

Open source programování

Otevřené prostředí a hračky

Petr Baudiš <pasky@ucw.cz>

MFF UK 2011



Outline

① Úvod

② Systémové prostředí

③ Programátorské prostředí

④ Otevřený hardware

O čem dnes

- Systémové prostředí: Otevřený desktop
- Programátorské prostředí: Knihovny, dokumentace a skriptování
- Otevřený hardware: Opět úžasný nový svět

Outline

① Úvod

② Systémové prostředí

③ Programátorské prostředí

④ Otevřený hardware

Jádro systému

- POSIXové API, systém plně kompatibilní s UNIXem
- Pevné ABI k userlandu, nestálé ABI v rámci jádra
- Monolitický ale modulární, objektové C
- Portabilní: Atmel AVR32 → IBM BlueGene

Jádro systému

- POSIXové API, systém plně kompatibilní s UNIXem
- Pevné ABI k userlandu, nestálé ABI v rámci jádra
- Monolitický ale modulární, objektové C
- Portabilní: Atmel AVR32 → IBM BlueGene
- Rozhraní: Systémová volání, speciální soubory, speciální souborové systémy, callbacky

Základní userspace

- util-linux — nástroje specifické pro Linux (např. mount)
- GNU coreutils — základní UNIXové příkazy
- GNU libc (glibc) — Cčkový runtime, API k systémovým voláním, dynamický linker
- GNU toolchain (gcc, binutils, make)
- Alternativy: Busybox, uClibc

Koordinace služeb

- sysvinit / upstart + inetd, systemd
- dbus — message passing sběrnice

Koordinace služeb

- sysvinit / upstart + inetd, systemd
- dbus — message passing sběrnice
- **Bootování:** BIOS (coreboot), GRUB, vmlinuz
- (initrd), připojení / filesystemu (read-only)
- /sbin/init
- Základní služby: udev, připojení souborových systémů, síť, ...
- Runlevel: logování, síťové služby, login manažer a obsluha tty

Rozhraní “jádra”

- udev — údržba /dev souborů a spousta dalšího
- DeviceKit: libudev (/sys), udisks, upower
- (HAL už je naštěstí mrtev)
- PolicyKit, ConsoleKit, PackageKit
- NetworkManager, GStreamer / PulseAudio / ALSA, X extensions

Desktopové prostředí

- X.org (+KMS, DRM, DRI, Xl2+XRandR)
- FreeDesktop.org
- GNOME, KDE, Xfce, . . .
- Firefox, SpiderMoneky, jslinux — a jedeme znovu! ;-)

Skládačka

- Naučte se v praxi — Linux From Scratch!
- Nebo alespoň Gentoo

Outline

- 1 Úvod
- 2 Systémové prostředí
- 3 Programátorské prostředí**
- 4 Otevřený hardware

GNU libc

- **glibc** — C runtime (ne C++), POSIXové API a příbuzní
- Standardy — Cx9, POSIX.*, SysV/BSD
- Částečná koevoluce s libiberty a GNULib
- Charsets a locales, gettext runtime, třídění a vyhledávání, matchování globů a regulárních výrazů, I/O nad streamy i deskriptory, soubory a sockety, terminály, signály a IPC, procesy, job control, syslog, name resolution, matematické funkce, datum a čas, control flow, dynamický linker, proměnné prostředí, charakteristiky systému, kryptografické funkce
- Multi-threading (pthreads: NPTL, (mrtvé) LinuxThreads)
- Zajímavé featurky: I/O (vektorové, asynchronní, mmapové, dyn. alokované, ...), dočasné soubory, backtrace(), NSS, customizace printf, rozšíření paměťového alokátoru, obstacks
- Často GNU rozšíření pro reentrantní verze; strverscmp(), hledej _GNU_SOURCE

Systémové knihovny

- libevent
- libnih
- GLib
- libucw

Terminálové knihovny

- Termcap a terminfo
- GNU Readline
- NCurses
- SLang

Omalovánkové knihovny

- SDL — “low-level” grafika, I/O, zvuk, ...
- Cairo — vektorová grafika, mnoho výstupů
- GTK — okénka Cčkově (event a callback)
- Qt — okénka C++kově (signal a slot), i non-GUI věci

Dokumentace UNIXových programů

- Manuálové stránky (linux-manpages)
- GNU info (pinfo!)
- Web : —(
- Use the Source, Luke

Generování dokumentace

Docbook

- Dokumentace v (rozumném) XML formátu, export do spousty výstupních formátů (HTML, PDF, man, ...)
- Preprocesory (asciidoc, markdown, ...)

Doxygen

- Referenční programátorská dokumentace
- Z komentářů přímo v kódu
- Automatické cross-reference

Skriptování: Shell

- GNU bash, zsh, (dash)
- GNU coreutils
- POSIX (aktivní drive; \$POSIXLY_CORRECT)
- Roztodivná rozšíření

Skriptování: Další

- Perl: There is more than one way to do it
- Python: There should be one — and preferably only one — obvious way to do it
- Scheme: Tradiční skriptovací jazyk GNU
- Tcl: Hordy zombies
- Lua, CLisp, Ruby, PHP, ...
- SWIG: Bindingy C funkcí do různých skriptovacích jazyků
- Naopak: Problematické, nutno ručně
- flex a bison — scanner a parser (generátor C kódu)

Outline

- 1 Úvod
- 2 Systémové prostředí
- 3 Programátorské prostředí
- 4 Otevřený hardware**

Úžasný nový svět

- GNU: Uživatel by měl mít přístup k veškerému software, které používá
- V dnešní době málokdo používá software pouze ve stolním počítači
- Mikročipy jsou levné, elektroniku kolem si snadno postaví mnoho lidí
- Ekonomika technologií se mění na komoditní

Hackerspaces



- Internet umožnil celosvětovou spolupráci programátorů
- Místní spolupráci zajišťovaly univerzity a velké společnosti
- Širší dostupnost technologií ⇒ fragmentovaná komunita

Hackerspaces



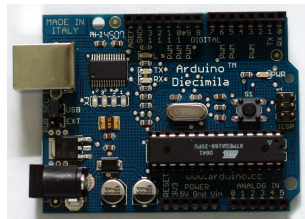
- Internet umožnil celosvětovou spolupráci programátorů
- Místní spolupráci zajišťovaly univerzity a velké společnosti
- Širší dostupnost technologií ⇒ fragmentovaná komunita
- **Hackerspace** nebo **makerspace** (Svazarm, radioklub, ...)
- Nezávislé, řízené komunitou, provozované hackery
- “DIY”, Open Source kultura
- Kritická masa, sdílení idejí, základna pro větší projekty

Open Source firmware

- Telefony a tablety — Google Android (Cyanogen Mod), Nokia Maemo / MeeGo
- Wifi routery — OpenWRT, DD-WRT, ...
- Další telefony, MP3 přehrávače, autorádia, ...

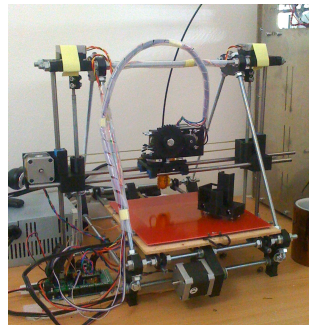
Open Source hardware

- Mikrokontrolérová destička Arduino!
- Počítání v oblečení (wearable computing), světélka a automatizace domácnosti, roboti, quadkoptéry (hackaday.com)
- DIY Bio: OpenPCR, jednoduché hacky k analýze DNA, OpenEEG
- OpenMoko aj. open source telefony a PDA; Raspberry Pi
- Integrované obvody pomocí FPGA (OpenSPARC, etc.)
- USRP a GNU Radio — hack the EM spectrum
- Global Village Construction Kit
- RepRap / MakerBot — 3D tisk!



Open Source věci

- 3D tisk získává na popularitě
 - CNC, frézování, řezání laserem (subtraktivní) vs. tisk (aditivní)
 - Tisk plastem (horizontální vrstvy, ABS nebo PLA) vs. pryskyřice
 - RepRap stojí 10–20 tisíc korun, částečně zreplicovatelný
-
- Repozitář věcí thingiverse.com: stáhni CAD soubor a tiskni!
 - Srandičky — píšťalky, akční figurky, přívěsky, hračky
 - Praktické — držáky, háčky, kliky, jednoduché nástroje, brýle
 - Součástky — náhradní díly nebo vlastní projekty



Děkuji za pozornost

Příště: Život a údržba otevřených projektů.