

Vývoj v C++

...0100100100100..01010...
...0100100100100..01010...2
...0100100100100..01010...

FI MUNI, Brno 2010
Juraj Michálek

web: <http://georgik.sinusgear.com>
twitter: <http://twitter.com/georgiksk>

Obsah

- Vyvíjame
 - STL, Allegro, SDL, ClanLib, LUA, Mesa3D...
- Ladíme
 - Eclipse a debugger
- Kontinuálna integrácia
 - Boost, Hudson CI, Maven
- Nástroje
- Iné jazyky

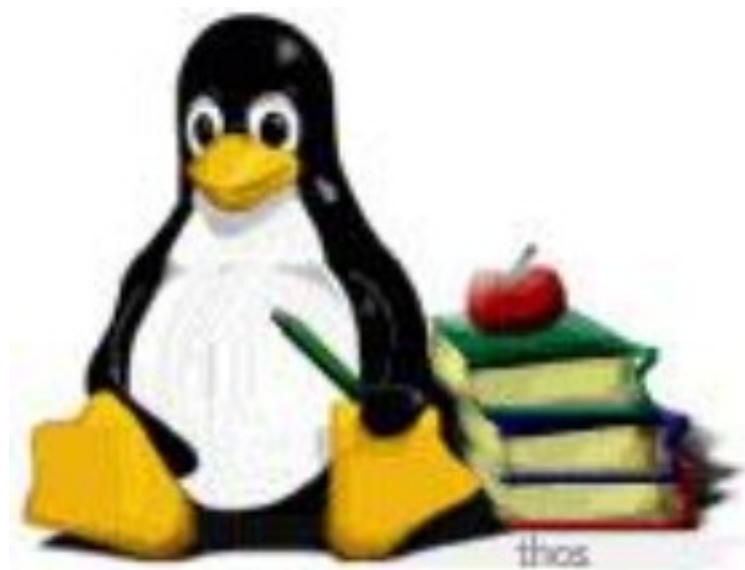
Program programátora

- ➔ 1. programátor dostane skvelý nápad
- ➔ 2. naprogramuje dokonalý program
- ➔ 3. všetko si naprogramuje sám
- ➔ 4. zistí, že program je nepoužiteľný

Na vlastných nohách

- 5. pokúsi sa program opraviť
- 6. zistí, že polovicu funkcií naprogramoval zle
- 7. preprogramuje zlé funkcie
- 8. zistí, že program je opäť nepoužiteľný
- goto 5.

Vývoj



STL I.

- základ pre C++
- práca s reťazcami
 - `#include <string>`
- operácie nad zoznamami
 - `#include <list>`
 - `#include <deque>`

STL II.

- operácie s asociatívnymi poliami
 - `#include <map>`
- špeciálne algoritmy (triedenie, výpis)
 - `#include <algorithm>`
- zhrnutie: umožňujú urýchlenie vývoja
 - <http://www.sgi.com/tech/stl/>

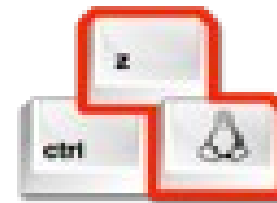
Otázka

Vystačíme so štandardnými funkciami STL?

Odpooved'



Interaktívne aplikácie



Interaktívne aplikácie

- rýchla reagovať na užívateľa
- musia sa prispôsobovať jeho potrebám
- dobrým príkladom je počítačová hra
- ukážeme si konkrétnu implementáciu

Vhodné knihnice

Allegro

Simple Direct Media Layer

Clanlib Simple Development Kit

Allegro



Allegro Low Level Game Routines

Allegro - aplikácia

- spracovanie klávesnice, myši, joysticku
- spracovanie obrazu, zvuku
- jednoduché GUI
- ovládanie časovačov
- používanie dátových súborov
- uvedené príklady z Allegro

Allegro 5

- nová architektúra
- podpora pre bežné OS
- podpora pre iPhone/iPad
- podstatne vyššia rýchlosť

Programovanie I.

- ➔ inicializácia Allegra
 - ➔ `al_init();`

Inicializácia grafiky

- ➔ inicializácia grafického prostredia
 - ➔ `al_create_display(int w, int h)`

ALLEGRO_BITMAP

- štruktúra na uloženie obrazu
- vytvorenie obrazovej pamäte
 - `ALLEGRO_BITMAP *bmp = create_bitmap(x,y);`

Grafika

- ➔ vykreslenie bodu do pamäte
 - ➔ `al_putpixel(x, y, color)`
- ➔ načítanie obrazu zo súboru
 - ➔ `al_load_bitmap(filename);`
- ➔ kopírovanie medzi pamäťami
 - ➔ `al_draw_bitmap(bmp, 10, 10, 0);`

Grafika

- ➔ Uvoľnenie obrazovej pamäte
 - ➔ `al_destroy_bitmap(bmp);`



Klávesnica

- ➔ zavedenie ovládača klávesnice
 - ➔ `al_install_keyboard()`
- ➔ odstránenie ovládača klávesnice
 - ➔ `al_uninstall_keyboard()`
- ➔ načítanie klávesy
 - ➔ `event.keyboard.keycode`



Myš

- ➔ inštalácia a odstránenie ovládača
 - ➔ al_install_mouse()
 - ➔ al_uninstall_mouse()

Ďalšie vlastnosti

- prehrávanie samplov a MIDI
- ukladanie súborov do datafile
- jednoduchá 3D grafika - polygony
- jednoduché GUI

Knižnice nad Allegrom

- ➔ Allegro má pomerne veľa funkcií
- ➔ Allegttf - práca s True Type fontami
- ➔ AllegGL - práca GL grafikou
- ➔ DUMB - práca sa audiom (Vorbis/Ogg)

Kompilácia

- ➔ Konfiguračný skript
 - ➔ allegro-config
- ➔ Linux, Unix, BeOS, QNX, MacOS, Windows:
 - ➔ `g++ foo.cc -o foo`
``allegro-config --libs``
- ➔ iPhone/iPad
 - ➔ vyžaduje Xcode

Zdroje

- ➔ vývoj knihovnice
 - ➔ <http://alleg.sourceforge.net>

Allegro.cc

- Game development community network
- Matthew J. Levertton
 - <http://www.allegro.cc>

{ allegro.cc }

game developing community network

Knižnica



- Simple Direct Media Layer

Programovanie

- ➔ inicializácia systému
 - ➔ `SDL_init(flags)`
- ➔ ukončenie systému
 - ➔ `SDL_quit()`

Grafika I.

- ➔ inicializácia grafického prostredia
 - ➔ `SDL_SetVideoMode(width, height, video_bpp, videoflags)`
- ➔ obrazové dáta v pamäti
 - ➔ `SDL_SWSURFACE`
- ➔ obrazové dáta vo video pamäti
 - ➔ `SDL_HWSURFACE`

Grafika II.

- štruktúra na uloženie obrazu
 - SDL_Surface
- vytvorenie obrazovej pamäte
 - `surface =
SDL_CreateRGBSurface(SDL_SWSURFACE,
width, height, 32, rmask, gmask, bmask, amask);`

Grafika III.

- ➔ načítanie obrazu zo súboru
 - ➔ `SDL_Surface *SDL_LoadBMP(const char *file)`
- ➔ kopírovanie medzi pamäťami
 - ➔ `SDL_BlitSurface(src, srcrect, dst, dstrect);`

Klávesnica

- ➔ stlačenie klávesy vyvolá udalosť
 - ➔ `SDL_PollEvent(SDL_Event *event)`
- ➔ test na stlačenie konkrétne klávesy
 - ➔ `event.key.keysym.sym`

Časovač

- ➔ časovač implementovaný ako počítadlo
 - ➔ static int counter;
- ➔ inštalácia funkcie volenej v pravidelných intervaloch
 - ➔ `SDL_SetTimer(interval, tick);`

Myš

- ➔ zistenie stavu myši
 - ➔ `SDL_GetMouseState(*x, *y);`

Text

- ➔ jednoduchý výpis textu nie je



Ďalšie vlastnosti

- ➔ priama podpora GL knižníc
- ➔ zabudovaný mechanizmus pre vlákna
- ➔ spolupráca s jazykmi
 - ➔ Ada, Eiffel, Java, Lua, Perl, PHP, Pike, Python, Ruby
- ➔ 176 rozširujúcich knižníc

Knižnice

- ➔ SDL je samo o sebe pomerne ťažko použiteľné
- ➔ SDL_mixer - multikanálový mixér
- ➔ SDL_image - spracovanie obrazových formátov
- ➔ SDL_net - práca so sieťou

Zdroje

- ➔ vývoj
 - ➔ <http://www.libsdl.org>
- ➔ portál s hrami
 - ➔ <http://www.lgames.org>

Kompilácia

- ➔ konfiguračný skript
 - ➔ sdl-config
- ➔ Linux, Windows, BeOS, Mac OS
 - ➔ `g++ foo.cc -o foo`
``sdl-config --libs``

Knižnica



- ClanLib game Simple Development Kit
- <http://www.clanlib.org>

LUA

- ➔ silný skriptovací nástroj
- ➔ volanie skriptov z programu
- ➔ volanie programu zo skriptov
- ➔ jednoduchá syntax jazyka
 - ➔ <http://www.lua.org>



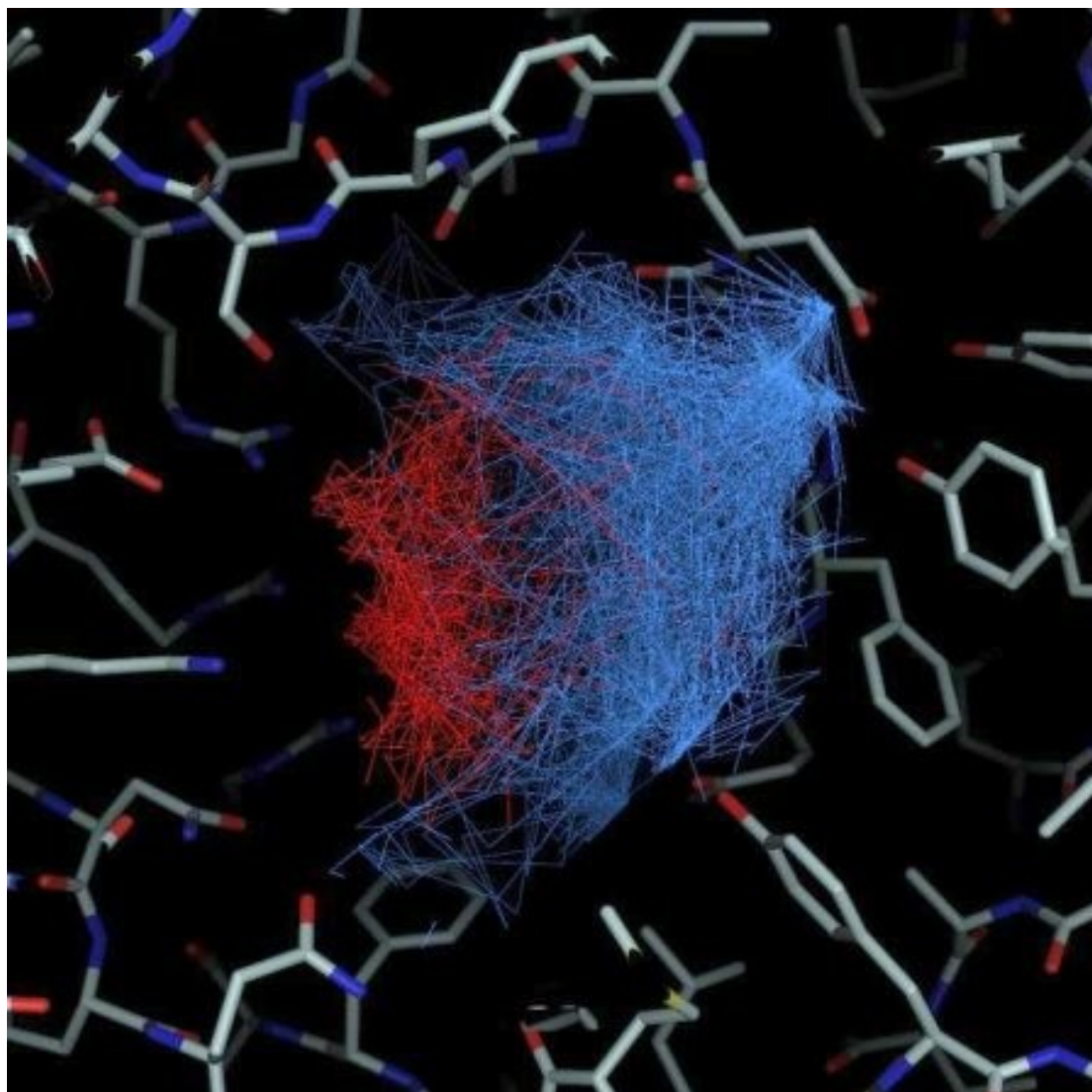
Knižnica

➔ Mesa



■ <http://mesa3d.sourceforge.net>

Dino



Games for Linux

- ➔ podpora hier pre Linux
- ➔ port a code, save the game
- ➔ archív 208 hier, 35 knižníc
 - ➔ <http://games.linux.sk>



GUI



Graphic User Interface

Vhodné knihovny

QT

FLTK

GTK

QT



Code less.
Create more.
Deploy everywhere.

Trolltech:

<http://www.trolltech.com>

QT

- ➔ produkt firmy Trolltech
- ➔ licencie: open source aj komrčné
- ➔ knižnica vznikla v roku 1996
- ➔ podporuje C++ a Javu

Platformy

- MS/Windows
- Unix/X11 - Linux, Sun Solaris, HP-UX, Compaq Tru64 UNIX, IBM AIX, IRIX, Mac OS X
- Embedded - Linux platforms with framebuffer support.

Code less. Create more. Deploy everywhere.



Designer

- ➔ nástroj na tvorbu GUI
- ➔ rozvrhnutú plochu ukladá do XML súboru
- ➔ z XML definície sa generuje kód programu



Kompilácia

- uloženie projektu
- vytvorenie Makefile z projektu
 - `qmake -o Makefile test.pro`
- kompilácia
 - `make`

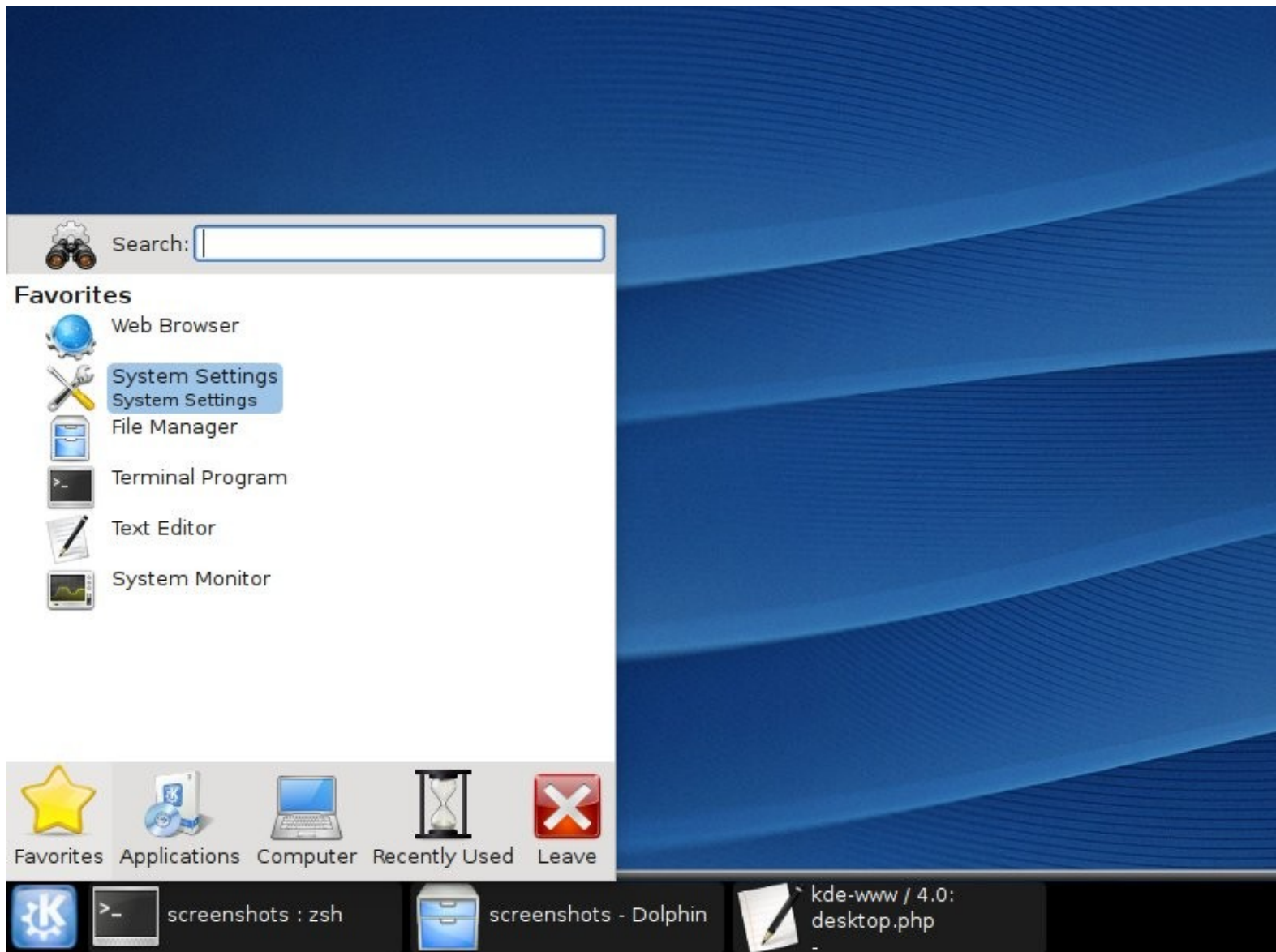
Linguist

- nástroj na preklad aplikácii
- umožňuje oddeliť kód od textov
- prekladateľ a programátor pracujú samostatne

Amélia



KDE



Google Earth



FLTK



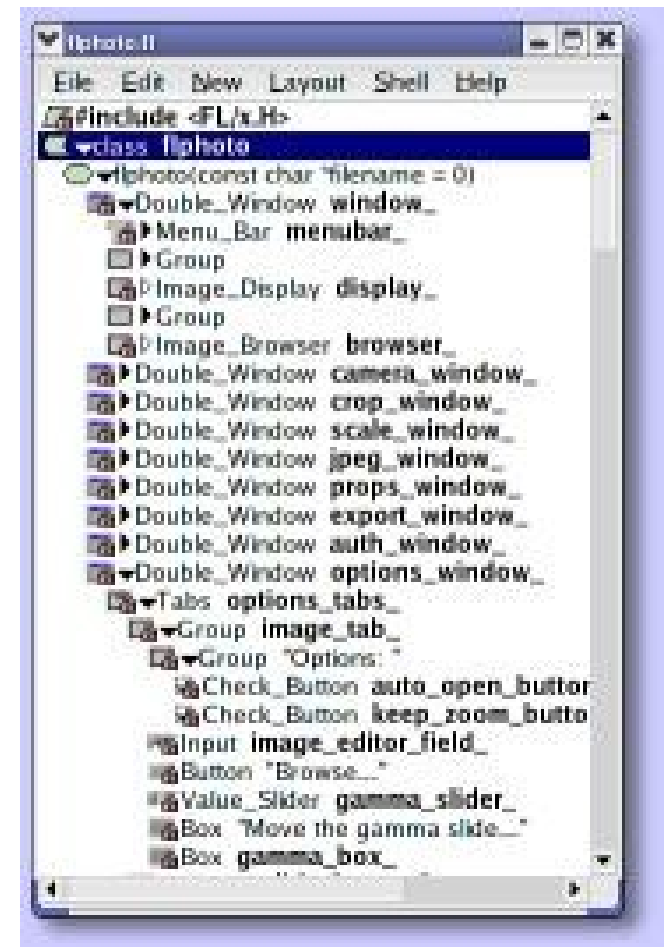
<http://www.fltk.org>

Knižnica FLTK

- ➔ The Fast Light Tool Kit
- ➔ Autor: Bill Spitzak
- ➔ venoval sa vývoju rozhraní pre Sun Microsystems
- ➔ veľa myšlienok zjednodušil a vložil do kitu
- ➔ nízko-úrovňová kompatibilita - 10% odlišnosti

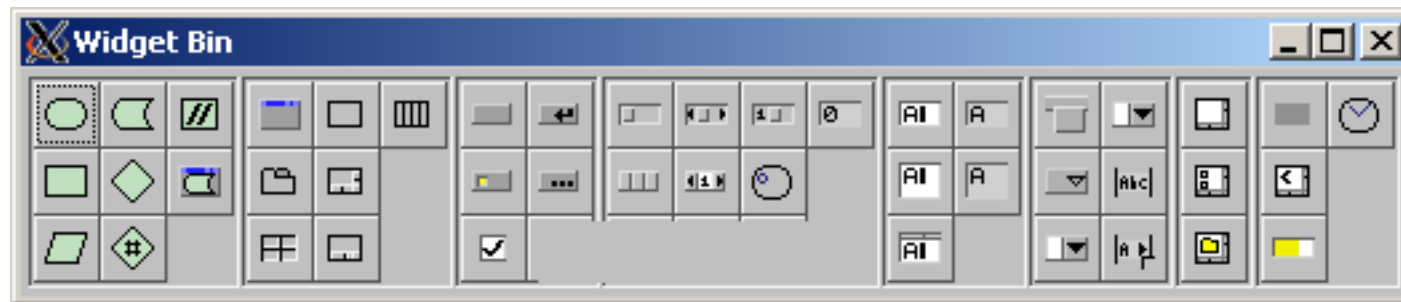
Platformy

- Unix, Linux
- Microsoft Windows
- MacOS
- s podporou OpenGL a GLUT

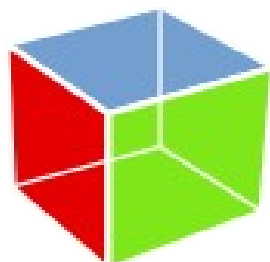


FLUID

- ➔ Fast Light User-Interface Designer
- ➔ jednoduchý designer na tvorbu GUI



Knižnica



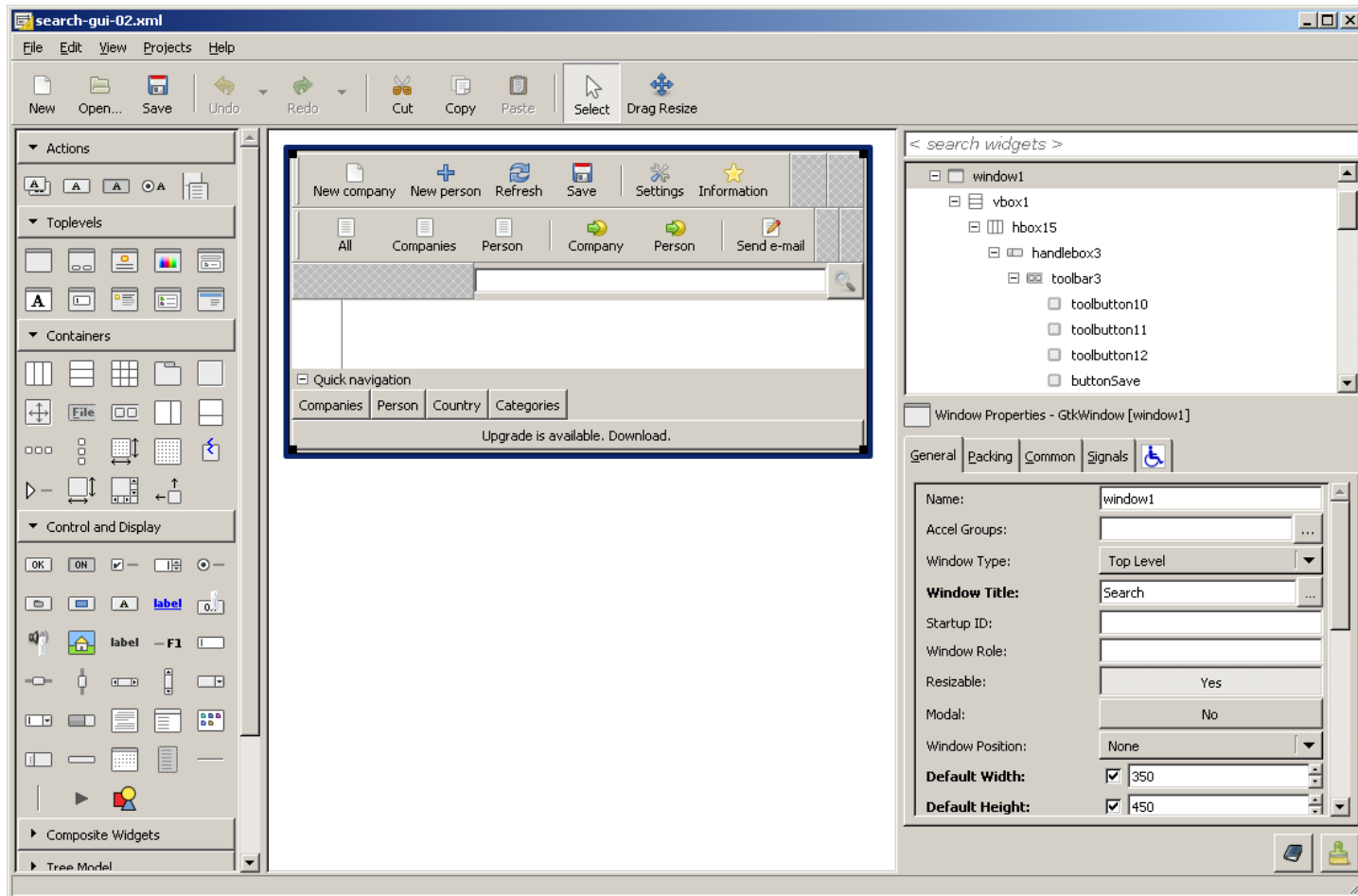
The GTK+ Project

➔ <http://www.gtk.org>

GTK

- ➔ GIMP ToolKit
- ➔ Peter Mattis, Spencer Kimball, Josh MacDonald
- ➔ GNU Network Object Model Environment (GNOME)
 - ➔ C++, Guile, Perl, Python, TOM, Ada95, Objective C, Free Pascal, Eiffel
- ➔ komplexne riešená knižnica

Glade 3



✚ <http://glade.gnome.org>

design GUI - www.srobick.com

Adobe Alchemy

- ➔ C/C++ kód skompilovaný pre FlashPlayer
- ➔ výhody Flash Platformy
- ➔ prenositeľnosť
- ➔ podpora na väčšine platforiem
 - ➔ príklad: Doom
 - ➔ <http://labs.adobe.com>



ACE

- The ADAPTIVE Communication Environment
 - <http://www.cs.wustl.edu/~schmidt/ACE.html>
- Open source C++ framework
 - reactor, proactor
 - acceptor, connector



Ladíme



Když něco rozeberem, tak leda debuggerem



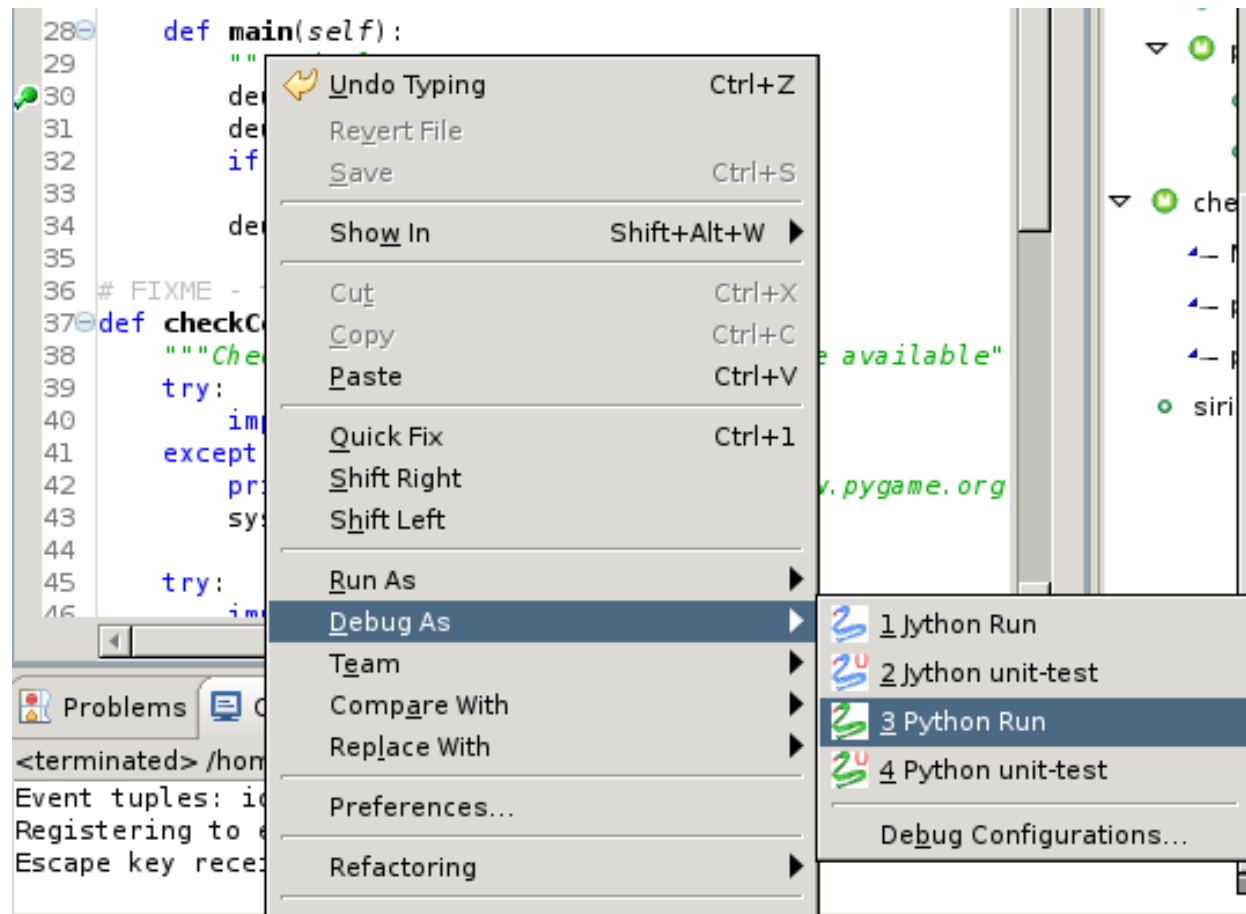
- ➔ výkonné multiplatformové IDE
 - ➔ <http://www.eclipse.org>
- ➔ C/C++ - CDT plugin
 - ➔ <http://www.eclipse.org/cdt>

Break point

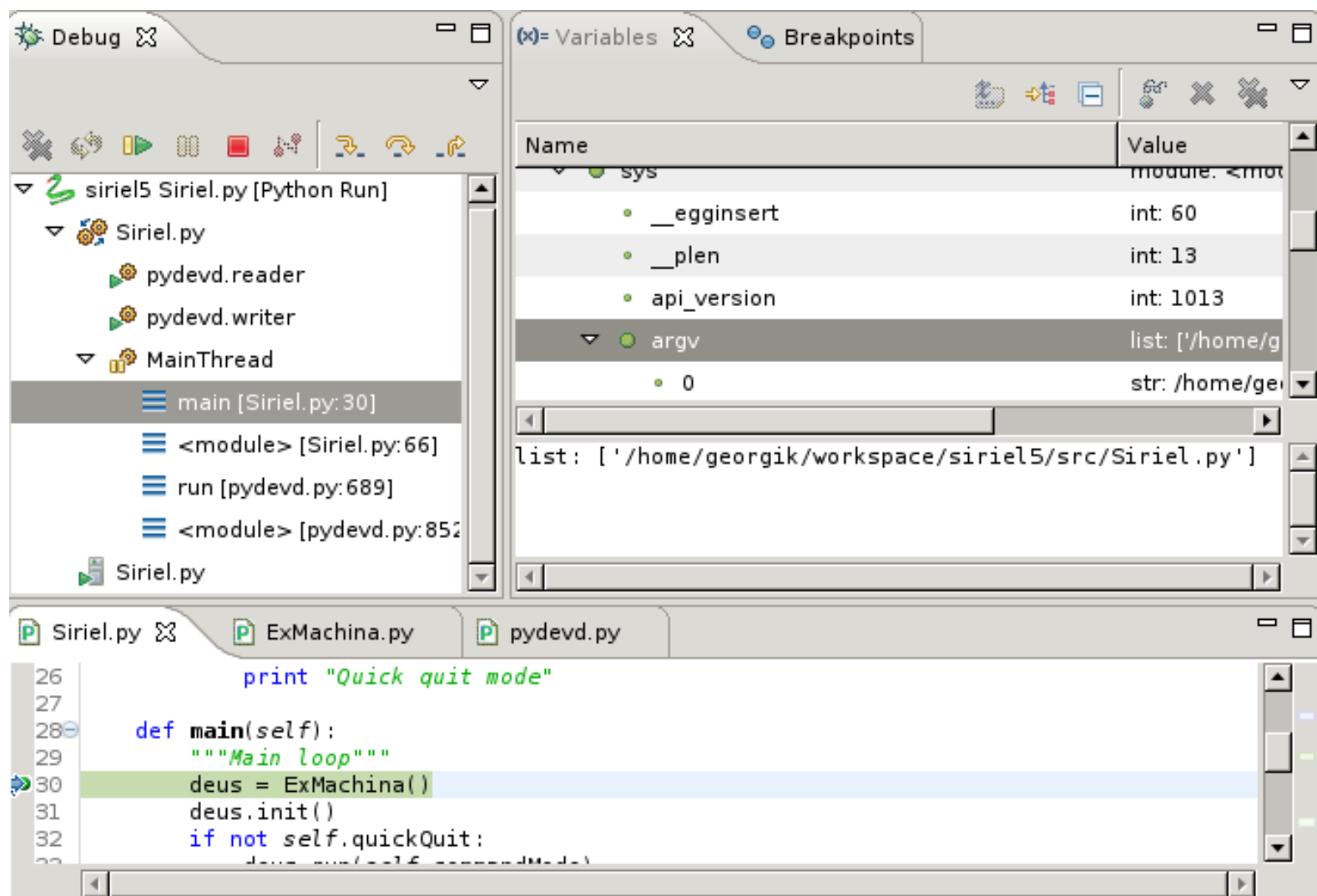


```
27  
28 def main(self):  
29     """Main loop"""  
30     deus = ExMachina()  
31     deus.init()  
32     if not self.quickQuit:  
33         deus.run(self.commandMode)  
34     deus.done()  
25
```

Naštartujeme Debugger



A zastavíme



Prechádzka po stacku

The screenshot shows a Python IDE with a stack trace in the 'Debug' window. The stack trace lists the following frames from bottom to top:

- main [Siriel.py:30]
- <module> [Siriel.py:66]
- run [pydevd.py:689]
- <module> [pydevd.py:852]

The 'Variables' window shows the current state of variables:

Name	Value
ExMachina	ExMachina.Ext
type	str: classobj
Siriel	__main__.Sirie
type	str: classobj
__builtins__	dict: {'IndexEr
doc	NoneType: No

The 'Breakpoints' window is empty. The 'Sirieli.py' file is open, showing the following code:

```
64 siriel = Siriel()
65 siriel.processArg()
66 siriel.main()
67
68
69 # vim: expandtab:smarttab:shiftwidth=4
70
```

Ladíme lokálnu aplikáciu

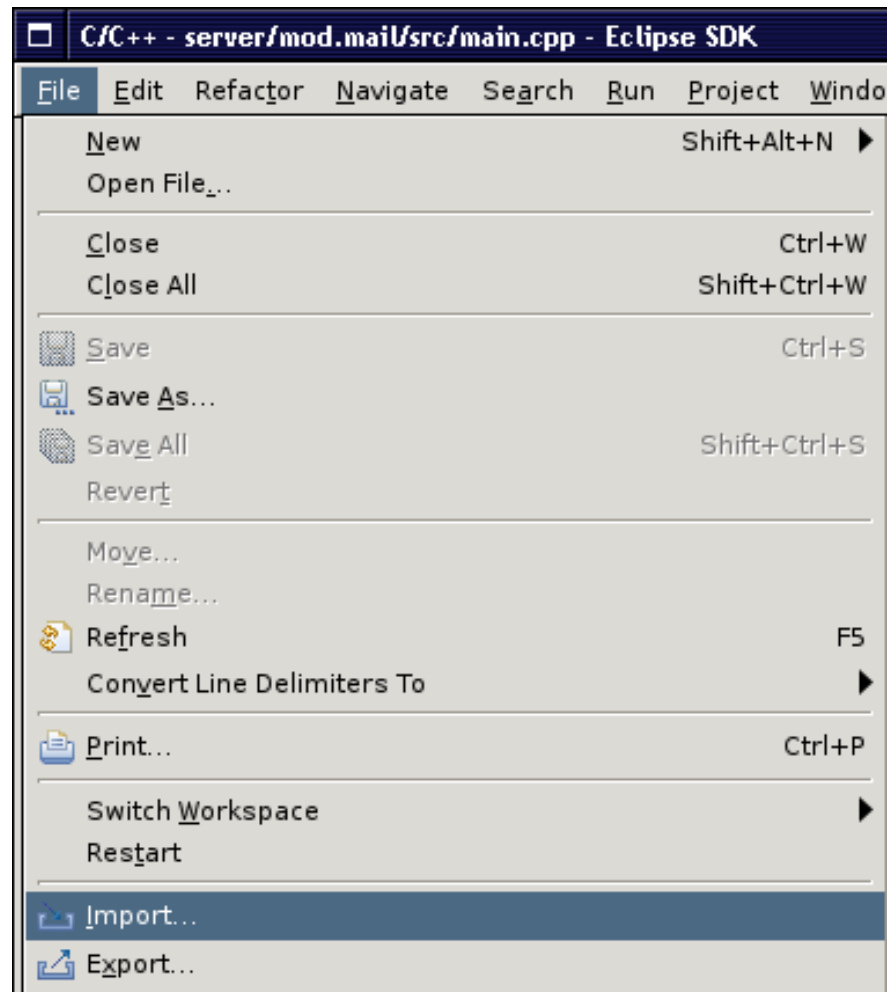
Možnosti:

Aplikácia vrámci workspace.
(videli sme)

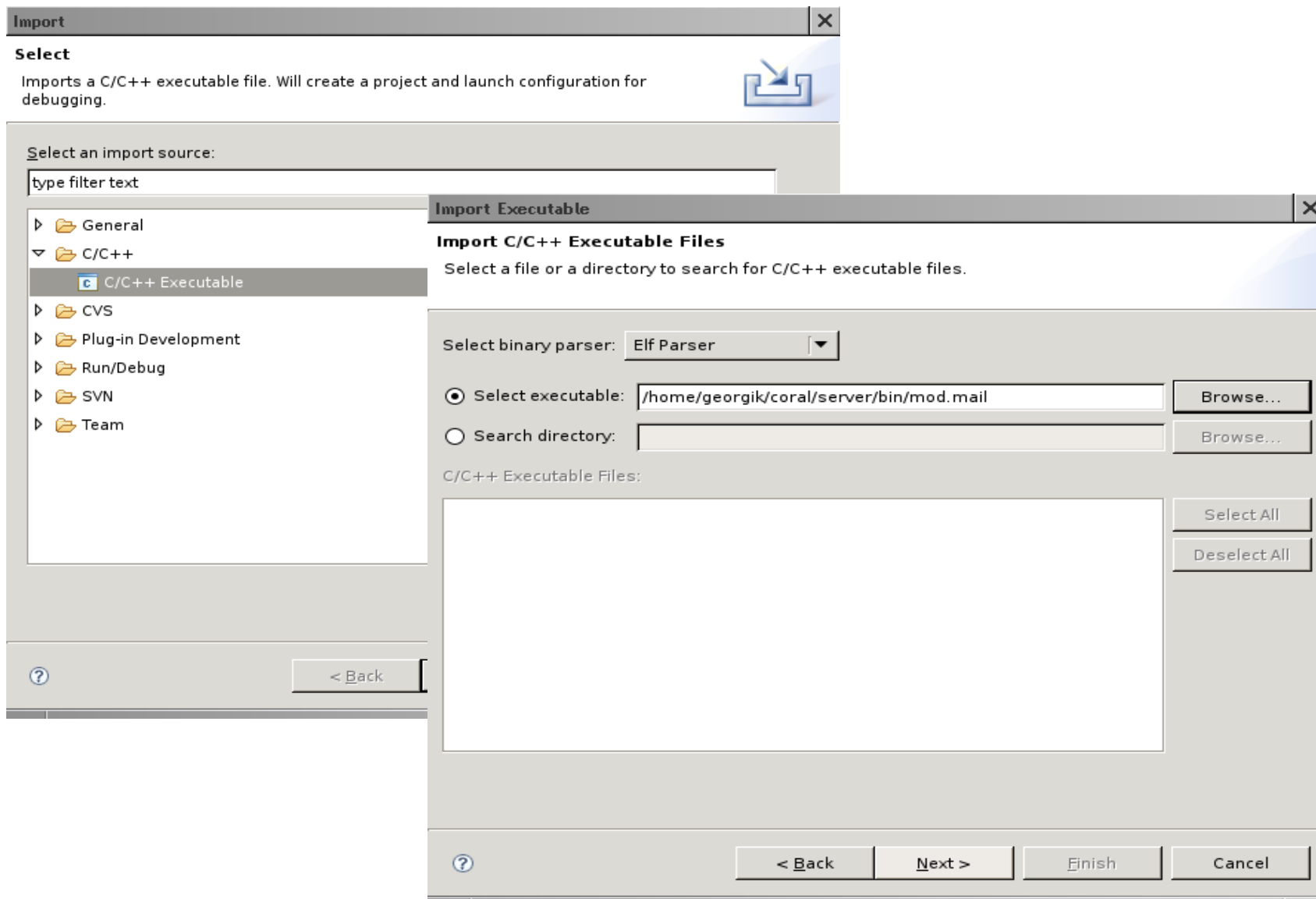
Aplikácia mimo workspace.
(ukážeme si)



Import binárky



Toto ešte zvládneme



A teraz príde trik – bez medzier!

☒ New project name:
The new project will let you debug but not build the executable.

☐ Existing project:

☒ Create a Launch Configuration: ▼

Name:

Nesprávne!

Správne

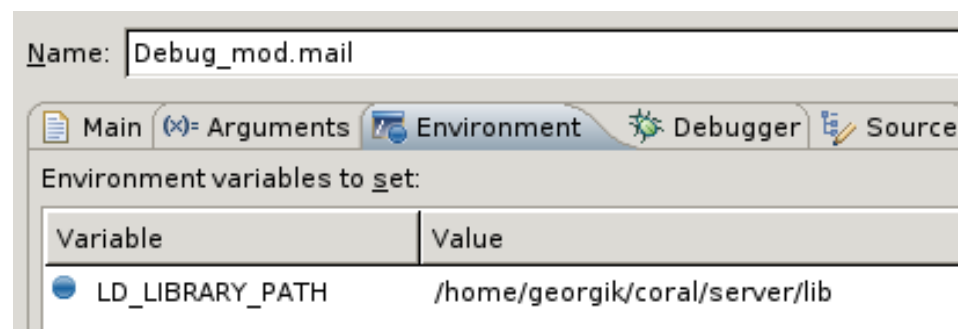
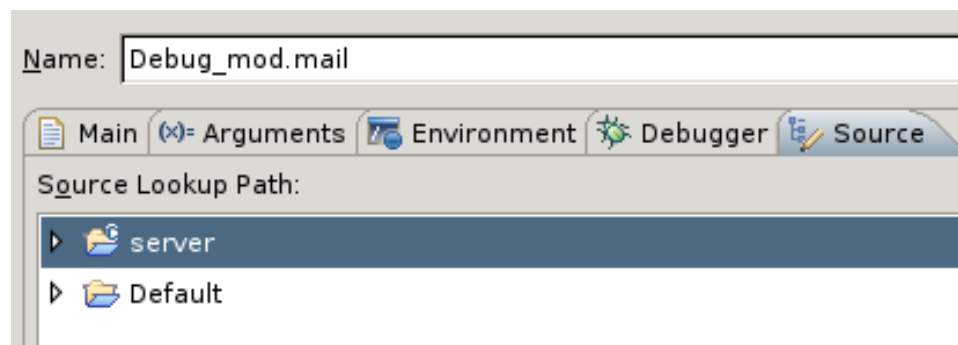
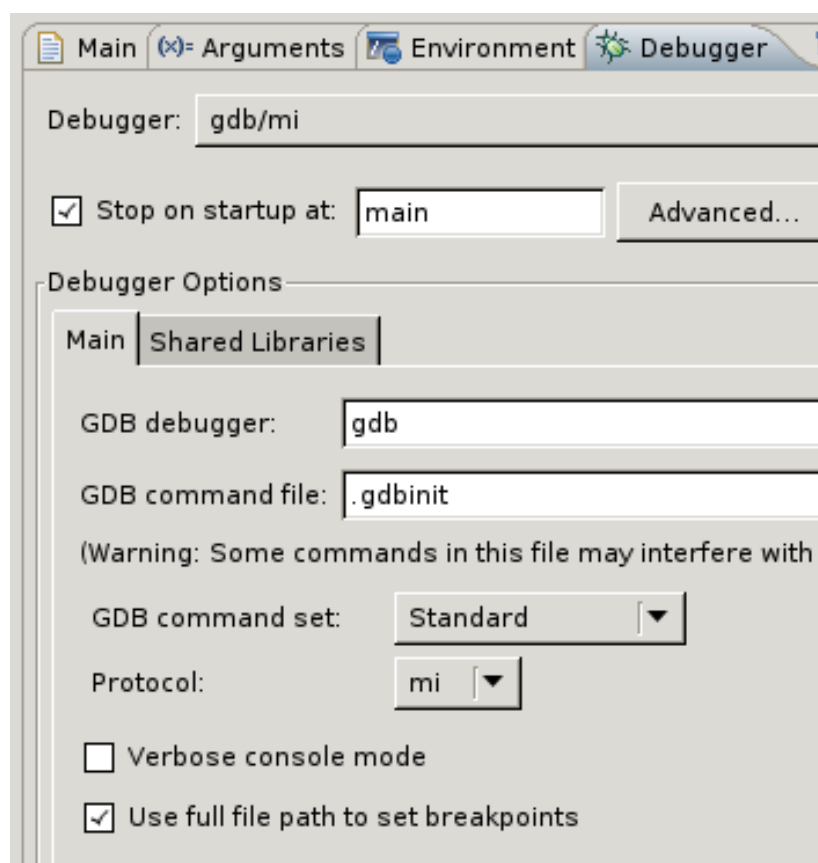
☒ New project name:
The new project will let you debug but not build the executable.

☐ Existing project:

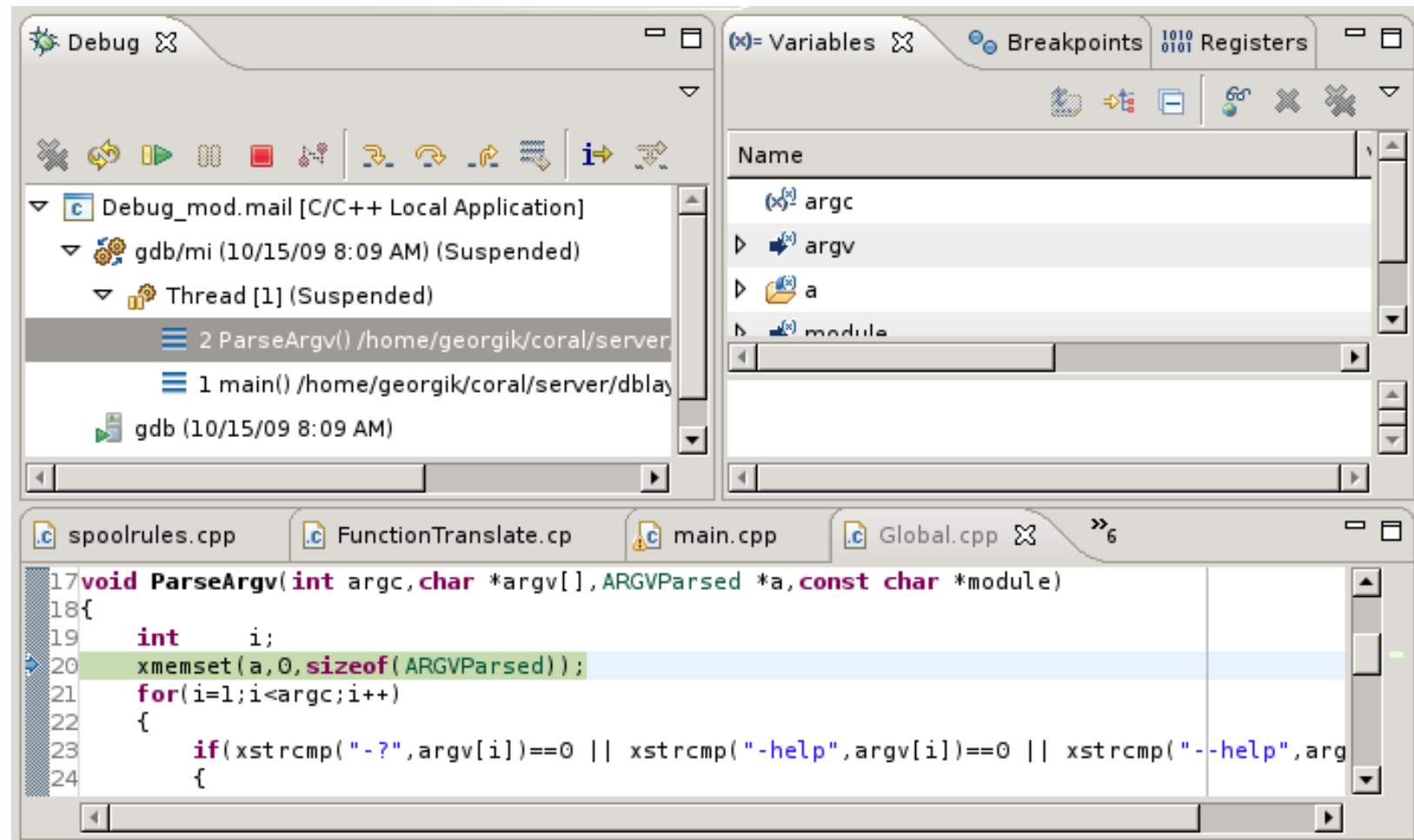
☒ Create a Launch Configuration: ▼

Name:

Drobnosti pred štartom



Debug – lokálna aplikácia

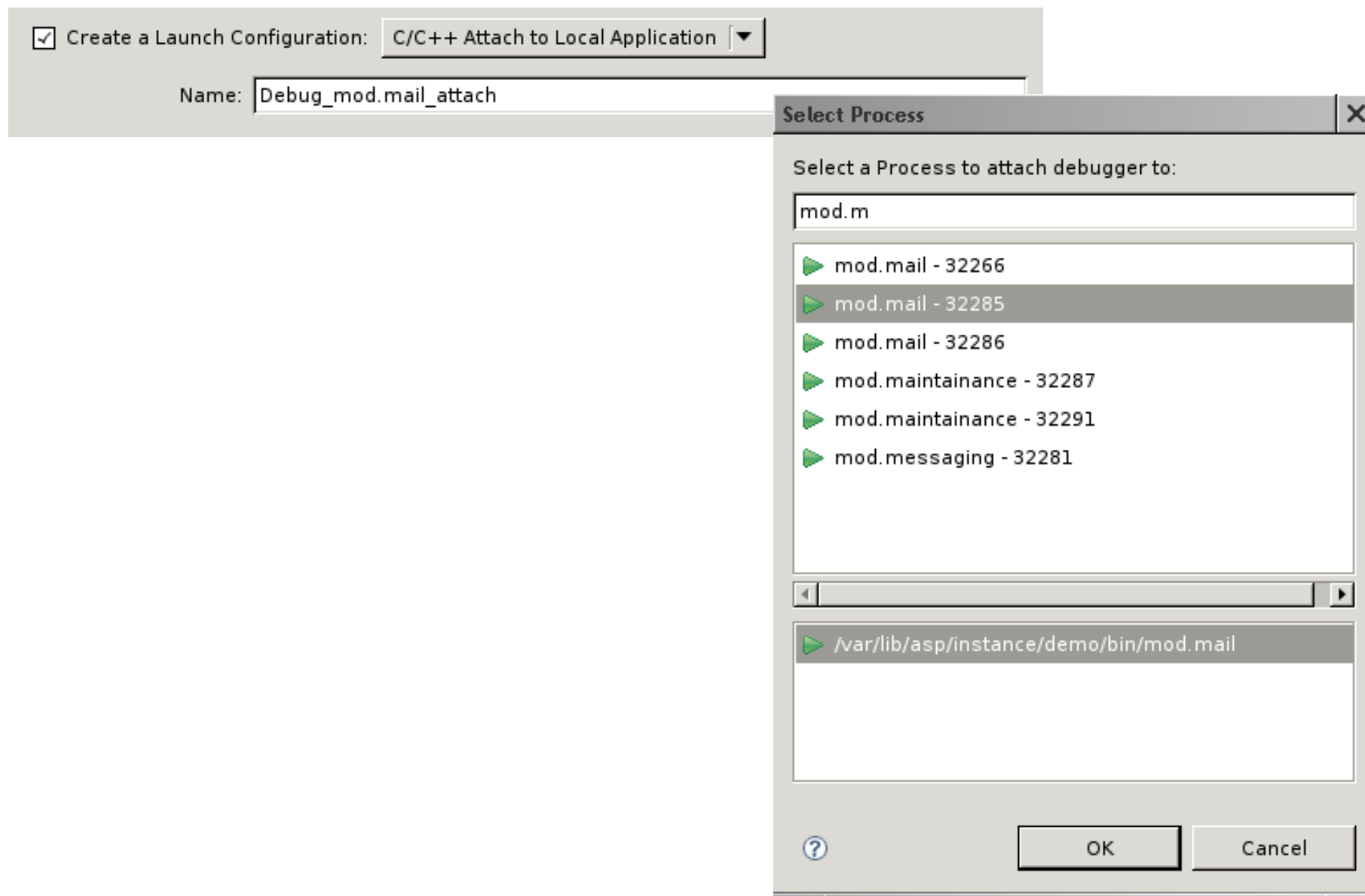


Čo z bežiacimi aplikáciami?



Pripojíme sa na aplikáciu.

Pripojenie k bežiacemu procesu



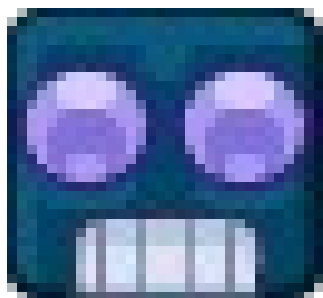
Čo s aplikáciami na serveri?



Väčšina debuggerov podporuje vzdialené pripojenie.



Aplikácia to neprežila

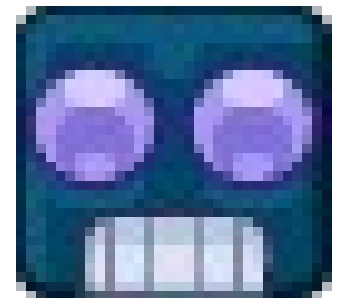


Post-mortem analýza

Zostal len jej obraz: coredump

Rýchla analýza coredumpu

```
(georgik@traper:pts/6)~--(/tmp)~
(10:43: )~ ulimit -c unlimited --(Št,okt15)~
(georgik@traper:pts/6)~--(/tmp)~
(10:44: )~ xeyes& --(Št,okt15)~
[1] 532
(georgik@traper:pts/6)~--(/tmp)~
(10:44: )~ pkill -3 -f xeyes --(Št,okt15)~
[1] + quit (core dumped) xeyes
(georgik@traper:pts/6)~--(/tmp)~
(10:44: )~ gdb /usr/bin/xeyes core --(Št,okt15)~
(no debugging symbols found)
Core was generated by `xeyes'.
Program terminated with signal 3, Quit.
#0  0xb802f424 in __kernel_vsyscall ()
(gdb) bt full ←
#0  0xb802f424 in __kernel_vsyscall ()
No symbol table info available.
#1  0xb7dbd42b in poll () from /lib/i686/cmov/libc.so.6
No symbol table info available.
#2  0xb7fdb2f7 in _XtWaitForSomething () from /usr/lib/libXt.so.6
No symbol table info available.
#3  0xb7fdc75b in XtAppNextEvent () from /usr/lib/libXt.so.6
```



Módy debuggera

Spustenie lokálnej aplikácie.

Pripojenie k lokálnemu procesu.

Pripojenie k vzdialenému procesu.

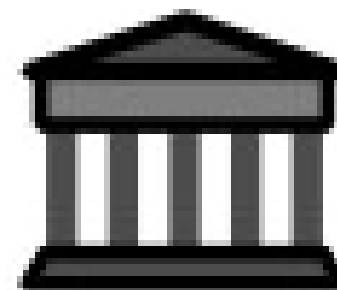
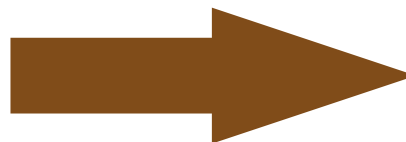
Post-mortem.

Valgrind

- ➔ debugging a profiling
- ➔ memcheck
 - ➔ memory leaky
- ➔ helgrind
 - ➔ race condition, thread profiling



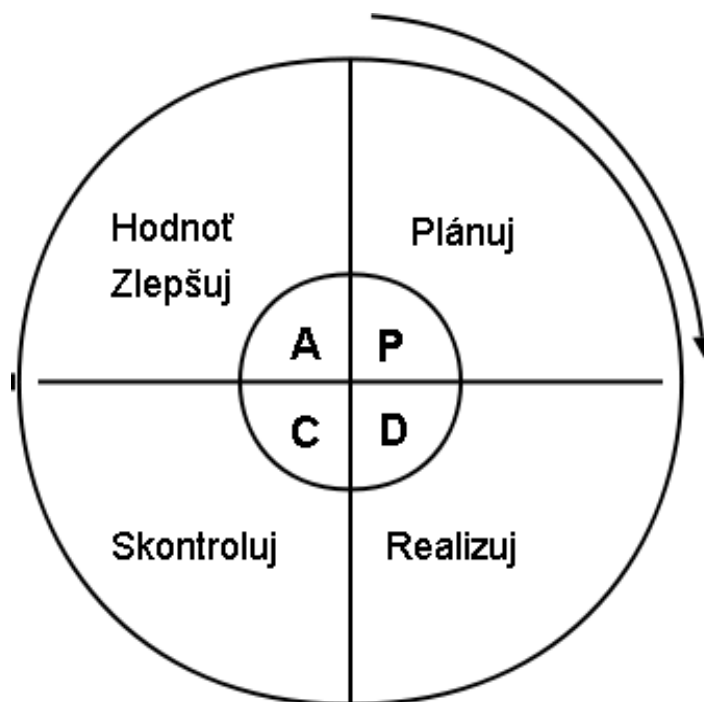
Kontinuálna integrácia



Od chaosu k štruktúre

Modely vývoje

- Agilné metody
- Scrum
- Extreme Programming
- Test Driven Development
- <http://www.agilnikonsorcium.cz>





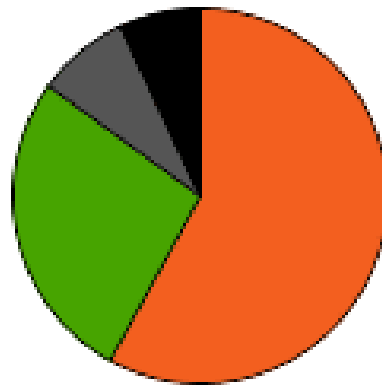
<http://www.boost.org>

- ➔ “...one of the most highly regarded and expertly designed C++ library projects in the world.”
 - ➔ Herb Sutter and Andrei Alexandrescu

Boost – 2010

LANGUAGES

C++	58%
HTML	27%
XML	8%
Other	7%



Boost C++ Libraries, updated 01 Oct 2010

more at [chloh](#)
[go up](#)

PROJECT COST

This calculator estimates how much it would cost to hire a team to write this project from scratch.

Include	Markup And Code
Codebase	17,215,641 LOC
Effort (est.)	5426 Person Years
Avg. Salary	\$55000 /year
	\$298,442,657

Boost C++ Libraries, updated 01 Oct 2010 more at [chloh](#)
[go up](#)

Boost Test Library

- Test everything that could possibly break
- jednoduchá tvorba tescasov
- TestSuite – TestCase
- test je spustiteľný program
- bjam integruje spúšťanie testov



TestCase

```
using namespace boost::unit_test_framework;
```

```
/**  
 * Test basic marshaller functionality  
 */  
void testServerQuery()  
{  
    ServerQuery query = ServerQuery();  
  
    query.session = "112";  
    query.userId = "janko";  
  
    BOOST_CHECK_EQUAL( query.sessionAsChar(), "112" );  
    BOOST_CHECK_EQUAL( query.userIdAsChar(), "janko" );  
}
```



Jam



- náhrada Makefile
- rozšíriteľné funkcie
- automatická detekcia header files
- prenositeľné: Unix, Windows, VMS, Mac
- malý CPU overhead
- build obrovských projektov
- škálovateľné
- (pozn. citlivé na medzery)

jam + TestCase

- Jamfile (Jamroot)
 - import testing ;
 - run tests/testServerQuery.cpp server ;
- Shell
 - \$ bjam
 - ...patience...
 - ...found 2 targets...
 - ...updating 2 targets...
 - *** test passed ***

Maven pre C++

- ➔ web: <http://maven.apache.org>
 - ➔ mvn [parametre|ciele]
- ➔ súbor s definíciou projekt
 - ➔ pom.xml
- ➔ plugin pre C++
 - ➔ native-maven-plugin

Obsah pom.xml

- ➔ Artifacts
- ➔ Dependencies
- ➔ Plugins
- ➔ Repositories

```
<plugin>
  <groupId>org.codehaus.mojo</groupId>
  <artifactId>native-maven-plugin</artifactId>
  <extensions>true</extensions>

  <configuration>
    <compilerProvider>generic-classic</compilerProvider>
    <compilerExecutable>g++</compilerExecutable>
    <linkerExecutable>g++</linkerExecutable>*

    <sources>
      <source>
        <directory>${native.source.dir}</directory>
        <fileNames>
          <fileName>helloWorld.c</fileName>
        </fileNames>
      </source>
      <source>
        <directory>${native.source.dir}/include</directory>
      </source>
    </sources>
    <!--linkerStartOptions>
      <linkerStartOption>-shared</linkerStartOption>
    </linkerStartOptions-->
  </configuration>
</plugin>
```

Kontinuálna integrácia

- ➔ projekt tvorený zo zdrojových kódov
- ➔ rýchlo kontrola po commite
- ➔ Hudson CI – príklad:
<http://hudson.sinusgear.com>



The screenshot shows the Hudson CI web interface. The browser address bar displays <http://hudson.sinusgear.com/>. The page has a blue header with the "Hudson" logo and a search bar. Below the header, there are links for "People" and "Build History". The main content area shows a table of build history with columns: S, W, Job, Last Success, Last Failure, and Last Duration. The table contains one row for a job named "picasaflashapi".

S	W	Job	Last Success	Last Failure	Last Duration
		picasaflashapi	11 days (#50)	11 days (#49)	41 sec

Below the table, there is a "Build Queue" section showing "No builds in the queue." and a "Build Executor Status" table.

#	Status
1	Idle
2	Idle



Nástroje



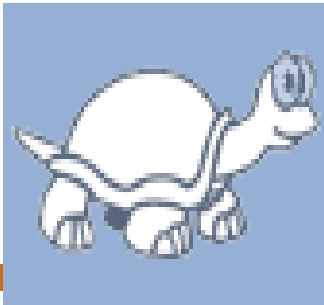
Profesionál vie používať správne nástroje
na správny účel.

Subversion - SVN

- verzovací nástroj
- jednoduchý na používanie
 - <http://subversion.tigris.org>
- repository, check-out, commit, merge
 - <http://www.asinus.org/wiki/VideoTutorialSubversion>

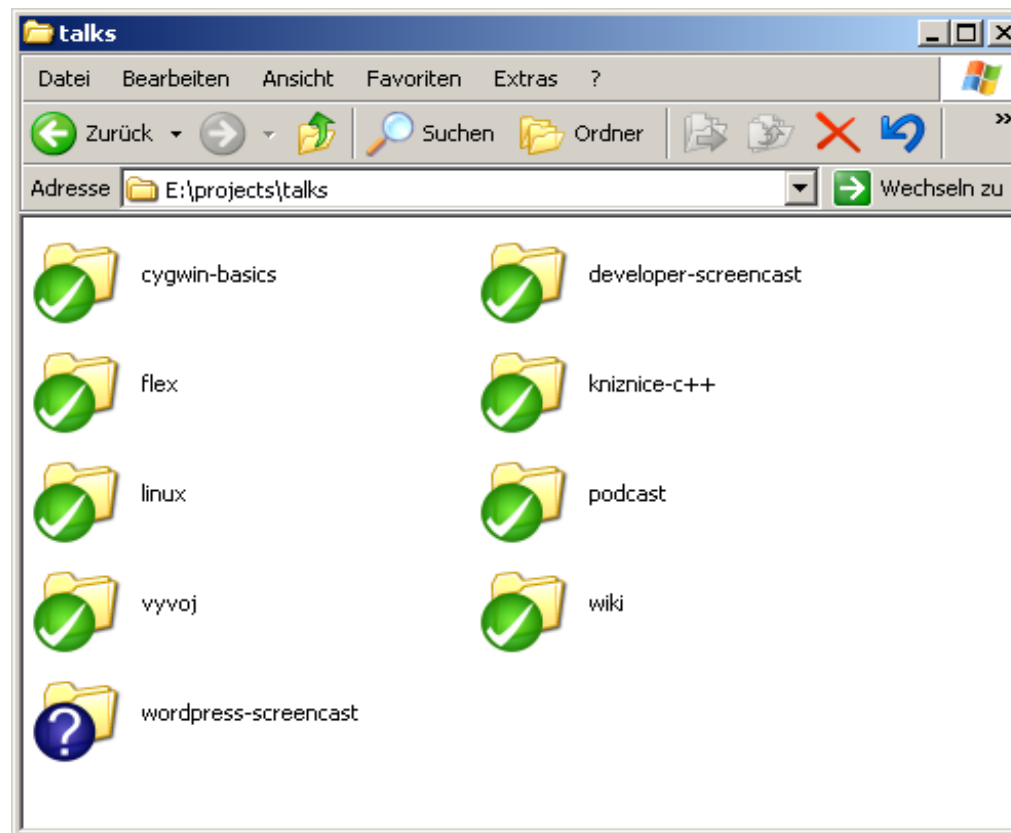


S U B V E R S I O N



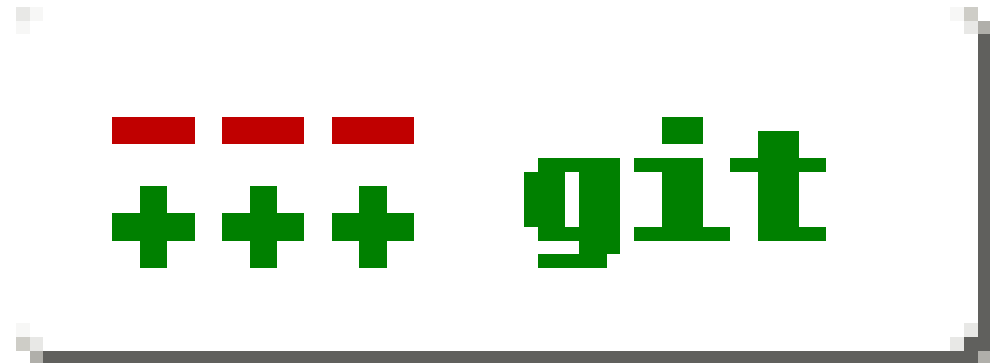
TortoiseSVN

- SVN klient pre Windows
 - <http://tortoisesvn.tigris.org>



GIT

- ➔ oproti SVN možnosť lokálnych commitov
- ➔ Social Coding
 - ➔ <http://www.github.com>





➔ Source Control & Project Management

➔ <http://trac.edgewall.org>

➔ <http://trac-hacks.org/>

The screenshot displays the Trac web interface for Twisted Matrix Labs. The header includes the Twisted Matrix Labs logo and tagline 'Building the engine of your internet'. Navigation links for HOME, FAQ, DOCS, and DOWNLOAD are in the top right. A search bar is also present. Below the header, a secondary navigation bar contains links for Wiki, Timeline (which is active), Roadmap, Browse Source, View Tickets, and another Search link. The main content area is titled 'Timeline' and shows a list of changesets and tickets. A date filter '12/04/2009:' is applied. The changeset list includes entries for Ticket #3199, Ticket #2884, Changeset [27678], Changeset [27677], Ticket #4116, and Changeset [27676]. A sidebar on the right allows filtering the view by 'Ticket changes', 'Ticket details', 'Milestones', 'Repository checkins', and 'Wiki changes'. The 'Update' button is at the bottom of the sidebar.

Twisted Matrix Labs
Building the engine of your internet

HOME FAQ DOCS DOWNLOAD

Search

Login Help/Guide About Trac Register

Wiki **Timeline** Roadmap Browse Source View Tickets Search

Timeline

12/04/2009:

- 08:34 Ticket #3199 (enhancement) closed by thijs
fixed: In [27678]: Merge news-generator-2884-3 Author: exarkun Reviewer: glyph ...
- 08:33 Ticket #2884 (enhancement) closed by thijs
fixed: In [27678]: Merge news-generator-2884-3 Author: exarkun Reviewer: glyph ...
- 01:02 Changeset [27678] by exarkun
Merge news-generator-2884-3 Author: exarkun Reviewer: glyph Fixes: ...
- 00:32 Changeset [27677] by exarkun
parameter docs for the rest of the NewsBuilder? methods
- 00:27 Ticket #4116 (enhancement) closed by exarkun
fixed: (In [27676]) Merge amp-listof-4116 Author: exarkun Reviewer: therve, ...
- 00:27 Changeset [27676] by exarkun
Merge amp-listof-4116 Author: exarkun Reviewer: therve, radix Fixes: ...

View changes from 12/05/2009 and 30 days back.

- ☒ Ticket changes
- ☐ Ticket details
- ☒ Milestones
- ☒ Repository checkins
- ☒ Wiki changes

Update

GNU a Windows

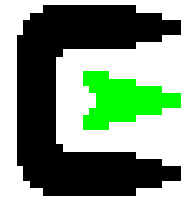
- ➔ Minimalist GNU For Windows

- ➔ <http://www.mingw.org>

- ➔ Cygwin

- ➔ <http://www.cygwin.com>

- ➔ <http://cygwinports.dotsrc.org/>



Doxygen

- generovanie dokumentácie pre
 - C, C++, Java, Python
 - PHP, C#, D
- použitie
 - `doxygen -g project.config`
 - `doxygen project.config`



C#, .NET a Mono

- open source implementácia .NET
- Rozhranie napr. GTK#
 - <http://www.mono-project.com>
 - Silverlight pre Linux - Moonlight



Python



- silný objektovo orientovaný jazyk
- platformovo nezávislý
- integrovateľný s C a C++
 - <http://www.python.org>
 - <http://www.py.cz>



Twisted

- udalosťami riadený sieťový framework
- podpora TCP, UDP, SSL/TLS, multicast
- Unix sockets
- veľké množstvo protokolov
 - HTTP, NNTP, IMAP, SSH, IRC, FTP...
 - <http://twistedmatrix.com/trac/>



PyGame

- kombinácia sily Pythonu
- a rýchlosti SDL (kód v C)
 - <http://www.pygame.org>



Projekt

- ➔ Google Code

- ➔ <http://code.google.com/opensource>

- ➔ SourceForge

- ➔ <http://sourceforge.net>



- ➔ FreshMeat

- ➔ <http://freshmeat.net>



Ohloh

- porovnanie projektov
- rôzne metriky
 - <http://www.ohloh.net>

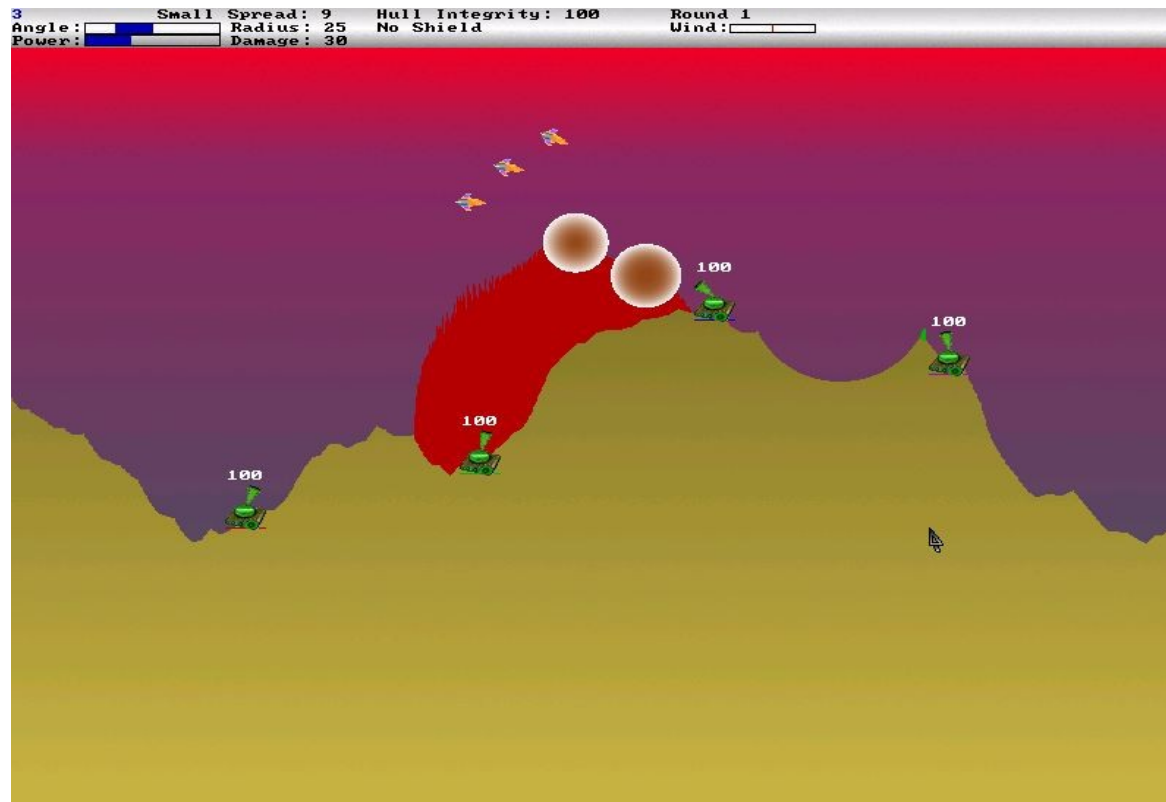


Include	Markup And Code
Codebase	385,818
Effort (est.)	102 Person Years
Avg. Salary	\$ 55000 year
\$ 5,598,652	



Open Source projekt

- ➔ otvoriť program svetu - Open Source
- ➔ niekto môže vo vašej práci pokračovať
- ➔ <http://atanks.sf.net>



se-radio.net

- Software engineering radio
- zaujímavý a kvalitný podcast
 - <http://www.se-radio.net>



A je tu záver

Otázky?

Ďakujem za pozornosť

...0100100100100..01010...
...0100100100100..01010...2
...0100100100100..01010...

FI MUNI, Brno 2010
Juraj Michálek

web: <http://georgik.sinusgear.com>
twitter: <http://twitter.com/georgiksk>