

Technická univerzita v Košiciach
Fakulta elektrotechniky a informatiky

Inventárny systém pre platformu Android

Bakalárska práca

2012

Vlastimil Brečka

Technická univerzita v Košiciach
Fakulta elektrotechniky a informatiky

Inventárny systém pre platformu Android

Bakalárska práca

Študijný program: Informatika
Študijný odbor: 9.2.1 Informatika
Školiace pracovisko: Katedra počítačov a informatiky (KPI)
Školiteľ: Ing. Peter Feciľak, PhD.
Konzultant: Ing. Peter Feciľak, PhD.

Košice 2012

Vlastimil Brečka

Abstrakt v SJ

Cieľom bakalárskej práce bol návrh a implementácia aplikácie inventárneho systému pre platformu Android. Aplikácia je schopná prevziať aktuálny inventárny zoznam zo servera, ktorý je možno členiť do osobitých miestností. Kontrola inventáru prebieha načítaním QR kódu umiestneného na predmete pomocou vstavanej kamery mobilného telefónu a jeho následným spracovaním aplikáciou. Aplikácia má následne možnosť exportovať výsledky inventúry v podobe správy vo formáte HTML na server alebo lokálne na SD-kartu a rozoslať e-mailové notifikácie.

Kľúčové slová

Inventárny systém, inventúra, Android, QR kód

Abstrakt v AJ

The goal of bachelor's work was to design and implement inventory system application for Android platform. Application is able to download current inventory list from server and divide it into separate rooms. The actual inventory lookup is performed by scanning the QR code, placed on the item, via mobile phone's embedded camera and processing its content by the application. Upon completion, the application is able to export results as a HTML report to server or locally to phone's SD-card and send out e-mail notifications.

Kľúčové slová v AJ

Inventory system, inventory lookup, Android, QR code

Zadanie práce

Namiesto tejto strany vložte naskenované zadanie úlohy. Odporúčame skenovať s rozlíšením 200 až 300 dpi, čierno-bielo! V jednej vytlačenej ZP musí byť vložený originál zadávacieho listu!

Čestné vyhlásenie

Vyhlasujem, že som diplomovú prácu vypracoval(a) samostatne s použitím uvedenej odbornej literatúry.

Košice 25. 5. 2012

.....

Vlastnoručný podpis

Podakovanie

Chcel by som vyjadriť podakovanie vedúcemu práce Ing. Petrovi Feciľakovi, PhD. za pripomienky pri vypracovaní práce a Branislavovi Dlugošovi za zapožičanie zariadenia mobilného telefónu.

Predhovor

Dlhotrvajúci trend vzrastajúcej popularity smartfónov v dnešnej dobe dáva možnosť a priestor softvérovým vývojárom ako ovplyvniť ďalšiu sféru ľudského života.

Hlavný dôvod, ktorý ma viedol k výberu témy je aktuálnosť modernej problematiky a predchádzajúci záujem o vytváranie aplikácií pre platformu Android. Značné rozšírenie platformy Android zväčšuje možný dosah používateľov pre danú aplikáciu. Znalosť platformy dáva možnosť vývojárom osloviť týchto potencionálnych zákazníkov poskytnutými riešeniami, rozšíriť svoje portfólio prác a zlepšiť takto svoju pozíciu na trhu práce. Bakalársku prácu som preto považoval za vhodnú príležitosť ako si plne osvojiť túto inak veľmi zaujímavú tému aj z praktických dôvodov.

Cieľom tejto práce je návrh a implementácia aplikácie inventárneho systému pre mobilnú platformu Android, ktorá zjednoduší a zefektívni procesy potrebné pri inventúre na katedre. Použité moderné postupy vykonávania inventúry sprehľadňujú a urýchľujú inak zdĺhavý úkon inventúry. Poskytnuté riešenia umožňujú taktiež jednoduchú a nenáročnú archiváciu.

V práci sa taktiež venujem stavbe operačného systému Android a teórií vývoja a základnej štruktúre vytváraných aplikácií.

Obsah

Úvod	1
1 Formulácia úlohy	3
2 Analýza	4
2.1 Podkapitola	5
3 Jadro práce	6
4 Záver (zhodnotenie riešenia)	7
Zoznam použitej literatúry	8
Zoznam príloh	9
Príloha A	10
Príloha B	11
Príloha C	14

Zoznam obrázkov

2–1 Toto je štvorec	4
2–2 Grafické zobrazenie riešenia rovnice 2.1	5
3–1 Teplotná závislosť spinovo-mriežkového relaxačného času	6

Zoznam tabuliek

2–1	Prehľad jednotiek	4
3–1	Parametre získané z meraní spinovo-mriežkových relaxačných časov T_1	6

Slovník termínov

Operačný systém je softvér, ktorý spravuje zdroje počítača a poskytuje programátorom rozhranie pre prístup k týmto zdrojom. Operačný systém tiež spracúva dáta a vstupy od používateľa a odpovedá alokovaním a spravovaním úloh a interných zdrojov počítača ako služby pre používateľa.

Používateľské rozhrania sú programy a zariadenia, ktoré sú k dispozícii používateľovi systému na spracovanie dát.

Java je objektovo orientovaný programovací jazyk. Je vyvíjaný spoločnosťou Oracle. Jeho syntax vychádza z jazykov C a C++. Zdrojové programy sa nekompilujú do strojového kódu, ale do medzistupňa, tzv. bajt kódu, ktorý nie je závislý na konkrétnej platforme.

Softvérový vývojový balíček je súhrn nástrojov pre vývoj softvéru, ktorý umožňuje vytváranie aplikácií pre určitú platformu, framework, operačný systém.

Debugovanie je metodologický proces hľadania a redukovania počtu chýb a defektov v počítačovom programe s cieľom zabezpečenia korektného chovania aplikácie.

Virtuálny stroj je softvér, ktorý vytvára virtualizované prostredie medzi platformou počítača a operačným systémom, v ktorom koncový používateľ môže používať softvér na abstraktnom stroji. Framework je softvérová štruktúra, ktorá slúži na podporu programovania a vývoj iných softvérových projektov. Môže obsahovať podporné programy, knižnice API alebo podporu pre návrhové vzory.

Úvod

Rozmach smartfónov a tabletov v poslednej dobe zmenil tieto zariadenia na neoddeliteľnú súčasť ľudského života a predmety dennej potreby. Mobilný telefón je jediné zariadenie, ktoré skutočne ľudia nosia neustále so sebou, čo má veľký dopad na potenciál a možnosti možných programov, pre nich určené. Tento poznatok, spolu s fenoménom internetu a dotykovým displejom, ktorý predstavuje skutočne prirodzenú formu interakcie so zariadením, z nich tvorí ideálny prostriedok komunikácie rôzneho druhu.

Neustály vývoj v hardvérovej oblasti podmieňuje vývoj v oblasti softvérovej do takej miery, že poskytnutý výkon umožňuje využívať takmer všetky z moderných technológií, známych zo sféry stolných počítačov. To spôsobuje možnosť jednoduchého prechodu programátorov na mobilné platformy, respektíve nevyžaduje potrebu osvojovať si úplne nový programovací jazyk, ktorý by bol špeciálne navrhnutý pre prácu v predsa stále hardvérovo ohraničených podmienkach.

Vývoj na poli dvoj a štvorjadrových ARM procesorov predpovedá blízke, zatiaľ aspoň čiastočné, zmazávanie rozdielov medzi mobilnými a stolnými verziami operačných systémov, kde jasným cieľom tohto snaženia je vytvorenie jedného rozsiahleho ekosystému pre počítače, tablety a smartfóny, a poskytovať tak celistvý používateľský zážitok naprieč všetkými systémami.

Jedným z dominantných prvkov pôsobiacich na trhu mobilných operačných systémov je firma Google so svojou platformou Android. Otvorenosť a mnohé iné kvality platformy sa pričínili o rozšírenie smartfónov a rozmach systému do takej miery, kde každý druhý smartfón je ovládaný práve týmto operačným systémom.

Spôsob vytvárania aplikácií pre platformu Android, ktorý sa opiera o všeobecne rozšírené schopnosti dnešných programátorov a hardvérové vymoženosti telefónov, boli dôvodom voľby tejto platformy pre realizáciu cieľa bakalárskej práce.

Cieľom práce bolo vytvoriť aplikáciu pre platformu Android, ktorá bude svojou funkcionalitou schopná vykonávať inventúru. Inventúra sa bude vykonávať zoske-

novaním QR kódu pomocou kamery mobilného telefónu, kde bude následne obraz rozpoznaný knižnicou pre dekódovanie QR kódov a obsah kódu bude vrátený aplikácií na spracovanie. Spracované údaje z kódu pomôžu aplikácií zaznačiť tovar ako prítomný, respektíve chýbajúci. Program taktiež ponúka riešenia pre ukladanie a archiváciu výsledkov jednotlivých inventúr.

Informačné zdroje boli čerpané hlavne z návodov a príručiek z oficiálnej web stránky pre vývojárov pre Android <http://developer.android.com>. Jednotlivé bežné problémy pri vývoji aplikácie boli riešené a konzultované na diskusnom fóre <http://stackoverflow.com> na ktoré prispievajú aj členovia z oficiálneho Android tímu.

Na začiatku sa práca venuje teórií QR kódov, ich možnostiam, štruktúre a zloženiu. Nasleduje opis vzniku a teória architektúry platformy Android. Neskoršie kapitoly sú venované možnostiam vytvárania aplikácií a nástrojom, ktoré toto umožňujú a prácu uľahčujú. Ďalej sa pojednáva o zložení a štruktúre samotnej aplikácie, hlavných komponentoch a iných prvkoch skladby. Nasledujúce kapitoly sa venujú analýze a samotnému riešeniu zadanej úlohy, jeho popisu a problémoch pri procese vývoja. V závere práca obsahuje zhrnutie problematiky, zistených problémov a vyskúmaných riešení na tieto problémy.

1 Formulácia úlohy

Úlohou bakalárskej práce je vytvoriť aplikáciu inventárneho systému pre platformu Google Android.

Je potrebné naštudovať možnosti vytvárania aplikácií, nainštalovať vývojové prostredie Eclipse a vývojové prostriedky pre platformu Android.

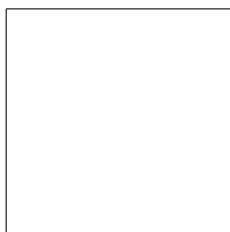
Aplikácia má mať schopnosť stiahnuť zoznam miestností a ich obsah zo strany servera. Musí poskytnúť voľbu miestnosti a následne zobrazíť zoznam inventára, ktorý sa počas inventúry identifikuje.

V zozname označí aplikácia všetok majetok za chýbajúci. Aplikácia musí byť schopná načítať QR kód prostredníctvom kamery a rozlíšiť jeho obsah, ktorý je v pevne definovanom formáte. Po identifikácii objektu (majetku) ho zvýrazní symbolom OK.

Riešenie by malo poskytovať možnosť filtrovania výpisu na základe kritérií: všetko, iba chýbajúce, iba OK. Aplikácia by mala poskytnúť možnosť exportovania inventárneho zoznamu z jeho stavom prostredníctvom e-mailu.

2 Analýza

Text záverečnej práce obsahuje kapitolu, v rámci ktorej autor uvedie analýzu riešených problémov. Táto kapitola môže byť v prípade potreby delená do viacerých podkapitol. Autor v texte záverečnej práce môže zvýrazniť kľúčové slová, pričom sa použije príslušný štýl pre kľúčové slová – napr. toto je kľúčové slovo. V texte môžu byť použité obrázky a tabuľky podľa nasledujúcich príkladov:



Obrázok 2–1 Toto je štvorec

Obrázok by mal byť podľa možnosti centrováný. Pri jeho opisovaní v texte treba použiť odkazy na obrázok v tvare Obrázok 2–1.

Tabuľka 2–1 Prehľad jednotiek

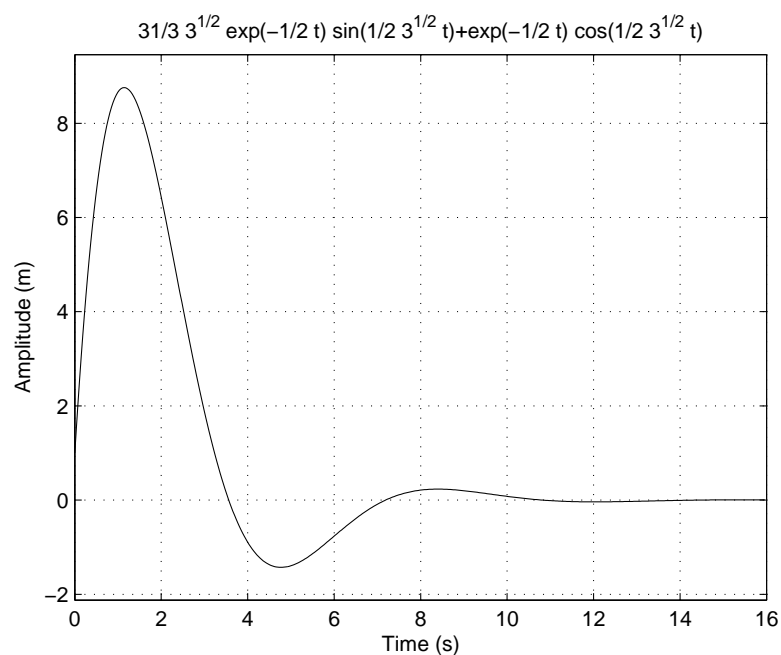
Názov	(Jednotka v sústave SI)
Napätie	μV

Tabuľka by mala byť podľa možnosti centrovaná. Pri jej opisovaní v texte treba použiť odkazy na tabuľku v tvare: pozri Tabuľku 2–1. Na číslovanie obrázkov, resp. tabuliek treba použiť triedenie. Za slovom *Obrázok* nasleduje ako prvé číslo kapitoly alebo časti, v ktorej sa obrázok nachádza, potom medzera, pomlčka, medzera a poradové číslo ilustrácie v danej kapitole alebo časti. Napr.: Obrázok 2–1 (čiže: prvý obrázok v druhej kapitole alebo časti). V prípade, ak tabuľka presahuje stranu, je možné použiť balík `longtable`.

Navrhujeme zaradiť obrázky v elektronickej podobe. Napríklad Obrázok 2–2, ktorý opisuje riešenie diferenciálnej rovnice tlmených oscilácií

$$\frac{d^2y}{dt^2} + \frac{dy}{dt} + y = 0, \quad y(0) = 1, \quad y'(0) = 15, \quad (2.1)$$

bol vytvorený v MATLABe a príkazom `print tlmosc.eps -f1 -deps2` bol uložený vo formáte Encapsulated Postscript. Na prípadné použitie pdfL^AT_EXu sa obrázok konvertuje do formátu PDF, napr. pomocou programu `epstopdf`. Zvyčajne sa číslujú vzťahy, na ktoré sa v texte odvolávame. Napríklad: vzťahy (2.1) definujú Cauchyho začiatočnú úlohu.



Obrázok 2 – 2 Grafické zobrazenie riešenia rovnice 2.1

2.1 Podkapitola

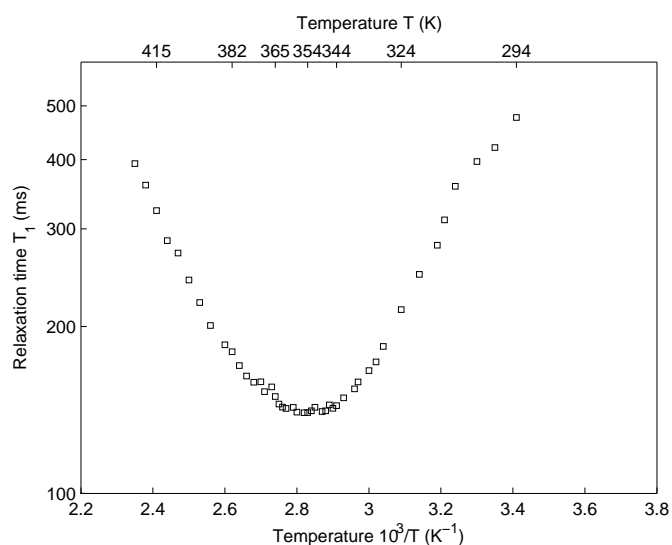
Podkapitoly záverečnej práce majú za úlohu členenie textu záverečnej práce s cieľom, čo najväčšej prehľadnosti. Kapitol môže byť viacero a v ich názvoch sa používa desatinné číslovanie.

3 Jadro práce

Začnime rovnicou

$$\frac{d^2y}{dt^2} + \frac{dy}{dt} + y = 0, \quad y(0) = 1, \quad y'(0) = 15. \quad (3.1)$$

Grafický priebeh riešenia tejto rovnice vidíme na Obrázku 2–2.



Obrázok 3 – 1 Teplotná závislosť spinovo-mriežkového relaxačného času

Tabuľka 3 – 1 Parametre získané z meraní spinovo-mriežkových relaxačných časov T_1

	PP – 01	PP – 05	PP – 10	PP – 16	PP – 22
$C \cdot 10^8 \text{ (s}^{-2}\text{)}$	10,1	10,0	11,0	9,2	8
$\tau_0 \cdot 10^{-14} \text{ (s)}$	2,63	1,44	0,95	2,21	10,83
$E_a \text{ (kJ)}$	34,26	8,33	39,76	37,31	31,86
$T_{\min} \text{ (K)}$	354	367	367	369	367
$T_{1\min} \text{ (ms)}$	141	160	157	175	181
$\Delta M_2 \text{ (Gs}^2\text{)}$	5,49	5,66	5,16	5,09	5,02

4 Záver (zhodnotenie riešenia)

Táto časť záverečnej práce je povinná. Autor uvedie zhodnotenie riešenia. Uvedie výhody, nevýhody riešenia, použitie výsledkov, ďalšie možnosti a pod., prípadne načrtne iný spôsob riešenia úloh, resp. uvedie, prečo postupoval uvedeným spôsobom.

Zoznam použitej literatúry

- BARANČOK, D. et al. 1995. *The effect of semiconductor surface treatment on LB film/Si interface*. In: *Physica Status Solidi (a)*, ISSN 0031-8965, 1995, vol. 108, no. 2, pp. K 87–90
- BENČO, J. 2001. *Metodológia vedeckého výskumu*. Bratislava : IRIS, 2001, ISBN 80-89018-27-0
- GONDA, V. 2001. *Ako napísať a úspešne obhájiť diplomovú prácu*. Bratislava : Elita, 2001, 3. doplnené a prepracované vydanie, 120 s. ISBN 80-8044-075-1
- Jadrová fyzika a technika: Terminologický výkladový slovník*. 2. rev. vyd. Bratislava : ALFA, 1985. 235 s. ISBN 80-8256-030-5
- KATUŠČÁK, D. 1998. *Ako písať vysokoškolské a kvalifikačné práce*. Bratislava : Stimul, 1998, 2. doplnené vydanie. 121 s. ISBN 80-85697-82-3
- LAMOŠ, F. – POTOCKÝ, R. 1989. *Pravdepodobnosť a matematická štatistika*. 1. vyd. Bratislava : Alfa, 1989. 344 s. ISBN 80-8046-020-5
- SÝKORA, F. a iní. 1980. *Telesná výchova a šport*. 1.vyd. Bratislava : SPN, 1980. 35 s. ISBN 80-8046-020-5
- STEINEROVÁ, J. 2000. *Základy filozofie človeka v knižničnej a informačnej vede*. In: Kimlička, Š., *Knižničná a informačná veda na prahu informačnej spoločnosti*. Bratislava : Stimul, 2000. ISBN 80-2274-035-2, s. 327–334
- ŠUMICHRAS, L. 1995. *On the performance of higher approximations of radiation boundary conditions for the simulation of wave propagation in structures of integrated optics*. In: *Photonics '95*. Prague : CTU, 1995, pp. 159–161

Zoznam príloh

Príloha A Prílohy

Príloha B Bibliografické odkazy

Príloha C Vytvorenie zoznamu skratiek a symbolov

Príloha D

Príloha A

Prílohy

Táto časť záverečnej práce je povinná a obsahuje zoznam všetkých príloh vrátane elektronických nosičov. Názvy príloh v zozname musia byť zhodné s názvami uvedenými na príslušných prílohách. Tlačené prílohy majú na prvej strane identifikačné údaje – informácie zhodné s titulnou stranou záverečnej práce doplnené o názov príslušnej prílohy. Identifikačné údaje sú aj na priložených diskoch alebo disketách. Ak je médií viac, sú označené aj číselne v tvare I/N , kde I je poradové číslo a N je celkový počet daných médií. Zoznam príloh má nasledujúci tvar:

Príloha A CD médium – záverečná práca v elektronickej podobe, prílohy v elektronickej podobe.

Príloha B Používateľská príručka

Príloha C Systémová príručka

Prílohová časť je samostatnou časťou kvalifikačnej práce. Každá príloha začína na novej strane a je označená samostatným písmenom (Príloha A, Príloha B, ...). Číslovanie strán príloh nadväzuje na číslovanie strán v hlavnom texte. Pri každej prílohe sa má uviesť prameň, z ktorého sme príslušný materiál získali.

Príloha B

Bibliografické odkazy

Táto časť záverečnej práce je povinná. V zozname použitej literatúry sa uvádzajú odkazy podľa normy STN ISO 690–2 (01 0197) (Informácie a dokumentácia. Bibliografické citácie. Časť 2: Elektronické dokumenty alebo ich časti, dátum vydania 1. 12. 2001, ICS: 01.140.20). Odkazy sa môžu týkať knižných, časopiseckých a iných zdrojov informácií (zborníky z konferencií, patentové dokumenty, normy, odporúčania, kvalifikačné práce, osobná korešpondencia a rukopisy, odkazy cez sprostredkujúci zdroj, elektronické publikácie), ktoré boli v záverečnej práci použité.

Forma citácií sa zabezpečuje niektorou z metód, opísaných v norme STN ISO 690, 1998, s. 21. Podrobnejšie informácie nájdete na stránke <http://www.tuke.sk/anta/> v záložke Výsledky práce/Prehľad normy pre publikovanie STN ISO 690 a STN ISO 690-2.

Existujú dva hlavné spôsoby citovania v texte.

- Citovanie podľa mena a dátumu.
- Citovanie podľa odkazového čísla.

Preferovanou metódou citovania v texte vysokoškolskej a kvalifikačnej práce je podľa normy ISO 7144 citovanie podľa mena a dátumu (Katuščák, 1998; Gonda, 2001). V tomto prípade sa zoznam použitej literatúry upraví tak, že za meno sa pridá rok vydania. Na uľahčenie vyhľadávania citácií sa zoznam vytvára v abecednom poradí autorov.

Príklad: ... podľa (Steinerová, 2000) je táto metóda dostatočne rozpracovaná na to, aby mohla byť všeobecne používaná v ...

Druhý spôsob uvedenia odkazu na použitú literatúru je uvedenie len čísla tohto zdroja v hranatých zátvorkách bez mena autora (autorov) najčastejšie na konci príslušnej vety alebo odstavca.

Príklad: ... podľa [13] je táto metóda dostatočne rozpracovaná na to, aby mohla byť všeobecne používaná v ... ako je uvedené v [14].

Citácie sú spojené s bibliografickým odkazom poradovým číslom v tvare indexu alebo čísla v hranatých zátvorkách. Odkazy v zozname na konci práce budú usporiadané podľa týchto poradových čísel. Viacero citácií toho istého diela bude mať rovnaké číslo. Odporúča sa usporiadať jednotlivé položky v poradí citovania alebo podľa abecedy.

Rôzne spôsoby odkazov je možné dosiahnuť zmenou voľby v balíku `natbib`:

```
% Citovanie podľa mena autora a roku
\usepackage[] {natbib} \citestyle{chicago}

% Možnosť rôznych štýlov citácií. Príklady sú uvedené
% v preambule súboru natbib.sty.

% Napr. štýly chicago, egs, pass, anngeo, nlinproc produkujú
% odkaz v tvare (Jones, 1961; Baker, 1952). V prípade, keď
% neuvedieme štýl citácie (vynecháme \citestyle{ }) v "options"
% balíka natbib zapíšeme voľbu "colon".
```

Keď zapneme voľbu `numbers`, prepneme sa do režimu citovania podľa odkazového čísla.

```
% Metoda ciselnych citacii
\usepackage[numbers] {natbib}
```

Pri zápise odkazov sa používajú nasledujúce pravidlá:

V odkaze na knižnú publikáciu (pozri príklad zoznamov na konci tejto časti):

- Uvádzame jedno, dve alebo tri prvé mená oddelené pomlčkou, ostatné vynecháme a namiesto nich napíšeme skratku *et al.* alebo *a i.*
- Podnázov sa môže zapísať vtedy, ak to uľahčí identifikáciu dokumentu. Od názvu sa oddeľuje dvojbodkou a medzerou.

- Dlhý názov sa môže skrátiť v prípade, ak sa tým nestratí podstatná informácia. Nikdy sa neskracuje začiatok názvu. Všetky vynechávky treba označiť znamienkami vypustenia „...“

Pri využívaní informácií z elektronických dokumentov treba dodržiavať tieto zásady:

- uprednostňujeme autorizované súbory solídnych služieb a systémov,
- zaznamenáme dostatok informácií o súbore tak, aby ho bolo opäť možné vyhľadať,
- urobíme si kópiu použitého prameňa v elektronickej alebo papierovej forme,
- za verifikovateľnosť informácií zodpovedá autor, ktorý sa na ne odvoláva.

Pre zápis elektronických dokumentov platia tie isté pravidlá, ako pre zápis „klasických“. Navyše treba uviesť tieto údaje:

- druh nosiča [online], [CD-ROM], [disketa], [magnetická páska]
- dátum citovania (len pre online dokumenty)
- dostupnosť (len pre online dokumenty)

Poradie prvkov odkazu je nasledovné: Autor. Názov. In Názov primárneho zdroja: Podnázov. [Druh nosiča]. Editor. Vydanie alebo verzia. Miesto vydania : Vydavateľ, dátum vydania. [Dátum citovania]. Poznámky. Dostupnosť. ISBN alebo ISSN.

Príloha C

Vytvorenie zoznamu skratiek a symbolov

Ak sú v práci skratky a symboly, vytvára sa *Zoznam skratiek a symbolov* (a ich dešifrovanie). V prostredí L^AT_EXu sa takýto zoznam ľahko vytvorí pomocou balíka `nomenc1`. Postup je nasledovný:

1. Do preambuly zapíšeme nasledujúce príkazy

```
\usepackage[slovak,noprefix]{nomenc1}
\makeglossary
```

2. V mieste, kde má byť vložený zoznam zapíšeme príkaz

```
\printglossary
```

3. V miestach, kde sa vyskytujú skratky a symboly ich definíciu zavedieme, napr. ako v našom texte, príkazmi

```
\nomenclature{$\upmu$}{mikro, $10^{-6}$}
\nomenclature{V}{volt, základná jednotka napätia v sústave SI}
```

a dokument „preL^AT_EXujeme“.

4. Z príkazového riadka spustíme program `makeindex` s prepínačmi podľa použitého operačného systému, napr. v OS GNU/Linux s distribúciou Ubuntu 10.04 a verziou `texlive 2009-7` napíšeme:

```
makeindex_tukedip.glo_s_nomenc1.ist_o_tukedip.gls
```

5. Po opätovnom „preL^AT_EXovaní“ dokumentu sa na požadované miesto vloží *Zoznam skratiek a symbolov*.

Curriculum vitae

Táto časť je nepovinná. Autor tu môže uviesť svoje biografické údaje, údaje o záujmoch, účasti na projektoch, účasti na súťažiach, získané ocenenia, zahraničné pobyty na praxi, domácu prax, publikácie a pod.