

Petr Krčmář



*Přesný čas podle  
atomových hodin*

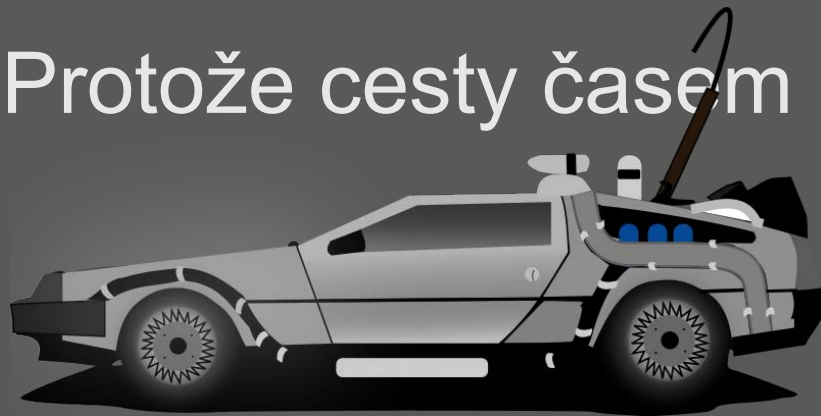
*Installfest 2012*

# O čem to bude

- Proč chtít přesný čas
- Jak získat přesný čas
- Jak se získává čas po internetu
- Jak je to přesné
- Internetové zdroje času
- Konfigurace a provoz NTPD
- Co s tím dál

# Proč chtít přesný čas?

- Protože přece chceme vědět, kolik je!
- Protože můžeme
- Protože neutrino
- Protože servery
- Protože cesty časem



23. 2. 2012 | poslední aktualizace: 23. 2. 2012  
10:38



## Neutrino nemusí být rychlejší než světlo. Vědci v CERN špatně zapojili kabel

Popření Einsteinovy teorie relativity se nakonec možná nekoná. Vědci z CERN, kteří měli v září objevit částice rychlejší než světlo, nyní sami připouštějí, že jejich měření mohla způsobit banální chyba: špatně zapojený kabel do počítače.

Způsobit jí měl špatně zapojený optický kabel, který přinášel signál z přijímače GPS do hlavního počítače.

# Jak získat přesný čas?

- Vlastní atomové hodiny
- Přijímač přesného času
  - GPS
  - DCF77
- Po internetu nebo místní síti

# Atomové hodiny

- Poměrně drahá sranda (od 20 000 Kč)
- Ale už se objevují i miniaturní
- Symmetricon za 1500 USD – ([jdem.cz/t4vc4](http://jdem.cz/t4vc4))
- Relativní, stejně je třeba sync
- Vlastní nezávislý zdroj času
- [ptbtime1.ptb.de](http://ptbtime1.ptb.de)
  - NTP, napájí DCF



# Přijímač času po GPS

- Uvnitř přesnost na nanosekundy
- Problém přenosu do PC, USB ani RS232 ne
- Používá se PPS – Pulse Per Second
- Samotný čas v NMEA po RS232
- Velmi málo přístrojů
- Drahé speciály
- Garmin 18 LVC →



# DCF77





# Přijímač času DCF77

- Mainflingen, 25 km od Frankfurtu, Německo
- Místní atomové hodiny
- 77,5 kHz, 50 kW, dosah 2000 km
- Šíří se čas, datum, den, letní čas
- Cyklus každou minutu, parita
- Sekundové pulzy
- 100 ms, 200 ms, pokles na 25 %





# Příjem do PC

- Poměrně snadno realizovatelné
- Levné přijímače (300 Kč)
- Vlastně jen demodulátor ze 77,5 kHz
- Rovnou připojitelné do COM
- 50 Bd, znaky 0x00, 0x0F
- NTPD má podporu
- Problém s rušením



# Finální podoba přijímače



# Podpora v NTPD

```
Soubor Úpravy Pohled Záložky Nastavení Nápověda
inp_rawdcf(0x7f723eb31ac8, 0xf8, ...)
inp_rawdcf: time out seen
parse: cvt_rawdcf: average bit count: 4
parse: cvt_rawdcf: histogram: 0 0 1 23 17 <M> 0 0 0 18
parse: cvt_rawdcf: lower maximum 3, higher maximum 8, cutoff 6
parse: convert_rawdcf: "-----#---#--#-#--D--S----1--P--4-1-p--4---1241--8-1---1---p"
parse: convert_rawdcf: parity check passed
parse: convert_rawdcf: TIME CODE OK: 14:10, 4.9.11, flags 0x30020
inp_rawdcf(0x7f723eb31ac8, 0xf0, ...)
parse: snt_rawdcf: time stamp synthesized offset 1 seconds
inp_rawdcf(0x7f723eb31ac8, 0x0, ...)
parse: snt_rawdcf: time stamp synthesized offset 2 seconds
inp_rawdcf(0x7f723eb31ac8, 0x0, ...)
parse: snt_rawdcf: time stamp synthesized offset 3 seconds
inp_rawdcf(0x7f723eb31ac8, 0xf0, ...)
parse: snt_rawdcf: time stamp synthesized offset 4 seconds
inp_rawdcf(0x7f723eb31ac8, 0x0, ...)
parse: snt_rawdcf: time stamp synthesized offset 5 seconds
inp_rawdcf(0x7f723eb31ac8, 0xf0, ...)
parse: snt_rawdcf: time stamp synthesized offset 6 seconds
inp_rawdcf(0x7f723eb31ac8, 0xf8, ...)
parse: snt_rawdcf: time stamp synthesized offset 7 seconds
inp_rawdcf(0x7f723eb31ac8, 0x0, ...)
```

k6 : ntpd      k6 : bash      k6 : bash

# Šíření po internetu

- Nejjednodušší varianta – nepotřebujeme HW
- Synchronizace pomocí UDP
- Speciální protokol NTP
- Různé implementace
  - NTP – referenční
  - OpenNTPD – z OpenBSD
  - Chrony – pouze klient



# Přesnost

- Windows Time
  - mizerná přesnost,  $\pm$  několik sekund
  - existuje NTPD pro Windows
- Linux milisekundy až mikrosekundy
  - přes internet 10 ms, lokálně 200 $\mu$ s
- FreeBSD prý dosáhne na ns
  - možné poštelovat konfigurací



# Nepoužívejte ntpdate

- Někdo používá ntpdate v Cronu
- Velmi nevhodné!
- Čas skáče, může poskočit zpět
- Skok zpět může zmást software, logy...
- Nesnese to třeba Dovecot
  - Časové značky v Maildiru nesedí
  - Dříve padl, dnes zavře spojení
- Ntpdate jen na začátku

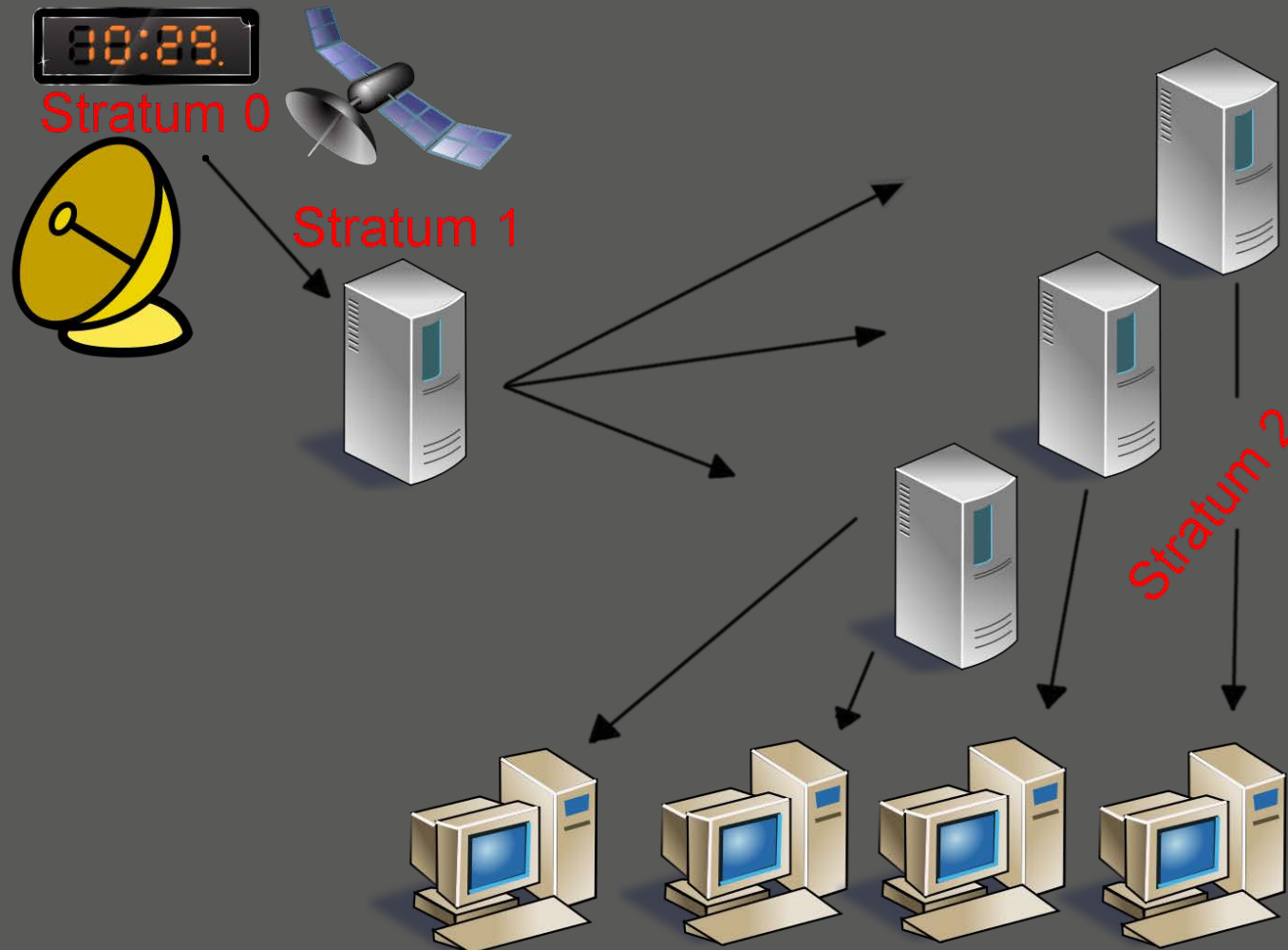


**ROOT.CZ**





# Stratum





# Kde vzít a nekrást?

- Nejlepší zdroj je Pool project NTP.org
  - [www.pool.ntp.org](http://www.pool.ntp.org)
- Servery dobrovolníků
- Náhodně vybírané servery
- Globální pool, ale i lokální

0.cz.pool.ntp.org

1.cz.pool.ntp.org

2.cz.pool.ntp.org

3.cz.pool.ntp.org



## Active Servers

	Africa	15
	Asia	175
	Europe	2065
	North America	742
	Oceania	85
	South America	29
	<b>Global</b>	2849
	All Pool Servers	2920

As of 2012-02-29

# Jak funguje NTP?

- Jeden z nejstarších protokolů (< 1985)
- Na UDP portu 123
- Komunikuje obvykle s více servery (min. 3)
  - Problém správné většiny
- Marzullův algoritmus
  - Hledání nejlepšího společného intervalu
- Další statistické metody



# NTP démon

- Běží na počítači trvale
- Kontroluje odchylku, nad 1000 s se ukončí
- Při menší odchylce „klouže“ – Linux 0,5 ms/s
- Snaží se neustále doladovat místní hodiny
- Pokud to moc „neujíždí“ komunikuje méně



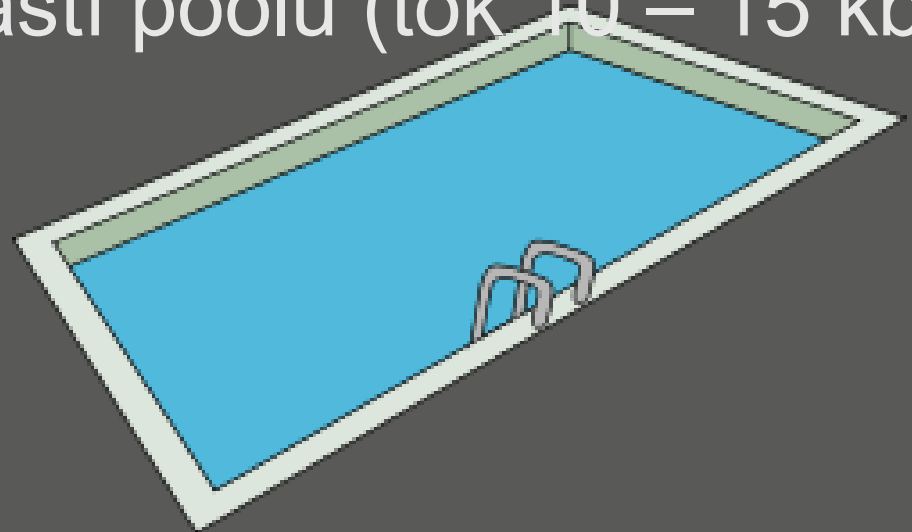
# Praktická ukázka

- Konfigurace NTP démona
  - Klient vs. server
- Spuštění NTP démona
- Monitoring NTP démona
- Vysvětlení tabulky



# Co s tím dál?

- Voilá! Máte přesný čas!
- Můžete udělat NTP server pro svou síť.
  - DHCP umí oznamovat NTP server (`ntp-servers`)
  - V `dhclientu` se to musí taky zapnout!
  - Klienti pak používají `/etc/ntp.conf.dhcp`
- Můžete se stát součástí poolu (tok 10 – 15 kbit)



Otázky?



*Petr Krčmář*

*www.root.cz, www.debian-linux.cz*

*petr.krcmar@iinfo.cz*

