

486 vs. Raspberry Pi 3

aneb

Instalujeme Debian trochu jinak

V hlavní roli: jeden starý a jeden nový počítač, Debian Linux a spousta harampádí kolem.

Kvízová otázka #1

Stihneme ve vyhrazeném čase nainstalovat Debian na oba stroje?

Za dvacet minut toho moc nestihnete. Jen třetina posluchárny věřila, že vyhrazený čas na instalaci stačí.



INSTALACE

Spousta věcí byla připravená – oba počítače naboťované ze sítě, stačilo spustit (vlastní) instalační skript.

Radek Zajíc - radek@zajic.v.pytli.cz

Soupeři

„486“ (1996)

Raspberry Pi 3 (2016)

V roli 486 je tu počítač s procesorem Cyrix Cx5x86 o rychlosti 100 MHz, Raspberry Pi 3 asi všichni znáte alespoň z doslechu.

Kvízová otázka #2

Instalovatelné verze

Debianu

Experimentálně (= pokusem o instalaci z disket, CD a ze sítě) jsem zjistil, že ze standardních instalačních obrazů jde instalovat nanejvýš Debian 4.0 (Etch).

Kvízová otázka #3

Provozovatelné verze Debianu

Pokud ovšem provedete *trochu tweakování* s kernelem a debootstrapem, jsou vaše možnosti mnohem širší...

- *Subject:* Debian i386 architecture now requires a 686-class processor
- *From:* Ben Hutchings <ben@decadent.org.uk>
- *Date:* Sat, 07 May 2016 13:23:30 +0100
- *Message-id:* <[\[P\]1462623810.19332.46.camel@decadent.org.uk](mailto:[P]1462623810.19332.46.camel@decadent.org.uk)>
- *Mail-followup-to:* debian-devel@lists.debian.org

Last year it was decided to increase the minimum CPU features for the i386 architecture to 686-class in the stretch release cycle. This means dropping support for 586-class and hybrid 586/686 processors[1]. (Support for 486-class processors was dropped, somewhat accidentally, in squeeze.)

This was implemented in the Linux kernel packages starting with Linux 4.3, which was uploaded to unstable in December last year.

In case you missed that change, gcc for i386 has recently been changed to target 686-class processors and is generating code that will crash on other processors. Any such systems still running testing or unstable will need to be switched to run stable (jessie).

The older processors will continue to be supported in jessie until at least 2018, and until 2020 if i386 is included in jessie LTS.

[1] The following processors, supported in jessie, are now unsupported:

- * AMD K5, K6, K6-2 (aka K6 3D), K6-3
 - * DM&P/SiS Vortex86, Vortex86SX
 - * Cyrix III, MediaGX, MediaGXm
- V mailinglistu si můžete přečíst, že podpora 486 byla opuštěna „ve Squeezeu“ (Debian 6). Jestli Squeeze na 486 ještě má běžet, to z mailu není úplně jasné.

Proč 486? byla při ruce má tři killer features

486 byla pro takhle ztřešené téma zrovna při ruce. Sehnal jsem ji, když jsem sháněl 5^{1/4}" floppy drive. Ukázalo se, že má výjimečné vlastnosti.

A close-up photograph of the interior of a computer case. The image shows a power switch mechanism and a speaker. A bundle of multi-colored wires (red, black, yellow, blue, green) is connected to the switch. A black plastic cover is partially visible over the switch. The background shows the metal chassis and other components like a CD-ROM drive.

Killer Features #1 & #2

Power Switch

Speaker

Kromě jiného má například vypínač. Mechanický vypínač, do kterého jde 230 V. A reproduktor!

A close-up photograph of a vintage computer keyboard. The keyboard is dark-colored with light-colored keys. A small green LED display is visible on the left side, showing the number '33'. Several indicator lights are visible, including a small yellow light and a larger green light. The background is slightly blurred, showing the rest of the keyboard and a portion of a computer case.

Killer Feature #3

Display & Blinkenlichten

Taky má zabudovaný segmentový displej a spoustu blikajících stavových diod. Třeba na disketovce.

Upgrade

Skoro každá komponenta
stojí 200 Kč
(Paměti a zvukovka ~350)

Počítač ale bylo třeba nejprve upgradovat. Na původní konfiguraci běžel Damn Small Linux, ale Debian ne. Příjemné bylo zjištění, že téměř každá komponenta pro takhle starou mašinu stojí 200 Kč. No, někdy o trochu víc.

```
# diff -u 486.txt 486upgrade.txt
```

```
--- 486.txt
```

```
+++ 486upgrade.txt
```

```
@@ -1,7 +1,9 @@
```

```
  Cyrix Cx5x86 CPU @ 100 MHz
```

```
-16 MB RAM
```

```
-Cyrrus VGA, ISA
```

```
-800 MB HDD, PIO 3
```

```
+128 MB RAM
```

```
+S3 Trio64v2 VGA, PCI
```

```
+80 GB HDD, UDMA/133
```

```
  Floppy Drive
```

```
  NEC CD-ROM
```

```
-Extra Serial Ports
```

```
+3com 3c905B-TX
```

```
+SoundBlaster AWE64
```

```
+Kouwell 571B IDE card
```

Upgrade. 128 MB je na 486 výrazný nadprůměr, pro Debian potřebujete alespoň 32 MB. Mašina má tři PCI sloty, zvukovka je proto v ISA verzi.

Zjištění #1

Pro boot z CD potřebujete
startovací disketu

Debian \leq 4.0

Bohužel, tento počítač z CD nebootuje. Ani když mu flashnete BIOS, což se dělá tak, že koupíte flash chip a pro flashnutí použijete síťovou kartu (protože zrovna nemáte po ruce programátor pamětí). Bootovací diskety ovšem od Debianu 5.0 (Lenny) nejsou k dispozici.

```
Ready.
```

```
Issuing RESET: Probing EDD (e... ok
```

```
early console in extract_kernel
```

```
input_data
```

```
input_len: 0x002d2000
```

```
output: 0x01000000
```

```
output_len
```

```
kernel_total_size: 0x0070c000
```

```
Decompressing Linux... Parsing ELF... No re
```

```
Booting the kernel.
```

Zjištění #2 Velké distribuce z posledních 5+ let nebootují

Boot Debianu 5.0 končí na chybu Int 6 (neznámá instrukce), další verze a jiné distribuce se zaseknou na Booting the kernel.

Zjištění #3

SystemRescueCD bootuje 20+ minut

SystemRescueCD nemá funkční kernel, ale pokud mu nabídnete svůj, nabojuje do shellu už za 20 minut. Tak takhle ne.

Zjištění #4

Debian 4.0 se instaluje celý večer

Debian 4.0, poslední instalovatelná verze, se instaluje něco kolem pěti hodin. Takhle taky ne.

Kvízová otázka #4

Jak na tohle monstrum z dob před *.com bublinou* něco nainstalovat?

Takže, existuje vůbec nějaká možnost, jak na tuhle mašinu něco nainstalovat v rozumném čase?

Úloha #1

Vlastní kernel

.config z linux-image-3.2.0-4-486 (wheezy)

CONFIG_KVM_*

CONFIG_PARAVIRT*

CONFIG_CC_STACKPROTECTOR

Nejprve je třeba vyřešit problém nebootujících kernelů. Vezmete .config z balíku kernelu z Debianu 6, odsypete něco parametrů a recompilejete. Masochisté využijí pro kompilaci 486 s Debianem 4.0, ostatní volí moderní hardware.

Úloha #2

Boot ze sítě

Flashrom

3com síťovka

SST39SF010A-70-4C jako Boot ROM

PXELinux, isc-dhcp-server, tftpd-hpa

Pro bootování ze sítě je třeba síťovku upravit – na volnou flash paměť, která zbyla po flashování BIOSu, nahrajete [gPXE](#). Nabootujete ze sítě (to, na rozdíl od bootu z CD, jde!), na které máte pxelinux, vlastní DHCP server a TFTP démona...

Úloha #3

Kořen na NFS

nfs-kernel-server
debootstrap

initramfs v Debianu umí připojit kořenový souborový systém přes síť z NFS. Takže si vytvoříte minimalistickou instalaci Debianu pomocí debootstrapu, použijete kernel a moduly pro 486, vyrobíte initramfs s podporou NFS a bootujete.

Úloha #4

Image je na nic?

debootstrap podruhé
(příprava image k instalaci na disk)
instalační skript
(spuštěn z netbootu)

Další minimalistickou instalaci si připravíte pomocí debotostrapu bokem, pak ji zabalíte (`tar cpvf ../archiv.tar *`) a máte obraz k instalaci. Pozor, 486 nezvládá moc dobře kompresi (instalace pak dlouho trvá...), proto ji raději nepoužívejte.

Úloha #5

Totéž pro Raspberry Pi

/boot a /lib/modules z Raspbianu
zbytek debootstrapem
nestandardní konfigurace dhcpd

V podstatě stejný postup se síťovým kořenovým systémem i obrazem pro instalaci jde použít pro Raspberry. Kernel a moduly pro klid vlastní duše použijte z Raspbianu (4.7), zbytek je standardní Debian. Na straně DHCP serveru je třeba lehká magie pro podporu bootování Raspberry Pi 3.

Kontrola instalace a jejího celkového času

Zhruba po patnácti minutách zapékání je vhodné zkontrolovat, jestli už je buchta hotová.

Doba instalace

486: cca 15 min.

Raspberry Pi 3: cca 5 min.

(+ příprava)

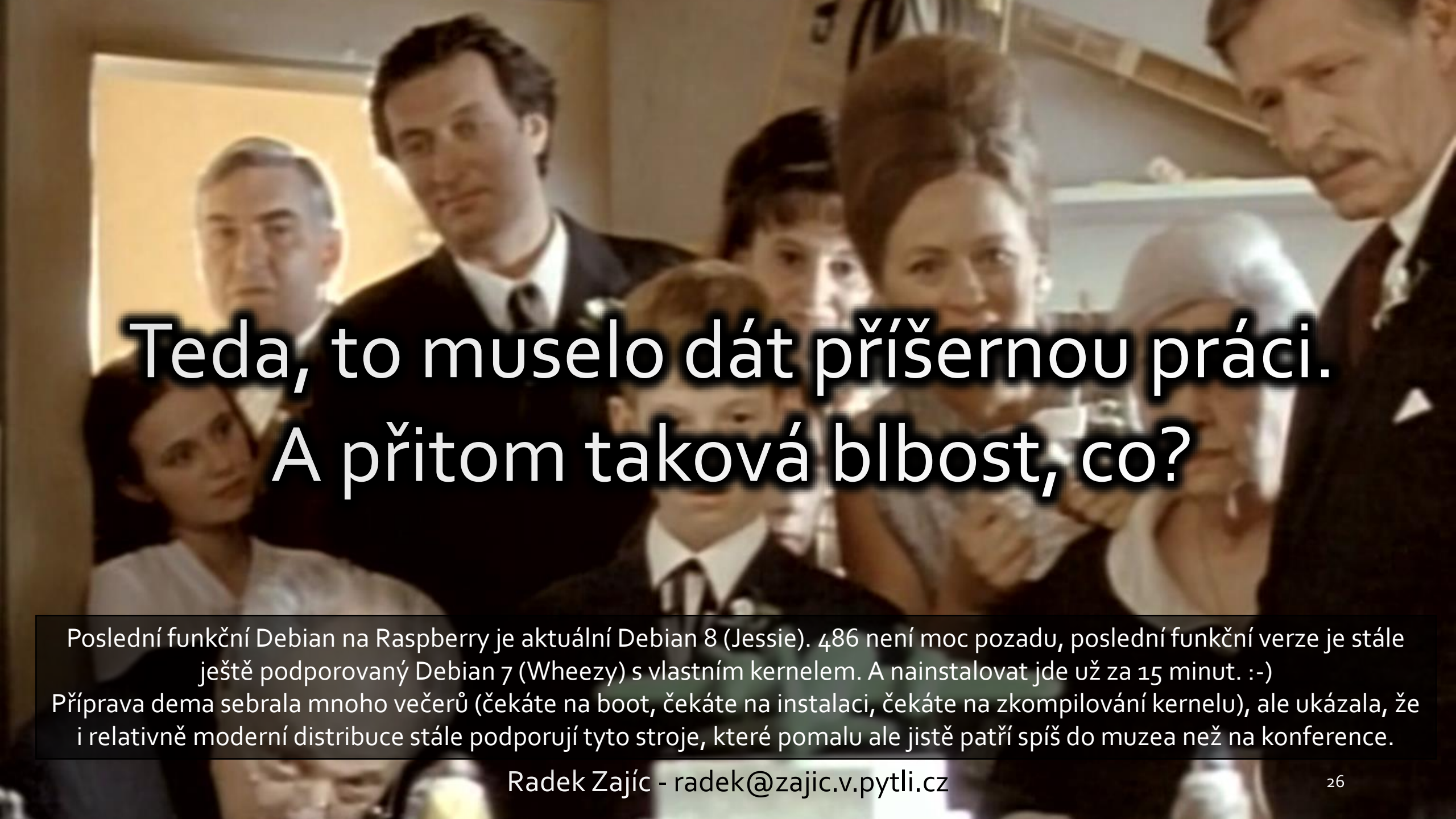
Realita je taková, že Raspberry pro tentýž úkol a podobně velkou image (~400 MB) potřebuje cca třetinu času. Jestli je to moc nebo málo, posudte sami.

Kontrola instalace

Ano, jde to! :-)

Ale občas musíte začít
myslet ve stylu let go.

Nainstalovat systém jde různými způsoby. Start ze sítě se používal už před dvaceti lety, proto vám může dosti pomoci. Nebo vytáhnete disk, připojíte ho přes USB->PATA redukci k linuxové mašině a debootstrapem provedete podobnou instalaci, jakou lze provést ze sítě. Pokud vaše distribuce podporuje instalaci z disket, můžete jít i touto cestou. ;-)



Teda, to muselo dát příšernou práci.
A přitom taková blbost, co?

Poslední funkční Debian na Raspberry je aktuální Debian 8 (Jessie). 486 není moc pozadu, poslední funkční verze je stále ještě podporovaný Debian 7 (Wheezy) s vlastním kernelem. A nainstalovat jde už za 15 minut. :-)
Příprava dema sebrala mnoho večerů (čekáte na boot, čekáte na instalaci, čekáte na zkompilování kernelu), ale ukázala, že i relativně moderní distribuce stále podporují tyto stroje, které pomalu ale jistě patří spíš do muzea než na konferenci.



ZO RELAXEN UND WATSCHEN DER BLINKENLICHTEN

Ted', když je hotovo, nezbyvá, než se posadit, v klidu a tichu poslouchat šum větráku a sledovat blikání diod...

Zdroje

<https://dira.v.pytli.cz/486/>

Tady najdete funkční kernel pro 486 (vč. .config-u, pokud si jej chcete zkompileovat sami), odkazy na použité postupy, ukázkovou konfiguraci DHCP serveru, která nabootuje 486 i Raspberry, skripty, které byly použity pro instalaci, a pár poznámek. Máte-li zájem předat zpětnou vazbu, napište mi krátký mail nebo vzkaz na Twitteru. A díky za účast!