

# Vizualizace a ověřování správné konfigurace složitých softwarových systémů

Přemek Brada / Spolehlivé softwarové architektury (ReliSA)  
NTIS / P2 (KIV), Fakulta aplikovaných věd, ZČU v Plzni



EVROPSKÁ UNIE  
EVROPSKÝ FOND PRO REGIONÁLNÍ ROZVOJ  
INVESTICE DO VAŠÍ BUDOUCNOSTI



# ReliSA – základní data

- > Architektury software se zaměřením na spolehlivost
- > 5 zaměstnanců (2 docenti)
- > 5 PhD studentů
- > 2 národní výzkumné projekty (2009+), aplikovaný výzkum a konzultační činnost (4+ projekty)
- > <http://relisa.kiv.zcu.cz/>

«RELISA»



EVROPSKÁ UNIE  
EVROPSKÝ FOND PRO REGIONÁLNÍ ROZVOJ  
INVESTICE DO VAŠÍ BUDOUCNOSTI



# ReliSA – oblasti výzkumu a expertízy

- > Ověřování za účelem zjištění/zvýšení spolehlivosti  
=> efektivita zajištění kvality vývoje, produktu
- > Modelování sw za účelem porozumění  
=> efektivita oprav, údržby, integrace
- > Modulární systémy – „Software jako Lego“
  - reverzní inženýrství, metriky
  - zaměření na hotový přeložený kód
- > Profesionální softwarové inženýrství
  - metodiky vývoje a technologie – analýza, zavádění, konzultace

«RELISA»

# Analýza a ověřování software



EVROPSKÁ UNIE  
EVROPSKÝ FOND PRO REGIONÁLNÍ ROZVOJ  
INVESTICE DO VAŠÍ BUDOUCNOSTI



# Analýza a ověřování modulárních sw systémů

- > Motivace = „jar hell“, průběžná (částečná) aktualizace, skládání software, soulad s požadavky na funkčnost a kvalitu
- > Co ověřujeme
  - vzájemná kompatibilita API modulů, knihoven
  - splnění definovaných mimo-funkčních charakteristik u modulů
- > Technologie PoC = Java (bytecode), OSGi

«RELISA»

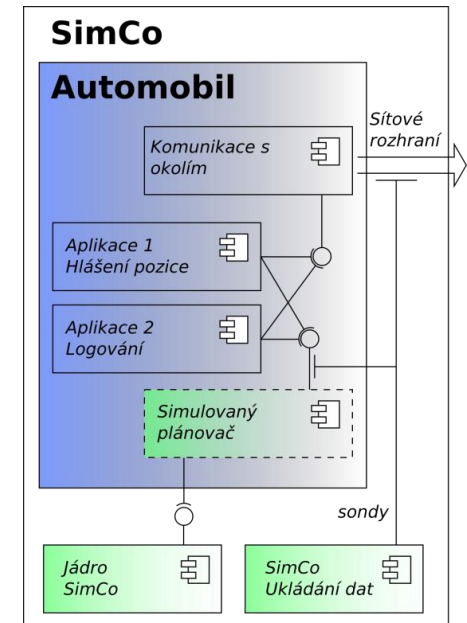
# Analýza a ověřování: projekt SimCo

## > Testování výkonových charakteristik

- složitý sw => hledání slabých článků náročné, obvykle výpočty s modely / zátěžové testy
- používáme mix hotových a simulačních komponent (minimalizace rozdílu mezi ověřovaným modelem a realitou), modelový čas (urychlení testů), pravděpodobnostní data (ověření hraničních situací)

## > Aplikace

- testování telematických aplikací, předchůdce (C-Sim) ověření real-time Ethernet kontroleru



<<RELISA>>

# Analýza a ověřování: nástroje APICC a CCP3

## > Ověřování závislostí v procesu sestavení

- modulární sw => vazby neověřitelné překladem, obvykle integrační testy
- používáme `type reconstruction` z přeložených komponent (umožňuje ověřovat během sestavení, vůči modulům od třetích stran)
- úložiště s předem spočítanými výsledky => malá zařízení

## > Aplikace

- maven plugin, Java Library Evolution puzzlers
- aplikovatelnost obecně na software umožňující analýzu (.NET, Java)



«RELISA»

- > Příklad nasazení:  
**Detekce nekompatibilních knihoven**
- > Aplikace pro Openmatics s.r.o. (automotive / telematika, OSGi vlastní a 3rd party)
- > Součást procesu sestavení software

«RELISA»



# Ilustrace problému

```
[INFO] -----  
[INFO] BUILD SUCCESS  
[INFO] -----  
[INFO] Total time: 0.757s
```

## My Booking

Miss Antwerpen Centre  
0%

Radisson BLU Astrid  
0%

De Keyser Hotel  
0%

## Hledání příčiny ruční a pracné

Console HTML CSS Script DOM Net

Clear Persist Profile All Errors Warnings Info De

Warning: Enabling the Script panel causes a Firefox slow-down due to a pla

- GET http://localhost:4567/rooms/1 200 OK 3ms
- GET http://localhost:4567/rooms/2 200 OK 4ms
- GET http://localhost:4567/rooms/3 200 OK 4ms
- GET http://localhost:4567/rooms/4 200 OK 6ms
- GET http://localhost:4567/rooms/5 200 OK 6ms
- GET http://localhost:4567/rating 404 Not Found 6ms

Headers Response HTML Cookies

### HTTP ERROR: 404

Problem accessing /rating. Reason:

NetworkError: 404 Not Found - http://localhost:4567/rating

```
2014-01-22 09:03:45.686 WARN [org.a  
java.lang.NoSuchMethodError: org.apa  
at cz.zcu.kiv.examples.bookin  
at cz.zcu.kiv.examples.bookin  
at spark.webserver.MatcherFi  
at spark.webserver.JettyHand  
at org.eclipse.jetty.server.s  
at org.eclipse.jetty.server.s  
at org.eclipse.jetty.server.s  
at org.eclipse.jetty.server.s  
at org.eclipse.jetty.server.s  
at org.eclipse.jetty.server.s
```

# Použití ověřovacího pluginu

## Oprava příčiny (konfigurace sw)

```
</plugin>
<plugin>
  <groupId>cz.slezacek.ccp3</groupId>
  <artifactId>compatibility-checking-plugin</a
  <version>0.0.1</version>
  <executions>
    <execution>
      <goals>
        <goal>c
      </goals>
    </execution>
  </executions>
  <configuration>
  </configuration>
</plugin>
</plugins>
```

```
<dependency>
  <groupId>commons-io</groupId>
  <artifactId>commons-io</artifactId>
  <version>2.1</version>
  <type>jar</type>
  <scope>compile</scope>
</dependency>
```

```
[INFO] -----
[ERROR] -- Incompatibilities found --
[ERROR]
[ERROR] Filename: commons-io-1.3.2.jar
[ERROR] Class: org.apache.commons.io.LineIterator
[ERROR] Methods: 2 elements x 7 elements
[ERROR] Method: next(0) Imported by: cz.zcu.kiv.examples.booking
[ERROR] Return type: java.lang.String x java.lang.Object (Generaliz
[ERROR]
[ERROR] Filename: commons-io-1.3.2.jar
[ERROR] Class: org.apache.commons.io.IOUtils
[ERROR] Methods: 1 elements x 48 elements
[ERROR] Method: lineIterator(2) Imported by: cz.zcu.kiv.example
[ERROR] Return type: org.apache.commons.io.LineIterator
[ERROR] (Details already printed above)
[ERROR]
[INFO] -----
[INFO] BUILD FAILURE
[INFO] -----
```

```
[INFO] Total time: 1:39.722s
[INFO] Finished at: Wed Jan 22 09:07:35 CET 2014
```

# Efekt

tvorba  
modulů

překlad  
modulů

sestavení  
systému

zjištění  
problému

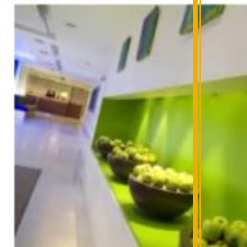
```
[INFO] Adding /opt/jdk1.7/jre/lib/rt.jar
[INFO] Processing artifacts compatibility check. This may
[INFO] Loading classes into memory from byte code
[INFO] Analyzing compatibility problems
[INFO] -----
[INFO] -- No unused imports found --
[INFO] -----
[INFO] -- No conflicting class names found --
[INFO] -----
[INFO] -- No missing imports found --
[INFO] -----
[INFO] -- All bundles are compatible --
[INFO] -----
[INFO] --- maven-install-plugin:2.3.1:install (default-in
[INFO] Installing /home/kamilos/Dropbox/ccp3-case-studies
booking/1.0-SNAPSHOT/booking-1.0-SNAPSHOT.jar
[INFO] Installing /home/kamilos/Dropbox/ccp3-case-studies
king-1.0-SNAPSHOT.pom
[INFO] -----
[INFO] BUILD SUCCESS
[INFO] -----
[INFO] Total time: 1:46.602s
[INFO] Finished at: Wed Jan 22 09:11:07 CET 2014
```

## My Booking



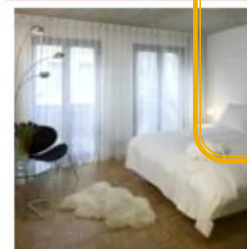
ibis Antwerpen Centrum

0%



Radisson BLU Astrid Hotel

32%



De Keyser Hotel

33.5%

# Odkazy

- > <https://www.assembla.com/spaces/obcc/wiki>
- > <http://osgi.kiv.zcu.cz/obvs/index.html>
- > <http://www.javaworld.com/article/2074970/java-library-evolution-puzzlers.html>

«RELISA»

# Modelování a vizualizace software



EVROPSKÁ UNIE  
EVROPSKÝ FOND PRO REGIONÁLNÍ ROZVOJ  
INVESTICE DO VAŠÍ BUDOUCNOSTI



# Modelování a vizualizace software

- > Motivace = usnadnění analýzy složitého sw, zaškolení nových členů týmu, integrace a dlouhodobé údržby
- > Co modelujeme:
  - rozhraní modulů, jejich vazby, hierarchickou dekompozici
  - na úrovni „data“ (model) i „notace“(diagram)
  - zaměření na obecnost (technologická nezávislost) a interaktivitu (překonání kognitivních limitů)
- > Technologie PoC = Java (bytecode), OSGi, HTML5

«RELISA»

# Modelování a vizualizace: projekt CoCA-Ex

## > Interaktivní zobrazení rozsáhlých sw aplikací

- stovky a tisíce modulů, násobně více vazeb => obtížná orientace a porozumění, obvykle řešeno ručním rozdělením modelů a diagramů
- používáme radikální redukce zobrazovaných informací (např. poloautomatické shlukování), důraz na interakci, bohatý datový model

## > Aplikace

- ověřeno na uživatelských studiích, oproti UML až 3x rychlejší řešení typických úloh porozumění architektuře/návrhu software
- záměr – využití „sémantických“ informací o modulech pro chytřejší zobrazování (layout, hierarchie) a interakci

«RELISA»

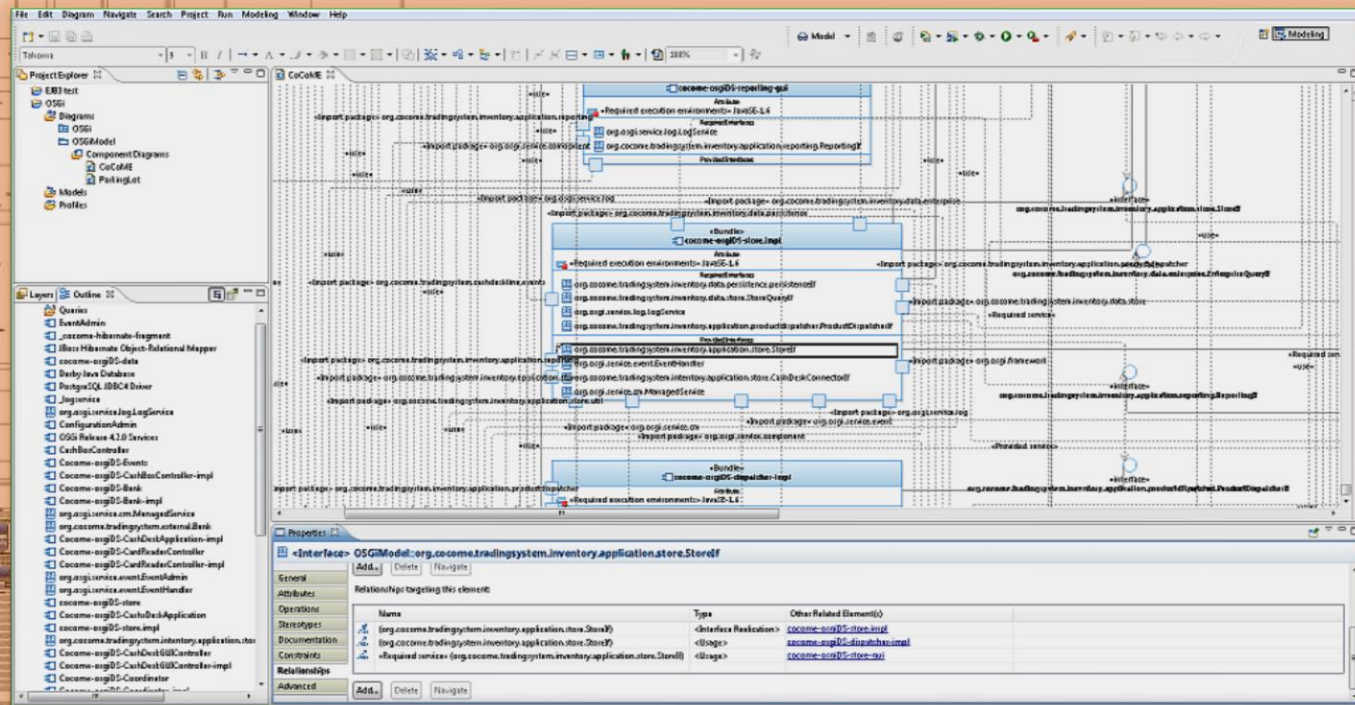
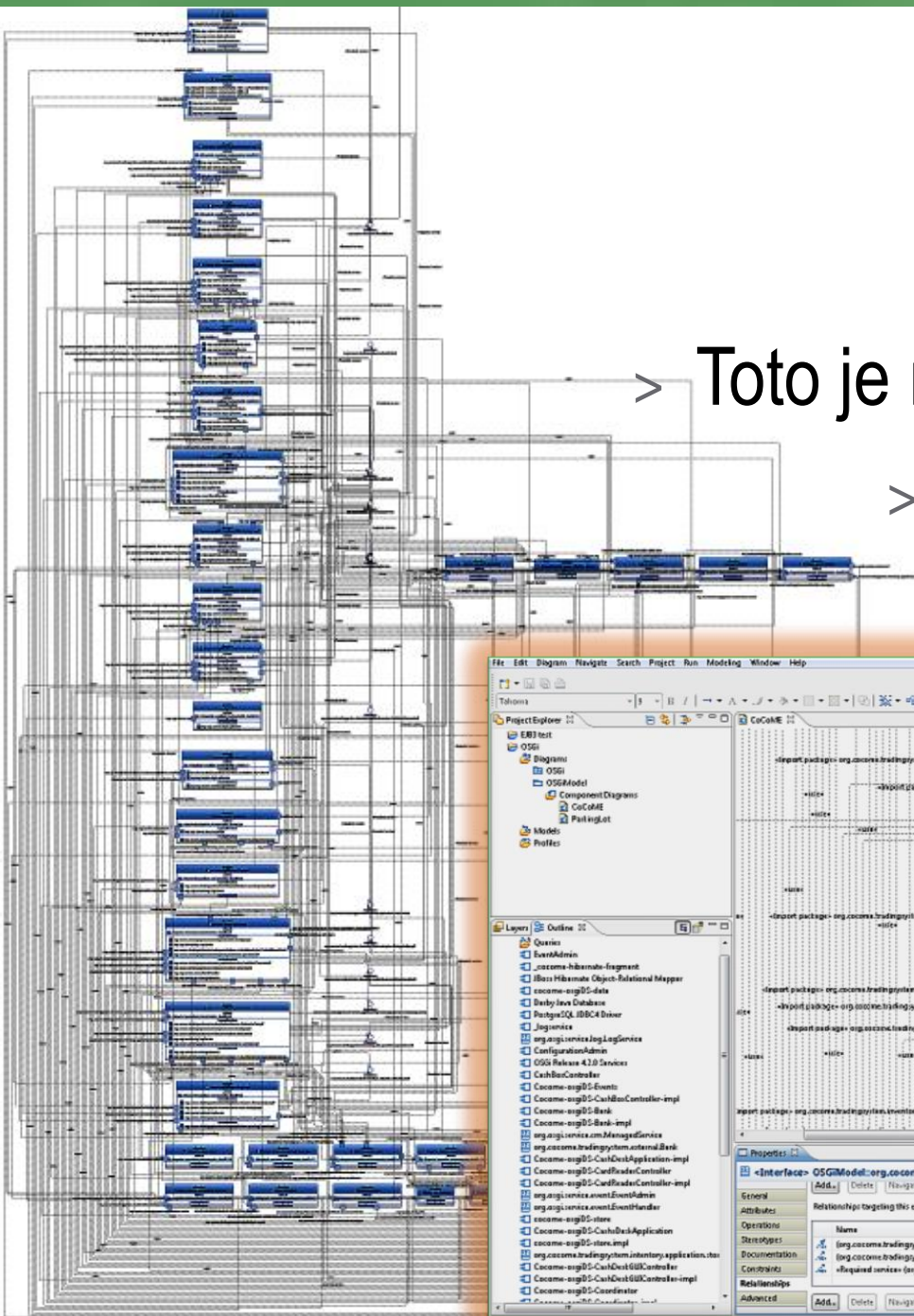
- > Příklad použití:  
**Analýza vazeb v Java/OSGi aplikacích**
- > Výzkumný prototyp
- > Ověření metody a způsobu interakce
- > Předpokládané uplatnění také pro jiné složité systémy (sociální sítě, infrastruktury)

«RELISA»



# Ilustrace problému

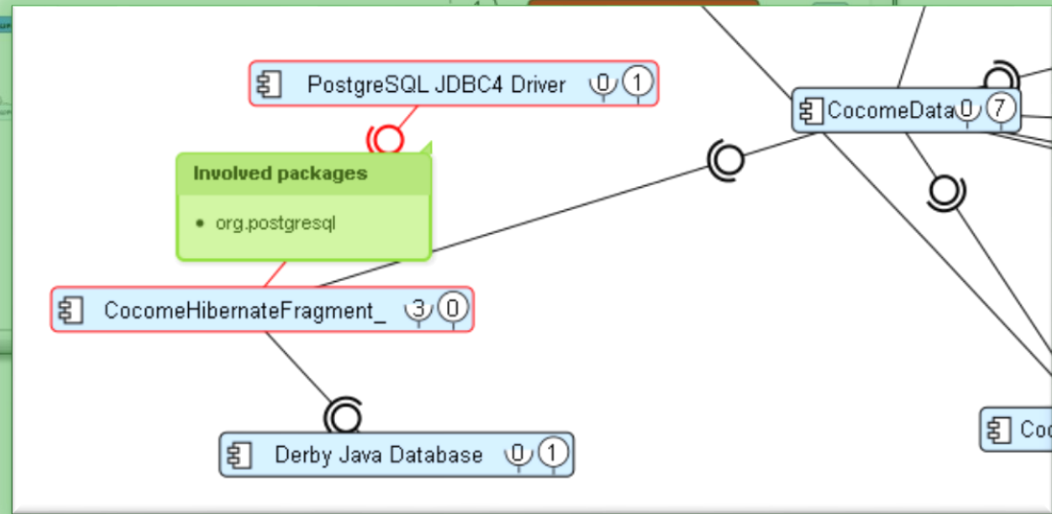
- > Toto je malá aplikace (40 modulů)
- > Celkový přehled vs detail



# CoCA-Ex vizualizace

Ukládání diagramů na serveru (sdílení)  
i možnost lokálního nasazení

The screenshot displays the CoCA-Ex web application interface. At the top left is the logo of Západočeská univerzita v Plzni. The main title is "Visualization of large component diagrams". On the right, there are links for "Login" and "Register". Below the title bar is a navigation area with a search bar containing "Search components..." and a magnifying glass icon. To the right of the search bar are icons for "move component" (a green plus sign) and "exclude component" (a red arrow pointing to the right). Further right are icons for a folder, a trash can, and a refresh button. The main area shows a complex network diagram of components. A sidebar on the right is titled "Excluded components" and contains a table with columns for Name, #component, and #component. The table lists "3 unconnected components", "CocomeEvents" (17 components), and "OSGi Release 4.2..." (19 components). Each entry has a red 'X' icon and a list icon.



# Odkazy

- > <http://relisa-dev.kiv.zcu.cz/cocaex/>
- > <https://www.assembla.com/spaces/comav/wiki>
- > <https://www.youtube.com/watch?v=gzRHgncGZ4E>

«RELISA»



EVROPSKÁ UNIE  
EVROPSKÝ FOND PRO REGIONÁLNÍ ROZVOJ  
INVESTICE DO VAŠÍ BUDOUCNOSTI



# Vybrané reference

## > Openmatics s.r.o.

- OSGi Verification (API compliance of 3rd party applications, SDK internal consistency)
- Agile Process education and pilot project
- Java Virtual Machine benchmarking and selection for ARM CPU

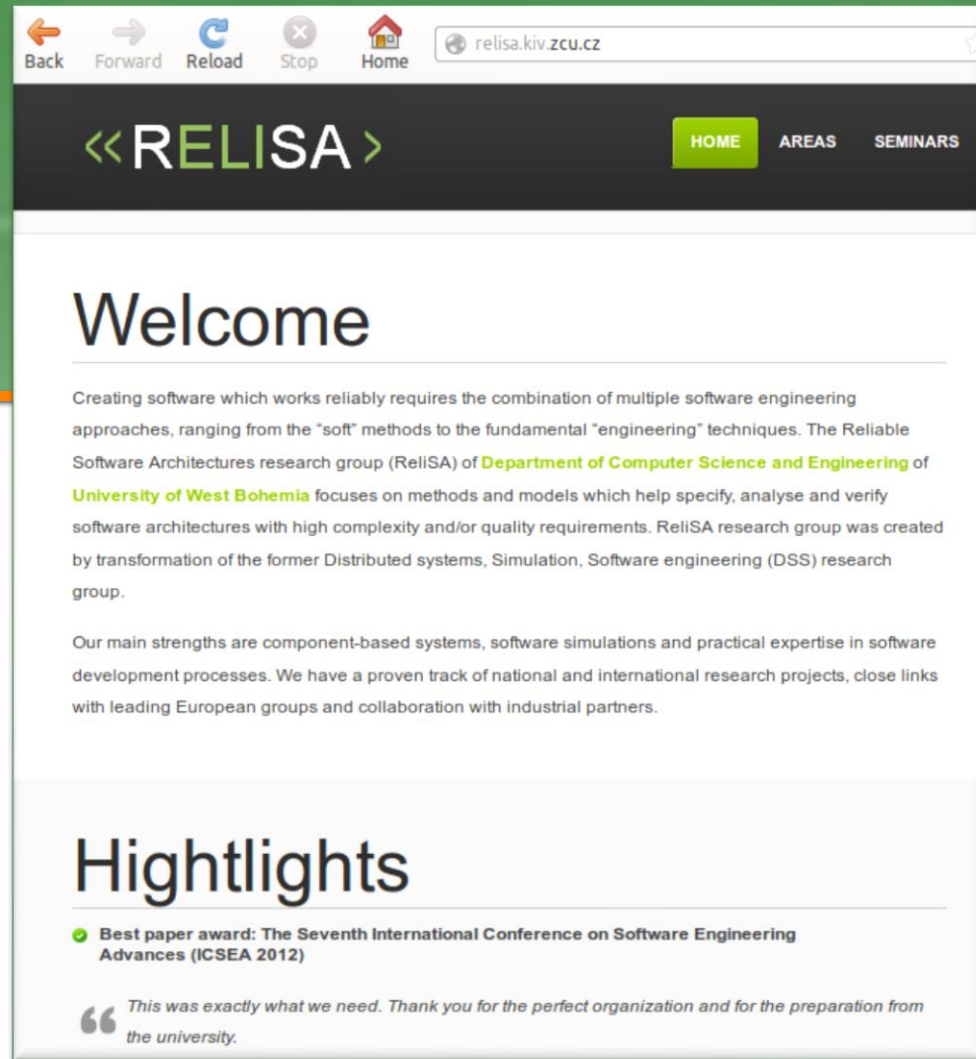
## > Eurosoftware s.r.o.

- Agile process introduction, customization, mentoring

«RELISA»

# Děkuji za pozornost

<http://relisa.kiv.zcu.cz/>



The screenshot shows a web browser window with the URL [relisa.kiv.zcu.cz](http://relisa.kiv.zcu.cz/). The browser's navigation bar includes Back, Forward, Reload, Stop, and Home buttons. The website header features the RELISA logo in green and white, with navigation links for HOME, AREAS, and SEMINARS. The main content area is titled "Welcome" and contains a paragraph about the research group's focus on reliable software engineering. Below this, there is a "Highlights" section featuring a green bullet point for a best paper award and a quote from a user.

Back Forward Reload Stop Home relisa.kiv.zcu.cz

## <<RELISA>

HOME AREAS SEMINARS

## Welcome

Creating software which works reliably requires the combination of multiple software engineering approaches, ranging from the "soft" methods to the fundamental "engineering" techniques. The Reliable Software Architectures research group (ReliSA) of **Department of Computer Science and Engineering of University of West Bohemia** focuses on methods and models which help specify, analyse and verify software architectures with high complexity and/or quality requirements. ReliSA research group was created by transformation of the former Distributed systems, Simulation, Software engineering (DSS) research group.

Our main strengths are component-based systems, software simulations and practical expertise in software development processes. We have a proven track of national and international research projects, close links with leading European groups and collaboration with industrial partners.

## Highlights

- Best paper award: The Seventh International Conference on Software Engineering Advances (ICSEA 2012)

“ This was exactly what we need. Thank you for the perfect organization and for the preparation from the university.



EVROPSKÁ UNIE  
EVROPSKÝ FOND PRO REGIONÁLNÍ ROZVOJ  
INVESTICE DO VAŠÍ BUDOUCNOSTI

