Hlasové modemy a Linux

Linux Installfest, Brno 1998

Jan Kasprzak (kas@fi.muni.cz)

`http://www.fi.muni.cz/~kas/`

Obsah přednášky

- Co je hlasový modem
- Možnosti hlasových modemů
- Problém – přijímací zkoušky
- Rozhovor s počítačem
- Použitý hardware
- Softwarová část
- Hlasový shell
- Použití Perlu
- Zvuková data
- Závěr

Co je hlasový modem?

- **Modem** – zařízení pro přenos digitálních dat po analogové lince (*modulátor/demodulátor*).
- **Hlasový modem** – práce se zvukem.
- Převod hlasu z tel. linky do digitální podoby.
- Převod digitalizovaného zvuku na analogový do tel. linky.
- Detekce speciálních zvuků (DTMF tóny, ticho, vyzváněcí signál, obsazovací signál, ...).
- Připojení dalších zařízení (sluchátka, mikrofon, ...).
- **Specializovaná zařízení** – obsluha více telefonních linek (např. E1), jen hlasové a nikoli datové funkce.

Použití hlasových modemů

- **Telefonní záznamník** – zpráva pro volající, ukládání příchozích zpráv.
- **Inteligentnější tel. záznamník** – možnost pomocí DTMF tónů přehrát zprávy i vzdáleně, změnit zprávu pro volající a podobně.
- **Informace** – uživateli se přehrávají informace (programy kin, počasí, atd.)
- **Interaktivní systémy** – uživatel je hlasovými informacemi navigován a má možnost pomocí DTMF tónů systém řídit.

Problém – přijímací zkoušky na FI

- **Kritéria** – střední škola (olympiády, prospěch, ...), písemná zkouška.
- **Výsledek** – znám večer v den konání písemných zkoušek.
- **Zveřejnění** – anonymní seznamy (přes osobní číslo), písemné vyrozumění.
- **Problém** – studijní oddělení je zahlceno telefonickými dotazy na výsledek.
- **Řešení** – zveřejnění výsledků jiným způsobem.
- **Prostředky** – WWW nebo telefon.
- **Telefon** – dostupnější více lidem.

Rozhovor s počítačem

- Dobrý den. Dovolali jste se na hlasový server Fakulty informatiky. Stiskněte tlačítko nula na svém telefonu.
- Zadejte váš identifikační kód a stiskněte křížek (#).
- Uchazeč s identifikačním osm osm pět devět dva získal sto padesát bodů za písemnou přijímací zkoušku, patnáct bodů za střední školu, celkem sto šedesát pět bodů a tedy nebyl přijat ke studiu. K přijetí bylo potřeba aspoň sto sedmdesát bodů. Děkujeme za zavolání.
- **Nebo:** Uchazeč s identifikačním číslem jedna dva tři čtyři získal devadesát bodů za obor výpočetní techníka, sto dvacet tři bodů za obor fyzika, patnáct bodů za střední školu, celkem dvěstě dvacet osm bodů, a tedy byl přijat ke studiu. K přijetí bylo potřeba aspoň dvěstě deset bodů.Děkujeme za zavolání.
- **Pozdější modifikace** – zkoušky na Ekonomicko-správní fakultu MU. Názvy oborů, iniciály, pořadí.

Použitý hardware

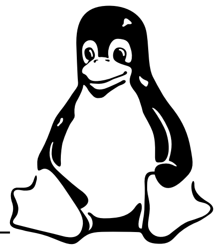
- **Počítač** – i486/66, 16M RAM – v době testů. Později P90/32M RAM.
- **Testované modemy** – ZyXEL 1496U, ZyXEL Omni 288S, USR Sportster 33k6.
- **Vybrané modemy** – USR Sportster, série šesti modemů.
- **Sériový adaptér** – 2 ks Cyclades Cyclom 8Yo (cca 11500 Kč za kus).
- **Telefonní ústředna** – Eriksson.
- **Výkon systému** – cca 150 hovorů za hodinu, celkem asi 800 úspěšných hovorů (podařilo se zadat platný kód), pro ESF asi 3500 hovorů.

Software

- **Linux** – RedHat 5.0, kernel 2.0.34.
- **Vgetty** – část balíku `mgetty+sendfax`, momentálně alfa verze.
- **URL** – `http://www.leo.org/~doering/mgetty/`

Použití vgetty

- **Odpoví na příchozí volání** – detekce datového, faxového nebo hlasového volání.
- Zajišťuje (téměř) jednotný přístup k hardwaru.
- Může fungovat jako jednoduchý záznamník.
- **Podpora pro skriptování** – hlasový shell.
- **Voice machine** – program `vm`. V podstatě `vgetty` bez čekání na příchozí volání.



Hlasový shell

- **Proces** – potomek `vgetty` nebo `vm`. Řídí činnost hlasového systému.
- **Komunikace** – proměnné prostředí (`VOICE_INPUT`, `VOICE_OUTPUT`, `VOICE_PID`).
- **Předávání dat** – nepojmenované roury, signál `SIGPIPE`, zaslaný hlasovým shellem rodiči.
- **Protokol** – textové příkazy, ukončené znakem `^J`.
- **Příkazy** – pípnutí, generování DTMF tónu, přehrávání uloženého souboru, záznam hlasu z telefonní linky, specifikace vstupního a výstupního zařízení a podobně.
- **Události** – posílá `vgetty` nebo `vm` hlasovému shellu. vytáčecí tón, obsazovací tón, vyzvánění, čekající hovor, DTMF tón, detekce ticha a podobně.

Použití Perlu

- **Původně** – příklady a aplikace v Bourne shellu.
- **Rozhraní pro Perl** – modul `Modem::Vgetty`, dostupný z CPANu pod autorským ID `YENYA` (asi příští týden).
- **Objektově orientované, událostně řízené**
- **Události** – pomocí zpětného volání funkce. Ke každé události lze přiřadit jeden nebo více ovladačů. Některé události nesou parametr (např. DTMF tón).

Příklad:

```
use Modem::Vgetty;
my $v = new Modem::Vgetty;
$v->add_handler('BUSY_TONE', 'konec',
    sub {$v->stop; exit 0; });
$v->enable_events;
$v->play_and_wait('/cesta/welcome.rmd');
my $num = 0;
$num++ while(-r "/cesta/$num.rmd");
$v->record("/cesta/$num.rmd");
sleep 30;
$v->stop;
exit 0;
```

Zvuková data

- **Text** – jednotlivé části jako soubory, postupně se přehrávají.
- **Proměnné údaje** – číslice, iniciály – každá číslice zvlášť v souboru.
- **Čísla** – modul (asi) `Cz::Speak`, který převede číslo na posloupnost slov. Časové intervaly, datum, číslice, čísla až do devíti míst.
- **Zvuková karta** – Gravis Ultrasound Max.
- **Záznam zvuku** – mikrofon, program `snd`.
- **URL:** `http://www-ccrma.stanford.edu/ /CCRMA/Software/snd/snd.html`
- **PVFtools** – podobný účel jako `netpbm`, jen pro zvukové soubory.
- **Raw Modem Data** – závislé na typu modemu.

Závěr

- **Systém byl funkční a celkem robustní**, ale:
- **Vždycky mějte připravený náhradní stroj :–)**
- **Technologie** – bez syntézy řeči se nehodí pro častěji se měnící systémy.
- **Výkon hardwaru** – zátěž šesti hlasových modemů nebyla měřitelná.
- **Je nutno pamatovat na výkon telefonní ústředny**