

Vývoj v C++

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

FI MUNI, Brno 2009
Juraj Michálek

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

Obsah

- Testujeme
 - Boost
- Vyvíjame
 - STL, Allegro, SDL, ClanLib, LUA, Mesa3D...
- Ladíme
 - Eclipse a debugger
 - bežný debugging, pripojenie k procesu
 - post-mortem
- Nástroje

Program programátora

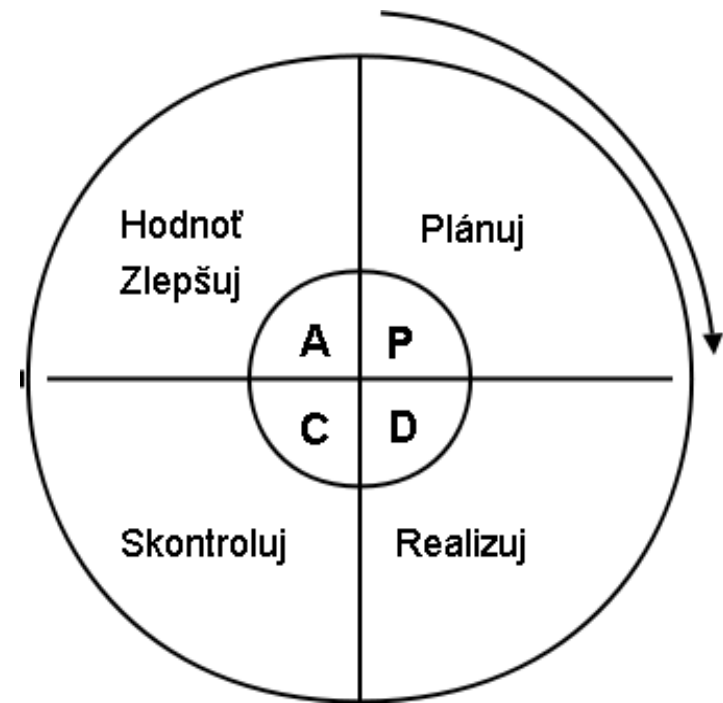
- 1. programátor dostane skvelý nápad
- 2. naprogramuje dokonalý program
- 3. všetko si naprogramuje sám
- 4. zistí, že program je nepoužiteľný

Na vlastných nohách

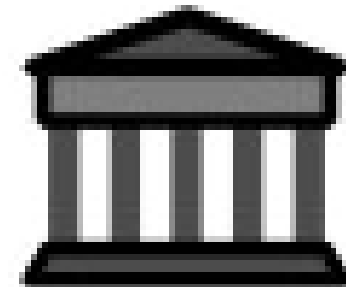
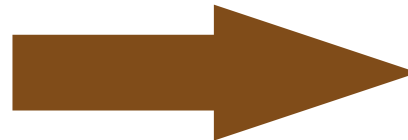
- 5. pokúsi sa program opraviť
- 6. zistí, že polovicu funkcií naprogramoval zle
- 7. preprogramuje zlé funkcie
- 8. zistí, že program je opäť nepoužiteľný
- goto 5.

Modely vývoje

- Ad-hoc
- Adrenaline Junkie
- Agilné metódy
- Scrum
- Extreme Programming
- Test Driven Development



Testujeme



Od chaosu k štruktúre



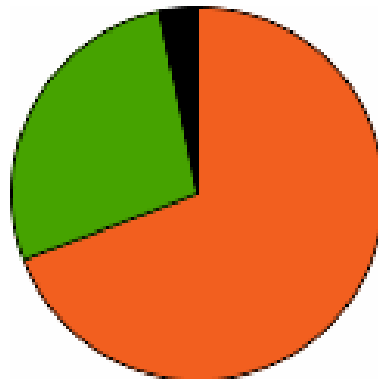
<http://www.boost.org>

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

Boost – minúý rok

LANGUAGES

C++	63%
HTML	25%
Other	3%



Boost C++ Libraries, updated 29 Aug 2008

more at [chloh](#)

PROJECT COST






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

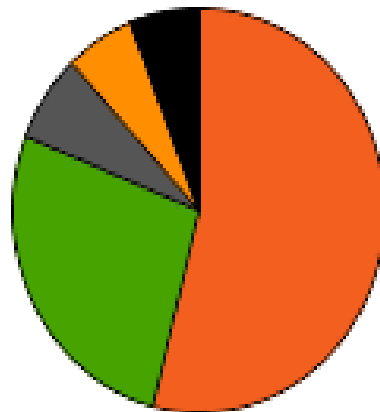
Include	<input type="text" value="Markup And Code"/>
Codebase	5,264,026 LOC
Effort (est.)	1567 Person Years
Avg. Salary	<input type="text" value="\$55000"/> /year
	\$86,183,655

Boost C++ Libraries, updated 29 Aug 2008 more at [chloh](#)

Boost - 2009

LANGUAGES

	C++	54%
	HTML	27%
	XML	7%
	C/C++	6%
	Other	6%



Boost C++ Libraries, updated 04 Dec 2009

more at [chloh](#)

PROJECT COST

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

Include	<input type="text" value="Markup And Code"/>
Codebase	16,057,310 LOC
Effort (est.)	5046 Person Years
Avg. Salary	<input type="text" value="\$55000"/> /year
	\$277,532,628

Boost C++ Libraries, updated 04 Dec 2009 more at [chloh](#)

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

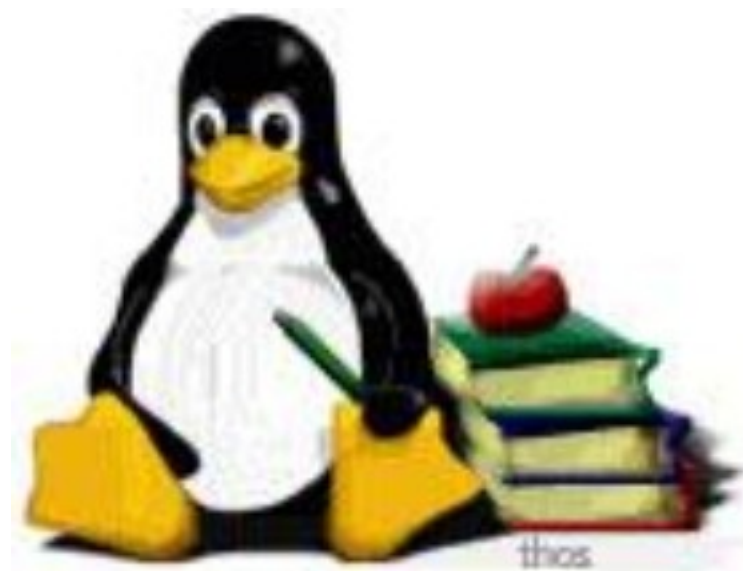


- náhrada Makefile
- rozšíriteľné funkcie
- automatická detekcia header files
- prenositeľné: Unix, Windows, VMS, Mac
- malý CPU overhead
- build obrovských projektov
- škálovateľné
- (pozn. citlivé na medzery)

jam + TestCase

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

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/>

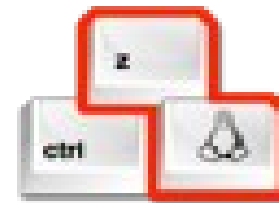
Otázka

Vystačíme so štandardnými funkciami STL?

Odpoved'



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 Allegro5 (4.9.x)

Programovanie I.

- inicializácia Allegra
 - `al_init();`
- za funkciou main je nutné uviesť makro
 - `END_OF_MAIN();`

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 pamätami
 - `al_draw_bitmap bmp, 10, 10, 0);`

Grafika

- Uvoľnenie obrazovej pamäte
 - `destroy_bitmap(bitmap);`



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``

Zdroje

- vývoj knižnice
 - <http://alleg.sourceforge.net>
- Dokumentácia
 - <http://alleg.sourceforge.net/a5docs/4.9.14/index.htm>

Allegro.cc

- Game development community network
- Matthew J. Leverton
 - <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_SWSURFAC`
`E, 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>



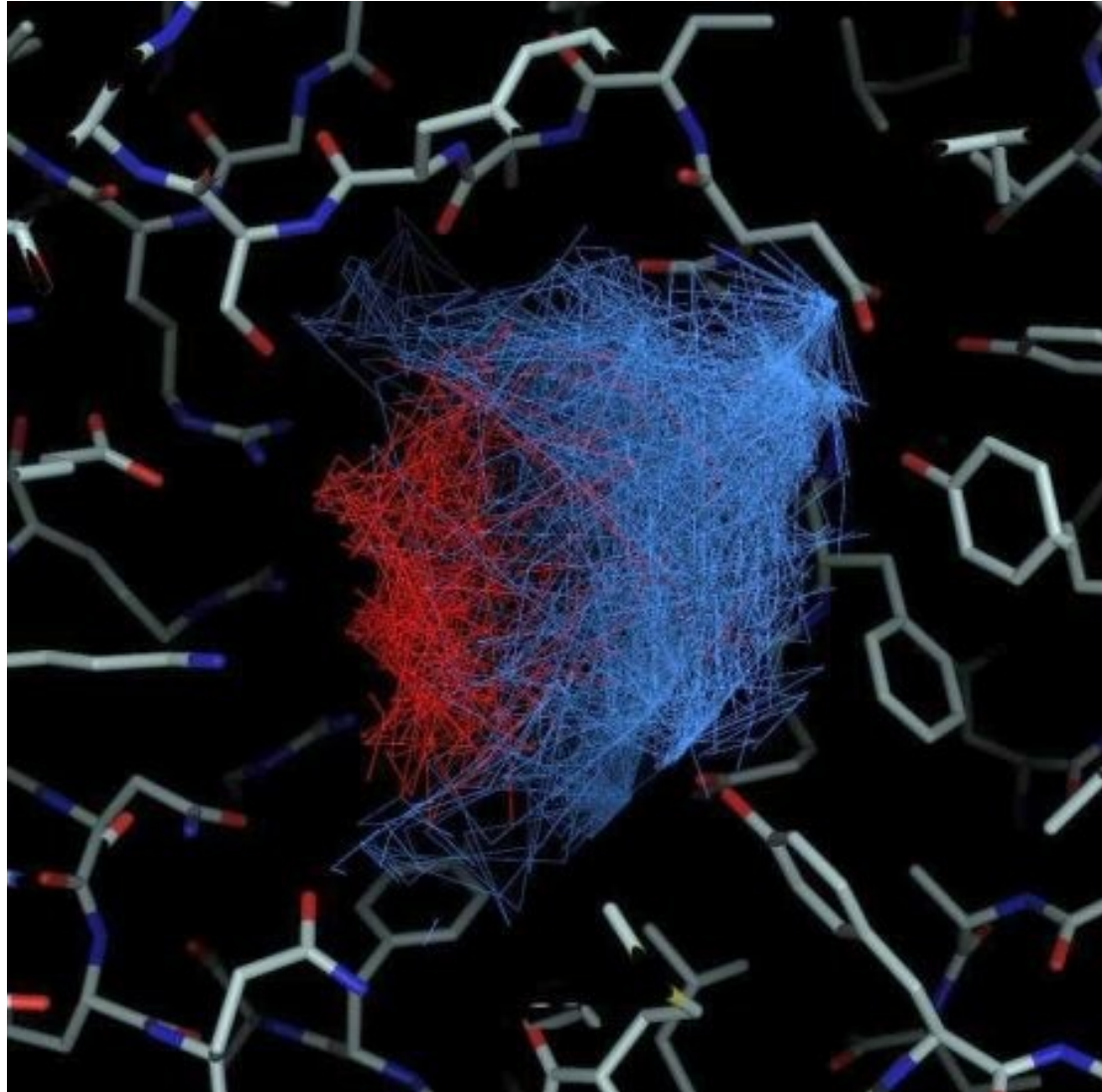
Knižnica

- ➔ 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.

C++
Java



Windows
Mac OS
Linux/X11
Windows CE
Embedded Linux
S60 (coming soon)

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`

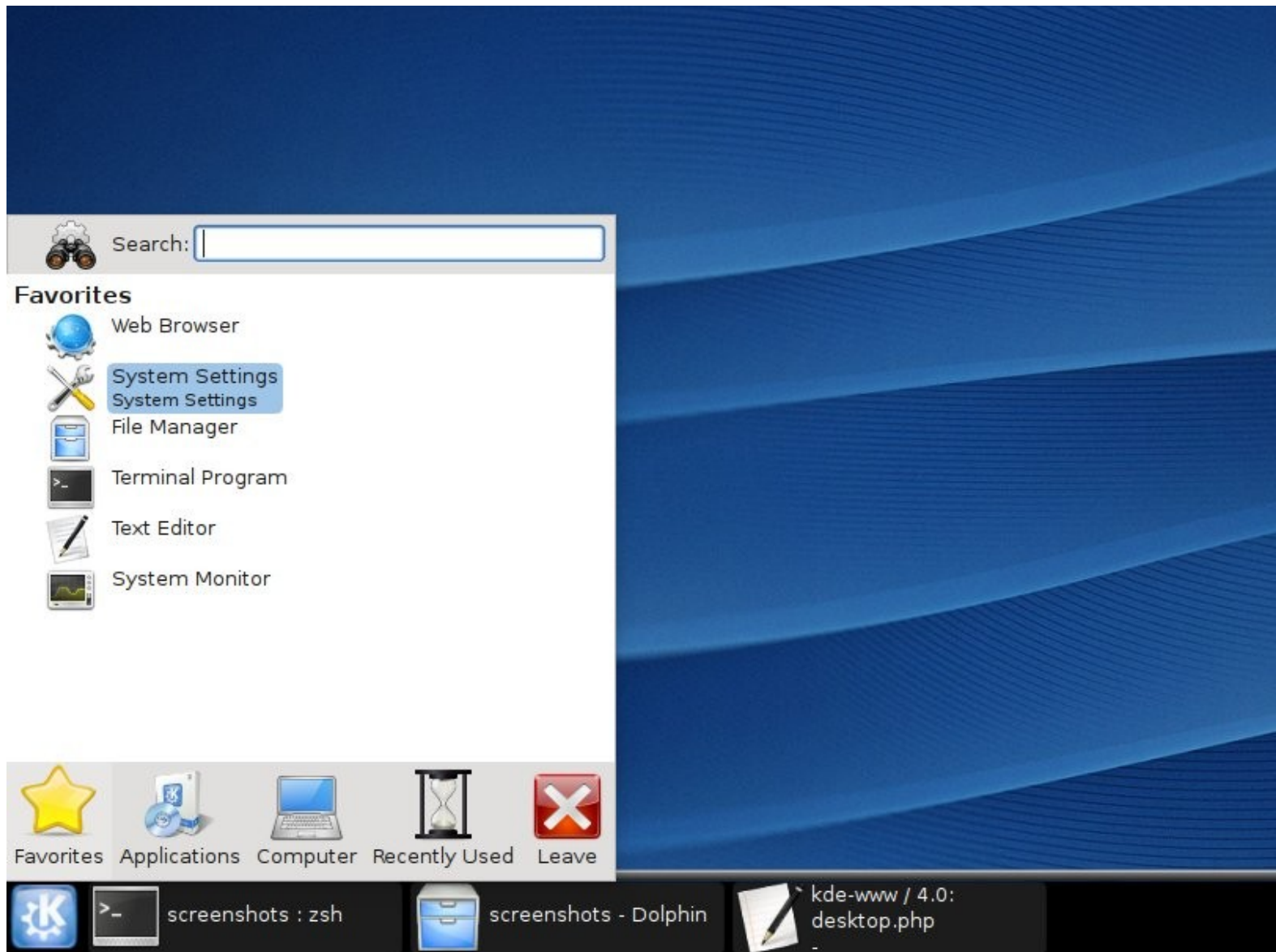
Linguist

- 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

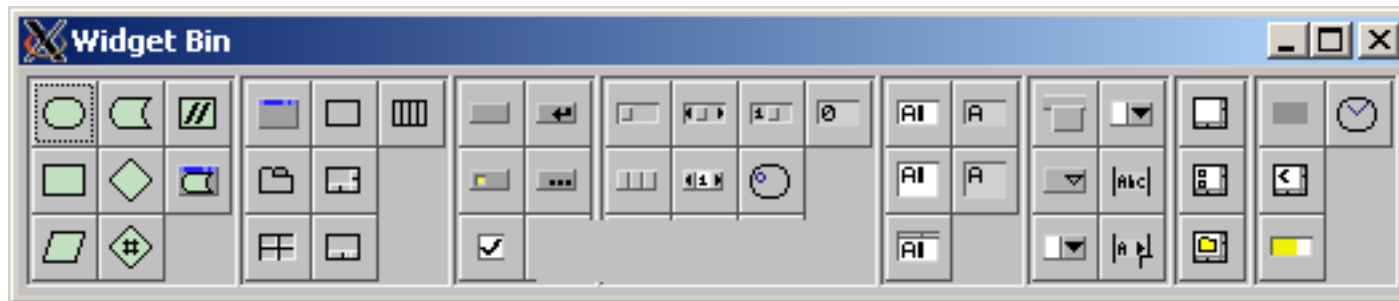
Platformy

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

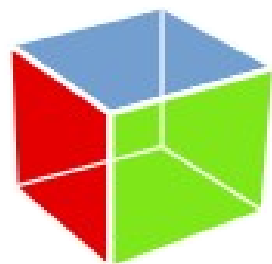


FLUID

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



Knižnica



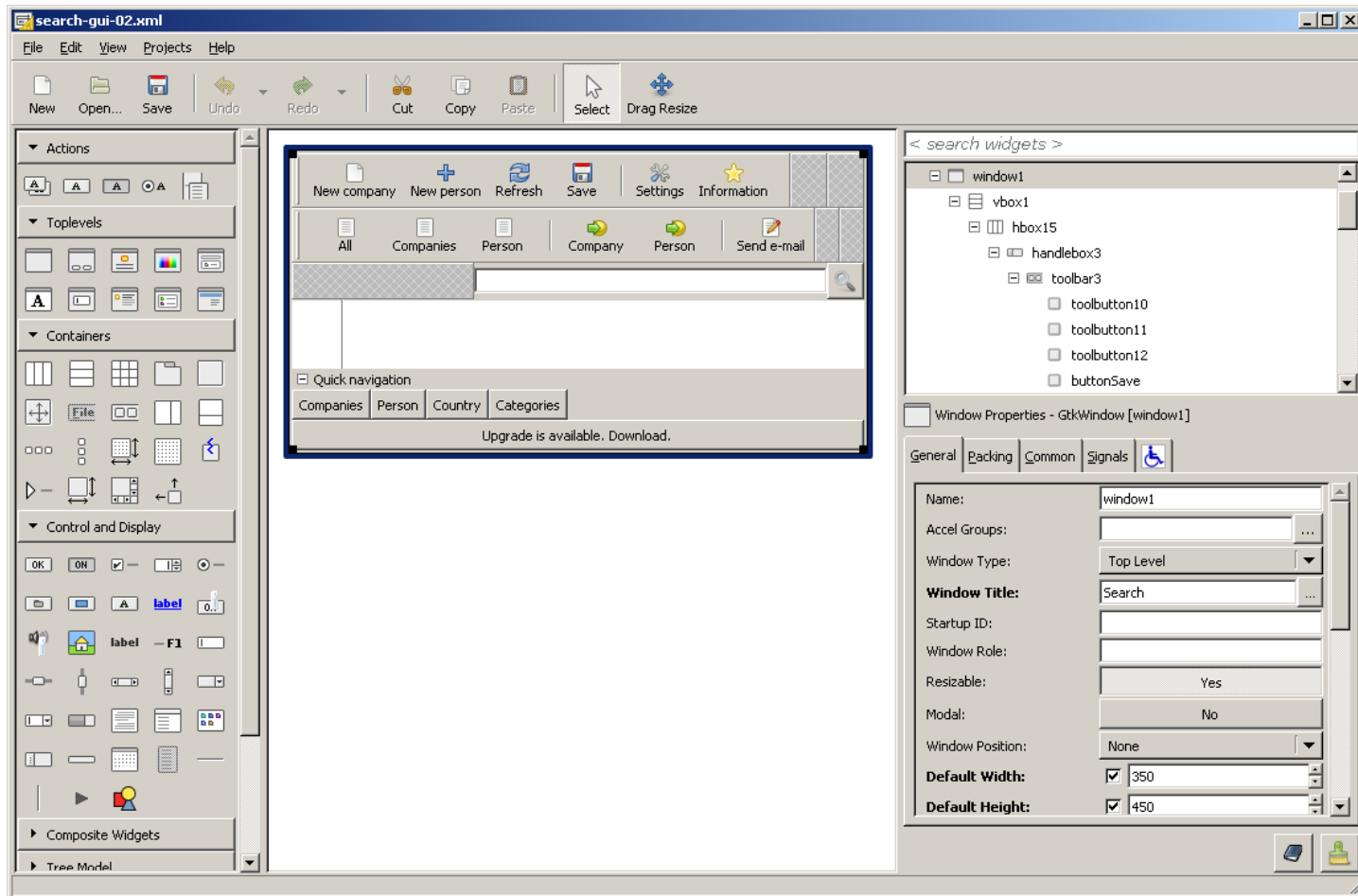
The GTK+ Project

→ <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

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>

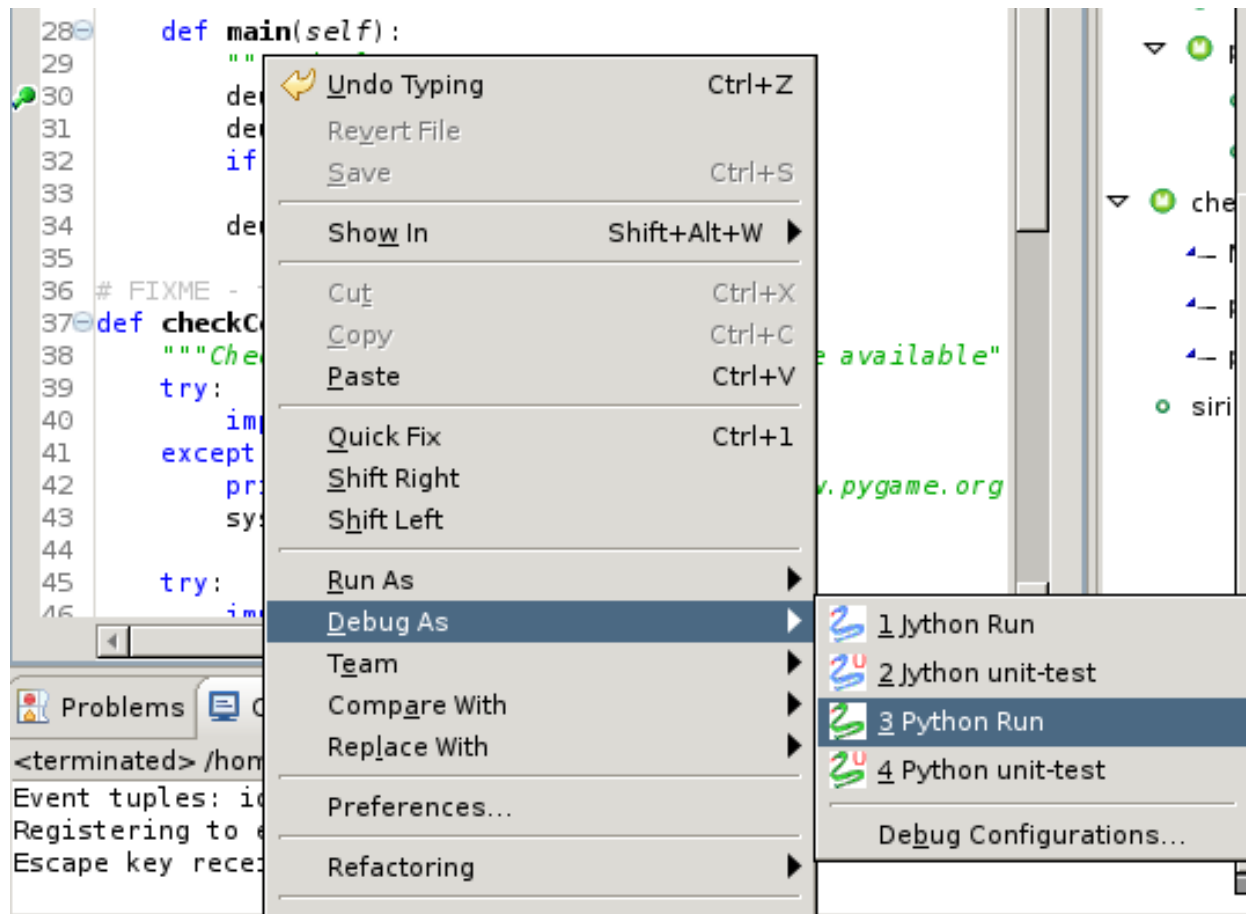
Break point



```
27  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35
```

```
def main(self):  
    """Main loop"""  
    deus = ExMachina()  
    deus.init()  
    if not self.quickQuit:  
        deus.run(self.commandMode)  
    deus.done()
```

Naštartujeme Debugger



A zastavíme

The screenshot displays a Python IDE in a debug state. The 'Debug' window on the left shows the call stack for 'siriel5 Siriel.py [Python Run]'. The current frame is 'main [Siriel.py:30]'. The 'Variables' window on the right shows the 'argv' list with the value 'list: ['/home/georgik/workspace/siriel5/src/Siriel.py']'. The code editor at the bottom shows the 'main' function with line 30 highlighted.

```
26         print "Quick quit mode"
27
28     def main(self):
29         """Main loop"""
30         deus = ExMachina()
31         deus.init()
32         if not self.quickQuit:
33             deus.run(self.consoleMode)
```

Prechádzka po stacku

The screenshot displays a Python IDE interface during a debug session. The top-left pane shows the 'Debug' window with a tree view of the execution stack. The top-right pane shows the 'Variables' window with a table of current variables. The bottom pane shows the source code of the file 'Siriel.py' with line 66 highlighted.

Debug Window:

- ▼ siriel5 Siriел.py [Python Run]
 - ▼ Siriел.py
 - ▶ pydevd.reader
 - ▶ pydevd.writer
 - ▼ MainThread
 - main [Siriел.py:30]
 - <module> [Siriел.py:66]
 - run [pydevd.py:689]
 - <module> [pydevd.py:852]

Variables Window:

Name	Value
ExMachina	ExMachina.Ext...
• type	str: classobj
Siriел	__main__.Siriел...
• type	str: classobj
▶ <u>__builtins__</u>	dict: {'IndexEr...
• doc	NoneType: No...

Source Code (Siriел.py):

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

Ladíme lokálnu aplikáciu

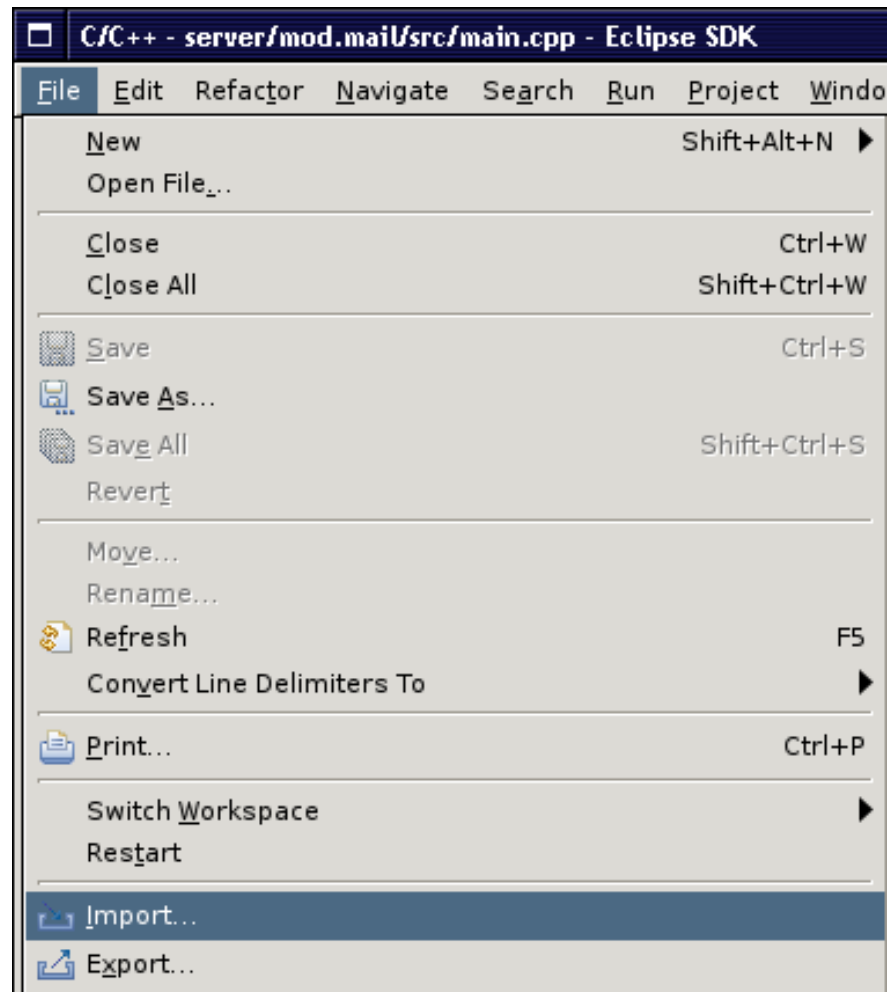
Možnosti:

Aplikácia vrámci workspace.
(videli sme)

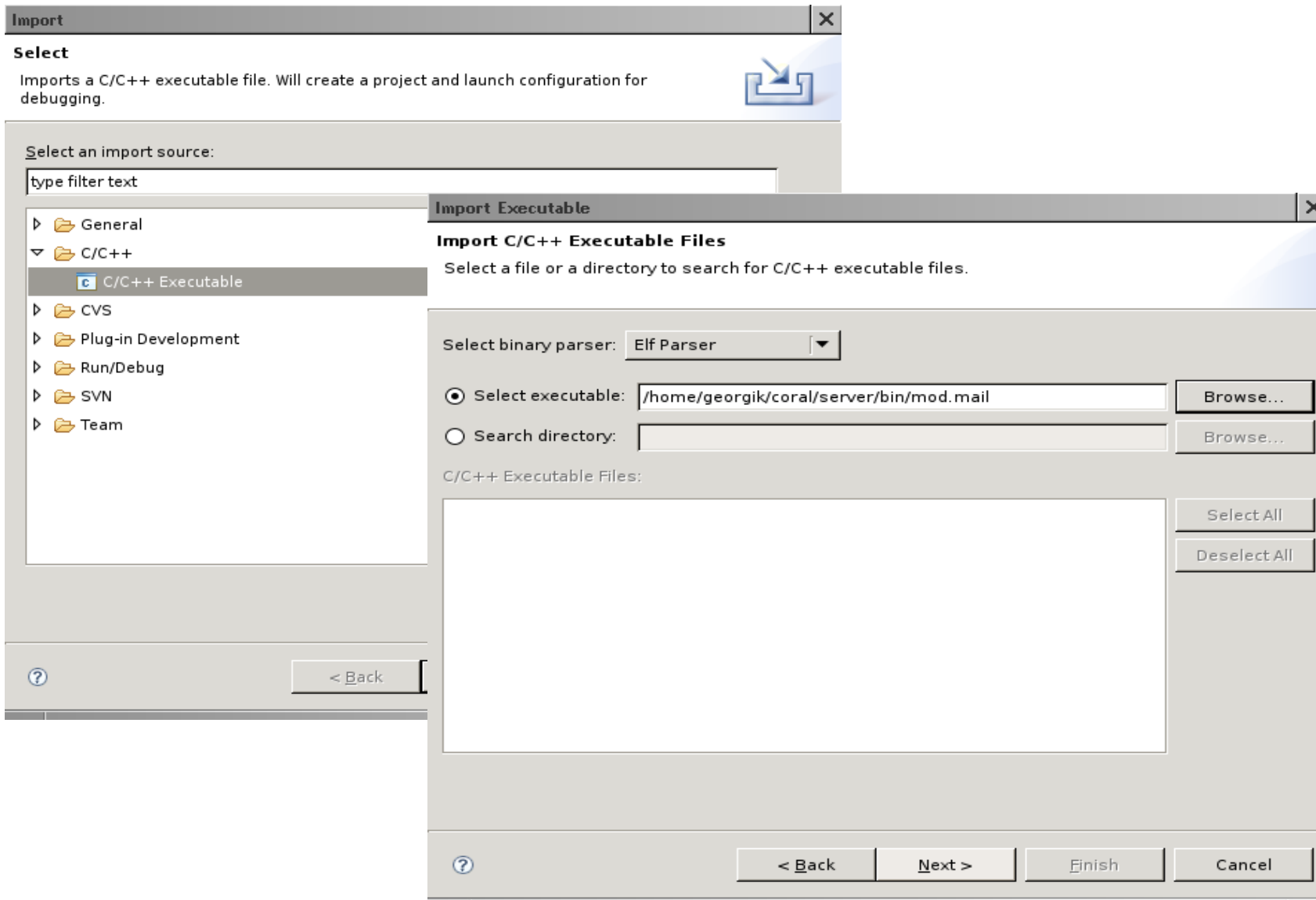
Aplikácia mimo workspace.
(ukážeme si)



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

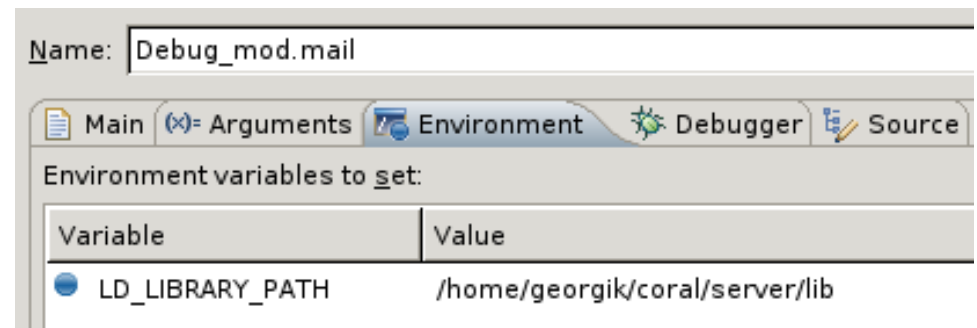
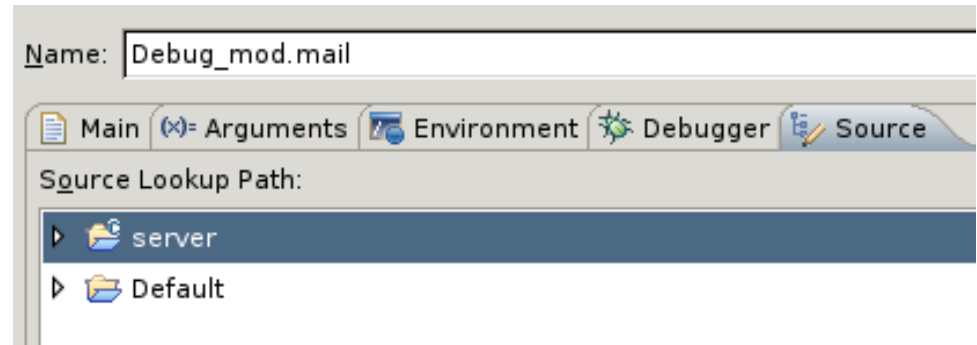
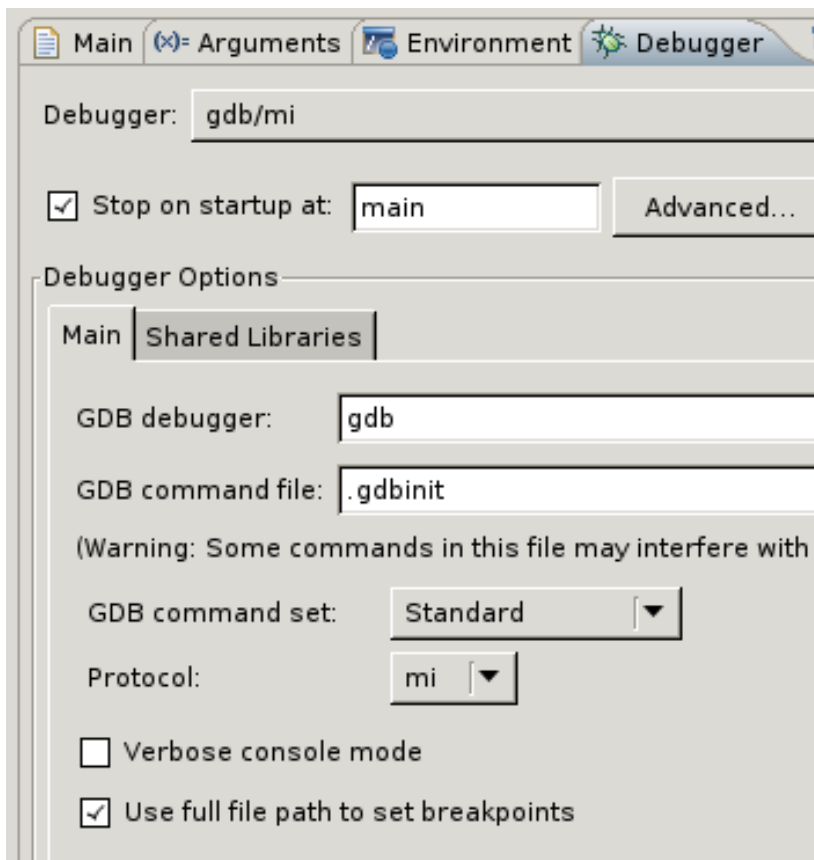
New project name:
The new project will let you debug but not build the executable.

Existing project:

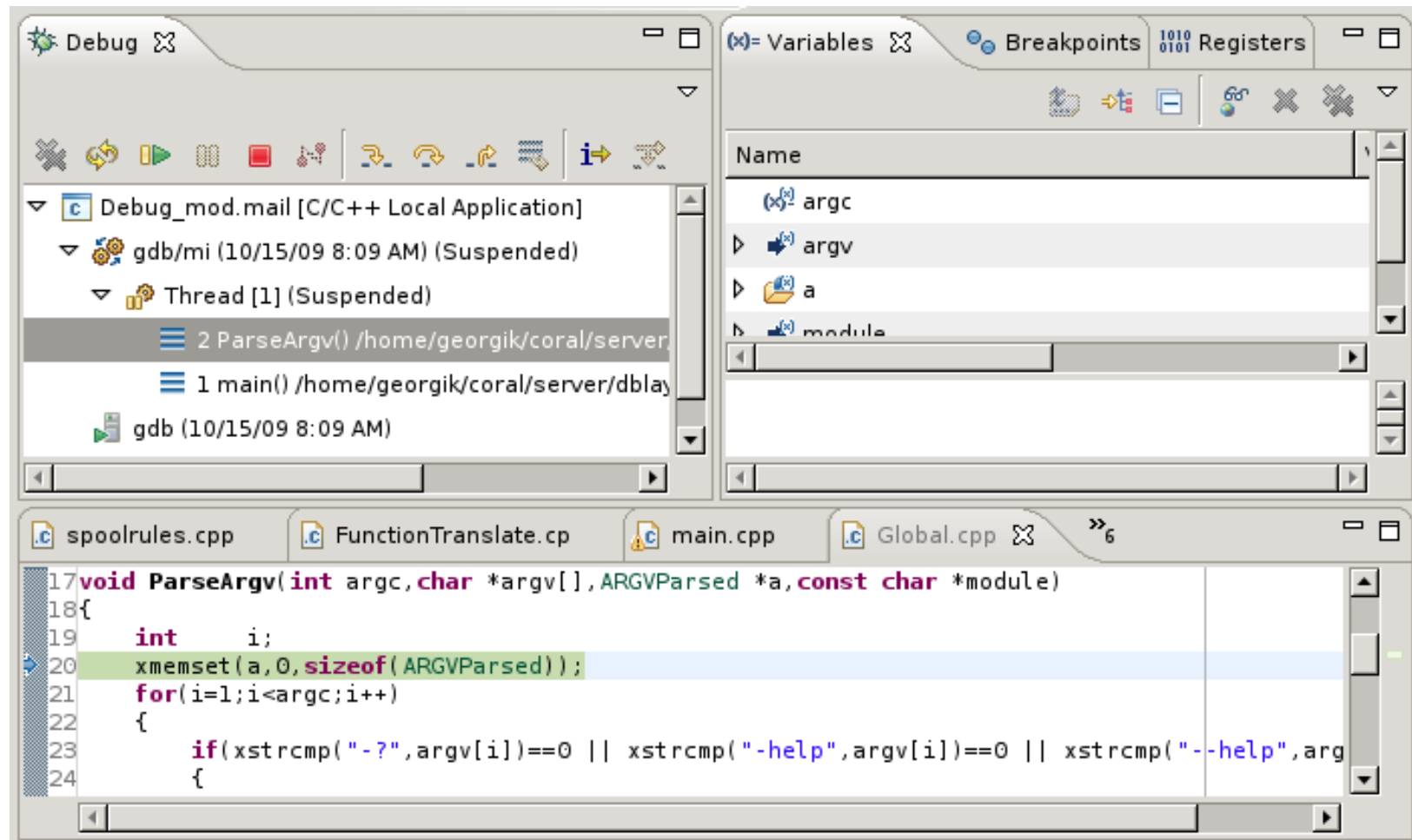
Create a Launch Configuration: ▾

Name:

Drobnosti pred štartom



Debug – lokálna aplikácia



The screenshot shows a debugger interface with the following components:

- Debug Console:** Shows the application name "Debug_mod.mail [C/C++ Local Application]", the GDB process "gdb/mi (10/15/09 8:09 AM) (Suspended)", and the current thread "Thread [1] (Suspended)". The call stack shows "2 ParseArgv() /home/georgik/coral/server" and "1 main() /home/georgik/coral/server/dblay".
- Variables Window:** Displays the current state of variables:

Name
argc
argv
a
module
- Source Code Window:** Shows the code for "main.cpp" with a breakpoint at line 20. The code is:

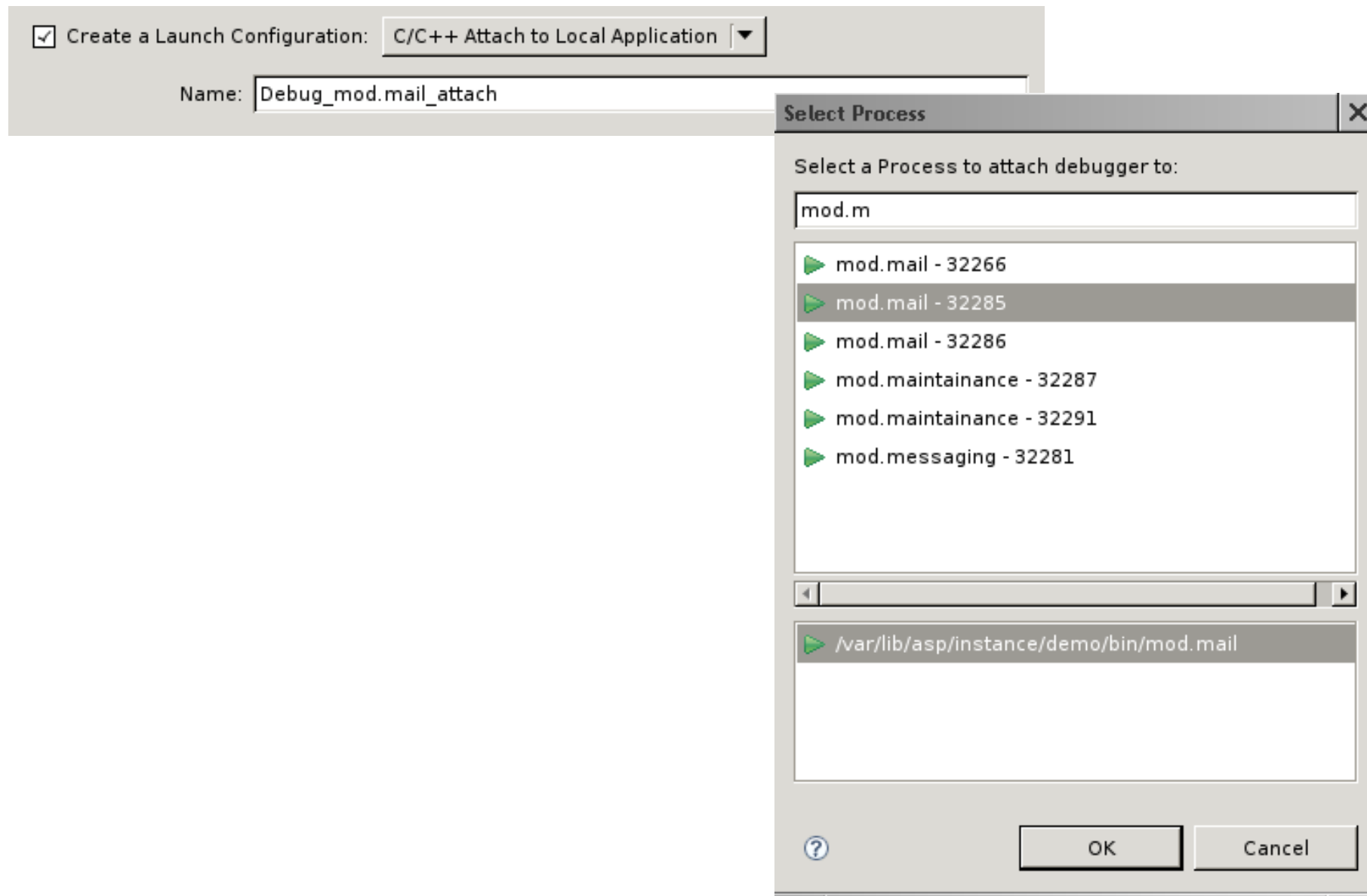
```
17 void ParseArgv(int argc, char *argv[], ARGVParsed *a, const char *module)
18 {
19     int i;
20     memset(a, 0, sizeof(ARGVParsed));
21     for(i=1; i<argc; i++)
22     {
23         if(xstrcmp("-?", argv[i])==0 || xstrcmp("-help", argv[i])==0 || xstrcmp("--help", arg
24         {
```

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: )~--(Št,okt15)
(georgik@traper:pts/6)~--(/tmp)
(10:44: )~--(Št,okt15)
[1] 532
(georgik@traper:pts/6)~--(/tmp)
(10:44: )~--(Št,okt15)
[1] + quit (core dumped) xeyes
(georgik@traper:pts/6)~--(/tmp)
(10:44: )~--(Št,okt15)
(gdb) gdb /usr/bin/xeyes core
(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

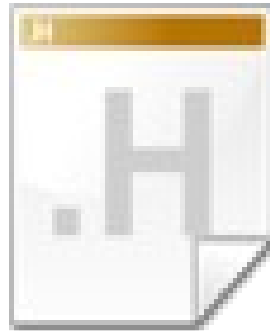
Spustenie lokálnej aplikácie.

Pripojenie k lokálnemu procesu.

Pripojenie k vzdialenému procesu.

Post-mortem.

Nástroje



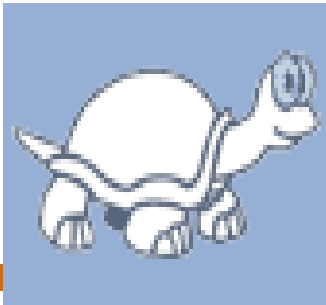
Profesionál vie používať správne nástroje
na správny účel.

Subversion - SVN

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

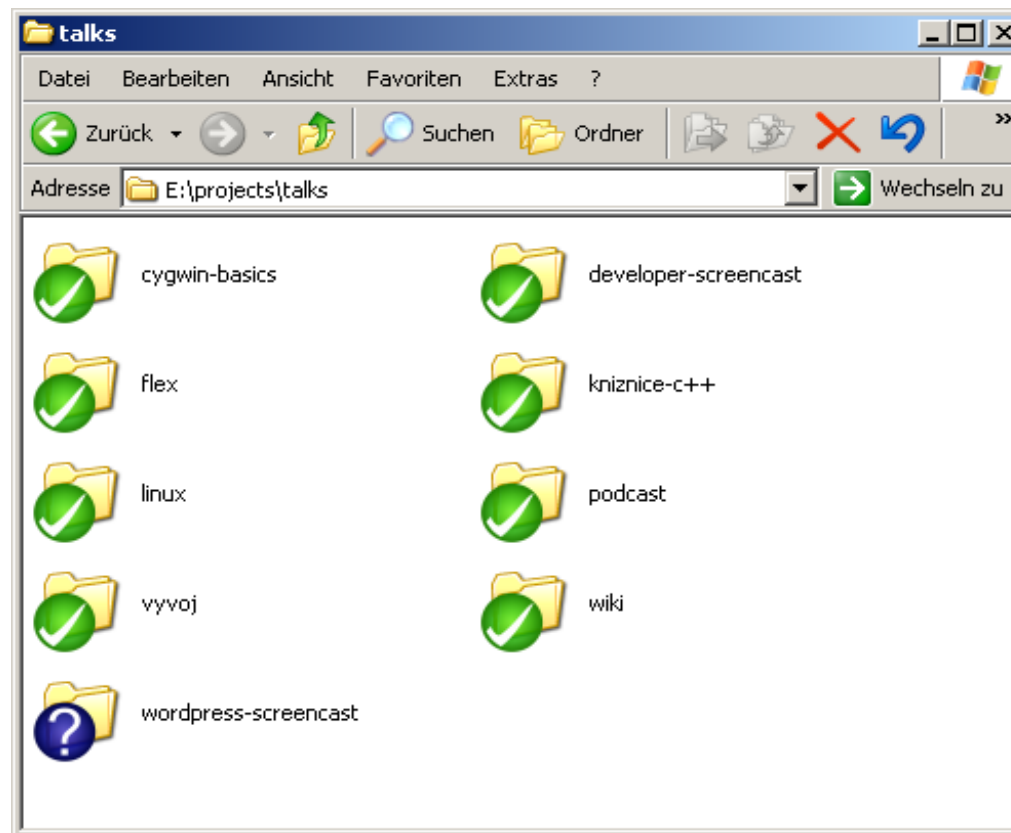


S U B V E R S I O N

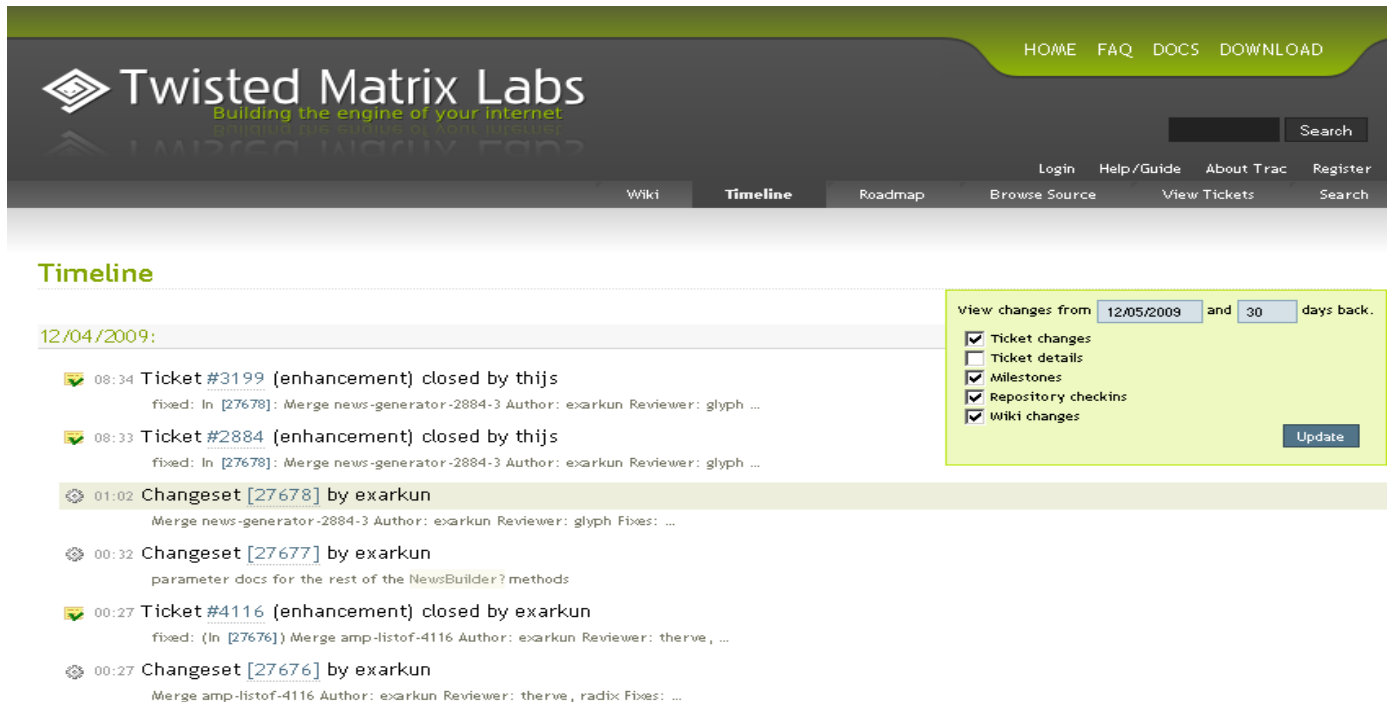


TortoiseSVN

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



- Source Control & Project Management
 - <http://trac.edgewall.org>
 - <http://trac-hacks.org/>



The screenshot shows 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 include HOME, FAQ, DOCS, and DOWNLOAD. A search bar is present. The main navigation menu includes Wiki, **Timeline**, Roadmap, Browse Source, View Tickets, and Search. The Timeline section is active, showing a list of changes from 12/04/2009. A control panel on the right allows filtering changes by type (Ticket changes, Ticket details, Milestones, Repository checkins, Wiki changes) and includes an Update button.

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

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

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

Update

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: ...

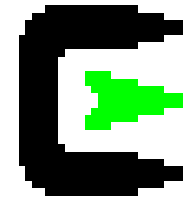
GNU a Windows

- 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

- udalost'ami 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>

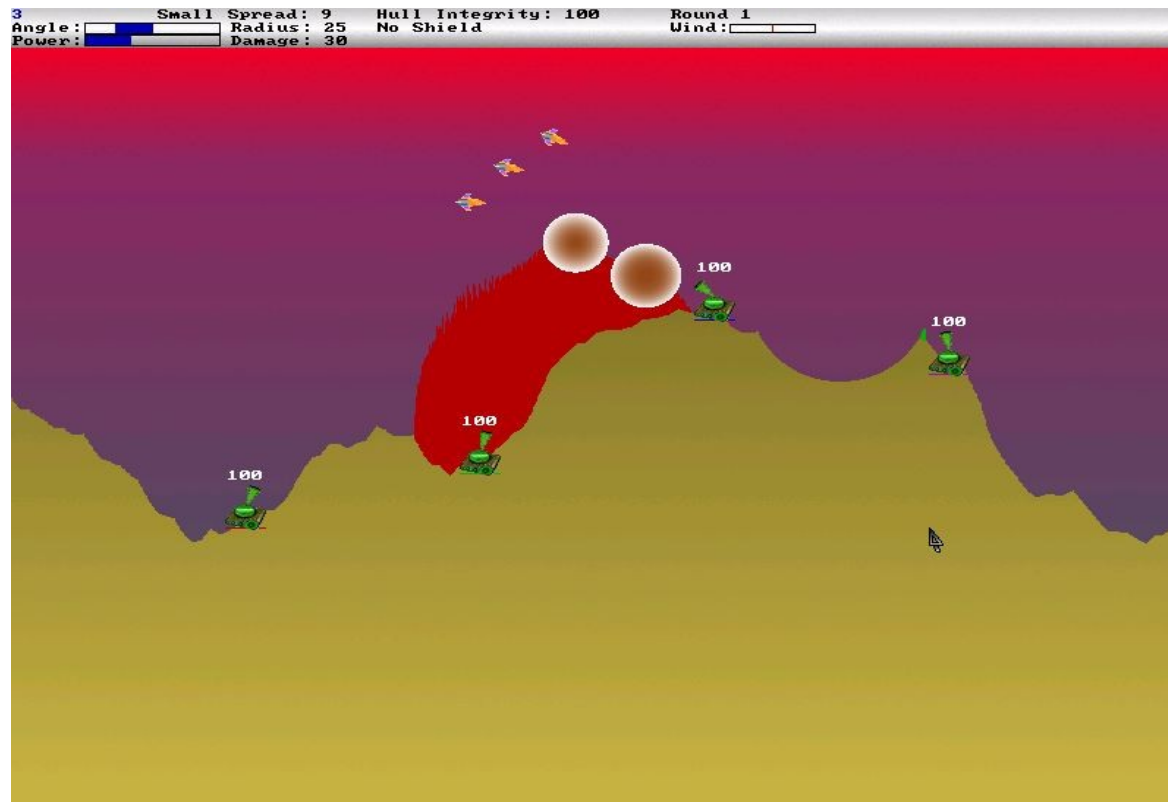


Include	<input type="text" value="Markup And Code"/>
Codebase	385,818
Effort (est.)	102 Person Years
Avg. Salary	\$ <input type="text" value="55000"/> year
\$ 5,598,652	



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?

Myšlienka

Existuje mnoho ciest ako vytvoriť program.

Zvoľte si tú, ktorá vás naučí najviac.

Ďakujem za pozornosť

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

FI MUNI, Brno 2009
Juraj Michálek

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