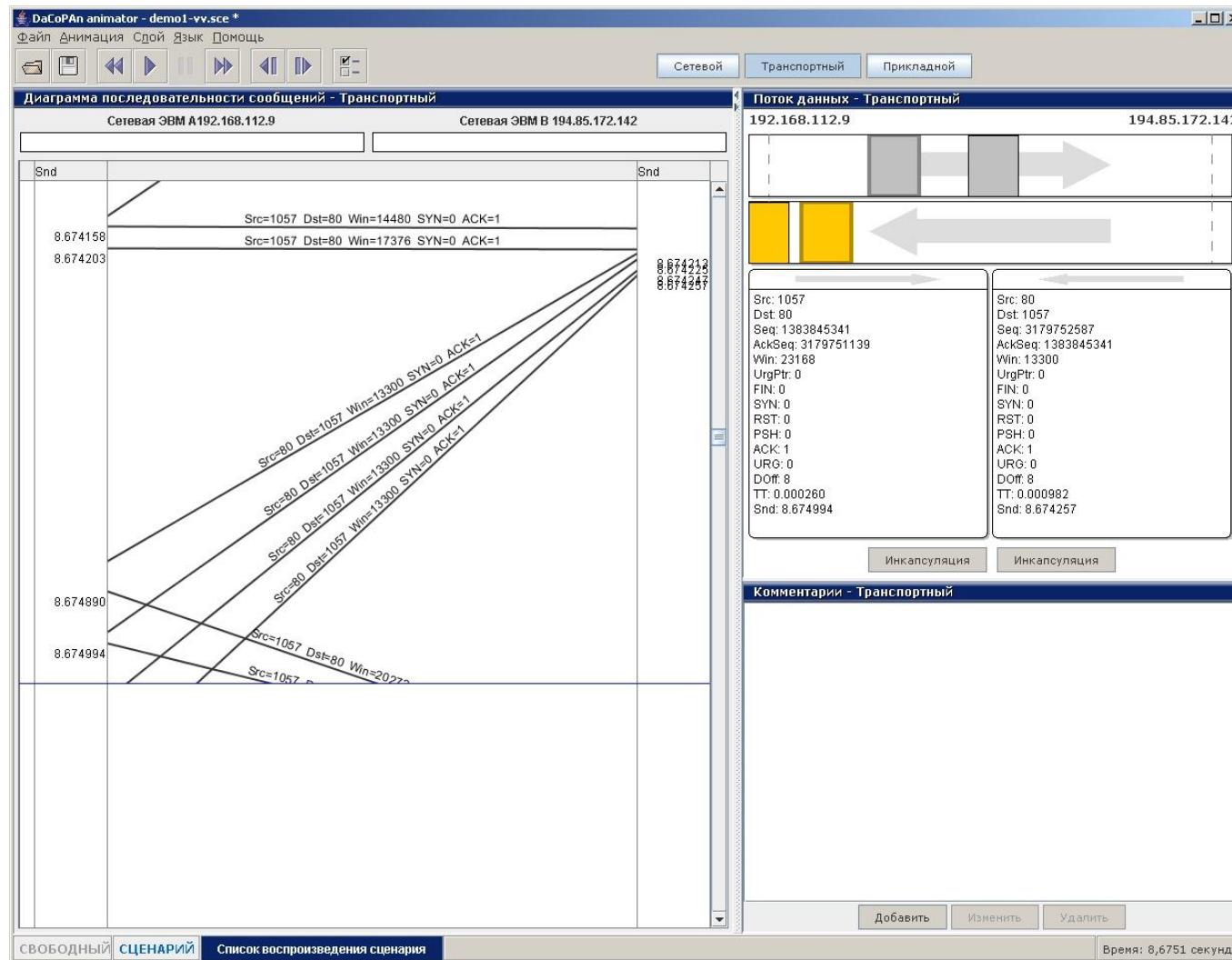


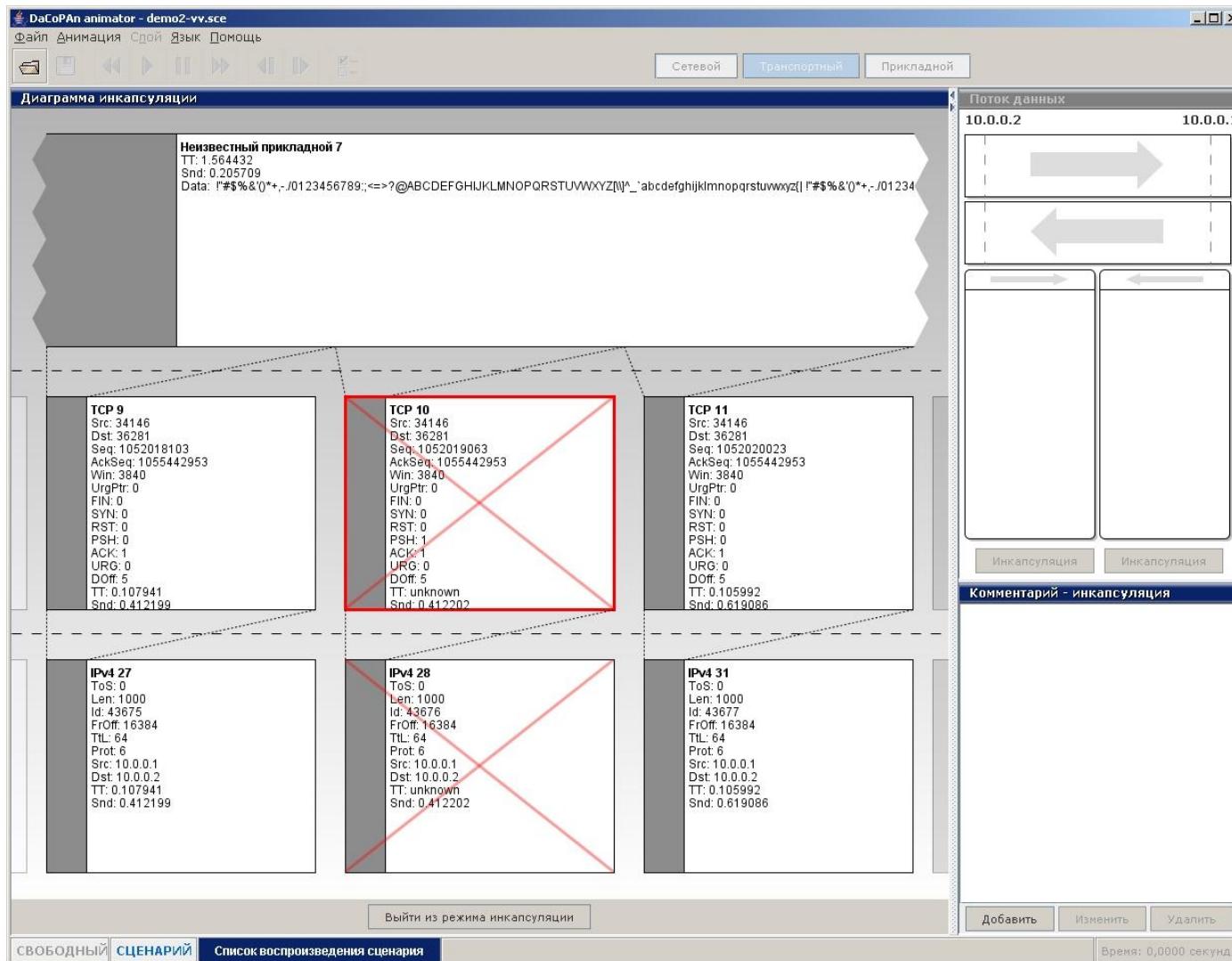
- Functionality defined by 10 very general use cases
 - Visualization needs defined by 13 prioritized network scenarios
 - Program needs to be extensible for visualizing any network protocols
- Функциональность определена с помощью 10 весьма общих прецедентов
 - Требования визуализации определены с помощью 13 сетевых сценариев с приоритетами
 - Программа должна легко обеспечивать расширения для визуализации любых сетевых протоколов

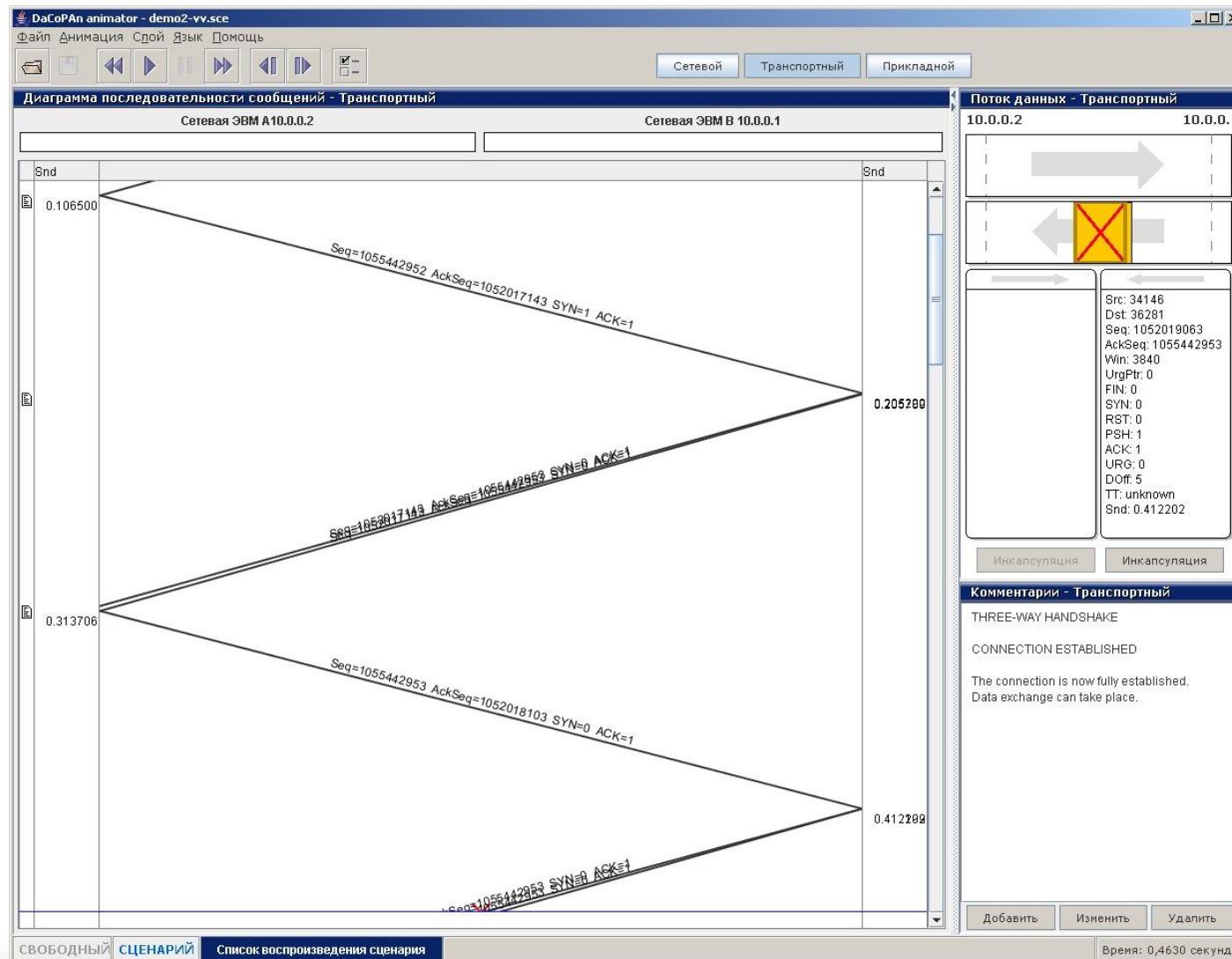
- Need to design new visualizations for network scenarios
 - Different use modes for different user groups
 - Handle all data from Analyzer in a general extensible way
- Необходимость проектирования новых визуализаций для сетевых сценариев
 - Различные режимы использования для различных групп пользователей
 - Обработка всех данных Analyzer'a общим расширяемым способом

- Generic data structures for network layers, protocols, fields and variables
- Visualizations also generic
- Generic framework to synchronize multiple animation types
- Типовые структуры данных для сетевых уровней, протоколов, полей и переменных
- Визуализация также типовая
- Типовая концепция для синхронизации разнообразных типов анимации

- Scenario framework for "scripted presentation"
- Two types of notes mapped to network data
- Концепция сценариев для “презентации по заданному сценарию”
- Два типа заметок, связанных с сетевыми данными







- Each use case tested for quality in the user interface
- Each network scenario loaded, checked that visualization fits description
- Каждый прецедент проверен на качество в интерфейсе пользователя
- Каждый сетевой сценарий загружался, проверялось соответствие визуализации и описания

- Works optimally on Windows platform
- Possibility to port to .NET by using J#
- Оптимальная работа на платформе Windows
- Возможность переноса под .NET используя J#

Unit Testing

- Used JUnit test classes, automated test runs
- 13 different .java classes
- 1800+ lines of testing code, 75 single tests

Integration testing

- 12 different tests, more than 70 subparts
- at least $3 \cdot 10^8 = 240$ man-hours

Модульное тестирование

- Использовались классы тестов JUnit, автоматический запуск тестов
- 13 различных Java классов
- 1800+ строк кода тестов, 75 одиночных тестов

Интеграционное тестирование

- 12 различных тестов, более чем 70 подразделов
- по крайней мере $3 \cdot 10^8 = 240$ человеко-часов



Cross cultural

- Helsinki Group had 2 Spanish exchange students, 4 Finns
- Petrozavodsk group had 5 Russian students
- User interface released in 4 languages

Language issues

- English as a working language, all common meetings
- Different skill levels in English

Трансграничность

- Команда г.Хельсинки состояла из 2 испанских студентов по обмену, 4 финских студентов
- Команда г.Петрозаводска состояла из 5 русских студентов
- Интерфейс пользователя реализован на 4-х языках

Языковые проблемы

- Английский язык как рабочий на всех общих собраниях
- Различные уровни навыков в Английском языке

Documents produced

1 x Project plan
1 x Requirements document
3 x Design documents
2 x Implementation documents
1 x HTML Javadoc (Animator)
2 x Test plan documents
3 x Test execution documents
1 x Installation instructions
1 x Conclusion document

Available at www.cs.karelia.ru
along with meeting agendas,
photos, links..

Полученная документация

1 x План проекта
1 x Документ требований
3 x Документов проектирования
2 x Документов реализации
1 x HTML Javadoc (Animator)
2 x Планов тестов
3 x Документов тестирования
1 x Инструкции по установке
1 x Итоговый документ

Доступные на www.cs.karelia.ru
вместе с повестками собраний,
фотографиями, ссылками, ...

Thank you!

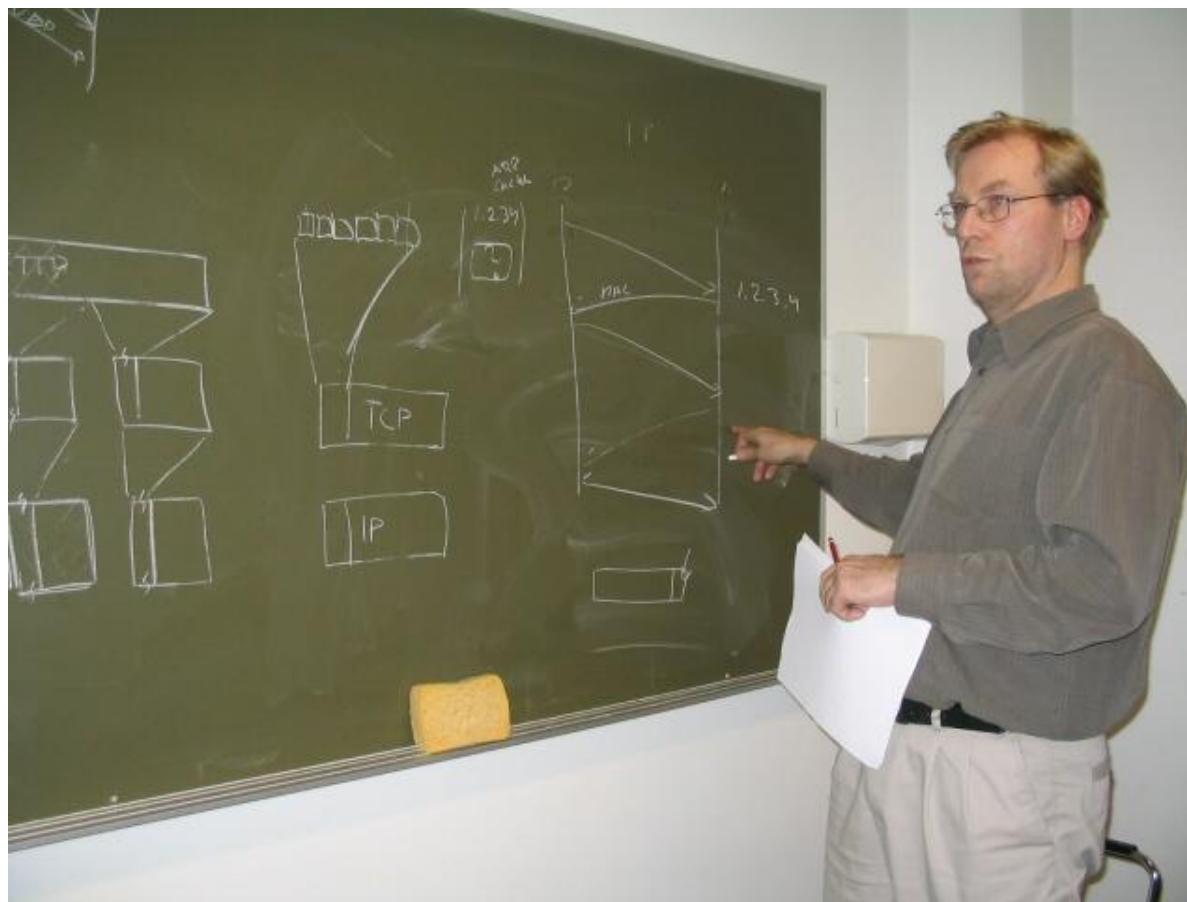
Спасибо!

Thank you!

Спасибо!

Thank you!

Спасибо!



Markku Kojo, Senior researcher, University of Helsinki

- Java 1.4
- JUnit
- CVS
- Eclipse
 - coding
 - CVS
 - JUnit
 - refactoring
- NetBeans
 - coding
 - CVS
 - GUI building
- Java 1.4
- JUnit
- CVS
- Eclipse
 - кодирование
 - CVS
 - JUnit
 - рефакторинг (реорганизация)
- NetBeans
 - кодирование
 - CVS
 - Построение графического интерфейса пользователя