

**Univerzita Pardubice
Fakulta ekonomicko-správní**

**Využití počítače Raspberry Pi při výuce počítačových sítí
a programování**

Kateřina Zvolská

**Bakalářská práce
2013**

Univerzita Pardubice
Fakulta ekonomicko-správní
Akademický rok: 2012/2013

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Kateřina Zvolská**
Osobní číslo: **E100484**
Studijní program: **B6209 Systémové inženýrství a informatika**
Studijní obor: **Informatika ve veřejné správě**
Název tématu: **Využití počítače Raspberry Pi při výuce počítačových sítí a programování**
Zadávající katedra: **Ústav systémového inženýrství a informatiky**

Z á s a d y p r o v y p r a c o v á n í :

Výstupem práce bude přehled možností využití počítače Raspberry Pi a ukázkové příklady vhodné pro výuku.

1. Možnosti využití miniaturního počítače Raspberry Pi při výuce.
2. Vytvoření několika vhodných vzorových úloh pro předměty Počítačové sítě 1, Základy algoritmizace, Algoritmizace a programování a případně pro další vhodné předměty.
3. Porovnání s alternativními výukovými pomůckami pro vybrané předměty.
4. Výhody, nevýhody, složitost ovládání, cenová náročnost na pořízení a provoz.

Rozsah grafických prací:

Rozsah pracovní zprávy:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/elektronická**

Seznam odborné literatury:

1. **FADIA, Ankit. Network security: A hacker's perspective. 1. vyd. Delhi: Macmillan India, Ltd., 2003. ISBN 0333-93919-0.**
2. **KOLEKTIV AUTORU. Linux: Dokumentační projekt. 2., aktualiz. vyd. Praha: Computer Press, 2001. ISBN 80-7226-503-2.**
3. **SOBELL, Mark G. Linux: praktický průvodce. 1. vyd. Praha: Computer Press, 1999, 946 s. ISBN 80-722-6190-8.**

Vedoucí bakalářské práce:



Ing. Martin Novák

Ústav systémového inženýrství a informatiky

Datum zadání bakalářské práce: **1. října 2012**

Termín odevzdání bakalářské práce: **30. dubna 2013**



doc. Ing. Renáta Myšková, Ph.D.

děkanka

L.S.



prof. Ing. Jan Čapek, CSc.

vedoucí ústavu

V Pardubicích dne 1. října 2012

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem tuto práci vypracovala samostatně. Veškeré literární prameny a informace, které jsem v práci využila, jsou uvedeny v seznamu použité literatury.

Byla jsem seznámena s tím, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorský zákon, zejména se skutečností, že Univerzita Pardubice má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona, a s tím, že pokud dojde k užití této práce mnou nebo bude poskytnuta licence o užití jinému subjektu, je Univerzita Pardubice oprávněna ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložila, a to podle okolností až do jejich skutečné výše.

Souhlasím s prezenčním zpřístupněním své práce v Univerzitní knihovně.

V Pardubicích dne 30. 4. 2013

Kateřina Zvolská

PODĚKOVÁNÍ:

Tímto bych ráda poděkovala svému vedoucímu práce Ing. Martinu Novákovi za jeho odbornou pomoc, cenné rady a poskytnuté materiály, které mi pomohly při zpracování bakalářské práce.

ANOTACE

Práce se zabývá počítačem Raspberry Pi, jeho hardwarovým a softwarovým vybavením. Diskutuje možnosti využití při výuce, jeho výhody a nevýhody. Obsahuje vzorové úlohy, které lze na tomto počítači provádět, vhodných pro předměty Počítačové sítě I, Základy algoritmizace a Algoritmizace a programování.

KLÍČOVÁ SLOVA

raspberry, výuka, algoritmizace, programování, počítačové sítě

TITLE

Use of Raspberry Pi during courses of Computer Networks and Programming

ANNOTATION

The work deals with Raspberry Pi, its hardware and software equipment. It discusses advantages, disadvantages and possibilities of using it for education. The work contains sample tasks that can be used on this computer. Tasks are suitable for Computer Networks I, Introduction to Algorithms and Algorithms and Programming.

KEYWORDS

raspberry, education, algorithm, programming, computer networks

OBSAH

ÚVOD	10
1 RASPBERRY PI.....	11
1.1 KOMPONENTY RASPBERRY PI.....	11
1.1.2 Procesor ARM.....	11
1.1.3 Grafický procesor VideoCore IV	12
1.1.4 Paměť RAM	12
1.2 OPERAČNÍ SYSTÉMY LINUX.....	12
1.2.1 Operační systémy Raspberry Pi	12
1.3 VERZE RASPBERRY PI.....	14
1.3.1 Porovnání modelů Raspberry Pi.....	15
1.4 MOŽNOSTI OBJEDNÁNÍ.....	16
1.4.1 RS Components	17
1.4.2 Premier Farnell	18
1.4.3 GM electronic.....	18
1.4.4 Suntech Computer	18
1.4.5 Elfax Electronic	19
1.5 POROVNÁNÍ FINANČNÍ DOSTUPNOSTI	20
1.6 MOŽNOSTI VYUŽITÍ PŘI VÝUCE.....	21
2 ÚLOHY PRO RASPBERRY PI.....	23
2.1 PRVNÍ SPUŠTĚNÍ	23
2.2 ZMĚNA HESLA	26
2.3 ÚLOHY PRO PŘEDMĚT POČÍTAČOVÉ SÍTĚ I	27
2.3.1 Instalace SSH	27
2.3.2 Instalace FTP.....	30
2.3.3 Instalace Midnight Commandera	35
2.3.4 Instalace VNC serveru.....	37
2.3.5 Instalace webového serveru Apache.....	40
2.3.6 Instalace PHP	43
2.4 VZOROVÉ ÚLOHY PRO PŘEDMĚT ZÁKLADY ALGORITMIZACE A ALGORITMIZACE A PROGRAMOVÁNÍ.....	45
2.4.1 Algoritmus sčítání hodnot	46
2.4.2 Algoritmus nalezení maxima.....	47
2.4.3 Algoritmus nalezení minima	49
2.4.4 Algoritmus výpočtu faktoriálu	50
2.4.5 Algoritmus sečtení dvou matic	52
2.4.6 Algoritmus třídění Bubble sort.....	54
3 SHRNUTÍ VÝHOD A NEVÝHOD RASPBERRY PI.....	56
3.1 VÝHODY.....	56
3.2 NEVÝHODY	57
ZÁVĚR.....	58
POUŽITÁ LITERATURA	59

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: Porovnání modelů Raspberry Pi.....	15
Tabulka 2: Porovnání cen ve vybraných obchodech, uvedené ceny jsou v Kč včetně DPH ...	20

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: Schema Raspberry Pi, model A a model B.....	15
Obrázek 2: Výchozí grafické prostředí Puppy Linux Alpha 4.....	23
Obrázek 3: Výchozí grafické prostředí Raspbianu "Squeeze".....	24
Obrázek 4: Výchozí grafické zobrazení Raspbianu "Wheezy".....	25
Obrázek 5: Změna hesla.....	27
Obrázek 6: Instalace SSH.....	28
Obrázek 7: Zjištění IP adresy příkazem ifconfig.....	28
Obrázek 8: První spuštění PuTTY.....	29
Obrázek 9: Připojení přes PuTTY k Raspberry Pi.....	30
Obrázek 10: Instalace ProFTPd serveru.....	31
Obrázek 11: Konfigurace ProFTPd.....	31
Obrázek 12: Zjištění stavu ProFTPd.....	32
Obrázek 13: Případná konfigurace ProFTPd.....	32
Obrázek 14: Restartování služby ProFTPd.....	33
Obrázek 15: Přenos souboru přes příkazový řádek ve Windows.....	33
Obrázek 16: Přenos souboru přes příkazový řádek ve Windows.....	34
Obrázek 17: Kontrola přenosu souboru na Raspberry Pi.....	34
Obrázek 18: WinSCP připojení.....	35
Obrázek 19: Instalace Midnight Commander.....	36
Obrázek 20: Midnight Commander.....	36
Obrázek 21: Instalace VNC serveru.....	37
Obrázek 22: Nastavení hesla k VNC serveru.....	38
Obrázek 23: Nastavení VNC Serveru.....	38
Obrázek 24: Přihlášení VNC Viewer.....	39
Obrázek 25: VNC Viewer spojení.....	39
Obrázek 26: Vzdálené připojení k Raspberry Pi.....	40
Obrázek 27: Instalace Apache2.....	41
Obrázek 28: Start web serveru Apache.....	41
Obrázek 29: Vyhledání /var/www/index.html.....	42
Obrázek 30: Úprava /var/www/index.html.....	42
Obrázek 31: Kontrola funkčnosti Apache ve webovém prohlížeči.....	43
Obrázek 32: Instalace PHP5.....	43
Obrázek 33: Vytvoření PHP souboru ve /var/www.....	44
Obrázek 34: Vytvoření PHP skriptu v index.php.....	44
Obrázek 35: Zkouška PHP.....	45
Obrázek 36: Algoritmus sčítání.....	46
Obrázek 37: Algoritmus nalezení maxima.....	48
Obrázek 38: Algoritmus nalezení minima.....	49
Obrázek 39: Algoritmus výpočtu faktoriálu.....	51
Obrázek 40: Algoritmus sčítání dvou matic.....	52
Obrázek 41: Algoritmus třídění Bubble sort.....	54

SEZNAM ZKRATEK A ZNAČEK

DPH – Daň z přidané hodnoty

DSP – Digitální signálový procesor

DVI – Digital Visual Interface

FTP- File Transfer Protocol

GB - GigaByte

GPIO – General Purpose Input/Output

HD – High Definition

HDCP - High-bandwidth Digital Content Protection

HDMI - High-Definition Multi-media Interface

HTML – HyperText Markup Language

HTPC - Home Theater Personal Computer

HTTP – HyperText Transfer Protocol

LTSP – Linux Terminal Server Project

MB – MegaByte

MPEG - 4 – Moving Picture Experts Group 4

OS – Operační systém

PC – Personal Computer

PHP – Hypertext Preprocessor

RAM - Random Access Memory

ROM - Read-Only Memory

RTC – Real Time Clock

SD – Secure Digital

sFTP – SSH Transfer Protocol

SoC – System on a Chip

SSH – Secure Shell

TCP/IP – Transmission Control Protocol / Internet Protocol

UTP – Unshielded Twisted Pair

VGA – Video Graphics Array

VNC – Virtual Network Computing

ÚVOD

Rozšíření informačních technologií vede ke stále většímu zájmu uživatelů o rozšíření svých poznatků v tomto oboru. Z toho důvodu organizace začínají vyvíjet technologie a prostředky určené především pro vzdělávání. V průběhu roku 2006 přišla s myšlenkou malého a levného PC, především pro děti, organizace The Raspberry Pi Foundation. Důvodem byla rok od roku snižující se úroveň kvalifikace studentů v oblasti informačních technologií.

Tato práce se zabývá využitím levného počítače Raspberry PI, který je vyvíjen organizací The Raspberry Pi Foundation. Raspberry PI je počítač velikosti kreditní karty, ke kterému stačí připojit přes HDMI výstup monitor a pomocí USB klávesnici. I přes jeho velikost je to schopný počítač, který zvládne mnoho věcí jako stolní PC. Organizace vyvinula tento PC především proto, aby se na něm mohly děti ve školách učit programovat.

V této bakalářské práci bude diskutováno využití miniaturního počítače Raspberry PI, uvedení základních informací o tomto PC, porovnání jeho výhod a nevýhod, finanční náročnost pořízení a provozu. Dále zpracování přehledů řešení využití při výuce, především předmětů Počítačové sítě I, Základy algoritmizace a Algoritmizace a programování.

Výstupem bakalářské práce bude přehled možností využití Raspberry PI a ukázkové příklady vhodné pro výuku těchto předmětů.

1 RASPBERRY PI

Raspberry Pi je levný počítač o velikosti platební karty, který vyvíjí britská organizace The Raspberry Pi Foundation. Jeho rozměry jsou 85.60mm x 56mm x 21mm a váží pouhých 45 gramů. [11] Hlavní myšlenkou při jeho vývoji bylo přiblížit programování dětem a studentům a vzbudit mezi nimi zájem o programování. [7]

1.1 Komponenty Raspberry Pi

Základním komponentem Raspberry Pi je SoC BCM2835 firmy Broadcom, který obsahuje procesor ARM1176JZFS s taktem 700 MHz. Tento procesor byl vybrán z důvodu poměru jeho ceny a výkonu. Dále obsahuje grafický procesor VideoCore 4 a do 15. října 2012 256 MB RAM, od 15. října 2012 512 MB RAM. Grafický procesor je schopný reprodukovat BluRay kvalitu, využívající standard H.264 pro kompresi videa. Cílem tohoto standardu je přenášet obraz ve vyšší kvalitě při nižší přenosové rychlosti, v případě Raspberry 40 MBitů za sekundu. Obsahuje také slot na SD kartu, která slouží k uchování dat a nahrání operačního systému. [11]

1.1.1 SoC BCM2835

SoC BCM2835 firmy Broadcom je integrovaný obvod, který je základem Raspberry Pi. Integrovaný obvod sjednocuje všechny komponenty počítače do jednoho jediného čipu. BCM2835 obsahuje nákladově optimalizovaný procesor, pro vysoké rozlišení a pokročilé multimediální aplikace. Byl navržen a optimalizován pro energetickou efektivitu. BCM 2835 využívá grafický procesor VideoCore IV, který umožňuje přehrávat média nebo spouštět 3D hry. Obsahuje také ARM procesor ARM1176JZFS. Dále pro umožnění přehrávání HD videa, soubor HDTV videorežimů s vysokým rozlišením 1080p30 s 30 snímky za sekundu. Také standard pro kompresi videa H.264. Obsahuje také vysoce výkonné výstupy pro obraz. Současně také výstup pro LCD s vysokým rozlišením a HDMI s HDCP, což je mechanismus pro ochranu digitálního obsahu používaný současně s HDMI. [6]

1.1.2 Procesor ARM

Raspberry disponuje ARM procesorem ARM1176JZFS. Tento procesor obsahuje celočíselné jádro, které implementuje ARM architekturu verze 6. Tato architektura podporuje ARM instrukční sady. ARM procesor obsahuje rozšíření zabezpečení TrustZone, opatření pro inteligentní energetický management IEM. [3]

1.1.3 Grafický procesor VideoCore IV

Grafický procesor, zkráceně GPU, je speciální procesor, který je uložen na grafických kartách. Jeho úkolem je produkovat obraz. Vykresluje data, která jsou uložena v operační paměti na zobrazovací zařízení. Toto zobrazovací zařízení může být monitor, projektor atd. [15]

VideoCore je flexibilní dvojdimenzionální architektura typu DSP. Vyznačuje se nízkou spotřebou energie, která je velice účinná při zpracování multimédií. DSP je mikroprocesor, který je optimalizován pro zpracování digitálních signálů. Klasický digitální procesor DSP je založen na harvardské architektuře, tedy architektuře, která má oddělenou paměť pro program od paměti pro data.

Grafický procesor VideoCore IV podporuje OpenGL ES 2.0, což je standard podporující 3D grafiku. Podporuje také standard MPEG-4, který definuje kompresi a uložení zvukových a obrazových dat. [32]

1.1.4 Paměť RAM

Paměti typu RAM jsou paměti, se kterými nejčastěji pracuje procesor. Jsou rychlejší než ROM a dají se použít jak k zápisu tak ke čtení. Existuje více typů pamětí RAM s různými vlastnostmi. [15]

U Raspberry Pi má RAM paměť kapacitu 256 MB u modelu A a 512 MB u modelu B.

1.2 Operační systémy Linux

Linux představuje verzi operačního systému Unix. Linux využívá unixové jádro. Operační systém Linux je vhodný pro osobní počítače s procesory Intel a dalšími. Na vývoji operačního systému Linux se podíleli lidé na celém světě. Tento operační systém je šířen v podobě distribucí a balíčků, které lze přímo nainstalovat nebo používat. Linux je tzv. Open source software. To znamená, že jeho zdrojové kódy jsou volně přístupné a je možné ho volně šířit a upravovat. To ovšem podléhá určitým licenčním podmínkám. [19]

1.2.1 Operační systémy Raspberry PI

Na oficiálních stránkách výrobce je možné nalézt ke stažení Linuxové distribuce operačních systémů určených pro Raspberry Pi. Jako image na svou SD kartu je zde možnost stáhnout Raspbian „Wheezy“, což je zdarma dostupný operační systém, založen na verzi Debianu a optimalizován pro Raspberry Pi. Tento operační systém je doporučován pro

začátečníky s Raspberry. Jako další operační systém je zde možné najít ke stažení ARM verzi distribuce Arch, což je linuxová distribuce, která je nenáročná a je to snadno přizpůsobitelný systém. Tato distribuce není příliš vhodná pro začátečníky s Raspberry. Další distribucí na oficiálních stránkách je RISC OS, což je minimalistický a zdarma dostupný operační systém. [11]

Raspbian „Wheezy“

Operační systém doporučovaný pro začátečníky s Raspberry. Raspbian je zdarma dostupný operační systém založený na linuxové distribuci Debian, který je optimalizován pro hardware Raspberry. Raspbian nabízí více než 35 000 balíčků a předpřipravené instalace softwaru pro Raspberry. Raspbian je stále zdokonalován a aktivně vyvíjen aby se zlepšila jeho stabilita a výkon.

Debian je jednou z nejstarších a nejrozšířenější distribucí Linuxu. Je to zdarma dostupný operační systém, který obsahuje základní sadu programů, spoustu služeb a mnoho dalších balíčků. Tento operační systém je známý jako velmi kvalitní a velmi stabilní. S těmito vlastnostmi a faktem, že je také velmi jednoduchý je ideální pro Raspberry Pi, který byl určen převážně pro děti a také bude vhodný pro začátečníky s Linuxem. [25]

Arch Linux ARM

Distribuce Arch Linux se založena na jednoduchosti. Využívá výhradně textovou konfiguraci a optimalizaci. To ale neznamená, že je Arch Linux jednoduchý na používání. Na Arch Linux je založen Arch Linux ARM a zvyše uvedeného vychází, že tato distribuce není příliš vhodná pro začátečníky. [2]

Arch Linux je linuxová distribuce, která je vyvíjena s přizpůsobitelného operačního systému, který je nenáročný a odlehčený. Tato distribuce je ale už vhodnější pro zkušenější uživatele. Arch je sestaven jako minimální instalace základního systému, kdy si uživatel sám stanoví co chce nebo nechce nainstalovat. Grafické uživatelské rozhraní není k oficiálně dispozici a veškerá konfigurace systému se provádí formou textových příkazů. Aktualizace se uskutečňují jako u všech distribucí Linuxu prostřednictvím balíčkovacího systému. Veškeré aktualizace jsou dostupné průběžně a denně jsou doplňovány poslední stabilní verze. [1]

RISC OS

Další distribuce nabízená pro uživatele Raspberry a je také zdarma. RISC OS je minimalistický operační systém. Je vyvíjen od roku 1987 firmou Acorn Computers. Jeho velikost i s grafickým uživatelským rozhraním a vybranými aplikacemi je pouze 6 MB.

RISC OS byl speciálně vyvíjen především pro ARM architekturu procesorů. Proto byl také optimalizován pro Raspberry Pi. Tento operační systém není jako jeden z mála linuxovou distribucí, ale byl speciálně navržen pro ARM procesory. RISC OS je také nenáročný na hardware a tím zaručuje rychlost. [24]

Na Internetu jsou k nalezení také další volně dostupné distribuce. Nejčastěji se jedná o beta verze operačních systémů, které jsou založeny na linuxových distribucích.

BerryTerminal

BerryTerminal je malá linuxová distribuce. Byla navržena tak, aby z Raspberry Pi udělala levného tenkého klienta. Toto navržení umožní uživatelům přihlásit se do LTSP serveru a spouštět na tomto centrálním serveru aplikace. [5]

Bodhi Linux

Bodhi Linux je linuxová distribuce, která vyžaduje 300 MHz procesor (a více), 128MB RAM, a 2.5GB místa pro instalaci. Tato distribuce obsahuje minimální sadu utilit, prohlížeč, textový editor a nástroj pro správu balíčků distribuce. [34]

Fedora Remix

Další linuxová distribuce pro Raspberry Pi je Fedora Remix. Fedora Remix obsahuje balíčky z projektu Fedora ARM, které byly speciálně navrženy nebo upraveny pro Raspberry Pi. [13]

1.3 Verze Raspberry Pi

V současné době jsou nabízeny dvě verze, model A a model B, liší se tím, že model B navíc obsahuje síťový adaptér s konektorem RJ45 a další USB port a má 512 MB RAM. Model A nemá žádné síťové připojení, pouze jeden port a 256 MB RAM. Model A se prodává za 25 dolarů, model B je nabízen za 35 dolarů. [11]

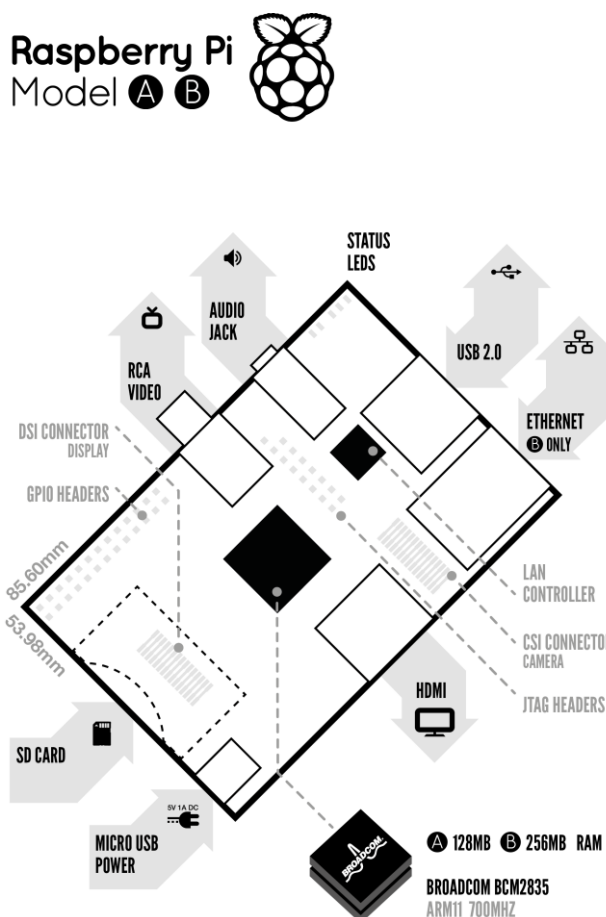
V následující tabulce lze vidět technickou specifikaci a rozdíly mezi modely A a B. Na schéma Raspberry Pi vidíme odpovídající náčrt veškerých komponent, které Raspberry obsahuje a v čem se oba dva modely liší.

1.3.1 Porovnání modelů Raspberry Pi

Tabulka 1: Porovnání modelů Raspberry Pi

	Model A	Model B
SoC:	Broadcom BCM2835	
Procesor:	700 MHz ARM1176JZFS	
Grafický procesor:	Broadcom VideoCore IV, OpenGL ES 2.0, OpenVG 1080p30 H.264	
Paměť:	256 MB	512 MB
USB porty:	1	2
Video výstup:	HDMI	
Audio výstup:	3,5 mm jack, HDMI	
Úložiště:	Slot na SD kartu	
Síťové rozhraní:	Není	10/100 Ethernet RJ45
RTC:	Není	Není
Napájení:	500 mA	700 mA
Zdroj napájení:	5 V Micro USB	
Velikost:	85.60mm x 56mm x 21mm	
Cena:	25 dolarů	35 dolarů

Zdroj:[28]



Obrázek 1: Schema Raspberry Pi, model A a model B

Zdroj: [11]

Tabulka 1 ukazuje technickou specifikaci obou modelů. Oba dva modely spojuje stejný integrovaný obvod od firmy Broadcom BCM 2835. Další věc, kterou mají oba modely společnou, je procesor ARM 1176JZFS s taktem 700 MHz a grafický procesor VideoCore IV.

V čem se ale už oba dva modely liší je jejich paměť. Zatímco model A má paměť o velikost 256 MB, model B disponuje pamětí o velikost 512 MB. Dalším rozdílem je počet USB portů. U modelu A je to pouze jeden port u modelu B jsou to dva porty. Uživatel si tedy bude muset dokoupit USB hub pro připojení dalších zařízení s USB konektorem. Video a audio výstup mají oba modely stejný, datové úložiště ani jeden model také neobsahuje, obsahuje pouze slot na SD kartu, kde bude mít uživatel uložená veškerá data. Ani jedna verze také neobsahuje RTC, tedy počítačové hodiny reálného času, které udržují údaj o reálném čase. Organizace očekává, že jednotky, které nejsou definovány jako síťové zařízení, si budou svoje údaje o čase aktualizovat ručně při startu systému. [11]

Zdroj napájení mají oba dva modely stejný, ale samotné napájení se liší, model A je napájen 500 mA, model B 700 mA.

Z Obrázku 1 je možné vidět, jak jsou veškeré komponenty na Raspberry Pi uspořádané. Zcela ve středu se nachází SoC BCM2835. Po stranách lze vidět HDMI výstup, hned vedle konektor RJ45 pro síťové připojení, dva USB porty, led diody indikující stav a napájení, 3,5mm jack pro audio výstup, RCA konektor pro připojení audio, video nebo digitálního přenosu. Dále slot na SD kartu a hned vedle slotu port micro USB pro napájení Raspberry.

1.4 Možnosti objednání

Raspberry Pi lze objednat na stránkách Premier Farnell nebo RS Components. Oba dva distributoři rozesílají své zboží po celém světě. V současné době už nabízejí prodej Raspberry Pi i někteří čeští dodavatelé elektroniky. [11]

V současné době už nabízejí dodání Raspberry Pi také čeští dodavatelé elektroniky, kdy se cena pohybuje od 1 400,- Kč do 1 600,- Kč. Objednat si můžete jak samotné Raspberry, tak celou sadu, která obsahuje krabičku na Raspberry a veškeré příslušenství, které budete pro první spuštění potřebovat.

Sady Raspberry Pi obsahují mini PC Raspberry Pi, krabičku pro Raspberry, SD kartu různé kapacity, často také již s operačním systémem, napájecí zdroj s micro USB a HDMI kabel pro připojení k televizi nebo monitoru.

1.4.1 RS Components

Oficiální distribuce Raspberry Pi ze stránek RS Components. RS Components je význačný evropský distributor elektronických a průmyslových komponent. Na stránkách RS Components jsou veškeré ceny uvedené v českých korunách.

Při objednání Raspberry Pi ze stránek RS Components si nejprve musíte v nabídce jejich produktů vyhledat Raspberry Pi. Následně se zobrazí stránka s volbou, zda chcete Raspberry pro osobní potřebu nebo pro obchodní potřebu. Při zvolení osobní potřeby se stránky přesměrují na stránky rsdelivers.com, kde se dostane do obchodu Raspberry.

V obchodě Raspberry Pi máte k dispozici model A a model B. U modelu A je uvedena cena 19,12 liber, u modelu B je uvedená cena 25,92 liber. Obě ceny jsou již s přičteným DPH. Dále je zde možnost přio objednat si k Raspberry další komponenty. SD karty, které jsou buď prázdné, nebo již s nahaným operačním systémem určeným pro Raspberry. K dispozici je zde SD karta o velikosti 4 GB s nahanou poslední verzí operačního systému pro Raspberry. Tato karta stojí 11,99 liber s DPH. Prázdná SD karta bez operačního systému o velikosti 6 GB značky Transcend stojí 7,79 liber s DPH.

Dále si zde můžete pro svoje Raspberry objednat lisované plastové krabičky. V nabídce jsou tři barvy, černá, bílá a průhledná verze krabičky. Krabičky jsou navrženy pro model B, pro model A jsou tu navíc nepotřebné otvory na konektory, které chybí. Cena všech tří krabiček je stejná a to 4,79 liber.

Zakoupit zde také můžete napájecí zdroje, univerzální micro USB s výměnnými konektory pro Velkou Británii, Evropu, USA, Japonsko a Austrálii. Cena je 9,47 liber. V nabídce je také napájecí micro USB pro Evropu se dvěma piny za 5,87 liber a napájecí micro USB pro Velkou Británii se třemi piny za 6,23 liber.

K zakoupení je zde i HDMI kabel, ethernetový kabel, stereo audio kabel a USB hub. HDMI kabel stojí 4,07 liber, ethernetový kabel, který lze použít pouze u modelu B, pro připojení Raspberry k síti 1,16 liber, stereo audio kabel za 17,79 liber a USB hub, který nám přidá další 4 USB porty na Raspberry Pi stojí 12,48 liber.

Cena za poštovné do České republiky 4,95 liber. Expedování zásilky do České republiky zákazník může očekávat do dvou týdnů. K době expedice je nutné ještě připočíst doručení do ČR, které může trvat zhruba 5 pracovních dní. [29] [33]

1.4.2 Premier Farnell

Další distribuce ze stránek Premier Farnell. Společnost Farnell je světovým distributorem elektronických výrobků. Na těchto stránkách máte také možnost objednat si Raspberry Pi. Po vyhledání Raspberry Pi se zobrazí stránka s modely A a B, kde můžeme vidět jejich technickou specifikaci a možnost objednání. Na těchto stránkách aktuálně nemají k dodání model A. [12]

U objednávky budeme opět dotazováni, jestli chceme Raspberry pro osobní účely nebo pro obchodní účely. Při zvolení osobních účelů budeme dotazováni z jaké země pocházíme. Po zvolení České republiky budeme přesměrováni do obchodu, který spolupracuje s Premier Farnell a dodává zboží do České republiky.

Na těchto stránkách máme k dispozici objednat si Raspberry Pi model A i B, ovšem pouze s krabičkou, samotné Raspberry objednat nelze. Cena za Raspberry Pi model B s krabičkou je 35,99 liber, za model A taktéž s krabičkou 25,99 liber s DPH. Poštovné činí z tohoto obchodu 4,99 liber. Délka doby doručení z toho obchodu je zde uvedena na 3 až 12 pracovních dní. [20]

Již zde můžeme vidět, že tento obchod je oproti RS Components dražší. Za model B u RS Components zaplatíme 25,92 liber, pokud přičteme i cenu za krabičku na Raspberry Pi 4,79 liber, dostáváme se na cenu 30,71 liber. To je o téměř o 5 liber méně.

1.4.3 GM electronic

GM electronic je český dodavatel elektroniky. Na stránkách tohoto obchodu můžete najít vše co se týká elektroniky, veškeré elektronické a elektrické komponenty, náradí a vybavení.

Tento obchod také distribuuje Raspberry Pi. Při objednávce z těchto stránek Raspberry Pi vyjde na 1 360,- Kč s DPH. Jedná se o model B s RAM pamětí o velikosti 512 MB. Model A tento obchod nenabízí. Na tomto e-shopu je možné také objednat krabičky na Raspberry Pi. Opět se jedná o černou, bílou a průhlednou variantu. Černá a průhledná varianta stojí 292,- Kč s DPH, bílá varianta stojí 301,- Kč s DPH.

Poštovné a balné u tohoto obchodu činí 114,- Kč. K ceně zásilky se ještě připočítává 25,- Kč jako balné. Doba expedice je stanovena na 3 pracovní dny. [14]

1.4.4 Suntech Computer

Suntech Computer je další česká společnost, zajišťující distribuci Raspberry Pi. Tato společnost se zabývá servisem a prodejem elektroniky.

Raspberry Pi v tomto elektronickém obchodě stojí 1 581,- Kč s DPH. Také v tomto obchodě můžete objednat pouze model B s 512 MB paměti RAM.

K objednávce je opět nutné připočíst cenu dopravy. Ta se pohybuje od 99,- Kč prostřednictvím České pošty až ke 108,- Kč prostřednictvím PPL kurýra. Tento obchod umožňuje expedici již v den objednání zboží, pokud zákazník stihne objednat zboží do 14 hodin. Jinak je expedice prováděna následující den. [31]

1.4.5 Elfax Electronic

Česká firma, která se zabývá distribucí a prodejem elektronických součástek. Tato firma, jako jedna z mála, nabízí také sestavené sady pro Raspberry Pi, které obsahují veškeré komponenty, které uživatel bude potřebovat pro zprovoznění Raspberry.

Jako jeden z mála českých distributorů nabízí také model A. Samotné Raspberry v tomto elektronickém obchodě stojí 950,- Kč s DPH, za model A. Za model B nakupující zaplatí o něco více, a to 1 250,- Kč s DPH.

Pokud si uživatel bude chtít objednat začátečnickou sadu, má zde na výběr dvě varianty. Starter Kit Mini a Starter Kit Basic. Sada Starter Kit Mini zde stojí 1 590,- Kč s DPH. Sada Starter Kit Mini obsahuje Raspberry Pi model B s 512 MB paměti RAM, 4 GB SD kartu Kingston s nainstalovaným operačním systémem, HDMI kabel a krabičku libovolné barvy.

Sada Starter Kit Basic stojí v tomto obchodě 1 900,- Kč s DPH a obsahuje Raspberry Pi model B s 512 MB paměti RAM, navíc 8 GB SD kartu Kingston s nainstalovaným operačním systémem, HDMI kabel, krabičku libovolné barvy, napájecí zdroj, sadu chladičů, sadu tepelně vodivých podložek, kabel s GPIO konektorem a 3 m UTP kabel.

Dále je zde k dispozici sada Starter Kit Profi, která zákazníka vyjde na 2 990,- Kč s DPH. Z důvodu vysoké ceny této sady je doprava zdarma. Tato sada obsahuje model B Raspberry Pi s 512 MB RAM, 16 GB SD kartu Kingston s nainstalovaným operačním systémem, ochrannou krabičku pro Raspberry libovolné barvy. Dále obsahuje také mini bezdrátovou klávesnici s touchpadem, napájecí zdroj, sadu chladičů, sadu tepelně vodivých podložek, dva kabely s GPIO konektorem, 3 m UTP kabel, HDMI kabel, redukci na HDMI konektor, propojovací kabel 3,5 mm jack se dvěma konektory cinch 1,5 mm, sadu propojovacích drátků a zkušební nepájivé kontaktní pole.

Doprava je zde realizována PPL za 99,- Kč včetně DPH a Českou poštou taktéž za 99,- Kč včetně DPH. Expedice je prováděna již následující den po provedení objednávky. [10]

1.5 Porovnání finanční dostupnosti

V následující tabulce bude porovnána celková finanční náročnost jednotlivých distributorů. U zahraničních distributorů bude kurz převeden na české koruny podle sazebníku České národní banky [18], ke dni 8. 3. 2013. K tomuto dni činil kurz britské libry 29,20 českých korun za jednu britskou libru.

Tabulka 2: Porovnání cen ve vybraných obchodech, uvedené ceny jsou v Kč včetně DPH

Distributor	Raspberry A	Raspberry B	Poštovné a balné	Cena A	Cena B
RS Components	558,36	756,94	144,55	702,84	901,40
Premier Farnell	758,99	1 051,02	145,72	904,61	1 196,61
GM Electronic	-	1 360,00	139,00	-	1 499,00
Suntech Computer	-	1 581,00	99,00	-	1 680,00
Elfax Electronic	950,00	1 250,00	99,00	1 049,00	1 349,00

Zdroj: upraveno podle

[10][12][14][18][31][33]

Z Tabulky 2 je možné vidět, že nejlevnější Raspberry Pi model A je možné objednat u dodavatele RS Components. Nejlevnější Raspberry Pi model B seženeme u téhož dodavatele. Z cenového hlediska je toto zjištění zajímavé, protože jako nejlevnější varianta nákupu nám vyšel zahraniční dodavatel. Také můžeme vidět, že ačkoliv je objednávan ze zahraničí, poštovné je srovnatelné s objednááním z obchodu z České republiky. Jako nejdražší varianta je pro model B obchod Suntech Computer a pro model A Elfax Electronic.

Pokud si ale zákazník prohlédne začátečnické sady, zjistí, že velmi ušetří. Na stránkách Elfax Electronic, kde nabízí začátečnickou sadu Starter Kit Basic, je možné ji pořídit za 1 990,- Kč. Po přepočítání veškerých položek, které zákazník v sadě za tuto cenu obdrží zjistí, že nákup těchto položek jako takových samostatně by ho vyšel na 2 269,- Kč, bez poštovného. To znamená rozdíl 279,- Kč.

U Starter Kit Profi, který je zde nabízen za 2 990,- Kč s DPH, po přepočtení jednotlivých položek je celková cena 3 513,- Kč s DPH. To znamená, že u této sady rozdíl činí již 523,- Kč. [10]

1.6 Možnosti využití při výuce

Aby se mohlo Raspberry Pi začít využívat při výuce, je potřeba pouze monitor, HDMI kabel, síťový kabel k připojení k internetu, klávesnice s USB připojením, myš s USB připojením, micro USB kabel se síťovým napájecím adaptérem pro napájení Raspberry Pi a SD karta. Většina potřebných komponent, které jsou pro zprovoznění nutné, jsou v počítačových laboratořích, konkrétně na Fakultě ekonomicko-správní, k dispozici.

Problém ale bude s monitory. Monitory, které jsou v laboratořích k dispozici, mají VGA nebo DVI vstup. Raspberry Pi naopak disponuje pouze HDMI výstupem. Tento problém spočívá v tom, že nelze jednoduše digitální HDMI signál převést na analogový signál. Tento problém vyřeší aktivní převodník z HDMI na VGA. Jeho nevýhodou je ale vysoká cena, 1446,- Kč za kus. Aktivní převodník bude potřeba ke každému kusu Raspberry. To znamená, že pokud bude chtít škola vybavit laboratoř alespoň 20 kusy Raspberry Pi na žáka, cena za převodníky pomalu přesáhne cenu za samotné Raspberry Pi. [22]

Další možností je přikoupit redukci z HDMI na DVI. Tato redukce už je cenově přijatelnější, stojí do 97,- Kč. [21]

Dále by bylo vhodné dokoupit USB rozbočovač pro možnost připojení více USB zařízení. Rozbočovače ale už nejsou pro zprovoznění tak nutné, jejich pořízení je pouze dobrovolné, se dvěma USB huby se na Raspberry dá plnohodnotně pracovat. Nejlevnější USB hub stojí pár desítek korun, je ovšem nutné počítat s minimálně 20 kusy, stejně tak napájecí USB adaptér pro připojení Raspberry Pi do sítě. Napájecí adaptér je už ale dražší položka, jeden se pořídí za 336,- Kč, je nutné připočítat micro USB kabel za 58,- Kč. Dále bude potřeba pořídit SD kartu. SD karta vyjde na 194,- Kč. [8] [17] [23]

Pokud bude bráno v úvahu, že ostatní komponenty jsou na škole k dispozici, celková cena za jedno Raspberry Pi se síťovým adaptérem a redukcí na DVI rozhraní by byla 1 586,- Kč. Dražší varianta s aktivním převodníkem by vyšla na 2 935,- Kč.

V případě zahrnutí tohoto počítače do výuky předmětu Počítačové sítě I, by bylo vhodné, využít možnosti veškerého zprovoznění po hardwarové i softwarové stránce samotnými studenty. Raspberry je považováno za revoluční zařízení. Studenti jsou zvyklí na standardní počítače, které jsou všem dostupné. Přitom Raspberry Pi je dostupné v podstatě všem bez rozdílu, z důvodu nízké ceny. V poslední době také upadá zájem o to, jak počítače ve své podstatě fungují. Díky Raspberry Pi je možné studentům předvést vlastní konstrukci počítače. Studenti se mohou při výuce seznámit se všemi komponentami tohoto počítače.

Z výše zmíněných důvodů je možné se domnívat, že Raspberry Pi je plnohodnotnou náhradou klasického PC.

Další výhodou, proč Raspberry Pi může nahradit běžné počítače při výuce, je možnost zprovoznit na něm veškerý software, který je pro výuku potřeba. Pokud je výjimečně konkrétní software nedostupný, k dispozici bude alespoň stejně výkonná alternativa. Veškeré operační systémy, které na Raspberry Pi mohou fungovat, jsou zdarma. Taktéž software, který je pro Raspberry Pi upraven je zdarma. Pokud bude brána v úvahu cena Raspberry Pi i s komponenty, které k němu pro zprovoznění v počítačových laboratořích musíme dokoupit, i když vezmeme v úvahu, že bude potřeba dokoupit kvůli monitorům s jiným signálovým vstupem drahý převodník, stále to bude levnější možnost než standardní počítače. Jak z hardwarového hlediska, tak softwarového. Za použití operačního systému a různých programů není totiž třeba platit žádné licenční poplatky.

Porovnání s alternativními výukovými pomůckami

Aktuálně se v předmětu Počítačové sítě I využívá jako výuková pomůcka VirtualBox. VirtualBox slouží k nainstalování virtuálního PC. Raspberry Pi použitím tohoto programu odstraňuje, protože Raspberry Pi je fyzicky k dispozici, není nutné nic simulovat virtuálně. Pro studenty bude lépe představitelné mít PC fyzicky k dispozici a neprovádět nic virtuálně.

V předmětu Základy algoritmizace využívá program Scratch nebo Dia. Raspberry Pi umožňuje nainstalovat oba dva tyto programy. Program Scratch je už dokonce předinstalován. Jejich použití je běžné jako na standardním PC.

Pro program Algoritmizace a programování byl vybrán program Lazarus. V předmětu se využívá program TurboPascal, který bohužel nebyl úspěšně nainstalován na Raspberry Pi. Lazarus by měl být ale stejně výkonnou alternativou.

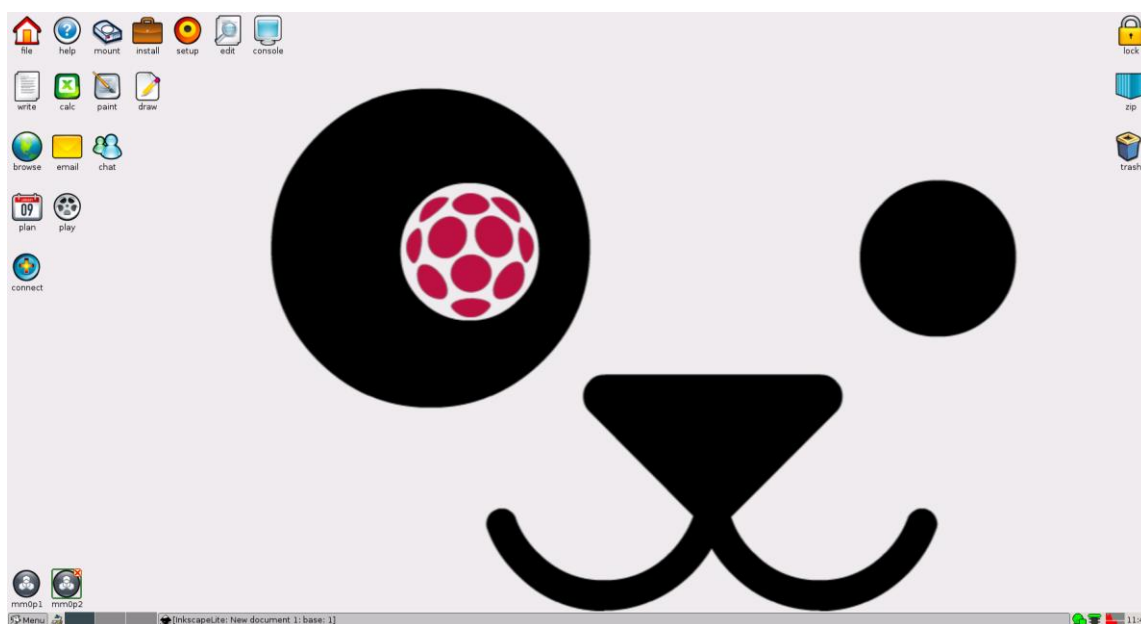
S tímto souvisí celkové porovnání Raspberry Pi s pomůckami. Raspberry Pi umožňuje zcela nahradit veškeré používané pomůcky. Pokud nejsou používané programy k dispozici, umožňuje vybrat z dostupných seznamů instalací stejně výkonnou alternativu. Při předmětu Počítačové sítě I je možné zcela opustit od využití VirtualBoxu. Raspberry Pi ho zcela nahradí a je možné veškeré úlohy provádět na něm.

2 ÚLOHY PRO RASPBERRY PI

2.1 První spuštění

Pokud je Raspberry Pi fyzicky doma a nemáme zakoupenou kartu s operačním systémem, jednoduše si ho sami nainstalujeme. Pro nainstalování operačního systému na SD kartu můžeme využít balíček BerryBoot. BerryBoot je univerzální instalace operačního systému. Na oficiálních stránkách BerryBoot stáhneme archiv souborů, které jednoduše nahrajeme na SD kartu. Kartu poté vložíme do Raspberry a po připojení Raspberry do sítě se nám spustí nabídka operačních systémů, které je možno nainstalovat. Jako nejlepší volba pro začátečníky je oficiální Raspbian „Wheezy“. BerryBoot je použitelný pouze u modelu B, protože pro instalaci operačního systému přes BerryBoot je potřeba být připojen k internetu. [4]

Univerzální instalace operačního systému BerryBoot umožňuje nainstalovat spoustu dalších operačních systémů. Přes BootBerry je možno nainstalovat poslední verzi Raspbianu „Wheezy“, mediální centrum pro přehrávání videí Open ELEC 3.0.0., distribuci Puppy Linux Alpha 4, RaspRazor 2012.9, LTSP nebo Berry WebServer.



Obrázek 2: Výchozí grafické prostředí Puppy Linux Alpha 4

Zdroj: vlastní

Další možností instalace operačního systému na kartu je použití nějakého Disk Imageru, stažení obrazu operačního systému, nejlépe z oficiálních stránek a následné zapsání obrazu na kartu. Před zapisováním obrazu na kartu je žádoucí kartu nejprve zformátovat. Vhodný je program SD Formatter, oficiální aplikace od výrobců SD karet.

Po úspěšném nahrání operačního systému nejspíše budeme tázáni po přihlašovacích údajích. Operační systém „Squeeze“ vyžaduje tyto přihlašovací údaje:

```
login: pi
```

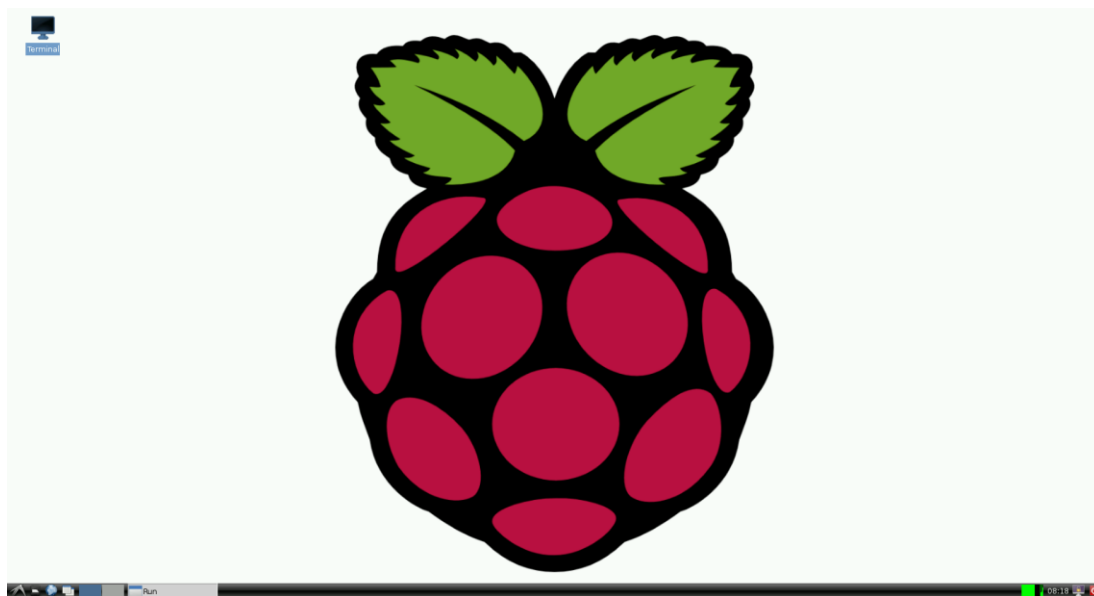
```
password: raspberry
```

U operačního systému „Squeeze“ jsou to přihlašovací jméno pi a přihlašovací heslo raspberry. Při zadávání není heslo viditelné, pokud uživateli nepůjde přihlásit, bude nejčastější chyba v přepnuté anglické klávesnici a místo raspberry bude zadáváno raspberrz.

Po úspěšném přihlášení bude ještě nutné dopsat do příkazového řádku příkaz:

```
pi@raspberrypi: ~$ startx
```

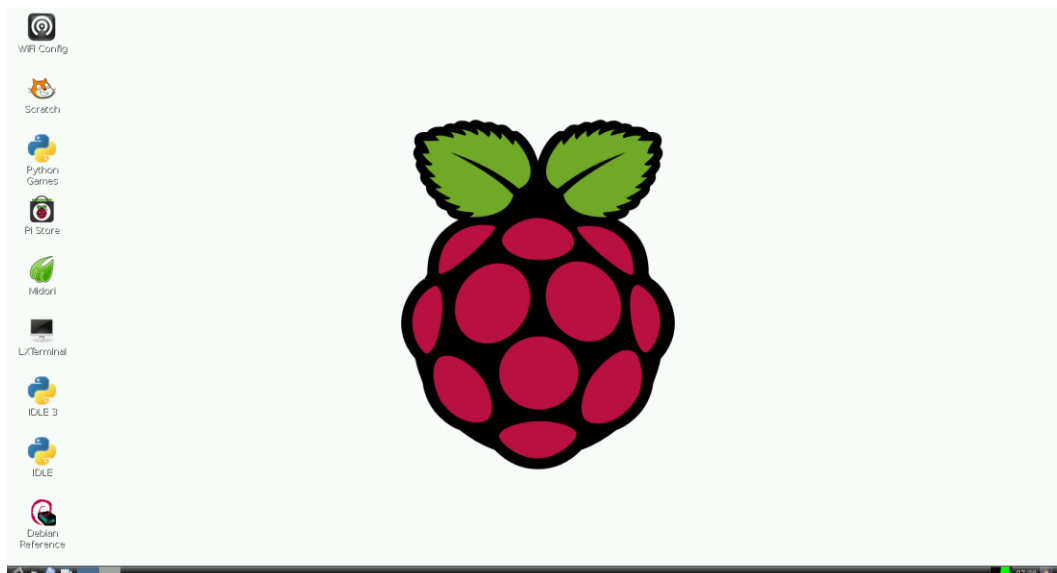
Po zadání tohoto příkazu se automaticky zobrazí uživatelsky přívětivější grafické prostředí.



Obrázek 3: Výchozí grafické prostředí Raspbianu "Squeeze"

Zdroj: vlastní

Raspbian „Wheezy“ bude pouze u prvního spuštění vyžadovat určité nastavení. Například zda si uživatel bude přát spouštět grafické prostředí po startu systému. Dále je vhodné v tomto prvotním nastavení aktualizovat systém. V dalších odstavcích se budeme dále zabývat Raspbianem „Wheezy“.



Obrázek 4: Výchozí grafické zobrazení Raspbianu "Wheezy"

Zdroj: vlastní

Pokud vše proběhne v pořádku a zobrazí se výchozí grafické prostředí, mohou být nainstalovány potřebné aplikace. Na ploše budou automaticky ikony pro spuštění různých předinstalovaných programů. Je zde předinstalován Scratch, Idle, prohlížeč internetových stránek Midori a spousta dalších. Pro potřeby výuky bude potřeba program Dia. Dia je editor diagramů, schémat a grafů. Je využíván například pro kreslení vývojových diagramů nebo sestavování ERD a RMD modelů.

Veškeré programy budou instalovány jednoduše, přes LXTerminal. Po spuštění LXTerminalu uvidíme:

```
pi@raspberrypi: ~$
```

V tomto případě se může začít psát příkaz. Veškeré příkazy jsou stejné jako na ostatních linuxových distribucích. Před vlastním instalováním veškerých zvolených programů je vhodné provést update a upgrade. Rozdíl mezi update a upgrade je ten, že při použití příkazu update se stáhnou nové soubory, které obsahují informace o balíčcích a verzích programů, které jsou k dispozici k nainstalování. Zatímco upgrade nainstaluje nové verze již nainstalovaných balíčků a programů. Z toho vyplývá, že upgrade bude časově náročnější na provedení.

```
pi@raspberrypi: ~$ sudo apt-get update
```

```
pi@raspberrypi: ~$ sudo apt-get upgrade
```

Pro nainstalování programu Dia zadáme příkaz:

```
pi@raspberrypi: ~$ sudo aptitude install dia
```

V zápětí se začnou stahovat instalační balíky. V průběhu může být uživatel tázán, zda chce opravdu vybrané balíky instalovat. Po úspěšné instalaci bude opět možnost zadávat další potřebné příkazy.

Pro potřeby programování v jazyce Pascal byl nainstalován program Lazarus.

```
pi@raspberrypi: ~$ sudo aptitude install lazarus
```

Instalace proběhne standardně, nejprve se budou stahovat instalační balíky a poté se program nainstaluje.

Pokud je potřeba vytvářet screenshoty například při instalaci, pro Raspbian „Wheezy“ i „Squeeze“ je k dispozici program Scrot. Název je vypovídající, je to zkratka SCReen shOT a umožňuje získávat snímky z obrazovky. Instalace Scrot je obdobná, stačí zadat příkaz:

```
pi@raspberrypi: ~$ sudo aptitude install scrot
```

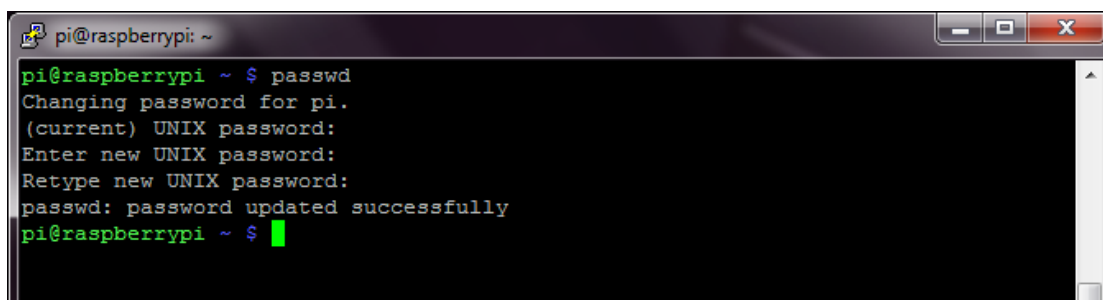
Po úspěšné instalaci se vytvoří snímek z obrazovky následovně. V hlavní nabídce se zvolí položka Run, do okna se napíše název programu, tedy scrot, zvolí se ok a Scrot sám automaticky udělá screenshot, který poté můžeme nalézt v hlavním adresáři.

Tímto způsobem se nainstalují v podstatě veškeré programy, které budou pro výuku potřeba. Seznam těchto balíčků vhodných pro instalaci je k dispozici na oficiálních stránkách distribuce Debian. Zde je možno vybírat z nepřeberného druhu instalačních balíčků různých aplikací, služeb a knihoven. K dispozici je zde například grafický editor GIMP, velmi rozsáhlý seznam her nebo kalkulačka Calculator. [9]

Po nahrání operačního systému a nainstalování rozšiřujících programů nic nebrání v plnohodnotném používání Raspberry Pi při výuce.

2.2 Změna hesla

Bylo by vhodné si na Raspberry změnit heslo z přednastaveného „raspberrypi“ na svoje vlastní. Toho je možno dosáhnout tak, že po spuštění LXTerminalu (nebo PuTTY pokud je nainstalovaný protokol SSH) se provede příkaz passwd. Nejprve bude potřeba zadat aktuální heslo a poté zadat nové heslo a opakovat zadání pro jeho potvrzení. Pokud vše proběhne v pořádku, heslo bude změněno.



```
pi@raspberrypi: ~  
pi@raspberrypi ~ $ passwd  
Changing password for pi.  
(current) UNIX password:  
Enter new UNIX password:  
Retype new UNIX password:  
passwd: password updated successfully  
pi@raspberrypi ~ $
```

Obrázek 5: Změna hesla

Zdroj: vlastní

2.3 Úlohy pro předmět Počítačové sítě I

Pro předmět Počítačové sítě I byly vybrány vzorové úlohy, které s předmětem souvisejí. Vybrány byly instalace komunikačního protokolu pro přenos souborů SSH, v této části je i popsáno zprovoznění programu PuTTY. Dále instalace protokolu FTP, jako další možnost pro přenos souborů. Textové rozhraní pro správu souborů Midnight Commander. Pro vzdálený přístup s grafickým rozhraním byl použit příklad na nainstalování VNC serveru. Dále úloha na nainstalování webového serveru Apache a instalace PHP skriptu.

2.3.1 Instalace SSH

Zadání: Nainstalujte komunikační protokol SSH s vygenerováním klíčů. Otestujte v PuTTY.

Řešení: SSH je komunikační protokol, který umožňuje zabezpečený vzdálený přístup přes příkazovou řádku. SSH nahrazuje starší, často jinak nezabezpečené protokoly umožňující přenos dat. Dříve protokoly přenášela hesla v nezabezpečené formě a tato hesla mohla tak být odposlechnuta. SSH tuto možnost odposlechu omezuje. [30]

SSH se musí pro Raspberry nejprve povolit. Po nabofování Raspbianu „Wheezy“ je třeba spustit LXTerminal a zadat příkaz `sudo bash`.

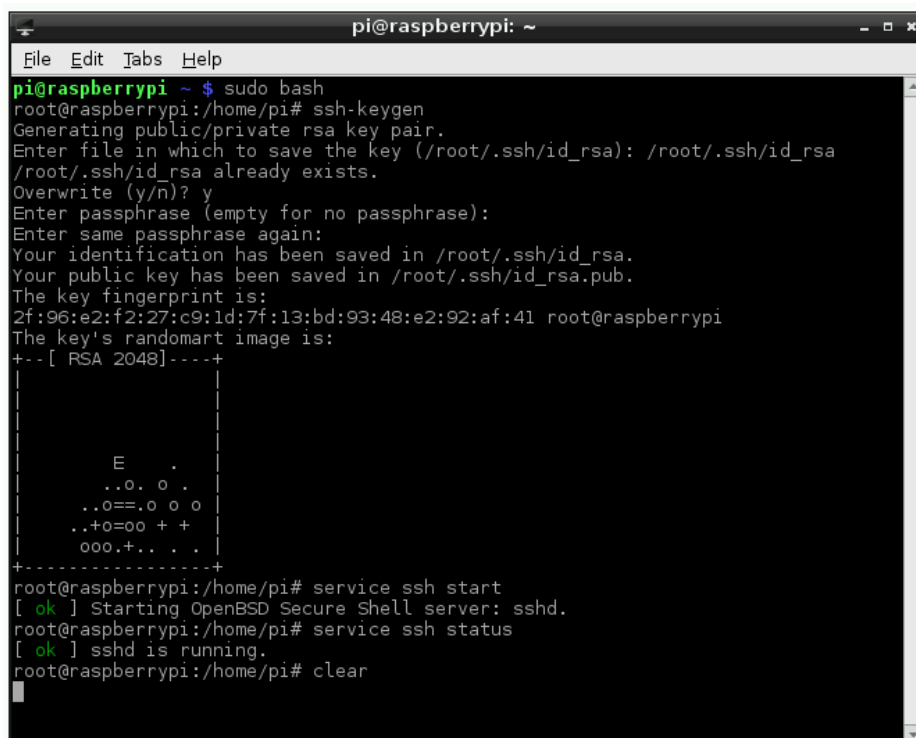
```
pi@raspberrypi: ~$ sudo bash
```

Po zadání tohoto příkazu bude uživatel přepnut na uživatele root, který má oprávnění k provádění následujících příkazů. Nejdříve se vygeneruje generátor klíčů, instalace se bude tázat na uložení klíčů, sama nabídne výchozí složku, kterou pouze potvrdíme. Na průběhu instalace je možno vidět kam se uložily identifikační a veřejný klíč a vygenerování otisku.

```
root@raspberrypi:/home/pi# service ssh start
```

Tento příkaz spustí SSH protokol. Následujícím příkazem se zjistí zda SSH protokol skutečně běží:

```
root@raspberrypi:/home/pi# service ssh status
```



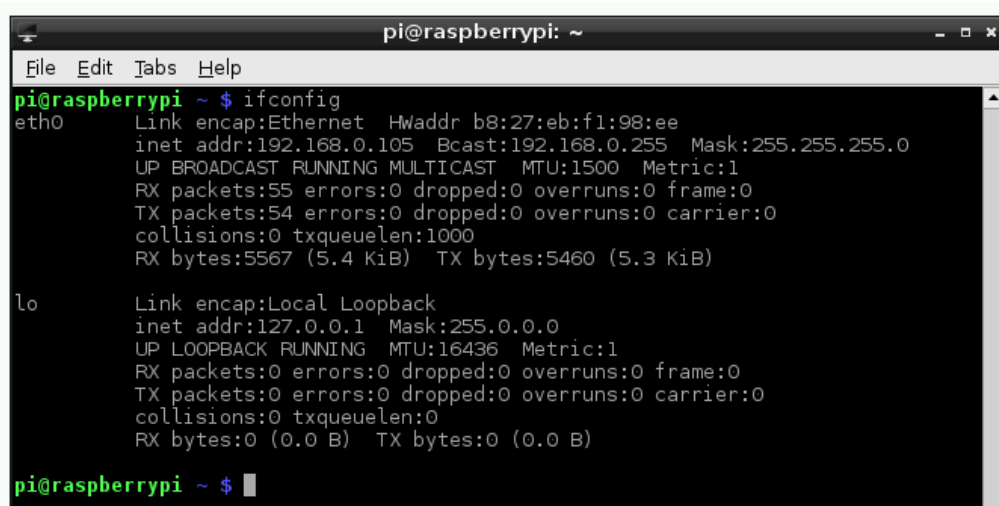
```
pi@raspberrypi: ~
File Edit Tabs Help
pi@raspberrypi ~ $ sudo bash
root@raspberrypi:/home/pi# ssh-keygen
Generating public/private rsa key pair.
Enter file in which to save the key (/root/.ssh/id_rsa): /root/.ssh/id_rsa
/root/.ssh/id_rsa already exists.
Overwrite (y/n)? y
Enter passphrase (empty for no passphrase):
Enter same passphrase again:
Your identification has been saved in /root/.ssh/id_rsa.
Your public key has been saved in /root/.ssh/id_rsa.pub.
The key fingerprint is:
2f:96:e2:f2:27:c9:1d:7f:13:bd:93:48:e2:92:af:41 root@raspberrypi
The key's randomart image is:
+--[ RSA 2048 ]-----+
|
|   E   .
|  ..o. o .
| ..o==.o o o |
| ..+o=oo + +
| ooo+... . .
+-----+
root@raspberrypi:/home/pi# service ssh start
[ ok ] Starting OpenBSD Secure Shell server: sshd.
root@raspberrypi:/home/pi# service ssh status
[ ok ] sshd is running.
root@raspberrypi:/home/pi# clear
```

Obrázek 6: Instalace SSH

Zdroj: vlastní

Pokud je výsledek sshd is running, je třeba zjistit IP adresu Raspberry. IP adresa se zjistí zadáním následujícího příkazu:

```
pi@raspberrypi: ~$ ifconfig
```



```
pi@raspberrypi: ~
File Edit Tabs Help
pi@raspberrypi ~ $ ifconfig
eth0    Link encap:Ethernet  Hwaddr b8:27:eb:f1:98:ee
        inet addr:192.168.0.105  Bcast:192.168.0.255  Mask:255.255.255.0
        UP BROADCAST RUNNING MULTICAST  MTU:1500  Metric:1
        RX packets:55 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
        TX packets:54 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
        collisions:0 txqueuelen:1000
        RX bytes:5567 (5.4 KiB)  TX bytes:5460 (5.3 KiB)

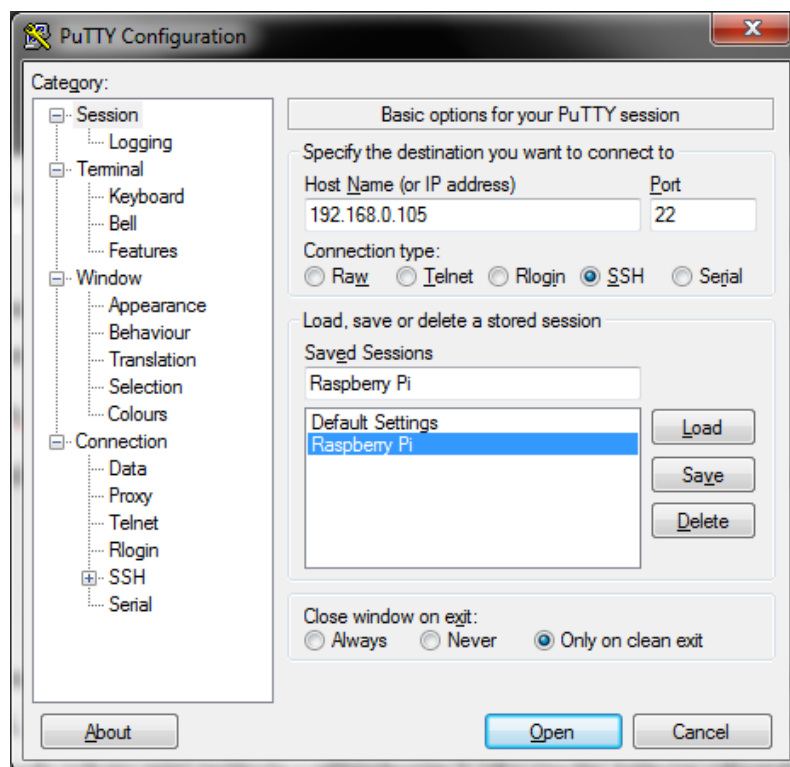
lo      Link encap:Local Loopback
        inet addr:127.0.0.1  Mask:255.0.0.0
        UP LOOPBACK RUNNING  MTU:16436  Metric:1
        RX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 frame:0
        TX packets:0 errors:0 dropped:0 overruns:0 carrier:0
        collisions:0 txqueuelen:0
        RX bytes:0 (0.0 B)  TX bytes:0 (0.0 B)

pi@raspberrypi ~ $
```

Obrázek 7: Zjištění IP adresy příkazem ifconfig

Zdroj: vlastní

Po zjištění IP adresy je třeba spustit program PuTTY, který slouží ke vzdálenému přístupu. V PuTTY je třeba zadat IP adresu, zvolit typ připojení SSH a pod položkou Window v Translation změnit kódování na UTF-8. V PuTTY Configuration Session se vše uloží a je možné spustit spojení.



Obrázek 8: První spuštění PuTTY

Zdroj: vlastní

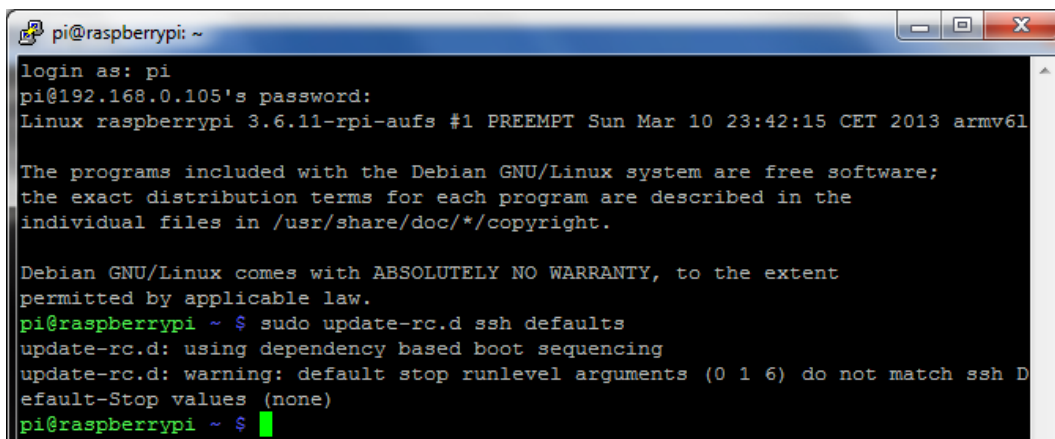
Pro přihlášení k Raspberry je nutné zadat přihlašovací jméno a heslo a příkazem:

```
pi@raspberrypi: ~$ sudo update-rc.d ssh defaults
```

spustit SSH protokol. Po tomto příkazu musíme systém restartovat. To lze provést příkazem:

```
pi@raspberrypi: ~$ sudo reboot
```

Protože se Raspberry Pi restartuje, přeruší se spojení a musí se spojení restartovat přes PuTTY. Po restartování spojení je možné se volně přes PuTTY připojit k Raspberry.



```
pi@raspberrypi: ~
login as: pi
pi@192.168.0.105's password:
Linux raspberrypi 3.6.11-rpi-aufs #1 PREEMPT Sun Mar 10 23:42:15 CET 2013 armv6l

The programs included with the Debian GNU/Linux system are free software;
the exact distribution terms for each program are described in the
individual files in /usr/share/doc/*/copyright.

Debian GNU/Linux comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY, to the extent
permitted by applicable law.
pi@raspberrypi ~ $ sudo update-rc.d ssh defaults
update-rc.d: using dependency based boot sequencing
update-rc.d: warning: default stop runlevel arguments (0 1 6) do not match ssh D
efault-Stop values (none)
pi@raspberrypi ~ $
```

Obrázek 9: Připojení přes PuTTY k Raspberry Pi

Zdroj: vlastní

2.3.2 Instalace FTP

Zadání: Nainstalujte FTP protokol, pro přenos souborů. Otestujte přes příkazový řádek Windows a program WinSCP.

Řešení: Označení FTP znamená File Transfer Protocol. Jak z názvu vyplývá je to protokol pro přenášení souborů. Tento protokol využívá protokol TCP z rodiny TCP/IP. FTP protokol je rychlý, ale jeho nevýhodou je nízké zabezpečení proti odposlechu. Obdobou FTP je sFTP protokol, který již umožňuje zabezpečený přenos souborů. [16]

Pro zprovoznění FTP na Raspberry je nutné nainstalovat FTP server ProFTPD. Instalace proběhne napsáním instalačního příkazu:

```
pi@raspberrypi ~ $ sudo apt-get install proftpd
```

Při instalaci je možné sledovat veškeré balíčky, které se pro server stahují a instalují.

```
pi@raspberrypi: ~  
pi@raspberrypi ~ $ sudo apt-get install proftpd  
Reading package lists... Done  
Building dependency tree  
Reading state information... Done  
Note, selecting 'proftpd-basic' instead of 'proftpd'  
The following packages were automatically installed and are no longer required:  
  icelib libblas3gf liblapack3gf libnspr4  
Use 'apt-get autoremove' to remove them.  
Suggested packages:  
  openssh-inetd inet-superserver proftpd-doc proftpd-mod-ldap  
  proftpd-mod-mysql proftpd-mod-odbc proftpd-mod-pgsql proftpd-mod-sqlite  
The following NEW packages will be installed:  
  proftpd-basic  
0 upgraded, 1 newly installed, 0 to remove and 14 not upgraded.  
Need to get 2,506 kB of archives.  
After this operation, 4,034 kB of additional disk space will be used.  
Get:1 http://mirrordirector.raspbian.org/raspbian/ wheezy/main proftpd-basic arm  
hf 1.3.4a-4 [2,506 kB]  
Fetched 2,506 kB in 3s (728 kB/s)  
Preconfiguring packages ...
```

Obrázek 10: Instalace ProFTPD serveru

Zdroj: vlastní

V průběhu instalace bude uživatel tázán na ProFTPD konfiguraci. Je zde možná volba mezi instalací ProFTPD jako služba inetd nebo jako standalone server. Inetd je software, který sleduje komunikaci na síťovém rozhraní a dle potřeby spouští potřebné servery, které jsou potřeba pro vyřízení požadavků. Nejčastěji se využívá právě u FTP serverů nebo HTTP serverů. Standalone servery jsou servery, které patří do pracovní skupiny, například do sítě peer-to-peer, jsou to nezávislé servery, které nespadají pod domény.

Pro toto použití poslouží možnost standalone.

```
pi@raspberrypi: ~  
Package configuration  
-----  
ProFTPD configuration  
-----  
ProFTPD can be run either as a service from inetd, or as a standalone  
server. Each choice has its own benefits. With only a few FTP  
connections per day, it is probably better to run ProFTPD from inetd in  
order to save resources.  
  
On the other hand, with higher traffic, ProFTPD should run as a  
standalone server to avoid spawning a new process for each incoming  
connection.  
  
Run proftpd:  
  
from inetd  
standalone  
  
<Ok>
```

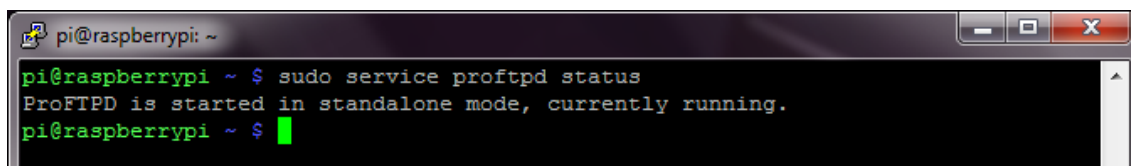
Obrázek 11: Konfigurace ProFTPD

Zdroj: vlastní

Po skončení instalace je třeba zjistit, jestli FTP server skutečně běží. Tato skutečnost se zjistí příkazem:

```
pi@raspberrypi ~ $ sudo service proftpd status
```

Po spuštění tohoto příkazu se zobrazí status služby. V tomto případě ProFTPd aktuálně běží.



```
pi@raspberrypi: ~  
pi@raspberrypi ~ $ sudo service proftpd status  
ProFTPd is started in standalone mode, currently running.  
pi@raspberrypi ~ $
```

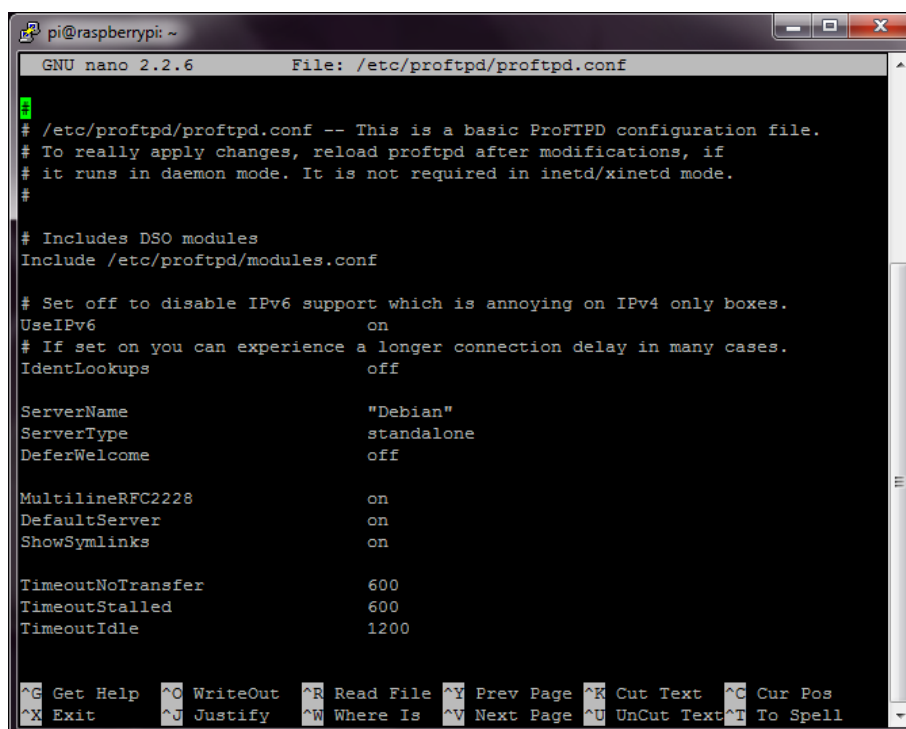
Obrázek 12: Zjištění stavu ProFTPd

Zdroj: vlastní

Pokud bude třeba upravit konfigurační soubor ProFTPd, je možné zobrazit konfigurační soubor příkazem:

```
pi@raspberrypi ~ $ sudo nano /etc/proftpd/proftpd.conf
```

Po spuštění tohoto příkazu se zobrazí konfigurační soubor, ve kterém lze případně změnit potřebné náležitosti.

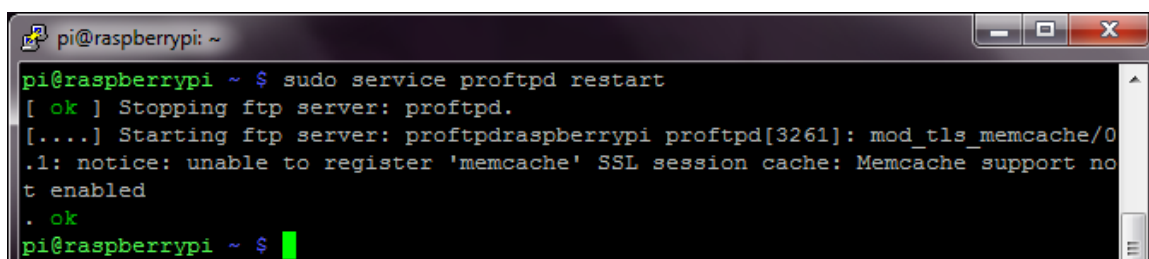


```
GNU nano 2.2.6 File: /etc/proftpd/proftpd.conf  
# /etc/proftpd/proftpd.conf -- This is a basic ProFTPd configuration file.  
# To really apply changes, reload proftpd after modifications, if  
# it runs in daemon mode. It is not required in inetd/xinetd mode.  
#  
# Includes DSO modules  
Include /etc/proftpd/modules.conf  
  
# Set off to disable IPv6 support which is annoying on IPv4 only boxes.  
UseIPv6 on  
# If set on you can experience a longer connection delay in many cases.  
IdentLookups off  
  
ServerName "Debian"  
ServerType standalone  
DeferWelcome off  
  
MultilineRFC2228 on  
DefaultServer on  
ShowSymLinks on  
  
TimeoutNoTransfer 600  
TimeoutStalled 600  
TimeoutIdle 1200  
  
^G Get Help ^O WriteOut ^R Read File ^Y Prev Page ^K Cut Text ^C Cur Pos  
^X Exit ^J Justify ^W Where Is ^V Next Page ^U UnCut Text ^I To Spell
```

Obrázek 13: Případná konfigurace ProFTPd

Zdroj: vlastní

Pro přenos souboru přes příkazový řádek ve Windows je potřeba nejdříve restartovat službu ProFTPD. Restart se provede následujícím způsobem.



```
pi@raspberrypi: ~  
pi@raspberrypi ~ $ sudo service proftpd restart  
[ ok ] Stopping ftp server: proftpd.  
[....] Starting ftp server: proftpd:raspberrypi proftpd[3261]: mod_tls_memcache/0  
.1: notice: unable to register 'memcache' SSL session cache: Memcache support no  
t enabled  
. ok  
pi@raspberrypi ~ $
```

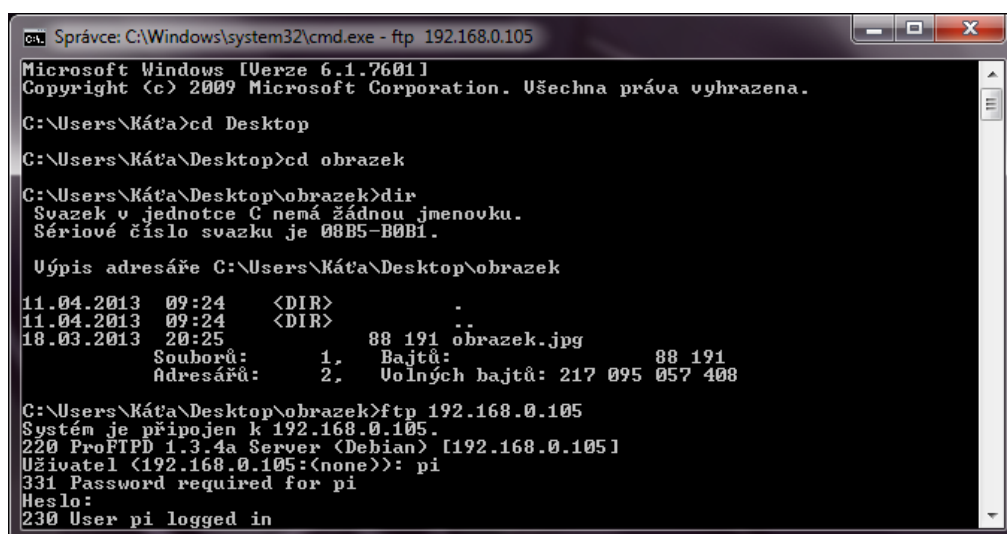
Obrázek 14: Restartování služby ProFTPD

Zdroj: vlastní

Pokud restartování proběhne v pořádku a hláška na konci průběhu bude ok, je možné spustit příkazový řádek ve Windows, ve kterém se vyzkouší přenos souboru z Raspberry Pi. Nejprve je třeba vybrat soubor, které chceme přenést na Raspberry a vytvořit si pro něj na vlastní ploše adresář. V tomto případě byl vybrán obrázek se jménem obrazek.jpg v nové složce obrazek.

Po přihlášení k příkazovému řádku příkazem cd změním adresář na adresář plochy. Stejným příkazem se přesuneme do adresáře obrazek, který byl vytvořen. Příkazem dir vypíšeme obsah adresáře. Ve výpisu je možné vidět, že adresář obsahuje soubor obrazek.jpg, který byl vytvořen pro přenos.

Pro přenos souborů je nutné se přihlásit k FTP. To lze zapsáním příkazu ftp a IP adresy Raspberry Pi, kde FTP server běží. Přihlášení k FTP bude vyžadovat přihlašovací jméno a heslo.



```
cmd: Správce: C:\Windows\system32\cmd.exe - ftp 192.168.0.105  
Microsoft Windows [Verze 6.1.7601]  
Copyright (c) 2009 Microsoft Corporation. Všechna práva vyhrazena.  
C:\Users\Ráta>cd Desktop  
C:\Users\Ráta\Desktop>cd obrazek  
C:\Users\Ráta\Desktop\obrazek>dir  
Svazek v jednotce C nemá žádnou jmenovku.  
Sériové číslo svazku je 08B5-B0B1.  
Úpis adresáře C:\Users\Ráta\Desktop\obrazek  
11.04.2013 09:24 <DIR> .  
11.04.2013 09:24 <DIR> ..  
18.03.2013 20:25 88 191 obrazek.jpg  
Souborů: 1, Bajtů: 88 191  
Adresářů: 2, Volných bajtů: 217 095 057 408  
C:\Users\Ráta\Desktop\obrazek>ftp 192.168.0.105  
Systém je připojen k 192.168.0.105.  
220 ProFTPD 1.3.4a Server (Debian) [192.168.0.105]  
Uživatel (192.168.0.105:(none)): pi  
331 Password required for pi  
Heslo:  
230 User pi logged in
```

Obrázek 15: Přenos souboru přes příkazový řádek ve Windows

Zdroj: vlastní

Po přihlášení k FTP serveru je možné se nejdříve přesunout do adresáře, kam se bude přenášet zkušební soubor. V tomto případě do adresáře Desktop, tedy na plochu Raspberry. Soubor se přeneše na plochu příkazem put obrazek.jpg.

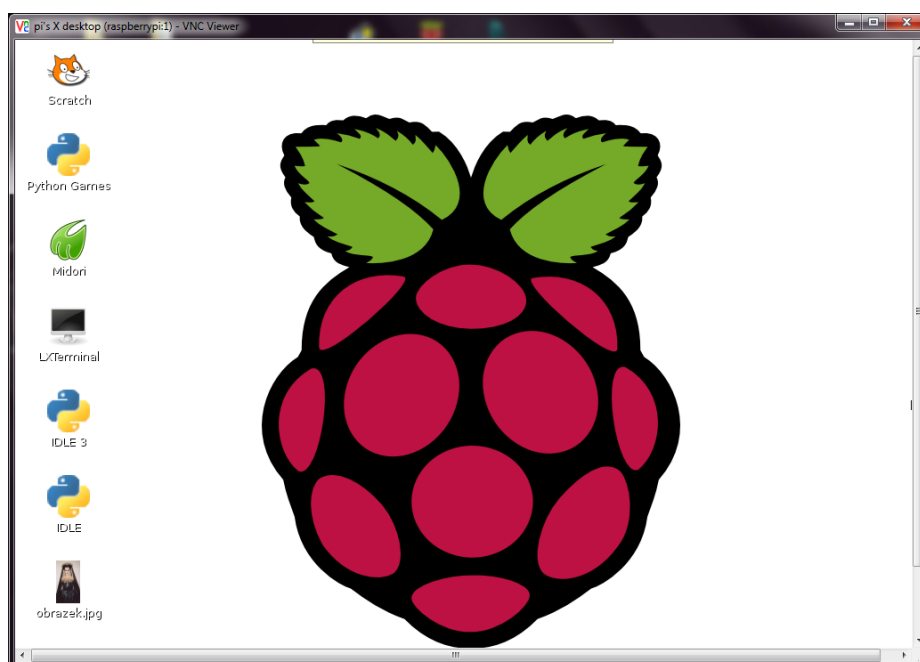
```
cmd: Správce: C:\Windows\system32\cmd.exe - ftp 192.168.0.105
ftp> dir
200 PORT command successful
150 Opening ASCII mode data connection for file list
drwxr-xr-x  2 pi          pi          4096 Apr 11 07:25 Desktop
226 Transfer complete
ftp: 64 bajtů přijato za 0,02 sekund při rychlosti 4,00 kB/s
ftp> cd Desktop
250 CWD command successful
ftp> bin
200 Type set to I
ftp> hash
Tisk znaku hash Zapnuto  ftp: <2048 bajtů/hash> .
ftp> ?dir
Svazek v jednotce C nemá žádnou jmenovku.
Sériové číslo svazku je 08B5-B0B1.

Úpis adresáře C:\Users\Káča\Desktop\obrazek
11.04.2013  09:24  <DIR>          .
11.04.2013  09:24  <DIR>          ..
18.03.2013  20:25          88 191 obrazek.jpg
                Souborů:      1,      Bajtů:      88 191
                Adresářů:    2,      Volných bajtů: 217 095 651 328
ftp> put obrazek.jpg
200 PORT command successful
150 Opening BINARY mode data connection for obrazek.jpg
#####
226 Transfer complete
ftp: 88191 bajtů odesláno za 0,05 sekund při rychlosti 1876,40 kB/s
```

Obrázek 16: Přenos souboru přes příkazový řádek ve Windows

Zdroj: vlastní

Pokud proběhne přenos v pořádku, je možné vidět soubor na ploše Raspberry. V tomto případě spuštěním VNC serveru a díky VNC vieweru zobrazení plochy Raspberry. Je možné vidět, že soubor byl přenesen v pořádku na plochu.



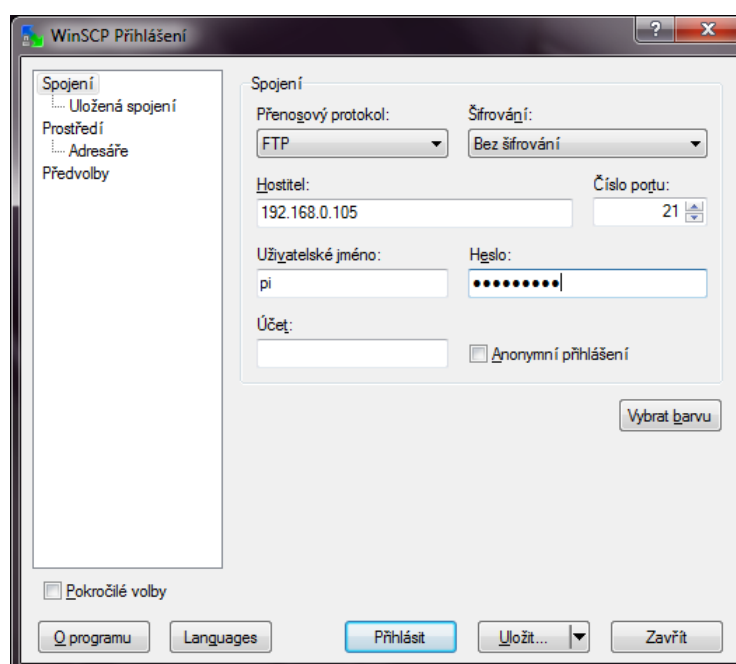
Obrázek 17: Kontrola přenosu souboru na Raspberry Pi

Zdroj: vlastní

Program WinSCP

Další možností jak přenášet soubory mezi Raspberry Pi a jiným počítačem v síti je stažení programu WinSCP pro přenos souborů. Tento program je schopný zobrazovat složky a soubory a přenášet soubory i bez nainstalování FTP protokolu, pouze za předpokladu, že je nainstalována služba SSH.

Po spuštění programu se zobrazí přihlašovací nabídka. V této nabídce jsou na výběr přenosové protokoly FTP, SCP, SFTP. Dále je potřeba zadat hostitele, který odpovídá IP adrese Raspberry, uživatelské jméno a heslo. Poté už stačí pouze zvolit volbu přihlásit a program se připojí k Raspberry a zobrazí soubory a složky, které jsou na něm uloženy.



Obrázek 18: WinSCP připojení

Zdroj: vlastní

2.3.3 Instalace Midnight Commandera

Zadání: Nainstalujte správce souborů Midnight Commander.

Řešení: Pro potřeby vzdáleného přístupu bude vhodné nainstalovat i textové uživatelské rozhraní pro správu souborů Midnight Commander. Jako každá instalace balíčku i tato proběhne stejně, spuštěním příkazu:

```
pi@raspberrypi ~ $ sudo apt-get install mc
```

```

pi@raspberrypi: ~
pi@raspberrypi ~ $ sudo apt-get install mc
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
The following packages were automatically installed and are no longer required:
  icelib libblas3gf liblapack3gf libnspr4
Use 'apt-get autoremove' to remove them.
Suggested packages:
  zip links w3m lynx arj dbview odt2txt gv catdvi djvulibre-bin imagemagick
  python-boto python-tz
The following NEW packages will be installed:
  mc
0 upgraded, 1 newly installed, 0 to remove and 13 not upgraded.
Need to get 0 B/405 kB of archives.
After this operation, 1,160 kB of additional disk space will be used.
Selecting previously unselected package mc.
(Reading database ... 104483 files and directories currently installed.)
Unpacking mc (from ../mc_3%3a4.8.3-10_armhf.deb) ...
Processing triggers for menu ...
Processing triggers for desktop-file-utils ...
Setting up mc (3:4.8.3-10) ...
update-alternatives: using /usr/bin/mcview to provide /usr/bin/view (view) in au
to mode
Processing triggers for menu ...

```

Obrázek 19: Instalace Midnight Commander

Zdroj: vlastní

Po nainstalování se Midnight Commander spustí následujícím příkazem. Po spuštění se zobrazí textové uživatelské rozhraní. Automaticky se zobrazí kořenový adresář, kde je možné vidět veškeré složky a soubory v něm.

```
pi@raspberrypi ~ $ sudo mc
```

The screenshot shows the Midnight Commander interface with two side-by-side panels. The top bar is green and contains the title 'mc [pi@raspberrypi]:~'. Below the title bar, there are two panels, each with a header: 'Left' and 'Right'. Each panel contains a table of files and directories. The 'Left' panel shows a list of files and directories with columns for 'Name', 'Size', and 'Modify time'. The 'Right' panel shows a similar list. At the bottom of the window, there is a command prompt 'pi@raspberrypi ~ \$' and a menu bar with numbered options: 1Help, 2Menu, 3View, 4Edit, 5Copy, 6RenMov, 7Mkdir, 8Delete, 9PullDn, 10Quit.

Left	File	Command	Options	Right	
< ~				< ~	
'n	Name	Size	Modify time	'n	
./	UP--DIR	Dec 16 20:39		./	
./aptitude	4096	Apr 7 17:56		./aptitude	
./cache	4096	Apr 5 09:18		./cache	
./config	4096	Apr 5 09:18		./config	
./dbus	4096	Apr 2 21:31		./dbus	
./fontconfig	4096	Apr 7 18:06		./fontconfig	
./gvfs	4096	Apr 2 21:32		./gvfs	
./lazarus	4096	Apr 5 08:54		./lazarus	
./local	4096	Apr 4 09:52		./local	
./netsurf	4096	Apr 4 09:09		./netsurf	
./pulse	4096	Apr 8 13:35		./pulse	
./thumbnails	4096	Apr 4 09:06		./thumbnails	
./vnc	4096	Apr 8 13:25		./vnc	
/Desktop	4096	Apr 5 08:37		/Desktop	
/python_games	1629	Jul 20 2012		/python_games	
UP--DIR				UP--DIR	
269M/3603M (7%)				269M/3603M (7%)	
Hint: Want to do complex searches? Use the External Panelize command.					
pi@raspberrypi ~ \$					
1Help 2Menu 3View 4Edit 5Copy 6RenMov 7Mkdir 8Delete 9PullDn 10Quit					

Obrázek 20: Midnight Commander

Zdroj: vlastní

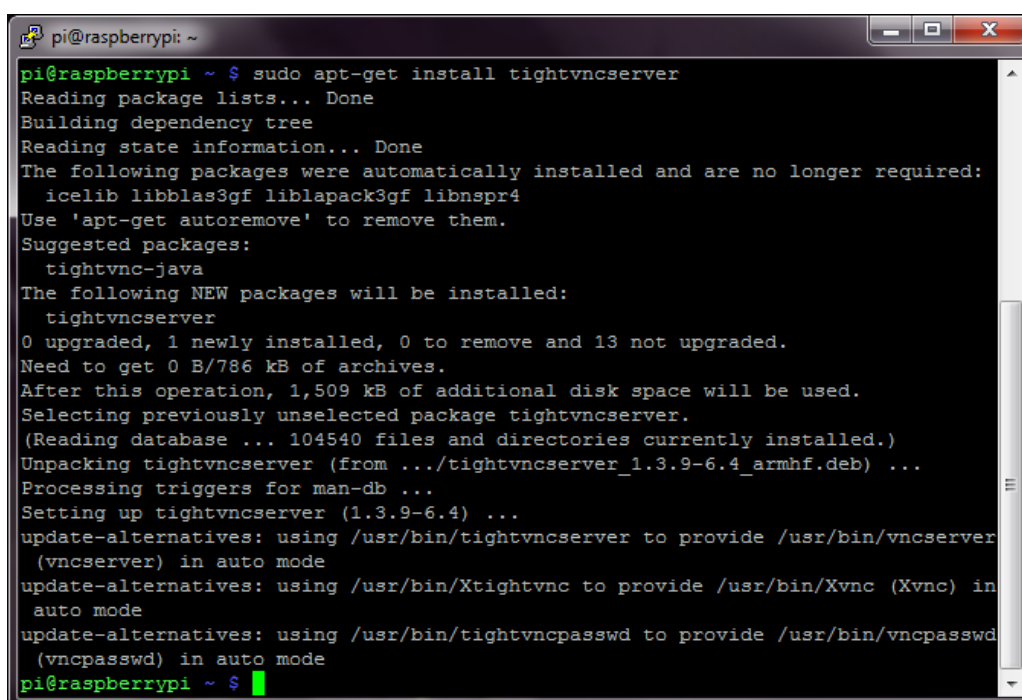
2.3.4 Instalace VNC serveru

Zadání: Nainstalujte VNC server pro vzdálený přístup.

Řešení: VNC je software, který umožňuje vzdálený přístup a ovládání grafického rozhraní. VNC se skládá ze serveru, který sdílí svoje uživatelské rozhraní a klienta, který přijímá obraz tohoto grafického rozhraní. Na Raspberry Pi bude proto potřeba nainstalovat VNC Server. Dále bude potřeba stáhnout si VNC Viewer. [27]

Po zapnutí Raspberry Pi a spuštění PuTTY je potřeba zadat příkaz pro nainstalování VNC Serveru:

```
pi@raspberrypi ~ $ sudo apt-get install tightvncserver
```



```
pi@raspberrypi ~ $ sudo apt-get install tightvncserver
Reading package lists... Done
Building dependency tree
Reading state information... Done
The following packages were automatically installed and are no longer required:
  icelib libblas3gf liblapack3gf libnspr4
Use 'apt-get autoremove' to remove them.
Suggested packages:
  tightvnc-java
The following NEW packages will be installed:
  tightvncserver
0 upgraded, 1 newly installed, 0 to remove and 13 not upgraded.
Need to get 0 B/786 kB of archives.
After this operation, 1,509 kB of additional disk space will be used.
Selecting previously unselected package tightvncserver.
(Reading database ... 104540 files and directories currently installed.)
Unpacking tightvncserver (from .../tightvncserver_1.3.9-6.4_armhf.deb) ...
Processing triggers for man-db ...
Setting up tightvncserver (1.3.9-6.4) ...
update-alternatives: using /usr/bin/tightvncserver to provide /usr/bin/vncserver
(vncserver) in auto mode
update-alternatives: using /usr/bin/Xtightvnc to provide /usr/bin/Xvnc (Xvnc) in
auto mode
update-alternatives: using /usr/bin/tightvncpasswd to provide /usr/bin/vncpasswd
(vncpasswd) in auto mode
pi@raspberrypi ~ $
```

Obrázek 21: Instalace VNC serveru

Zdroj: vlastní

Po nainstalování VNC Serveru se spustí VNC Server příkazem:

```
pi@raspberrypi ~ $ tightvncserver
```

Po zadání tohoto příkazu se bude instalace dotazovat na nastavení hesla pro připojení. Heslo musí být maximálně osm znaků dlouhé a při zadávání se opět nezobrazuje. Po nastavení hesla se zobrazí například kde je uložen spouštěcí skript.

```
pi@raspberrypi: ~  
Selecting previously unselected package tightvncserver.  
(Reading database ... 104540 files and directories currently installed.)  
Unpacking tightvncserver (from .../tightvncserver_1.3.9-6.4_armhf.deb) ...  
Processing triggers for man-db ...  
Setting up tightvncserver (1.3.9-6.4) ...  
update-alternatives: using /usr/bin/tightvncserver to provide /usr/bin/vncserver  
(vncserver) in auto mode  
update-alternatives: using /usr/bin/Xtightvnc to provide /usr/bin/Xvnc (Xvnc) in  
auto mode  
update-alternatives: using /usr/bin/tightvncpasswd to provide /usr/bin/vncpasswd  
(vncpasswd) in auto mode  
pi@raspberrypi ~ $ tightvncserver  
  
You will require a password to access your desktops.  
  
Password:  
Verify:  
Would you like to enter a view-only password (y/n)? n  
  
New 'X' desktop is raspberrypi:1  
  
Creating default startup script /home/pi/.vnc/xstartup  
Starting applications specified in /home/pi/.vnc/xstartup  
Log file is /home/pi/.vnc/raspberrypi:1.log  
pi@raspberrypi ~ $
```

Obrázek 22: Nastavení hesla k VNC serveru

Zdroj: vlastní

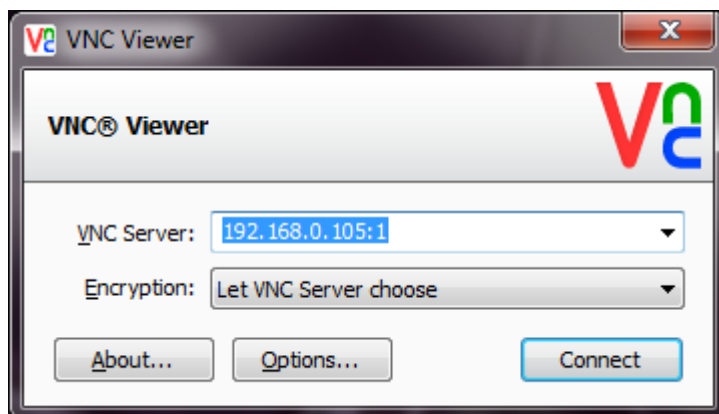
Jako poslední práci v terminálu je potřeba nastavit ID spojení přes VNC, rozlišení okna, které bude vzdáleně zobrazovat PC a hloubku barev.

```
pi@raspberrypi: ~  
Unpacking tightvncserver (from .../tightvncserver_1.3.9-6.4_armhf.deb) ...  
Processing triggers for man-db ...  
Setting up tightvncserver (1.3.9-6.4) ...  
update-alternatives: using /usr/bin/tightvncserver to provide /usr/bin/vncserver  
(vncserver) in auto mode  
update-alternatives: using /usr/bin/Xtightvnc to provide /usr/bin/Xvnc (Xvnc) in  
auto mode  
update-alternatives: using /usr/bin/tightvncpasswd to provide /usr/bin/vncpasswd  
(vncpasswd) in auto mode  
pi@raspberrypi ~ $ tightvncserver  
  
You will require a password to access your desktops.  
  
Password:  
Verify:  
Would you like to enter a view-only password (y/n)? n  
  
New 'X' desktop is raspberrypi:1  
  
Creating default startup script /home/pi/.vnc/xstartup  
Starting applications specified in /home/pi/.vnc/xstartup  
Log file is /home/pi/.vnc/raspberrypi:1.log  
pi@raspberrypi ~ $ vncserver :1 -geometry 800x600 -depth 24  
A VNC server is already running as :1  
pi@raspberrypi ~ $
```

Obrázek 23: Nastavení VNC Serveru

Zdroj: vlastní

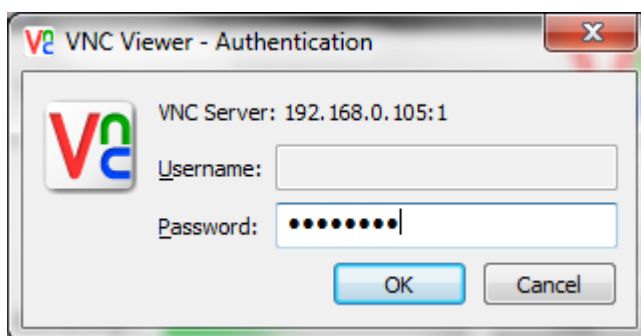
Pokud je vše přes terminál správně nainstalováno a nastaveno, je nutné stáhnout VNC Viewer z oficiálních stránek. Po nainstalování a spuštění se VNC Viewer bude tázat na VNC server, což je IP adresa Raspberry a ID, které bylo nastaveno v předchozím kroku instalace.



Obrázek 24: Přihlášení VNC Viewer

Zdroj: vlastní

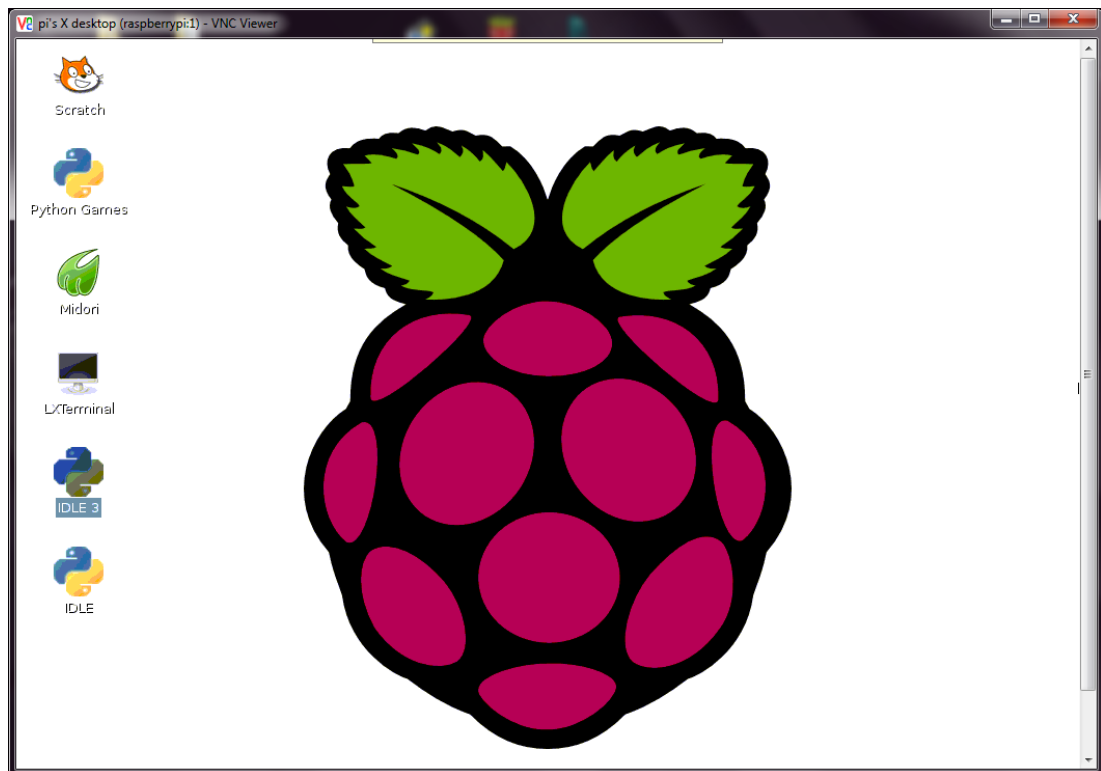
Dále se připojení přes VNC Viewer bude tázat na heslo, které bylo pro spojení nastaveno v průběhu instalace.



Obrázek 25: VNC Viewer spojení

Zdroj: vlastní

Po úspěšném připojení se zobrazí v novém okně vzdálená plocha Raspberry Pi a Raspberry Pi je možné začít ihned ovládat. Při každém novém připojení je ale třeba znovu vygenerovat ID spojení.



Obrázek 26: Vzdálené připojení k Raspberry Pi

Zdroj: vlastní

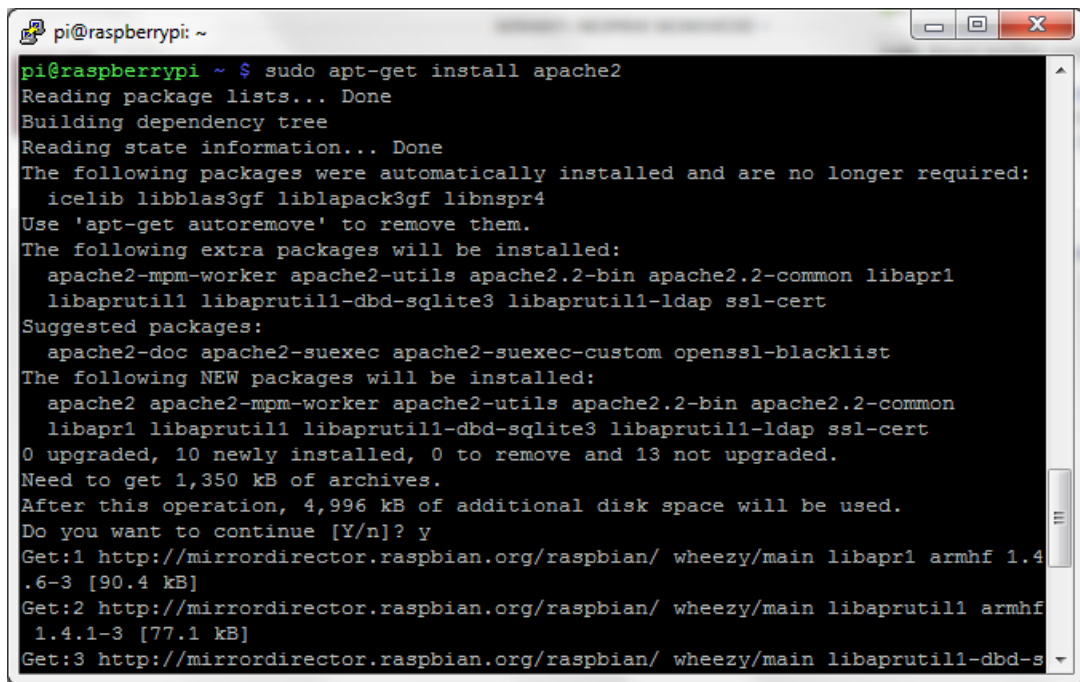
2.3.5 Instalace webového serveru Apache

Zadání: Nainstalujte webový server Apache.

Řešení: V následujících krocích bude instalován webový server Apache. Webový server vyřizuje HTTP požadavky od klientů. Jeho prací je zobrazování webových stránek uživatelům.

Webový server Apache bude nainstalován klasickým způsobem, tedy zapsáním následujícího příkazu:

```
pi@raspberrypi ~ $ sudo apt-get install apache2
```



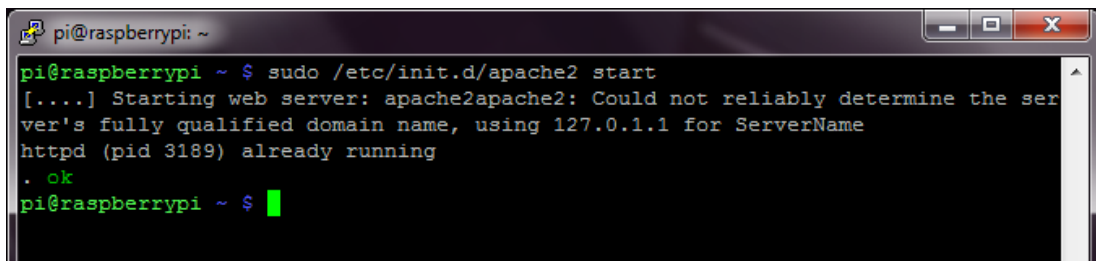
```
pi@raspberrypi: ~  
pi@raspberrypi ~ $ sudo apt-get install apache2  
Reading package lists... Done  
Building dependency tree  
Reading state information... Done  
The following packages were automatically installed and are no longer required:  
  icelib libblas3gf liblapack3gf libspr4  
Use 'apt-get autoremove' to remove them.  
The following extra packages will be installed:  
  apache2-mpm-worker apache2-utils apache2.2-bin apache2.2-common libapr1  
  libaprutil1 libaprutil1-dbd-sqlite3 libaprutil1-ldap ssl-cert  
Suggested packages:  
  apache2-doc apache2-suexec apache2-suexec-custom openssl-blacklist  
The following NEW packages will be installed:  
  apache2 apache2-mpm-worker apache2-utils apache2.2-bin apache2.2-common  
  libapr1 libaprutil1 libaprutil1-dbd-sqlite3 libaprutil1-ldap ssl-cert  
0 upgraded, 10 newly installed, 0 to remove and 13 not upgraded.  
Need to get 1,350 kB of archives.  
After this operation, 4,996 kB of additional disk space will be used.  
Do you want to continue [Y/n]? y  
Get:1 http://mirrordirector.raspbian.org/raspbian/ wheezy/main libapr1 armhf 1.4  
  .6-3 [90.4 kB]  
Get:2 http://mirrordirector.raspbian.org/raspbian/ wheezy/main libaprutil1 armhf  
  1.4.1-3 [77.1 kB]  
Get:3 http://mirrordirector.raspbian.org/raspbian/ wheezy/main libaprutil1-dbd-s
```

Obrázek 27: Instalace Apache2

Zdroj: vlastní

Následně je možné sledovat v PuTTY probíhající instalaci. Po nainstalování webového serveru je třeba jej spustit. Spuštění webového serveru Apache se provede následujících příkazem:

```
pi@raspberrypi ~ $ sudo /etc/init.d/apache2 start
```



```
pi@raspberrypi: ~  
pi@raspberrypi ~ $ sudo /etc/init.d/apache2 start  
[...] Starting web server: apache2  
apache2: Could not reliably determine the server's fully qualified domain name, using 127.0.1.1 for ServerName  
httpd (pid 3189) already running  
. ok  
pi@raspberrypi ~ $ █
```

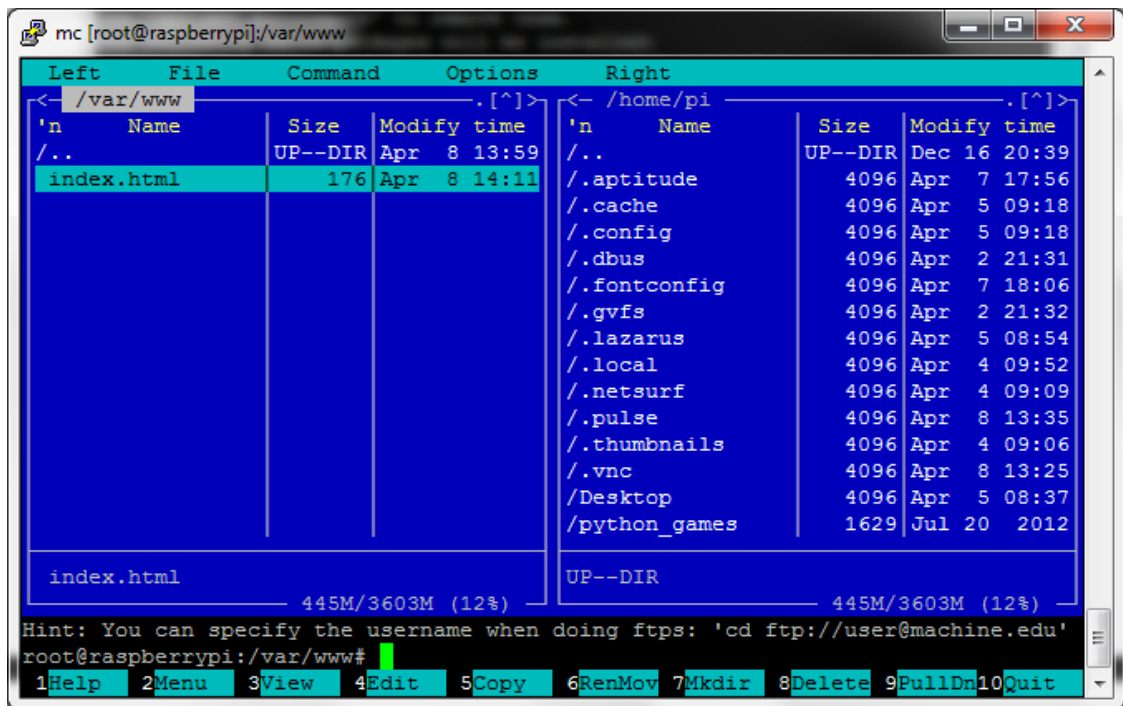
Obrázek 28: Start web serveru Apache

Zdroj: vlastní

Po nainstalování a spuštění webového serveru Apache je potřeba zkontrolovat jeho funkčnost. Funkčnost webového serveru je možné zkontrolovat tak, že po spuštění Midnight Commandera a po přesunutí se do složky `/var/www/`, kde se nachází soubor `index.html`, se tento soubor upraví. Je důležité spustit Midnight Commander příkazem:

```
pi@raspberrypi ~ $ sudo mc
```

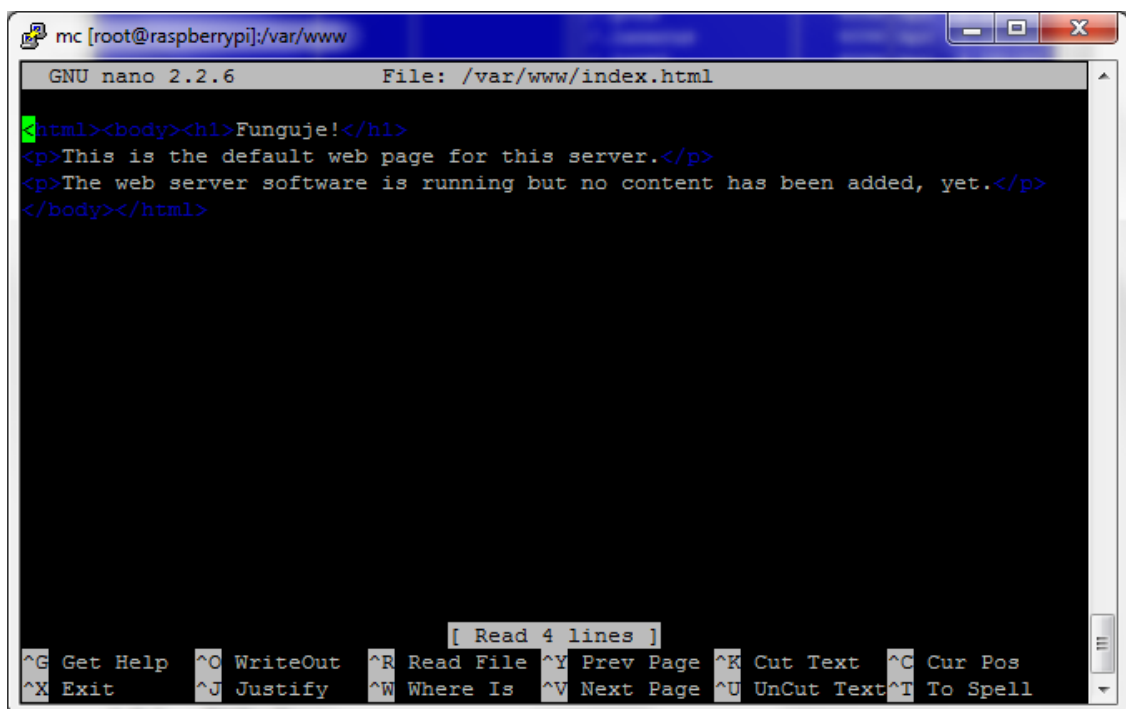
Pokud by se Midnight Commander nespustil jako superuživatel, program by nedovolil provádět změny v souborech a složkách.



Obrázek 29: Vyhledání /var/www/index.html

Zdroj: vlastní

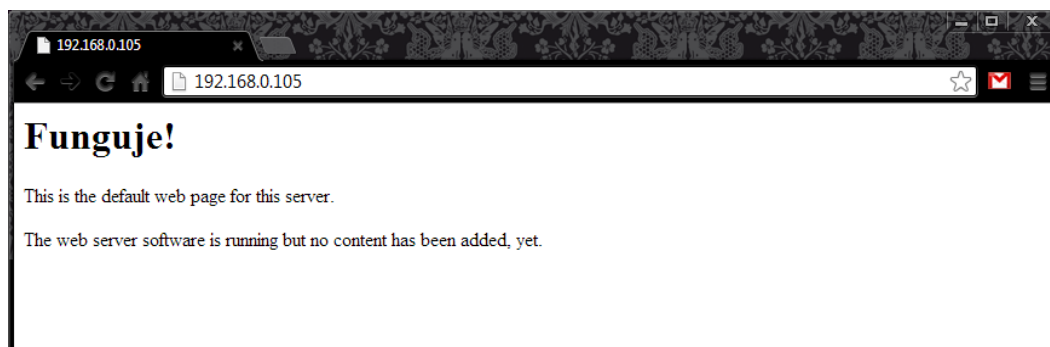
Upravit soubor index.html lze následujícím způsobem. Po vybrání souboru se zvolí klávesou F4 možnost upravovat. Po stisknutí klávesy F4 se zobrazí okno, ve kterém lze soubor přepsat.



Obrázek 30: Úprava /var/www/index.html

Zdroj: vlastní

Pokud jsou editace v souboru hotové, ukončení editoru proběhne stisknutím kláves Ctrl + X. Ukončení se bude tázat na uložení změn, toto je nutné potvrdit. Pokud editace a uložení proběhnou v pořádku, funkčnost webového serveru je možné ověřit. Po otevření webového prohlížeče je třeba jako adresu zadat IP adresu Raspberry. Pokud se zobrazí text, který jsme si zvolili a v souboru upravili, webové server funguje.



Obrázek 31: Kontrola funkčnosti Apache ve webovém prohlížeči

Zdroj: vlastní

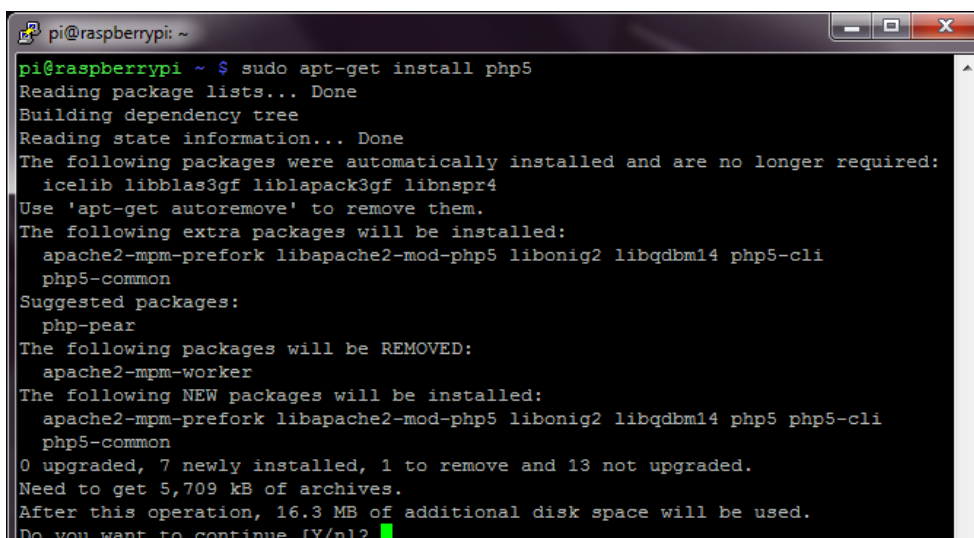
2.3.6 Instalace PHP

Zadání: Nainstalujte PHP5. Otestujte PHP skriptem.

Zadání: Aby webový server mohl provádět PHP skripty, je třeba PHP nejprve nainstalovat. Instalace proběhne klasicky, po zadání příkazu:

```
pi@raspberrypi ~ $ sudo apt-get install php5
```

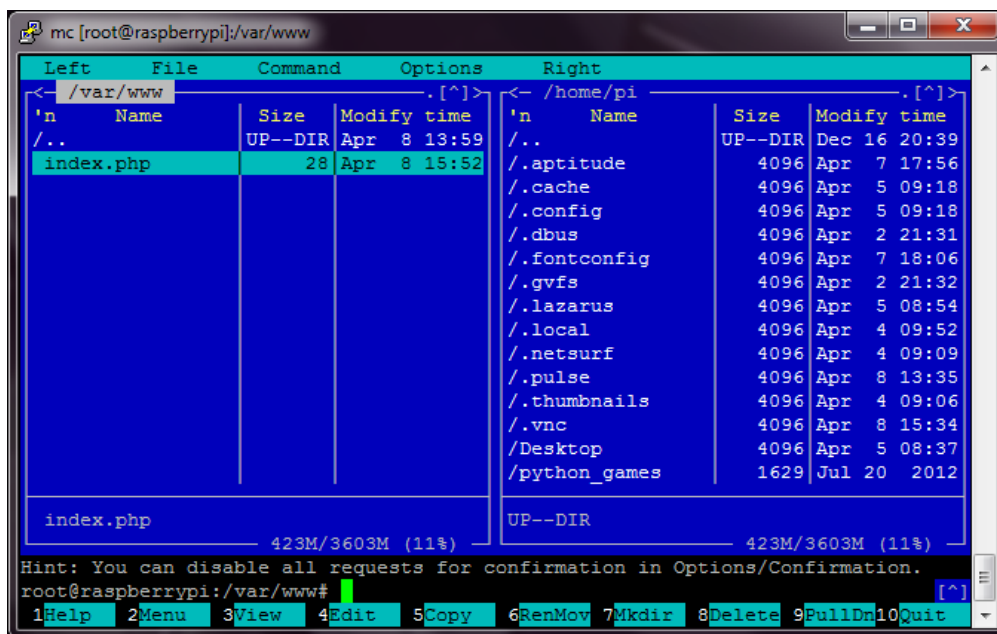
Opět je možné sledovat v PuTTY celou probíhající instalaci. Instalace se klasicky bude ptát jestli má vybrané balíky nainstalovat.



Obrázek 32: Instalace PHP5

Zdroj: vlastní

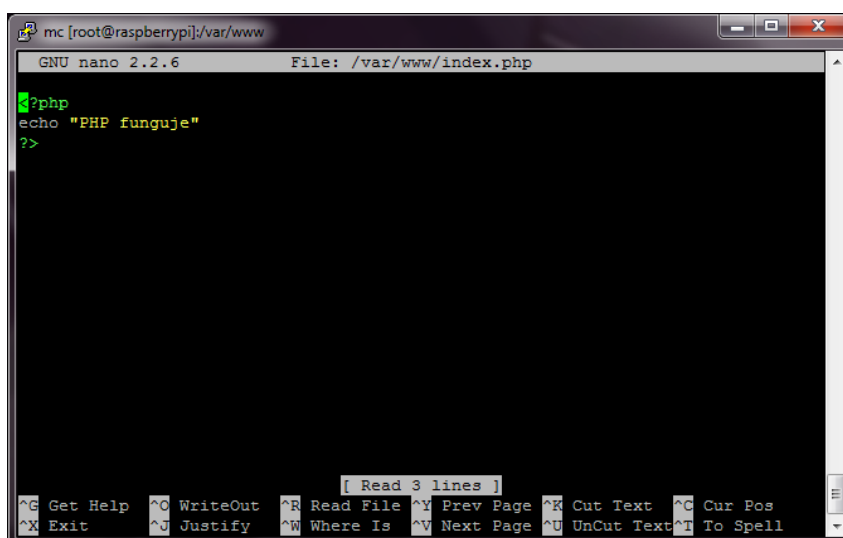
Po nainstalování PHP je opět nutné, jako u webového serveru Apache, ověřit funkčnost. Opět je důležité spustit Midnight Commander jako superuživatel. Funkčnost PHP se ověří tak, že se opět přes Midnight Commander přesuneme do složky /var/www/ kde je uložen soubor index.html. Tento soubor je potřeba opět upravit. Jako v předchozím kroku klávesou F4 se spustí editace a zobrazí se okno pro provádění změn v souboru.



Obrázek 33: Vytvoření PHP souboru ve /var/www

Zdroj: vlastní

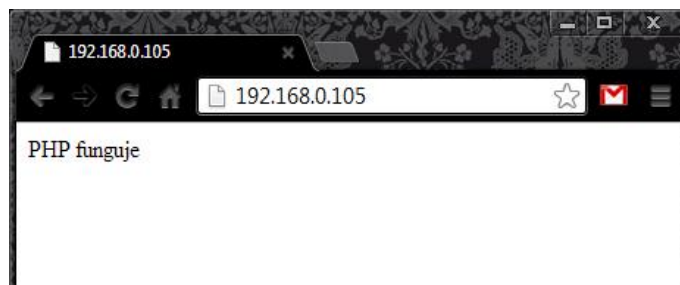
Aby se správně ověřila funkčnost PHP, je nutné do souboru zapsat nějaký PHP skript, který se provede. Nejjednodušší bude funkce echo pro vypsání zvoleného textu. Například „PHP funguje“.



Obrázek 34: Vytvoření PHP skriptu v index.php

Zdroj: vlastní

Pokud editace ukončíme, je třeba uložit soubor jako `index.php`. Pokud po otevření webového prohlížeče a zapsání IP adresy se zobrazí text, který vypsal funkce `echo`, PHP funguje.



Obrázek 35: Zkouška PHP

Zdroj: vlastní

2.4 Vzorové úlohy pro předmět Základy algoritmizace a Algoritmizace a programování

Následující úlohy jsou uvažovány pro předmět Základy algoritmizace a Algoritmizace a programování. V těchto předmětech se zpočátku kreslí vývojové diagramy a v průběhu se přejde k programování v jazyce Pascal. Pro potřeby předmětů bylo možné na Raspberry nainstalovat program Dia, který slouží pro kreslení vývojových diagramů. Pro programování v jazyce Pascal bylo možné na Raspberry nainstalovat vývojové prostředí Lazarus.

Pro předmět Základy algoritmizace a Algoritmizace a programování byly vždy vybrány vzorové úlohy s odpovídající částí kódu v Pascalu. V předmětech Základy algoritmizace se používá program Dia pro kreslení vývojových diagramů, proto byl vybrán i v tomto případě. V předmětu Algoritmizace a programování se využívá jazyka Pascal a proto byl zvolen pro část programovacího kódu k příslušným diagramům.

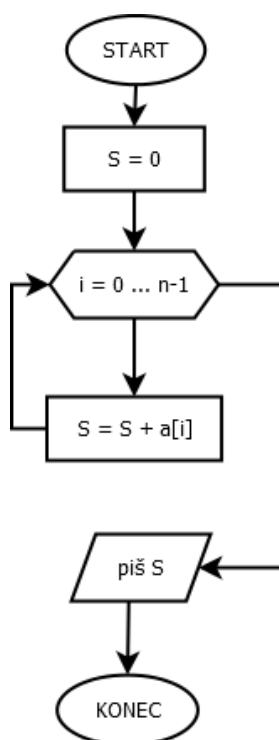
Program Dia se spustí klasicky, přes hlavní nabídku v levém dolním rohu, v podnabídce Other, kde jsou nainstalovány veškeré programy. Tyto programy jsou abecedně seřazeny. Po spuštění programu Dia se objeví standardní prostředí, panel nástrojů a prázdný dokument, kde lze sestavovat diagramy.

Program Lazarus, který slouží jako vývojové prostředí jazyka Pascal lze spustit totožným způsobem. Přes hlavní nabídku v levém dolním rohu pod položkou Programming lze nalézt odkaz na spuštění vývojového prostředí Lazarus.

2.4.1 Algoritmus sčítání hodnot

Zadání: Vytvořte vývojový diagram pro postupné sčítání hodnot do jedné proměnné za použití cyklu.

Řešení: Následující vývojový diagram graficky znázorňuje algoritmus postupného sčítání hodnot. Nejprve se proměnné „S“ přiřadí nulová hodnota, následně se v cyklu budou sčítat hodnoty pole. Po dokončení cyklu se vypíše proměnná „S“, která značí součet všech hodnot pole.



Obrázek 36: Algoritmus sčítání

Zdroj: vlastní

Provedení v jazyce Pascal

Následující kód je provedení výše uvedeného algoritmu sčítání. Kód je podrobnější než vývojový diagram. Je možné vidět deklarace proměnných „s“, „i“ a „n“ jako celočíselné proměnné a deklarace proměnné „a“ jako pole, které nabývá celočíselných hodnot. Program se zeptá na velikost pole uživatele, poté nastaví poli zvolenou délku. Cyklus for je rozšířen o naplnění pole náhodnými čísly a vypsání hodnot, kterých pole nabývá. Následně je proveden součet hodnot. Po skočení cyklu program vypíše hodnotu součtu a až uživatel stiskne klávesu, bude ukončen.

```
program scitani;  
var
```

```

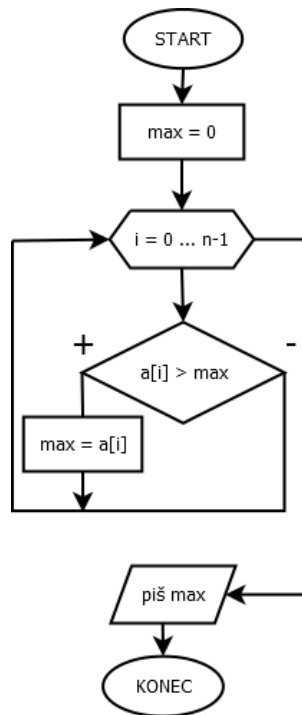
s, i, n:Integer;
a:Array of Integer;
begin
writeln('Zadej velikost pole A');
readln(n);
SetLength(a,n);
s:=0;
for i:=0 to n-1 do begin
  a[i]:=random(89)+10;
  write(a[i], ' ');
  s:=s+a[i];
end;
writeln;
writeln('Soucet cisel z pole A je ',s);
readln;
end.

```

2.4.2 Algoritmus nalezení maxima

Zadání: Sestrojte vývojový diagram pro nalezení maxima v poli náhodně generovaných čísel.

Řešení: Při hledání maxima v poli se nejprve proměnné „max“ musí nastavit nulová hodnota. Poté se budou porovnávat všechny prvky pole s proměnnou „max“. Pokud bude nějaký prvek pole větší než hodnota proměnné, přepíše se tato hodnota větším prvkem. Po skončení cyklu se vypíše hodnota maxima a algoritmus se ukončí.



Obrázek 37: Algoritmus nalezení maxima

Zdroj: vlastní

Provedení v jazyce Pascal

Nejprve se deklarují proměnné jako celočíselné hodnoty, deklaruje se pole „a“. Uživatel bude programem tázán na velikost pole, tato velikost se poli přiřadí. Toto pole se naplní náhodnými čísly z intervalu a vypíše se veškeré hodnoty, kterých pole nabývá. Proměnné představující maximum se přiřadí nulová hodnota a ve for cyklu se bude porovnávat s prvky pole. Pokud nějaký prvek pole bude větší než hodnota v proměnné, přepíše se. Program dále Vypíše hodnotu maxima a ukončí se.

```

program maximum;
var
max, i, n:Integer;
a:Array of Integer;
begin
writeln('Zadej velikost pole A');
readln(n);
SetLength(a,n);
for i:=0 to n-1 do begin
  a[i]:=random(89)+10;
  write(a[i], ' ');
end;
  
```

```

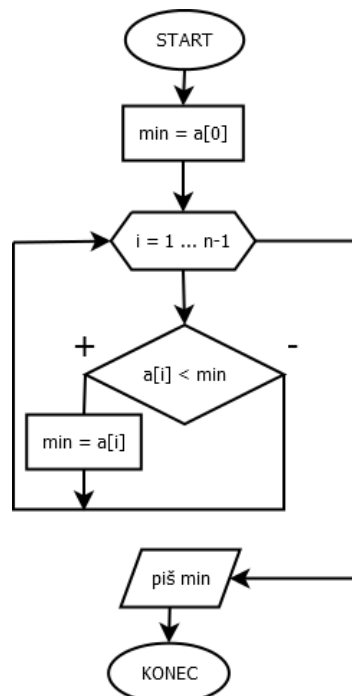
writeln;
max:=a[0];
for i:=1 to n-1 do begin
  if a[i]>max then begin
    max:=a[i];
  end;
end;
writeln('Maximum z pole A je ',max);
readln;
end.

```

2.4.3 Algoritmus nalezení minima

Zadání: Sestrojte vývojový diagram pro nalezení minima v poli náhodně generovaných čísel.

Řešení: Obdobný je algoritmus nalezení minima v poli. Proměnné představující minimum se přiřadí hodnota prvního prvku v poli. Tato proměnná se následně v cyklu porovnává se všemi hodnotami pole, dokud nenarazí na prvek, který je menší než proměnná „min“. V takovém případě se proměnná přepíše na menší hodnotu. Po dokončení cyklu se vypíše minimum.



Obrázek 38: Algoritmus nalezení minima

Zdroj: vlastní

Provedení v jazyce Pascal

Program odpovídá algoritmu. Negenerují se zde žádné hodnoty do pole, pouze se vyhledá minimum. Na začátku se deklarují celočíselné proměnné a pole. Podle dotazu na uživatele se nastaví velikost pole. Proměnné představující minimum se přiřadí nulová hodnota a v cyklu se porovnává se všemi hodnotami pole. Pokud se narazí na prvek, který je menší než proměnní „min“, tato proměnná se tímto prvkem přepíše. Po skončení cyklu se vypíše hodnota proměnné a až uživatel stiskne klávesu, program se ukončí.

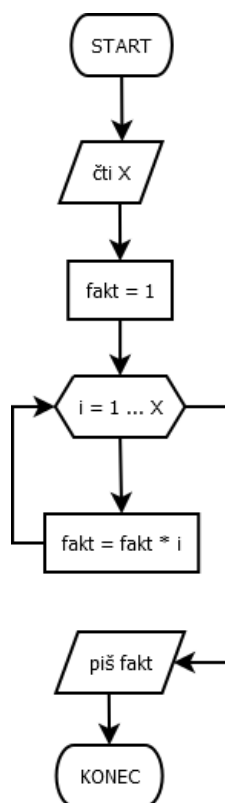
```
program minimum;
var
  min, i, n:Integer;
  a:Array of Integer;
begin
  writeln('Zadej velikost pole A');
  readln(n);
  SetLength(a,n);
  for i:=0 to n-1 do begin
    a[i]:=random(89)+10;
    write(a[i], ' ');
  end;
  writeln;
  min:=a[0];
  for i:=1 to n-1 do begin
    if a[i]<min then begin
      min:=a[i];
    end;
  end;
  writeln('Minimum z pole A je ',min);
  readln;
end.
```

2.4.4 Algoritmus výpočtu faktoriálu

Zadání: Sestrojte vývojový diagram pro výpočet faktoriálu. Uživatel si sám zadá z jakého čísla chce faktoriál vypočítat.

Řešení: Faktoriál je součin všech čísel až do čísla n. V tomto případě až do čísla „x“. Tuto proměnnou zadá uživatel. Proměnné „fakt“ se přiřadí hodnota 1. V cyklu od jedné až do

zadaného čísla uživatelem se bude faktoriál násobit s odpovídajícím číslem. Po skončení cyklu se vypíše hodnota faktoriálu.



Obrázek 39: Algoritmus výpočtu faktoriálu

Zdroj: vlastní

Provedení v jazyce Pascal

Na začátku tohoto programu se deklarují celočíselné proměnné. Do proměnné se načte hodnota zadaná uživatelem. Tato hodnota představuje hodnotu, ze které chce vypočítat faktoriál. Následně se v cyklu budou násobit postupná čísla s hodnotou uloženou v proměnné představující faktoriál. Po skončení cyklu se uživateli vypíše hodnota, které bylo dosaženo a program se ukončí.

```
program faktorial;
var
  x,i,fakt: Integer;
begin
  writeln('Zadejte cislo, z ktereho chcete vypocitat faktorial');
  readln(x);
  fakt:=1;
  for i:=1 to x do begin
    fakt:=fakt*i;
```

```

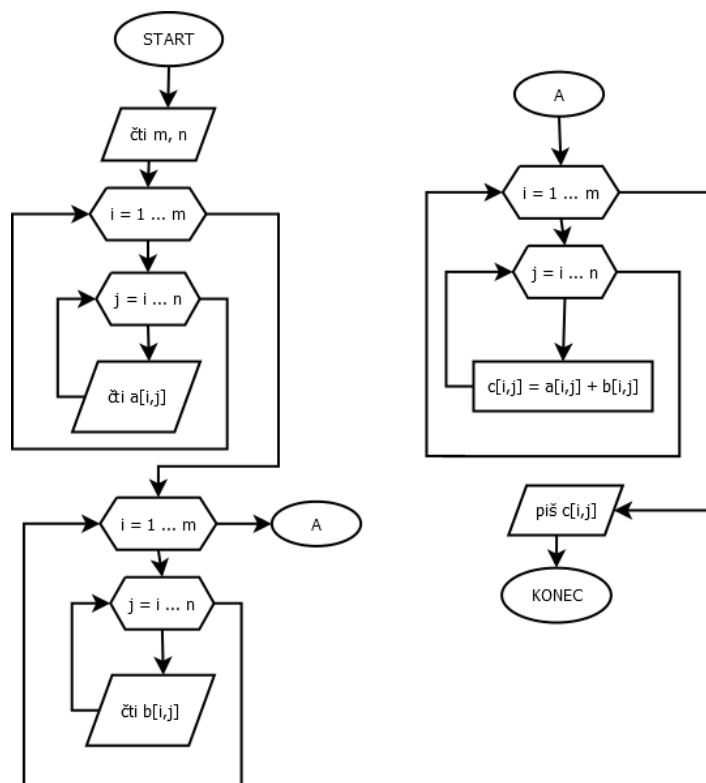
end;
writeln('Faktorial z cisla ',x, ' je ',fakt);
readln;
end.

```

2.4.5 Algoritmus sečtení dvou matic

Zadání: Sestrojte vývojový diagram, který sečte dvě matice do třetí matice. Příklad je zjednodušen o rozhodování zda matice půjdou sečíst (stejné rozměry matic).

Řešení: Následující vývojový diagram odpovídá algoritmu součtu dvou matic do třetí matice. Tento algoritmus je zjednodušen o rozhodování stejného počtu řádků a sloupců matic. Zadává se jeden rozměr, který odpovídá oběma maticím. Matice se nejprve vygenerují a poté se sečtou do třetí matice, která má také stejný počet řádků a sloupců.



Obrázek 40: Algoritmus sčítání dvou matic

Zdroj: vlastní

Provedení v jazyce Pascal

Na začátku programu se deklarují celočíselné proměnné a tři dvourozměrná pole. Tento program předpokládá stejné rozměry matic již při zadávání uživatelem. Z toho důvodu neobsahuje rozhodovací podmínku, zda jsou rozměry obou matic stejné. Program zvlášť vyplní matice a následně je sečte do třetí matice, kterou poté vypíše.

```

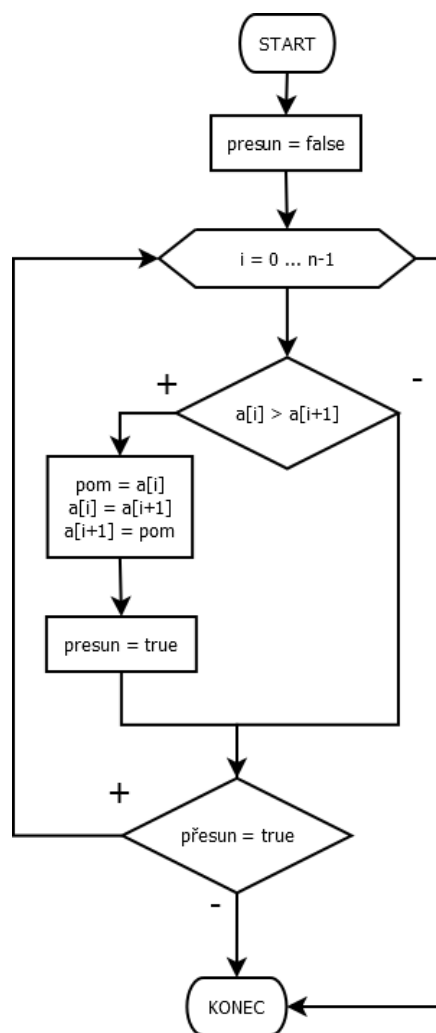
program scitanimatic;
var
i,j,m,n:Integer;
a,b,c:Array of Array of Integer;
begin
randomize;
writeln('Zadej pocet radku matice A a B');
readln(m);
writeln('Zadej pocet sloupcu matice A a B');
readln(n);
SetLength(a,m,n);
SetLength(b,m,n);
SetLength(c,m,n);
writeln('---Matice A---');
for i:=0 to m-1 do begin
  for j:=0 to n-1 do begin
    a[i,j]:=random(39)+10;
    write(a[i,j], ' ');
  end;
writeln;
end;
writeln('---Matice B---');
for i:=0 to m-1 do begin
  for j:=0 to n-1 do begin
    b[i,j]:=random(39)+10;
    write(b[i,j], ' ');
  end;
writeln;
end;
writeln('---Sectena matice C---');
for i:=0 to m-1 do begin
  for j:=0 to n-1 do begin
    c[i,j]:=a[i,j]+b[i,j];
    write(c[i,j], ' ');
  end;
writeln;
end;
readln;
end.

```

2.4.6 Algoritmus třídění Bubble sort

Zadání: Sestrojte vývojový diagram algoritmu třídění pomocí Bubble sort.

Řešení: Třídící algoritmus Bubble sort pracuje na principu porovnávání dvou sousedních prvků. Prvek, který má nižší číslo než prvek druhý je přesunut nalevo od vyššího. Tímto postupem se seřadí veškeré prvky od největšího po nejmenší.



Obrázek 41: Algoritmus třídění Bubble sort

Zdroj: vlastní

Provedení v jazyce Pascal

```
program bubblesort;
var
a:Array of Integer;
i, pom, n:Integer;
presun:Boolean;
begin
```

```

randomize;
writeln('Zadej velikost pole A');
readln(n);
SetLength(a,n);
for i:=0 to n-1 do begin
    a[i]:=random(89)+10;
    write(a[i], ' ');
end;
writeln;
repeat
presun:=false;
for i:=0 to n-1 do begin
    if a[i]>a[i+1] then begin
        pom:=a[i+1];
        a[i+1]:=a[i];
        a[i]:=pom;
        presun:=true;
    end;
end;
until presun=false;
writeln('---Serazene pole---');
for i:=0 to n-1 do begin
    write(a[i], ' ');
end;
readln;
end.

```


3 SHRNUÍ VÝHOD A NEVÝHOD RASPBERRY PI

Přestože je Raspberry Pi vnímán především díky ceně, rozměrům a výkonu, jako revoluční zařízení, je třeba zmínit i jeho nevýhody. V následující části budou shrnuty celkové výhody a nevýhody tohoto mini počítače s přihlédnutím k jeho využití běžným uživatelem.

3.1 Výhody

První a největší výhodou Raspberry Pi je jeho cena. Za 25 dolarů za model A nebo za 35 dolarů za model B si může svoje Raspberry koupit každý. Ovšem neplatí zde, že za nízkou cenu dostaneme menší výkon. V tomto případě je to právě naopak. Za minimální cenu dostanete výborný výkon například pro přehrávání HD videí. Po doinstalování linuxové distribuce Raspbmc, které je uzpůsobené pro Raspberry, dostanete ze svého Raspberry HTPC. Jako HTPC jsou označovány počítače, které jsou uzpůsobeny multimediálními aplikacím. Kombinují dohromady výhody PC a multimediálních zařízení domácnostní. [26]

S cenou souvisí také další výhoda a tou je dostupnost. Pokud si uživatel chce koupit svoje Raspberry v podstatě ho nic od koupě neodrazuje. Přes stránky oficiálního distributora je objednání stejně jednoduché jako z českého obchodu. Logicky je pouze o pár dní delší doba dodání ze zahraničí než z České republiky. V současné době ale už i čeští dodavatelé nabízejí k prodeji Raspberry Pi. Z výše uvedené Tabulky 3 ale vidíme, že je finančně výhodnější objednat si Raspberry ze stránek distributorů uvedených na oficiálních stránkách Raspberry, než od českého dodavatele, kde je cena navýšená v lepším případě jen řádově o dvě stě korun. V tomto případě musí vzít zákazník ještě v potaz dobu dodání, která je u zahraničních obchodů pochopitelně delší. Jak již bylo výše zmíněno může trvat až 12 pracovních dní, i když standardní doba dodání je okolo 5 pracovních dní. U českých dodavatelů je doba expedice maximálně 3 pracovní dny, nejčastěji expedují již druhý pracovní den od uskutečnění objednávky. [10][14][20][31][33]

Další nespornou výhodou, která také souvisí s cenou je použití operačních systémů, které jsou zdarma dostupné. Linuxové distribuce, které jsou pro Raspberry Pi využívány, jsou zdarma a volně šiřitelné a přizpůsobitelné.

Výhodou je také minimum dalších prvků, které jsou pro start potřebné. Pro zapnutí a rozběhnutí je potřeba pouze minimum dalších komponent. Je potřeba pouze napájení přes micro USB, klávesnice, SD karta s operačním systémem a připojený například monitor.

Minimalistické rozměry dělají z Raspberry Pi kompaktní zařízení, které nezabere téměř žádné místo a nevyznačuje se příliš velkou spotřebou. [11]

3.2 Nevýhody

Jako jedna z nevýhod se jeví absence tlačítka na vypnutí zařízení. Raspberry Pi se zapíná po připojení k napájení a vypíná po odpojení z napájení.

Na tomto zařízení nejsou plně podporovány veškeré linuxové distribuce. Operační systém by měl být pro používání na Raspberry Pi přizpůsoben jeho technickým požadavkům. Další nevýhodou je také to, že si Raspberry neumí nahrát a spustit operační systém přes USB port, ale pouze z SD karty.

Pokud si objednáte Raspberry Pi, pravděpodobně součástí balení nebude zdroj napájení, tedy micro USB a také kryt na Raspberry. Absence krytu na tento přístroj se zdá být nedomyšlená, protože veškeré porty, konektory a spoje na tomto zařízení jsou vystaveny nepříznivým vlivům jako je prach, v horším případě také voda. Samozřejmě je možnost si kryt na Raspberry dokoupit, ve výše zmiňovaném obchodě při objednání přes Premier Farnell se samotné Raspberry bez krabičky ani objednat nedá. Na druhou stranu je absence krytu a viditelná konstrukce přístroje vhodná pro možnosti výuky.

S tímto problémem také souvisí další nevýhoda a to je nutnost veškeré další komponenty dokoupit. Pokud si uživatel koupí vlastní notebook nebo PC sestavu, veškeré potřebné komponenty už má v ceně. K Raspberry uživatel, pokud nevlastní, musí dokoupit klávesnici, myš, veškeré kabely pro napájení, HDMI kabel pro připojení k TV a SD kartu, na kterou bude moci nahrát operační systém. Nutně uživatel nepotřebuje, ale je vhodné dokoupit, také USB rozbočovač, protože 2 USB porty nejsou dostačující.

Nevýhodou Raspberry je také to, že může pracovat jako osobní počítač, ale nedokáže ho zcela nahradit. Naproti tomu dokáže slušně nahradit HTPC.

Hardwarové řešení nedovolí Raspberry Pi spustit operační systémy jako Windows nebo Mac OS. To může být v rozhodování pro koupi dost zásadní bod pro některé uživatele. Ovšem tato omezení zahrnují i některé distribuce Linuxu.

ZÁVĚR

Tato bakalářská práce se zabývala problematikou nového revolučního počítače Raspberry Pi. První část obsahovala popis jeho hardwarových součástí a vysvětlení této problematiky. Dále se byly diskutovány operační systémy Linux a jejich popis a operačními systémy, které lze použít pro Raspberry Pi. Následně byly v této části také shrnuty možnosti objednání, jak ze zahraničních oficiálních distribucí, tak od českých dodavatelů. Následovalo vyhodnocení celkové finanční náročnosti pořízení. Dále zde byly diskutovány možnosti využití při výuce. Veškeré vlastnosti, kterými počítač disponuje, by pravděpodobně mohly zkvalitnit výuku informačních technologií.

Ve následující části byly již prezentovány výsledky vzorových úloh, které by bylo možné provádět na cvičeních vybraných předmětů. Byly vytvořeny vzorové úlohy pro předměty Počítačové sítě I, Základy algoritmizace a Algoritmizace a programování. Pro předmět Počítačové sítě I byly vytvořeny úlohy pro vzdálené ovládání Raspberry, instalace webového serveru nebo protokolu pro přenos souborů. Pro předměty Základy algoritmizace a Algoritmizace a programování byly vytvořeny úlohy, týkající se vývojových diagramů, ke kterým byla přidána odpovídající část kódu v jazyce Pascal. Veškeré výše uvedené úlohy, jsou běžnou součástí výuky, která probíhá na standardních PC. Po celkovém zpracování těchto úloh bylo zjištěno, že Raspberry Pi je plnohodnotnou alternativou k těmto PC.

Závěrečná část práce byla věnována shrnutí výhod a nevýhod Raspberry Pi. Kapitola obsahuje celkové shrnutí problematiky pořízení a využití Raspberry. Mezi hlavní nevýhody patří absence tlačítka na vypnutí. Další výraznou nevýhodou je nutnost dokoupit doplňující komponenty, protože počítač je nejčastěji dodáván samostatně. Rozporuplně může být vnímána absence krytu, neboť může dojít k poškození přístroje mechanickými vlivy, ale zároveň je možné se seznámit s jednotlivými složkami počítače. Pro některé uživatele je nevýhodou nemožnost nainstalovat operační systémy jako Windows a Mac OS. Tento problém je způsoben nedostatečným hardwarovým řešením pro tyto operační systémy. Hlavní výhodou je vnímána nízká pořizovací cena, minimalistické rozměry, možnost použití zdarma dostupných operačních systémů a programů.

Z výše uvedených poznatků vyplývá, že Raspberry Pi je možné plnohodnotně využívat při výuce informačních technologií.

POUŽITÁ LITERATURA

- [1] Arch Linux - ArchWiki. *Arch Linux* [online]. 2012 [cit. 2013-03-04]. Dostupné z: https://wiki.archlinux.org/index.php/Arch_Linux.
- [2] Arch Linux: rychleji už to nejde. *Root.cz* [online]. 2007 [cit. 2013-03-03]. Dostupné z: <http://www.root.cz/clanky/arch-linux-rychleji-uz-to-nejde/>.
- [3] ARM LIMITED. *ARM1176JZF-S™: Technical Reference Manual*. 2009. Dostupné z: http://infocenter.arm.com/help/topic/com.arm.doc.ddi0301h/DDI0301H_arm1176jzfs_r0p7_trm.pdf.
- [4] BerryBoot v2.0 - bootloader / universal operating system installer. *BerryTerminal* [online]. 2013 [cit. 2013-04-02]. Dostupné z: <http://www.berryterminal.com/doku.php/berryboot>.
- [5] BerryTerminal. *BerryTerminal* [online]. 2013 [cit. 2013-03-07]. Dostupné z: <http://www.berryterminal.com/doku.php>.
- [6] Broadcom. *High Definition 1080p Embedded Multimedia Applications Processor* [online]. 2013 [cit. 2013-03-07]. Dostupné z: <http://www.broadcom.com/products/BCM2835>.
- [7] CO JE RASPBERRY PI?. In: *RASPI.cz* [online]. 2011 [cit. 2013-03-02]. Dostupné z: <http://www.raspi.cz/2011/12/co-je-raspberry-pi/>.
- [8] Cygnett Groove Power Smart EU | CZC.cz. *CZC.cz - počítače a elektronika* [online]. 2013 [cit. 2013-04-23]. Dostupné z: <http://www.czc.cz/cygnett-groove-power-smart-eu/104331/produkt>.
- [9] Debian -- List of sections in "wheezy". *Debian -- Univerzální operační systém* [online]. 2013 [cit. 2013-04-02]. Dostupné z: <http://packages.debian.org/testing/>.
- [10] *Elfax electronic* [online]. 2013 [cit. 2013-03-08]. Dostupné z: <http://www.elfax.cz/>.
- [11] *FAQs Raspberry PI* [online]. 2012 [cit. 2013-03-02]. Dostupné z: <http://www.raspberrypi.org/faqs>.
- [12] Farnell česká republika | Elektronické komponenty | Elektronické díly. *Farnell element 14* [online]. 2013 [cit. 2013-03-08]. Dostupné z: <http://cz.farnell.com/>.
- [13] Fedora Remix pro Raspberry Pi. *Fedora.cz* [online]. 2012 [cit. 2013-03-07]. Dostupné z: <http://fedora.cz/fedora-remix-pro-raspberry-pi/>.

- [14] *GM electronic - elektronika, kterou znáte...* [online]. 2013 [cit. 2013-03-08]. Dostupné z: <http://www.gme.cz/>.
- [15] HORÁK, Jaroslav. *Hardware: učebnice pro pokročilé*. 3. aktualiz. vyd. Brno: CP Books, 2005, 344 s. ISBN 80-251-0647-0.
- [16] Jak funguje FTP - poradna.net. *Počítačová poradna - poradna.net* [online]. 2006 [cit. 2013-04-11]. Dostupné z: <http://pc.poradna.net/a/view/307878-jak-funguje-ftp>.
- [17] Kingston SDHC 4GB Class 10 | CZC.cz. *CZC.cz - počítače elektronika* [online]. 2013 [cit. 2013-04-27]. Dostupné z: <http://www.czc.cz/kingston-sdhc-4gb-class-10/100022/produkt?q-c-1-productType=sPam%C4%9B%C5%A5ov%C3%A9+karty&q-c-0-producer=seleb7qsr30fdoa9nmif4k9j0o9>.
- [18] Kurzy devizového trhu - Česká národní banka. *Česká národní banka* [online]. 2013 [cit. 2013-03-08]. Dostupné z: http://www.cnb.cz/cs/financi_trhy/devizovy_trh/kurzy_devizoveho_trhu/denni_kurz.jsp.
- [19] *Linux: dokumentační projekt*. 2., aktualiz. vyd. Překlad Marek Kocan, Ludvík Roubíček, Jiří Veselský. Praha: Computer Press, 2001, xix, 990 s. Operační systémy (Computer press). ISBN 80-722-6503-2.
- [20] *ModMyPi* [online]. 2013 [cit. 2013-03-10]. Dostupné z: <https://www.modmypi.com/>.
- [21] PremiumCord adaptér HDMI A - DVI-D M/F | CZC.cz. *CZC.cz - počítače a elektronika* [online]. 2013 [cit. 2013-04-23]. Dostupné z: <http://www.czc.cz/premiumcord-adapter-hdmi-a-dvi-d-m-f/65727/produkt>.
- [22] PremiumCord aktivní převodník HDMI na VGA a Audio | CZC.cz. *CZC.cz - počítače a elektronika* [online]. 2013 [cit. 2013-04-23]. Dostupné z: <http://www.czc.cz/premiumcord-aktivni-prevodnik-hdmi-na-vga-a-audio/77565/produkt>.
- [23] PremiumCord micro USB, A-B - 2m | CZC.cz. *CZC.cz - počítače elektronika* [online]. 2013 [cit. 2013-04-27]. Dostupné z: <http://www.czc.cz/premiumcord-micro-usb-a-b-2m/70718/produkt?q-c-0-productType=sKabely>.

- [24] Raspberry Pi podporuje minimalistický operační systém RISC OS. *Živě.cz* [online]. 2012 [cit. 2013-03-03]. Dostupné z: <http://www.zive.cz/bleskovky/raspberry-pi-podporuje-minimalisticky-operacni-system-risc-os/sc-4-a-166394>.
- [25] Raspbian. *Raspbian* [online]. 2012 [cit. 2013-03-03]. Dostupné z: <http://www.raspbian.org/FrontPage>.
- [26] *Raspbmc* [online]. 2012 [cit. 2013-03-11]. Dostupné z: <http://www.raspbmc.com/>.
- [27] Remote access software for personal & commercial use - RealVNC. *RealVNC* [online]. 2013 [cit. 2013-04-07]. Dostupné z: <http://www.realvnc.com/products/>.
- [28] RPi Hardware. *ELinux.org* [online]. 2013 [cit. 2013-03-03]. Dostupné z: http://elinux.org/RPi_Hardware.
- [29] RS | *Elektronické komponenty, pasivní prvky, kabely, konektory, přepínací vybavení, průmyslový spotřební materiál*[online]. 2013 [cit. 2013-03-08]. Dostupné z: <http://cz.rs-online.com/web/>.
- [30] Ssh [Ubuntu Česko]. *Co je Ubuntu | www.ubuntu.cz* [online]. 2012 [cit. 2013-04-11]. Dostupné z: <http://wiki.ubuntu.cz/ssh>.
- [31] *Suntech computer* [online]. 2013 [cit. 2013-03-08]. Dostupné z: <http://www.suntech.cz/>.
- [32] VideoCore®. *Broadcom* [online]. 2013 [cit. 2013-03-07]. Dostupné z: http://www.broadcom.com/products/technology/mobmm_videocore.php.
- [33] *Welcome to RS Online* [online]. 2013 [cit. 2013-03-10]. Dostupné z: <http://raspberrypi.rsdelivers.com/default.aspx?cl=1>.
- [34] What is Bodhi Linux. *Bodhi Linux* [online]. 2013 [cit. 2013-03-07]. Dostupné z: http://www.bodhilinux.com/about_bodhi.php.