

MASARYKOVA UNIVERZITA
FAKULTA INFORMATIKY



Aplikace pro mobilní platformu Maemo

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

David Hrachový

Brno, jaro 2009

Prohlášení

Prohlašuji, že tato bakalářská práce je mým původním autorským dílem, které jsem vypracoval samostatně. Všechny zdroje, prameny a literaturu, které jsem při vypracování používal nebo z nich čerpal, v práci řádně cituji s uvedením úplného odkazu na příslušný zdroj.

Vedoucí práce: Mgr. Jan Kasprzak

Poděkování

Chtěl bych poděkovat svému vedoucímu za věnovaný čas a trpělivost, spolubydlícímu Petru Šigutovi za rady a Simoně Majerové za konzultace.

Shrnutí

Práce seznamuje čtenáře s platformou Nokia Maemo z hlediska architektury a programování. Popisuje doporučené vývojové prostředky z pohledu potenciálního vývojáře. Praktická část se zabývá návrhem a implementací konkrétní aplikace – mobilní evidence skladu samostatně provozovatelné v prostředí Maemo. Výstupem praktické části jsou zdrojové kódy, instalovatelný balíček a uživatelská dokumentace k programu.

Klíčová slova

GNU/Linux, Maemo, Python, Nokia Internet Tablet, GTK+, sklad, evidence, kapesní počítač, PDA.

Obsah

| | |
|--|-----------|
| 1 Platforma Maemo | 4 |
| 1.1 <i>Architektura</i> | 4 |
| 1.2 <i>Historie a současnost</i> | 5 |
| 1.3 <i>Vývojové prostředky</i> | 7 |
| 2 Nokia Internet Tablet | 16 |
| 2.1 <i>Ovládací prvky</i> | 16 |
| 2.2 <i>Obrazovka</i> | 16 |
| 2.3 <i>Seznámení s tabletem</i> | 18 |
| 3 Aplikace mStore | 22 |
| 3.1 <i>Motivace</i> | 22 |
| 3.2 <i>Návrh</i> | 23 |
| 3.3 <i>Zvolené technologie</i> | 26 |
| 3.4 <i>Zvolené vývojové nástroje</i> | 28 |
| 3.5 <i>Materiály třetích stran</i> | 29 |
| 3.6 <i>Implementace</i> | 30 |
| 3.7 <i>Balíček a jeho distribuce</i> | 32 |
| 3.8 <i>Testování</i> | 34 |
| 3.9 <i>Problémy během vývoje</i> | 35 |
| 4 Závěr | 37 |
| A Obsah CD | 41 |
| B Popis internetových tabletů | 42 |
| B.1 <i>N770</i> | 42 |
| B.2 <i>N800</i> | 44 |
| B.3 <i>N810</i> | 45 |
| C Funkce pro nahrazení třídy GTK+ z Glade | 46 |
| D Manuál k aplikaci mStore | 47 |

Seznam obrázků

| | | |
|------|--|----|
| 1.1 | Přehled verzí platformy Maemo na internetových tabletech . | 7 |
| 1.2 | Přidání uživatele do prostředí Scratchbox | 8 |
| 1.3 | Spuštění serveru Xephyr a přihlášení do prostředí Scratchbox | 9 |
| 1.4 | Spuštění aplikace v prostředí Scratchbox | 9 |
| 1.5 | Prostředí Scratchbox po svém spuštění | 9 |
| 1.6 | Výpis kořenového adresáře přes program SBRSH | 11 |
| 1.7 | Instalace balíčků pro programovací jazyky | 12 |
| 1.8 | „Hildonizace“ GTK+ modulu v jazyce Python | 13 |
| 1.9 | Ukázka použití programu <i>py2deb</i> | 13 |
| 1.10 | Ikona <i>Click to install!</i> | 14 |
| 2.1 | Význam kláves na tabletu | 17 |
| 2.2 | Normální rozložení obrazovky | 17 |
| 2.3 | Tělo přístroje Nokia N810 | 18 |
| 2.4 | Typická pracovní plocha | 19 |
| 2.5 | Aplikace Application Manager | 20 |
| 2.6 | Internetový prohlížeč MicroB se zásuvným modulem Flash . | 20 |
| 2.7 | Emulátor terminálu s virtuální klávesnicí | 21 |
| 3.1 | Model aplikace | 24 |
| 3.2 | Datové entity aplikace | 24 |
| 3.3 | Ukázka ikoněk nuoveXT a Tango | 30 |
| 3.4 | Příklad použití třídy ValidatedEntry | 30 |
| 3.5 | Hlavní třídy aplikace mStore | 31 |
| 3.6 | Test aplikace mStore na tabletech | 35 |
| 3.7 | Nespolehlivé nahrazení třídy GTK+ z Glade | 35 |
| B.1 | Internetový tablet Nokia N770 | 42 |
| B.2 | Technické parametry tabletu Nokia N770 | 42 |
| B.3 | Internetový tablet Nokia N800 | 44 |
| B.4 | Technické parametry tabletu Nokia N800 | 44 |
| B.5 | Internetový tablet Nokia N810 | 45 |
| B.6 | Technické parametry tabletu Nokia N810 | 45 |
| C.1 | Funkce pro nahrazení třídy GTK+ z Glade | 46 |

Úvod

Dnešní mobilní zařízení nemusí být přístroje určené jen pro jednu činnost. Například mobilní telefony umožňují sledovat video, hrát hry atd. Důsledkem miniaturizace a zvyšování výkonu jsou zařízení schopna obsluhovat náročnější aplikace a aplikace ze stolních počítačů se rozšiřují na malé mobilní přístroje. Mezi ně se řadí také internetové tablety od společnosti Nokia. Pro tyto přístroje byla vyvinuta softwarová platforma Maemo, kterou se budu v práci zabývat z vývojářského hlediska.

V první kapitole se věnuji představení platformy Maemo a popisu architektury. Následuje krátký přehled historie v korespondenci s internetovými tablety (dále tablety). Pro vývoj na platformě Maemo je k dispozici několik nástrojů, s jejichž možnostmi čtenáře seznamuji. Rozebírám dostupné vývojové prostředky pro platformu Maemo, mezi které patří například prostředí pro kompilaci na jinou architekturu a emulace aplikace z tabletu na stolním počítači. Nakonec se zmiňuji podporovaným programovacím jazykům.

Další kapitola se věnuje pohledu na tablety jak z uživatelského, tak vývojářského hlediska. Část Seznámení s tabletem představuje čtenáři uživatelské prostředí, dostupný software a pomáhá lépe pochopit výklad textu.

Aplikaci pro evidenci skladu je věnována samostatná kapitola. Podle stanovené funkcionality diskutuji návrh uživatelského rozhraní a datový model. Následně se zabírám technologiemi, které se jeví jako nevhodnější s ohledem na požadavky a typ zařízení. Dále čtenáře seznamuji s implementací, testováním a dalšími dílčími problémy, které se objevily při vývoji.

Závěr komentuje výstupní aplikaci z hlediska dokončených funkcí. Stručně shrnuji získané zkušenosti a zmiňuji se o plánech s výstupním programem.

Kapitola 1

Platforma Maemo

Maemo je softwarová platforma vyvinutá společností Nokia ve spolupráci s open-source projekty. Cílem je zprostředkovat aplikace a nové technologie známé ze stolních počítačů pro mobilní zařízení. Na této platformě vydala společnost Nokia už tři generace zařízení tzv. internetových tabletů – kapesní počítače na architektuře ARM¹ s dotykovou obrazovkou a bezdrátovým připojením. Pokud čtenář neměl příležitost pracovat s jakýmkoli tabletem, doporučuji, aby se s nimi krátce seznámil na straně 18.

Platforma poskytuje jak základní uživatelský software pro práci s tablety, tak potřebné vývojové nástroje pro pohodlný vývoj, sestavování a testování aplikací.

Nokia oficiálně podporuje komunitu tvořenou většinou dobrovolníky a nadšenci z celého světa se sídlem na <http://www.maemo.org> (dále jen *maemo.org*), kde je přístupná dokumentace k API², návody a další prameny užitečné k vytvoření aplikace pro platformu Maemo.

1.1 Architektura

Za jeden z hlavních pilířů platformy můžeme považovat využití potenciálu open-source softwaru a komunity. Software představuje zejména operační systém GNU/Linux (kernel 2.6) a upravené desktopové prostředí GNOME. Platforma Maemo vychází z distribuce Debian; zůstal zachován balíčkový systém a adresářová struktura.

Pro málo výkonné zařízení je prostředí GNOME náročné. Proto vznikla knihovna/aplikační framework Hildon [2]. Přebírá z projektu GNOME značnou část technologií, které upravuje podle potřeb tabletu. Zachována je grafická knihovna GTK+, která byla rozšířena o grafické prvky vhodné pro malé zařízení. Dále se framework Hildon skládá z části pro zpracování

-
1. Široce používaná architektura 32 bitových RISC procesorů pro embedded zařízení od společnosti ARM Limited.
 2. Application Programming Interface – rozhraní pro programování aplikací.

témat Sapwood, okenního správce Matchbox, obrázkového serveru, pruhu úloh, kontrolního panelu, stavového řádku. Framework Hildon byl uzpůsoben k běhu na malé paměti, zařízeních s dotykovým displejem a poskytuje intuitivní uživatelské rozhraní (UI – User Interface). Komunikaci (protokol XMPP, SIP ...) zprostředkovává komunikační framework Telepathy.

Pro základní práci se systémem byl použit projekt BusyBox, což je sada běžných nástrojů ze systému Unix, které jsou optimalizovány na rychlost a malou velikost (např. programy `ls`, `lh`).

Spouštění systému zařizuje aplikace Maemo Launcher. Urychluje start systému načtením nejvíce používaných dat.

Práce s API je podobná jako u prostředí GNOME. Framework je postaven na knihovnách GLib, GObject, Pango, Xlib a dalších. Uživatelská nastavení jsou uložena pomocí služby GConf. Komunikace mezi procesy probíhá technologií D-Bus. Mezi další technologie patří GStreamer³, GnomeVFS⁴ a knihovna *osso*⁵.

Současná verze operačního systému se nazývá OS 2008, což odpovídá verzi platformy Maemo 4.1.2, kódovému jménu Diablo. Volně dostupné je vývojové prostředí, Maemo SDK, které je podporované zejména na linuxových distribucích Debian a Ubuntu. [3][33]

1.2 Historie a současnost

Platforma Maemo byla představena společně s uvedením prvního internetového tabletu Nokia N770 v květnu roku 2005. Tablet obsahoval operační systém OS 2005 a disponoval ve své době nepříliš častým rozlišením displeje 800 na 600 pixelů. Uživatel měl k dispozici internetový prohlížeč Opera, internetové rádio, přehrávání videa a hudby. Nechyběla ani možnost připojit se na Wi-Fi síť. Podrobněji se tabletům věnuji v kapitole Nokia Internet Tablet na straně 16 a v příloze na straně 42. [10]

Oproti většině podobných projektů (telefony, přehrávače), se snažila platforma Maemo být co nejotevřenější (zdrojové kódy pod svobodnou licencí). Kolem 90 % procent platformy je otevřeno, zbytek tvoří uzavřené ovladače hardwaru a to hned z několika důvodů. Děje se tak například kvůli konkurenční výhodě, ale i kontrole směru vývoje. Některé části kódu vlastní třetí strana, proto nemohou být zveřejněné kvůli licenci. V nadcházející verzi s kódovým názvem Fremantle se bude část kódu otevírat. [12]

3. Knihovna pro přehrávání multimediálních souborů.

4. GNOME Virtual File System – poskytuje vrstvu nad různými protokoly pro čtení a zápis souborů. Např. přístup na FTP.

5. Rozhraní pro lepší integraci programů s platformou

V roce 2006 vyšel OS 2006, který je dnes poslední kompatibilní systém s přístrojem Nokia N770. Obsahoval spíše menší vylepšení v podobě vzhledu, zlepšení stability a výkonu, nových aplikací (Google Talk) a celobrazovkové klávesnice. Přibylo preemptivní plánování v jádře.

O rok později společnost Nokia vydala další tablet, Nokia N800, s procesorem o vyšší frekvenci a OS 2007. Vydání přineslo zejména novou verzi Opery a přehrávače Flash.

Ve stejném roce, 2007, byl vydán tablet Nokia N810 s přidanou hardwarovou klávesnicí a OS 2008, který prošel radikálnějšími změnami. Především byla nahrazena Opera prohlížečem založeným na Mozille – MicroB. Další změnou bylo přidání podpory více formátů videa, dynamické škálování frekvence procesoru, změna vzhledu uživatelského rozhraní ...

Roku 2008 došlo k odkoupení společnosti Trolltech [1] společností Nokia a přejmenování na společnost Qt Software. Hlavní doménou spol. Trolltech byl vývoj multiplatformního frameworku pro uživatelská rozhraní Qt. Díky této akvizici se urychlila portace Qt na platformu Maemo. Celé Qt bylo „hildonizováno“⁶. Od Qt verze 4.5 přibyla možnost používat Qt pod licencí LGPL [9], což by mělo přilákat vývojáře, kteří kvůli licencování používali jiné frameworky.

1.2.1 Současnost

Nedávno (28. 4. 2009) byla představena betaverze Maemo SDK 5 (kódový název Fremantle) s novým API a frameworkem pro uživatelské rozhraní. Následuje výběr z těch nejdůležitějších změn z vydání. API zahrnuje:

- Location API – práce s geografickou polohou tabletu,
- City Information – informace o městech,
- Vibra service – ovládání vibrací,
- Device orientation – reakce na změny orientace.

Tato verze přináší podporu hardwarově akcelerované 3D grafiky v rozlišení WXGA⁷, což by se využilo v souvislosti s procesory OMAP3⁸. Další novin-

6. Vzhled aplikací byl předělán, aby se podobal aplikacím postaveným na frameworku Hildon.

7. Wide Extended Graphics Array – označení pro širokoúhlý displej s rozlišením 1280 na 800 pixelů.

8. Procesor s OpenGL pro embedded zařízení.

kou je možnost si vytvořit vlastní widgety⁹. E-mailový klient byl nahrazen aplikací Modest. [30][29]

1.2.2 Verze platformy Maemo

V potaz bereme nejnovější dostupné verze platformy Maemo pro jednotlivé tablety, neboť u většiny aplikací nemá smysl vyvíjet aplikaci využívající starší API, když je k dispozici lepší verze. Tabulka 1.1 ukazuje, jaký operační systém je k dispozici na daném tabletu a které verze platformy Maemo se používaly. Tabulka nezahrnuje „starý“ OS 2005 a speciální verze jako Hackers edition. [7]

| Model tabletu | Operační systém | Verze platformy Maemo | Kódové jméno |
|---------------|-----------------|-----------------------|--------------|
| N810 N800 | OS 2008 | 4.1.2 | Diablo |
| | | 4.1.1 | Diablo |
| | | 4.1 | Diablo |
| | | 4.0 | Chinook |
| | OS 2007 | 3.2 | Bora |
| | | 3.1 | Bora |
| | | 3.0 | Bora |
| N770 | OS 2006 | 2.1 | Scirocco |
| | | 2.0 | Mistral |

Obrázek 1.1: Přehled verzí platformy Maemo na internetových tabletech

1.3 Vývojové prostředky

Aby se jakákoli softwarová platforma mohla rozvíjet a dál šířit, měly by být dostupné kvalitní a dobře dokumentované vývojové prostředky. Na *maemo.org* se tomuto tématu věnuje celá komunita.

1.3.1 Maemo SDK

Většina softwaru pro platformu Maemo byla vyvinuta právě za pomoci vývojové platformy Maemo SDK (dále jen Maemo SDK). Maemo SDK tvoří zejména sada konfiguračních skriptů a balíčků. Aby se mohlo prostředí tabletu věrně emulovat, využívá Maemo SDK emulační prostředí Scratchbox. Pro emulaci architektury ARM používá prostředí Scratchbox

9. Obvykle jednoúčelový malý program zobrazující se na pracovní ploše.

systém QEMU¹⁰. To dovoluje sestavit program pro architekturu ARM na stolním počítači s architekturou x86¹¹. Zobrazení celého grafického prostředí tabletu včetně aplikací probíhá na vnořeném X¹² serveru. Oficiálně se doporučuje server Xephyr. Aby měl čtenář reálnější představu, jak jednoduché je nastavení vlastního vývojového prostředí, následuje postup instalace [13]:

1. *Scratchbox* Na výběr máme instalovat jej manuálně výběrem balíčku z repozitáře, nebo stáhnout a spustit instalační skript, který udělá vše automaticky za nás. Preferuje se automatická instalace. Po jednom z těchto kroků zbývá vytvořit uživatele USER v prostředí Scratchbox příkazem v terminálu (obr. 1.2).

```
$ /scratchbox/sbin/sbox_adduser USER yes
```

Obrázek 1.2: Přidání uživatele do prostředí Scratchbox

2. *Maemo SDK* Opět máme na výběr manuální instalaci, nebo skript. Skript vytvoří v prostředí Scratchbox emulační vrstvu pro cílové architektury ARM a x86. Pro každou stáhne a nainstaluje příslušný *rootstrap*¹³. Následně v něm nainstaluje balíky z repozitáře tabletů a připraví tak plnohodnotný systém jako na tabletu. Volitelně můžeme nainstalovat uzavřené kódy od společnosti Nokia, které poskytují dodatečné API.

Celý proces zabere s 1 MB připojením k Internetu zhruba 15 minut. V prostředí Scratchbox se nyní mimo jiné nachází domovský adresář, který je společný pro obě cílové architektury a je dostupný z hostitelského počítače. Například nemusíme spouštět prostředí Scratchbox, pokud chceme přistupovat k souborům v domovském adresáři uživatele USER.

3. *Xephyr* Stačí nainstalovat z repozitáře distribuce jako balíček *xserver-xephyr*.

10. Emulátor procesorů, který k „rychlému“ běhu aplikací používá dynamický překlad binárního kódu.

11. Instrukční sada navrhnutá společností Intel. Dodnes široce používaná na stolních a přenosných počítačích.

12. Standardní sada nástrojů a protokol, pomocí kterého lze na displeji vytvořit grafické uživatelské rozhraní.

13. Nástroj především pro vytváření souborových systémů v uživatelském režimu.

Spuštění serveru Xephyr a prostředí Scratchbox se pak provede podle obr. 1.3.

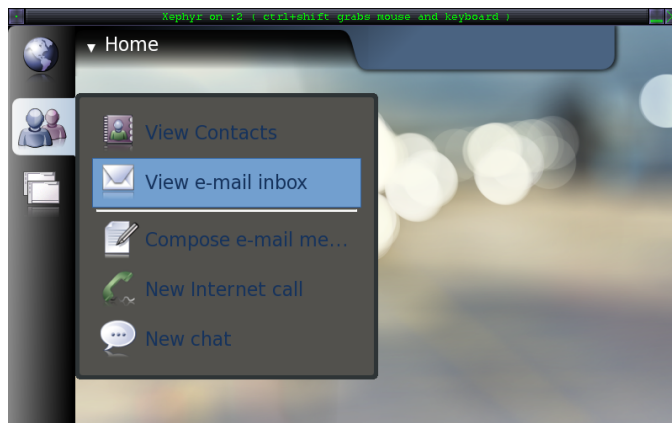
```
$ Xephyr :2 -host-cursor -screen 800x480x24 -dpi 96 -ac \  
-extension Composite &  
$ scratchbox
```

Obrázek 1.3: Spuštění serveru Xephyr a přihlášení do prostředí Scratchbox

Zbývá nasměrování grafického výstupu na server Xephyr, spuštění operačního systému Maemo a naší aplikace, např. skriptu psaného v jazyce Python (obr. 1.4). Na obrázku 1.5 lze vidět výchozí obrazovku na X serveru po spuštění prostředí Scratchbox.

```
[sbox-DIABLO_ARMEL: ~] > export DISPLAY=:2  
[sbox-DIABLO_ARMEL: ~] > af-sb-init.sh start  
[sbox-DIABLO_ARMEL: ~] > run-standalone.sh python2.5 mstore.py
```

Obrázek 1.4: Spuštění aplikace v prostředí Scratchbox



Obrázek 1.5: Prostředí Scratchbox po svém spuštění

1.3.2 Propojení stolního počítače s tabletem

Při vývoji aplikace si ve většině případů vystačíme s Maemo SDK. Nicméně po tom, co skončí testování v prostředí Scratchbox, je vhodné aplikaci vyzkoušet na tabletu. To někdy vyžaduje důkladnější testování, například v případě rozvržení grafických ovládacích prvků pro použití stylusem nebo prsty.

Tablety mají podporu technologie USB Mass Storage¹⁴, ale kopírování souborů je značně nepohodlné, neboť se musí kabel pokaždé odpojovat a připojovat¹⁵.

Usnadnění komunikace tabletu se stolním počítačem zajišťuje balíček *maemo-pc-connectivity* v repozitáři tabletu. Nastaví tablet pro síťovou komunikaci přes USB a SSH¹⁶. Na stolním počítači takový konfigurační balíček být nemusí, protože systém lze snadno pro komunikaci připravit pomocí standardních programů. [21] Po nastavení budeme mít zprovozněné následující části:

- *Tablet a počítač propojené v síti* Dostaneme odpověď na ping.
- *SSH* Vzdálené přihlášení, přenos souborů.
- *SSHFS* (Secure SHell FileSystem) Pro připojení souborového systému tabletu. Ve stolním počítači se pak v adresáři zpřístupní celá adresářová struktura tabletu.
- *SBRSH* (Scratchbox Remote Shell) Dovolí při „spouštění“ aplikace v prostředí Scratchbox, aby se neemulovala, ale spustila přímo na tabletu, což ušetří čas, namísto kopírování souborů.

Například výpis obsahu kořenového adresáře v tabletu se na stolním počítači provede:

14. Soubor komunikačních protokolů pro zápis a čtení dat ze zařízení USB. Po propojení obou zařízení lze přistupovat k části souborového systému tabletu.

15. Když je kabel zasunutý v tabletu, nelze v tabletu přistupovat k adresářům, které jsou přístupné ve stolním počítači.

16. Secure Shell – program a zároveň komunikační protokol v počítačových sítích umožňující bezpečnou komunikaci mezi dvěma počítači (přístup k příkazovému řádku, obecný přenos dat).

```
$ sbrsh ls /  
bin cdrom etc home lib mnt proc sbin sys usr  
boot dev floppy initrd media opt root srv tmp var
```

Obrázek 1.6: Výpis kořenového adresáře přes program SBRSH

1.3.3 Podpora IDE

Platforma Maemo přináší dodatečnou funkcionalitu do IDE¹⁷ Eclipse¹⁸ pro programovací jazyky C, C++ a Python. Podpora zahrnuje novější SDK 4.x a tablety N800, N810 a obsahuje následující komponenty: [6]

- Integrace podpory jazyků C a C++ obsahuje doplňování a zvýrazňování syntaxe v editoru, ladící nástroj (debugger) a další.
- Plugin ESBox [17] propojuje Eclipse s prostředím Scratchbox a umožňuje pohodlné ladění vzdáleně na tabletu.
- Plugin Pluthon [18] je rozšíření pro jazyk Python. K práci s vyvíjenou aplikací není třeba Maemo SDK a prostředí Scratchbox, protože se spouští vzdáleně na tabletu.

1.3.4 Programovací jazyky

Z předchozí části vyplynulo, že je možné vyvíjet pro platformu Maemo v několika jazycích. Platforma Maemo je naprogramována převážně v jazyce C, proto je programování v C implicitně podporováno, nicméně hodně aplikací je naprogramováno v jazycích Python a C++. Vzhledem k tomu, že aplikace z praktické části práce je psaná v jazyce Python, bude tomuto jazyku věnována větší pozornost. Jakmile se rozhodneme v jakém jazyce budeme psát, nainstalujeme příslušný balíček:

Kde <programovací jazyk> se nahradí „cplusplus“ nebo „python“. Například balíček *maemo-python-env* s sebou stáhne i všechny balíčky potřebné pro vývoj v tomto jazyce.

17. Integrated Development Environment neboli vývojové prostředí – aplikace, která poskytuje komplexnější funkcionalitu při psaní softwaru.

18. Eclipse je open-source IDE psaný v Javě, rozšiřitelný zásuvnými moduly a s podporou mnoha jazyků.

```
# v prostředí Scratchbox
$ fakeroot apt-get install maemo-<programovací jazyk>-env

# na tabletu jako superuživatel
$ apt-get install maemo-<programovací jazyk>-device-env
```

Obrázek 1.7: Instalace balíčků pro programovací jazyky

Jazyk C

Pro základní vývoj je nutné pouze nainstalovat balíčky *maemo-c-debug-tools* a *maemo-debug-scripts*, které zavedou ladící nástroj (debugger) `gdb`, `ltrace`¹⁹ a ladící (debugovací) symboly. Zdrojové kódy pak přeložíme překladačem `gcc`.

Jazyk C++

Kromě balíků uvedených u jazyka C a specifického balíčku pro tento jazyk je ještě zapotřebí C++ API ke frameworku Hildon. Tímto problémem se zabývá projekt *maemomm*[16]. Staví na mírně upraveném *gtkmm*[15]²⁰. To přináší pohodlnou objektovou práci s uživatelským rozhraním.

Jazyk Python

Python je jediný oficiálně podporovaný skriptovací jazyk pro platformu Maemo (nepočítáme-li `bash`). Projekt, který se věnuje podpoře jazyka Python pro platformu Maemo, se nazývá *Python for Maemo* [20]. Cílem je vytvořit vrstvu nad stávajícími knihovny platformy Maemo a portovat stávající balíčky jazyka Python. Kromě seznamu těchto knihoven jsou na stránkách zveřejněny příklady použití, dokumentace a návody, jak začít programovat v jazyce Python pro platformu Maemo.

Moduly jazyka Python specifické pro platformu Maemo někdy nemusí hned pracovat, tak jak bychom si představovali. Například vazbu na uživatelské rozhraní Hildon zajišťuje modul *hildon* v balíčku *python-hildon*. Pro práci s GTK+ slouží kvalitní vrstva nad GTK+ – balíček *python-gtk2*. To není „hildonizované“, proto se při inicializaci aplikace musí instance hlavního okna programu nahradit oknem z frameworku Hildon. Navíc se musí

19. `ltrace` je program, který umožňuje sledovat volání knihovnických funkcí z programu, který dostane jako argument.

20. Oficiální vrstva nad GTK+ psaná v C++.

inicializovat instance typu *Program* z knihovny Hildon. Použití znázorňuje obrázek 1.8.

```
import hildon, gtk
...
# standardní gtk okno
# window = gtk.Window()

program = hildon.Program()
window = hildon.Window()
...
```

Obrázek 1.8: „Hildonizace“ GTK+ modulu v jazyce Python

Vytváření balíčku aplikace psané v jazyce Python pro Debian je podle oficiálních návodů poměrně komplikované, a proto postačí jednoduchý „balíčkováč“ např. projekty *pyPackager* [26] a *py2deb* [25]. Výhodou je, že balíček nemusíme vytvářet v prostředí Scratchbox a nepotřebujeme Maemo SDK. První zmiňovaný je velice jednoduchý na používání, ale nehodí se pro distribuci přes aplikaci Application Manager a repozitář Extras²¹. Druhý už je sofistikovanější. Námí vyplněnou šablonu, která obsahuje název aplikace, verzi a další položky, a zdrojové kódy. Vše pošle službě *autobuilder* na *maemo.org*, která sestaví balíček v experimentální části repozitáře Extras, odkud si mohou uživatelé program nainstalovat. Ukázkou předpisu pro program *py2deb* lze vidět na obrázku 1.9.

```
...
p = py2deb.Py2deb("mstore")
p.description = "A simple store management application."
p.author = "David Hrachovy"
p.mail = "david@hrachovy.cz"
p.depends = "python2.5, python2.5-hildon, python2.5-gtk2"
p.section = "user/other"
p.icon = "/home/david/mstore/mstore.png"
p.arch = "all"
...
```

Obrázek 1.9: Ukázka použití programu *py2deb*

21. Hlavní repozitář, kde se nachází většina aplikací od komunity.

1.3.5 Instalace přes Click to install!

Podobně jako distribuce *openSUSE* má metodu instalace balíčků *One Click Install* [11], i platforma Maemo má podobný systém. Jedná se o systém přidávání neoficiálních repozitářů ke stávajícím pomocí jednoho kliknutí ve webovém prohlížeči. To bývá výhodnější, než aby uživatel kontroloval stránku projektu a instaloval přes program `dpkg`, který nezvládá závislosti balíčků.



Proces instalace z pohledu uživatele obvykle vypadá následovně: uživatel navštíví webové stránky nějaké aplikace a klikne na obr. 1.10 s odkazem na soubor `<něco>.install`. Z něho se automaticky vyčtou informace, kde se nalézá repozitář a jaká aplikace se z něho má nainstalovat. Následně se spustí správce balíčků Application Manager, který se zeptá, zda uživatel souhlasí s instalací a nainstaluje aplikaci spolu se závislostmi. Když vyjde nová verze této aplikace, správce balíčků Application Manager tuto verzi už z nově přidaného repozitáře nainstaluje.

Tento způsob distribuce se používá také pro šíření tematicky zaměřené skupiny balíčků (matematika, slovníky, témata vzhledu).

Více o metodě Click to install! a sestavení a distribuce balíčku je v sekci 3.7 na straně 32.

1.3.6 Online dokumentace a příručky

Za několik let existence platformy Maemo se na Internetu nashromáždilo nemalé množství dokumentace. Někdy může být těžší najít řešení k problému nebo návod, pokud se nenachází na *maemo.org*. Zde jsou uvedeny některé zdroje, které by mohly poskytnout základní odpověď:

- <http://www.internettablettalk.com/>
Fórum o internetových tabletech. Zde se sdružují jak uživatelé, tak programátoři. Nedávno přešla diskuze pod *maemo.org*.
- <https://help.ubuntu.com/community/UMEGuide/ApplicationDevelopment>
Víceméně rozcestník na rozličné návody. Dobře zpracovaný je například dokument o správném navrhování uživatelských rozhraní a nebo návod, jak použít Glade²².

22. Nástroj pro rychlý návrh uživatelských rozhraní v GTK+.

- <http://wiki.forum.nokia.com/index.php/Category:Maemo>
Návody spjaté s platformou Maemo a platformou S60²³.

23. Platforma pro mobilní telefony s operačním systémem Symbian.

Kapitola 2

Nokia Internet Tablet

Jak už bylo uvedeno v historii platformy, společnost vydala zatím tři generace těchto zařízení. Každé je svým způsobem specifické a liší se jak vnějším provedením, tak použitým hardwarem. Nicméně platforma procesorů ARM zůstala pořád stejná. V této kapitole si ukážeme spíše z vývojářského hlediska společné aspekty tabletů – ovládací prvky a grafické uspořádání na obrazovce. Tomu, kdo se ještě nesetkal s tablety, se věnuje část Seznámení s tabletem na straně 18.


Doplňující informace jsou k dispozici v příloze. Ty sumarizují hardware a technologie, kterými tablety disponují. Při vývoji to nemusí být úplně podstatná záležitost, ale například je dobré vědět, že GPS je implicitně pouze na N810. Je možné, že zdaleka nebudou zachyceny všechny rozdíly, proto jsou vzhledem k zaměření práce tyto informace spíše orientační.

2.1 Ovládací prvky

Tablety mají po svém povrchu rozmístěny klávesy usnadňující interakci uživatele s aplikacemi na tabletu. Dobře navržené přiřazení jednotlivých funkcí aplikace ke klávesám významně zlepšuje efektivitu práce s takovýmto programem. V tabulce 2.1 je vysvětlen význam kláves na tabletu, jaká klávesa mu odpovídá na počítači a jak se k nim přistupuje v programovacím jazyce. V jazyce C jsou makra dostupná v hlavičkovém souboru `gdk/gdkkeysyms.h`, v jazyce Python v modulu `gtk.keysyms`. S trochou intuice se dá toto zobrazení převést i na starší modely. [27]

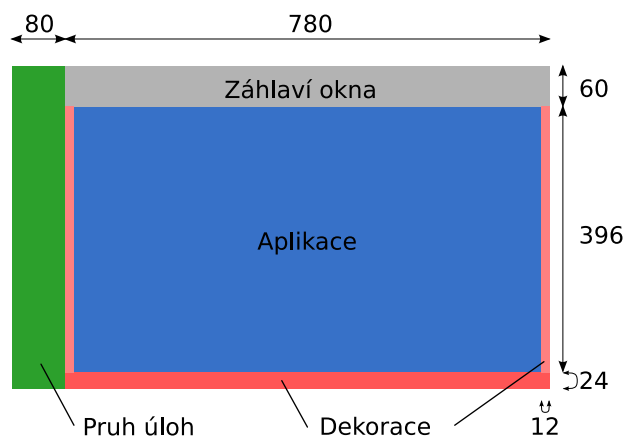
2.2 Obrazovka

Při návrhu aplikace je někdy vhodné vědět, jak je prostředí rozvrženo a kolik zabírá každá část místa na obrazovce. Uživatelské rozhraní Hildon umožňuje za běhu aplikace (třeba pomocí tlačítka) přepínat mezi několika režimy rozložení. Základní rozložení s rozměry v pixelech ukazuje obrázek

| Tvar klávesy | Význam | Běžná klávesa | jazyk C | jazyk Python |
|---|--------------------------|---------------|------------|--------------|
|  | Nahoru | Šipka nahoru | GDK_Up | Up |
|  | Dolů | Šipka dolů | GDK_Down | Down |
|  | Doleva | Šipka doleva | GDK_Left | Left |
|  | Doprava | Šipka doprava | GDK_Right | Right |
|  | Potvrdit | ENTER | GDK_Return | Return |
|  | Otevřít menu | F4 | GDK_F4 | F4 |
|  | Domů | F5 | GDK_F5 | F5 |
|  | Celá obrazovka | F6 | GDK_F6 | F6 |
|  | Zvýšit (např. hlasitost) | F7 | GDK_F7 | F7 |
|  | Snížit | F8 | GDK_F8 | F8 |

Obrázek 2.1: Význam kláves na tabletu

2.2. [27] Význam jednotlivých částí plyne z názvů. Jen doplním, že deko-



Obrázek 2.2: Normální rozložení obrazovky

race mají pouze estetický význam, oddělují oblasti a jsou ovlivnitelné tématem vzhledu.

Další rozložení, které framework Hildon nabízí, jsou:

- *Normální rozložení s nástrojovou lištou* Místo dolní dekorační lišty se vyhradí prostor pro nástrojovou lištu se stejnou šířkou. Podle druhu pak omezuje výšku oblasti aplikace:

- *Jedna nástrojová lišta 360 pixelů,*
- *Nástrojová lišta s vyhledávací lištou 310 pixelů.*
- *Celoobrazovkový režim* Aplikace zabírá celou obrazovku. Tento režim by měly podporovat všechny aplikace.
- *Celoobrazovkový režim s nástrojovou lištou* Aplikace zabírá obrazovku po celé šířce, ale je omezena zdola nástrojovými lištami:
 - *Jedna nástrojová lišta 422 pixelů.*
 - *Může být použito více nástrojových lišt* Čím více, tím menší bude oblast pro aplikace.

2.3 Seznámení s tabletem

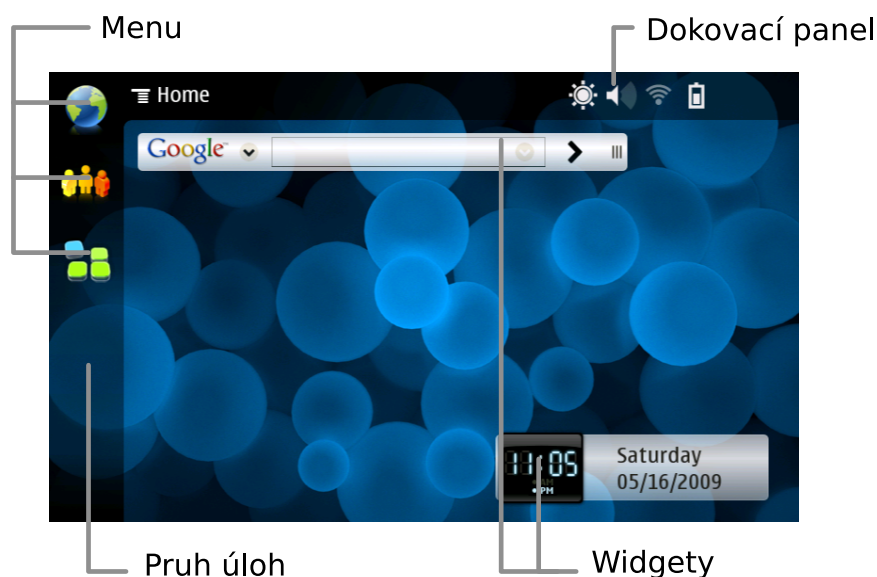
Následující text představuje prostředí Maemo a vysvětluje některé důležité pojmy. Vhodný je především pro čtenáře, kteří s tabletem ještě nepracovali, aby si utvořili přehled o funkcionalitě a lépe porozuměli odbornému textu této práce. Ukázky nejsou spjaté s konkrétním modelem, nicméně předvedenými funkcemi disponuje tablet N810. Jednotlivé modely jsou popsány v příloze Popis internetových tabletů. Poslední model Nokia N810 je vyfocen na obrázku 2.3.



Obrázek 2.3: Tělo přístroje Nokia N810

Obrázek 2.4 vysvětluje následující text:

- *Menu* Po kliknutí se rozbalí menu jedné z těchto aplikací:

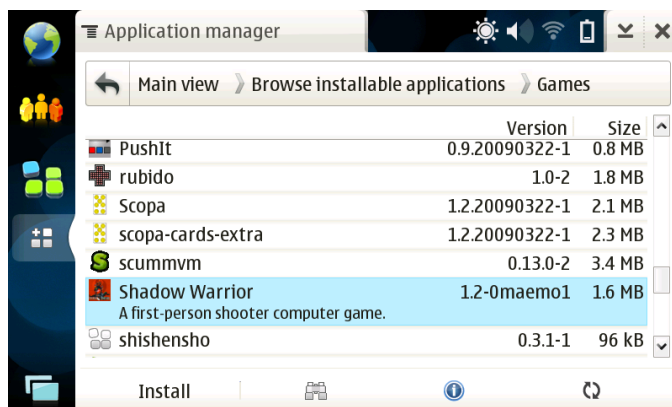


Obrázek 2.4: Typická pracovní plocha

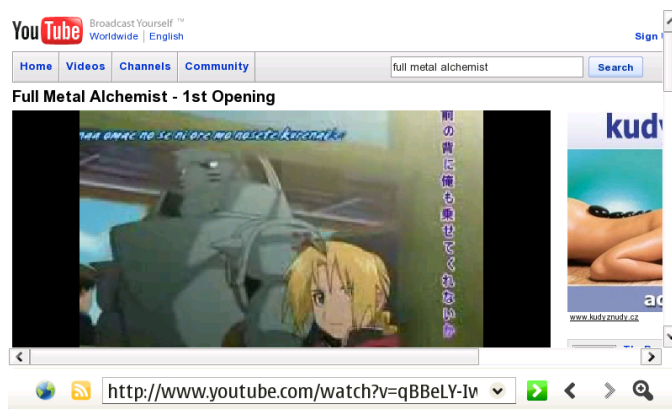
- internetový prohlížeč a jeho záložky,
- kontakty, hlasová a textová komunikace,
- kategorie aplikací.
- *Pruh úloh* Standardní pruh úloh jako ve většině grafických desktopových prostředích.
- *Dokovací panel* V něm se ukrývají aplikace spuštěné na pozadí, s kterými může uživatel interagovat (připojení k síti, monitorování systému).
- *Hodiny a vyhledávací pole Google* Jsou jedny z widgetů.
- *Nastavení pracovní plochy* Ukrývá výběr widgetů na plochu (kalendář, hodiny, spouštěč aplikací, čtečka RSS), volbu pozadí a aplikací do dokovacího panelu.

Aplikace na obrázku 2.5 slouží ke správě katalogů (repozitářů) a aplikací.

Dále je na tabletu implicitně nainstalovaný internetový prohlížeč MicroB (obr. 2.6), přehrávač multimédií, prohlížeč dokumentů, e-mailový



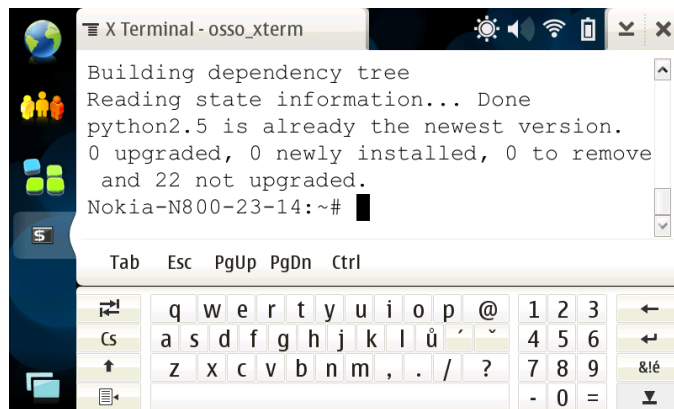
Obrázek 2.5: Aplikace Application Manager



Obrázek 2.6: Internetový prohlížeč MicroB se zásuvným modulem Flash

klient, kalkulačka, poznámkový blok, kreslení, kalendář a další. Ke sledování geografické polohy a zobrazování map přes GPS (pokud je zapojen) slouží aplikace Maemo Mapper. Tabletů chybí podpora technologie GSM, nejedná se tedy o mobilní telefon. Pochopitelně nechybí ani emulátor terminálu.

Pokud zrovna nemáme tablet N810 s výsuvnou nebo jakýkoli model s bezdrátovou klávesnicí, musíme použít dotykové obrazovky pro vkládání znaků přes virtuální klávesnici, jak je zobrazeno na obr. 2.7.



Obrázek 2.7: Emulátor terminálu s virtuální klávesnicí

Kapitola 3

Aplikace mStore

3.1 Motivace

V repozitářích platformy Maemo přibyla za dobu její existence řada aplikací, nicméně svoji škálou se nemohou rovnat repozitářům běžných distribucí. Výběr je omezený nejen kvůli tomu, že vytvořit balíček vyžaduje jisté úsilí, ale hodně aplikací by bylo na tak malém displeji těžko ovladatelných.

Jeden z druhů aplikací, kterých je na zařízení malých rozměrů méně, je evidence skladu. V obchodech s větší plochou, kde chce prodejce mít po ruce aktuální seznam skladu a prodávat zboží kdekoli, může být tato aplikace vhodným nástrojem. Dříve jsem se pokoušel napsat podobnou aplikaci s názvem Bonsai Store, s kterou by se dalo pracovat jak na tabletu, tak na stolním počítači. Bohužel se vývoj stal komplikovaným kvůli špatnému členění kódu, a proto projekt skončil hned na začátku. Poučen z chyb jsem vypracoval celou aplikaci znovu a dokončil ji. Celá tato kapitola se věnuje jednotlivým fázím, které vývoj takové aplikace obnáší.

Proč právě evidence skladu? Je to druh aplikace, jenž najde užitek u menších obchodníků, protože může ušetřit počáteční investice do komplexnějších programů, které mají více funkcionality, než by bylo třeba. Velkou motivací je také osoba z rodiny, vlastníci zahradnictví, jenž by uvítala takovou pomocnou aplikaci. Při návrhu jsem konzultoval uživatelské rozhraní a funkce potřebné pro používání v zahradnictví, ale zároveň jsem se snažil návrh zobecnit, aby mohl aplikaci použít i např. prodejce stavebnin. Nedělám si iluze, že aplikace bude stačit na komerční programy, nicméně to není cílem.

Abych „nevynalézal znovu kolo“, snažil jsem se ověřit, že pro tablety není podobná aplikace. Na portálu *maemo.org* se nalézají aplikace spíše pro evidence nákupu zboží (Shopper) či obecnější evidenci položek (Multi-list).

3.2 Návrh

Jeden z důležitých kroků, který s aplikací zůstane po dlouhý čas nezměněný, je název. Protože plánuji dostupnost aplikace nejen česky mluvícím uživatelům, anglický název se mi zdál vhodnější než český. Nemálo aplikací pro platformu Maemo začíná na písmeno „m“ (mCalendar, mClock ...). Spojením s anglickým výrazem pro sklad vznikl mStore.

Návrhu samotné aplikace byla věnována zvláštní pozornost, neboť jsem se chtěl vyhnout problémům s předešlým projektem. Mezi první cíle, které jsem si určil, patřila funkcionalita, kterou by obchodník od aplikace očekával, resp. jsem konzultoval funkcionalitu s prodejcem v zahradnictví. Jednou z vlastností, proč by si obchodník pořizoval počítačový program, by bylo usnadnění zdlouhavých počtů. To znamená mít přehled o množství prodaného zboží, zisku, aktuálním stavu skladu. Veškeré informace by měly být rychle dostupné. Aplikace by v provozu pracovala asi následovně:

1. prodejce si v tabletu vytvoří databázi zboží,
2. vybere zboží do virtuálního nákupního košíku,
3. zákazník zaplatí, košík se vyprázdní, ve skladu se odečte zboží,
4. prodejce vidí své tržby.

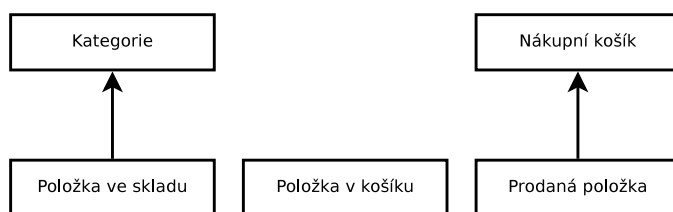
Zboží

Každý obchod nabízí určité zboží. To je navedené v tabletu jako položky, které se dají upravovat. Aby se ve větším množství uživatel lépe orientoval, jsou položky uspořádané do jednotlivých kategorií, které si uživatel sám nadefinuje. Pokud chce uživatel znát zisk z prodaného zboží, program ho spočítá z ceny, za kterou nakoupil a z ceny, za kterou prodal.

Model aplikace

Z uvedených požadavků můžeme sestavit diagram na obrázku 3.1 znázorňující vztahy mezi jednotlivými entitami (položky, košík ...). Šipka z entity A do entity B znamená, že B může obsahovat žádné nebo několik entit A.

V tabulce 3.2 jsou shrnuty atributy vybraných entit s přípustnými hodnotami. Tabulka posloužila k vytvoření datových struktur.



Obrázek 3.1: Model aplikace

| Entita | Atribut | Povolená hodnota |
|-------------------|---------------|----------------------------|
| Položka ve skladu | Název | neprázdný řetězec |
| | Nákupní cena | kladné reálné číslo |
| | Prodejní cena | kladné reálné číslo |
| | Počet | kladné celé číslo |
| | Kategorie | ukazatel |
| Položka v košíku | Název | neprázdný řetězec |
| | Nákupní cena | kladné reálné číslo |
| | Prodejní cena | kladné reálné číslo |
| | Počet | přirozené číslo |
| Prodaná položka | Název | neprázdný řetězec |
| | Nákupní cena | kladné reálné číslo |
| | Prodejní cena | kladné reálné číslo |
| | Počet | přirozené číslo |
| | Košík | ukazatel |
| Kategorie | Název | neprázdný řetězec |
| Nákupní košík | Datum | čas s přesností na sekundy |

Obrázek 3.2: Datové entity aplikace

Uživatelské rozhraní

Ačkoli jsou cílovou skupinou menší živnostníci, u kterých neočekávám velké množství zákazníků, mělo by se s tabletem pracovat pokud možno intuitivně a co nejsvížněji. Tomu by mělo odpovídat grafické rozhraní. Tablety mají obrazovku širokoúhlou, proto se tablet drží „naležato“¹. Po testování několika rozvržení jsem došel k závěru, že nejvhodnější bude vyhnout se používání stylusu a ponechat ovládání dvěma palci, jak to můžeme vidět u ovladačů herních konzolí (PlayStation). Levý palec vybírá položky a pravý akce, které se na nich mohou vykonat. Na pravém kraji je lišta, která

1. Existuje neoficiální řešení, které dovoluje otáčet grafickým prostředím o 90 stupňů[32]

slouží k výběru činnosti (prodej, editace skladu). Nepřišlo mi vhodné dávat dohromady (například) editaci skladu a přidávání do košíku – za první, uživatel se může splést a vykonat akci, kterou nebude v nejbližší době používat; za druhé velice zřídka bude používat např. přejmenování kategorie a vyprazdňování nákupního košíku. Po výběru některé činnosti napravo se na levé straně změnil rozvržení.

Jednotlivé činnosti, které se vyskytují na pravé liště jsou:

- *Editace skladu* Změna struktury uskladněného zboží. Umožňuje vytváření, úpravu, mazání kategorií a položek. Na levé straně se zobrazuje aktuální sklad – kategorie a pod nimi položky. U položek se dodatečně zobrazuje její prodejní cena a počet. Na pravé straně jsou tlačítka s akcemi.
- *Prodej* Zde se vybírají položky, které chce zákazník a dávají se do košíku. Kategorie a položky se zobrazují stejně jako ve skladě, s tím rozdílem, že od počtu položek ve skladu je odečten jejich počet v košíku.
- *Nákupní košík* Obsahuje jen vybrané zboží – název, celkovou prodejní cenu od každého druhu a jejich počet. Napravo se vyskytují akce placení a vyprázdnění košíku.
- *Statistiky* V této kategorii se zobrazují shrnující informace o aktuálním skladu, informace o prodaném zboží a zisku za poslední den a měsíc. Je možné si zobrazit podobné informace z určitého období.

Jazyk

Čeština. Rozhodl jsem se, že prozatím nechám aplikaci otestovat české uživatele. Komunikace programátora a uživatelů v mateřském jazyce je snazší – rychle se popíše problém a nové funkce se navrhuji rychleji.

Licence

Zvolil jsem licenci *GNU General Public License* verze 3. Chci, aby po dokončení aplikace mStore byly zdrojové kódy volně přístupné, ale zároveň chci zamezit uzavření kódu (BSD licence). Kdokoli bude moci do kódu nahlédnout a poslat opravu chyby nebo novou funkci. Další důvod je použití materiálů třetích stran, které by mohly kolidovat s restriktivnější licencí.

Grafika

Abych dosáhl toho, že vzhled bude úsporný a intuitivní, použil jsem pro jednotlivé akce barevné ikonky.

Tisk

Na platformě Maemo není plně podporovaný. Jedno z východisek je nainstalovat tiskového klienta CUPS² a posílat dokumenty na tiskárnu přes Wi-Fi nebo Bluetooth. Bohužel jsem neměl k dispozici tiskárnu a zároveň jsem nenašel ověřené a podporované řešení, které by bylo přívětivé k uživateli. Rozhodl jsem se, že tisk se prozatím bude provádět na stolním počítači, dokud nebude oficiální podpora.

Zálohování a export dat

K zálohování dat jsem využil adresáře (`/media/mmc2`), který se po připojení tabletu k počítači zobrazí jako další disk. Uživatel si pak může zkopírovat soubory s daty a uchovávat je na svém disku. Soubory v tomto adresáři jsou následující:

- *Databázový soubor.* V něm jsou uložena veškerá uživatelská data – sklad, prodané zboží ...
- *Obsah prodaných košíků.* Každý soubor představuje jeden prodaný košík.
- *Zisky za různá období.* Soubor je vytvořen při požadavku na zobrazení detailů za určité období.

Podrobné informace o výsledné aplikaci z uživatelského hlediska jsou k dispozici v manuálu v příloze na straně 47.

3.3 Zvolené technologie

Python

Tento vyšší programovací jazyk jsem zvolil právě pro jeho vysokou vyjadřovací schopnost. Dovoluje psát grafické programy rychleji než v jazyce C, kód se v něm dobře čte, o dealokaci objektů se stará *garbage collector*. Python je dnes už „zavedený“ jazyk a na platformě Maemo bude i nadále

2. Common Unix Printing System – tiskový systém pro operační systémy Unix

podporovaný. Navíc je na tabletu dostupná sada nejpoužívanějších knihoven.

SQLite

SQLite je jednoduchý databázový stroj implementující standard SQL-92. Na rozdíl od větších systémů na bázi klient–server je SQLite připojený k aplikaci jako knihovna. Celá databáze včetně struktury, pohledů a dat je uložena v jednom souboru. Knihovna zabírá velice málo operační paměti i při manipulaci s databází, proto je vhodná především pro menší zařízení. [14]

Důvod proč jsem si vybral SQLite je možnost reprezentace dat v jednom souboru (přímočaré zálohování) a snadná manipulace s daty. Osobně se mi jeví jazyk SQL snazší než třeba výběr dat z dokumentu XML.

Pro jazyk Python je k dispozici přes balíček *python-sqlite*.

pyGTK

PyGTK je vrstva nad grafickou knihovnou GTK+ psaná v jazyce Python. Tuto knihovnu jsem vybral, protože GTK+ se na platformě Maemo používá jako implicitní grafická knihovna a podpora uživatelského rozhraní Hildon je plně integrovaná v modulu *hildon*. Dalším kladem je kvalitní zpracování knihovny pyGTK, kde se s grafickými prvky pracuje jako s objekty s dědičností, které lze používat se standardními datovými strukturami jazyka Python.

Glade

Aplikace mStore využívá jako grafické prostředí GTK+. Pro popis uživatelského rozhraní a oddělení logiky od prezentace slouží nástroj Glade. Tento program pracuje jako „návrhář“ grafického rozhraní aplikací, jehož náhled lze vidět a upravovat podle potřeb. Výsledný popis se pak uloží do samostatného souboru, který se při spuštění dané aplikace musí explicitně načíst. Rovněž se musí napojit existující funkce v kódu aplikace na události grafických prvků (stisknutí tlačítka ap.).

Moko UI

Maemo implicitně nepodporuje posunování (scrolling) pomocí pohybu prstu či stylusu po obrazovce, což začíná být v poslední době populární (např. u mobilních telefonů). Naštěstí byla na platformu Maemo portována knihovna *mokoui*, která přináší potřebnou funkcionalitu. Použití knihovny

nevyžaduje žádnou speciální režii. Obsahuje třídu *mokoscroll*, která se chová jako kontejner v GTK+. Přes metodu *add* se jí předá objekt z GTK+, u kterého se předpokládá, že jeho obsah bude vyžadovat zobrazení posuvníku. Nevýhodou může být používání *mokoui* současně s technikou *drag&drop*, protože program chápe pohyb stylusu jako pokyn k posunu (scrollingu), ne k přemístění prvku. Dokumentace k této knihovně je velice málo. Strohý popis nabízí dokumentace modulu – v interaktivním režimu jazyka Python příkazem `help(mokoui)` po importu modulu. Jako dobrý začátek doporučuji stručný úvod v blogu „yerga“ [4].

HTML a CSS

Jako formát souboru pro tiskový výstup a zobrazení podrobnějšího výpisu v tabletu jsem vybral HTML³. Soubor HTML se snadno vytváří a za použití technologie CSS⁴ vypadá výstup přijatelně.

3.4 Zvolené vývojové nástroje

Maemo SDK

Většinu testování jsem strávil v prostředí Scratchbox a X serveru Xephyr. Díky věrohodnosti emulace se testování aplikace na samotném tabletu zredukovalo na minimum. Pokud se v kódu objevila část potenciálně náročnější na výkon, zkopíroval jsem aplikaci na tablet a spustil ji přes emulátor terminálu kvůli výpisu chybových hlášení.

Vim a PIDA

Vim je vysoce konfigurovatelný textový editor vycházející z editoru *vi*. Je zaměřený na efektivní práci s textem potažmo zdrojovými kódy a je dostupný na většině unixových systémech. Podporuje zvýraznění syntaxe, doplňování, nahrazování v textu, různé způsoby odsazení. Práce v něm je plynulá a jeho možnosti lze rozšířit zásuvnými moduly.

Vim je vestavěn do IDE PIDA psaném v jazyce Python (implicitní podpora pro tento jazyk). Nicméně je možné použít i jiný vestavěný editor (Emacs). Filozofií je pospojovat už vytvořené nástroje pro vývojáře, namísto psaní celého IDE od začátku. Proto se zde setkáme s integrací sys-

3. HyperText Markup Language – značkovací jazyk pro hypertext, značkovací jazyk pro vytváření webových dokumentů

4. CSS – Cascading Style Sheets, jazyk pro popisování vzhledu stránek napsaných v HTML a dalších značkovacích jazycích ...

tému pro správu verzí, ladícím nástrojem atd. Program umožňuje vytvářet „projekty“ – sezení spjaté s vytvářenou aplikací.

Sqlitebrowser a sqlite3

Sqlitebrowser je grafický program na prohlížení a manipulaci s databází SQLite uloženou v souboru. Pohodlné je v něm procházení databázových položek. Dovoluje spouštět příkazy SQL a zobrazovat jejich výsledky.

Nepříjemnou vlastností, na kterou jsem narazil, bylo, že aplikace mStore se nemohla připojit k databázi otevřené programem Sqlitebrowser. Databáze se musí ručně zavírat.

Pro plnění databáze testovacími daty sloužila aplikace *sqlite3*. Na vstup se jí zadává soubor s dotazy SQL k provedení a soubor s databází.

3.5 Materiály třetích stran

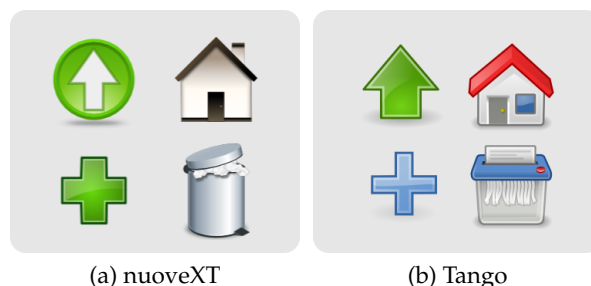
Grafické materiály

V aplikaci jsem chtěl použít místo nápisů na tlačítkách barevné ikonky. Jelikož nemám potřebné grafické vzdělání pro tvorbu kvalitních ikonek, rozhodl jsem se použít již hotové. Na Internetu jsou volně k dispozici ucelené sady ikonek. Jedna skupina sad je navržena pro použití v desktopových prostředích jako je GNOME. Aby si názvy jednotlivých ikonek u různých sad korespondovaly, dodržují konvence pro názvy určené skupinou *freedesktop.org*⁵. [8] Zkombinoval jsem dvě sady témat – nuoveXT 2.2 [22] a Tango 0.8.90 [23] (licence GPL). Obě sady jsou si vzhledově velmi podobné; nepatrné rozdíly lze spatřit při bedlivějším pozorování. Původně jsem počítal jen s první sadou, ale např. pro akce *Vyprázdnění košíku*, *Domů* a *O úroveň nahoru*, se mi zdála lepší sada Tango. Ukázka obou sad je na obrázku 3.3.

Zdrojové kódy

Každý program by měl kontrolovat vstup od uživatele. Místo vlastní validace formulářových polí jsem použil už napsanou třídu. Na stránkách Daniela Popowiche [28] je ke stažení modul *ValidatedEntry* napsaný v jazyce Python, který ošetřuje textový vstup. V modulu se nachází potomek třídy *Entry* z GTK+. Do nové třídy je možné přidat vlastní funkci, která validuje

5. Uskupení vývojářů navrhuje doporučení, která vylepšují interoperabilitu mezi desktopovými systémy GNOME, KDE, XFCE ...



Obrázek 3.3: Ukázka ikonků nuoveXT a Tango

text. Při pokusu o vložení znaku se celý text s novým znakem předá validační funkci. Funkce by měla podle vstupního řetězce vrátit 3 hodnoty: *VALID*, *PARTIAL*, nebo *INVALID*, definované v modulu. Pro prázdný řetězec, pomlčku nebo podobný znak by měla vrátit *PARTIAL*. V jiném případě se vrací podle potřeby *INVALID* (nový znak se nevloží), nebo *VALID* (znak se vloží). Jak vypadá vytvoření formulářového pole, jehož validační funkce vrací pro celá čísla od nuly do sto hodnotu *VALID*, je na obrázku 3.4:

```
from ValidatedEntry import *
...
rozsah = ValidatedEntry(bounded(v_int, int, 0, 100))
#funkce bounded a~několik dalších je definována v~modulu
```

Obrázek 3.4: Příklad použití třídy ValidatedEntry

Soubor s třídou ValidatedEntry obsahuje příložené CD.

3.6 Implementace

Uživatelské soubory

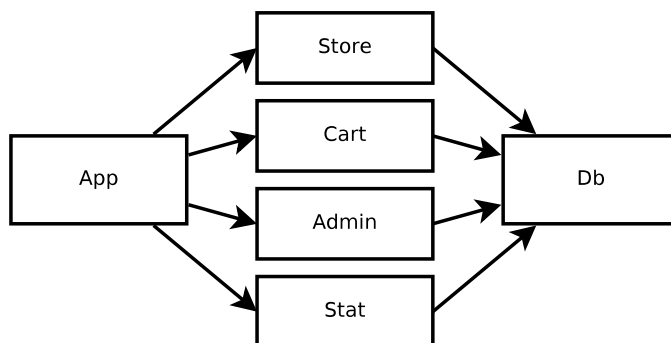
Program se při startu pokusí zjistit existenci adresáře `/media/mmc2/mstore` a pokusí se ho případně vytvořit. Pokud tento adresář právě byl právě vytvořen, nakopíruje se do něho soubor s kaskádovými styly `styles.css` a databázový soubor `mstore-data`. Do tohoto adresáře se při běhu aplikace ukládají soubory HTML v okamžiku, kdy se chce uživatel podívat na podrobnosti o zboží v části Statistiky. Tyto soubory HTML je pak možné jednoduše vytisknout ze stolního počítače.

Po připojení tabletu ke stolnímu počítači se adresář `/media/mmc2` zobrazí jako nový disk.

Hlavní třídy

Hlavní okno programu je vyplněno třídou Notebook z GTK+ obsahující čtyři *taby*⁶ pro přepínání druhu činnosti. *Pozn:* Třídami se v této části míní spíše instance neboli objekty.

Kód je rozdělen logicky do několika modulů a tříd. Primárním důvodem není použití dědičnosti ale spíše zapouzdření. Každá třída má na starosti jinou činnost. Klíčové třídy řídící běh programu se nachází v šesti modulech. Hlavní třída *App*, databázové rozhraní *Db* a další čtyři třídy, které se starají o funkčnost a obsah tabů. Vztah hlavních tříd je znázorněn na obrázku 3.5.



Obrázek 3.5: Hlavní třídy aplikace mStore

Šipka od třídy A k B značí, že třída A obsahuje a pracuje s třídou B. Následuje stručné vysvětlení:

- *App* Hlavní třída. V ní se inicializují ostatní třídy z diagramu pomocí metody *run*.
- *Admin* V části programu, kde se editují položky a kategorie je hodně ovládacích prvků. O jejich „souhru“ se stará tato třída. Například při označení položky se aktivují tlačítka pro editaci a smazání.
- *Store* Zajišťuje podobné věci jako třída *Admin*, ale v kontextu přidávání a vybírání věcí z nákupního košíku.

6. Záložky, karty, mezi kterými je možno přepínat.

- *Cart* Nabízí pouze dvě akce. Zaplacení nákupu nebo vyprázdnění položek z košíku.
- *Stat* Aktualizuje prvky zobrazující statistické informace o skladu a prodeji. Dále poskytuje rozhraní k podrobnějšímu zobrazení pomocí prohlížeče.
- *Db* Nejvíce používaná třída, která zprostředkovává rozhraní mezi aplikací a databází. Zde jednotlivé metody představují abstrakci určité akce a spouští obvykle sekvenci několika příkazů SQL.

Téměř ke všem uživatelským vstupům byla použita třída `ValidatedEntry`. Ta byla doplněna o nově vytvořené validační funkce pro kladná celá čísla, reálná čísla s maximálně dvěma desetinnými místy. Ostatní validační funkce už byly v modulu přítomny.

K zobrazování HTML posloužil implicitní prohlížeč platformy Maemo. Data aplikace jsou uložena v databázi SQLite.

3.7 Balíček a jeho distribuce

Nezbytnou součástí uvedení aplikace je sestavení balíčku. Výhody balíčku spočívají ve snadné instalaci a udržování aktuální verze. Mezi další výhody patří možnost vynutit si instalaci specifického balíčku (závislosti), podepsat balíček aj. Nicméně sestavení balíčku vyžaduje větší režii.

Balíčkovací systém na platformě Maemo používá balíčky *deb*, které se vyskytují v distribuci Debian. Balíčky možné k nainstalování se nacházejí v repozitáři, což není nic jiného, než struktura adresářů a souborů. Repozitáře jsou přístupné pro správce balíčků obvykle na internetovém serveru přes protokol HTTP.

Sestavení balíčku

Výstupní verzi aplikace `mStore` jsem označil *0.0.1*. Sestavování balíčku pro platformu Maemo je podobné jako pro distribuci Debian, nicméně liší se v několika detailech.

Na sestavení balíčku se obvykle vytvoří nový adresář (např. `packaging`) a v něm podadresář `mstore-0.0.1`. Do adresáře `mstore-0.0.1` se nakopírují zdrojové kódy aplikace a příkazem `dh_make <email>` se vytvoří potřebné soubory k sestavení balíčku. V adresáři `debian` se potom standardně vyplní soubor `control` až na položku *Section*, která musí vypadat takto: *Section: user/<nepovinná*

kategorie>. Další změnou je položka *XB-Maemo-Icon-26*, do které se dává kód *base64* ikonky aplikace. Ikonka aplikace je formátu PNG o rozměrech 26×26 s průhledným pozadím. Dále je v adresáři *mstore-0.0.1* přítomna ikonka aplikace a následující soubory:

- *Makefile* Obsahuje pravidla pro sestavení balíčku.
- *mstore.desktop* Popis programu pro desktopové prostředí. Na jeho základě se vytvoří položka v menu.
- *setup.py* Aby se nemusely zdrojové kódy ručně strukturovat do adresářů, které potom skončí v balíčku v adresáři *CONTENTS*, používám modul *distutils* dostupný v instalaci jazyce Python. V souboru *Makefile* se volá příkaz *python2.5 setup.py*, který zadané soubory umístí do zadané struktury adresářů.

Soubory si je možné si prohlédnout na přiloženém CD ve zdrojovém balíčku. Balíček se pak sestaví příkazem *dpkg-buildpackage -rfakeroot*. Detailně je tvorba balíčku popsána na *maemo.org* [19].

Repozitář

Repozitář má stejnou podobu jako na systému Debian. Pro verzi Diablo vypadá adresářová struktura jednoduše:

```
/dists/diablo/user/binary-armel/
```

Adresář *binary-armel* obsahuje pomocné soubory a balíčky (v mém případě jeden balíček):

```
mstore_0.0.1-1_armel.changes
mstore_0.0.1-1_armel.deb
mstore_0.0.1-1.dsc
mstore_0.0.1-1.tar.gz
Packages.gz
```

Soubory začínající *mstore* jsou výstupem nástroje *dpkg-buildpackage*. Soubor *Packages.gz* popisuje balíčky ve svém adresáři a vytváří se příkazem volaným z kořenového adresáře repozitáře:

```
dpkg-scanpackages dists/diablo/user/binary-armel/ \
/dev/null | gzip -9c > \
```

```
dists/diablo/user/binary-armel/Packages.gz
```

Soubor `mstore.install` pro službu *Click to install!* pak vypadá následovně:

```
[install]
catalogues = mstore
package = mstore

[mstore]
name = mStore Catalog
uri = <cesta ke kořenovému adresáři repozitáře>
dist = diablo
components = user
```

Na adrese <http://mstore.sourceforge.net>⁷ se nachází domovská stránka projektu mStore. Kromě základního popisu je zde umístěn soubor `mstore.install` a repozitář v adresáři `repo`. [31][24]

3.8 Testování

I když se zdá napsaný program plně funkční a bez chyb, vyžaduje důkladnější testování. Jelikož vlastním model N800 s verzí platformy Maemo Diablo, využil jsem ho při testování aplikace mStore.

Konzultace k uživatelskému rozhraní a funkcím mi především poskytovala paní Majerová, která vede malé zahradnictví. Testování probíhalo ve dvou fázích:

1. kopírování zdrojových kódů ze stolního počítače na tablet přes USB,
2. aktualizace balíčku v repozitáři, jeho instalace, odinstalace.

Test instalace se spuštěním na přístrojích je znázorněn v tabulce 3.6.

7. SourceForge.net je jeden z největších webových portálů hostujících open-source software.

| Model tabletu | Kódové jméno platformy Maemo | Výsledek |
|---------------|------------------------------|--------------------------------|
| Nokia N800 | Diablo | Vše v pořádku |
| Nokia N810 | Diablo | Vše v pořádku |
| Nokia N810 | Chinook | Problém se závislostmi balíčků |

Obrázek 3.6: Test aplikace mStore na tabletech

3.9 Problémy během vývoje

Nahrazování tříd ze souboru Glade

V aplikaci mStore používám třídy z frameworku Hildon. Ty jsou součástí zdrojových kódů aplikace. K popisu uživatelského rozhraní používám soubor vygenerovaný programem Glade, který obsahuje pouze standardní třídy GTK+ (bez tříd z frameworku Hildon). Soubor z programu Glade je ve formátu XML. Po spuštění aplikace se soubor otevře a jeho stromová struktura se uloží do programové proměnné. Chceme-li zobrazit i prvky z frameworku Hildon, musí se odpovídající části stromu (objekty typu GTK+) jimi nahradit.

Nespolehlivé nahrazení objektu zobrazuje obrázek 3.7. V pozdější fázi vývoje měl tenhle postup za následek chybu *Segmentation fault* – okamžitý pád programu. Nahrazení objektu v první záložce způsobilo při kliknutí na druhou záložku pád programu. Chybu se mi nepodařilo rozumně reprodukovat. Tim Evans řeší problém nahrazování tříd vlastní funkcí, která se mi

```
import gtk.glade
...
my_widget = CustomWidget() #moje vlastní třída
tree = gtk.glade.XML('ui.glade') #načtu strukturu uživatelského
    rozhraní
custom_widget = tree.get_widget('custom_widget_name')
new_parent = custom_widget.get_parent()
custom_widget.unparent()
my_widget.reparent(new_parent)
...
```

Obrázek 3.7: Nespolehlivé nahrazení třídy GTK+ z Glade

osvědčila. Nachází se na obrázku C.1 v příloze. [5]

Vzdálené spuštění webového prohlížeče

K zobrazení podrobnějších informací používám webový prohlížeč, který zobrazí vygenerovaný soubor HTML. Na platformě Maemo se přes příkazovou řádku nedají předávat prohlížeči žádné parametry (např. soubor k otevření), nýbrž rozhraní k prohlížeči je dostupné přes službu D-Bus. Pro přístup k webovému prohlížeči slouží v jazyce Python modul *webbrowser*. Prohlížeč se pak spustí příkazem `webbrowser.open('url')`.

Kapitola 4

Závěr

Výsledkem implementace je instalovatelný balíček pro OS 2008 Diablo. Program umožňuje spravovat zboží na skladě, prodávat ho zákazníkům, zobrazovat detailní informace za vybrané období. Po připojení ke stolnímu počítači je možné zazálohovat data a vytisknout potřebné informace.

V rámci řešení dílčích problémů jsem se naučil používat řadu nástrojů a technologií pro vývoj aplikace. Jmenovitě nástroje pro tvorbu balíčku a repositáře pro Debian, práce s databází SQLite, návrh uživatelského rozhraní v programu Glade a další. Obeznámil jsem se s některými specifikami platformy Maemo a celým procesem vývoje programu od zdrojových kódů až po distribuci balíčku, což určitě uplatním při dalších projektech.

Dosud otevřeným problémem do budoucna je přímý výstup na externí tiskárnu. Plánuje se umožnit spuštění aplikace i na starší verzi platformy Maemo s OS 2008 a oficiální představení aplikace českým uživatelům tabletů od společnosti Nokia.

Literatura

- [1] Akvizice společnosti Trolltech.
<http://www.linuxdevices.com/news/NS7986128445.html>
(květen 2009).
- [2] API ke knihovně Hildon.
<http://maemo.org/development/documentation/apis/3-x/python-maemo-3.x/> (květen 2009).
- [3] Architektura platformy Maemo. http://maemo.org/maemo_release_documentation/maemo4.1.x/node6.html (květen 2009).
- [4] Blog Yerga a knihovna Moko UI.
<http://yerga.net/blog/2008/01/28/testing-libmokoui2-python-bindings-in-maemo/> (květen 2009).
- [5] Funkce pro nahrazení třídy v souboru z Glade.
<http://www.daa.com.au/pipermail/pygtk/2008-June/015516.html> (květen 2009).
- [6] IDE pro platformu Maemo. http://maemo.org/development/documentation/ide_integration/ (květen 2009).
- [7] Kompatibilita jednotlivých verzí.
<http://maemo.org/development/sdks/compatibility/>
(květen 2009).
- [8] Konvence pro sady ikonek na freedesktop.org.
<http://standards.freedesktop.org/icon-naming-spec/icon-naming-spec-latest.html> (květen 2009).
- [9] Licence společnosti Qt Software.
<http://www.qtsoftware.com/products/licensing> (květen 2009).

- [10] Maemo na Wikipedii. [http://en.wikipedia.org/wiki/Maemo_\(operating_system\)](http://en.wikipedia.org/wiki/Maemo_(operating_system)) (květen 2009).
- [11] Metoda One Click Install v distribuci openSUSE. http://en.opensuse.org/Standards/One_Click_Install (květen 2009).
- [12] Odůvodnění uzavřeného kódu platformy. http://wiki.maemo.org/Why_the_closed_packages (květen 2009).
- [13] Oficiální návod k instalaci Maemo SDK. <http://repository.maemo.org/stable/4.1.2/INSTALL.txt> (květen 2009).
- [14] Oficiální stránka databázového stroje SQLite. <http://www.sqlite.org/about.html> (květen 2009).
- [15] Oficiální stránka projektu gtkmm. <http://www.gtkmm.org/> (květen 2009).
- [16] Oficiální stránka projektu maemomm. <http://maemomm.garage.maemo.org/docs/> (květen 2009).
- [17] Plugin ESBox. <http://esbox.garage.maemo.org/> (květen 2009).
- [18] Plugin Pluthon. <http://pluthon.garage.maemo.org/> (květen 2009).
- [19] Programování v jazyku Python pro Maemo. http://pymaemo.garage.maemo.org/documentation/pymaemo_tutorial/python_maemo_howto.html (květen 2009).
- [20] Projekt Python for Maemo. <http://pymaemo.garage.maemo.org/> (květen 2009).
- [21] Propojení tabletu se stolním počítačem. http://maemo.org/development/documentation/pc_connectivity/ (květen 2009).
- [22] Sada ikoněk nuoveXT. <http://nuovext.pwsp.net/> (květen 2009).

- [23] Sada ikoněk Tango.
http://tango.freedesktop.org/Tango_Desktop_Project
(květen 2009).
- [24] Specifikace souboru pro Click to install! <http://hildon-app-mgr.garage.maemo.org/install-stable.html> (květen 2009).
- [25] Stránka projektu py2deb. <https://wiki.maemo.org/Py2deb>
(květen 2009).
- [26] Stránka projektu pyPackager.
<https://wiki.maemo.org/PyPackager> (květen 2009).
- [27] Tutoriál k platformě Maemo Chinook.
http://maemo.org/development/documentation/tutorials/maemo_4-0_tutorial/ (květen 2009).
- [28] Třída ValidatedEntry pro jazyk python.
<http://www.astro.umass.edu/~dpopowich/python/> (květen 2009).
- [29] Vydání alfaverze platformy Maemo 5. http://maemo.org/news/announcements/maemo_5_alpha_sdk_released/ (květen 2009).
- [30] Vydání betaverze platformy Maemo 5. http://maemo.org/news/announcements/maemo_5_beta_sdk_out/ (květen 2009).
- [31] Vytvoření repozitáře distribuce Debian.
<http://www.debian.org/doc/manuals/repository-howto/repository-howto> (květen 2009).
- [32] Zprovoznění otáčení obrazovky na tabletu.
<http://sse2.net/rotate/> (květen 2009).
- [33] Úvod do platformy Maemo.
<http://maemo.org/development/documentation/maemo-quick-start-guide.pdf> (květen 2009).

Dodatek A

Obsah CD

K práci je přiloženo CD ve formátu ISO 9660 s doprovodnými materiály. V kořenovém adresáři se nachází tyto soubory:

- `cti_me.txt` Obsahuje popis adresářové struktury podobně jako tato kapitola. Rovněž popisuje postup instalace balíčku aplikace mStore.
- `mstore_0.0.1-1_armel.deb` Balíček aplikace mStore pro tablet s OS 2008 Diablo.
- `text_prace.pdf` Vlastní text práce připravený k tisku.

Dále se zde nachází adresáře s jednotlivými materiály.

- `mstore-zdroj` Adresář obsahuje zdrojové kódy připravené k sestavení balíčku.
- `prace-zdroj` Adresář obsahuje zdrojový kód v \LaTeX u, soubor s bibliografií a další soubory potřebné k přípravě práce k tisku.
- `repository` Repozitář aplikace mStore obsahující balíček mStore a zdrojové kódy (`mstore_0.0.1-1.tar.gz`).
- `web` Webové stránky aplikace zveřejněné na serveru `sourceforge.net`.

Dodatek B

Popis internetových tabletů

B.1 N770



Obrázek B.1: Internetový tablet Nokia N770

| | |
|--------------------|---|
| Procesor: | OMAP 1710 252 MHz |
| Paměť: | 128 MB FLASH, 64 MB RAM |
| Komunikace: | IEEE 802.11.b/g, Bluetooth 1.2, USB 1.1 s mini B konektorem |
| Rozšíření paměti: | 1 slot na kartu RS-MMC |
| Audio: | reproduktor a mikrofón |
| Operační systém: | Internet Tablet OS 2006 |
| Fyzické parametry: | 141×79×19 mm, 230 g (185 s krytem) |

Obrázek B.2: Technické parametry tabletu Nokia N770

Obsahuje výkonnostně slabší procesor a malou paměť, proto je potřeba věnovat pozornost náročnosti plánované aplikace. Jako jediný tablet má kovové pouzdro, do kterého se zasouvá. Po zasunutí automaticky zhasne displej. Bohužel nejnovější oficiální podporovaná verze OS je 2006, což tablet

odsouvá trochu na okraj zájmu vzhledem k tomu, že OS 2008 je dnes na přístrojích N800 a N810. Dotyková vrstva není tak citlivá na dotek prstu, jako tomu je u novějších modelů.

B.2 N800



Obrázek B.3: Internetový tablet Nokia N800

| | |
|--------------------|---|
| Procesor: | OMAP 2420 400 MHz |
| Paměť: | 256 MB FLASH, 128 MB RAM |
| Komunikace: | FM rádio, IEEE 802.11.b/g, Bluetooth 2.0 EDR, USB 2.0 s mini B konektorem |
| Rozšíření paměti: | 2 sloty na kartu RS-MMC, MMC, SD, miniSD, microSD |
| Audio: | reproduktor a mikrofon |
| Video: | kamera s rozlišením 640×480 |
| Operační systém: | Internet Tablet OS 2008 (dříve OS 2007) |
| Fyzické parametry: | 144×75×13 mm, 206 g |

Obrázek B.4: Technické parametry tabletu Nokia N800

U tohoto modelu a modelu N810 došlo k výraznému skoku ve výpočetním výkonu a přechodu na novější operační systém. Přibylo FM rádio a kamera. Místo pro anténu je v otvoru pro sluchátka. Kamera je zabudována ve vysouvacím válci a dá se natáčet kolem své osy. Videohovory se uskutečňují přes program Gizmo.

B.3 N810



Obrázek B.5: Internetový tablet Nokia N810

| | |
|--------------------|--|
| Procesor: | OMAP 2420 400 MHz |
| Paměť: | 256 MB FLASH, 128 MB RAM |
| Komunikace: | IEEE 802.11.b/g, Bluetooth 2.0 EDR, USB 2.0 OTG s Micro A/B konektorem |
| Rozšíření paměti: | 2 GB vestavěné, 1 slot na kartu miniSD, microSD |
| Audio: | reproduktor a mikrofón |
| Video: | kamera s rozlišením 640×480 |
| Operační systém: | Internet Tablet OS 2008 |
| Fyzické parametry: | 128×72×14 mm, 226 g |

Obrázek B.6: Technické parametry tabletu Nokia N810

Poslední vydaný model má v sobě už integrovaný modul GPS. Od verze 4.0 platformy Maemo lze přistupovat k démonovi obsluhujícího GPS pomocí těchto knihoven/modulu: C/C++ – *libgpsmgr*, *libgpsbt*; Python – modul *gpsbt*. Naopak bylo odebráno FM rádio a jeden slot pro paměťovou kartu. Markantními změnami prošlo tělo tabletu. Přibyla vysouvací klávesnice. Směrové klávesy se přemístily na plochu klávesnice a jsou přístupné pouze po vysunutí. Integrovaná kamera se nyní nachází na čelní straně a není pohyblivá.

Dodatek C

Funkce pro nahrazení třídy GTK+ z Glade

```
import gtk

# Autor - Tim Evans
# první parametr - nahrazovaná objekt
# druhý parametr - nahrazující objekt

def replace_widget(old, new):
    parent = old.get_parent()
    if parent is not None:
        props = []
        for pspec in parent.list_child_properties():
            props.append(pspec.name)
            props.append(parent.child_get_property(old, pspec.name))
        parent.remove(old)
        parent.add_with_properties(new, *props)
        if old.flags() & gtk.VISIBLE:
            new.show()
        else:
            new.hide()
```

Obrázek C.1: Funkce pro nahrazení třídy GTK+ z Glade

Dodatek D

Manuál k aplikaci mStore

Popis

mStore je program pro evidenci skladu určený pro internetové tablety od společnosti Nokia. Program umožňuje vkládání a editaci položek a kategorií, prodej položek. Umí zobrazit prodané zboží a zisk za vybrané období.

Instalace

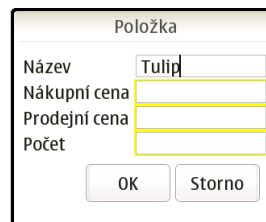
K instalaci je nutné připojení k síti Internet. Na domovské stránce projektu (<http://mstore.sourceforge.net>) se nachází odkaz v podobě obrázku s názvem „Click to install!“. Po kliknutí stačí nabízený soubor otevřít a odsouhlasit automatickou instalaci.

Spuštění

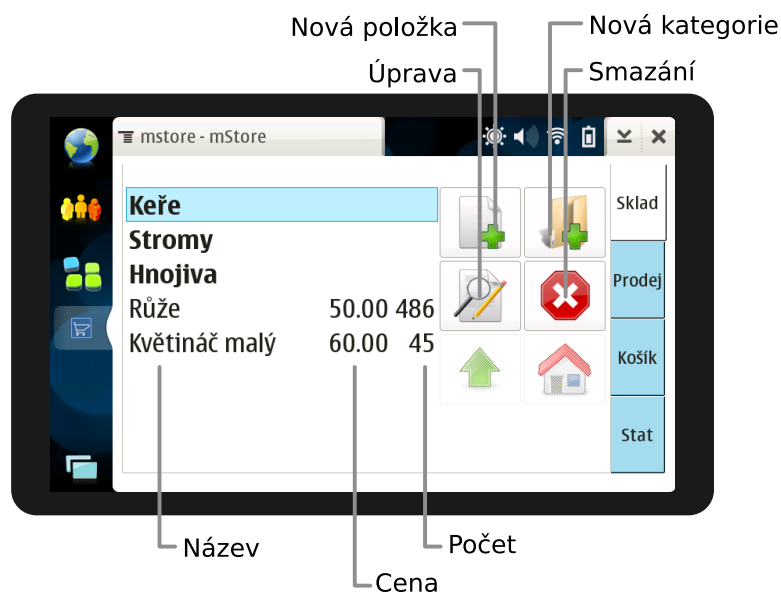
Program se nachází v menu v kategorii *Extras*. Po spuštění vypadá výchozí obrazovka jako na obrázku *Výchozí obrazovka*. Na krajní pravé straně se nacházejí tzv. „taby“ neboli záložky, kterými se přepíná mezi skladem, prodejem ...

Vytváření a úprava položek a kategorií

Tahle činnost se provádí v tabu Sklad. Při vkládání kategorie nebo položky se zobrazí podobný formulář jako na obrázku vpravo. Žlutě svítící pole značí, že se pole musí správně vyplnit. Ceny musí být kladná reálná čísla a počet kladné celé číslo.



| Položka | |
|---------------|-------|
| Název | Tulip |
| Nákupní cena | |
| Prodejní cena | |
| Počet | |
| OK Storno | |



Výchozí obrazovka

Místo desetinné čárky se používá tečka. Mazat se smí pouze prázdná kategorie nebo položka, která není v košíku.

Pohyb po skladu

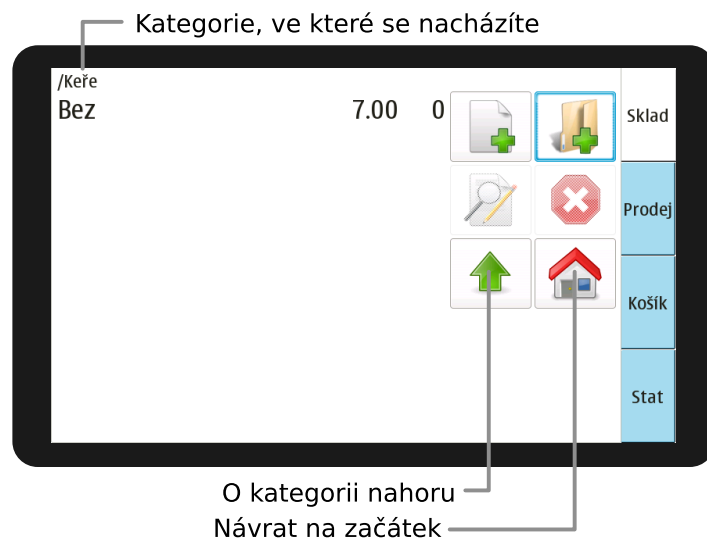
Kategorie jsou vyznačeny tučným písmem a vchází se do nich dvojitým kliknutím. Pro pohyb zpět slouží tlačítka *O kategorii nahoru* a *Návrat na začátek*. Pokud položky ve skladu přesahují okraj a nejsou všechny vidět, stačí vertikálním tahem po obrazovce posunout pohled.

Prodej

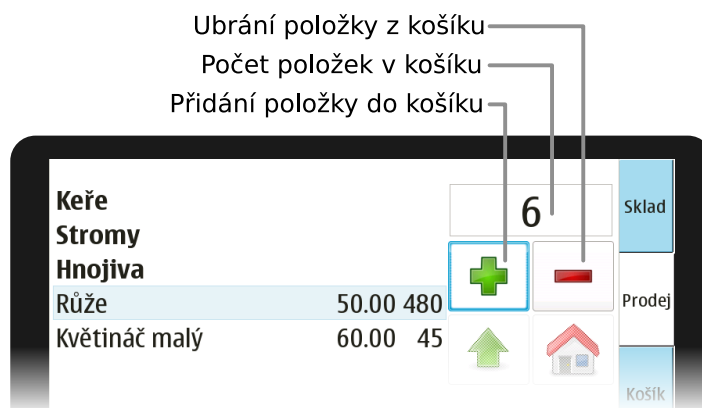
Po označení položky se aktivují tlačítka pro přemístění položky do košíku a zpět.

Košík

Pokud je zákazník rozhodnut zaplatit, kliknutím na *Zaplacení* se košík automaticky vyprázdní a položky se ze skladu odečtou.



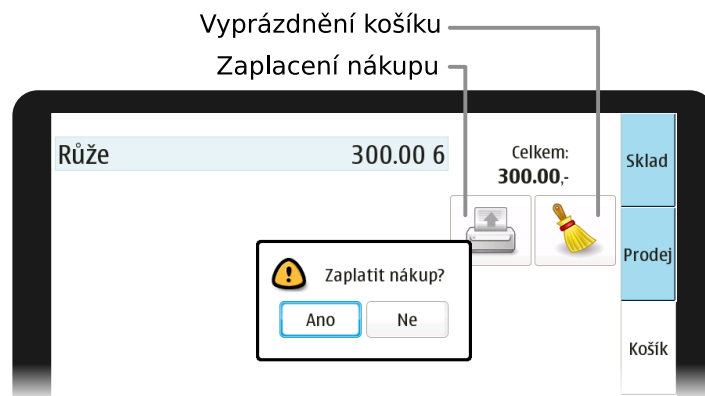
Pohyb v kategoriích



Přidávání do nákupního košíku

Statistiky

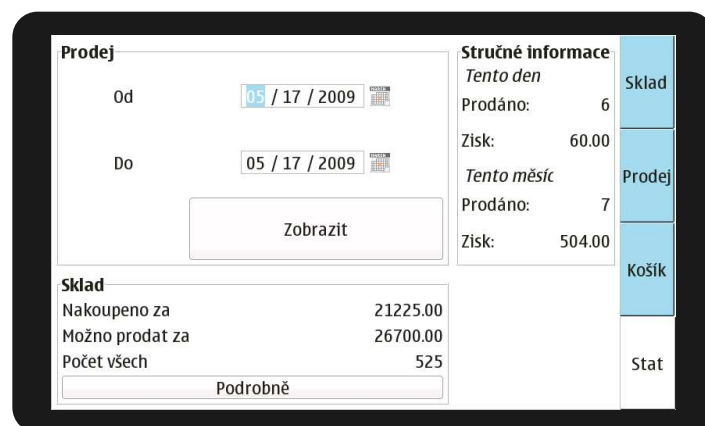
V této záložce se dají zobrazit podrobné informace o prodaném zboží. V levé horní části jsou dvě pole s datem. Ve výchozím stavu obsahují dnešní datum. Slouží pro výběr období, ze kterého chceme informace o prodeji. Po



Nákupní košík

kliknutí na ikonku kalendáře se otevře kalendář pro výběr data. Datum je v anglickém formátu – *měsíc/den/rok*. Po výběru období se při stisknutí *Zobrazit* spustí internetový prohlížeč, který zobrazí detaily o prodeji. Spuštění může zabrat pár vteřin.

Tlačítko *Podrobně* pracuje podobně, ale místo prodaného zboží zobrazuje aktuální stav skladu.



Statistiky

Tisk a zálohování

Tisk zatím není možný přímo z tabletu. Nicméně připojením tabletu k počítači přes kabel USB se zobrazí obsah části tabletu. V adresáři `mstore` se nacházejí soubory:

- `mstore-data` Potřebný soubor pro mStore. Obsahuje veškerá data.
- Soubory začínající na `zisky`. Kdykoli si zobrazí uživatel informace z vybraného období, vytvoří se tento soubor s příslušným obdobím v názvu. Tento soubor se dá otevřít a tisknout.
- Soubory začínající na `stav_skladu`. Kdykoli si zobrazí uživatel podrobné informace ze skladu, vytvoří se tento soubor s aktuálním datem. Tento soubor se dá otevřít a tisknout.
- Soubory začínající na `ucet`. Kdykoli se zaplatí nákupní košík, jeho obsah se připraví do tohoto souboru k tisku. Název bude obsahovat čas zaplacení.
- `styles.css` Nepovinný soubor popisující vzhled *zisků*, *stavu* a *úctů*.

Doporučuje se zálohovat soubor `mstore-data` pokud možno na konci dne, kdy se program používal, prostým překopírováním do počítače. Chceme-li obnovit zálohu z předešlého dne, stačí soubor `mstore-data` nakopírovat zpět do tabletu a přepsat původní soubor.