SLOVENSKÁ TECHNICKÁ UNIVERZITA V BRATISLAVE

Fakulta chemickej a potravinárskej technológie

Evidenčné číslo: FCHPT-5415-44211

Využitie Raspberry PI na edukačné účely

Bakalárska práca

Študijný program: automatizácia, Informatizácia a manažment v chémii a potravinárstve Číslo študijného odboru: 2621 Názov študijného odboru: 5.2.14 automatizácia, 5.2.52 priemyselné inžinierstvo Školiace pracovisko: Ústav informatizácie, automatizácie a matematiky Vedúci záverečnej práce: Ing. Richard Valo, PhD.

Bratislava 2013

Daniel Janočko

(zadanie bakalárskej práce)

ČESTNÉ PREHLÁSENIE

Čestne prehlasujem, že na bakalárskej práci som pracoval samostatne, na základe nadobudnutých poznatkov, skúseností a použitej literatúry.

V Bratislave, 22. mája 2013

Daniel Janočko

POĎAKOVANIE

Ďakujem vedúcemu bakalárskej práce Ing. Richardovi Valovi PhD. za odborné rady a metodické usmerňovanie pri písaní práce.

ANOTÁCIA

Názov práce:	Využitie Raspberry PI na edukačné účely
Kľúčové slová:	Raspberry PI, Raspbian, terminál, LXDE, AIM

Cieľ práce je hľadanie možnosti využitia Raspberry PI v každom predmete vyučovanom na odbore AIM, od prvého po tretí ročník bakalárskeho štúdia. Teoreticky je opísaný problém, vysvetlené základné pojmy a informácie o Raspberry zo stránky technickej a programovej. Experimentálna časť uvádza podrobný postup pre nakonfigurovanie a spojazdnenie Raspberry PI v prostredí linuxovej distribúcie Raspbian Wheezy. Vysvetľuje sa spôsob inštalácie základných a rozšírených programov na báze open-source, nastavenia sieťovej karty či vzdialený prístup pomocou SSH. Všetko prebieha v príkazovom riadku. Nakoniec sú samotné programy simulované v grafickom prostredí LXDE a opísané využitia Raspberry PI na jednotlivých hodinách. Výsledkom je dokázaná možnosť využitia Raspberry vo viac ako polovici odborných predmetov.

ANNOTATION

Title: Exploitation Raspberry PI for education purposes Keywords: Raspberry PI, Raspbian, terminal, LXDE, AIM

The work is aimed at finding possibilities of Raspberry PI in each subject taught at the Department of Information Engineering and Process Control, from the first to the third year of Bachelor studies. The issue is theoretically described; the basic concepts and information on Raspberry are explained from both technical and programmatic aspects. The experimental part presents a detailed procedure of configuration and start-up of Raspberry PI in the Linux distribution Raspbian Wheezy environment. It explains how to install the basic and more advanced programs based on open-source, how to set up the network card or a remote access via SSH. All this proceeds in the command line. Finally, the programs themselves are simulated in the graphical environment LXDE and the utilization of Raspberry PI is described for individual classes. The result is a proved possibility of utilization of Raspberry in more than half of specialties.

OBSAH

Z	OZNAI	A POUŽIT	ÝCH SKRATIEK	9
Z	OZNAI	1 OBRÁZI	XOV	10
1	ÚV)D		11
2	TEC	RETICKÁ	ČASŤ	12
	2.1	Raspberry	PI	12
	2.1.	Histó	ria Raspberry	12
	2.1.	2 Hardy	vare	12
	2.2	Software		13
	2.2.	UNIX	a LINUX	13
	2.2.	2 Raspl	bian Wheezy	16
	2.3	Vyučovan	é predmety oboru AIM	18
	2.4	Príkazy po	užívane v práci	21
3	EXI	ERIMENT	ÁLNA ČASŤ	22
	3.1	Inštalácia	Raspbian "Wheezy"	22
	3.1.	Inštal	ácia "Wheezy" v prostredí Windows	22
	3.1.	2 Inštal	ácia "Wheezy" v prostredí Linux	23
	3.1.	B Prvot	né spustenie Raspberry	24
	3.2	Nastavenie	e a konfigurácia Raspberry PI	25
	3.2.	Zmen	a MAC adresy	
	3.2.	2 Zmen	a dynamickej IP adresy na statickú	27
	3.2.	Zmen	a rozlíšenia obrazovky	
	3.3	Inštalácia	aplikácií	29
	3.3.	Inštal	ácia kancelárskeho balíka a textového editora	30
	3.3.	2 Inštal	ácia prehrávača flash videí z YouTube	32
	3.3.	8 Inštal	ácia výpočtového softwaru GNU Octave	34
	3.3.	Inštal	ácia programu pre PrintScreen	36
	3.4	Vzdialený	prístup	37
	3.4.	Vzdia	llený prístup vo Windows pomocou PuTTY	38
	3.4.	2 Vzdia	llený prístup v Ubuntu pomocou terminálu	39
4	API	IKÁCIA A	DISKUSIA	40
	4.1	Využitie R	aspberry v predmete Metódy počítačového spracovania dát	40

4.2	Využitie Raspberry v predmete Operačné systémy	41
4.3	Využitie Raspberry v predmete Informatika	
4.4	Využitie Raspberry v predmete Informatizácia a informačné systémy	
4.5	Využitie Raspberry v predmete Optimalizácia	45
4.6	Využitie Raspberry v predmete Programovanie I,II	
4.7	Využitie Raspberry v predmetoch Modelovanie, LCRP, IRPP PIRS	
5 ZÁ	VER	
ZOZNA	M POUŽITEJ LITERATÚRY	49
PRÍLOH	IA	50

ZOZNAM POUŽITÝCH SKRATIEK

AIM	Automatizácia, informatika a manažment
ARM	Advanced RISC Machine
CSS	Cascading Style Sheets
GPL	Generic Public Licence
GNU	GNU's Not Unix
HDMI	High-Definition Multimedia Interface
HTML	HyperText Markup Language
IIS	Informatizácia a informačné systémy
IP	Internet Protocol
IRPP	Integrované riadenie v procesnom priemysle
LAN	Local Area Network
LCRP	Laboratórne cvičenia z riadenia procesov
LXDE	Lightweight X11 Desktop Environment
MAC	Media Access Control
MMC	MultiMediaCard
MPSD	Metódy počítačového spracovania dát
MS	MicroSoft
ODT	Open Document Text
PDF	Portable Document File
PIRS	Projektovanie integrovaných riadiacich systémov
RAM	Random Access Memory
SD	Secure Digital
SDHC	Secure Digital High Capacity
SSH	Secure SHell
USB	Universal Serial Bus
XHTML	Extensible Hypertext Markup Language

ZOZNAM OBRÁZKOV

Obrázok 2.1 Raspberry PI	. 12
Obrázok 3.1 Prostredie Win32 Disk Imager	. 22
Obrázok 3.2 Ilustračné zobrazenie Raspberry PI	. 24
Obrázok 3.3 Základná konfigurácia Raspberry PI	. 25
Obrázok 3.4 Balíky LibreOffice	. 31
Obrázok 3.5 Pracovné prostredie editora gedit	. 32
Obrázok 3.6 Náhľad pracovného prostredia MATLAB	. 34
Obrázok 3.7 Náhľad pracovného prostredia Qtoctave	. 35
Obrázok 3.8 Prostredie PuTTY	. 39
Obrázok 4.1 Jednoduché vykreslenie 3D grafu v prostredí Qtoctave	. 41
Obrázok 4.2 Práca v LibreOffice Text	. 43
Obrázok 4.3 Práca v LibreOffice Calc	. 43
Obrázok 4.4 Práca v editore gedit pri vytváraní internetových stránok a náhľad v midori	44
Obrázok 4.5 Optimalizovanie problému pomocou programu GNU Octave	. 45

1 ÚVOD

Už ako malý chlapec som stále vyrastal v predstave, že počítač je len veľká skriňa s množstvom komponentov. Neskôr, že sa táto veľkosť dá "skomprimovať" do prenosného počítača, ktorý poznáme z anglického slova notebook. Keď som dostal môj prvý počítač, vždy som pracoval jedine s operačným systémom MS Windows. Tento operačný systém viac-menej vládol vo svete počítačov niečo viac, ako desať rokov. Dodnes má obrovský náskok pred inými operačnými systémami. Práca vo Windowse mi však stále pripadala jednotvárna a mnohokrát aj nudná. Taktiež aj komerčnosť operačného systému bola pre mňa maximálne nevyhovujúca, nakoľko stále bol notebook drahý, ako aj operačný systém, a taktiež používané programy boli mnohokrát komerčné. Potom som sa stretol s linuxovou distribúciou Ubuntu, ktorá mi ukázala ako plne využiť operačný systém. Možnosti jednoduchého nastavenia vzhľadu, absolútna prevaha bezplatných aplikácii či myšlienka open-source ma jednoznačne oslovili a nadchli. Začal som Linux skúmať. Časom som videl jeho obrovské využitie. Pritom v škole sa mu venoval iba jeden predmet, čo mi prišli veľmi málo.

Ďalším novým poznatkom bolo vytvorenie minipočítača v Británii, ktorý bol optimalizovaný pre základnú linuxovú distribúciu, Debian. Pri spojení využitia operačného systému Debian Wheezy, ktorý budem v práci skúmať, a minipočítača Raspberry PI, sa mi ukázali možnosti využitia tejto pomôcky v školách v obore AIM.

V mojej práci sa budem snažiť opísať základné nastavenia pri práci na Raspberry. Budem hľadať možnosti, ako spraviť z tohto počítača, ktorý mimochodom stojí okolo 30 \$, plnohodnotnú pomôcku. Všetok použitý softvér bude open-source. V práci bude minimalizované používanie grafického prostredia a práca na Raspberry bude prebiehať najmä v príkazovom riadku.

Cieľ práce je jednoduchý. Moja predstava je, že by študent za určitú zálohu dostal jedno Raspberry, ktoré bude využívať počas celého štúdia bakalárskeho stupňa. Žiakovi by sa implementovala práca v linuxovej distribúcii oveľa viac, ako je tomu doposiaľ, aby na konci štúdia bol z neho plnohodnotný linuxový používateľ.

2 TEORETICKÁ ČASŤ

2.1 Raspberry PI

Raspberry Pi je minipočítač, ktorý svojimi rozmermi pripomína obyčajnú platobnú kartu. Vyvíja ho britská spoločnosť Raspberry PI Foundation, a to s cieľom podpory výuky informatiky na britských školách.

2.1.1 História Raspberry

História Raspberry siaha do roku 2006, kedy nadácia Eben Upton zhromaždila skupinu učiteľov, akademických pracovníkov a počítačových odborníkov, aby navrhli minipočítač, ktorý by nadchol deti k učeniu sa informatiky, bol by lacný a efektívny pri výuke.

Prvý počítač bol balený v krabičke USB, ktorý mal iba jeden výstup HDMI a jeden USB port. Tento počítač bol inšpirovaný návrhom počítača Acorn z roku 1981. Vývoj pokračoval až do roku 2011, kedy boli vyrobené prvé Alpha dosky, ktoré svojím výkonom dosahovali možnosti dnešného Raspberry PI B, no mali väčšie rozmery. To sa však podarilo do konca roka vylepšiť na dnešnú podobu.

Raspberry bol do novembra roku 2012 predávaný v Alpha verzii, následne však prešiel upgrade hardwaru a počítač dosiahol dnešnú podobu.

2.1.2 Hardware



Obrázok 2.1 Raspberry PI [1]

- Procesor: ARM1176JZF-S z rodiny ARM11 taktovaný na 700 MHz
- Grafický procesor: VideoCore IV, podporujúci OpenGL ES 2.0, 1080p30, MPEG-4
- RAM: 512 MB RAM zdieľaná s grafickou kartou
- USB porty: 2
- Obrazový výstup: Composite RCA, HDMI, DSI
- Zvukový výstup: cez 3,5 mm konektor, HDMI
- HDD: slot pre SD nebo MMC kartu
- Internet: ethernetový adaptér 10/100 s konektorom RJ45
- Bezdrôtové pripojenie: Edimax EW-7811Un
- Napájanie: 5 volt cez MicroUSB alebo GPIO
- Prídavné zariadenie: 8×GPIO, UART, I²C, zbernica SPI

Raspberry je taktovaný na 700 MHz, no jestvuje mnoho návodov na pretaktovanie až na 1Ghz, nakoľko ale každý zásah do procesora nie je 100% bezpečný, v tejto práci sa s tým nebudeme zaoberať.

Raspberry podporuje SDHC karty, ktorých maximálna veľkosť môže byť 32 GB. Na edukačné účely je postačujúca aj karta o veľkosti 16 GB. Odporúča sa využívať bezdrôtový set klávesnica/myš, nakoľko pri plnom využití USB portov týmito zariadeniami môže jeden port chýbať. Tento problém sa dá vyriešiť taktiež využitím zariadenia USB HUB. Napájanie bolo vyriešené obyčajnou nabíjačkou na moderné mobilné telefóny.

2.2 Software

Nakoľko Raspberry PI je postavené na architektúre ARM, nedisponuje operačným systémom na jadre od spoločnosti Microsoft, ale na báze Unixu. Táto problematika je obšírnejšia, preto sa jej budeme venovať v osobitnej podkapitole.

2.2.1 UNIX a LINUX

V tejto kapitole si:

- Vysvetlíme pojmy o samotnom jadre Linuxu
- Vysvetlíme filozofiu slobodného softwaru a GNU GPL

Základné pojmy:

UNIX: UNIX je operačný systém, ktorého vývoj siaha až do 60 – 70 rokov minulého storočia. Unix bol vyvinutý tak, aby poskytol stabilný multitasking, aby bol prenositeľný a taktiež, aby na jeden PC sa dokázalo prihlásiť viacero používateľov. Unix fungoval a stále funguje takzvaným stavebnicovým systémom, čo znamená, že úlohy sa spracovávajú postupne malými príkazmi v príkazovom riadku, tzv. Command Shell. V dnešnej dobe je na jadro inštalované grafické rozhranie, ktoré vytvára samotný OS viac "user-friendly"

Z pôvodného operačného systému sa teda v dnešnej dobe zachovalo samotné jadro systému, aj to nie v takej podobe, v akej vzniklo, ale skôr sa zachovala jeho myšlienka a architektúra. Na architektúre UNIXU pracujú mnohé operačné systémy, označované tiež UNIX-like OS, napríklad Linuxové distribúcie (Debian, Ubuntu, Mandriva, openSUSE, Fedora), Mac OS, Solaris či systémy z rodiny BSD

Linux: Za otca Linuxu sa považuje pán Linus Torvalds. Ten v deväťdesiatych rokoch začal vytvárať na báze UNIXU vlastné jadro pre operačný systém, ktoré dostalo názov Linux. Tento operačný systém bol vyvíjaný spôsobom, kedy pán Linus po častiach uvoľňoval zdrojový kód, ktorý si mohli užívatelia voľne stiahnuť, upravovať a navrhovať vylepšenia, ktoré potom Linus mohol začleniť do svojho vývoja. Tým za vývojom stálo nepriamo nespočetné množstvo ľudí, mnohokrát mladých študentov (Linus mal 24 rokov).

Operačný systém: základná vrstva softwaru, ktorá "oživuje" počítač a umožňuje inštalovať aplikácie, písať text, prezerať fotografie a mnoho ďalších vecí.

Jadro: "Pojem jadro (kernel) označuje základné komponenty každého operačného systému – toto jadro ovláda hardware, sprostredkúva jeho funkcie aplikáciám a riadi celá beh systému. Cez všetku dôležitosť je jadro systému pre užívateľa neviditeľné, pretože mu neposkytuje žiadne funkcie, nemôže ho ovládat" [2]

Linuxová distribúcia: V praxi sa často zamieňa pojem Linux a linuxová distribúcia. Linux ako taký je označenie samotného jadra. Pre bežného používateľa je priam nemožné, aby dokázal nainštalovať na nový PC samotné jadro a potom knižnice, rôzne nástroje, grafický nástroj X Window System, desktopové prostredie a ďalší software. Linuxová distribúcia všetky tieto celky obsahuje a preto je pre používateľa výhodnejšia. Každá Linuxová distribúcia je zameraná na iného užívateľa. Obsahuje rôzne prostredia (KDE, GNOME, LXDE XFCE), každá ináč zaťažuje procesor, obsahuje iné nástroje... Dnes však málo ľudí tieto pojmy rozlišuje, nakoľko si každý inštaluje distribúciu "podľa seba" a spoločne to označujú Linux. To, že jestvuje tak mnoho linuxových distribúcii, ktoré sú poväčšine úplne bezplatné, vďačíme licencii GPL.

Licencia GNU GPL: Pôvodný UNIX bol komerčný operačný systém. V osemdesiatych rokoch vytvorila spoločnosť Free Software Foundation projekt, ktorý vytváral vlastný systém GNU (GNU is Not Unix) na báze UNIX, no spoločne s vývojom bola podpísaná tzv. GPL (Generic Public Licence), ktorá zaručovala 4 body slobody softwaru

- Sloboda software používať
- Sloboda software skúmať a meniť
- Sloboda software rozdávať, predávať a to akokoľvek a komukoľvek
- Sloboda zmeny softwaru zverejňovať

Licencia GNU Generic Public Licence teda zabezpečuje, že software bude "slobodný". Všetok software, resp. jeho značná časť, ktorá beží na rôznych linuxových distribúciách podlieha práve licencii GPL. Mnohokrát sa preto namiesto pojmu Linux používa GNU/Linux, čo vyjadruje, že na jadre Linuxu sú inštalované GNU aplikácie s licenciou GPL sa taktiež nazývajú open-source software, čo znamená software s otvoreným kódom. Tým sa zamedzilo zámenám definície Free software (software zadarmo, voľný software) a open-source software, kde okrem výhod Free software je poskytovaný aj zdrojový kód. Pod Linuxom samozrejme beží aj Free software, no je to väčšinou software jediný svojho druhu, resp. software vyvíjaný komerčnými firmami, napríklad Skype, Adobe reader... Software, ktorý prijal licenciu GNU GPL, dostáva v názve prvé písmeno G, prípadne celé slovo GNU (Gedit, GNU Compiler Collection, gMTP).

ABI hard-float a soft-float: "ABI je skratka pre binárne rozhranie. Termín má nepatrne odlišné významy v rôznych kontextoch, ale v tejto súvislosti odkazuje na súbor pravidiel používaných na nastavenie registrov a zásobníka pri volaní a návrate z funkcie a ďalšie údaje, ktoré sú potrebné vzájomnú binárnu kompatibilitu. "Soft-float" ABI prechádza s plávajúcou desatinnou čiarkou parametre celočíselných registrov, zatiaľ čo "hard-float" ABI odovzdáva registre s plávajúcou desatinnou čiarkou.

Tieto dve ABI nie sú kompatibilné, pretože používajú rôzne registre. Je možné používať hardware s pohyblivou rádovou čiarkou (soft-float ABI), ale pritom to znamená, že ak sa hodnota s plávajúcou čiarkou prenesie alebo vráti z funkcie musí byť prevedená na celé číslo. Týmto vznikajú častokrát spomalenia oproti hard-float ABI. Distribúcia používa v Raspberry je založená na hard-float ABI."[3]

ARM: ARM je architektúra počítačov vyvíjaná spoločnosťou ARM Limited. Spoločnosť tento druh procesorov nevyrába, no hlavnou mierou sa podieľa na jeho vývoji. ARM je zastúpené hlavne v mobilných telefónoch (takmer 98%), PDA, tabletoch, herných konzol, ako aj v počítačových perifériách ako pevné disky alebo pamäte RAM. Raspberry je postavený taktiež na procesore ARM, konkrétne verzii 7. Charakterizuje ich 44 základných inštrukcií s jednotnou šírkou 32 bitov, jednoduché využitie programovacích jazykov, či najdlhšia doba reakcie na akékoľvek prerušenie spracovávania údajov do 3 milisekúnd. Veľkou výhodou je takzvané prekrývanie registrov, čo znamená, že pri prerušeniu jedného registra nie je potrebné začať s čistením ostatných registrov.

"Procesor pracuje v štyroch základných režimoch

- užívateľský režim USR
- privilegovaný režim supervízora SUP
- privilegovaný režim prerušenia IRQ
- privilegovaný režim rýchleho prerušenia FIQ

V procesoru je obsadených 25 čiastočne sa prekrývajúcich 32 bitových registrov (15 registrov je univerzálnych a ostatných 10 má špeciálne funkcie), z toho 16 registrov je v každom režime činnosti programovo prístupných."[4]

2.2.2 Raspbian Wheezy

Slovo Raspbian je slovné spojenie častí dvoch slov, a to **Rasp**berry a deb**ian.** Ako bolo spomenuté vyššie, Debian je jednou s linuxových distribúcii. Debian je známy tým, že je určený hlavne začínajúcim Linuxovým používateľom. Z debianu vychádza napríklad jedna z najrozšírenejších linuxových distribúcií a tou je

Obrázok 2 Logo Raspbian OS

Ubuntu. Debian má jednoduché používanie a jeho veľkou výhodou sú takzvané repozitáre.

Repozitáre sú vlastne dátové servre, odkiaľ je možnosť sťahovať takmer všetok software, najmä však software pod licenciou GNU GPL. Takže pri bežnej práci je potrebné poznať jednoduchý príkaz a názov súboru a systém sa sám napojí na repozitár, stiahne požadovaný software a všetky prídavné knižnice a samozrejme ho aj nainštaluje.

Pri inštalácii sa využíva program *apt-get* alebo *aptitude*. Základný princíp fungovania týchto programov je takmer rovnaké, syntax príkazov je veľmi podobná. Program *aptitude* je nadstavbou programu *apt-get*, odporúča sa využívať na všetku inštaláciu len príkaz *aptitude*. V linuxových distribúciách na báze Debianu je predinštalovaný program apt-get, taktiež aj v distribúcii Ubuntu a tiež aj v našej distribúcii Raspbianu Wheezy.

Základné rozdiely

- Aptitude automaticky odstráni opravené balíčky, zatiaľ čo apt-get vyžaduje k tomu zvláštny príkaz
- Apt-get inštaluje všetky súbory a závislosti štýlom yum, čo znamená inštaluj všetko, len aby to fungovalo. Aptitude súbory označené ako odporúčané, nechávam na vlastnom výbere užívateľa.
- Aptitude plní funkcie apt-get, ako aj niektoré z jej sprievodných nástrojov, ako napríklad apt-cache a apt-mark.
- Aptitude má inú a jednoduchšiu syntax pre vyhľadávanie (v porovnaní s apt-cache)
- Ak akcia (inštalácia, odstránenie, aktualizácie balíkov), ktorú chceme vykonať, "havaruje", aptitude navrhuje niekoľko možností. Apt-get len oznámi povedať: "Ospravedlňujem sa Dave, nemôžem vám umožní urobiť."
- Aptitude má vlastné textové rozhranie, to pri apt-get chýba.

Debianová filozofia vychádza plne z myšlienky GNU a ich Generic Public Licence. To znamená, že jeho zdrojový kód je otvorený, a taktiež je plná podpora GNU aplikácií. Viedlo to k vytvoreniu distribúcie, ktorá bude vychádzať z Debianu, konkrétne Debian 7.0, bude mať spoločné jadro, no samozrejme bude prispôsobená architektúre a technickým parametrom Raspberry PI.

Touto distribúciou sa stal takzvaný Raspbian "Wheezy". Linuxové distribúcie sú známe dostávaním mien, napríklad Ubuntu Oneric Ocelot atď. Znamená to teda, že

linuxová distribúcia Debian 7.0 vyšla pod názvom Wheezy. Jedná sa len o prvé vydanie, ktoré bolo vydané v júni 2012, čiže je ešte v štádiu testovania a vývoja.

Raspbian je verzia Debianu optimalizovaná pre Raspberry PI hardware s ARMv7 ABI hard-float podporou. Poskytuje viac ako 35 000 debianových softvérových balíkov, ktoré sú predkompilované v základnej inštalácií. Táto inštalácia vyžaduje minimálne 2GB dát, preto sa odporúča používať 4 a viac gigabitovú SDHC kartu.

Základné Rasbianové vybavenie tvorí pracovné prostredie LXDE, ktoré má jedno z najnižších systémových požiadaviek, je predinštalovaný webový prehliadač Midiri. Počítač obsahuje plnú podporu programovania v jazyku python. Raspberry repozitáre ponúkajú inštaláciu kancelárskeho balíka LibreOffice, textového editora Gedit, internetový prehliadač Chromium, z ktorého vychádza populárny prehliadač Google Chrome, či populárnu hru OpenTTD.

2.3 Vyučované predmety oboru AIM

Na Fakulte chemickej a potravinárskej technológie, v obore Automatizácia informatizácia a manažment v chémii a potravinárstve sa v bakalárskom stupni štúdia vyučujú nasledujúce predmety, kde je eventuálne možné aplikovanie Raspberry PI:

- 1. ročník
 - Metódy počítačového spracovania dát
 - o Operačné systémy
 - o Informatika
 - o Informatizácia a informačné systémy
- 2. ročník
 - o Optimalizácia
 - o Modelovanie
 - o Riadenie procesov + Laboratórne cvičenia z riadenia procesov
 - o Programovanie I
- 3. ročník
 - o Projektovanie informačných a riadiacich systémov
 - o Programovanie II
 - o Integrované riadenie v procesnom priemysle

Nižšie sú uvedené ciele jednotlivých predmetov. Tieto ciele práce sú prebraté z Akademického informačného systému fakulty V práci budem hľadať možnosti výučby týchto predmetov pomocou Raspberry PI.

MPSD: Oboznámiť študentov so základnými metódami spracovania dát procesov chemickej technológie. Získať zručnosti na využitie MATLABu na simuláciu a spracovanie dát.

OS: Vysvetliť princípy činnosti operačných systémov, naučiť základy práce v prostredí operačného systému Unixového typu.

Informatika: Cieľom predmetu je oboznámiť študentov s prácou na PC. Študent by mal ovládať operačný systém Windows, Tabuľkový procesor MS Excel, textový editor MS Word a MS Power Point na prezentáciu výsledkov. Tiež by sa mal oboznámiť so základmi numerickej matematiky a matematickej štatistiky.

IIS: Cieľom predmetu je naučiť študentov akým spôsobom prebieha komunikácia prostredníctvom Internetu. Ďalším cieľom je naučiť vytvárať jednoduché statické webové stránky, ako a kde ich umiestniť, aby boli prístupné užívateľom Internetu.

Modelovanie: Zvládnuť princípy vytvárania matematických modelov základných typov procesov chemickej a potravinárskej technológie, využívanie modelov pre účely simulácie dynamických a statických vlastností procesov, osvojiť si prácu so simulačným softvérom.

LCRP: Cieľom predmetu je osvojiť si a simulačne precvičiť poznatky zo základov modelovania a riadenia procesov chemickej a potravinárskej technológie.

Optimalizácia: Hlavným cieľom predmetu je poskytnúť základné poznatky o optimalizačných metódach.

Programovanie I: Základy programovania v jazyku C/C++. Opis jazyka, cykly, podmienky, funkcie, polia, základné algoritmy a ich použitie pri tvorbe programov. Osvojenie si základov jazyka ako prípravu pre pokročilejšie algoritmy v Programovaní II.

PIRS: Priblížiť poslucháčom jednoduché spôsoby návrhu logických riadiacich systémov a implementovať ich na bežných riadiacich systémoch.

IRPP: Cieľom predmetu je zvládnuť základné princípy identifikácie procesu z prechodovej charakteristiky aperiodickej a periodickej, princípy riadenia procesov pomocou rozvetvených regulačných obvodov, základné princípy riadenia vybraných typov chemickotechnologických procesov pomocou jednoduchých a rozvetvených regulačných obvodov, oboznámiť sa so základnými princípmi pokročilých metód riadenia procesov.

2.4 Príkazy používane v práci

•	aptitude	//správca aplikácií
	o <i>install</i>	//inštalácia aplikácie
	o <i>remove</i>	//odinštalácia aplikácie
	o <i>update</i>	//vyhl'adanie aktualizácie
	o <i>upgrade</i>	//inštalácia aktualizácie
•	apt-get	//jednoduchší správca aplikácií
•	cd	//zmena pracovné adresára
•	ls	//výpis adresára
•	chmod	//zmena práv súborov a adresárov
	○ + X	//pridanie spustiteľného práva
	o <i>−X</i>	//odobratie spustiteľného práva
•	mkdir	//vytvorenie priečinka
•	wget	//sťahovanie súborov z internetu
•	ssh	//vzdialený prístup
•	history	//história príkazového riadku
•	grep	//vyhľadávanie v súbore, čí výpise
•	ifconfig	//nastavenia sieťovej karty
	o <i>eth0 up</i>	//zapnutie pripojenia eth0
	o eth0 down	//vypnutie pripojenia eth0
	• hw ether XX:XX.XX.XX	//zmena MAC adresy
•	sudo	//administratívne práva
•	scrot	//snímka obrazovky
	∘ <i>−d 10</i>	//snímka po 10 sekundách
•	r <i>eboot</i>	//reštart PC
•	shutdown –h now	//vypnutie PC
•	startx	//spustenie grafického prostredia

3 EXPERIMENTÁLNA ČASŤ

Experimentálna časť bude rozdelená do dvoch základných častí. V jednej bude ukázané, ako "rozbehať" Raspbberry, čo znamená

- inštalácia samotného Raspbianu "Wheezy"
- správne nastavenie a konfigurácia počítača
- inštalácia potrebných aplikácii

Druhá časť bude tvorená možnosť ami implementovania počítača priamo do vyučovacieho procesu, bude ukázaná možnosť využitia Raspberry PI na rôznych predmetoch automatizácie.

3.1 Inštalácia Raspbian "Wheezy"

Na inštaláciu budeme potrebovať SDHC kartu o veľkosti 2 GB, v práci bola využitá karta SanDisc SDHC 8 GB, čítačku SD kariet (tá je viac menej základnou výbavou každého notebooku) a príslušný software.

3.1.1 Inštalácia "Wheezy" v prostredí Windows

- stiahnuť operačný systém z nasledujúcej adresy
 - <u>http://downloads.raspberrypi.org/download.php?file=/images/raspbian/2012</u>
 -12-16-wheezy-raspbian/2012-12-16-wheezy-raspbian.zip
- využitím pakovacieho programu rozzipovať stiahnutý archív
- stiahnuť binárny program Win32DiskImager v 0.7

👒 Win32 Disk I	mager	
Image File		Device
moblin-netbook-be	ta-20090524-001.1.	img 📄 [F] 🗕 🔊
Progress	2	
Cancel	Read Wr	ite Exit
Write data in 'In	nage File' to 'Device	i 3 "

Obrázok 3.1 Prostredie Win32 Disk Imager[5]

- <u>http://sourceforge.net/projects/win32diskimager/files/latest/download?sourc</u>
 <u>e=dlp</u>
- o odzipovať stiahnutú archív a v odzipovanej zložke nájsť aplikáciu a Win32 Disk Imager
- zapojiť SDHC kartu do čítačky
- spustiť program Win32 Disk Imager ako administrátor
- v programe nájsť výber zariadenia: Device (1), a vybrať jednotku, ktorá zodpovedá SDHC karte, do *Image File* (súbor obrazu) je potrebné nájsť súbor .img ktorý sa nachádza v rozzipovanm priečinku operačného súboru (2). Nevyberať možnosť MD5 Hash a vybrať možnosť *Write* (3) a počkať, kým sa ukončí inštalácia obrazu na SDHC disk.

3.1.2 Inštalácia "Wheezy" v prostredí Linux

V prostredí Linuxovej distribúcie, napríklad Ubuntu, bude prebiehať inštalácia v príkazovom riadku.

- stiahnuť operačný systém z nasledujúcej adresy na plochu
 - <u>http://downloads.raspberrypi.org/download.php?file=/images/raspbian/2012</u> -12-16-wheezy-raspbian/2012-12-16-wheezy-raspbian.zip
- otvoriť terminál
 - rozzipovať príkazom

unzip Plocha/ 2012-12-16-wheezy-raspbian.zip -d Plocha

o naformátovať SD kartu na obraz FAT32

df	//lokalizovať SD kartu, napríklad /dev/sdb1
umount /dev/sdb1	//odpojiť kartu
mkdosfs -F 32 -v /dev/sdb1	// formát karty na FAT32
cd Plocha/	//zmena pracovného adresára na Plocha/

 \circ $\;$ inštalácia "Wheezy" na kartu

dd bs=4M if=~/2012-12-16-wheezy-raspbian.img of=/dev/sdb1

mount /dev/sdb1 //pripojiť kartu

Poznámka: príkazy môžu byť rôzne na základe použitej jazykovej distribúciu, rozličných defaultných adresárov, ako aj rozličnej detekcie SD karty.

3.1.3 Prvotné spustenie Raspberry



Obrázok 3.2 Ilustračné zobrazenie Raspberry PI [6]

- 1. Vložiť SD Kartu
- 2. Pripojiť monitor pomocou HDMI
- 3. Pripojiť internet ethernetovým káblom
- 4. Pripojiť zvukové zariadenie, napríklad reproduktory (voliteľné)
- 5. USB porty využiť na pripojenie USB klávesnice/myši
- 6. Pripojiť napájanie

info	Information about this tool
expand_rootfs	Expand root partition to fill SD card
overscan	Change overscan
configure_keyboa	rd Set keyboard layout
change_pass	Change password for 'pi' user
change_locale	Set locale
change_timezone	Set timezone
memory_split	Change memory split
ssn beet bebeuteur	Enable or disable ssn server
undate	The to ungrado pachi config
upuute	ing to appliate raspe comes
<selec< td=""><td>t> <finish></finish></td></selec<>	t> <finish></finish>

Obrázok 3.3 Základná konfigurácia Raspberry PI

Raspberry sa automatický načítava, pri prvom spustení sa spustí *raspbi-config* okno, kde je potrebné nastaviť časové pásmo a lokálne nastavenia v časti *Set locale a Set timezone*. Taktiež pozmeniť druhú možnosť *expand_rootfs*, kde vybrať možnosť *Expand root partition to fill SD card*.

Nakoniec vybrať možnosť *Finish*. Pri otázke na *Reboot* stlačiť *Yes* a počkať, kým sa Raspberry PI reštartuje. Po reštarte je potrebné zadať prihlasovacie údaje, tie sú:

login: pi

password: raspberry

3.2 Nastavenie a konfigurácia Raspberry PI

Rovnako, ako aj v iných linuxových distribúciách, taktiež aj v Raspbian "Wheezy" odpadáva užívateľovi práca s inštalovaním driverov pre pripojený hardware. Značná časť je už predinštalovaná a po pripojení sa detekuje hardware a vyberie sa preň najlepšie nastavenie. Samozrejme, niekedy je potreba nanútiť systému vlastné nastavenia. Najčastejšie sú to problémy so sieťovou kartou a pripojením na internet, či zlým rozlíšením obrazovky monitoru.

Pri každom ukončení práce na Raspberry je nutné počítač vypnúť, inak hrozí porušenie tabuľky SD karty a tým strata údajov. Príkaz je jednoduchý

sudo shutdown –h now //vypnutie PC hneď teraz

poprípade jestvuje ešte jeden spôsob. ktorý sa používa, ak používateľ potrebuje zadať znova ten istý príkaz a vykonať ho v tom istom znení, pre vypnutie:

history | grep shutdown //v histórii príkazov hľadá vypnutie

V príkazovom riadku budú vyhľadané predchádzajúce príkazy, ktoré obsahovali v názve shutdown, teraz môže používateľ tento príkaz opísať, alebo využiť že každý príkaz v histórii má svoje číslo. Ak je napríklad vypnutie pod číslom 42, tak zadať

!42 //vykonanie 42 príkazu histórie

3.2.1 Zmena MAC adresy

Častokrát sa vyskytuje problém, že sieťové pripojenie je pevne viazané iba na jednu MAC adresu, napríklad na školskom internáte. Po pripojení Raspberry sa počítač pripojí, no registrácia počítača neprebehne úspešne. Problém sa rieši veľmi jednoducho, v príkazovom riadku.

Ako prvé sa treba ubezpečiť, že sieťový kábel je odpojený, ak nie, tak ho jednoducho vytiahnuť. Následne zadať do riadku príkaz

ifconfig	//informácie	o sieťových
	pripojeniach	

vyhľadať v danom zozname ethernetové pripojenie, defaultne je zaznačené ako eth0. Toto pripojenie treba vypnúť príkazom

sudo ifconfig eth0 down //vypnutie ethernetu

a následne napísať príkaz na zmenu MAC adresy

sudo ifconfig eth0 hw ether XX:XX:XX:XX:XX //zmena MAC adresy

ak všetko prebehne v poriadku, je potrebné znovu aktivovať sieť príkazom

sudo ifconfig eth0 up //zapnutie internetu

Množstvo príkazov v termináli nie je potrebné vypisovať do viacerých riadkov, napríklad tieto tri príkazy sa dajú vložiť do jedného príkazu

sudo ifconfig eth0 down hw ether XX:XX:XX:XX && sudo ifconfig up

Ak by bola potreba prečítať tento príkaz, tak znamená to: s právami administrátora (sudo) spusti program na konfiguráciu sieťovej karty (ifconfig), nájde eth0, vypne ho (down), lokalizuje hardware (hw) ethernet (ether) a zmení MAC adresu na nami zvolenú (XX:XX:XX:XX), a iba ak predchádzajúce príkazy sa splnili bez chyby (&&), znova spusti ako administrátor program ifconfig a zapne (up) pripojenie eth0.

Na kontrolu, či pripojenie ide, je dobré využiť tzv. *ping,* čo je vlastne príkaz, ktorý odosiela minimálne množstvo dát na vybraný internetový server a čaká na odozvu

ping www.kirp.chtf.stuba.sk //ping stránky

3.2.2 Zmena dynamickej IP adresy na statickú

Využitie statickej adresy namiesto štandardnej dynamickej je dosť časté riešenie pripojenia na internet, ak je v sieti prihlásený iný PC pomocou statickej IP. Toto nastavenie obsahuje len zmenu jedného textového súboru. Na začiatok je však potrebné vytvoriť zálohu, aby pri klasickom pripojení nebola potreba prepisovania zmeneného súboru, ale len jeho kopírovanie. Tento súbor sa volá *interfaces* a nachádza sa na ceste */etc/network/*.

cd /etc/network //zmena pracovného adresára *sudo cp interfaces interfaces.bcp* //vytvorenie zálohy súboru interfaces

Spustíme vi editor, poprípade vim, ktorý je viac "user-friendly". Ak sa v počítači nenachádza vim editor, no je možnosť niekde inde sa pripojiť na internet, jednoducho sa nainštaluje príkazom

sudo apt-get install vim //inštalácia vim editora

Ak nie je možné vim nainštalovať, tak spustíme súbor *interfaces* v editore vi príkazom, samozrejme s príkazmi superpoužívateľa (sudo)

sudo vi interfaces //otvorenie súboru editorom vi

Po otvorení textového súboru hľadáme riadok

iface eth0 inet dhcp

Tento riadok povoľuje pripojenie pomocou klienta DHCP. Toto potrebujeme zakázať, čiže buď na začiatok riadka vložíme mriežku, čo urobí z príkazu poznámku, poprípade zmažeme celý tento riadok.

Nakoniec vkladáme samotné nastavenia IP adresy.

iface eth0 inet static	//namiesto iface eth0 inet dhcp
address 192.168.0.15	//žiadaná IP adresa, táto je len ilustračná
gateway 192.168.0.1	//brána, vložená je ilustračná
netmask 255.255.255.0	//maska siete

#network address "family"	// adresa sieťovej "rodiny"
network 192.168.1.1	
broadcast 192.168.1.15	

Network address family položky sú dobrovoľné, no ak nimi používateľ disponuje, mal by ich zadať.

Uložíme zmenený textový súbor a posledným príkazom reštartujeme nastavenia sieťovej karty

sudo /etc/init.d/networing restart //reštart sieťovej karty

Ak príkaz nefunguje, je potreba reštartovať celé zariadenie príkazom

sudo reboot //reštart systému

Ak chceme vrátiť staré nastavenie, to znamená dynamickú IP, stačí starý súbor interfaces.bcp premenovať na interfaces a prepísať pôvodný so statickou IP.

3.2.3 Zmena rozlíšenia obrazovky

Pri používaní monitora je rozlíšenie obrazovky ešte prijateľné, no pri práci s TV bola značná časť nečitateľná, drobná a celková práca bola nepriehľadná. Častokrát sa ale

stáva, že monitor si "pýta" iné rozlíšenie, prípadne to jeho prednastavené je nevyhovujúce. V Raspberry PI je prístup k monitoru pomocou grafického okna zakázaný, no je to možné riešiť v príkazovom riadku jednoduchými príkazmi, ktorými prepíšeme konfiguračný textový súbor

sudo vim /boot/config.txt

Ako je vidieť, s právami administrátora (z dôvodu zmien kmeňových adresárov a súborov), otvárame pomocou editora vim súbor config.txt, ktorý sa nachádza v koreňovom adresári a priečinku boot. V súbore hľadáme nasledovné riadky a prepíšeme hodnoty

#console-width=1024	//šírka v pixloch
#console-height=700	//výška v pixloch
nakoniec reštart príkazom	
sudo reboot	//reštart prístroja

3.3 Inštalácia aplikácií

V teoretickej časti bolo priblížené použitie programu aptitude. Ten bude vykonávaný len s právami superpoužívateľa, nakoľko budeme zapisovať nové dáta, zmazávať staré balíčky a všeobecne, vykonávať zápis na disk.

Ako prvé využitie programu sa využije príkaz na inštaláciu aktualizácii. Syntax príkazu vyzerá nasledovne

Príkaz je prehľadný a jasný, "s právami superpoužívateľa sa napoj na repozitáre pomocou programu aptitude a vykonaj aktualizáciu (update)". Na rozdiel od aktualizácie v systéme Windows, v Debiane sa aktualizujú nie len systémové programy a knižnice programov od vývojárskej skupiny, ale kompletne všetok nainštalovaný software.

Syntax príkazov programu aptitude používaných na inštaláciu aktualizácií:

sudo aptitude full-upgrade	//nainštaluje	všetky	nové	balíky
	a zmaže všetky	y nepotreb	oné a zas	tarané
sudo aptitude upgrade	//nainštaluje v	šetky nov	é balíky	

Pri inštalácií programov je potrebné vedieť iba názov programu, program sa o zvyšok postará sám. Častokrát sa stáva, že v repozitároch je názov programu vyjadrený skratkou, či s nejakým špeciálnym znakom, využíva sa príkaz *search*

sudo aptitude search hladany_retazec //v repozitároch hľadá akýkoľvek výskyt názvu hladany retazec

Ak už vieme presný názov, syntax príkazu pre inštaláciu vyzerá nasledovne

sudo aptitude install instalovany_subor1 instalovany_subor2

Program nainštaluje takto neobmedzené množstvo programov.

3.3.1 Inštalácia kancelárskeho balíka a textového editora

V linuxových distribúciách je najrozšírenejším kancelárskym balíkom LibreOffice.org, ktorý je vylepšenou verziou dlho používaného balíka OpenOffice.org. Tento kancelársky balík vychádza vo verziách pre operačné systémy Windows, linuxové distribúcie či MAC OS. Jeho prostredie pripomína MS Office 2003, funkcie, ktoré sú na úrovní dnešných moderných kancelárskych balíkov. Poskytuje ukladanie súborov vo formáte ODT, no plne asociuje s príponami doc a docx, čo sú prípony MS Office. Taktiež je možný export súborov do formátu pdf. Program je možné inštalovať jednoduchým príkazom

sudo aptitude install libreoffice

Program *aptitude* nainštaluje všetky potrebné knižnice, preto bude pri inštalácii žiadať o potvrdenie inštalovania veľkého množstva súborov.

The Document Foundation	
Text Document	Drawing
5 Spreadsheet	Database
Presentation	🐼 Formula
Open 🔻	Templates
G 25 0	

Obrázok 3.4 Balíky LibreOffice [7]

Balíky LibreOffice (ekvivalent v MS Office)

- Text (Word)
- Calc (Excel)
- Impress (PowerPoint)
- Draw (–)
- Base (Access)
- Math (Editor rovníc vo Word)

Z množstva textových editorov bol vybratý jeden z najpoužívanejších a najlepších editorov a to gedit. Ten obsahuje všetky základné úpravy formátovania, plnú podporu medzinárodného kódovania textu UTF-8, ako aj programovacích jazykov (C, C++, Java, HTML, XML, Python, Perl a mnoho iných), tlač dokumentu do súboru či pravidelné ukladanie editovaného textu. Pre náročných užívateľov je na stránke vývojárov množstvo pluginov na voľné stiahnutie.



Obrázok 3.5 Pracovné prostredie editora gedit

3.3.2 Inštalácia prehrávača flash videí z YouTube

Na prehrávanie flash videí z YouTube sa používa program yt, ktorý dokáže spúšťať video z príkazového riadku. Raspberry s taktom 700 MHz pri spustení LXDE grafiky nedokáže bez taktovania a absolútneho zastavenia prebiehajúcich vedľajších procesov spúšťať plynulo flash videa v internetovom prehliadači. Pre nahliadnutie tejto možnosti bude potreba v grafickom prostredí nainštalovať správny internetový prehliadač a zodpovedajúci flash plugin. V operačných systémoch Windows Ubuntu, Debian či MAC OS, sa využíva flash player od spoločnosti Adobe. Nakoľko ešte nie je vyvinutý aj pre Raspbian a pri manuálnej inštalácii sa flash player nespúšťa, používa sa program Gnash. Postup inštalácie:

sudo aptitude install gnash browser-plugin-gnash	//inštalácia f	lash playera
startx	//spustenie	grafického
	prostredia	

Otvorilo sa grafické prostredie LXDE. Je možné pozorovať veľké zaťažovanie procesora, v pravom dolnom rohu je indikátor. Spustíme prehliadač midori, navolíme stránku YouTube a vyberieme požadované video. Klikneme pravým tlačidlom myši na video a v možnosti *Movie* klikneme na možnosť *Play*. Ak je možné, znížime rozlíšenie na minimum (max. 320p), urýchli to prehrávanie. A čakáme, kým sa nenačíta video. Trvá to dosť dlho, video často trhá a obraz nie je plynulý. Preto je potreba spúšťať video bez spusteného grafického prostredia. Postup inštalácie je nasledovný:

- pomocou midiri stiahnuť <u>https://dl.dropbox.com/u/33311875/_init_.py</u> a uložiť ho na plochu
- otvoriť LXterm, nachádza sa na pracovnej ploche
- inštalácia omx playera

sudo aptitude install omxplayer

• zmena pracovného priečinka, ak nie je v základnom pracovnom adresári

cd.

 inštalácia programu, na ktorom závisí program yt, youtube-dl, ktorý nie je v ARM repozotároch, no je písaný v jazyku python, inštalácia bude manuálna

> wget <u>https://github.com/rg3/youtube-dl/raw/2012.02.27/youtube-dl</u> chmod +x youtube-dl cp youtube-dl /usr/bin/youtube-dl

- inštalácia python-setuptools, programu, ktorý inštaluje python aplikácie *sudo aptitude install python-setuptools*
- stiahnutie samotného programu yt, ktorý je na servery zbalený

wget http://pypi.python.org/packages/source/w/whitey/whitey-

<u>0.1.tar.gz</u>

tar -zxvf whitey-0.1.tar.gz

• prepis súboru, aby namiesto mplayeru používal yt omxplayer

sudo mv -r Desktop//__init__.py whitey's/src/yt/__init__.py

- inštalácia yt
 - cd whitey's
 - sudo python setup.py install
- reštart raspberry

sudo reboot

- prihlásiť sa a ostať v príkazovom riadku
- upload youtube-dl na najnovšiu verziu

sudo youtube-dl –U

• spustiť program

уt

Navigácia a ovládanie

1-9 -	výber	jedného	z videí	s čísl	ami 1-9
- /		J		~	>

- v výber jedného z videí s číslami 10+
- p pauza a prehrávanie videa
- q ukončenie prehrávania a ukončenie programu
- s vyhľadávanie videa
- u prihlásenie používateľa

Postup inštalácie je spracovaný z oficiálneho fóra pre Raspberry [8]

Po výbere požadovaného videa bude program písať istú dobu *playing <u>http://youtube.com/</u>...* no nič sa diať nebude. Netreba panikáriť ani vypínať program, počítač načítava video do medzipamäte.

3.3.3 Inštalácia výpočtového softwaru GNU Octave

V obore určenom pre automatizérov je nosným programom pre výpočtové cvičenia program MATLAB od spoločnosti MathWorks. Matlab je určený pre vedecko - technické výpočty, modelovanie procesov a ich simulovanie. Matlab obsahuje vlastný programovací jazyk, ktorý vychádza z jazyka Fortran. Kľúčovými dátovými štruktúrami pri výpočtoch sú matice a vektory. Oproti tomu, že tento program je veľmi výkonný a efektívny, jeho problémom je komerčnosť a taktiež extrémne vysoká cena.

MATLAB				
File Edit: Debug Desktop Window Help				
	2 N N N N N	Current Dir	rectory: C'Documents and Settings/ahaubold/matlab/10/m 💌 🔝 🖭	
Shortcuts 🕑 How to A	dd 🕐 What's New			
Workspace		× ×	Command Window	* ×
16 🖬 🏙 🖷 🗃	🎽 🔟 🔹 Stac	K Base Y	>> pomegranate = imread('pomegranateSeeds.jpg');	
Name 4	Value	Size	>> origWidth = size(pomegranate, 2);	
H i	796	1x1 ▲	>> samplesHalf = floor(origWidth / 2);	
HE K	3	1x1	>> samplesQuarter = floor(origWidth / 4);	
H origWidth	800	1x1	>> samplesEighth = floor(origWidth / 8);	
F pomegranate	<796x800x3 uint8>	796x800x	>> pomegranateCompressed2 = [];	
pomegranateC	<796x800x3 doub	796x800x	>> pomegranatecompressed4 = [];	
H pomegranateC	<796x800x3 doub	796x800x	>> for bela?	
H pomegranateC	<796x800x3 doub	796x800x	for islastic (nomegraphie 1)	
H rowDCT	<1x800 double>	1x800	rowDCT=dct(double(nomegranate(1,:,k))):	
H samplesEighth	100	1x1.	pomegranateCompressed2(1.:.k) =	
H samplesHalf	400	1x1	idct(rowDCT(1:samplesHalf), origWidth);	
H samplesQuarter	200	1x1 🗐	pomegranateCompressed4(i,:,k) =	
•		•	idct(rowDCT(1:samplesQuarter), origWidth);	
Current Directory Wor	kspace		pomegranateCompressed8(i,:,k) =	
			idct(rowDCT(1:samplesEighth), origWidth);	
Lommand History	e.ompressed/11.	· * *	end	
-idet (rowDC	T(1:samplesHalf	, origWic	end	
-pomegranat	eCompressed4(1,	:,k) =	>> subplot(2,2,1), image(uint8(pomegranate)),	
-idct (rowDC	T(1:samplesQuar	ter), orig	>> title('Original Image');	
pomegranat	eCompressed8(1,	:,k) =	>> subplot(2,2,2), image(uint8(pomegranateCompressed2)),	
-idct (rowDC	T(1:samplesEigh	th), origl	>> title('Compression Factor 2');	
end			>> Subplot(2,2,3), image(uinto(pomegranatecompressed4)),	
end			>> subplot (2, 2, 4)image (uint 8 (nonegrapate Compressed 8))	
-subplot (2,	2,1), image(uin	t8(pomegra	>> title('Compression Factor 8');	
-title('Ori	ginal Image');			
-subplot(2,	2,2), image(uin	t8 (pomegra		
-title('Com	pression Factor	2');		
subplot(2,	2,3), image(uin	CS (pomegra		
Citle ('Com	2 4) image (uin)	1.);		
Litle//Com	Subpro(12,2,4), Image (unic) pometra			
A Start				
- orar				1.

Obrázok 3.6 Náhľad pracovného prostredia MATLAB



Obrázok 3.7 Náhľad pracovného prostredia Qtoctave

Ako už bolo spomenuté pod GNU GPL licenciou vychádza množstvo softwaru, ktoré sú kompatibilné komerčnému softwaru, no majú otvorený zdrojový kód a poskytujú tak obrovské možnosti na jeho vývoj. V repozitároch nájdeme program, ktorý svojím prostredím viac ako dôveryhodne pripomína MATLAB, je možné s ním pracovať buď v príkazovom riadku, alebo aj v grafickom prostredí. Tento program sa volá GNU Octave, jeho grafické prostredie Qtoctave. Program Octave vznikol v Texase ako výukový program pre riadenie chemických reaktorov a na písanie vysokoškolských skrípt. Po 20 rokoch je z neho takmer plnohodnotná alternatíva programu MATLAB. Program obsahuje aj grafické nadstavby, a to Octaviz a Octplot. Samotná inštalácia je znova z príkazového riadku.

sudo aptitude install octave libvtk4c2a qtoctave	//inštalácia	programu,
	knižnice	a grafického
	prostredia	
sudo aptitude install octaviz octplot	//inštalácia	grafických
	nadstavieb	

Grafické nadstavby je lepšie inštalovať samostatne aby si samé našli cesty k programu Octave. Teraz v príkazovom riadku je možné pracovať z programom bez grafického prostredia. Program sa spustí príkazom

sudo octave	//spustenie	programu	bez
	grafického p	rostredia	

Ak však je pre užívateľa pracovať v grafickom prostredí Qtoctave, je potrebné spustiť grafické prostredie LXDE a následne program. Chronologický postup je nasledovný

startx	//spustenie	grafického
	prostredia LXDE	

Následne je potrebné spustiť program qtoctave, čo značí otvorenie LXterm a zadať príkaz

sudo qtoctave & //spustenie programu na pozadie

Pre aktiváciu nadstavby octplot je potrebné do príkazového riadku (command line) napísať *toggle_octplot*, octaviz sa napája automaticky , no je potrebné pri vykresľovaní grafu nepoužiť plot(x,y), ktorý otvára gnuplot, ale vtk_plot(x,y), ktorý otvára octaviz.

3.3.4 Inštalácia programu pre PrintScreen

.

PrintScreen je užitočná aplikácia, ktorá dokáže "odfotiť" obrazovku a uložiť ju do clipboardu. Odtiaľ sa dá Vložiť ako obrázok napríklad do programu Skicár. Fotka monitoru sa vykonáva stlačením klávesu PrtScr. Takto ju poznáme v operačnom systéme Windows. V Ubuntu, pri stlačení klávesy PrtScr je možné uložiť priamo fotku ako JPG súbor. V raspberry však táto možnosť neexistuje. Je možné však túto funkciu zastúpiť jednoduchým programom *scrot* alebo *imagemagick*.

sudo aptitude install scrot	//inštalácia programu scrot
scrot	//vytvorenie snímky obrazovky
scrot -d 5	// snímka po 5. sekundách
Príkazy pre <i>imagemagick</i>	

sudo aptitude install imagemagick

//inštalácia programu imagemagick

import -window root screen.png //vytvorenie snímky obrazovky

sleep 5; import -window root screen.png // snímka po 5. sekundách

Obrázky sa ukladajú formáte PNG, pri využití programu imagemagick je možné zadať názov snímky, ako aj jej adresu, pri využití scrot sa uložia do pracovného adresára pod automatickým názvom.

3.4 Vzdialený prístup

Zabezpečený prístup k príkazovému interpretovaču (angl. secure shell), skr. SSH, je v počítačovej terminológii program, ako aj s tým súvisiaci sieťový protokol, určený na prihlasovanie a vykonávanie príkazov na vzdialenom počítači v sieti. Tento prístup bol navrhnutý, aby nahradil málo používané pripojenie telnet, ktoré bolo málo zabezpečené. Výsledkom je program, ktorý je kryptovaný a plne zabezpečený pre vzdialený prístup. SSH môže byť tiež použité na tunelovanie, preposielanie X11 spojení (X11 forwarding) a pomocou súvisiacich programov scp alebo sftp kopírovať súbory. SSH štandardne prebieha na TCP porte 22. Tento prístup zabezpečuje po sieti plnú komunikáciu aj s raspberry.

Na vzdialený prístup pomocou SSH pripojenia je potrebné nastaviť v raspberry možnosť ssh pripojenia a statickej IP adresy. Na druhej strane je potrebný program, ktorý by dokázal v sieti zadanú IP adresu nájsť, napojiť sa a uskutočniť prácu.

V raspberry je nastavenie SSH veľmi jednoduché, nakoľko vývojári predpokladali, že raspberry bude skôr pracovný počítač alebo server. Chronologický postup príkazov v termináli:

sudo aptitude install ssh	//inštalácia ssh klienta
sudo /etc/init.d/ssh start	//povolenie prístupu ssh
sudo update-rc.d ssh defaults	//nastavenie ssh prístupu ako povolené
	pre každé zapnutie raspberry
sudo reboot	//reštart raspberry

Nakoľko je oveľa praktickejšie používanie statickej adresy, je potrebné nastavenie statickej IP adresy, čiže znova

	sudo vim /etc/network/interfaces	//nastavenie IP adresy
aı	nanuálne napísať	
iface of	eth0 inet static	//namiesto iface eth0 inet dhcp
	address 192.168.0.15	//žiadaná IP adresa, táto je len
ilustra	čná	
	gateway 192.168.0.1	//brána, vložená je ilustračná
	netmask 255.255.255.0	//maska siete, štandardná
	#network address "family"	// adresa sieťovej "rodiny"
	network 192.168.1.1	
	broadcast 192.168.1.15	

Vykonať znova reštart a overiť si IP adresu

ifconfig //druh riadok inet addr Teraz je už len dôležité nechať v raspberry sieťový kábel a pripojenie na internet, samozrejme nechať raspberry zapnutý. Jestvuje už aj spôsob, ako zapnúť a vypnúť raspberry pomocou ssh, no tento spôsob je veľmi dobre vysvetlený na stránke oficiálnom fóre [9], preto som ho tu neuvádzal.

3.4.1 Vzdialený prístup vo Windows pomocou PuTTY

V operačnom systéme Windows sú na to určené hlavne programy PuTTY, Bitvise SSH Client a mnoho iných. V práci som používal PuTTY, nakoľko s týmto programom sa stretávajú študenti počas prednášok predmetu Operačné systémy.

PuTTY je klient protokolov pre SSH, telnet, rlogin, TCP a terminál pre spojenia cez sériový port. Je určený hlavne pre Windows, nakoľko v linuxových distribúciách sa pripojenie rieši pomocou terminálu. V PuTTY je nastavenie veľmi jednoduché, do kolonky *Host Name(or IP address)* vložiť IP adresu Raspberry, ktorý bola vyššie nastavená. Do kolonky *Saved Sessions* odporúčam vložiť výstižný názov pre pripojenie k Raspberry, v mojom prípade to bolo pi. Uložiť nastavenie kliknutím na *Save*. Teraz je možné pripojiť sa k raspberry kliknutím na *Open* a potvrdiť pripojenie.

Session Logging Terminal Keyboard Bell Features Window Appearance Behaviour Translation Selection Colours Colours Colours Teinet Rlogin SSH SSH SSH Serial	Basic options for your PuTTY session						
	Specify the destination you want to connect to Host Name (or IP address) Connection type:						
	Load, save or delete a stored sessio Saved Sessions Default Settings pi	n Load Save Delete					
	Close window on exit: Always Never Only	y on clean exit					

Obrázok 3.8 Prostredie PuTTY

Spustí sa prihlasovacie okno terminálu kde sa zadá

login: pi password: raspberry

Teraz je Windows pripojený k raspberry a je možná s ním plnohodnotná práca.

Niekedy sa stáva, že užívateľ IP adresu zabudne, vtedy je vhodné využiť vyhľadávač IP adries v sieti, odporúčam Advanced IP Scanner, je voľne dostupný na stránke <u>http://www.advanced-ip-scanner.com/</u>.

3.4.2 Vzdialený prístup v Ubuntu pomocou terminálu

Pripojenie v linuxovej distribúcii je tvorené jediným príkazom v termináli, nakoľko každá linuxová distribúcia je tvorená na myšlienke multipoužívateľa, čiže na jednom počítači môžu pracovať viacerí. V práci bolo pripájanie sa na raspberry v distribúcii Ubuntu. Príkaz znie:

ssh login@ipadresa

v našom prípade to teda bude *ssh pi@192.168.0.15* //login je nemenný, adresa je ilustračná

V termináli bude užívateľ vyzvaný na zadanie hesla, prednastavené je raspberry.

4 APLIKÁCIA A DISKUSIA

Raspberry bolo konkrétne navrhnuté ako školská pomôcka pre výučbu informatiky. V obore Automatizácia, informatizácia a manažment v chémii a potravinárstve sa vyučujú predmety, kde je možné využiť Raspberry ako plnohodnotnú náhradu doteraz využívaných stolových počítačov. V každej podkapitole bude demonštrovaná možnosť využitia Raspberry na každom predmete. Taktiež moje subjektívne zhodnotenie, či je Raspberry pre predmet užitočný.

4.1 Využitie Raspberry v predmete Metódy počítačového spracovania dát

Predmet Metódy počítačového spracovania dát majú za úlohu študentovi priblížiť základnú prácu vo výpočtovom programe MATLAB, s ktorým sa študent prakticky stretáva počas celého štúdia. Predmet pozostáva len z elementárnych častí pri práci s programom MATLAB, ako je tvorenie vektorov, matíc, práca pri vykresľovaní 2D a 3D grafov. Taktiež prácou študenta je aj oboznámiť sa s písaním programu, takzvaný m-file, ktorý funguje na spôsobe písania zdrojového kódu programu, vykonáva chronologicky programy zhora nadol. Pri písaní m-filu sa využíva znova gedit. Samozrejme program sa ukladá s príponou .m, program ho rozpozná ako objektové programovanie v jazyku C++. Na výsledok práce to však nemá vplyv. Ako už bolo povedané, nevýhodou programu MATLAB je jeho cena a komerčnosť. Pokúsil som sa preto ho plne nahradiť programom GNU Octave. V jeho grafickom prostredí Qtoctave som aplikoval jednoduchý m-file na vykreslenie 3D grafu. Všetko prebehlo v poriadku. V Octave je garantovaná 80% kompatibilita s programom MATLAB, čiže aplikovanie Raspberry PI o vyučovacieho procesu by ukázalo študentovi, že MATLAB nie je jediným efektívnym výpočtovým programom, ale je nahraditeľný programom MATLAB. Jediným problémom je Simulink, nakoľko náhrada, SciLab, ešte nie je dokonale prekompilovaná a optimalizovaná pre Raspberry. Študent by mal možnosť oboznámiť sa s Raspberry, programom GNU Octave, jeho grafickou nadstavbou Qtoctave ako aj s programom MATLAB pri využívaní nadstavby Simulink. Myslím si, že študentom by to len pomohlo, nakoľko sa nemusia učiť pre každý program osobitné príkazy a pritom by sa zoznámili s Linuxovým prostredím a výhodami tohto open-source programu. Nižšie je snímka aplikovaného jednoduchého mfilu.



Obrázok 4.1 Jednoduché vykreslenie 3D grafu v prostredí Qtoctave

4.2 Využitie Raspberry v predmete Operačné systémy

V predmete operačné systémy sa študent oboznamuje s príkazovým riadkom a prácou s ním. Keďže je Raspbian linuxovou distribúciou, znamená to, že pozná a ovláda všetky príkazy, ktoré sa na predmete vyučujú. Na demonštráciu môžem ukázať výpis mojej histórie zadávaných príkazov, ktoré som používal pri písaní práce.

- 1 sudo apt-get update
- 2 sudo ifconfig eth0 down hw ether 00:26:9E:82:04:B3 && sudo ifconfig eth0 up
- 109 wget https://github.com/rg3/youtube-dl/raw/2012.02.27/youtube-d
- 130 ls /etc/networks
- 131 ls /etc/network
- 132 ls /etc/network/interfaces
- 133 sudo vim /etc/network/interfaces
- 135 sudo gedit /etc/resolv.conf
- 136 mkdir mojpovodnynetwork
- 138 cp /etc/network/interfaces .
- 140 sudo ifconfig eth0 down && sudo ifconfig eth0 up
- 141 ping www.google.com

142 sudo reboot
143 yt
144 startx
145 ls
147 cd ../../

Príkazy boli získané zadaním výpisu histórie a jeho presmerovaním do textového súboru. Nakoľko história ich obsahovala cez 250, vybral som len pár.

history >> history.txt //uloženie histórie do textového súboru
 Keďže som po celý čas využíval terminál, vyskúšal som úplne všetky príkazy od
 vytvárania adresárov cez užívateľské práva, inštaláciu aplikácii až po vzdialený prístup.
 Všetky tieto príkazy sú náplňou tohto predmetu, preto Raspberry je plnohodnotnou
 náhradou terminálov, ktoré sa dnes využívajú.

4.3 Využitie Raspberry v predmete Informatika

Predmet Informatika je zameraný na priblíženie študentovi prácu v kancelárskom balíku MS Office. Tento program dokonale nahrádza kancelársky balík LibreOffice, na ktorom je taktiež možná výučba. Na predmete sa hlavne pracuje v balíku Office a Excel. V mojej práci demonštruje využívanie balíkov Text a Calc. Ukážky sú z práce na laboratórnom protokole z Chemického inžinierstva, kde som vytvoril kompletný zošit na výpočty a celý som ho napísal v textovom dokumente. Práca bola absolútne rovnaká ako v balíku MS Office a častokrát som bol viac spokojný ako počas práce na komerčnom balíku. Ocenil som priamy export dokumentov do PDF, jednoduchý editor rovníc, či oveľa viac možností formátovania textu.



Obrázok 4.2 Práca v LibreOffice Text

	Labak 3.eds - Libreoffice Calc - 6 x																					
Ele Edi: View insert Farmat Isola Data Window Help																						
■ 28 日日 21 12 日 24 1 ★ 25 10 - 10 - 10 - 10 - 10 - 10 - 10 - 10																						
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·																						
100		- JX 26	- jestisti	\$D\$2*D0/(//()	P(LSL1.\$P\$2.2)*	SQR1(2*DSCI.\$B	\$2*00))					1 2	1	1					1			
1	A	В	C	0	tiona di chia		6	H	ator.	1	ĸ	L	м	N	0	P	0	R	5	1	L	<u>v</u>
2	Meranie	V, [11**S-1]	Re	AP, [Pa]	EuRe,2	α,	AP. [Pa]	*h, [m]	lecel ld_[m] c_													
3		1 7.91E-4	25583.8979	3779.0867	6,909,470,4:4	0.9146	5521.7743	0.234	0.0559	0.350												
4		2 7.06E-4	22843.8323	3309.1484	4 6,050,261,658	0.8727	5081.2072	0.221	0.0553	0.300												
5		3 5.89E-4	19051.9697	2907.7429	9 5,316,354,179	0.7765	4699.3824	0.206	0.0545	0.324												
7	-	6 0.21E-6 5 5.54E.4	17935 9994	2094.4007	4,743,548,341	0.8004	4444.8325	0.192	0.0538	0.318												
0		0 5.70E-4	18652.2016	1807.8004	4 3,597,930,000	0.9241	3890.5712	0.104	0.0524	0.403												
9		7 5.39E-4	17432.2810	1713.3165	5 3,132,531,923	0.9255	3544.1176	0.150	0.0517	0.412												
10	-	8 4.86E-4	15737.1880	1458.7000	2,007,127,181	0.9055	3397.2019	0.138	0.0510	0.405												
11		9 4.29E-4	13884.8513	1233.5879	9 2,255,422,985	0.8688	3221.0350	0.123	0.0503	0.401												
13	1	4.25E-4	12600 2151	\$10 5053	3 1 664 716 965	0.9285	2927 3236	0 099	0.0490	0.429												
14	1	2 3.59E-4	11600.4342	812.6015	5 1,485,715,141	0.8943	2868.5813	0.091	0.0486	0.449												
15	1	3 3.23E-4	10440.4484	675.5362	2 1,235,112,587	0.8828	2741.3064	0.080	0.0481	0.457												
16	1	4 2.92E-4	9438.2231	538.4709	9 984,510,033	0.8939	2633.6122	0.064	0.0473	0.507												
10	1	5 2.50E-4	8287.9977	391.0152	2 /16,007,297	0.9204	2525.9180	0.051	0.0466	0.544												
15	1	7 1.64E-4	5296 1583	166.4365	5 304,303,101	0.9022	2339.9008	0.019	0.0450	0.748												
20	1	8 1.35E-4	4378.9912	107.6942	196,902,007	0.9273	2320.3201	0.010	0.0445	0.904												
21																						
22		In CuDat	le Del	Dee	0+2	14	Del	0.27666000	n Del													
24		22 65615883	10 14971844	84360 6091	52448 9907	0 2020827355	25583 898	0.379000981	10.86755824													_
25		22.52336736	10.03643644	79568.1867	46829.8563	0.0019585342	22843.832		10.75427623													
26		22.3940536	9.854925769	70973.1743	3 39058.5378	0.0018170652	19051.970		10.57276556													
27		22.28005129	9.907537823	79596.8866	5 41166.3978	0.0016868065	20081170	2.691682727	10.62537762													
28		22.13840077	9.794559538	70370.5345 86274 8496	5 38237 0134	0.0015073898	1/935.899	56087.26092	10.51239933													
30		21.86510744	9.766078994	87096 1374	4 35736.1760	0.0013063356	17432 281		10.48391879													
31		21.70426777	9.663781851	85596.2731	32261.2353	0.0012004688	15737 188		10.38162164													
32		21.53660337	9.538553691	84051 2180	28463.9452	0.0010099100	13884.851		10.25639348													
33		21.38245269	9.527909698	91422.1128	28162.5818	0.0009668825	13737.845		10.24574949													
35		21 1:916207	9 358797805	92514 6472	23780 8901	0.0007979742	11600 434		10.0766376													
36		20.93442797	9 253442815	93462.5297	7 21402.9193	0.0007065688	10440.448		9.971282608													
37		20.70765465	9 15 25 23 007	102807.4245	5 19348.3573	0.0005755083	9438 223		9.870362801													
38		20.38920092	9.022563692	109580.1056	5 16990.3954	0.0004706735	8287.998		9.740403485													_
40		20.03252597	8 574736988	147816 5353	14504.11.3	0.3005108193	5298 158		9.08218/429													
41		19.09821673	8.384573651	177761.0279	8976.9319	0.0001497413	4378 991		9.102413444													
42																						
43																						
44																						
46																						
47																						
48																						-
IN BO 3	x x x x x x x x x x x x x x x x x x x																					
Shee	t 2/4					Default						=	[B			Sume	-0.3664					+ 100%

Obrázok 4.3 Práca v LibreOffice Calc

4.4 Využitie Raspberry v predmete Informatizácia a informačné systémy

Predmet Informatizácia a informačné systémy (IIS) má za úlohu priblížiť študentom prácu na vytváraní XHTML statických internetových stránok pomocou kaskádových štýlov(CSS). Táto práca vyžaduje iba jednoduchý editor, ktorý pozná jazyk XHTML a taktiež CSS štýly. Na túto prácu sa výborne hodí gedit. V tomto editore stačí

jednoducho uložiť súbor s príponou .css a .html. Editor automaticky začne farebne vyznačovať a sprehľadňovať zadávaný text. Pre náhľad stačí mať všetky textové dokumenty v jednom priečinku a v termináli jednoducho otvoriť subor.html prehliadačom midori

midori subor.html //náhľad stránky v prehliadači midori

Využitie raspberry je demonštrované priamo na aplikácií cvičenia, konkrétne šiesteho zadania. Ako je vidieť na obrázku, gedit e pre túto prácu viac ako vyhovujúci.

Z môjho pohľadu je využitie Raspberry na túto hodinu ideálne, študent pracuje len v grafickom prostredí, môže sa bližšie oboznamovať s prácou na tomto zariadení. Pri práci som očakával, že vyťaženie procesora bude veľmi vysoké, nakoľko práca v grafickom prostredí je naozaj zdĺhavá a veľmi vyťažuje procesor, no bol som príjemne prekvapený. Raspberry fungoval maximálne postačujúco, podmienkou bolo, aby som nevykonával viac činností. No ak vychádzam z predpokladu, že študent na hodine bude mať otvorený len terminál, gedit a midori, jeho práca bude plnohodnotná a efektívna. Využitie raspberry na hodinách Informatizácie vrelo odporúčam.



Obrázok 4.4 Práca v editore gedit pri vytváraní internetových stránok a náhľad v midori

Ako je vidieť, v každom predmete prvého ročníka je možná, v jednom prípade takmer plná aplikácia Raspberry PI do edukačného procesu. Študent by získal mnoho poznatkov z prostredia linuxovej distribúcie a poznatky z predmetu Operačné systémy by mohol aplikovať v ostatných predmetoch.

4.5 Využitie Raspberry v predmete Optimalizácia

V predmete optimalizácia sa študent učí základným optimalizačným metódam. V prvej polovici semestra sa využíva manuálna optimalizácia pomocou prvej a druhej derivácie a hľadaní extrémov funkcie. Tieto problémy sa riešia ručne a nakoniec sa vykresľujú do klasického 2D, kontúrového 2D a klasického 3D grafu. Všetky tieto problémy sa počítačovo spracovávajú v programe MATLAB. Nakoľko tento problém vyžaduje základné príkazy pre riešenie týchto problémov, úplne vystačí program GNU Octave s jeho prostredím Qtoctave. Nižšie je priložená snímka obrazovky, kde bol spustený m-file v programe Octave a bol vykreslený graf. Všetko prebehlo rovnako, ako v prostredí MATLAB. Preto aj na tento program je možné využiť program GNU Octave. V druhej časti semestra sa riešia optimalizačné problémy pomocou lineárneho programovania. Využívajú sa príkazy linprog, fminsearch a iné. Pri simuláciách bolo niektoré príkazy možné nahradiť iným príkazom, napríklad linprog príkazom glpt-. Niektoré príkazy však Octave nepozná. Preto na predmete Optimalizácia je možné využívať Raspberry počas prvej polovice semestra. V tej druhej by práca prebiehala v programe MATLAB. Tento vzor je podľa mňa efektívny, nakoľko študent znova pracuje aj v MATLABe aj v GNU Octave. Znova by tak mohol pracovať v oboch programoch.

*		QtOcta	ive [Empty] = [Octave	e Terminal]				_ <i>S</i> X
File View Analysis Data Equations Matrix	Plot Statistics Config Help					Figure 1	_ = ×	_8×
] 😒 🗶 🥜 🔄 🛛 🐼 🍳 🖉 🖉	📑 🧐 😰 💽 Octave Terminal				2000	F=-x ⁴ +x ³ +20		-
Variables' List 🖉 🛪	Coronas ara curoogn aza.				2000		f(x)=-x +x +x +29	
View Variable list	0 50100403 0 50320403 0 60400403	0 62620482 0 64780402	0 66020+02				df(x)=-12x ² +6x	-
	-5.56136-02 -8.36338-02 -8.660468-02	-0.02030-02 -0.04/00/02	-5.00536102		0 0		naxf(x)=-9/4 ⊙	
	Columns 925 through 930:							
Name Size Bytes	-9.6909e+02 -9.7125e+02 -9.7341e+02	-9.7557e+02 -9.7774e+02	-9.79910+02					
Eocal	Columns 931 through 936:				-2000	~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~ ~	$\langle \rangle$	
	-9.8208e+02 -9.8425e+02 -9.8643e+02	-9.8861e+02 -9.9879e+02	-9.92976+02					
	Columns 937 through 942:				<u>ي</u> -4000			
	-9.9516e+02 -9.9734e+02 -9.9953e+02	-1.0017e+03 -1.0039e+03	-1.0061e+03					
	Columns 943 through 948:				-6000		·····	
	-1.0083e+03 -1.0105e+03 -1.0127e+03	-1.01498+03 -1.01718+03	-1.01948+03					
	Columns 949 through 954:				-8000		\- 	
Commands' List 🖉 >	-1.02160+03 -1.02380+03 -1.02600+03	-1.02820+03 -1.03040+03	·1.0327e+03					
View Command List	Columns 955 through 950:				-10000			
%% Tuesday April 30 2013 - 22:04:05 %%	-1 03490+03 -1 03710+03 -1 03940+03	-1 04169+03 -1 04389+03	-1 04610+03		, in the second se	×		
x=[1:5];y=[1:5]	Columno Off through Off				-0,984173, 1264,94	m (//)lak-m)lik		í 🔡
%% Sunday May 12 2013 20:03:40 %%	1 04920402 1 05050402 1 05290402	1 05510+02 1 05720+02	1 05050+02	Ele Edit	View Search Tor	vie Documente Help		
cd/Desktop	-1.04030-03 -1.00000-03 -1.00200-03	-1.03316-03 -1.03736-03	-1.03506-03	The East	yiew generit joe		10000	
mpnii	Columns 967 through 972:			🧉 👍 OI	pen 🔻 🔚 Save	🖶 🥱 Undo 🕐 💹 🛄 🗍		
	-1.06180+03 -1.06410+03 -1.06630+03	-1.0686e+03 -1.0709e+03	-1.07310+03	📄 mphil.m				
Navigator B A	Columns 973 through 978:			x=0:0.01:1	0:			
	-1.0754e+03 -1.0777e+03 -1.0800e+03	-1.0822e+03 -1.0845e+03	-1.0868e+03	f=-x.^4+x.	^3+20;			
fomela/Dacktopmphi	Columns 979 through 984:			plot(x,f)	1			
Filters: 1.m	-1.08910+03 -1.09140+03 -1.09370+03	-1.0960e+03 -1.0983e+03	-1.1006e+03	ylabel('f(x)')			
Name 🗸 Size Type	Columns 985 through 990:			title('f=-	·x^4+x^3+20")			
zadanie2 0 bytes odt File	-1.1029e+03 -1.1052e+03 -1.1075e+03	-1.1098e+03 -1.1121e+03	-1.11440+03	×=0:0.01:1	Θ;			
Zadanie 0 bytes odt File	Columns 991 through 996:			df=-4*x.^3	3+3*x.^2;			
wpa_gul 230 bytes desktop File Unsaved 0 bytes c++ File	-1.1167e+03 -1.1190e+03 -1.1214e+03	-1.12370+03 -1.12680+03	-1.12830+03	×1=0.75;	214 AV			
scratch.d 259 bytes desktop File	Columns 997 through 1801:			f1=-12*x1.	^2+6*x1;			
pistore.d 256 bytes desktop File	-1.1307e+03 -1.1330e+03 -1.1353e+03	-1.1377e+03 -1.1408e+03		plot(x,ddf	, 'r')			-
ocr_reso 233 bytes desktop File	>>> mohil			plot(x1,f1	,'mo')	14(Cul Insuf	
mphil.m 329 bytes m File	>>>			(x)=-9/4')	<pre>x +x 3+20',</pre>	ur(x)=-4x 3+3x 2 , udr(x)=-12x*2	rox , maxi	-
midori.de 5 KB desktop File	Command line>>			grid				
		1.						
🔨 🖿 😒 📑 💾 🧉 🍯 [Gmail - optim	ko] 📕 [pi@raspberrypi: ~] 🔥 [Desktop]	🗣 QtOctave [Empty	🛃 mphil.m (~/Deskt	Figure 1	[2416-8415]			18:54 💻 🙋

Obrázok 4.5 Optimalizovanie problému pomocou programu GNU Octave

4.6 Využitie Raspberry v predmete Programovanie I,II

Predmety Programovanie I, II sa vyučujú v letných semestroch druhého, resp. tretieho ročníka. Študent sa oboznamuje s písaním zdrojového kódu programu v jazyku C++. Dnes sa na to využíva program DevC++, ktorý dokáže napísaný zdrojový kód skontrolovať, skompilovať a aj spustiť. Toto je určite výhodou. No programovanie je možné vyučovať taktiež pomocou Raspberry a jeho textového editora gedit. Tento editor poskytuje plnú podporu programovacím jazykom C a C++. Jeho veľkou výhodou oproti DevC++ je farebné rozlíšenie písaného kódu, čo robí kód prehľadným. Nevýhodou je, že napísaný program sa musí kompilovať a spustiť v termináli. Na kompiláciu sa využíva program g++, ktorý je predinštalovaný. Ak študent má spustiteľne napísaný zdrojový kód, čiže program je možné spustiť, neobsahuje chyby, dostáva sa do terminálu a zadáva

g++ program.cpp -o program

//skompiluje program.cpp do spustiteľného súboru a nazve ho program

./program

//v termináli spustí skompilovaný súbor

Ak náhodou sú v programe chyby, v termináli sa rovnako ako v DevC++ vypíšu chyby. Využitie Raspberry PI na predmetoch Programovanie I,II je vysoko efektívne, nakoľko v praxi sa väčšinou programuje v linuxových distribúciách a študent je stále v kontakte s Raspberry. Stále si osvojuje prácu v distribúcii Wheezy. Šikovný programátori si môžu vyskúšať programovanie v elementárnych editoroch vi či vim. Častokrát sa stáva, že študent po prvom ročníku po absolvovaní predmetu Operačné systémy prestáva pracovať s akoukoľvek linuxovou distribúciou a jeden semester je na úplné zvládnutie práce s operačným systémom na báze Linuxu veľmi krátka doba. Preto je dobré pracovať s Linuxom, konkrétne na Raspberry, počas celej doby štúdia na bakalárskom stupni.

4.7 Využitie Raspberry v predmetoch Modelovanie, LCRP, IRPP PIRS

V predmetoch Modelovanie, Laboratórne cvičenia z riadenia procesov a Integrované riadenie v procesnom priemysle sa študent oboznamuje s prácou na modeloch, s ich simulovaním, riadením a navrhovaním vhodných regulátorov. V týchto predmetoch sa takmer výlučne používa nadstavba programu MATLAB, Simulink, ktorá slúži na simulovanie procesov a spôsobov ich uriadenia. Ako už bolo vyššie spomenuté, program SciLab je ešte len vo vývoji pre Raspberry PI. Tento program v budúcnosti môže byť alternatívou pre Simulink, no v čase písania tejto práce ešte nebol prekompilovaný. Preto môžem len uzavrieť, že Raspberry nie je možné na týchto predmetoch zatiaľ využiť.

V predmete Projektovanie informačných riadiacich systémov je základný program StateFlow, ktorým sa pomocou stavových diagramov ovláda NXT robot. StateFlow je časťou MATLABu, takže nie je možné to spustiť na Raspberry. Jestvuje mnoho návodov, ako kompilovať výstup zo StateFlow do programu pre Raspberry, no v tejto práci som nepracoval s NXT robotmi.

5 ZÁVER

V práci som pracoval na minipočítači Raspberry PI. V teoretickej časti som rozpracoval základné poznatky o technickom vybavení počítača a softvérovom vybavení., Bližšie som opisoval základné informácie a Linuxe, linuxovej distribúcii Debian a jeho deriváte Wheezy, ktorý je základným operačným systémom Raspberry. Teoreticky boli vysvetlených množstvo iných pojmov, ako je otvorená licencia, Linux, linuxová distribúcia, ARM, hard-float a soft-float či rozdiely medzi inštaláciou pomocou apt-get a aptitude. Taktiež som poukazoval na základné odborné predmety v obore AIM. Poslednou časťou bol súhrn najčastejšie používaných príkazov v práci so stručným opisom.

Pri práci s Raspberry PI som narážal na množstvo problémov, ako boli pripojenia na internet, hľadanie vhodného softvéru, či pripájanie sa pomocou SSH protokolu. Všetky prekážky som riešil v príkazovom riadku a snažil som sa vytvoriť s Raspberry dokonalú náhradu používaných počítačov v edukačnom procese. Značná časť práce bola vyhotovená v termináli, uvádzal som všetky príkazy aj so stručným, niektoré s podrobným opisom. Prácu som preto rozdelil na tri časti, kde v každej som sa zameral na inú problematiku.

V prvej často som sa najsamprv sústredil na inštaláciu operačného systému Wheezy, a to buď v prostredí Windows alebo Ubuntu. Ďalej som vykonával základnú konfiguráciu, nastavenie sieť ovej karty a monitora.

V druhej časti som hľadal optimálny softvér pre využitie Raspberry v obore AIM, opisoval som jeho inštaláciu a v prípade Octave aj jeho optimalizáciu. Taktiež som opisoval možnosti vzdialeného prístupu pomocou SSH protokolu.

Tretia časť bola zameraná na priamu aplikáciu inštalovaného softvéru v odborných predmetoch. Túto časť som spojil aj s diskusiou. Každý predmet som osobitne zhodnotil a vyjadril sa k možnostiam aplikácie Raspberry na konkrétny premet.

Prácou som chcel docieliť plné využitie Raspberry na každom z predmetov. Aj napriek tomu, že ešte nie je vhodná náhrada stimulačného programu Simulink, Raspberry je možné využiť úplne v prvom, z polovice aj v druhom a raz aj v treťom ročníku. Preto je viac než vhodné ho implementovať do edukačného procesu minimálne ako pomôcku, aby študent mohol pracovať aj v prostredí Windows, aj si zdokonaťoval znalosti z linuxového prostredia.

ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY

[1] Raspberry PI na portály Wikipédia, dostupné na internete, [13. 4. 2013],
 http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/3/3d/RaspberryPi.jpg/300px-RaspberryPi.jpg>

[2] Ivan Bíbr a kolektív: Ubuntu 10.10 CZ : Praktická příručka užívatele Linuxu. 1
vydanie. Brno : Computer Press, a.s., 2010. 368 s. ISBN 978-80-251-3007-0, Co je
Ubuntu? s. 14

[3] Raspbian FAQ, What do you mean by "soft float ABI" and "hard float ABI"?, dostupné na internete, [15. 4. 2013], http://www.raspbian.org/RaspbianFAQ>

[4] ARM na portály Wikipédia, Architektura procesoru ARM, dostupné na internete,[15. 4. 2013], http://cs.wikipedia.org/wiki/ARM

[5] Win32 Disk Imager, dostupné na internete, [24. 4. 2013]
http://www.pendrivelinux.com/wp-content/uploads/moblin-image-writer.png>

[6] RaspiModelB.png, dostupné na internete, [24. 4.2013], <http://www.raspberrypi.org/wp-content/uploads/2011/07/RaspiModelB.png>

[7] ScreenshotNew.png, dostupné na internet, [12. 5. 2013], <http://www.libreoffice.org/assets/Uploads/EN-Project_images/800x600/Quickstarter/_resampled/resizedimage400267-ScreenshotNew.png>

[8] Raspberry PI, Forum, HOWTO: YouTube on the Raspberry Pi - sans X B-),dostupné na internete, [15. 5. 2013], http://www.raspberrypi.org/phpBB3/viewtopic.php?p=97710

[9] Raspberry PI Tutorials, Wake on lan, dostupné na internete, [21. 5. 2013] <http://raspberrypihelp.net/tutorials/9-wake-on-lan>

PRÍLOHA

DVD nosič s obrazom SD karty používanej v práci.