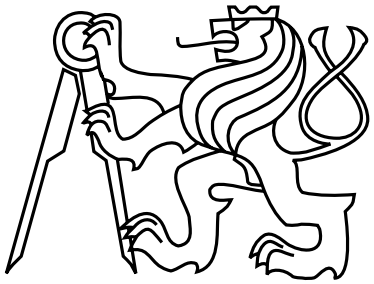
Czech Technical University in Prague
Faculty of Electrical Engineering
Department of Computer Science and Engineering



Bachelor's Project

Developing an accounting component for a car-sharing support information system

Jakub Ječmínek

Supervisor: Ing. Martin Komárek

Study Programme: Software Engineering and Management

Field of Study: Software Engineering

January 1, 2013

Aknowledgements

I would like to thank my parents for support, then I'd like to thank my supervisor Ing. Marin Komárek for accepting my request to join Metrocar team. Also I have to mention Bc. Petr Pokorný who gave me a lot of advices and recommendations.

Declaration

I hereby declare that I have completed this thesis independently and that I have listed all the literature and publications used.
I have no objection to usage of this work in compliance with the act §60 Zákon č. 121/2000Sb. (copyright law), and with the rights connected with the copyright act including the changes in the act.

In Zábřeh na Moravě on December 21, 2012 .....

Abstract

The goal of this work is to continue in development of web application Metrocar, which will be used for operating carsharing company. It addresses analysis, design and implementation of application which connects system Metrocar and accounting system Flexibee. Information system Metrocar is developed on Python platform and framework Django.

As a part of implementation of application which connects system Metrocar and system Flexibee is developed library Flexipy in Python. This library is using REST API which is a part of system Flexibee.

Abstrakt

Cílem práce je pokračovat ve vývoji webové aplikace Metrocar, která bude sloužit k provozování carsharingové společnosti. Zabývá se analýzou, návrhem a implementací aplikace, která propojuje systém Metrocar s účetním systémem Flexibee. Informační systém Metrocar je vyvíjen na platformě Python za použití frameworku Django.

V rámci implementace aplikace pro komunikaci mezi systémem Metrocar a systémem Felxibee je vyvíjena i knihovna Flexipy pro komunikaci se systémem Flexibee v jazyce Python. Tato knihovna využívá REST API, které je součástí systému Flexibee.

Contents

List of Figures

List of Tables

Chapter 1

Introduction

1.1 Carsharing definition

Carsharing is model of renting cars where group of people is sharing car for a short periods of time. This is especially usefull for people who use car only occasinally. The organization that provides carsharing service don't have to be necessarily comercial company, it can be cooperative, public agency or ad hoc grouping[7].

Carsharing model of renting cars is today common in North and Western Europe. In Czech Republic there is one company that provides this kind of services for city Brno[6]. Therefore there is still markateplace for another company that would provide carsharing services.

1.2 History of the project

Project Metrocar is under development sicne year 2008. Original implementation of the project was part of a bachelor thesis by Bc. Ondřej Nebeský. His solution was implemented in PHP and CMS Drupal. This implementation allowed users to view cars on the map, create reservation for car and monitor their journeys. It also provided mechanisms for creating and managing carsharing subsidiaries[4].

The final result didn't met all the requirements and also chosen architecture wasn't optimal for the planned deployment of the system. These shortcomings where addressed in the master's thesis of Ing. Filip Vařecha. His goal was to improve and transform this system. The main goal was to create public API fot the system. As the result, the whole system was rewritten from scratch. Python and Django web framework were used as primary technoliges for the resulting system. The complete list of changes and new features cna be found in the thesis of Filip Vařecha[5].

Next development on the project was done as part of bachelor thesis by Bc. Jan Wágner. His main goal was to finish system for reservations and user managment. He was also responsible for selecting hosting for the application. Further details about his work on the project can be found in the resulting thesis[8]. There were also some small contributions to the project by students of the subject Y36SI2. The complete list of their work and changes can be found website of the project in the final reports[2].

Last contributor to the project was Bc. Petr Pokorný. He was primarly focused on the comunication between the server side of the application and car units. He was also responsible for extreme improvment in documentation of the project and updating project's dependecies. Thansk to his vast knowledge of Python and Django he has become importent figure of the project and excelent advisor.

Chapter 2

Problem description, goal specification

2.1 Problem description

When I joined the Metrocar project, there was only partial solution for accounting in the system. The solution was capable only to create invoices and invoice items. For printing to PDF files and sending invoices to users. There was small Python script that was supposed be running periodicly by cron and check if some invoices are supposed to be sent to the users. Also there was no way for users to gain creidt, which is basicaly curency in our system. There was alo no solution for checking state of company's account. Therefore the state(active, overdue and paid) of every invoice would have to be changed manually by manager of the company. This would force manager to spend to much time doing just checking statuses of invoices. Also this aprocha would probably fail for a larger group of users. Therefore it was decided, that system for accounting in the project has to be improved.

2.2 Goal specification

Design and implement application that provides connection of system Metrocar[1] to accounting software Flexibee[2]. Systems Metrocar and Flexibee will use this application for communication and exchange of data. This application will use REST API, which is provided by Flexibee[3] Official goal specification is as follows:

- Identify requirements for the application.
- Create UML models of proposed application.
- Implement the application.
- Create unit tests, functional tests and performance tests).
- Create documentation for the application.

Before we decided to use for our project Flexibee as an accounting system, I was doing as a par of the subject A7B16PRO a research about possibilities how to connect system Metrocar to hombanking solution and accounting system. As a result of this research, it was decided that we will use Flexibee. I've decided to attach the otuput oh my research about hombanking systems and accounting systems on Czech market to this report, because it served as a foundation for a decision to choose Flexibee.

2.2.1 Online banking

Originally was system Metrocar without any kind of connection to company's bank account. Therefore, manager of company would have to manually check incoming payments and then change the status of appropriate invoice. This is very bad solution and it would be very time consuming for manager. The team that was working on the project in the year 2010 started to work on the solution, that would require create python script that would manually parse the informations about payment from email or sms that woudl be sent from bank[3]. As a part of my research I found only this article about there ideas for this solution, but I wasn't capable to found any source code. Therefore I suppose they didn't impement this idea.

At first I thought that this solution would be great for system Metrocar. I also found out that owner of the Roští.cz[1] Adam Štrauch created Python project that provides similar solution. His script is capable to log in to online banking system of mBank company and from there parse and download informations about incoming payments. His project is released under BSD license and is publicly available on github[1]. This solution is not optimal for out project, because as even author has stated, if mBank change some part of their online banking system, the script will simply stop to work. This is also not exactly recomended aproach to obtain this kind of informations. Typically every bank istituion have their own system, which allowes clients to download certain informations about payments, account status etc. These systems are called hombanking systems. There are several standard formats which these systems usually use. The complete list can be found here[**?**]. From my experience in these days the most used ones are Gemini, MultiCash and ABO. The basic functionality of these systems is usually same, therefore I will further describe only what Gemini in version 5.0 provides, other format support this too. Banking operations:

- Domestic payments and direct debit orders.
- International payments.
- Domestic and international payments with future value date.
- Urgent payments.
- Permanent payment orders with automatic creation of a pre-set payment calendar.
- Time deposits.

Security features:

- Password for electronic signature.

[1] company that is providing hosting for project Metrocar(autonapul.cz)

- Individual user passwords and access rights.
- Authorization before sending payment orders to the bank.
- Private and public RSA key.
- Electronic signatures are automaticly checked by bank institution.

Gemini has other usefull features but not all of them are supported by every hombanking system. The most resourcefull documentation about Gemini has Raiffeisen Bank[?] from which I learned about this format. Therefore these other special features might be implemented only in Raiffeisen Bank homebanking system.

Other features of Gemini:

- Export/import of payment orders to/from accounting system.
- Template of payment orders.
- Automatic communication with bank.
- Current exchange rates Raiffeisenbank Inc. and ČNB.

There are also other featuers, for complete list visit[?]. When I joined the Metrocar team as a part of the A7B16PRO subject, it was not yet decided which bank company will be used for Metrocar company's bank account. Therefore it was decided that my next assigment will be to select suitable accounting system for system Metrocar, which will already support communication and infromation exchange with homebanking system and that this communication will be using Gemini format and other fotmat too if possible.

Chapter 3

Analýza a návrh řešení

Analýza a návrh implementace (včetně diskuse různých alternativ a volby implementačního prostředí).

Chapter 4

Realizace

Popis implementace/realizace se zaměřením na nestandardní části řešení.

Chapter 5

Testování

- Způsob, průběh a výsledky testování.
- Srovnání s existujícími řešeními, pokud jsou známy.

Chapter 6

Závěr

- Zhodnocení splnění cílů DP/BP a vlastního přínosu práce (při formulaci je třeba vzít v potaz zadání práce).
- Diskuse dalšího možného pokračování práce.

Bibliography

[1] Adam Štrauch. *python-mbank - mBank Python parser* [online]. 2012. [cit. 23. 12. 2012]. Dostupné z: <https://github.com/creckx/python-mbank>.

[2] Assembla. `https://www.assembla.com/spaces/wagnejan_metrocar/wiki`.

[3] Metrocar team 2010. *eBanking a SMS* [online]. 2010. [cit. 26. 12. 2012]. Dostupné z: <https://www.assembla.com/spaces/metrocar/wiki/eBanking_a_SMS>.

[4] NEBESKý, O. *Bakalářská práce: Rezervační systém carsharingové společnosti.* KP FEL ČVUT, 2009.

[5] VAřECHA, F. *Diplomová práce: Transformace informačního systému pro carsharing do webové služby.* KP FEL ČVUT, 2010.

[6] web:brno. Autonapůl Brno. `http://www.autonapul.org/`, stav z 30. 12. 2012.

[7] Wikipedia contributors. *Carsharing* [online]. 2012. [cit. 23. 12. 2012]. Dostupné z: <http://en.wikipedia.org/wiki/Carsharing>.

[8] WáGNER, J. *Bakalářská práce: Příprava systému autonapul.cz na reálné nasazení.* KP FEL ČVUT, 2012.

Appendix A

Testování zaplnění stránky a odsazení odstavců

Tato příloha nebude součástí vaší práce. Slouží pouze jako příklad formátování textu.

Určitě existuje nějaká pěkná latinská věta, která se k tomuhle testování používá, ale co mají dělat ti, kteří se nikdy latinsky neučili? Určitě existuje nějaká pěkná latinská věta, která se k tomuhle testování používá, ale co mají dělat ti, kteří se nikdy latinsky neučili? Určitě existuje nějaká pěkná latinská věta, která se k tomuhle testování používá, ale co mají dělat ti, kteří se nikdy latinsky neučili?

Určitě existuje nějaká pěkná latinská věta, která se k tomuhle testování používá, ale co mají dělat ti, kteří se nikdy latinsky neučili? Určitě existuje nějaká pěkná latinská věta, která se k tomuhle testování používá, ale co mají dělat ti, kteří se nikdy latinsky neučili? Určitě existuje nějaká pěkná latinská věta, která se k tomuhle testování používá, ale co mají dělat ti, kteří se nikdy latinsky neučili?

Určitě existuje nějaká pěkná latinská věta, která se k tomuhle testování používá, ale co mají dělat ti, kteří se nikdy latinsky neučili? Určitě existuje nějaká pěkná latinská věta, která se k tomuhle testování používá, ale co mají dělat ti, kteří se nikdy latinsky neučili? Určitě existuje nějaká pěkná latinská věta, která se k tomuhle testování používá, ale co mají dělat ti, kteří se nikdy latinsky neučili?

Určitě existuje nějaká pěkná latinská věta, která se k tomuhle testování používá, ale co mají dělat ti, kteří se nikdy latinsky neučili? Určitě existuje nějaká pěkná latinská věta, která se k tomuhle testování používá, ale co mají dělat ti, kteří se nikdy latinsky neučili? Určitě existuje nějaká pěkná latinská věta, která se k tomuhle testování používá, ale co mají dělat ti, kteří se nikdy latinsky neučili? Určitě existuje nějaká pěkná latinská věta, která se k tomuhle testování používá, ale co mají dělat ti, kteří se nikdy latinsky neučili? Určitě existuje nějaká pěkná latinská věta, která se k tomuhle testování používá, ale co mají dělat ti, kteří se nikdy latinsky neučili? Určitě existuje nějaká pěkná latinská věta, která se k tomuhle testování používá, ale co mají dělat ti, kteří se nikdy latinsky neučili?

Určitě existuje nějaká pěkná latinská věta, která se k tomuhle testování používá, ale co mají dělat ti, kteří se nikdy latinsky neučili? Určitě existuje nějaká pěkná latinská věta, která se k tomuhle testování používá, ale co mají dělat ti, kteří se nikdy latinsky neučili?

Určitě existuje nějaká pěkná latinská věta, která se k tomuhle testování používá, ale co mají dělat ti, kteří se nikdy latinsky neučili? Určitě existuje nějaká pěkná latinská věta, která se k tomuhle testování používá, ale co mají dělat ti, kteří se nikdy latinsky neučili? Určitě existuje nějaká pěkná latinská věta, která se k tomuhle testování používá, ale co mají dělat ti, kteří se nikdy latinsky neučili? Určitě existuje nějaká pěkná latinská věta, která se k tomuhle testování používá, ale co mají dělat ti, kteří se nikdy latinsky neučili? Určitě existuje nějaká pěkná latinská věta, která se k tomuhle testování používá, ale co mají dělat ti, kteří se nikdy latinsky neučili?

Určitě existuje nějaká pěkná latinská věta, která se k tomuhle testování používá, ale co mají dělat ti, kteří se nikdy latinsky neučili? Určitě existuje nějaká pěkná latinská věta, která se k tomuhle testování používá, ale co mají dělat ti, kteří se nikdy latinsky neučili? Určitě existuje nějaká pěkná latinská věta, která se k tomuhle testování používá, ale co mají dělat ti, kteří se nikdy latinsky neučili? Určitě existuje nějaká pěkná latinská věta, která se k tomuhle testování používá, ale co mají dělat ti, kteří se nikdy latinsky neučili? Určitě existuje nějaká pěkná latinská věta, která se k tomuhle testování používá, ale co mají dělat ti, kteří se nikdy latinsky neučili?

Určitě existuje nějaká pěkná latinská věta, která se k tomuhle testování používá, ale co mají dělat ti, kteří se nikdy latinsky neučili? Určitě existuje nějaká pěkná latinská věta, která se k tomuhle testování používá, ale co mají dělat ti, kteří se nikdy latinsky neučili? Určitě existuje nějaká pěkná latinská věta, která se k tomuhle testování používá, ale co mají dělat ti, kteří se nikdy latinsky neučili? Určitě existuje nějaká pěkná latinská věta, která se k tomuhle testování používá, ale co mají dělat ti, kteří se nikdy latinsky neučili? Určitě existuje nějaká pěkná latinská věta, která se k tomuhle testování používá, ale co mají dělat ti, kteří se nikdy latinsky neučili?

Určitě existuje nějaká pěkná latinská věta, která se k tomuhle testování používá, ale co mají dělat ti, kteří se nikdy latinsky neučili? Určitě existuje nějaká pěkná latinská věta, která se k tomuhle testování používá, ale co mají dělat ti, kteří se nikdy latinsky neučili? Určitě existuje nějaká pěkná latinská věta, která se k tomuhle testování používá, ale co mají dělat ti, kteří se nikdy latinsky neučili? Určitě existuje nějaká pěkná latinská věta, která se k tomuhle testování používá, ale co mají dělat ti, kteří se nikdy latinsky neučili? Určitě existuje nějaká pěkná latinská věta, která se k tomuhle testování používá, ale co mají dělat ti, kteří se nikdy latinsky neučili?

Určitě existuje nějaká pěkná latinská věta, která se k tomuhle testování používá, ale co mají dělat ti, kteří se nikdy latinsky neučili? Určitě existuje nějaká pěkná latinská věta, která se k tomuhle testování používá, ale co mají dělat ti, kteří se nikdy latinsky neučili? Určitě existuje nějaká pěkná latinská věta, která se k tomuhle testování používá, ale co mají dělat ti, kteří se nikdy latinsky neučili? Určitě existuje nějaká pěkná latinská věta, která se k tomuhle testování používá, ale co mají dělat ti, kteří se nikdy latinsky neučili? Určitě existuje nějaká pěkná latinská věta, která se k tomuhle testování používá, ale co mají dělat ti, kteří se nikdy latinsky neučili?

Určitě existuje nějaká pěkná latinská věta, která se k tomuhle testování používá, ale co mají dělat ti, kteří se nikdy latinsky neučili? Určitě existuje nějaká pěkná latinská věta,

která se k tomuhle testování používá, ale co mají dělat ti, kteří se nikdy latinsky neučili? Určitě existuje nějaká pěkná latinská věta, která se k tomuhle testování používá, ale co mají dělat ti, kteří se nikdy latinsky neučili? Určitě existuje nějaká pěkná latinská věta, která se k tomuhle testování používá, ale co mají dělat ti, kteří se nikdy latinsky neučili? Určitě existuje nějaká pěkná latinská věta, která se k tomuhle testování používá, ale co mají dělat ti, kteří se nikdy latinsky neučili?

Určitě existuje nějaká pěkná latinská věta, která se k tomuhle testování používá, ale co mají dělat ti, kteří se nikdy latinsky neučili? Určitě existuje nějaká pěkná latinská věta, která se k tomuhle testování používá, ale co mají dělat ti, kteří se nikdy latinsky neučili? Určitě existuje nějaká pěkná latinská věta, která se k tomuhle testování používá, ale co mají dělat ti, kteří se nikdy latinsky neučili? Určitě existuje nějaká pěkná latinská věta, která se k tomuhle testování používá, ale co mají dělat ti, kteří se nikdy latinsky neučili? Určitě existuje nějaká pěkná latinská věta, která se k tomuhle testování používá, ale co mají dělat ti, kteří se nikdy latinsky neučili?

Určitě existuje nějaká pěkná latinská věta, která se k tomuhle testování používá, ale co mají dělat ti, kteří se nikdy latinsky neučili? Určitě existuje nějaká pěkná latinská věta, která se k tomuhle testování používá, ale co mají dělat ti, kteří se nikdy latinsky neučili? Určitě existuje nějaká pěkná latinská věta, která se k tomuhle testování používá, ale co mají dělat ti, kteří se nikdy latinsky neučili? Určitě existuje nějaká pěkná latinská věta, která se k tomuhle testování používá, ale co mají dělat ti, kteří se nikdy latinsky neučili? Určitě existuje nějaká pěkná latinská věta, která se k tomuhle testování používá, ale co mají dělat ti, kteří se nikdy latinsky neučili?

Určitě existuje nějaká pěkná latinská věta, která se k tomuhle testování používá, ale co mají dělat ti, kteří se nikdy latinsky neučili? Určitě existuje nějaká pěkná latinská věta, která se k tomuhle testování používá, ale co mají dělat ti, kteří se nikdy latinsky neučili? Určitě existuje nějaká pěkná latinská věta, která se k tomuhle testování používá, ale co mají dělat ti, kteří se nikdy latinsky neučili? Určitě existuje nějaká pěkná latinská věta, která se k tomuhle testování používá, ale co mají dělat ti, kteří se nikdy latinsky neučili? Určitě existuje nějaká pěkná latinská věta, která se k tomuhle testování používá, ale co mají dělat ti, kteří se nikdy latinsky neučili?

Určitě existuje nějaká pěkná latinská věta, která se k tomuhle testování používá, ale co mají dělat ti, kteří se nikdy latinsky neučili? Určitě existuje nějaká pěkná latinská věta, která se k tomuhle testování používá, ale co mají dělat ti, kteří se nikdy latinsky neučili? Určitě existuje nějaká pěkná latinská věta, která se k tomuhle testování používá, ale co mají dělat ti, kteří se nikdy latinsky neučili? Určitě existuje nějaká pěkná latinská věta, která se k tomuhle testování používá, ale co mají dělat ti, kteří se nikdy latinsky neučili? Určitě existuje nějaká pěkná latinská věta, která se k tomuhle testování používá, ale co mají dělat ti, kteří se nikdy latinsky neučili?

Určitě existuje nějaká pěkná latinská věta, která se k tomuhle testování používá, ale co mají dělat ti, kteří se nikdy latinsky neučili? Určitě existuje nějaká pěkná latinská věta, která se k tomuhle testování používá, ale co mají dělat ti, kteří se nikdy latinsky neučili? Určitě existuje nějaká pěkná latinská věta, která se k tomuhle testování používá, ale co mají dělat ti, kteří se nikdy latinsky neučili? Určitě existuje nějaká pěkná latinská věta, která se k tomuhle testování používá, ale co mají dělat ti, kteří se nikdy latinsky neučili? Určitě

existuje nějaká pěkná latinská věta, která se k tomuhle testování používá, ale co mají dělat ti, kteří se nikdy latinsky neučili?

Určitě existuje nějaká pěkná latinská věta, která se k tomuhle testování používá, ale co mají dělat ti, kteří se nikdy latinsky neučili? Určitě existuje nějaká pěkná latinská věta, která se k tomuhle testování používá, ale co mají dělat ti, kteří se nikdy latinsky neučili? Určitě existuje nějaká pěkná latinská věta, která se k tomuhle testování používá, ale co mají dělat ti, kteří se nikdy latinsky neučili? Určitě existuje nějaká pěkná latinská věta, která se k tomuhle testování používá, ale co mají dělat ti, kteří se nikdy latinsky neučili? Určitě existuje nějaká pěkná latinská věta, která se k tomuhle testování používá, ale co mají dělat ti, kteří se nikdy latinsky neučili?

Určitě existuje nějaká pěkná latinská věta, která se k tomuhle testování používá, ale co mají dělat ti, kteří se nikdy latinsky neučili? Určitě existuje nějaká pěkná latinská věta, která se k tomuhle testování používá, ale co mají dělat ti, kteří se nikdy latinsky neučili? Určitě existuje nějaká pěkná latinská věta, která se k tomuhle testování používá, ale co mají dělat ti, kteří se nikdy latinsky neučili? Určitě existuje nějaká pěkná latinská věta, která se k tomuhle testování používá, ale co mají dělat ti, kteří se nikdy latinsky neučili? Určitě existuje nějaká pěkná latinská věta, která se k tomuhle testování používá, ale co mají dělat ti, kteří se nikdy latinsky neučili?

Určitě existuje nějaká pěkná latinská věta, která se k tomuhle testování používá, ale co mají dělat ti, kteří se nikdy latinsky neučili? Určitě existuje nějaká pěkná latinská věta, která se k tomuhle testování používá, ale co mají dělat ti, kteří se nikdy latinsky neučili? Určitě existuje nějaká pěkná latinská věta, která se k tomuhle testování používá, ale co mají dělat ti, kteří se nikdy latinsky neučili? Určitě existuje nějaká pěkná latinská věta, která se k tomuhle testování používá, ale co mají dělat ti, kteří se nikdy latinsky neučili? Určitě existuje nějaká pěkná latinská věta, která se k tomuhle testování používá, ale co mají dělat ti, kteří se nikdy latinsky neučili?

Určitě existuje nějaká pěkná latinská věta, která se k tomuhle testování používá, ale co mají dělat ti, kteří se nikdy latinsky neučili? Určitě existuje nějaká pěkná latinská věta, která se k tomuhle testování používá, ale co mají dělat ti, kteří se nikdy latinsky neučili? Určitě existuje nějaká pěkná latinská věta, která se k tomuhle testování používá, ale co mají dělat ti, kteří se nikdy latinsky neučili? Určitě existuje nějaká pěkná latinská věta, která se k tomuhle testování používá, ale co mají dělat ti, kteří se nikdy latinsky neučili? Určitě existuje nějaká pěkná latinská věta, která se k tomuhle testování používá, ale co mají dělat ti, kteří se nikdy latinsky neučili?

Appendix B

Pokyny a návody k formátování textu práce

Tato příloha samozřejmě nebude součástí vaší práce. Slouží pouze jako příklad formátování textu.

Používat se dají všechny příkazy systému LaTeX. Existuje velké množství volně přístupné dokumentace, tutoriálů, příruček a dalších materiálů v elektronické podobě. Výchozím bodem, kromě Googlu, může být stránka CSTUG (Czech Tech Users Group) [**?**]. Tam najdete odkazy na další materiály. Vetšinou dostačující a přehledně organizovanou elektronikou dokumentaci najdete například na [**?**] nebo [**?**].

Existují i různé nadstavby nad systémy TeX a LaTeX, které výrazně usnadní psaní textu zejména začátečníkům. Velmi rozšířený v Linuxovém prostředí je systém Kile.

B.1 Vkládání obrázků

Obrázky se umísťují do plovoucího prostředí `figure`. Každý obrázek by měl obsahovat **název** (`\caption`) a **návěští** (`\label`). Použití příkazu pro vložení obrázku `\includegraphics` je podmíněno aktivací (načtením) balíku graphicx příkazem `\usepackage{graphicx}`.

Budete-li zdrojový text zpracovávat pomocí programu `pdflatex`, očekávají se obrázky s příponou `*.pdf`[1], použijete-li k formátování `latex`, očekávají se obrázky s příponou `*.eps`.[2]

Příklad vložení obrázku:

```
\begin{figure}[h]
\begin{center}
\includegraphics[width=5cm]{figures/LogoCVUT}
\caption{Popiska obrazku}
\label{fig:logo}
```

[1] pdflatex umí také formáty PNG a JPG.

[2] Vzájemnou konverzi mezi snad všemi typy obrazku včetně změn vekostí a dalších vymožeností vám může zajistit balík ImageMagic (http://www.imagemagick.org/script/index.php). Je dostupný pod Linuxem, Mac OS i MS Windows. Důležité jsou zejména příkazy convert a identify.

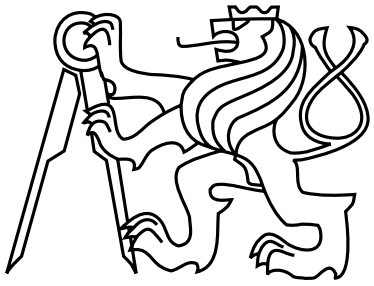


Figure B.1: Popiska obrázku

DTD	construction	elimination
|	`in1|A|B a:sum A B` `in1|A|B b:sum A B`	`case([_:A]a)([_:B]a)ab:A` `case([_:A]b)([_:B]b)ba:B`
+	`do_reg:A -> reg A`	`undo_reg:reg A -> A`
$*, ?$	the same like | and + with `emtpy_el:empty`	the same like | and + with `emtpy_el:empty`
R(a,b)	`make_R:A->B->R`	`a: R -> A` `b: R -> B`

Table B.1: Ukázka tabulky

```
\end{center}
\end{figure}
```

B.2 Kreslení obrázků

Zřejmě každý z vás má nějaký oblíbený nástroj pro tvorbu obrázků. Jde jen o to, abyste dokázali obrázek uložit v požadovaném formátu nebo jej do něj konvertovat (viz předchozí kapitola). Je zřejmě vhodné kreslit obrázky vektorově. Celkem oblíbený, na ovládání celkem jednoduchý a přitom dostatečně mocný je například program Inkscape.

Zde stojí za to upozornit na kreslící programe Ipe [**?**], který dokáže do obrázku vkládat komentáře přímo v latexovském formátu (vzroce, stejné fonty atd.). Podobné věci umí na Linuxové platformě nástroj Xfig.

Za pozornost ještě stojí schopnost editoru Ipe importovat obrázek (jpg nebo bitmap) a krelit do něj latexovské popisky a komentáře. Výsledek pak umí exportovat přímo do pdf.

B.3 Tabulky

Existuje více způsobů, jak sázet tabulky. Například je možno použít prostředí `table`, které je velmi podobné prostředí `figure`.

Zdrojový text tabulky B.1 vypadá takto:

```
\begin{table}
\begin{center}
\begin{tabular}{|c|l|l|}
\hline
\textbf{DTD} & \textbf{construction} & \textbf{elimination} \\
\hline
$\mid$ & \verb+in1|A|B a:sum A B+ & \verb+case([_:A]a)([_:B]a)ab:A+\\
&\verb+in1|A|B b:sum A B+ & \verb+case([_:A]b)([_:B]b)ba:B+\\
\hline
$+$&\verb+do_reg:A -> reg A+&\verb+undo_reg:reg A -> A+\\
\hline
$*,?$& the same like $\mid$ and $+$ & the same like $\mid$ and $+$\\
& with \verb+emtpy_el:empty+ & with \verb+emtpy_el:empty+\\
\hline
R(a,b) & \verb+make_R:A->B->R+ & \verb+a: R -> A+\\
 & & \verb+b: R -> B+\\
\hline
\end{tabular}
\end{center}
\caption{Ukázka tabulky}
\label{tab:tab1}
\end{table}
\begin{table}
```

B.4 Odkazy v textu

B.4.1 Odkazy na literaturu

Jsou realizovány příkazem `\cite{odkaz}`.

Seznam literatury je dobré zapsat do samostatného souboru a ten pak zpracovat programem bibtex (viz soubor `reference.bib`). Zdrojový soubor pro `bibtex` vypadá například takto:

```
@Article{Chen01,
  author  = "Yong-Sheng Chen and Yi-Ping Hung and Chiou-Shann Fuh",
  title   = "Fast Block Matching Algorithm Based on
             the Winner-Update Strategy",
  journal = "IEEE Transactions On Image Processing",
  pages   = "1212--1222",
  volume  =  10,
  number  =   8,
  year    = 2001,
}

@Misc{latexdocweb,
```

```
  author  = "",
  title   = "{\LaTeX} --- online manuál",
  note    = "\verb|http://www.cstug.cz/latex/lm/frames.html|",
  year    = "",
}
...
```

Pozor: Sazba názvů odkazů je dána BibTEX stylem (`\bibliographystyle{abbrv}`). BibTEX tedy obvykle vysází velké pouze počáteční písmeno z názvu zdroje, ostatní písmena zůstanou malá bez ohledu na to, jak je napíšete. Přesněji řečeno, styl může zvolit pro každý typ publikace jiné konverze. Pro časopisecké články třeba výše uvedené, jiné pro monografie (u nich často bývá naopak velikost písmen zachována).

Pokud chcete BibTEXu napovědět, která písmena nechat bez konverzí (viz `title = "{\LaTeX} --- online manuál"` v předchozím příkladu), je nutné příslušné písmeno (zde celé makro) uzavřít do složených závorek. Pro přehlednost je proto vhodné celé parametry uzavírat do uvozovek (`author = "..."`), nikoliv do složených závorek.

Odkazy na literaturu ve zdrojovém textu se pak zapisují:

```
Podívejte se na \cite{Chen01},
další detaily najdete na \cite{latexdocweb}
```

Vazbu mezi soubory `*.tex` a `*.bib` zajistíte příkazem `\bibliography{}` v souboru `*.tex`. V našem případě tedy zdrojový dokument `thesis.tex` obsahuje příkaz `\bibliography{reference}`.

Zpracování zdrojového textu s odkazy se provede postupným voláním programů `pdflatex <soubor>` (případně `latex <soubor>`), `bibtex <soubor>` a opět `pdflatex <soubor>`.[3]

Níže uvedený příklad je převzat z dříve existujících pokynů studentům, kteří dělají svou diplomovou nebo bakalářskou práci v Grafické skupině.[4] Zde se praví:

```
...
j) Seznam literatury a dalších použitých pramenů, odkazy na WWW stránky, ...
 Pozor na to, že na veškeré uvedené prameny se musíte v textu práce
 odkazovat -- [1].
Pramen, na který neodkazujete, vypadá, že jste ho vlastně nepotřebovali
a je uveden jen do počtu. Příklad citace knihy [1], článku v časopise [2],
stati ve sborníku [3] a html odkazu [4]:
[1] J. Žára, B. Beneš;, and P. Felkel.
     Moderní počítačová grafika. Computer Press s.r.o, Brno, 1 edition, 1998.
     (in Czech).
```

[3] První volání `pdflatex` vytvoří soubor s koncovkou `*.aux`, který je vstupem pro program `bibtex`, pak je potřeba znovu zavolat program `pdflatex` (`latex`), který tentokrát zpracuje soubory s příponami `.aux` a `.tex`. Informaci o případných nevyřešených odkazech (cross-reference) vidíte přímo při zpracovávání zdrojového souboru příkazem `pdflatex`. Program `pdflatex` (`latex`) lze volat vícekrát, pokud stále vidíte nevyřešené závislosti.

[4] Několikrát jsem byl upozorněn, že web s těmito pokyny byl zrušen, proto jej zde přímo necituji. Nicméně příklad sám o sobě dokumentuje obecně přijímaný konsensus ohledně citací v bakalářských a diplomových pracích na KP.

```
[2] P. Slavík. Grammars and Rewriting Systems as Models for Graphical User
     Interfaces. Cognitive Systems, 4(4--3):381--399, 1997.
[3] M. Haindl, Š. Kment, and P. Slavík. Virtual Information Systems.
     In WSCG'2000 -- Short communication papers, pages 22--27, Pilsen, 2000.
     University of West Bohemia.
[4] Knihovna grafické skupiny katedry počítačů:
     http://www.cgg.cvut.cz/Bib/library/
```

... abychom výše citované odkazy skutečně našli v (automaticky generovaném) seznamu literatury tohoto textu, musíme je nyní alespoň jednou citovat: Kniha [**?**], článek v časopisu [**?**], příspěvek na konferenci [**?**], www odkaz [**?**].

Ještě přidáme další ukázku citací online zdrojů podle české normy. Odkaz na wiki o frameworcich [**?**] a ORM [**?**]. Použití viz soubor `reference.bib`. V seznamu literatury by nyní měly být živé odkazy na zdroje. V `reference.bib` je zcela nový typ publikace. Detaily dohledal a dodal Petr Dlouhý v dubnu 2010. Podrobnosti najdete ve zdrojovém souboru tohoto textu v komentáři u příkazu `\thebibliography`.

B.4.2 Odkazy na obrázky, tabulky a kapitoly

- Označení místa v textu, na které chcete později čtenáře práce odkázat, se provede příkazem `\label{navesti}`. Lze použít v prostředích `figure` a `table`, ale též za názvem kapitoly nebo podkapitoly.
- Na návěští se odkážeme příkazem `\ref{navesti}` nebo `\pageref{navesti}`.

B.5 Rovnice, centrovaná, číslovaná matematika

Jednoduchý matematický výraz zapsaný přímo do textu se vysází pomocí prostředí `math`, resp. zkrácený zápis pomocí uzavření textu rovnice mezi znaky `$`.

Kód `$ S = \pi * r^2 $` bude vysázen takto: $S = \pi * r^2$.

Pokud chcete nečíslované rovnice, ale umístěné centrovaně na samostatné řádky, pak lze použít prostředí `displaymath`, resp. zkrácený zápis pomocí uzavření textu rovnice mezi znaky `$$`. Zdrojový kód: `|$$ S = \pi * r^2 $$|` bude pak vysázen takto:

$$S = \pi * r^2$$

Chcete-li mít rovnice číslované, je třeba použít prostředí `eqation`. Kód:

```
\begin{equation}
  S = \pi * r^2
\end{equation}

\begin{equation}
  V = \pi * r^3
\end{equation}
```

je potom vysázen takto:

$$S = \pi * r^2 \tag{B.1}$$

$$V = \pi * r^3 \tag{B.2}$$

B.6 Kódy programu

Chceme-li vysázet například část zdrojového kódu programu (bez formátování), hodí se prostředí `verbatim`:

```
         (* nickname2 *)
Lego> Refine in1
             (do_reg (nickname1 h));
Refine by  in1 (do_reg (nickname1 h))
   ?4 : pcdata
   ?5 : pcdata
          (* surname2 *)
Lego> Refine surname1 h;
Refine by  surname1 h
   ?5 : pcdata
          (* email2 *)
Lego> Refine undo_reg (email1 h);
Refine by  undo_reg (email1 h)
*** QED ***
```

B.7 Další poznámky

B.7.1 České uvozovky

V souboru `k336_thesis_macros.tex` je příkaz `\uv{}` pro sázení českých uvozovek. „Text uzavřený do českých uvozovek.“

Appendix C

Seznam použitých zkratek

2D Two-Dimensional

ABN Abstract Boolean Networks

ASIC Application-Specific Integrated Circuit

⋮

Appendix D

UML diagramy

Tato příloha není povinná a zřejmě se neobjeví v každé práci. Máte-li ale větší množství podobných diagramů popisujících systém, není nutné všechny umísťovat do hlavního textu, zvláště pokud by to snižovalo jeho čitelnost.

Appendix E

Instalační a uživatelská příručka

Tato příloha velmi žádoucí zejména u softwarových implementačních prací.

Appendix F

Obsah přiloženého CD

Tato příloha je povinná pro každou práci. Každá práce musí totiž obsahovat přiložené CD. Viz dále.

Může vypadat například takto. Váš seznam samozřejmě bude odpovídat typu vaší práce. (viz [**?**]):

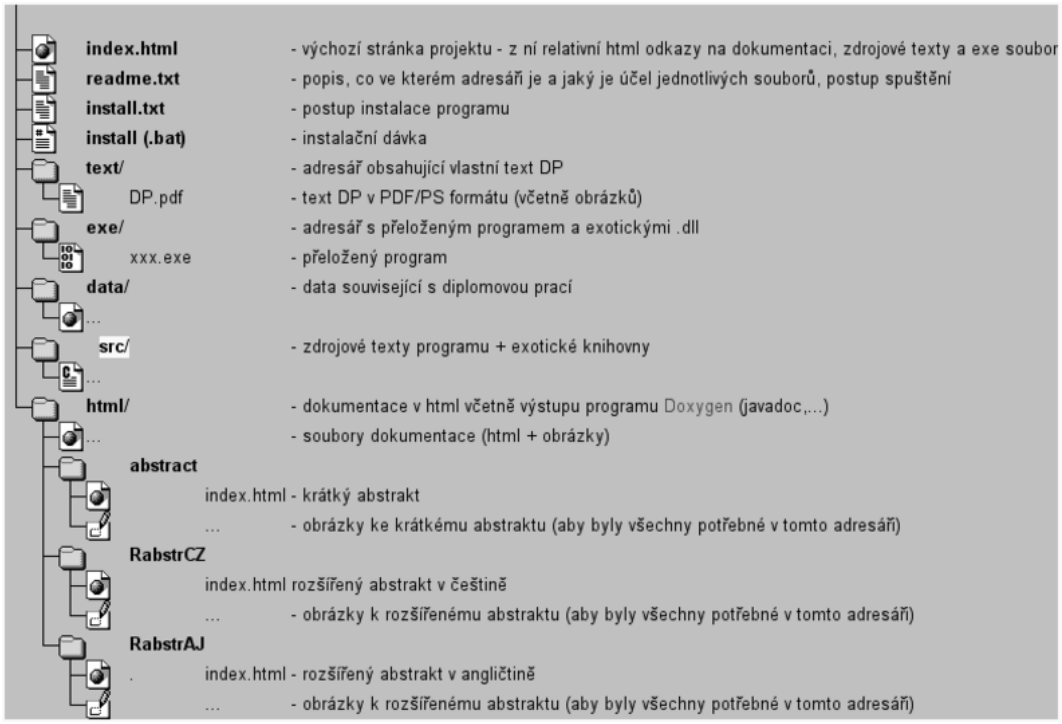


Figure F.1: Seznam přiloženého CD — příklad

Na GNU/Linuxu si strukturu přiloženého CD můžete snadno vyrobit příkazem:

```
$ tree . >tree.txt
```

Ve vzniklém souboru pak stačí pouze doplnit komentáře.

Z **README.TXT** (případne index.html apod.) musí být rovněž zřejmé, jak programy instalovat, spouštět a jaké požadavky mají tyto programy na hardware.

Adresář **text** musí obsahovat soubor s vlastním textem práce v PDF nebo PS formátu, který bude později použit pro prezentaci diplomové práce na WWW.