



Střední průmyslová škola a Vyšší odborná škola Brno, Sokolská,
příspěvková organizace

MATURITNÍ PRÁCE

Název práce

Studijní obor: Technické lyceum 78 – 42 – M/01

Třída: L4A

Školní rok: 2020/2021

Jméno: **Josef**

Příjmení: **Středoškolák**

Prohlašuji, že jsem tuto práci vypracoval samostatně a použil jsem literárních pramenů a informací, které cituji a uvádím v seznamu použité literatury a zdrojů informací.

V Brně dne:

.....

Josef Středoškolák

Poděkování

Například:

Děkuji za a za obětavou pomoc a podnětné připomínky, které mi během práce poskytoval/a.

Zadání

Dostanete od vyučujícího.

Obsah

Úvod	7
1 Oskar95	8
2 Hardwarové úpravy	9
2.1 Úpravy desky	9
2.2 Konstrukční úpravy	9
2.3 Další úpravy robota	10
3 Ovládání pomocí aplikace	11
3.1 Představení RBGridUI	11
3.2 Aplikace RBController	12
4 Kolaborativní robot	13
4.1 Detekce přetížení motorů	14
4.2 Inteligentní řízení proudu motorů	15
5 Implementace G-codu	16
5.1 Co je G-code?	17
5.2 Parsing G-codu	17
5.3 Prostředí Lorris toolbox	18
6 Laboratorní práce z robotiky	20
6.1 Zadání práce	20
6.2 Zpracování protokolu	21

Závěr	23
6.3 Úvod	24
Seznam použitých značek a symbolů	24
6.4 Název první kapitoly	25
6.4.1 První článek	25
6.4.2 Zálohování textu	25
6.4.3 Počítadlo znaků a řádků	26
6.4.4 Příkazy pro umístění obrázků	28
6.4.5 Ukázky citací	31
6.5 Závěr	32
Literatura a další zdroje	33
Seznam obrázků	34
Seznam tabulek	35
Další přílohy	36

Úvod

Robotické rameno Oskar95 se v předchozích letech používalo na výuku robotiky studentů. Během posledních několikati let se toho v robotice dost změnilo. Standardy, které vyhovovaly kdysi, jsou už nyní zastaralé. Samotnou konstrukci poháněnou krokovými motory by šlo stále využívat.

Kapitola 1

Oskar95

Oscar95 je školní výukové robotické rameno od firmy Elcom Education s.r.o. řízené čtyřmi krokovými motory. Rameno bylo zkonstruováno v roce 1995. Původně sloužilo jako pomůcka pro výuku automatizace. Dalo se řídit buď ručně pomocí speciálního ovladače s tlačítky a nebo za pomoci programu v počítači. Program v počítači umožňoval studentům si vyzkoušet jednoduché řízení robota pomocí programu. Program mohli studenti psát v jazyce PASCAL, C++, BASIC, nebo také Baltazar. Poslední laboratorní práce s ním byla provedena v roce 2009. Od té doby čeká na modernizaci. V některých aspektech je vzhledem ke stáří poměrně neaktuální. Například deska s řídicí elektronikou využívající ke komunikaci ještě starý canon 25 konektor. Krokové motory jsou řízené pomocí LM298 driveru, který je řízen ještě TTL logickými hodnotami. Rameno umožňuje pohyb 360 kolem základny, svírání předních čelistí a pohyb svých dvou kloubů. Pohyb v kloubech a svírání přední čelisti je realizován pomocí závitových tyčí. Rameno je vyrobené převážně z hliníku, až na pár ocelových dílů a mosazné závitové tyče, aby byla celá konstrukce, pokud možno co nejlehčí. Dokáže uzvednout předmět o hmotnosti až 100 g. Dále disponuje i optickými senzory koncových dojezdů, ale o těch více v podkapitole [?]. Původní deska byla vzhledem ke stáří a nekompatibilitě s dnešní pokročilou technikou nahrazena modernější.

Kapitola 2

Hardwarové úpravy

2.1 Úpravy desky

Už od začátku práce na projektu Oscar95 bylo jasné, že původní desku z roku 1995 bude nutné nahradit. O to se postaral náš předchůdce Ondřej Kratochvíl ve své maturitní práci. Nyní máme univerzální desku, se kterou můžeme dále pracovat, popřípadě ji dále vyvíjet. V následující kapitole se budu věnovat svým úpravám desky, které bylo nutné dodělat. Mezi nejdůležitější elektrotechnickou úpravu patří bezpochyby nové napájení desky. K tomu jsem využil integrovaný stabilizátor na desce ESP32. Připojil jsem na něj přes diodu hlavní napájení ze zdroje. Dioda je tam proto, aby v režimu napájení z USB nedocházelo k proudovým únikům do desky. Nyní můžeme celou desku napájet pouze z jednoho zdroje

2.2 Konstrukční úpravy

Bylo potřeba dát rameno do pořádku i po stránce hardwarové. Seřídít celé rameno, zkontrolovat všechny mechanické prvky, popřípadě opravit menší nedostatky z výroby. Důležitým úkolem bylo upravit upevnění řídicí desky do základny ramena. Padlo několik návrhů, jak desku umístit. Nakonec jsme zvolili umístění mezi sloupky podstavy. Návrhů samotného řešení jsem udělal

několik. Mým cílem bylo desku připevnit bez mechanického zásahu do podstavy. Počítal jsem s tím, že do budoucna pro novou desku bude podstava zase jiná. Zvolil jsem proto tvar, který kopíruje vnitřní obvod podstavy. Na tuto plochu jsem potom přidal distanční sloupky pro dostatečné odsazení desky. Výsledná plocha držáku byla velká. Se spolužákem jsme proto poté ve Sliceru upravili desku tak, aby se na její výrobu spotřebovalo co nejméně materiálu, ale zároveň byla pevná. Výsledek jsem poté upevnil u krajů základny tavnou pistolí. Poslední velmi důležitou úpravou základny Oscara jsem se inspiroval u spolužáka. Vymyslel přední panel pro konektory vyvedené z desky. Pro umístění panelu jsem zvolil díru, která v základně zůstala po demontáži původní desky s paralelním portem. Tato díra má rozměry přibližně 8,3x6,3mm, což je pro uchycení dostačující. Toto řešení se mi líbilo, a proto jsem jeho nápad použil a přidal své vlastní úpravy. Panel jsem opět navrhoval v programu Solidworks, ve kterém se mi pracuje dobře. Vyvést ven jsem chtěl hlavně konektor USB z mikrokontroléru ESP32. Pokaždé, když by bylo potřeba nahrát nový program, muselo by se odšroubovat celé víko základny, a to je velmi nepraktické. Nejdříve bylo ale nutné zhotovit redukci z USB micro B do jiného druhu USB konektoru. Pro svou mechanickou odolnost a velmi dobré rozměry jsem si nakonec vybral USB B ve standardní velikosti. Následně jsem vyrobil redukci a vymodeloval pro ni místo na panelu. Dalším důležitým prvkem je vyvedené napájení desky. To jsem vyřešil pomocí přidání napájecího DC power Jack konektoru. Pro jeho upevnění stačilo do panelu udělat díru o správném průměru. Experimentální funkcí, kterou jsem chtěl přidat na přední panel, byla tlačítka BOOT a RESET vyvedená z ESP32. Občas se při práci s ramenem stávalo, že bylo potřeba resetovat program, nebo při nahrávání stisknout bootovací tlačítko. Tlačítka jsem připevnil na panel tavnou pistolí a pro jejich vývody do něj udělal díry. Celý model panelu jsem nechal vytisknout u kamaráda na 3D tiskárně.

2.3 Další úpravy robota

Kapitola 3

Ovládání pomocí aplikace

Součástí každého moderního zařízení je implementace řízení z mobilního telefonu. Jak již bylo zmíněno Oscar95 byl původně řízen speciálním ovladačem. Podobný ovladač jsem měl v plánu přidat taky. Bylo by ale zbytečné mít v dnešní době podobný ovladač. Zjistil jsem, že existuje aplikace RBcontroller a prostředí RBGridUI vyvinuté robotárnou. Rozhodl jsem proto implementovat do projektu tyto moderní prvky. Vize byla taková, že by student mohl kompletně řídit Oscara95 z telefonu nebo PC. V reálném čase řídit jeho pohyb, kontrolovat jeho pozici a případně ukládat dané souřadnice do mezipaměti a vytvořit tím souvislou trasu.

3.1 Představení RBGridUI

RBC gridUI je rozhraní vyvinuté Robotárnou Helceletova, které zprostředkovává komunikaci mezi mobilní aplikací a mikrokontrolerem ESP32. Komunikace probíhá pomocí wifi nebo bluetooth připojení. Mikrokontroler ESP32 zvládá komunikaci přes wifi i bluetooth. Celé prostředí funguje na principu wifi síťového protokolu a webserveru běžícím na ESP32, na který se uživatel s aplikací připojuje. Tento webserver pracuje na samostatném jádře procesoru. Na druhém jádru se provádí hlavní program. Hlavní program potom načítá vzhled a funkce definované uživatelem v knihovně layout.hpp. Velkou

výhodou je možnost navrhnout si toto prostředí sám. K tomu slouží internetová stránka, ve které si lze svůj vlastní layout snadno vytvořit pomocí přidávání různých funkčních prvků. Celé schéma si následně můžeme upravit sami pomocí přidání vlastních stylů. Následně algoritmus vygeneruje kód který pak stačí už jen vložit do správné složky. Práce s tímto prostředím je velmi jednoduchá a efektivní.

3.2 Aplikace RBController

Samotná mobilní aplikace RBController je také dílem Robotárny. Aplikace funguje na telefonech s operačním systémem Android a na počítačích s Windows nebo Linux.

Kapitola 4

Kolaborativní robot

Při tisku odborného textu typu technická zpráva (anglicky technical report), ke kterému patří například i text kvalifikačních prací, se často volí formát A4 a často se tiskne pouze po jedné straně papíru. V takovém případě volte levý okraj všech stránek o něco větší než pravý – v tomto místě budou papíry svázány a technologie vazby si tento požadavek vynucuje. Při vazbě s pevným hřbetem by se levý okraj měl dělat o něco širší pro tlusté svazky, protože se stránky budou hůře rozevírat a levý okraj se tak bude oku méně odhalovat.

Horní a spodní okraj volte stejně veliký, případně potištěnou část posuňte mírně nahoru (horní okraj menší než dolní). Počítejte s tím, že při vazbě budou okraje mírně oříznuty.

Stupeň písma u nadpisů různé úrovně volíme podle standardních typografických pravidel. Pro všechny uvedené druhy nadpisů se obvykle používá polotučné nebo tučné písmo (jednotně buď všude polotučné, nebo všude tučné). Proklad se volí tak, aby se následující text běžných odstavců sázel pokud možno na pevný rejstřík, to znamená jakoby na linky s předem definovanou a pevnou roztečí.

Uspořádání jednotlivých částí textu musí být přehledné a logické. Je třeba odlišit názvy kapitol a podkapitol – píšeme je malými písmeny kromě velkých začátečních písmen. U jednotlivých odstavců textu odsazujeme 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.

Při vkládání obrázků volte jejich rozměry tak, aby nepřesáhly oblast, do které se tiskne text (tj. okraje textu ze všech stran). Pro velké obrázky vyčleňte samostatnou stránku. Obrázky nebo tabulky o rozměrech větších než A4 umístěte do písemné zprávy formou skládky vřité do přílohy nebo vložené do záložek na zadní desce.

Obrázky i tabulky musí být pořadově očíslovány. Číslování se volí buď průběžné v rámci celého textu, nebo - což bývá praktičtější - průběžné v rámci kapitoly. V druhém případě se číslo tabulky nebo obrázku skládá z čísla kapitoly a čísla obrázku/tabulky v rámci kapitoly - čísla jsou oddělena tečkou. Čísla podkapitol nemají na číslování obrázků a tabulek žádný vliv.

4.1 Detekce přetížení motorů

Tabulky a obrázky používají své vlastní, nezávislé číselné řady. Z toho vyplývá, že v odkazech uvnitř textu musíme kromě čísla udat i informaci o tom, zda se jedná o obrázek či tabulku (například „... viz tabulka 2.7...“). Dodržování této zásady je ostatně velmi přirozené.

Pro odkazy na stránky, na čísla kapitol a podkapitol, na čísla obrázků a tabulek a v dalších podobných příkladech využíváme speciálních prostředků DTP programu, které zajistí vygenerování správného čísla i v případě, že se text posune díky změnám samotného textu nebo díky úpravě parametrů sazby.

Rovnice, na které se budeme v textu odvolávat, opatříme pořadovými čísly při pravém okraji příslušného řádku. Tato pořadová čísla se píšou v kulatých závorkách. Číslování rovnic může být průběžné v textu nebo v jednotlivých kapitolách. Mezeru neděláme tam, kde se spojují číslice s písmeny

v jedno slovo nebo v jeden znak – například 25krát.

Členicí (interpunkční) znaménka tečka, čárka, středník, dvojtečka, otazník a vykřičník, jakož i uzavírací závorky a uvozovky se přimykají k předcházejícímu slovu bez mezery. Mezera se dělá až za nimi. To se ovšem netýká desetinné čárky (nebo desetinné tečky). Otevírací závorka a přední uvozovky se přimykají k následujícímu slovu a mezera se vynechává před nimi – (takto) a ”takto”.

Lomítko se píše bez mezer. Například školní rok 2013/2014.

4.2 Inteligentní řízení proudu motorů

Pojem normovaná stránka se vztahuje k posuzování objemu práce, nikoliv k počtu vytištěných listů. Z historického hlediska jde o počet stránek rukopisu, který se psal psacím strojem na speciální předtištěné formuláře při dodržení průměrné délky řádku 60 znaků a při 30 řádcích na stránku rukopisu. Vzhledem k zápisu korekturních značek se používalo řádkování 2 (ob jeden řádek). Tyto údaje (počet znaků na řádek, počet řádků a proklad mezi nimi) se nijak nevztahují ke konečnému vytištěnému výsledku. Používají se pouze pro posouzení rozsahu. Jednou normovanou stránkou se tedy rozumí $60 \cdot 30 = 1800$ znaků. Obrázky zařazené do textu se započítávají do rozsahu písemné práce odhadem jako množství textu, které by ve výsledném dokumentu potisklo stejně velkou plochu.

Orientační rozsah práce v normostranách lze v programu Microsoft Word zjistit pomocí funkce *Počet slov* v menu *Nástroje*, když hodnotu *Znaky (včetně mezer)* vydělíte konstantou 1800. Do rozsahu práce se započítává pouze text uvedený v jádru práce. Části jako abstrakt, klíčová slova, prohlášení, obsah, literatura nebo přílohy se do rozsahu práce nepočítají. Je proto nutné nejdříve označit jádro práce a teprve pak si nechat spočítat počet znaků. Přibližný rozsah obrázků odhadnete ručně.

Kapitola 5

Implementace G-codu

Titulní strana v takové podobě, v jaké se vám dostala, je navzdory veškeré projevené snaze velice chatrná a proto vám radím příliš nezasahovat do její stavby, neboť by to mohlo zcela rozhodit pozice všech objektů. Primární snahou bylo dosáhnout její netečnosti vůči příliš dlouhým jménům (doc. RNDr. Jana Šťastně Vdaná, Ph.D.), názvům práce a názvům škol.

I v sekci Prohlášení zkuste držet svého kreativního ducha na uzdě, abyste jej vzápětí uplatnili v celém následujícím textu. Struktura textu by měla být zhruba následující:

- úvod
- 1. teorie
- 2. metodika
- 3. výsledky
- 4. diskuze
- závěr

nicméně není pevně daná a spoustě prací sluší i tematičtější způsoby dělení informací.

5.1 Co je G-code?

Všechna čest Microsoftu za postupnou konverzi Wordu z textového procesoru v sázecím software. Jedna z mnoha vlastností nových verzí je možnost přidání titulku k plovoucímu objektu, jako bývá obrázek či tabulka.

Jednoduchá	tabulka
o	ničem

Tabulka 5.1: Jak vidno, čísluje se separátně

Vkládání popisků k obrázkům a tabulkám lze zařídit poměrně snadno a intuitivně tlačítkem „Vložit titulek“ na kartě *Reference*. U rovnic se bohužel tento způsob uplatňuje jen velmi těžko, klasické vpravo zarovnané (1.1) lze pouze vykouslit. (Nápověda Microsoftu radí použít VBA makro, přívrženci Visual Basicu tedy nebudou mít problém. Obávám se ale, že takových moc nebude.)

Využijte funkci „Vložit seznam obrázků“, která krom seznamu obrázků umí vkládat i seznam tabulek nebo rovnic. Seznam obrázků v práci být musí, i kdyby tam byl jen jeden obrázek. Pro případ nejasnosti upřesňuji, že graf je považován za obrázek.

Co se dá naopak použít skvěle, jsou křížové odkazy. Klepnutím na tlačítko „Křížový odkaz“ na kartě *Reference* mi umožní v textu odkazovat na právě nějaký z plovoucích objektů (či kapitolu, sekci, ...) Proto nemám potíž zde uvést, že rovnice ?? odpovídá rovnici vyobrazené na hrnku na ??, jen s tím rozdílem, že na hrnku není formulována zcela správně.

5.2 Parsing G-codu

Citovat je důležité (krucální) a neméně důležité je citovat správně, a to v ČR podle normy ČSN ISO 690 a ČSN ISO 690-2. Důvod, proč ji tak mnoho lidí nedělá, je takový: Jedná se o pěkně otravnou činnost[?]. To se však dá značně eliminovat použitím vhodného softwaru na správu a export citací.

Jaké máme možnosti?

Přímo českou normou se již dlouhou dobu zabývá projekt Citace.com umožňující zdarma získat toliko potřebné bibliografické záznamy. Proces zkomfortňování šel až tak daleko, že si (např.) čtenáři registrovaní v Moravské zemské knihovně (do 19 let vč. zdarma) mohou nainstalovat do svého Wordu doplněk, který téměř vše zařídí za vás.

Pokud náhodou ještě nemáte a nemůžete mít účet v Moravské zemské knihovně, nemusíte zoufat, i volně přístupná část nástrojů Citací.com má co nabídnout. Na webu totiž můžete jednoduše vložit ISBN knihy nebo DOI (*Digital object identifier*) článku v časopise a obratem vám bude vygenerována citace přesně podle normy, kterou můžete jednoduše zkopírovat do Wordu. Číslování v textu si však budete muset řešit sami.

Nicméně možnosti nekončí Citacemi.com, existuje celá řada dalších nástrojů (třeba EndNote). Nebojte se požádat o pomoc své školitele, sami si nejednou prošli stejným problémem a řešení s velkou pravděpodobností našli. Tak proč vynalézat kolo?

5.3 Prostředí Lorris toolbox

Zkratky vysvětlujeme již při první zmínce v textu, při jejich častějším výskytu může být praktické uvést ucelený seznam. Totéž pak platí pro pojmy, které vysvětlujeme v poznámce pod čarou¹: pokud jich je mnoho, vysázíme je i samostatně jako slovníček pojmů.

Uvědomte si, že hlavním výstupem vaší roční činnosti nejsou data nebo zařízení, nýbrž právě odborný text, který má komisi SOČ ukázat, jak jste studované problematice porozuměli, jaký je váš vlastní přínos, jestli dokážete verbálně vystihnout vše podstatné a důležité. *Formální a estetickou úpravou práce sdělujete komisi, jak moc vám záleží na tom, aby pro ně bylo čtení vaší práce příjemným či alespoň snesitelným zážitkem.*

Šablona je míněna jen jakýmsi odrazovým můstkem a nebojte, pořád

¹Poznámku pod čarou vložíme opět z karty *Reference* tlačítkem *Vložit pozn. pod čarou*.

na vás zbylo docela dost práce. Bohužel víc, než jsem původně zamýšlel, protože sázení ve Wordu stále není žádný med a byla by jistě škoda ochudit vás o četné nadávky na nesmyslnost jeho chování. Všem počítačově zdatným jedincům pak doporučuji naučit se sazbu v LaTeXu, je to dovednost, která se vám nikdy neztratí.

Na závěr vám už poradím jen jedno: hledejte inspiraci. Velmi dobře si pamatuji ten pocit, kdy sedíte nad prázdným dokumentem a přemýšlíte, co vlastně do té SOČky patří. Kde začít? Co ještě zmínit a co už raději vynechat? Přitom máme všichni díky theses.cz na dosah stovky tisíc závěrečných prací starších kolegů z vysokých škol. Najděte si svůj vzor a jed'te podle něj, odborné posudky vedoucích a oponentů vám dokonce řeknou, co je správně a co nikoliv.

Vědě zdar!

Kapitola 6

Laboratorní práce z robotiky

Trochu bych nesouhlasil s Romanem ohledně „hlavního výstupu vaší roční činnosti“ a také se zdroji, odkud je vhodné čerpat inspiraci.

Rád bych tato dvě témata na závěr trochu rozebral a zároveň přidal pár slov o prezentacích, které by měly tvořit podstatnou část vaší práce.

6.1 Zadání práce

U některých oborů možná platí, že hlavním výstupem vaší roční činnosti nejsou data nebo zařízení, nýbrž právě odborný text. Ovšem z vlastní zkušenosti mohu říct, že pokud předvedete funkční výtvar (a to ať už softwarový balík pro vývoj a řízení aplikací s mikročipy, výukový webový portál, univerzální ovládací pult, nebo regulovatelný napájecí zdroj) budete mít na 90 % větší úspěch než čistě teoretická práce.

Samozřejmě pokud někdo vyvrátí teorii relativity nebo vymyslí novou a lepší periodickou tabulku prvků, bude mít pravděpodobně lepší pozici než vy. Proto ale musí být vaše práce co možná nejlepší.

Pokud donesete výrobek, který je inovativní, nadčasový, velmi nápaditý a případně vyrobitelný nebo dokonce komerčně prodatelný, a dokážete ho při prezentaci prodat (o důležitosti prezentace více informací níže), většina porotců vám promine i formální nedostatky a krátký rozsah práce, protože

jste jim to předvedli naživo (minimálně toto platí v rámci oboru strojírenství, elektra a informatiky a podle mě i fyziky, učebních pomůcek atd.)

Kdybych to vzal do extrému, tak práce, která nemá text, ale je velmi zajímavá pro svůj výrobek (zařízení), může klidně vyhrát celostátní kolo SOČ. Ovšem když přijdu s textem, kde tento výrobek dokonale popisuji, ale nedovezu, nepředvedu, neukáži, že je funkční, tak jsem na tom hůř než v prvním případě.

Toto jsou ovšem specifika spíše techničtějších oborů (s kterými mám zkušenost) a je možné, že v přírodních vědách (jako chemie, matika, biologie) má spíše Roman pravdu, ale nejsem si tím úplně jistý. Zvažte sami :-)

6.2 Zpracování protokolu

Roman jako inspiraci doporučoval theses.cz, ovšem já bych vás spíše odkázal na archiv SOČ (<http://soc.nidm.cz/archiv>) a to ze tří důvodů:

1. Uvidíte styl a způsob zpracování úspěšných prací SOČ, které vytvořili studenti ve vašem věku a které se porotcům líbily.
2. Nemusíte se probírat stovkami tisíc závěrečných prací, ale jednoduše si vyberete váš obor a projdete několik nejlepších prací za posledních pár let.
3. Styl bakalářských a diplomových prací se od SOČek trochu liší a občas je lepší se držet zaběhnutých pravidel SOČ.

Samozřejmě si můžete projít i několik vysokoškolských prací a třeba v nich najdete i lepší inspiraci.

Jinak nad samostatným formátováním (či některými detaily) neztrácejte mnoho času, protože vám pravděpodobně schází ještě podstatnější věci. A také platí, že co porotce/obor, to jiný názor na některé detaily formátování SOČek :-)

SOČce zdar!

Jarek Páral

paral.jarek@gmail.com

Závěr

Závěrečná kapitola obsahuje zhodnocení dosažených výsledků se zvlášť vyznačeným vlastním přínosem studenta. Povinně se zde objeví i zhodnocení z pohledu dalšího vývoje projektu, student uvede náměty vycházející ze zkušeností s řešeným projektem a uvede rovněž návaznosti na právě dokončené projekty.

6.3 Úvod

Do úvodu patří:

- proč jsem si zvolil dané téma
- výchozí situace a předpoklady
- cíle práce, čeho chci dosáhnout
- jak asi toho chci dosáhnout (zhruba, stručně)

Obvyklá délka úvodu je cca $1/2 - 3/4$ stránky, ale může mít i více. Neměl by mít podstatně méně. Píšete jej až poté, co je hotový text práce.

Seznam použitých značek a symbolů

Pokud pro něj máte použití.

6.4 Název první kapitoly

6.4.1 První článek

Co se očekává v textu

Všechny texty a nadpisy si samozřejmě upravíte podle svého . . .

Text by měl obsahovat vše co slibujete v úvodu, včetně dostatečně podrobného popisu použitých metod řešení, všech získaných výsledků, i záporných – když zjistím, že je něco úplně jinak, je to taky výsledek. Je možné zmínit i důležitější slepé uličky, kterými jste museli projít. Z výsledků samozřejmě vyvodíte podrobné závěry, které se potom stručně shrnou na konci práce.

6.4.2 Zálohování textu

Když budete cokoli psát, ukládejte starší verze vždy odděleně, abyste se k nim mohli kdykoli vrátit. Kusy textu, které jste se rozhodli nepoužít, taky ukládejte do zvláštního souboru (např: *odkladiste.tex*). Smazat se to dá vždycky, ale psát to znova je zbytečné.

A POŘÁD ZÁLOHUJTE. POŘÁD !!!

Ideální pro zálohy větších projektů typu ročníková práce nebo třeba návrh webu je verzovací systém git (např. [zde](#) a [zde](#)) a server [github](#) nebo [bitbucket](#).

Lorem ipsum

Někdy potřebujeme vědět, jak bude text vypadat zformátovaný, ale onen text ještě třeba nemáme. V takovém případě se může hodit generátor pseudo-latinského textu *Lorem ipsum*. Výsledek jeho práce si zde můžete prohlédnout [zde](#):

Lorem ipsum dolor sit amet consectetur ligula ultrices nibh at ut. Congue venenatis dapibus nibh Quisque pharetra tellus lorem lorem suscipit Curabitur. Nulla id netus tincidunt In turpis Donec dui Nam Duis libero. Phasellus

urna Integer Nam vel In nec ipsum lacus diam lacus. Vitae Lorem sed lobortis congue metus tincidunt dui nisl cursus Ut. Justo.

Neque et feugiat nonummy adipiscing mollis justo tellus felis justo id. Ac Pellentesque tristique Aenean metus Sed vitae In lacus vel metus. Quis turpis malesuada Fusce vel cursus fermentum justo ut Quisque eget. Tellus dui id et ac tincidunt laoreet Sed dui malesuada ac. Molestie hendrerit ut enim lacus ultrices Nam massa Cum Phasellus volutpat. Pretium tincidunt interdum commodo elit Fusce lacinia.

In metus Pellentesque laoreet justo ut ut suscipit vel penatibus ac. Curabitur Maecenas id neque massa est feugiat tristique leo ipsum Nullam. Accumsan Phasellus orci Praesent ut felis convallis eget Aenean justo elit. Sem nibh Ut cursus tempus orci Fusce orci auctor fames eu. Eget pellen-tesque convallis tortor hendrerit nunc lorem lacus libero et Nulla. Massa condimentum orci Curabitur cursus quam Sed.

Suspendisse Sed Ut iaculis nibh wisi faucibus id montes nascetur condimentum. Non Lorem Pellentesque cursus orci Nullam et id vel malesuada pede. Suscipit libero Nam condimentum justo magna condimentum ac et condimentum tempor. Eget sed libero non nibh ridiculus elit molestie Vivamus ultrices eu. Aenean et tempus elit id Phasellus nibh hac sed Curabitur pede. Justo augue eget Curabitur.

6.4.3 Počítadlo znaků a řádků

Lorem ipsum dolor sit amet consectetur eget Nullam felis nibh turpis. Tempor feugiat Curabitur interdum id pharetra nunc Maecenas id eleifend wisi. Tempor adipiscing vitae feugiat et quis turpis felis vestibulum In commodo. Dolor justo Sed nec id Vestibulum condimentum urna nisl diam nec. Sapien congue nibh Suspendisse ut quis ac quis massa mattis consectetur. Nunc orci Lorem semper ut leo Ut tincidunt Phasellus Nulla laoreet. Ante.

Metus dolor nulla vitae Sed orci Sed penatibus ut condimentum elit. Velit feugiat tortor pretium eget velit sagittis porttitor sagittis elit in. Non sed id libero vitae ligula tellus interdum aliquam sed pede. Elit dapibus hendrerit

a metus tincidunt vel nibh quis ipsum justo. Ac elit volutpat auctor Fusce condimentum vitae congue.

Lacinia convallis tellus tempor est Suspendisse orci convallis sociis lacinia Maecenas. Sagittis orci laoreet Vestibulum hac Duis dis elit justo consectetur Vivamus. Suspendisse adipiscing nibh vitae ut auctor laoreet eleifend lacus ac nulla. Aliquam volutpat nisl vel laoreet lacinia et tempor pede penatibus gravida. Ligula ut lorem feugiat justo sit nulla lacus eros est in. Enim Nulla lorem id risus tempus Donec tincidunt In ac lorem.

Volutpat ac consectetur Vestibulum urna eu Nulla semper Nunc tortor gravida. Integer at Aenean Vivamus venenatis euismod a Curabitur laore et Curabitur nascetur. Cras semper metus ultrices In urna sit mauris mauris vitae nisl. Arcu pede nulla lacus pellentesque urna tincidunt enim ante Curabitur orci. Tellus Pellentesque commodo Phasellus Curabitur neque netus ultrices pede venenatis id. Sed orci sed justo non tincidunt elit.

Lorem ipsum dolor sit amet consectetur eget Nullam felis nibh turpis. Tempor feugiat Curabitur interdum id pharetra nunc Maecenas id eleifend wisi. Tempor adipiscing vitae feugiat et quis turpis felis vestibulum In commodo. Dolor justo Sed nec id Vestibulum condimentum urna nisl diam nec. Sapien congue nibh Suspendisse ut quis ac quis massa mattis consectetur. Nunc orci Lorem semper ut leo Ut tincidunt Phasellus Nulla laoreet. Ante.

Metus dolor nulla vitae Sed orci Sed penatibus ut condimentum elit. Velit feugiat tortor pretium eget velit sagittis porttitor sagittis elit in. Non sed id libero vitae ligula tellus interdum aliquam sed pede. Elit dapibus hendrerit a metus tincidunt vel nibh quis ipsum justo. Ac elit volutpat auctor Fusce condimentum vitae congue.

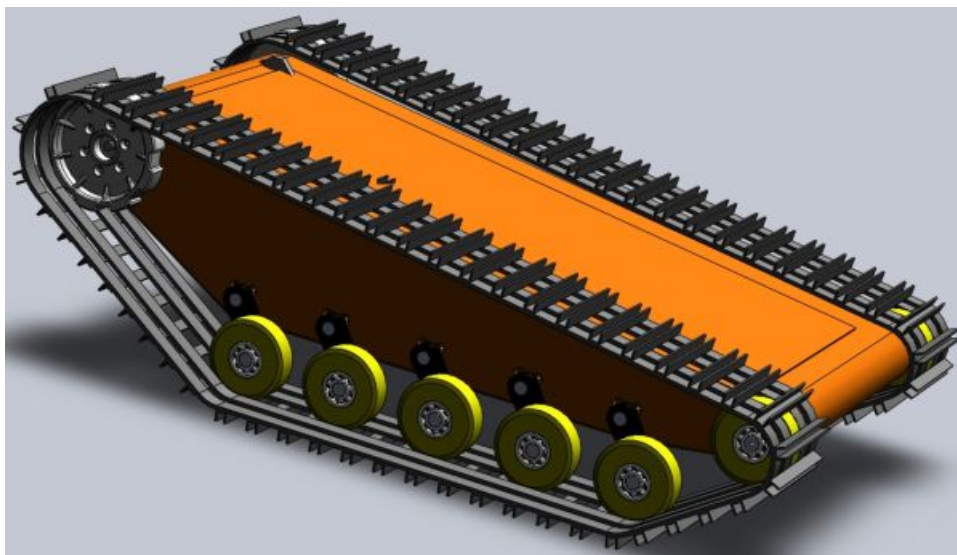
Lacinia convallis tellus tempor est Suspendisse orci convallis sociis lacinia Maecenas. Sagittis orci laoreet Vestibulum hac Duis dis elit justo consectetur Vivamus. Suspendisse adipiscing nibh vitae ut auctor laoreet eleifend lacus ac nulla. Aliquam volutpat nisl vel laoreet lacinia et tempor pede penatibus gravida. Ligula ut lorem feugiat justo sit nulla lacus eros est in. Enim Nulla lorem id risus tempus Donec tincidunt In ac lorem.

6.4.4 Příkazy pro umístění obrázků

Na úvod jedna dost podstatná informace: **velké obrázky patří do příloh** (1/2 polovina strany a více), pouze menší obrázky mohou být v textu.

Další také podstatná informace: **obrázky do textu vkládejte zkomprimované**. Na běžný obrázek do textu s rezervou stačí velikost cca 600x400 bodů, což odpovídá velikosti v desítkách kB. Komprimací obrázků se masivně zmenšuje velikost výsledného pdf souboru (a v případě použití gitu velikost repozitáře).

Obrázek 6.1 bude umístěn přesně tam, kde ho máte v textu:



Obrázek 6.1: 3D model – přesné umístění obrázku

Metus dolor nulla vitae Sed orci Sed penatibus ut condimentum elit. Velit feugiat tortor pretium eget velit sagittis porttitor sagittis elit in. Non sed id libero vitae ligula tellus interdum aliquam sed pede. Elit dapibus hendrerit a metus tincidunt vel nibh quis ipsum justo. Ac elit volutpat auctor Fusce condimentum vitae congue.

Metus dolor nulla vitae Sed orci Sed penatibus ut condimentum elit. Velit feugiat tortor pretium eget velit sagittis porttitor sagittis elit in. Non sed id libero vitae ligula tellus interdum aliquam sed pede. Elit dapibus hendrerit



Obrázek 6.2: Krajina – „obyčejný“ obrázek

a metus tincidunt vel nibh quis ipsum justo. Ac elit volutpat auctor Fusce condimentum vitae congue.

Obrázek 6.2 bude umístěn tam, kde \LaTeX uzná za vhodné. Takže třeba o kus výš nebo níž, než je ve zdrojovém textu.

Přesnějšího umístění dosáhnete parametry `t` (top), `b` (bottom) nebo `h` (here), například `\begin{figure}[h!]`. Vykřičník znamená zesílení vašeho požadavku (ale konečné rozhodnutí je pořád na \LaTeX u).

Lacinia convallis tellus tempor est Suspendisse orci convallis sociis lacinia Maecenas. Sagittis orci laoreet Vestibulum hac Duis dis elit justo consetetuer Vivamus. Suspendisse adipiscing nibh vitae ut auctor laoreet eleifend lacus ac nulla. Aliquam volutpat nisl vel laoreet lacinia et tempor pede penatibus gravida. Ligula ut lorem feugiat justo sit nulla lacus eros est in. Enim Nulla lorem id risus tempus Donec tincidunt In ac lorem.

Metus dolor nulla vitae Sed orci Sed penatibus ut condimentum elit. Velit feugiat tortor pretium eget velit sagittis porttitor sagittis elit in. Non sed id libero vitae ligula tellus interdum aliquam sed pede. Elit dapibus hendrerit a metus tincidunt vel nibh quis ipsum justo. Ac elit volutpat auctor Fusce condimentum vitae congue.

Lacinia convallis tellus tempor est Suspendisse orci convallis sociis lacinia

Maecenas. Sagittis orci laoreet Vestibulum hac Duis dis elit justo consectetur Vivamus. Suspendisse adipiscing nibh vitae ut auctor laoreet eleifend lacus ac nulla. Aliquam volutpat nisl vel laoreet lacinia et tempor pede penatibus gravida. Ligula ut lorem feugiat justo sit nulla lacus eros est in. Enim Nulla lorem id risus tempus Donec tincidunt In ac lorem.

A tady je ve zdrojovém textu obtékaný obrázek 6.4.4.



Lacinia convallis tellus tempor est Suspendisse orci convallis sociis lacinia Maecenas. Sagittis orci laoreet Vestibulum hac Duis dis elit justo consectetur Vivamus. Suspendisse adipiscing nibh vitae ut auctor laoreet eleifend lacus ac nulla. Aliquam volutpat nisl vel laoreet lacinia et tempor pede penatibus gravida. Ligula ut lorem feugiat justo sit nulla lacus eros est in. Enim Nulla lorem id risus tempus Donec tincidunt In ac lorem.

Metus dolor nulla vitae Sed orci Sed penatibus ut condimentum elit. Velit feugiat tortor pretium eget velit sagittis porttitor sagittis elit in. Non sed id libero vitae ligula tellus interdum aliquam sed pede. Elit dapibus hendrerit a metus tincidunt vel nibh quis ipsum justo. Ac elit volutpat auctor Fusce condimentum vitae congue.

Lacinia convallis tellus tempor est Suspendisse orci convallis sociis lacinia Maecenas. Sagittis orci laoreet Vestibulum hac Duis dis elit justo consectetur Vivamus. Suspendisse adipiscing nibh vitae ut auctor laoreet eleifend lacus ac nulla. Aliquam volutpat nisl vel laoreet lacinia et tempor pede penatibus gravida. Ligula ut lorem feugiat justo sit nulla lacus eros est in. Enim Nulla lorem id risus tempus Donec tincidunt In ac lorem.

6.4.5 Ukázky citací

Parametry měniče napětí LM2567 zjistíte v jeho datasheetu [1]. Jak správně tento datasheet ocitovat, si přečtete v [2] na straně 7. Další podrobnosti o citační normě a vysvětlení použitého citačního stylu `czplain` najdete v [3]. Hodně informací o stylu `czplain` najdete také přímo ve zdrojovém souboru stylu `czplain.bst` přímo v adresáři této šablony. Další příkazy a informace o systému \LaTeX najdete v knize [4].

6.5 Závěr

I pro závěr platí, že obvyklá délka je cca $1/2 - 3/4$ stránky, ale může mít i více. Neměl by mít podstatně méně. Píšete jej také až poté, co je hotový text práce.

V závěru byste měli uvést:

- znovu cíle práce, ale na rozdíl od úvodu v minulém čase
- jak bylo nebo nebylo těchto cílů dosaženo
- důležité výsledky, ke kterým jste dospěli

<https://www.seznam.cz>

Nezapomeňte, že každý čte napřed anotaci, obsah, úvod a závěr. Teprve když toto čtenáře zaujme, bude (možná) číst i vlastní text. Toto platí i pro všechny Vaše budoucí práce. (Samozřejmě se to netýká hodnotitelů.)

Literatura

- [1] TEXAS INSTRUMENTS. *LM2567* [online]. 1999, Aktualizováno květen 2021 [cit. 29. března 2009]. Dostupné na: <https://www.ti.com/lit/ds/symlink/lm2576hv.pdf>.
- [2] KRČÁL, Martin, Karolína Krbcová a Jakub Horák. *Citujme jednoduše: instrukce pro vyučující středních škol* [online]. Brno: Ucimcitace.cz, 2015 [cit. 3. 2. 2023]. 14 s. Dostupné na: <https://www.citace.com/download/Citujte-jednoduse.pdf>.
- [3] PYŠNÝ, Radek. *BiBTeX styl pro ČSN ISO 690 a ČSN ISO 690-2*. Brno: VUT Brno, 2009. Bakalářská práce. Dostupné na: <https://www.fit.vut.cz/study/thesis/7848/.cs>.
- [4] RYBIČKA, Jiří. *L^AT_EX pro začátečníky*. 3. vyd. Brno: Konvoj, 2003. 238 s. ISBN 80-7302-049-1.

Seznam obrázků

6.1	3D model – přesné umístění obrázku	28
6.2	Krajina – „obyčejný“ obrázek	29

Seznam tabulek

5.1	Jak vidno, čísluje se separátně	17
-----	---	----

Další přílohy

Například grafy, schémata a nebo obrázky na celou stránku.