



**VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ**

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

**FAKULTA INFORMAČNÍCH TECHNOLOGIÍ**

FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY

**ÚSTAV INFORMAČNÍCH SYSTÉMŮ**

DEPARTMENT OF INFORMATION SYSTEMS

# **AUTOMATIZOVANÁ SYNTÉZA STROMOVÝCH STRUK- TUR Z REÁLNÝCH DAT**

AUTOMATED SYNTHESIS OF TREE STRUCTURES FROM REAL DATA

**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

MASTER'S THESIS

**AUTOR PRÁCE**

AUTHOR

**Bc. DUŠAN ŽELIAR**

**VEDOUCÍ PRÁCE**

SUPERVISOR

**Ing. ALEŠ SMRČKA, Ph.D.**

**BRNO 2019**

## Abstrakt

Táto diplomová práca sa zaoberá problematikou analýzy štrukturovaných stromových dát. Cieľom práce je návrh a implementácia nástroja pre automatizovanú detekciu závislostí vzoriek reálnych dát, pričom zohľadňuje ich stromovú štruktúru a hodnoty uzlov. Abstrakcia konkrétnych hodnôt uzlov je dosiahnutá pomocou klasterizácie. Nástroj vytvorí predpis pre syntézu umelých dát, ktoré sú významom a štruktúrou podobné reálnym vzorkám. Nástroj je súčasťou platformy Testos.

## Abstract

Do tohoto odstavce bude zapsán výťah (abstrakt) práce v anglickém jazyce.

## Klíčové slová

testovanie založené na dátach, syntéza, analýza, stromové štruktúry, XML, JSON, Testos

## Keywords

data-driven testing, synthesis, analysis, tree structures, XML, JSON, Testos

## Citácia

ŽELIAR, Dušan. *Automatizovaná syntéza stromových štruktúr z reálných dát*. Brno, 2019. Diplomová práca. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta informačních technologií. Vedoucí práce Ing. Aleš Smrčka, Ph.D.

# Automatizovaná syntéza stromových struktur z reálných dat

## Prehlásenie

Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracoval samostatně pod vedením pana X... Další informace mi poskytli... Uvedl jsem všechny literární prameny a publikace, ze kterých jsem čerpal.

.....

Dušan Želiar  
4. januára 2019

## Podakovanie

V této sekci je možno uvést poděkování vedoucímu práce a těm, kteří poskytli odbornou pomoc (externí zadavatel, konzultant, apod.).

# Obsah

<b>1</b>	<b>Úvod</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Testovanie softwaru</b>	<b>4</b>
2.1	Úrovne testovania . . . . .	4
2.2	Dynamické testovanie . . . . .	5
2.3	Testovanie založené na dátach . . . . .	6
2.4	Editácia a uloženie testovacích dát . . . . .	6
2.5	Ekvivalenčné triedy a kritéria pokrytia . . . . .	8
2.6	Grafy príčin a dôsledkov . . . . .	9
2.7	Testovanie založené na dátach . . . . .	9
2.8	Generovanie testovacích dát . . . . .	9
<b>3</b>	<b>Stromové štruktúry</b>	<b>13</b>
3.1	Grafová reprezentácia . . . . .	13
3.2	Porovnávanie dát . . . . .	13
3.3	Prehľad používaných formátov . . . . .	13
3.4	Problém generovania . . . . .	13
3.5	Existujúce generátory . . . . .	13
3.6	Komu se píše diplomka . . . . .	15
3.7	Struktúra diplomové práce – Pět kapitol . . . . .	16
3.8	Diplomka – komiksová edice . . . . .	18
3.9	Jak pojmenovat kapitoly . . . . .	20
3.10	Obecné rady zkušených vedoucích . . . . .	22
<b>4</b>	<b>Závěr</b>	<b>26</b>
	<b>Literatúra</b>	<b>27</b>
<b>A</b>	<b>Jak pracovat s touto šablonou</b>	<b>28</b>
<b>B</b>	<b>Psaní anglického textu</b>	<b>32</b>
<b>C</b>	<b>Checklist</b>	<b>36</b>
<b>D</b>	<b>L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>Xpro začátečníky</b>	<b>40</b>

# Kapitola 1

## Úvod

Tento text slouží jako ukázkový obsah šablony a současně rekapituluje nejdůležitější informace z předpisů a poskytuje další užitečné informace, které budete potřebovat pro tvorbu technické zprávy ke svojí práci. Než se šablonou budete dále pracovat, je třeba vědět, jak ji správně použít. To je stručně uvedeno v příloze **A**.

I když některým studentům pro napsání dobré diplomové práce (bakalářská práce je také diplomová – dostává se za ni diplom) stačí znát a dodržovat oficiální formální požadavky uvedené ve směrnících a typografické zásady, často je výhodné před započatím psaní zjistit, jaké jsou osvědčené postupy pro psaní odborného textu a jak si práci usnadnit. Někteří vedoucí svým studentům připravili popisy osvědčených postupů, které vedly k desítkám úspěšně obhájených prací. Výběr nejzajímavějších postupů, které měli autoři této šablony k dispozici ve chvíli její tvorby, je v níže uvedených kapitolách. Má-li Váš vedoucí svoji stránku s doporučenými postupy, tyto kapitoly můžete vynechat a řídit se pokyny svého vedoucího. Pokud takovou stránku nemá, může být přečtení níže uvedeného textu vhodnou přípravou na konzultaci o plánované struktuře a náplni textu práce.

Diplomová práce je rozsáhlé dílo a tomu odpovídá i technická zpráva. Ne každý je schopen si sednout a jednoduše ji napsat. Je třeba vědět, kde začít a jak postupovat. Jedním z možných přístupů je začít psaním klíčových slov a abstraktu, abyste si ujasnili, co je v práci nejdůležitější. O tom pojednává kapitola ??.

Po sepsání abstraktu se lze pustit do psaní samotného textu technické zprávy. Typicky si nejprve připravíme základní strukturu práce, kterou pak budeme plnit textem. Kapitola 3 se zabývá základními informacemi a radami pro psaní odborného textu, které Vám pomohou vyhnout se začátečnickým chybám, a stanovením nadpisů kapitol a přibližných rozsahů jednotlivých částí práce. V závěru kapitoly je pak uveden přístup, kterým si lze psaní technické zprávy značně usnadnit.

Diplomové práce v oblasti informačních technologií mají určitou typickou strukturu. Po úvodu bude následovat kapitola či kapitoly zabývající se shrnutím současného stavu, který bude v následujících kapitolách zhodnocen a bude navrženo řešení, které bude implementováno a otestováno. V závěru pak budou výsledky vyhodnoceny a bude navržen budoucí vývoj. I když se názvy a rozsahy kapitol v různých pracích liší, vždy tam lze najít kapitoly odpovídající této struktuře. Kapitola ?? se zabývá obsahy typických kapitol, které se v diplomových pracích z oblasti IT vyskytují. Většina studentů ve svojí práci pravděpodobně využije pouze určitou podmnožinu popsanych kapitol, která je pro jejich práci relevantní. Uvedené popisy a rady mohou pomoci jak s rozhodnutím, zda danou kapitolu uvést, tak i s vnitřní strukturou a samotným obsahem kapitoly.

Za závěrečnou kapitolou práce vždy následuje seznam použité literatury. Citacemi, které tento seznam tvoří, a odkazy na ně se zabývá kapitola ???. Byť to tak nezkušený student nemusí vnímat, je seznam použité literatury a odkazy na něj pro práci zcela zásadní. Hodnocení práce s literaturou a citací tvoří jednu z důležitých částí posudku oponenta a bude-li chybět jediná položka, může to vést k hodnocení stupněm F, následnému disciplinárnímu řízení za plagiátorství a k vyloučení z nedokončeného studia. Nesprávná práce se zdroji může mít i další důsledky – v roce 2018 stála křesla dva členy české vlády. Proto prosím citacím věnujte odpovídající pozornost.

Po dokončení textu je nutné zjistit, jaké požadavky jsou kladeny na vysokoškolskou kvalifikační práci na FIT VUT v Brně, a dořešit případné nedostatky. Formální požadavky jsou uvedeny ve směrnících a na webových stránkách, které jsou zmíněny v kapitole ??. Tato kapitola obsahuje i požadované rozsahy jednotlivých typů prací a další vybrané informace z předpisů a doporučení. V závěru kapitoly je uveden přehled nejčastějších chyb, se kterými se oponenti setkávají a kterým byste se měli vyhnout. Hodnocení formální úpravy práce je pak další z důležitých součástí posudku oponenta.

Po odstranění formálních nedostatků lze práci odevzdat. Před odevzdáním práce si můžete projít kontrolní seznam (tzv. „checklist“) uvedený v příloze C. Samotné odevzdání listinné i elektronické verze práce je pak popsáno v kapitole ??.

V závěrečné kapitole 4 je pak uvedeno shrnutí toho, co se lze přečtením tohoto textu dozvědět, a to nejdůležitější, na co je třeba myslet před odevzdáním práce.

## Kapitola 2

# Testovanie softwaru

Testovanie softvéru je súbor procesov analyzujúcich softvér za účelom vyhodnotenia jeho vlastností a detekcie rozdielov medzi aktuálnym a požadovaným stavom [1]. Táto kapitola najskôr predstavuje základné úrovne a druhy testovania. Následne popisuje testovanie založené na dátach a s tým spojenú rozhodovaciu tabuľku.

[2][4][5][8][3][6][1].

### 2.1 Úrovne testovania

Testy sú vytvárané na základe špecifikácií a požiadaviek, dizajnových artefaktov alebo zdrojového kódu. Rôzne úrovne testovania sprevádzajú rozdielne vývojárske aktivity [2].

#### Jednotkové testovanie

Jednotkové testovanie je zamerané na jednotky, predstavujúce najmenšie testovateľné komponenty testovaného systému. Zmyslom jednotkového testovania je validácia správania jednotky voči jej dizajnu. Zameriava sa na chyby na najnižšej úrovni. Testy vytvárajú samotný programátori počas vývoja.

#### Integračné testovanie

Integračné testovanie je cielené na korektnú komunikáciu medzi rozhraniami jednotiek, ktoré sú pre tento účel zlučované do podsystémov. Úlohou integračného testovania nie je nájdenie chýb v jednotlivých integrovaných jednotkách, ale overenie ich korektnej integrácií. Predpokladá sa, že tieto chyby boli eliminované pri jednotkovom testovaní. Odhaľuje chyby v rozhraniach a stavoch jednotiek. Pri väčšom množstve rozhraní je vhodné zvoliť špecifický prístup k integračným testom. Obvyklé stratégie sú zdola nahor, zhora dole, funkcionálna integrácia a veľký tresk [4]. Obvykle ich tvoria vývojári alebo tester v rámci tímu.

#### Systémové testovanie

Systémové testovanie je zamerané na nájdenie chýb vo vlastnostiach plne integrovaného systému. Testovaný systém je tvorený komponentami, ktoré už úspešne prešli integračnými testami. Cieľom je detekcia nekonzistentností medzi týmito komponentami a systému ako celku voči špecifikácií požiadavkov. Systémové testovanie vykonáva oddelená skupina testerov mimo vývojový tím.

## Akceptačné testovanie

Akceptačné testovanie je proces s účelom overenia softvéru voči počiatočným stanoveným požiadavkom zákazníka jeho aktuálnych potrieb. Často sa na ich vytváraní podieľa expert na doménu, pre ktorý sa softvér vyvíja. Zvyčajne je vytvorený zákazníkom alebo koncovým užívateľom a overuje, že dané riešenie pre užívateľa funguje [5].

## 2.2 Dynamické testovanie

Existuje mnoho prístupov k testovaniu softvéru. Na najvyššej úrovni sa testovanie rozdeľuje na *statické* a *dynamické* [2]. Techniky, ktoré analyzujú a skúmajú program bez nutnosti jeho spusteniam za účelom verifikácie spadajú do skupiny statického testovania. Zahŕňa posudzovanie dokumentov, kódu a jeho statickú analýzu (základná statická analýza zvyčajne prebieha na úrovni kompilátorov). Druhá skupina techník spadá do skupiny dynamického testovania, ktorá je zameraná na analýzu dynamického správania kódu s cieľom jeho validácie. Prerekvizitou je úspešná kompilácia a spustenie kódu. Zahŕňa prácu so softvérom, kedy pre špecifické vstupy overuje a analyzuje správnosť výstupov.

Dynamické testovanie môže byť ďalej rozdelené na *funkcionárne* a *nefunkcionárne*. Kým funkcionárne testovanie adresuje splnenie požiadaviek, nefunkcionárne je mierené na ostatné oblasti ako bezpečnosť, výkonnosť, použiteľnosť, správa pamäti a iné. Podľa znalosti kódu sa delí na *black-box*, *white-box* a *grey-box* testovanie.

Táto práca sa zameriava na testovanie založené na dátach, ktoré vychádza z funkcionálneho black-box testovania, ale výsledný nástroj môže byť prínosný aj pre iné prístupy.

### Black-box testovanie

*Black-box testovanie* (tiež známe ako *testovanie založené na dátach*) zoskupuje techniky tvorby testovacích prípadov na základe špecifikácií podľa analýzy popisu softvéru bez znalosti jeho vnútornej štruktúry [5]. Ich hlavným zameraním je odhalenie okolností, pri ktorých sa systém správa odlišne od špecifikácií. Testovacie dáta závisia na popise očakávaní od testovaného softvéru napríklad vo forme manuálu či popisu procesu.

Black-box testovanie môže byť využité na všetkých úrovniach testovania. Pre nižšie úrovne jednotkového a integračného testovania sa dá využiť ako počiatočný bod pre tvorbu testov na základe dizajnu alebo aj požiadaviek. Veľmi užitočné sú na vyšších úrovniach, teda systémová a akceptačná, kde sú testy založené na požiadavkách [4].

### White-box testovanie

Techniky white-box testovania vytvárajú testovacie prípady podľa vnútornej štruktúry komponenty alebo systému. Hlavný dôraz kladú na vetvy, jednotlivé podmienky a výrazy tradične v zdrojovom kóde. Primárne sa využívajú v jednotkovom a integračnom testovaní. Všetky testovacie techniky tohoto druhu od testera vyžadujú znalosť danej štruktúry, teda programovacieho jazyka [4].

### Grey-box testovanie

Mezi white-box a black-box testovaním je mnoho úrovní grey-box testovania ktoré predstavuje ich kombináciu. Testovacie prípady sú tvorené so znalosťou architektúry, algoritmov, vnútorných stavov alebo iného vysoko úrovňového popisu správania.



## 2.3 Testovanie založené na dátach

Jednoduché automatizované testovacie skripty obsahujú pevne dané testovacie dáta. Zmena týchto dát obvykle vyžaduje zmenu v zdrojovom kóde skriptu, čo môže viesť k viacerým komplikáciám. Ak je test neprehľadný, dlhý alebo neštrukturovaný, jednoduchá zmena v dátach je náročná aj pre skúsených expertov. Rovnako vzniká riziko zavedenia novej chyby. Pri tvorbe nových testov, líšiacich sa len v testovacích dátach, často dochádza k skopírovaniu kódu a následnej modifikácii dát. Pritom nastáva duplicita kódu a testovacie prípady sú ťažko udržiateľné.

Pri veľkých testovacích sadách sú pre spomenuté problémy skripty s pevne danými dátami len ťažko použiteľné. *Testovanie založené na dátach (Data-driven testing)* je metodológia, v ktorej sa opakovane vykonávajú rovnaké kroky skriptu s použitím externých dátových zdrojov. Takéto dáta musia byť ľahko editovateľné aj testerom bez znalosti zdrojového kódu. Umožňuje mu tým sústrediť sa len na tvorbu testovacích prípadov. Výhody metodológie sú zreteľné najmä pri aplikáciách s častými zmenami funkcionality. Hlavné výhody sú nasledovné [7]:

- Testy založené na dátach dosahujú vysoké pokrytie kódu testovacími prípadmi a zároveň minimalizujú množstvo kódu, ktoré je potrebné napísať a udržiavať
- Uľahčuje vytváranie a spúšťanie veľkého množstva testovacích podmienok
- Testovacie dáta môžu byť navrhnuté a vytvorené pred tým, ako je aplikácia pripravená na testovanie
- Rozhodovacie dátové tabuľky môžu byť použité pri manuálnom testovaní



Obr. 2.1: Diagram základnej štruktúry testovania založeného na dátach .

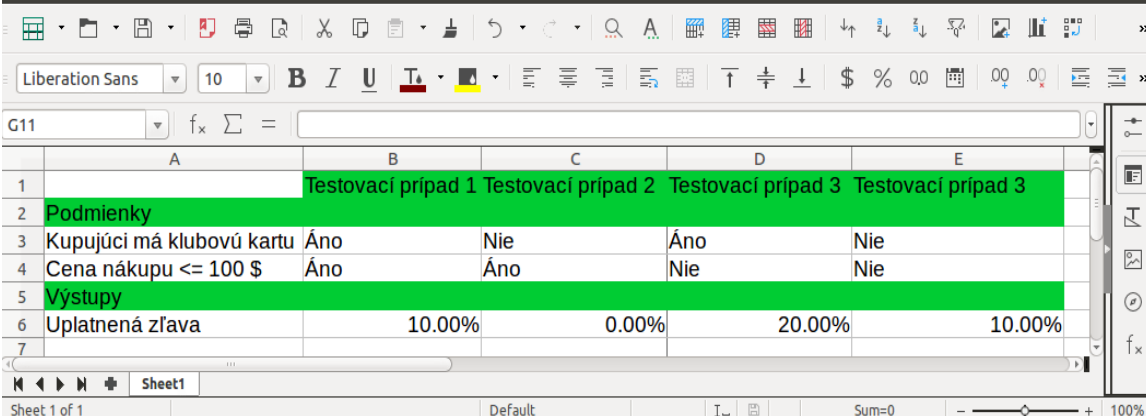
## 2.4 Editácia a uloženie testovacích dát

Využívané testovacie dáta sa obecnne skladajú z kombinácie vstupných a očakávaných výstupných dát. Daný typ dát sa najlepšie popisuje formou *rozhodovacích tabuliek*. Rozhodovacia tabuľka v najjednoduchšej forme poskytuje vstupy ako aj očakávané výstupy na jednom riadku. Pri tvorbe tabuľky je dôležitá správna identifikácia všetkých vstupných dát

a ich rozdelenie do *domén*. Výber konkrétnych hodnôt závisí od zvoleného prístupu [5]. Najčastejšie sa využívajú nasledovné prístupy:

- *Testy pokrývajúce logiku*. Testovacie prípady spoločne dosahujú všetky definované výstupy a rovnako zaručujú vykonanie všetkých častí kódu minimálne raz.
- *Rozdelenie na ekvivalenčné triedy* 2.5. Vstupy sa rozdeľujú do tried za účelom redukcie počtu testov. Predpokladá sa, že test na jednom prvku triedy reprezentuje všetky ostatné.
- *Analýza hraničných hodnôt*. Prístup využíva ekvivalenčné triedy, jednotlivých reprezentantov ale nevolí náhodne. Keďže najčastejšie chyby sa vyskytujú pri hraničných hodnotách, konkrétne hodnoty volí z hraničných oblastí. Zohľadňuje pritom vstupné aj výstupné dáta.
- *Grafy príčin a dôsledkov (angl. Cause-Effect Graph)* 2.6. Vytvárajú logickú grafovú reprezentáciu medzi požiadavkami a výsledkami testov. Pomáhajú pri výbere účelných a úplných testov.

Vzhľadom k charakteru dát sa k ich editácii prirodzene ponúka využitie tabuľkových procesorov (anglicky *spreadsheet*). Prácu s danými programmi obvykle zvládajú tester ako aj ľudia z oblasti biznisu, čo uľahčuje ich rýchle zapojenie. Dané programy sa často používajú aj na jednoduchý manažment testov pre manuálne testovanie. V tomto prípade sa dáta môžu zdieľať s automatizovanými testami a predchádzať tak ich zbytočnej redundancii. Príklad tabuľky je uvedený na obrázku 2.2.



	A	B	C	D	E
1		Testovací prípad 1	Testovací prípad 2	Testovací prípad 3	Testovací prípad 3
2	Podmienky				
3	Kupujúci má klubovú kartu	Áno	Nie	Áno	Nie
4	Cena nákupu <= 100 \$	Áno	Áno	Nie	Nie
5	Výstupy				
6	Uplatnená zľava	10.00%	0.00%	20.00%	10.00%
7					

Obr. 2.2: Príklad rozhodovacej tabuľky pre uplatnenie zľavy vytvorenej v tabuľkovom editore.

Formáty uloženia tabuliek spadajú do viacerých kategórií. Prostý databázový súbor (anglicky *flat file database*) je jednoduchá databáza (väčšinou tabuľka) uložená v textovom súbore ve forme prostého textu. Obvykle používané formáty sú napríklad hodnoty oddelené čiarkami (CSV), hodnoty oddelené tabulátormi (CSV, TXT) alebo iný špecifický formát (variácie XLS). Rovnako sú stále viac využívané štrukturované formáty ako XML a Json. Súčasné programovacie jazyky majú knižnice pre ich načítanie a spracovanie, čo výrazne uľahčuje ich využitie. Prosté databázové súbory môžu mať problémy pri výraznom rozširovaní. Rovnako je v nich neprehľadné uchovávanie rôznych konfigurácií a verzií.

Pre veľké množstvo testovacích dát je vhodné využitie relačnej databázy. Umožňuje editáciu prostredníctvom skriptov ako aj pomocou grafických editorov.

## 2.5 Ekvivalenčné triedy a kritéria pokrytia

Zmyslom tvorby testovacích prípadov je nájdenie vstupov, ktoré najlepšie pokrývajú zvolené kritérium pokrytia. V závislosti od zložitosti testovaného softvéru môže byť množstvo možných vstupov potenciálne nekonečné, preto je zvolenie vhodnej množiny testovacích dát náročné [4].

### Rozdelenie vstupných domén na ekvivalenčné triedy

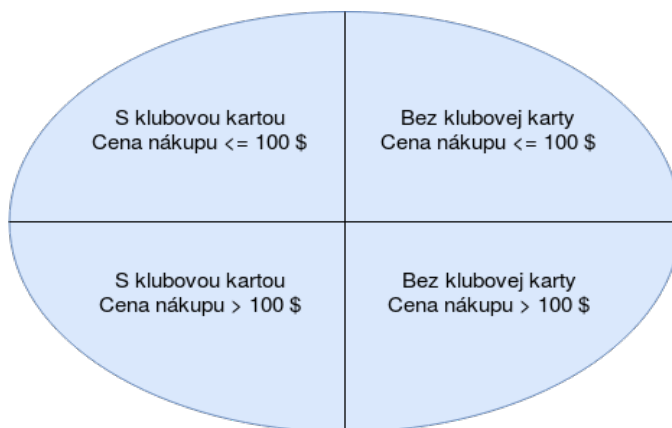
Kľúčová je správna identifikácia vstupných domén. *Vstupná doména* testovaného systému je definovaná množinou všetkých vstupných hodnôt, ktoré nadobúda. V závislosti na testovacej úrovni a testovaného artefaktu sú to obvykle parametre metód, statické a globálne premenné, objekty reprezentujúce stav systému, užívateľské vstupy a argumenty programu [2]. Vstupná doména je následne rozdelená na *ekvivalenčné triedy* (označované aj ako bloky). Pojem ekvivalencie sa vzťahuje k predpokladu, že všetky hodnoty v jednej triede obsahujú z pohľadu testovania rovnako užitočné hodnoty. Každý prvok patrí práve do jednej triedy a jediný prvok z ekvivalenčnej množiny reprezentuje všetky prvky. Keď overíme testovací prípad pre jeden prvok, predpokladáme, že sme overili všetky prvky z danej množiny.

Pri rozpade domény  $D$  podľa rozdelenia  $q$  vznikajú vzájomne disjunktné ekvivalenčné triedy (bloky)  $B_q$  definované nasledovne:

$$b_i \cap b_j = \emptyset, i \neq j; b_i, b_j \in B_q$$

a spolu pokrývajú doménu  $D$

$$\bigcup_{b \in B_q} b = D$$



Obr. 2.3: Rozpad domén z tabuľky 2.2 na ekvivalenčné triedy

### Kritéria pokrytia

Po identifikácii vstupných blokov je ďalší krok vytvorenie konkrétnej testovacej sady. Efektívne testovanie množstva blokov vyžaduje vhodný výber ich kombinácií. Stratégie zvolenia kombinácií sú dané konkrétnym krytériom pokrytia. *Kritérium pokrytia* (angl. *Coverage*

*criterion*) je pravidlo alebo predpis pre systematické generovanie požiadavkov na test. *Pokrytie* (angl. *coverage*) je miera udávajúca, ako veľmi daná testovacia sada skúma testovaný systém. Obvykle sa udáva v percentách a viaže sa na konkrétne kritérium.

- *Kritérium pokrytia všetkých kombinácií* (angl. *All Combinations Coverage*). Kritérium vyžaduje pokrytie všetkých kombinácií blokov zo všetkých domén. Testovacie prípady spoločne dosahujú všetky definované výstupy a rovnako zaručujú vykonanie všetkých častí kódu minimálne raz. Reálne sa dá použiť len pri minimálnom množstve blokov.
- *Kritérium pokrytia všetkých párov blokov* (angl. *Pair-Wise Coverage*). Kritérium vyžaduje kombináciu každého bloku každej domény s každým blokom každej inej domény, teda všetkých dvojíc blokov z rôznych domén. Generalizáciou kritéria je *Kritérium pokrytia všetkých n-tíc blokov* (angl. *T-Wise Coverage*).
- *Kritérium pokrytia bazových blokov* (angl. *Base Choice Coverage*). Pre každú doménu je zvolený bazový blok, zvyčajne ide o najčajstejší alebo najdôležitejší blok. Kritérium vyžaduje kombinácie všetkých bazových blokov každej domény a pokrytie každého nebazového bloku. Vhodne zvolené kombinácie bazových blokov výrazne redukujú celkový počet testovacích prípadov. Vyšší stupeň predstavuje *Kritérium pokrytia viacerých bazových blokov* (angl. *Multiple Base Choices Coverage*).
- *Kritérium pokrytia každého bloku* (angl. *Each Choice Coverage*). Kritérium vyžaduje pokrytie každého bloku pre každú doménu. Minimálny počet testov sa rovná počtu blokov. Kritérium nieje veľmi efektívne a samotnú voľbu testovacích prípadov necháva na testerovi. Nevyžaduje žiadnu kombináciu hodnôt a preto je považované za slabé.

## 2.6 Grafy príčin a dôsledkov

Základná Ekvivalenčné triedy predstavujú prvú úroveň abstrakcie vstupných dát a sú základom pri vytváraní každej tabuľky.

## 2.7 Testovanie založené na dátach

## 2.8 Generovanie testovacích dát

TODO *Kritérium pokrytia* je pravidlo alebo predpis pre systematické generovanie požiadavkov na test. *Pokrytie* je miera, udávajúca ako dobre je dané krytérium

Techniky black-box testovania majú asociované *kritéria pokrytia*, kde aplikácia jednotlivých techník konkretizuje ich kritérium pokrytia z kritéria pokrytia požiadavkov na špecifické kritérium pre danú techniku.

Základné techniky black-box testovania sú nasledovné:

- Rozdelenie vstupných domén na ekvivalenčné triedy
- Cause-effect graf
- Rozhodovacie tabuľky
- Rozhodovacia tabuľka
- Provedeným výzkumom jsme zjistili, že.

Za prvé – na abstraktu záleží. Za druhé – není těžké ho napsat. Pojdme na to.

## K čemu je abstrakt

Abstrakt slouží k **vyhledávání**, společně s názvem dané vědecké práce a seznamem klíčových slov. Tyto části (snad s výjimkou názvu) nejsou přímo součástí textu a nečeká se, že někdo, kdo by zasedl ke čtení dané vědecké práce, bude číst je. To, že práci čte, znamená, že už se dostal za fázi čtení abstraktu. Abstrakt mu slouží ve chvíli, kdy se ještě rozhoduje, **zda vůbec** text číst.

Když někdo tam venku hledá odpověď na svůj problém, zadá knihovnici nebo dnes spíše vyhledávacímu serveru klíčová slova, která se jeho potíží dotýkají. Na základě shody těchto klíčových slov a klíčových slov uvedených autory dostane seznam názvů prací, které by mu mohly nabízet řešení. Dobře sestavený název práce badateli pomůže vytipovat takové texty, které by mohly mít vztah k jeho problému a mohl by se zajímat o jejich přečtení.

A tady právě přichází na scénu abstrakt. Badatel si čte abstrakt vytipovaných prací a rozhoduje se, zda práci skutečně chce číst, nebo jestli se v tomto případě jeho filtr založený pouze na jednořádkovém nadpisu zmýlil.

V tuto chvíli obvykle ještě nemá stažené nějaké PDF s celým textem, natož aby měl v ruce vytištěný fascikl. Abstrakty jsou určeny k tomu, aby byly **mimo text**, aby ležely na serverech agregujících vědecké texty. Proto první pravidlo je, že abstrakt musí fungovat samostatně – pokud obsahuje odkazy do literatury nebo se odvolává na text („Výkonnost metody je přehledně shrnuta na straně 51.“), nedělá badateli dobrou službu, což badatel ocení tím, že si o autoru nepomyslí nic hezkého, práci si nepřečte a autora neocituje.

## Kdy a jak psát Abstrakt

Může dávat smysl psát abstrakt na závěr celého psaní – jako shrnutí a skutečné anotování sepsaného díla. Já jsem vyznačím opačného přístupu – abstrakt píšu na samém začátku. Když píšu vědecký článek, začínám sepsáním velkého počtu klíčových slov, jež se textu dotýkají. Bývá jich více, než potom uvedu jako ona charakteristická klíčová slova používaná k indexování. Ujasňuji si tím prostor, kde se článek pohybuje – o čem je třeba hovořit, co je v textu podstatné, čeho se dotýká. Hned po ujasnění klíčových slov formuluji nadpis a právě abstrakt.

Považuji za mimořádně užitečné ujasnit si právě ony čtyři části abstraktu – Jaký problém se řeší? Jaké řešení práce nabízí? Jaké jsou přesné výsledky? Jaký je jejich význam? Když je toto jasné, text se píše skoro sám. Pokud toto má být nejasné, jak u všech všudy je možné vůbec dát dohromady smysluplnou větu v samém textu?

## Doporučená struktura abstraktu

Abstrakt vědecké práce se může skládat ze čtyř částí a pak být opravdu užitečný. Každá část se bude skládat z nějakých dvou, tří vět, někdy postačí jedna.

V byznysu se vžil slovesný útvar „elevator pitch“ – představení ve výtahu. Ne náhodou jeho struktura připomíná právě doporučovanou strukturu abstraktu. Opravdu, autor odborného textu má do abstraktu napsat právě to, co by říkal o své práci, kdyby na to měl nejvýše dvě minuty a nemohl použít žádných slajdů, obrázků, textu. O čem by tedy měl mluvit?

### První část – Jaký se řeší problém? Jaké je téma? Jaký je cíl textu?

- Tato práce řeší.

- Cílem této práce je.
- Zaměřil jsem se na.

Nepatří sem úvodní pohádky charakteristické pro špatný odborný sloh: „Naše poslední pětiletka staví před nás nové a smělé cíle“, „S rozvojem výpočetní techniky a zejména zobrazovacích zařízení je stále důležitější ...“ Ty nepatří do dobrého textu nikam, ale do abstraktu tím méně. Pokud dokážete vyjádřit účel svého textu v jedné větě o pár slovech, udělejte to a nepřidávejte nic navíc. Stručnější zde vždy znamená lepší.

## **Druhá část – Jak je problém vyřešen? Cíl naplněn?**

- Zvolený problém jsem vyřešil pomocí toho a toho.
- V řešení bylo použito metody té, postupu toho a analýzy oné.
- Práce představuje algoritmus takový, který.
- Data jsem zpracovával pomocí těch a těchto nástrojů a provedl vyhodnocení takové.
- Podstatou našeho algoritmu je.

Pokud je podstatou sepisovaného odborného textu nová metodologie (= „jak něco dělat“), patří přesně sem její popis. Pokud se představované řešení skládá ze tří částí, pravděpodobně v této části abstraktu budou tři věty, z nichž každá se bude věnovat jedné části řešení. Dobrý abstrakt v této části bude upřímný a přesný – nebude si schovávat „odhalování svých tajemství“ až do textu. Vágní formulace podstaty řešení v abstraktu obvykle znamená, že autoři buď neumí psát a nebo vlastně nemají o čem – ani jedno není zrovna výzva ke stažení a čtení mnoha stran textu.

## **Třetí část – Jaké jsou konkrétní výsledky? Jak dobře je problém vyřešen?**

- Podařilo se dosáhnout úspěšnosti 87,3 %.
- V práci jsme vytvořili systém, který.
- Vytvořené řešení poskytuje ty a ty možnosti.
- Provedeným výzkumem jsme zjistili, že.

Není špatným zvykem uvést v této části konkrétní číslo – „existující metodu XY jsme zrychlili pětkrát“. Pokud přínos práce není možné shrnout do dvou nebo tří vět, někde je něco velmi špatně a celý text pravděpodobně nestojí za psaní.

## **Čtvrtá část – Takže co? Čím je to užitečné Vědě a čtenáři?**

- Přínosem této práce je.
- Hlavním zjištěním je.
- Hlavním výsledkem je.
- Na základě zjištěných údajů je možné.

- Výsledky této práce umožňují.

Při psaní vědeckých článků já sám obvykle bojuji s podobností části třetí a čtvrté. Vskutku, obě hovoří o tom, co jsou výsledky a přínosy textu. Účelem třetí části je jmenovitě a konkrétně jmenovat dosažené výsledky, úkolem části čtvrté je interpretovat jejich význam. Asi ničemu nevadí, když tato dvě sdělení do jisté míry splynou a část třetí a čtvrtá nejen že nemají každá vlastní odstavce, ale prolínají se dokonce ve společných větách.

### **Nultá část – O co jde? Kde jsme?**

- Práce je řešena v kontextu tom a tom.
- Nauka ta a ta se zabývá studiem toho a toho.
- Stavíme na těchto a oněch nedávných pokrocích v naší oblasti.

Někdy je nutné na sám začátek abstraktu vložit kratičké uvedení kontextu, ve kterém se celá záležitost vlastně odehrává. Může to být přínosné u vskutku obskurního a esoterického oboru, který leží stranou hlavního proudu. Obvykle tato část ovšem nebývá nutná a věty v ní obsažené bývají prototypy ohavné, rádobyodborné vaty. Je dobrou praxí zapomenout, že se tato část v abstraktu může vyskytovat. Když někdo, kdo je odborníkem v oboru práce, přece po přečtení abstraktu zavrtí hlavou: „Vůbec nevím, o čem tady můžete psát,“ pouze tehdy je vhodné vložit nějaké věty s uvedením kontextu.

### **Inovace není Ignorance**

Popisuji v tomto textu jakýsi obecný model obecné diplomky. Ještě ke všemu se na začátku zaklínám, že to je můj názor a vkus a jsem zvědavý na názory a vkusy alternativní (což jsem!). Každý diplomant (Mgr. i Bc.) přitom cítí, že jeho diplomka je speciální a výjimečná. Tudíž se nebude držet nějakého schématu, které slouží pro běžné a průměrné diplomky – tj. pro ty ostatní. Setkávám se s dobrými důvody, proč se od výše naznačeného schématu odchýlit a každoročně některým studentům odchýlení od schématu sám doporučuji. Vskutku, každá diplomka je jedinečná a zvláštní. Kdyby ne, nemusely by se psát, stačilo by je kopírovat. Ovšem vždycky před tím, než vybočíte ze standardního a kanonického způsobu organizování odborného textu, dejte si tu práci ho poznat, pochopit a zvládnout. Způsob vědecké práce, strukturování odborného textu, nebo třeba citování pramenů, může vypadat rigidně a neohrabaně, je to ale zatím ten nejlepší způsob, který jsme jako lidstvo dokázali vymyslet. Pokud ho ovládnete, pochopíte jeho výhody a nevýhody a inovujete ho, je to v pořádku a jste vítáni. Pokud se jím odmítnete zabývat, pravděpodobně neprovedete hodnotnou inovaci, ale vytvoříte „paskvil“.

## Kapitola 3

# Stromové štruktúry

V této kapitole jsou nejprve uvedeny obecné zásady pro psaní odborného textu a po nich následuje detailnější popis doporučeného postupu přípravy struktury a základní osnovy práce.

Před začátkem psaní textu práce je vždy vhodné zeptat se svého vedoucího, co Vám poradí a zda nemá nějakou svoji aktuální stránku s radami a pokyny. Jeho zaměření bude pravděpodobně odpovídat zaměření Vaší práce a poradí Vám tu nejvhodnější strukturu, které byste se měli držet. Dozví-li se autoři tohoto souboru o další sbírce užitečných rad, jistě sem v budoucnu budou zařazeny.

Tento text se zaměřuje na obecná doporučení a obecnou strukturu práce, kterou je vždy potřeba modifikovat a popřemýšlet o ní na základě konkrétního zadání [?].

### 3.1 Grafová reprezentácia

### 3.2 Porovnávanie dát

### 3.3 Prehľad používaných formátov

### 3.4 Problém generovania

### 3.5 Existujúce generátory

Následující pokyny jsou dostupné též na školních webových stránkách [?]. Přehled základů typografie a tvorby dokumentů s využitím systému L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X je uveden v knize od Jiřího Rybičky [?].

Hodnocenou součástí potenciálního inženýra je mimo jiné i jazyková kvalita a čistota. Naším cílem je vytvořit jasný a srozumitelný text. Vyjadřujeme se proto přesně, píšeme dobrou češtinou či slovenštinou (případně angličtinou) a dobrým slohem podle obecně přijatých zvyklostí. Předpokládá se dodržování pravopisných norem zvoleného jazyka práce a dodržování odborného názvosloví. Slangové výrazy jsou nepřipustné. Při pochybnostech o překladu či přepisu cizích pojmů využijte literatury dostupné v knihovně FIT.

Text má upravit čtenáři cestu k rychlému pochopení problému, předvídat jeho obtíže a předcházet jim. Dobrý sloh předpokládá bezvadnou gramatiku, správnou interpunkci a vhodnou volbu slov. Snažíme se, aby náš text nepůsobil příliš jednotvárně používáním malého výběru slov a tím, že některá zvláště oblíbená slova používáme příliš často. Pokud



používáme cizích slov, je samozřejmým předpokladem, že známe jejich přesný význam. Ale i českých slov musíme používat ve správném smyslu. Např. platí jistá pravidla při používání slova *zřejmě*. Je *zřejmě* opravdu zřejmé? A přesvědčili jsme se, zda to, co je *zřejmě* opravdu platí? Pozor bychom si měli dát i na příliš časté používání zvrtného se. Například obratu *dokázalo se, že ...* zásadně nepoužíváme.

Za pečlivý výběr stojí i symbolika, kterou používáme ke *značení*. Máme tím na mysli volbu zkratk a symbolů používaných například pro vyjádření typů součástí, pro označení hlavních činností programu, pro pojmenování ovládacích kláves na klávesnici, pro pojmenování proměnných v matematických formulích a podobně. Výstižné a důsledné značení může čtenáři při četbě textu velmi pomoci. Je vhodné uvést seznam značení na začátku textu. Nejen ve značení, ale i v odkazech a v celkové tiskové úpravě je důležitá důslednost.

S tím souvisí i pojem z typografie nazývaný *vyznačování*. Zde máme na mysli způsob sazby textu pro jeho zvýraznění. Pro zvolené značení by měl být zvolen i způsob vyznačování v textu. Tak například klávesy mohou být umístěny do obdélníčku, identifikátory ze zdrojového textu mohou být vypisovány **písmem typu psací stroj** a podobně.

Uvádíme-li některá fakta, neskrýváme jejich původ a náš vztah k nim. Když něco tvrdíme, vždycky výslovně uvedeme, co z toho bylo dokázáno, co bude dokázáno v našem textu a co přebíráme z literatury s uvedením odkazu na příslušný zdroj. V tomto směru nenecháváme čtenáře nikdy na pochybách, zda jde o myšlenku naši nebo převzatou z literatury.

Abychom mohli napsat odborný text jasně a srozumitelně, musíme splnit několik základních předpokladů:

- Musíme mít co říci,
- musíme vědět, komu to chceme říci,
- musíme si dokonale promyslet obsah,
- musíme psát strukturovaně.

### **Musíme mít co říci**

Nejdůležitějším předpokladem dobrého odborného textu je myšlenka. Je-li myšlenka dost závažná, tak přetrvá, i když je neobratně a zmateně podaná. Chceme-li však myšlenku podat co nejvýstižněji a ušetřit tak čtenáři čas, musíme dodržet určité zásady, o kterých pojednáme dále.

### **Musíme vědět, komu to chceme říci**

Dalším důležitým předpokladem dobrého psaní je psát pro někoho. Píšeme-li si poznámky sami pro sebe, píšeme je jinak než výzkumnou zprávu, článek, diplomovou práci, knihu nebo dopis. Podle předpokládaného čtenáře se rozhodneme pro způsob psaní, rozsah informace a míru detailů.

### **Musíme si dokonale promyslet obsah**

Musíme si dokonale promyslet a sestavit obsah sdělení a vytvořit pořadí, v jakém chceme čtenáři své myšlenky prezentovat. Jakmile víme, co chceme říci a komu, musíme si rozvrhnout látku. Ideální je takové rozvržení, které tvoří logicky přesný a psychologicky stravitelný celek, ve kterém je pro všechno místo a jehož jednotlivé části do sebe přesně zapadají. Jsou jasné všechny souvislosti a je zřejmé, co kam patří.

Abychom tohoto cíle dosáhli, musíme pečlivě organizovat látku. Rozhodneme, co budou hlavní kapitoly, co podkapitoly a jaké jsou mezi nimi vztahy. Diagramem takové organizace je graf, který je velmi podobný stromu, ale ne řetězci. Při organizaci látky je stejně důležitá otázka, co do osnovy zahrnout, jako otázka, co z ní vypustit. Příliš mnoho podrobností může čtenáře právě tak odradit jako žádné detaily.

Výsledkem této etapy je osnova textu, kterou tvoří sled hlavních myšlenek a mezi ně zařazené detaily.

## **Musíme psát strukturovaně**

Musíme začít psát strukturovaně a současně pracujeme na co nejsrozumitelnější formě, včetně dobrého slohu a dokonalého značení. Máme-li tedy myšlenku, představu o budoucím čtenáři, cíl a osnovu textu, můžeme začít psát. Při psaní prvního konceptu se snažíme zaznamenat všechny své myšlenky a názory vztahující se k jednotlivým kapitolám a podkapitolám. Každou myšlenku musíme vysvětlit, popsat a prokázat. Hlavní myšlenku má vždy vyjadřovat hlavní věta a nikoliv věta vedlejší.

I k procesu psaní textu přistupujeme strukturovaně. Současně s tím, jak si ujasňujeme strukturu písemné práce, vytváříme kostru textu, kterou postupně doplňujeme. Využíváme ty prostředky DTP<sup>1</sup> programu, které podporují strukturovanou stavbu textu (předdefinované typy pro nadpisy a bloky textu).

## **Nikdy to nebude naprosto dokonalé**

Když jsme už napsali vše, o čem jsme přemýšleli, uděláme si den nebo dva dny volna a pak si přečteme sami rukopis znovu. Uděláme ještě poslední úpravy a skončíme. Jsme si vědomi toho, že vždy zůstane něco nedokončeno, vždy existuje lepší způsob, jak něco vysvětlit, ale každá etapa úprav musí být konečná.

## **3.6 Komu se píše diplomka**

Tato podkapitola byla převzata z blogu prof. Herouta [?].

### **Pište svou diplomku pro studenta, který má na Vaše dílo navázat.**

Představte si, že na Vaší práci bude dál pracovat student Franta, asi tak stejně chytrý jako Vy sami. Máte teď čtyři hodiny na to, abyste mu svou práci ukázali, zasvětili ho do všeho, co je potřeba, a on pak bude pokračovat sám. Franta je studentem stejné školy jako Vy a ví asi tolik, co průměrný student, není žádným super odborníkem na obor Vaší diplomky, ale rozhodně není hloupý a řešeného tématu se neštítí. Franta, tak jako Vy, se o tom, že bude po Vás pokračovat, zrovna dozvěděl, takže ještě neměl čas si něco k tématu nastudovat.

Bude dobré začít tím, že se Franta dozví, co je cílem práce, proč se to celé dělá, co mají být výsledky.

Nikdo soudný by hodinu z vyměřeného času s Frantou nestrávil řečením typu: „Internet byl vytvořen americkou armádou v roce 1962, pak v roce 1991 v CERNu udělali www, a nyní se používá v nejrůznějších oblastech lidské činnosti.“ (to vše na šesti stranách s mnoha odkazy a obrázky). Franta obvykle nepotřebuje několikastránkové skriptum o detailech barevných modelů pro reprezentaci obrázků, historii a detaily Houghovy transformace, kompletní

---

<sup>1</sup>Desktop publishing (DTP) – tvorba tištěného dokumentu na počítači.

popis vrstev referenčního modelu ISO/OSI, ani řadu koláčových grafů o zastoupení jednotlivých mobilních platforem na trhu za posledních deset let. Franta potřebuje nasměrovat na cenné zdroje, které Vám při řešení pomohly a chce letmý popis nástrojů a algoritmů, které byly nutné pro řešení: „Je potřeba nástroj XY, který slouží k tomuhle a tamtomu, hlavně jeho modul PQ, který se používá tehdy a tehdy. Nejlepší je k tomu tato dokumentace.“

Řekněte Frantovi hodně o tom, co se při řešení osvědčilo a co pomáhalo, ale upozorněte ho i na to, co nejdříve vypadalo jako dobrý nápad, ale pak se ukázalo jako zbytečné nebo nefunkční.

Dobře dávkujte úroveň detailu. Nějakou optimalizační fintu rozeberete ve zdrojovém kódu řádek po řádku, nějaký pomocný modul přejdete jedním odstavcem s popisem vstupů a výstupů a odkazem na použitou knihovnu.

Představte si průběh toho čtyřhodinového sezení s Frantou.

- O čem byste asi mluvili na začátku, kdy se Franta teprve začíná orientovat?
- Co jsou věci, které by rozhodně měly zaznít?
- Jaké obrázky byste v průběhu sezení malovali?
- Na co by se Franta vyptával, protože je to důležité a přitom to není samozřejmé?
- Na jaká omezení a nedodělanosti byste Frantu potřebovali upozornit, aby neupadl do nějaké pastě?
- Jak vlastně Franta může pokračovat? Co jsou otevřené záležitosti, které by ještě stálo za to vyzkoušet a vylepšit?
- Co byste říkali úplně první (úvod) a úplně poslední (závěr) minutu sezení?

### 3.7 Struktura diplomové práce – Pět kapitol

Není-li dále uvedeno jinak, tato podkapitola byla převzata z blogu prof. Herouta [?] (částečně inspirovaného knihou, kterou napsal Jean-Luc Lebrun [?]) a z dokumentu na osobní stránce prof. Zemčíka [?].

Diplomová práce je činnost, kterou student vyvíjí po dva semestry studia a pak o ní sepíše knížečku. Rozšířená terminologická chyba je, že se té knížečce, která je o činnosti sepsaná, říká diplomová práce. Ta knížečka je ve skutečnosti technická zpráva o provedené roční činnosti a diplomová práce je ta roční činnost.

Diplomantova roční činnost zahrnuje za prvé studium: „Co už v oblasti mého zadání existuje? Jak to dělají jiní?“ V rámci diplomky člověk dále nějaké věci vymyslí a navrhne: „Zadaný problém lze řešit tak a nebo tak, já k němu přistoupím tímto způsobem, protože na zvolené platformě je to nejefektivnější.“ To, co řešitel navrhl, by měl po sobě ověřit tím, že to implementuje a vyhodnotí: „Pro implementaci jsem zvolil ty a ty nástroje, celý systém rozvrhl do takových modulů. Výsledek je takhle rychlý, má takovou úspěšnost a reakce uživatelů jsou takové a takové.“

Základní struktura diplomové práce podle prof. Herouta tedy je:

1. Úvod (1 strana)

2. Co bylo třeba vystudovat (vč. zhodnocení současného stavu; 40 % rozsahu)
3. Nové myšlenky, které tato práce přináší (30 %)
4. Implementace a vyhodnocení (30 %)
5. Závěr (1 strana)

Není chybou, když text má právě 5 takových kapitol, není ani chybou, když je některá z nich rozdělena na dvě části – o tom dále. Obvykle je velkou chybou, když tam některá část chybí, nebo má nápadně odchylný rozsah. Názvy kapitol nemusí kopírovat tuto strukturu. Samozřejmě, samotný obsah práce je nadřazen všem zásadám a pokud tedy bude dobrý důvod strukturu porušit, tak to udělejte.

Na této základní struktuře se řada vedoucích shoduje, byť různí vedoucí doporučují rozdílné názvy kapitol a např. zhodnocení současného stavu lze umístit nejen do 2., ale i do 3. kapitoly jak to doporučuje prof. Zemčík:

1. Úvod (1–2 strany)
2. Shrnutí dosavadního stavu (40–50 % celkového rozsahu)
3. Zhodnocení současného stavu a návrh řešení (3–5 stran)
4. Popis vlastní práce (cca 40 % celkového rozsahu)
5. Závěr (max. 1 strana)

Názory vedoucích se dle zaměření práce liší i v rozsazích, jak je vidět např. v doporučeních dr. Berana [?]:

1. Úvod (1 stránka)
2. Teorie (1/3 stran)
3. Návrh řešení (1/3 stran)
4. Realizace, experimenty a vyhodnocení (1/3 stran)
5. Závěr (1 stránka)

U prakticky zaměřených prací, pro která jsou zásadní data a uživatelská rozhraní, lze využít doporučení od doc. Černockého [?]:

1. Úvod (jednotky stran)
2. Teoretická část (cca 10 stran)
3. Data (jednotky stránek)
4. Popis Vašeho algoritmu a jeho testování (cca 10 stran)
5. Návrh a implementace (pár stran)
6. Uživatelské rozhraní (pár stran)
7. Testování (cca 10 stran)
8. Závěr (jednotky stran)

### 3.8 Diplomka – komiksová edice

Tato podkapitola byla převzata z blogu prof. Herouta [?].

Diplomka (bakalářka je taky diplomka) je poměrně komplexní dílo. Skládá se z velkého počtu písmenek. A ta písmenka nejsou jen tak za sebou, ale jsou uspořádána hierarchicky do kapitol. Celé to musí mít nějakou logiku, nějaký sled – čtenář se musí nejdřív dozvědět jedny věci, aby mu pak šlo přesvědčivě předat věci jiné. Musí tam být obrázky, tabulky, vzorce; zároveň si tyto ne-textové věci musí s okolním textem povídat a navzájem se doplňovat. Musí se zcela pokrýt oficiální zadání, a vše musí být doručeno k nějakému přesnému datu, vytištěné a svázané. Pokud, nad to všechno, má být diplomka dobrá, musí to všechno být uděláno dobře. Když se peče koláč z deseti surovin a jedna z nich je zkažená, celý koláč bude hnusný. Musí klapnout všechno.

#### Jak to všechno pohlídat? Odkud zaútočit?

Když s kolegy píšeme článek (poslední dobou asi tak pořád), v hodně rané fázi připravíme něco, čemu říkáme „Comics Edition“. Děláme to jednak proto, že já na tom trvám, a dvakrát proto, že nám to dosti pomáhá. Třeba to pomůže i Vám s diplomkou.

Nejprve si ujasněte odpovědi na následující otázky:

- Jak byste vystihli podstatu svého řešení ve třech až pěti krátkých větách?
- Jaké jsou silné stránky Vašeho řešení?
- Jaké jsou konkrétní argumenty, že to, co jste udělali, je dobré?
- Kdyby chtěl někdo být na Vaši práci zlý – co by vytkl?
- Co byste mu odpověděli?
- Jaká klíčová slova by měl člověk zadat do vyhledávače, aby Vaše diplomka byla relevantní odpovědí?

Pokud máte, můžeme jít na věc...

#### Hned založit TEN dokument

Občas vídám postup, že někdo píše „předběžnou“ verzi diplomky do nějakého poznámkovadla. Je to za prvé práce navíc a za druhé zbytečná. Je třeba hned založit dokument, ve kterém svůj boj dokončíte, a ze kterého výsledek vytisknete.

#### Nadpisy kapitol

Důležitou součástí komixového vydání, o něž se tu snažíme, jsou nadpisy kapitol. Vložte je do dokumentu. Vložte je tak, jak budou z hlediska formátování – žádné provizorní seznamy: „Já to pak předělám“. Chcete vidět, jak přesně to bude vypadat, jak se vyloupne celý automaticky sestavený obsah. Vložte je jak budou z hlediska jejich znění. Nadpis kapitoly říká, co v kapitole bude. Nadpisy kapitol tvoří kostru celého díla, již pak obalujete masem a kůží textu a obrázků.

Ze všech slov, která jsou v diplomce, jsou slova v nadpisech **ta nejdůležitější**. Věnujte jim opravdu mimořádnou pozornost.

## Obrázky

Obrázek vydá za tisíc slov. Prošel jsem 8 posledních článků, jež jsem spoluautoroval. Dohromady mají 80 stran, obsahují 87 obrázků a 17 tabulek, tj. 1,3 vizuálního sdělení na stránku (včetně stránek obsahujících reference do literatury, úvodních stránek s abstrakty a vůbec všeho). Mnohé obrázky (tak půlka) se ve skutečnosti skládají z několika podobrázků, zvláště odkazovaných. Těch jsem v řečených 8 článcích napočítal 221, tj. v průměru 3 vizuály na stranu. Taková je moje představa o roli obrázků v odborném textu. Nemyslím si, že by mohla existovat vážně míněná diplomka, která by měla „příliš mnoho obrázků“.

Již v rané verzi komixového vydání diplomky hleďte promyslet, kde se obrázky budou vyskytovat a jaké. Obrázky ještě nemusíte mít hotové. Zdaleka. Ještě nevíme, co přesně na obrázku bude. Ještě nevíme, jaký pod ním bude popis. Co víme je, že tu nějaký takový obrázek bude a že se bude skládat z více podobrázků a tak ho hned vložíme. Zabere to tak minutu (vektorovou podobu „TODO Image“ máme už dávno uloženou a je součástí této šablony) a hned se víc rysuje, jak text bude vypadat. U některých obrázků už dokonce máme představu, jak budou vypadat – konceptuálně. Nakreslíme na papír nebo na tabuli, vyfotíme mobilem, obrázek vložíme, aby držel místo tomu, jenž přijde po něm a bude nakreslený pořádně (vektorově v Inkscape<sup>2</sup> nebo vygenerovaný Gnuplotem<sup>3</sup>).

Jen tak na okraj: Obrázek vydá za tisíc slov. Hloupý obrázek vydá za tisíc hloupých slov. A když už jsme u těch obrázků: Kdo vkládá věci, které by měly být vektorové (schémata, grafy, nákresy, diagramy, prakticky všechno kromě fotek a snímků obrazovek), jako rastrové obrázky, a kdo vkládá snímky obrazovek (a podobné věci, které mají být přesně) se ztrátovou kompresí (obvykle JPEG), nemůže očekávat pozitivní hodnocení práce.

## Objem textu

Zrovna tak jako vkládáme obrázky, které ještě nemáme, vkládáme i text, který ještě nemáme. V L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>Xu je na to krásný příkaz `\Blindtext`<sup>4</sup>. Kdo ho (ke své škodě) nechce nebo neumí používat, použije <http://lipsum.com>. Pomůže pisateli tušit přibližný rozsah celého díla, hustotu obrázků v textu a další charakteristiky textu při pohledu shůry. Vytvořit si takový odhad trvá třeba 5 minut. Pro orientaci v rozdělaném textu je rozumné tento nějaký text vybarvit šedou barvou (inteligent si na to udělá příkaz, ať se pak barva snadno jednotně změní pro celý dokument). Zkušenost říká, že bez barev v tom člověk začne mít slušný nepořádek – co už je hotové, co ne, na čem je potřeba pracovat. Je radno investovat pár minut do zprovoznění balíčku pro barvení textu. V rámci této šablony můžete použít příkaz `\todo`, např. **[[Toto je třeba dokončit]]**.

Geneze každé kapitoly ať začíná tím, že obsahuje třeba 3-5 kusů TODO a nějaké to Lorem ipsum. Každé TODO se pak postupně transformuje na větší počet TODO menšího rozsahu, nebo na text, na obrázek, další podkapitoly, cokoliv. TODO střídavě přibývají a ubývají, práce se přitom vždycky o kousek pohne.

---

<sup>2</sup><https://inkscape.org>

<sup>3</sup><http://www.gnuplot.info/>

<sup>4</sup>Stručný tutorial: <https://texblog.org/2011/02/26/generating-dummy-textblindtext-with-latex-for-testing/>

## Jak s tím celým pracovat

Když na to člověk sedne a L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X zrovna nemá špatný den, za hodinu je hotová diplomka (bakalářka je taky diplomka), o správném počtu stran, obsahující představu, co kde bude. Začíná se podobat výsledku, který má přijít až za nějakou dobu, po nějaké práci.

Dokument pak už v zásadě nenarůstá, ale transformuje se. Je velký rozdíl sednout si před prázdnou bílou obrazovku a „psát diplomku“ a vzít si jedno TODO a napsat místo něj odstavec. To první je těžké a někdy to prostě nejde. To druhé jde: má to svůj začátek a konec. Ví se, co se má udělat.

Pořád platí, že diplomka se nenapíše sama, ale jde to lépe a výsledek má spíše hlavu a patu.

## 3.9 Jak pojmenovat kapitoly

Dobře publikovat neznamena jen posypávat co nejvíc papíru co nejvíce písmenky. Renomé vědce vzniká vlastně až tím, že jinému vědci je jeho práce natolik užitečná, že ho cituje ve své práci. Proto je potřeba, aby svůj článek napsal dobře: nikdo nebude citovat práci, která je humpolácky napsaná, protože by se sám shodil. Humpolácky napsaný článek ovšem nikdo nebude citovat už z toho důvodu, že **ho nenajde**. Už dávno před nějakým internetovým SEO vědci používali při psaní různé „fligny“ tak, aby je další vědec, když dělá svoji rešerši, zařadil mezi svůj materiál, jež přečte, z něhož si nadělá poznámky a který – nakonec a logicky – ocituje ve svém díle.

Na světě je moře článků. Když vědec Tonda hledá materiál relevantní pro svou práci, zadá klíčová slova (kdysi papírově do knihovny, nyní elektronicky do příslušného vyhledávače) a vypadne mu hromada nálezů – tj. názvů. První krok, aby článek někdo citoval, je mít dobrý název. Tak dobrý, aby Tonda zaujal a on si název rozkliknul ve snaze zjistit více. Název je **prvním filtrem**.

Články, jež prošly prvním filtrem, si Tonda rozklikne. To znamená, že vidí abstrakt článku. Abstrakt je **druhým filtrem** a hodně na něm záleží. Je to jako dostat se do druhého kola pohovoru k vysněné práci.

Když tedy Tonda zaujme nadpis i abstrakt, stáhne si celé PDF článku a rychle ho proskroluje, aby si udělal představu: vytiskne ho, nebo okno s článkem zavře a bude se věnovat desítkám jiných? To je **třetí filtr** a je to jako být mezi pár posledními uchazeči o práci snů. Na co se Tonda dívá ve třetím kole, během svého skrolování? Na vizuály, tj. na obrázky, tabulky, vzorce, a právě na nadpisy kapitol. Projde Váš článek třetím filtrem? Bude s ním Tonda pracovat? Na obrázky se zaměříme jindy, tato podkapitola je o nadpisech.

S diplomkami to může být trochu jinak. Ne každý pisatel diplomky stojí o to, aby ji lidé četli. Tušíme, že existují tací, kteří si přejí spíše pravý opak. Pojďme ale v tomto návodu pracovat s hypotézou, že pisatel chce napsat dobrý text, který by mohl být lidstvu užitečný a stojí za čtení. Tj. za který je možné dostat rozumnou známku.

### Klíčová slova – půl úspěchu

Jedna z nejlepších rad pro psaní článků (a obecně odborného textu), kterou jsem kdy slyšel, není úplně intuitivní a samozřejmá. **Napište si klíčová slova, jež by člověk měl napsat do vyhledávače, aby mu vypadlo Vaše dílo jako relevantní odpověď.** Popusťte uzdu fantazii, klidně to vezměte ze široka. Přemýšlejte o aplikacích Vaší práce. O souvislostech. Sepište všechna klíčová slova, bude to na několik řádků. Klíčové slovo je i sousloví – typicky

dvou nebo tří slov. Vyberte z nich ta důležitá. K tomu je potřeba intuice a zkušenost. Kde ty vzít, nevím, ale vždycky se můžete s někým (např. vedoucím práce) poradit. Až budete psát svůj třicátý odborný text, půjde to celkem hladce.

**Všechna důležitá klíčová slova se musí objevit v nadpisu článku nebo v nadpisech kapitol.**

### **Příliš obecný nadpis, příliš specifický nadpis**

Proč to s těmi klíčovými slovy? Protože nadpisy jsou směrovníky, ukazatele, které ukazují: „Co hledáš, je tady!“ Aby někdo o text stál, musí se v něm zorientovat. Potřebuje vědět, že text nabízí odpovědi na některé jeho otázky. Nadpisy mu v tom můžou pomoci, nebo ho přesvědčit o tom, že o text vlastně nestojí. Kdo si při stěhování napíše na všechny svoje krabice od banánů: „RŮZNÉ VĚCI“, bude mít pravdivé a formálně správné popisky, ale nemusel nic psát. Obecný popis k ničemu není.

Jednoslovný nebo dvouslovný nadpis kapitoly jsou obvykle podezřelé z toho, že jsou příliš obecné – s výjimkou úvodu a závěru, kde názvy kapitol jsou kanonické (dané vyhláškou). Máte-li ve své práci jednoslovné nadpisy kromě dvou řečených, pravděpodobně je máte špatně. Název kapitoly, který by šel použít u jiné práce stejného oboru, třeba „Implementace systému“, „Základ zpracování obrazu“, „Principy uživatelských rozhraní“, je podezřelý z toho, že je příliš obecný. Lepší obvykle bude „Implementace systému pro sledování pohybu much“, „Algoritmy pro detekci objektů a sledování jejich trajektorií“, „Principy uživatelských rozhraní jednoduchých webových systémů“.

Název kapitoly, který by šel použít na úplně rozdílných školách je prakticky vždycky špatně – příliš obecný. Nadpis „Teorie“ by mohl být použit na lesnické univerzitě, v IT, na právech, na vysoké škole mlékárenské a sýrárenské. Je špatně. Nadpis „Studium existujících řešení“ je špatně. „Průzkum dostupných technologií“ je špatně. Ještě jsem neviděl nadpis, který by byl příliš specifický a nemyslím, že by něco takového mohlo existovat. Může být špatně – tedy nevystihovat, co se v kapitole nachází. Pokud ale vystihuje, nemůže být příliš specifický.

Nevybízím tím k nadpisům na pět řádků. Většina dobrých a specifických nadpisů bude na jediném řádku a budou mít v průměru kolem pěti slov. Tu a tam nadpis přeteče na druhý řádek a bude k tomu dobrý důvod. Sestavit dobré nadpisy – dosti specifické a přitom ne příliš dlouhé – není lehké, ale vyžaduje to přemýšlení. Jako každá lidská činnost, která má za něco stát.

### **Zkratky v nadpise**

Zkratky v nadpise nemají co dělat, pokud nejsou úplně super-notoricky známé (ČR, AIDS, IT).

Je možné v první kapitole vysvětlit nějaký pojem a uvést, že dále se bude vyskytovat ve zkratce. Je možné tuto zkratku používat dále v textu druhé kapitoly bez dalšího vysvětlení. Není ale možné tuto zkratku používat v nadpise druhé kapitoly, protože nadpisy čte vědec Tonda už ve třetím filtru při rozhodování, jestli se vůbec do první kapitoly pustí. Pokud Tonda při rychlém skenování článku narazí na něco, co v něm vzbudí dojem, že text je nějaký divný, nesrozumitelný, vlastně neví, co se tam píše (to je případ zkratky v nadpise), článek zavře a už ho neotevře.

Odkazy do literatury a odkazy na další objekty v článku (obrázky, nadpisy, ...) do nadpisu nepatří a ještě jsem neviděl případ, kdy by tam byly potřeba (a to už jsem viděl hodně případů, kdy se tam vyskytovaly).



### 3.10 Obecné rady zkušených vedoucích

Tato podkapitola obsahuje vybrané rady od dalších zkušených vedoucích, pod jejichž vedením již byly obhájeny stovky prací a kteří věnovali nemalé úsilí sepsání svých rad a jejich vystavení na web. Pro kompletní texty neváhejte navštívit jejich stránky, které naleznete v literatuře [?], [?], [?] a [?].

#### Obecné rady dle dr. Berana

Tato podkapitola byla převzata ze stránek dr. Berana [?], [?].

Jak psát/nepsát

- Kapitoly číslete maximálně do druhé úrovně, nadpisy nižších úrovní volte jako nečíslované a neuvádějte je v obsahu, výsledná práce i obsah budou mnohem přehlednější.
- Logické členění – každý celek – celá práce, každá kapitola, každá podkapitola má: úvod, stať a závěr:
  - úvod – sděluje, co je obsahem celku, co se dočteme, co se řeší, uvádí do kontextu,
  - stať – řeší kontext, problém, detailně specifikuje problém, způsob řešení, postup řešení, výsledek řešení,
  - závěr – rekapituluje úlohu, shrnuje dosažené výsledky a jejich podstatu, uzavírá celek.
- Jedná se o technický text, nedoporučuji příliš mnoho osobních pocitů a „povzdechů“.
- Nepoužívejte množné číslo „MY“ jsme udělali, chtěli, apod.
  - používejte buď trpný rod, „testy byly provedeny“ namísto „my jsme provedli testy“ – zejména v teoretické části, kdy jde o převzaté myšlenky,
  - tam, kde chcete zdůraznit, že se jedná o Váš přínos, Vaši práci, Váš nápad, apod. tak použijte „já“ – návrh řešení, experimenty, realizace,
  - protože MY (já-Vy, Vy-čtenář, Vy-svět) jsme nic neudělali, VY jste udělal(a).
  - (To, že někde používáte nápady vedoucího, neřešte, to se očekává, je to Vaše práce na jeho téma.)
- U převzatých obrázků/myšlenek/tabulek použijte **citaci zdroje**.
- Každý **nadpis** (kapitoly či podkapitoly) by měl být následován odstavcem textu, který čtenáře informuje, co se dočte v následující části, a který čtenáře uvede do následující problematiky.
- Nepodceňujte úvod a závěr.

#### Obecné rady od doc. Černockého

Tato podkapitola je převzata ze stránek doc. Jana Černockého [?].

1. Přečtěte si pár dobrých DP/BP a snažte se vstříbat, jak taková dobrá práce vypadá. Příklady Vám rád dá Váš vedoucí.

## 2. Čeština/Slovenština nebo English?

- Pokud umíte slušně anglicky a Vaše práce má potenciál být čtena někde jinde než na FIT VUT (součást mezinárodního projektu, práce pro nadnárodní firmu, popis SW, který chcete dát na GooglePlay atd. atd.), velmi doporučuji psát anglicky. Můžete si 100x říkat, že to pak z češtiny přeložíte, ale už na to nikdy není čas. Navíc nemusíte psát háčky a čárky.
  - Pokud pracujete na BP/DP lokálního významu a víte, že Vaše angličtina za moc nestojí, doporučuji naopak ušetřit sobě i vedoucímu a oponentovi utrpení a psát česky nebo slovensky. Rady pro psaní práce v angličtině a chyby, kterých se studenti často dopouštějí, najdete v příloze **B**.
3. Nemějte strach z toho, že budete mít málo stran! Nerozepisujte se zbytečně, nekopírujte zbytečné věci z Wikipedie – jen tím naštvete Vašeho vedoucího a oponenta. Pokud budete následovat doporučenou strukturu a budete psát o tom, co jste skutečně udělali, budete mít na závěr dost kvalitního materiálu.
  4. Pište průběžně – nemusíte psát přímo text technické zprávy se vším možným formátováním, ale mějte aspoň nějaký soubor README, kam si budete značit, na čem děláte, průběžné výsledky, co jste četli, co jste použili, o čem to zhruba je, atd. Důrazně varuji před systémem „hrnu práci, pak to celé napíšu“ – za půl roku už vůbec nebudete vědět, co jste dělali, a budete si na to (v lepším případě) horko těžko vzpomínat, v horším případě si to budete muset zopakovat. Průběžné psaní Vám také pomáhá strukturovat Vaši technickou zprávu.
  5. Používejte kontrolu pravopisu (spell-checker). Ušetřete vedoucího a oponenta opravování hloupých chyb (překlepů apod.). MS Word má kontrolu pravopisu dobrou, v Linuxu je slušný ispell/aspell/hunspell (volá se např. z populárního textového editoru Emacs). Některé nástroje jsou nepoužitelné, např. ten v PSPadu propouští chyb jak ryb.
  6. Vedoucího průběžně seznamujte s aktuálním stavem práce a sdílejte s ním pracovní verze. Vedoucí by měl práci vidět zavčas! – nejpozději přibližně 14 dní před odevzdáním, nejlépe průběžně po kapitolách (tabulky s výsledky/závěry třeba nemusí být ještě úplně hotové). Vedoucí Vám ji poškrťá, Vy se na něho naštvete, co si to dovoľuje nad mým (přece tak krásným!) dílkem, za půl dne vychladnete a zjistíte, že má vlastně pravdu, opravíte a další verze již bude mnohem kvalitnější. Pokud toto neuděláte a odevzdáte verzi, kterou jste četl(a) jen Vy, případně nikdo, dostane „plnou palbu“ Vašich chyb oponent a podle toho bude vypadat jeho hodnocení.

## Obecné rady od prof. Zemčíka

Tato část textu je převzata z dokumentu na stránce prof. Zemčíka [?]. Normálním písmem jsou uvedeny vybrané důležité obecně akceptované zásady, kurzivou jsou uvedena osobní doporučení „navíc“.

Obsah práce by měl mít na jednu stranu textu práce nejvýše jeden „řádek“. Členění práce do podkapitol by mělo být (s výjimkou úvodu a závěru) rovnoměrné. Tato zásada má přednost dokonce před standardním „desetinným řazením“ práce<sup>5</sup>. Pokud se týká písma, je

<sup>5</sup>Desetinné třídění dle ČSN ISO 7144 a ČSN 01 6910 – výtah viz <http://web.ftvs.cuni.cz/hendl/metodologie/doporuceniupravydizprace.pdf>

třeba typy písma „neplýtvat“. Méně je v tomto případě lépe. Orientačně byste měli kromě základního písma, nadpisů, popisů obrázků a tabulek a rovnic, používat jen minimum fontů, například italiku nebo tučné písmo pro zvýraznění textu (a to nejlépe ani ne obojí najednou) a vhodné písmo s „konstantním krokem“ (pevnou šířkou) pro úryvky zdrojových textů. Kromě toho je třeba dodržet formální šablonu předepsanou pro práci, která je uvedena na fakultním webu.

*Pokud se týká úvodu a závěru, velmi doporučuji je vůbec nečlenit do podkapitol a nechat je jako kompaktní bloky textu. Z výše uvedeného v podstatě taky vyplývá, že je vhodné kapitoly členit do podkapitol jen do „1. úrovně“. Pokud byste cítili potřebu častějších nadpisů než v průměru jednoho na stranu (zamyslete se ale v tom případě nad tím, jestli to je skutečně potřeba), dá se použít v textu „pomocný“ nadpis bez číslování a bez zařazení do obsahu. U nadpisů je též rozumné se zamyslet nad tím, zda jsou pro čtenáře rozumným vodítkem o textu a pokud tomu tak není, je asi rozumné je přejmenovat. Je též dobré za každým nadpisem zařadit alespoň kousek textu (tedy za nadpisem kapitoly třeba „2. Stav práce“ nepokračovat hned „2.1 Počátek stavu“, ale zařadit kus textu a pak pokračovat. Není také dobré končit kusy textu obrázkem nebo rovnicí, ale je vhodné zakončovat nějakým shrnujícím textem.*

*Typograficky podstatnými prvky jsou samozřejmě rovnice, obrázky, grafy, nadpisy apod. V práci je ale jejich formát v podstatě „tvrdě“ upraven šablonou, takže se jimi zde nemá smysl zabývat příliš detailně. Přesto je třeba říci pár slov k jejich začlenění do práce. Především dbejte na to, aby byly tyto „grafické“ prvky dobře graficky odděleny od textu a aby byl výsledek „graficky pěkný“. Výmluvy typu „toto udělal L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X“, „toto udělal Word“ neobstojí. U obrázků je vhodné dodržet jednotný styl jejich začleňování do textu a přitom dbát na to, aby obrázky byly buď centrovány nebo aby byly (pokud jsou užší než stránka) umístovány u vnější strany stránky (vnější vzhledem k budoucí vazbě, při jednostranném tisku tedy v zásadě vpravo).*

*Poznámka: Pokud byste nebyli spokojeni s tím, co je na začátku této kapitoly napsáno o obsahu a chtěli čtenáře „lépe navést“, udělejte rejstřík – to je jiný typografický útvar než obsah a tam můžete uvést hesel kolik se Vám jen zlíbí. Je to ale dost pracné a proto to příliš nedoporučuji.*

Při psaní práce je třeba používat zásadně spisovný jazyk a vyvarovat se hovorových výrazů, případně slangu (včetně slangu odborného).

*Při psaní práce velmi doporučuji se zaměřit zejména na následující body, v nichž se, bohužel, často chybí:*

- *Využívání 1. osoby jednotného čísla („já“) je potřeba velmi omezit. Využívání 1. osoby množného čísla, i když se často využívá v beletrii, je potřeba téměř eliminovat úplně. Existují následující výjimky:*
  1. *1. osobu jednotného čísla je možno využívat v úvodu a závěru práce jako prostředek sdělení „osobního dojmu“ (například „Obvykle se to dělá takto...“, ale já jsem zvolil jiný postup...“), lze toho využít i ve zhodnocení současného stavu, ale v žádném případě ne ve shrnutí současného stavu.*
  2. *1. Osobu množného čísla je možno využívat v případě, že označujete část práce, kterou jste nedělali sami, ale dělali jste ji v nějakém kolektivu. Vzhledem k tomu, že BP/DP by měla být v zásadě Vaším dílem, je tím potřeba velmi šetřit a z práce by mělo být jasné, že alespoň 90 % práce jste dělali sami (například „Program jsem napsal sám, ale pro testování programu jsem požádal o pomoc spolužáky*

*a spolu jsme provedli experiment...“). Předcházejte otázkám typu „Vy jste tu práci nedělal sám?“*

3. *Výjimkou z obou výše uvedených pravidel jsou matematické texty, kde se tradičně užívá 1. osoby množného čísla (například „Mějme krychli se stranou A...“), tam 1. osobu samozřejmě užívejte bez omezení.*

4. *Další možnou výjimkou jsou řečnické otázky, pokud je tedy v práci používáte. Celkem doporučuji 1. osobu jednotného či množného čísla v práci použít maximálně cca 10× (mimo případ 3, tam se neomezujte), dolní limit není, ale zase tak 1-2× se to i hodí.*

- *Anglické výrazy by se v práci, obecně vzato, neměly moc vyskytovat. Vzhledem k tomu, že v našem oboru se jim ale nevyhneme, doporučuji takový postup, při kterém při prvním výskytu nějakého odborného pojmu uvedete obě verze (českou a anglickou) s tím, že tu, kterou nadále nebudete využívat, uvedete do závorky třeba i s komentářem (například „... octree (oktalový strom, nadále bude využívána jen anglická forma, protože to je zvykem i mezi odborníky v oboru)...“).*
- *Zkratky by se při prvním užití v textu měly vysvětlit. Alternativou (asi lepší, ale pracnější) je uvedení seznamu zkratk, kde se na jednom místě přehledně vysvětlí všechny zkratky.*
- *Budoucí/minulý/přítomný čas by měl být v práci pojat tak, že obecně vzato je práce popisem obecně platných skutečností (pak používejte přítomný čas) v kombinaci s popisem Vaší práce (ta už proběhla, tak používejte čas minulý). V plánech budoucí práce samozřejmě používejte čas budoucí. Nejvíce ze všeho ale v tomto případě použijte „cit“ a přizpůsobte jazyk situaci tak, aby se práce dobře četla.*

## Kapitola 4

# Závěr

V tomto textu bylo uvedeno, jak začít s tvorbou bakalářské či diplomové práce, napsat abstrakt, připravit základní strukturu práce a co uvést do jednotlivých kapitol. Při tom bylo vysvětleno, že bakalářská práce je také diplomová a je třeba k ní přistupovat stejně zodpovědným způsobem. Následně byla věnována pozornost bibliografickým citacím a formální stránce práce. V předposlední kapitole jsou uvedeny důležité informace k odevzdání v listinné i v elektronické podobě.

Je třeba zdůraznit, že diplomová práce je unikátním individuálním dílem, které vzniká pod vedením zkušeného odborníka. Ať už je v této šabloně uvedeno cokoli, závazné jsou pouze oficiální pokyny na stránkách fakulty. Pro konkrétní diplomovou práci je potřeba vždy zvažovat, co je z výše uvedeného textu relevantní a co nikoliv a řídit se především pokyny vedoucího, který rozumí dané problematice a je tak schopen poskytnout ty nejlepší rady, co lze k práci dostat.

I přes velkou snahu nikdy není možné do šablony zahrnout všechny prvky, co budou při tvorbě práce potřeba, a zaručit, že po doplnění textu, obrázků, literatury apod. bude vše v pořádku pro všechny možné diplomové práce. Bude-li někde delší text, než se předpokládalo, a zalomí-li se na dva řádky, bude-li v literatuře položka, se kterou nebyl otestován využitý styl, a v dalších případech může být výsledek neuspokojivý a může být potřeba do šablony zasáhnout a chybu, která se projevuje třeba jen pro jednu práci ze sta, opravit. Výsledné PDF a následně i vytištěnou papírovou verzi je tedy vždy nutné pečlivě zkontrolovat a nespoléhat se na to, že „tohle přece generuje šablona, tak to musí být správně“. Najdete-li v šabloně nějaké chyby nebo budete-li mít návrhy na její vylepšení, napište prosím na e-mail [sablona@fit.vutbr.cz](mailto:sablona@fit.vutbr.cz) a pomozte nám s jejím vylepšováním. Veškeré připomínky a návrhy jsou vítány.

S kontrolou výsledku může výrazně pomoci vedoucí práce. Nelze však předpokládat, že vedoucí poslední noc před odevzdáním bude sedět v práci připraven na kontrolu desítek stran textu. Proto je nutné mít vše připravené v předstihu a konzultovat průběžně. Kritický pohled vedoucího pak umožní dosažení kvalitního výsledku a aktivita, kterou uvidí, přispěje k pozitivnímu hodnocení práce z jeho strany.

Na závěr bych jménem autorů této šablony popřál všem, kteří právě vytvářejí svoje diplomové práce nebo se k jejich tvorbě připravují, úspěšné dokončení a obhájení práce.

# Literatúra

- [1] IEEE Standard for Software and System Test Documentation. *IEEE Std 829-2008*, July 2008: s. 1–150, doi:10.1109/IEEESTD.2008.4578383.
- [2] Ammann, P.; Offutt, J.: *Introduction to Software Testing*. Cambridge University Press, 2008, ISBN 978-0-511-39330-3.
- [3] Emmi, M.; Majumdar, R.; Sen, K.: *Dynamic Test Input Generation for Database Applications*. In Proceedings of the 2007 International Symposium on Software Testing and Analysis, *ISSTA '07, New York, NY, USA: ACM, 2007, ISBN 978-1-59593-734-6*, s. 151–162.  
URL <http://doi.acm.org/10.1145/1273463.1273484>
- [4] Hass, A. M. J.: *Guide to Advanced Software Testing*. Artech House, 2008, ISBN 978-1-59693-285-2.
- [5] Myers, G. J.; Badgett, T.; Sandler, C.: *The Art of Software Testing*. John Wiley, 3 vydanie, 2011, ISBN 978-1-118-03196-4.
- [6] Testos: Domovská stránka projektu Testos. FIT VUT v Brně, 2018, [Online; navštívené 30.12.2018].  
URL <http://testos.org>
- [7] Unmesh, G.: *Selenium Testing Tools Cookbook*. Packt Publishing, 2012, ISBN 1849515743, 9781849515740.
- [8] Zhao, R.; Li, Z.; Wang, Q.: *Test Generation for Programs with Binary Tree Structure as Input*. International Journal of Software Engineering and Knowledge Engineering, ročník 25, č. 07, 2015: s. 1129–1151.  
URL <https://doi.org/10.1142/S0218194015500205>

# Príloha A

## Jak pracovat s touto šablonou

V této příloze je uveden popis jednotlivých částí šablony, po kterém následuje stručný návod, jak s touto šablonou pracovat. Pokud po jejím přečtení k šabloně budete mít nějaké dotazy, připomínky apod., neváhejte a napište na e-mail [sablona@fit.vutbr.cz](mailto:sablona@fit.vutbr.cz).

### Popis částí šablony

Po rozbalení šablony naleznete následující soubory a adresáře:

**bib-styles** Styly literatury (viz níže).

**obrazky-figures** Adresář pro Vaše obrázky. Nyní obsahuje placeholder.pdf (tzv. TODO obrázek, který lze použít jako pomůcku při tvorbě technické zprávy), který se s prací neodevzdává. Název adresáře je vhodné zkrátit, aby byl jen ve zvoleném jazyce.

**template-fig** Obrázky šablony (znak VUT).

**fitthesis.cls** Šablona (definice vzhledu).

**Makefile** Makefile pro překlad, počítání normostran, sbalení apod. (viz níže).

**projekt-01-kapitoly-chapters.tex** Soubor pro Váš text (obsah nahraďte).

**projekt-20-literatura-bibliography.bib** Seznam literatury (viz níže).

**projekt-30-prilohy-appendices.tex** Soubor pro přílohy (obsah nahraďte).

**projekt.tex** Hlavní soubor práce – definice formálních částí.

Výchozí styl literatury (czechiso) je od Ing. Martínka, přičemž slovenská a anglická verze (slovakiso a englishiso) jsou jeho překlady s drobnými modifikacemi. Oproti normě jsou v něm určité odlišnosti, ale na FIT je dlouhodobě akceptován. Alternativně můžete využít styl od Ing. Radima Loskota nebo od Ing. Radka Pyšného<sup>1</sup>. Alternativní styly obsahují určitá vylepšení, ale zatím nebyly řádně otestovány větším množstvím uživatelů. Lze je považovat za beta verze pro zájemce, kteří svoji práci chtějí mít dokonalou do detailů a neváhají si nastudovat detaily správného formátování citací, aby si mohli ověřit, že je vysázený výsledek v pořádku.

---

<sup>1</sup>BP Ing. Radka Pyšného <http://www.fit.vutbr.cz/study/DP/BP.php?id=7848>

Makefile kromě překladu do PDF nabízí i další funkce:

- přejmenování souborů (viz níže),
- počítání normostran,
- spuštění vlny pro doplnění nezlomitelných mezer,
- sbalení výsledku pro odeslání vedoucímu ke kontrole (zkontrolujte, zda sbalí všechny Vámi přidané soubory, a případně doplňte).

Nezapomeňte, že vlna neřeší všechny nezlomitelné mezery. Vždy je třeba manuální kontrola, zda na konci řádku nezůstalo něco nevhodného – viz Internetová jazyková příručka<sup>2</sup>.

**Pozor na číslování stránek!** Pokud má obsah 2 strany a na 2. jsou jen „Přílohy“ a „Seznam příloh“ (ale žádná příloha tam není), z nějakého důvodu se posune číslování stránek o 1 (obsah „nesedí“). Stejný efekt má, když je na 2. či 3. stránce obsahu jen „Literatura“ a je možné, že tohoto problému lze dosáhnout i jinak. Řešení je několik (od úpravy obsahu, přes nastavení počítadla až po sofistikovanější metody). **Před odevzdáním proto vždy přezkontrolujte číslování stran!**

## Doporučený postup práce se šablonou

1. **Zkontrolujte, zda máte aktuální verzi šablony.** Máte-li šablonu z předchozího roku, na stránkách fakulty již může být novější verze šablony s aktualizovanými informacemi, opravenými chybami apod.
2. **Zvolte si jazyk,** ve kterém budete psát svoji technickou zprávu (česky, slovensky nebo anglicky) a svoji volbu konzultujte s vedoucím práce (nebyla-li dohodnuta předem). Pokud Vámi zvoleným jazykem technické zprávy není čeština, nastavte příslušný parametr šablony v souboru `projekt.tex` (např.: `documentclass[english]{fitthesis}`) a přeložte prohlášení a poděkování do angličtiny či slovenštiny.
3. **Přejmenujte soubory.** Po rozbalení je v šabloně soubor `projekt.tex`. Pokud jej přeložíte, vznikne PDF s technickou zprávou pojmenované `projekt.pdf`. Když vedoucímu více studentů pošle `projekt.pdf` ke kontrole, musí je pracně přejmenovávat. Proto je vždy vhodné tento soubor přejmenovat tak, aby obsahoval Váš login a (případně zkrácené) téma práce. Vyhněte se však použití mezer, diakritiky a speciálních znaků. Vhodný název může být např.: „`xlogin00-Cisteni-a-extrakce-textu.tex`“. K přejmenování můžete využít i přiložený Makefile:  

```
make rename NAME=xlogin00-Cisteni-a-extrakce-textu
```
4. Vyplňte požadované položky v souboru, který byl původně pojmenován `projekt.tex`, tedy typ, rok (odevzdání), název práce, svoje jméno, ústav (dle zadání), tituly a jméno vedoucího, abstrakt, klíčová slova a další formální náležitosti.
5. Nahraďte obsah souborů s kapitolami práce, literaturou a přílohami obsahem svojí technické zprávy. Jednotlivé přílohy či kapitoly práce může být výhodné uložit do samostatných souborů – rozhodnete-li se pro toto řešení, je doporučeno zachovat konvenci pro názvy souborů, přičemž za číslem bude následovat název kapitoly.

---

<sup>2</sup>Internetová jazyková příručka <http://prirucka.ujc.cas.cz/?id=880>



6. Nepotřebujete-li přílohy, zakomentujte příslušnou část v `projekt.tex` a příslušný soubor vyprázdněte či smažte. Nesnažte se prosím vymyslet nějakou neúčelnou přílohu jen proto, aby daný soubor bylo čím naplnit. Vhodnou přílohou může být obsah přiloženého paměťového média.
7. Zadání, které si stáhnete v PDF z IS FIT (odkaz „Zadání pro vložení do práce“ či „Thesis assignment“), uložte do souboru `zadani.pdf` a povolte jeho vložení do práce parametrem šablony v `projekt.tex` (`documentclass[zadani]{fitthesis}`).
8. Nechcete-li odkazy tisknout barevně (tedy červený obsah – bez konzultace s vedoucím nedoporučuji), budete pro tisk vytvářet druhé PDF s tím, že nastavíte parametr šablony pro tisk: (`documentclass[zadani,print]{fitthesis}`). Budete-li tisknout barevně, místo `print` použijte parametr `cprint`. Barevné logo se nesmí tisknout černobíle!
9. Vzor desek, do kterých bude práce vyvázána, si vygenerujte v informačním systému fakulty u zadání. Pro disertační práci lze zapnout parametrem v šabloně `cover` (více naleznete v souboru `fitthesis.cls`).
10. Nezapomeňte, že zdrojové soubory i (obě verze) PDF musíte odevzdat na CD či jiném médiu přiloženém k technické zprávě.

Obsah práce se generuje standardním příkazem `\tableofcontents` (zahrnut v šabloně). Přílohy jsou v něm uvedeny úmyslně.

## Pokyny pro oboustranný tisk

- **Oboustranný tisk je doporučeno konzultovat s vedoucím práce.**
- Je-li práce tištěna oboustranně a její tloušťka je menší než tloušťka desek, nevypadá to dobře.
- Zapíná se parametrem šablony: `\documentclass[twoside]{fitthesis}`
- Po vytištění oboustranného listu zkontrolujte, zda je při prosvícení sazební obrazec na obou stranách na stejné pozici. Méně kvalitní tiskárny s duplexní jednotkou mají často posun o 1–3 mm. Toto může být u některých tiskáren řešitelné tak, že vytisknete nejprve liché stránky, pak je dáte do stejného zásobníku a vytisknete sudé.
- Za titulním listem, obsahem, literaturou, úvodním listem příloh, seznamem příloh a případnými dalšími seznamy je třeba nechat volnou stránku, aby následující část začínala na liché stránce (`\cleardoublepage`).
- Konečný výsledek je nutné pečlivě přezkontrolovat.

## Styl odstavců

Odstavce se zarovnávají do bloku a pro jejich formátování existuje více metod. U papírové literatury je častá metoda s použitím odstavcové zarážky, kdy se u jednotlivých odstavců textu odsazuje první řádek odstavce asi o jeden až dva čtverčíky (vždy o stejnou, předem zvolenou hodnotu), tedy přibližně o dvě šířky velkého písmene M základního textu. Poslední řádek předchozího odstavce a první řádek následujícího odstavce se v takovém případě

neoddělují svislou mezerou. Proklad mezi těmito řádky je stejný jako proklad mezi řádky uvnitř odstavce. [?]

Další metodou je odsazení odstavců, které je časté u elektronické sazby textů. První řádek odstavce se při této metodě neodsazuje a mezi odstavce se vkládá vertikální mezera o velikosti 1/2 řádku. Obě metody lze v kvalifikační práci použít, nicméně často je vhodnější druhá z uvedených metod. Metody není vhodné kombinovat.

Jeden z výše uvedených způsobů je v šabloně nastaven jako výchozí, druhý můžete zvolit parametrem šablony „odsaz“.

## Užitečné nástroje

Následující seznam není výčtem všech využitelných nástrojů. Máte-li vyzkoušený osvědčený nástroj, neváhejte jej využít. Pokud však nevíte, který nástroj si zvolit, můžete zvážit některý z následujících:

**MikTeX** L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X pro Windows – distribuce s jednoduchou instalací a vynikající automatizací stahování balíčků. MikTeX obsahuje i vlastní editor, ale spíše doporučuji TeXstudio.

**TeXstudio** Přenositelné opensource GUI pro L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Ctrl+klik umožňuje přepínat mezi zdrojovým textem a PDF. Má integrovanou kontrolu pravopisu<sup>3</sup>, zvýraznění syntaxe apod. Pro jeho využití je nejprve potřeba nainstalovat MikTeX případně jinou L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>Xovou distribuci.

**WinEdt** Ve Windows je dobrá kombinace WinEdt + MiKTeX. WinEdt je GUI pro Windows, pro jehož využití je nejprve potřeba nainstalovat MikTeX či TeX Live.

**Kile** Editor pro desktopové prostředí KDE (Linux). Umožňuje živé zobrazení náhledu. Pro jeho využití je potřeba mít nainstalovaný TeX Live a Okular.

**JabRef** Pěkný a jednoduchý program v Javě pro správu souborů s bibliografií (literaturou). Není potřeba se nic učit – poskytuje jednoduché okno a formulář pro editaci položek.

**InkScape** Přenositelný opensource editor vektorové grafiky (SVG i PDF). Vynikající nástroj pro tvorbu obrázků do odborného textu. Jeho ovládnutí je obtížnější, ale výsledky stojí za to.

**GIT** Vynikající pro týmovou spolupráci na projektech, ale může výrazně pomoci i jednomu autorovi. Umožňuje jednoduché verzování, zálohování a přenášení mezi více počítači.

**Overleaf** Online nástroj pro L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Přímo zobrazuje náhled a umožňuje jednoduchou spolupráci (vedoucí může průběžně sledovat psaní práce), vyhledávání ve zdrojovém textu kliknutím do PDF, kontrolu pravopisu apod. Zdarma jej však lze využít pouze s určitými omezeními (někomu stačí na disertaci, jiný na ně může narazit i při psaní bakalářské práce) a pro dlouhé texty je pomalejší. Pro vedoucí má FIT licenci a v případě, že student narazí na omezení, je s pomocí vedoucího situace řešitelná.

Pozn.: Overleaf nepoužívá Makefile v šabloně – aby překlad fungoval, je nutné kliknout pravým tlačítkem na `projekt.tex` a zvolit „Set as Main File“.

<sup>3</sup>Českou kontrolu pravopisu lze doinstalovat z <https://extensions.openoffice.org/de/project/czech-dictionary-pack-ceske-slovniky-cs-cz>

## Príloha B

# Psaní anglického textu

Tato příloha je převzata ze stránek doc. Černockého [?].

Spousta lidí píše zprávy k projektům anglicky (a to je dobře!), ale dělá v nich spoustu zbytečných chyb (a to je špatně). Nejsem angličtinář, ale tento jazyk už nějakých pár let používám k psaní, čtení i komunikaci – tato příloha obsahuje pár důležitých věcí. Pokud chcete napsat práci nebo článek opravdu 100 % dobře, nezbude Vám než si najmout rodilého mluvčího (a to by měl by být trochu technicky zdatný a aspoň trochu rozumět tomu, co píšete, ať to neskončí ještě hůř ...).

### Obecně

- Předtím, než budete sami něco psát, si přečtěte pár anglických technických článků a zkuste si zapamatovat a získat „obecný pocit“, jak se to píše.
- Používejte vždy korektor pravopisu – zabudovaný ve Wordu, nebo v OpenOffice, pokud děláte na Linuxu, tak ISPELL a další (většina editorů pro L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X má již kontrolu pravopisu integrovanou).
- Používejte korektor gramatiky. Nevím, jestli je nějaký dostupný na Linuxu, ale ten ve Wordu celkem slušně funguje a pokud Vám něco zelené podtrhne, je tam většinou opravdu chyba. Můžete do něj nakopírovat i zdrojový text pro L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, opravit, a pak uložit opět jako čistý text. Pokud používáte vim, je tam zabudovaný také a zvládne jak překlady, tak základní gramatiku. V dokumentu `diplomka.tex` na první řádek napište:

```
% vim:spelllang=en_us:spell
```

(případně `en_gb` pro OED angličtinu) *Poznámka editora:* Existuje i velmi dobrý online nástroj Grammarly<sup>1</sup>, který je v základní verzi zdarma.

- Online slovníky jsou dobré, ale nepoužívejte je slepě. Většinou dají více variant a ne každá je správně.

---

<sup>1</sup><https://www.grammarly.com/>

- Na vyhledávání a zjištění, co bude asi správné, můžete použít Google. Např.: nevíte, jak se řekne „výhoda tohoto přístupu“. Slovník na seznam.cz dá asi 10 variant. Napište je postupně do vyhledávání na googlu:

```
"advantage of this approach" 1100000 hits
"privilege of this approach" 6 hits
"facility of this approach" 16 hits
```

Neříkám, že je to 100 % správně, ale je to určité vodítko. Toto se dá použít i na dohledání správných spojek (třeba „among two cases“ nebo „between two cases“?)

## SVOMPT a shoda

Struktura anglické věty je SVOPMT: SUBJECT VERB OBJECT MANNER PLACE TIME a přes to nejede vlak! Není volná jako v češtině. Jinak to je maximálně v nějaké divadelní hře, kde je potřeba něco zdůraznit. Hlavně podmět tam musí vždycky být, na to se často zapomíná, protože v CZ/SK může být zamlčený nebo nevyjádřený. SVOMPT platí i ve vedlejších větách!

```
BAD: We have shown that is faster than the other function.
GOOD: We have shown that it is faster than the other function.
```

Shoda podmětu s přísudkem – zní to šíleně, ale dělá se v tom spousta chyb.

```
he has
the users have
people were
```

## Členy

Členy v angličtině jsou noční můra a téměř nikdo z nás je nedává dobře. Základní pravidlo je, že když je něco určitého, musí předtím být „the“. Členy musí být určité u těchto spojení:

```
the first, the second, ...
the last
the most (třetí stupeň přídavných jmen a příslovčí) ...
the whole
the following
the figure, the table.
the left, the right - on the left pannel, from the left to the right ...
```

Naopak člen NESMÍ být, pokud používáte přesné označení obrázku, kapitoly, atd.

```
in Figure 3.2
in Chapter 7
in Table 6.4
```

Pozor na „a“ vs. „an“, řídí se to podle výslovnosti a ne podle toho, jak je slovo napsané, takže:

```
an HMM
an XML
a universal model
a user
```

## Slovesa

Pozor na trpné tvary sloves – u pravidelných je to většinou bez problémů, u nepravidelných často špatně, typicky

```
packet was sent (ne send)
approach was chosen (ne choosed)
```

... většinou to opraví korektor pravopisu, ale někdy ne.

Pozor na časy, občas je v nich pěkný nepořádek. Pokud něco nějak obecně je, přítomný čas. Pokud jste něco udělali, minulý. Pokud to dalo nějaký výsledek a ten výsledek teď existuje a třeba ho nějak diskutujete, přítomný. Nepoužívejte příliš složité časy jako je předpřítomný a vůbec ne předminulý pokud nevíte přesně, co děláte.

```
JFA is a technique that works for everyone in speaker recognition.
We implemented it according to Kenny's recipe in \cite{Kenny}.
12000 segments from NIST SRE 2006 were processed. When compared
with a GMM baseline, the results are completely bad.
```

## Délka vět a struktura

- Pište kratší věty a souvětí, pokud máte něco na 5 řádku, většinou se to nedá číst.
- Strukturujte věty pomocí čárek (více než v češtině!), hlavně po úvodu věty, po kterém začíná vlastní věta. Někdy se dává čárka i před „and“ (na rozdíl od češtiny)

```
In this chapter, we will investigate ...
The first technique did not work, the second did not work as well,
and the third one also did not work.
```

## Specifika technického textu

Píšete technický text, proto nepoužívejte zkratky

```
he's
gonna
Petr's working on ...
```

a podobně. Jediné, které je tolerované, je „doesn't“, ale neuděláte chybu, když napíšete „does not“.

V technických textech se spíš používá trpný rod než činný:

BAD: In this chapter, I describe used programming languages.

GOOD: In this chapter, used programming languages are described.

Pokud už činný použijete, dává se v technických textech spíše „we“, i když na práci děláte sami. „I“, „my“, atd. se používají pouze tam, kde jde o to zdůraznit, že jde o Vaši osobu, tedy třeba v závěru nebo v popisu „original claims“ v disertaci.

### Časté chyby ve slovech

- Pozor na jeho/její, není to it's, ale its
- Obrázek není picture, ale figure.
- Spojka „než“ je „than“, ne „then“ – bigger than this, smaller than this ... hrozně častá chyba! „Then“ je pak, potom.

# Príloha C

## Checklist

Tento checklist byl převzat ze šablony pro kvalifikační práce, která je k dispozici na blogu prof. Herouta [?], který s laskavým dovolením využil nápadu dr. Szökeho<sup>1</sup>.

Velká bezpečnost letecké dopravy stojí z části na tom, že lidé kolem letadel mají **checklisty** na úplně každý, třeba rutinní a dobře zažitý, postup. Jako pilot strpí to, že bude trochu za blbce a opravdu tužičkou do seznamu úkonů odškrtná dokonale zvládnuté akce, vytiskněte si a odškrtejte před odevzdáním diplomky i vy tento checklist a vyhněte se tak častým chybám, které by mohly mít až fatální následky na výsledné hodnocení Vaší práce.

### Struktura

- ☐ Už ze samotných názvů a struktury kapitol je patrné, že bylo splněno zadání.
- ☐ V textu se nevyskytuje kapitola, která by měla méně než čtyři strany (kromě úvodu a závěru). Pokud ano, radil(a) jsem se o tom s vedoucím a ten to schválil.

### Obrázky a grafy

- ☐ Všechny obrázky a tabulky byly zkontrolovány a jsou poblíž místa, odkud jsou z textu odkazovány, takže nebude problém je najít.
- ☐ Všechny obrázky a tabulky mají takový popisek, že celý obrázek dává smysl sám o sobě, bez čtení dalšího textu. Vůbec nevadí, když má popisek několik řádků.
- ☐ Pokud je obrázek převzatý, tak je to v popisku zmíněno: „Převzato z [X].“
- ☐ Písmenka ve všech obrázcích používají font podobné velikosti, jako je okolní text (ani výrazně větší, ani výrazně menší).
- ☐ Grafy a schémata jsou vektorově (tj. v PDF).
- ☐ Snímky obrazovky nepoužívají ztrátovou kompresi (jsou v PNG).
- ☐ Všechny obrázky jsou odkázány z textu.
- ☐ Grafy mají popsané osy (název osy, jednotky, hodnoty) a podle potřeby mřížku.

---

<sup>1</sup><http://blog.igor.szoke.cz/2017/04/predstartovni-priprava-letu-neni.html>

## Rovnice

- ☐ Identifikátory a jejich indexy v rovnicích jsou jednopísmenné (kromě nečastých zvláštních případů jako  $t_{\max}$ ).
- ☐ Rovnice jsou číslovány.
- ☐ Za (nebo vzácně před) rovnicí jsou vysvětleny všechny proměnné a funkce, které zatím vysvětleny nebyly.

## Citace

- ☐ **Všechny použité zdroje jsou citovány.**
- ☐ Adresy URL odkazující na služby, projekty, zdroje, github apod. jsou odkazovány pomocí `\footnote{\url{...}}`.
- ☐ Všechny citace používají správné typy.
- ☐ Citace mají autora, název, vydavatele (název konference), rok vydání. Když některá nemá, je to dobře zdůvodněný zvláštní případ a vedoucí to odsouhlasil.

## Typografie

- ☐ Žádný řádek nepřetéká přes pravý okraj.
- ☐ Na konci řádku nikde není jednopísmenná předložka (správí to nedělitelná mezera  $\sim$ ).
- ☐ Číslo obrázku, tabulky, rovnice, citace není nikde první na novém řádku (správí to nedělitelná mezera  $\sim$ ).
- ☐ Před číselným odkazem na poznámku pod čarou nikde není mezera (to jest vždy takto<sup>2</sup>, nikoliv takto <sup>3</sup>).

## Jazyk

- ☐ Použil jsem kontrolu pravopisu a v textu nikde nejsou překlipy.
- ☐ Nechal jsem si text přečíst od (alespoň) jednoho dalšího člověka, který umí dobře česky / anglicky / slovensky.
- ☐ V práci psané česky nebo slovensky abstrakt zkontroloval někdo, kdo umí opravdu dobře anglicky.
- ☐ V textu se nikde nepoužívá druhá mluvnická osoba (vy/ty).
- ☐ Když se v textu vyskytuje první mluvnická osoba (já, my), vždy se popisuje subjektivní záležitost (*rozhodl jsem se, navrhl jsem, zaměřil jsem se na, zjistil jsem* apod.).
- ☐ V textu se nikde nepoužívají hovorové výrazy.
- ☐ V českém či slovenském textu se zbytečně nepoužívají anglické výrazy, které mají ustálené české překlady. Např. slovo *defaultní* se nahradí např. slovem *implicitní* nebo *výchozí*.

---

<sup>2</sup>příklad poznámky pod čarou

<sup>3</sup>jiný příklad poznámky pod čarou



## Výsledek na datovém médiu, tj. software

- ☐ Mám připravené nepřepisovatelné datové médium
    - CD-R,
    - DVD-R,
    - DVD+R ve formátu ISO9660 (s rozšířením RockRidge a/nebo Joliet) nebo UDF,
    - paměťová karta SD (Secure Digital) ve formátu FAT32 nebo exFAT s nastavenou ochranou proti přepisu.
  - ☐ Pokud je výsledek online (služba, aplikace, ...), URL je viditelně v úvodu a závěru, aby bylo jasné, kde výsledek hledat.
  - ☐ Na médiu nechybí povinné:
    - zdrojové kódy (např. Matlab, C/C++, Python, ...)
    - knihovny potřebné pro překlad,
    - přeložené řešení,
    - PDF s technickou zprávou (je-li pro tisk 2. verze, tak obě),
    - zdrojový kód zprávy (L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X),
- a případně volitelně po dohodě s vedoucím práce
- relevantní (např. testovací) data,
  - demonstrační video,
  - PDF plakátku,
  - ...
- ☐ Zdrojové kódy jsou refaktorovány, komentovány a označeny hlavičkou s autorstvím, takže se v nich snadno vyzná i někdo další, než sám autor.
- ☐ Jakákoliv převzatá část zdrojového kódu je řádně citována – tedy označena úvodním a v případě převzetí více řádků i ukončovacím komentářem. Komentář obsahuje vše, co vyžaduje licence uvedená na webu (vždy je nutné se ji pokusit najít – např. Stack Overflow<sup>4</sup> má striktní pravidla pro citace).

## Odevzdání

- ☐ Chci práci (na max. 3 roky) utajit? Pokud ano, nejpozději měsíc před termínem odevzdání práce si podám žádost (v IS), ke které přiložím případné stanovisko firmy, jejíž duševní vlastnictví je třeba chránit.
- ☐ Mám splněný minimální počet normostran textu (lze spočítat pomocí Makefile a odhadem přičíst obrázky). Pokud jsem těsně pod minimem, konzultoval(a) jsem to s vedoucím.
- ☐ Pokud chci tisknout oboustranně, konzultoval(a) jsem to s vedoucím a mám správně nastavenou šablonu. Kapitoly začínají na liché stránce.

---

<sup>4</sup><https://stackoverflow.blog/2009/06/25/attribution-required/>

- ☐ Technickou zprávu mám v deskách z knihařství (min. 1 výtisk, při utajení oba).
- ☐ Za titulním listem práce je zadání (tzn. mám jej stažené z IS a vložené do šablony).
- ☐ V IS jsou abstrakty a klíčová slova.
- ☐ V IS je PDF práce (s klikatelnými odkazy).
- ☐ Oba výtisky práce jsou podepsané.
- ☐ V jednom (při utajení obou) výtisku práce je paměťové médium, na kterém je fixkou napsaný login (fixku na CD lze zapůjčit v knihovně, na Studijním oddělení nebo až při odevzdání).

## Príloha D

# L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X pro začátečníky

V této kapitole jsou uvedeny některé často využívané balíčky a příkazy pro L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, které mohou být při tvorbě práce potřeba.

### Užitečné balíčky

Studenti při sazbě textu často řeší stejné problémy. Některé z nich lze vyřešit následujícími balíčky pro L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X:

- `amsmath` – rozšířené možnosti sazby rovnic,
- `float`, `afterpage`, `placeins` – úprava umístění obrázků/tabulek (specifikátor H),
- `fancyvrb`, `alltt` – úpravy vlastností prostředí Verbatim,
- `makecell` – rozšíření možností tabulek,
- `pdflscape`, `rotating` – natočení stránky o 90 stupňů (pro obrázek či tabulku),
- `hyphenat` – úpravy dělení slov,
- `picture`, `epic`, `eepic` – přímé kreslení obrázků.

Některé balíčky jsou využity přímo v šabloně (v dolní části souboru `fitthesis.cls`). Nahlédnutí do jejich dokumentace může být rovněž velmi užitečné.

Sloupec tabulky zarovnaný vlevo s pevnou šířkou je v šabloně definovaný „L“ (používá se jako „p“).

Pro odkazování v rámci textu použijte příkaz `\ref{navesti}`. Podle umístění návěští se bude jednat o číslo kapitoly, podkapitoly, obrázku, tabulky nebo podobného číslovaného prvku). Pokud chcete odkázat stránku práce, použijte příkaz `pageref{navesti}`. Pro citaci literárního odkazu `\cite{identifikator}`. Pro odkazy na rovnice lze použít příkaz `\eqref{navesti}`.

Znak – (pomlčka) se V L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>Xu vkládá jako dvě mínus za sebou: --.

### Často využívané příkazy pro L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

Doporučuji nahlédnout do zdrojového textu této podkapitoly a podívat se, jak jsou následující ukázky vysázeny. Ve zdrojovém textu jsou i pomocné komentáře.

Příklad tabulky:

Tabulka D.1: Tabulka hodnocení

Jméno		
Jméno	Příjmení	Hodnocení
Jan	Novák	7.5
Petr	Novák	2

Příklad rovnice:

$$\cos^3 \theta = \frac{1}{4} \cos \theta + \frac{3}{4} \cos 3\theta \quad (\text{D.1})$$

a dvou horizontálně zarovnaných rovnic:

$$3x = 6y + 12 \quad (\text{D.2})$$

$$x = 2y + 4 \quad (\text{D.3})$$

Pokud je třeba rovnici citovat v textu, lze použít příkaz `eqref`. Například na rovnici výše lze odkázat (D.1). Pokud chcete srovnat číslo rovnic u soustavy, lze použít prostředí `split`:

$$\begin{aligned} 3x &= 6y + 12 \\ x &= 2y + 4 \end{aligned} \quad (\text{D.4})$$

Matematické symboly ( $\alpha$ ) a výrazy lze umístit i do textu  $\cos \pi = -1$  a mohou být i v poznámce pod čarou<sup>1</sup>.

Obrázek D.1 ukazuje široký obrázek složený z více menších obrázků. Klasický rastrový obrázek se vkládá tak, jak je vidět na obrázku D.2.



Obr. D.1: **Široký obrázek.** Obrázek může být složen z více menších obrázků. Chcete-li se na tyto dílčí obrázky odkazovat z textu, využijte balíček `subcaption`.

Další často využívané příkazy naleznete ve zdrojovém textu ukázkového obsahu této šablony.

<sup>1</sup>Vzorec v poznámce pod čarou:  $\cos \pi = -1$



Obr. D.2: Dobrý text je špatným textem, který byl několikrát přepsán. Nebojte se prostě něčím začít.