

STŘEDOŠKOLSKÁ ODBORNÁ ČINNOST

Obor: 10. Elektrotechnika, elektronika a telekomunikace

Modulární stavba soutěžních robotů

Tomáš Rohlínek

Brno 2020

STŘEDOŠKOLSKÁ ODBORNÁ ČINNOST

MODULÁRNÍ STAVBA SOUTĚŽNÍCH ROBOTŮ

MODULAR CONSTRUCTION OF ROBOTS

AUTOR	Tomáš Rohlínek
ŠKOLA	Střední průmyslová škola a Vyšší odborná škola Brno, Sokolská, příspěvková organizace
KRAJ	Jihomoravský
ŠKOLITEL	mgr. Miroslav Burda
OBOR	10. Elektrotechnika, elektronika a telekomunikace

Brno 2020

Prohlášení

Prohlašuji, že svou práci na téma *Modulární stavba soutěžních robotů* jsem vypracoval/a samostatně pod vedením mgr. Miroslava Burdy a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou všechny citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce.

Dále prohlašuji, že tištěná i elektronická verze práce SOČ jsou shodné a nemám závažný důvod proti zpřístupňování této práce v souladu se zákonem č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a změně některých zákonů (autorský zákon) v platném znění.

V Brně dne: _____

Tomáš Rohlínek

Poděkování

Děkuji svému vedoucímu mgr. Miroslavu Burdovi za pomoc, podnětné připomínky a hlavně nekonečnou trpělivost.

Tato práce byla provedena za finanční podpory Jihomoravského kraje.



Anotace

Cílem této práce je vytvořit sadu univerzálních senzorů pro soutěžní roboty, přičemž jejich instalace, využívání a případná tvorba nových, byla co uživatelsky nejprívětivější.

Klíčová slova

robotika; senzory; komunikace; modulární konstrukce

Annotation

The goal of this work is to create a pack of sensors for competitive robots, while their installation, usage and creation, is as user friendly, as possible.

Keywords

robotics; sensors; communication; modular construction

Obsah

Úvod	8
1 Běžně používané sběrnice	9
1.1 I ² C	9
1.2 UART	10
1.2.1 RS-232	10
1.2.2 RS-485	10
2 Běžně používané senzory na soutěžních robotech	11
2.1 Senzory vzdálenosti	12
2.1.1 Ultrazvukové senzory	12
3 Nikdy to nebude naprosto dokonalé	14
4 Typografické a jazykové zásady	15
4.1 Co je to normovaná stránka?	17
5 Slovo Romana	18
5.1 Plovoucí objekty	19
5.2 Bibliografie	20
5.2.1 Užitečné odkazy	21
5.3 Symboly, zkratky, slovníček	22
5.4 Moudra závěrem	22

6	Slovo Jarka	24
6.1	Hlavní výstup vaší roční činnosti	24
6.2	Kde čerpat inspiraci	25
6.3	Prezentace	26
7	Ještě slovo Lucie	27
	Závěr	28
	Literatura	29
	Seznam obrázků	30
	Seznam tabulek	31
	Seznam rovnic	32

Úvod

V poslední době se robotické soutěže těší čím dále většímu zájmu jak veřejnosti, tak konstruktérů. Senzory dosahují různé kvality a používají různé komunikační protokoly a sběrnice, což může být problém pro začínající konstruktéry, kteří se kvůli tomuto zmatku starat o věci jako duplicitní adresy na sběrnici, kolizi dvou knihoven řídících jednu sběrnici a hardwarové problémy dané sběrnice. Cílem této práce je těmto začínajícím konstruktérům poskytnout nástroj, který většinu problémů se sensorikou vyřeší za ně, pro pokročilejší konstruktéry pak nabízí úsporu času, nemusí již senzory, které se neustále opakují stavět, zapojovat a programovat pokaždé znova, ale dostanou do rukou téměř plug-n-play řešení.

Kapitola 1

Běžně používané sběrnice

V oboru amatérské stavby robotů se v praxi používá několik sběrnic a protokolů pro získávání dat.

- I²C
- UART
 - RS-232
 - RS-485
- SPI
- 1-Wire
- Nesběrníková komunikace

1.1 I²C

Snad nejpoužívanější je sběrnice I²C, také známá jako Inter-Integrated Circuit ¹. Tato sběrnice byla vyvinuta firmou Philips, primárně pro připojení periferií, které nevyžadovali vysoké komunikační rychlosti. Sběrnice podporuje

¹Protože je značka I²C chráněna, používali ostatní výrobci název TWI, jedná se o prakticky stejnou sběrnici, pouze pod jiným názvem.

Tabulka 1.1: Shrnutí:

Maximální počet zařízení	127
Maximální délka	1 metr
Používanost	5/5
Běžná rychlost	100kbit/s
Maximální teoretická rychlost	5Mbit/s
Minimální počet vodičů	3(SDA, SCL, GND)

jak multi-master tak multi-slave. Běžná rychlost je 100kbit/s, ve Fast modu je 400kbit/s. Novější revize pak umožňují až 5 Mbit/s, s touto verzí však nemusí být kompatibilní starší zařízení. I²C používá 7-bitovou adresu, což teoreticky znamená, že je na každou sběrnici možno provozovat až 127 zařízení, prakticky je toto číslo značně nižší. Maximální délka sběrnice je 1 metr na 100k Baudech, sběrnice však nebyla designovaná na provozu po kabelu, jak ji používá většina amatérských nadšenců.[<https://www.nxp.com/docs/en/user-guide/UM>

1.2 UART

Další hojně používanou sběrnici je UART, mezi amatérskou komunitou znám též jako sériová linka. UART ve skutečnosti není sběrnice jako taková, jedná se spíše o něco mezi sběrnici a protokolem. Nejběžněji používané sběrnice pro UART jsou:

1.2.1 RS-232

RS-232 je implementace UART

1.2.2 RS-485

Kapitola 2

Běžně používané senzory na soutěžních robotech

Každý robot potřebuje mít způsob interakce s okolím. Tuto interakci zajišťují právě senzory. Naprostá většina amatérských týmů nemá prostor ani prostředky vytvářet vlastní senzory. Používání průmyslových sensorů pak zněmožňuje několik faktorů. Asi nejdůležitějším je cena, dále pak jejich velikost a hmotnost způsobená jejich robustností a kvalitou provedení. Týmy jsou tedy nuceni používat hotové destičky obsahující pro ně často obskurní komponenty.

Senzory se dají rozdělit do několika kategorií:

- senzory vzdálenosti
 - ultrazvukové senzory
 - IR senzory
 - Lidar/Radar/Sonar
- senzory barvy
 - black-white senzory
 - RGB senzory
- akcelerometry

Tabulka 2.1: Vývody HC-SR04:

GND	společná zem/-
VCC/5V	napájení 5V/+
Echo	Návrat měřené vzdálenosti
Trig	Spouštění měření

- gyroskopy
- enkodéry
- kompas
- komplexní polohové senzory

2.1 Senzory vzdálenosti

Senzory pro zjišťování vzdálenosti dodávají robotovy poměrně primitivním způsobem schopnost přibližně určit svou polohu. Podmínky pro jejich použití jsou však často velmi specifické a nedají se pro to sami o sobě použít pro přesnější lokalizaci.

2.1.1 Ultrazvukové senzory

Asi nejpoužívanější senzory vzdálenosti jsou senzory ultrazvukové. ty fungují na principu vyslání ultrazvukového pulzu a čekání na jeho návrat.

Nejběžněji používaný z nich je HC-SR04. Ten obsahuje ultrazvukový přijímač a vysílač, spolu s dodatečnou elektronikou. má čtyři vývody: Měření započne posláním logické 1 na pin Trig po dobu alespoň $10\mu\text{S}$. Po té co Trig opět přepneme na logickou 0, vyšle senzor 8 40-ti kHz pulzů, zároveň nastaví na pinu Echo logickou 1. Po přijmutí odraženého ultrazvukového signálu je na pinu Echo opět nastavena logická 0. Mikrokontroleru poté pouze zbývá měřit jak dlouho byla na pinu Echo logická 1, tento čas pak dosadí do rovnice:

$$\text{vzdálenost} = (\text{naměřený čas} * \text{rychlost zvuku}) / 2$$

Senzor je schopen měřit vzdálenosti od 2cm do 4m. Senzor má nevalnou přesnost. Největší úskalí při používání tohoto senzoru nastává, pokud je na hřišti více robotů/nesynchronizovaných senzorů, kdy se senzory mohou navzájem rušit. Další problém může vyvstat při používání pouze jednoho mikroprocesoru a několika ultrazvukových senzorů, kdy čas potřebný na změření všech senzorů přesáhne únosnou mez, čímž zásadně prodlouží reakční čas robota. Tento problém řeší použití sekundárního procesoru pro obsluhu měření.

Kapitola 3

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.

Kapitola 4

Typografické a jazykové zásady

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 hod-

notu), 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 skládanek vříté 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.

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 dese-

tinné čárky (nebo desetinné tečky). Otevírací závorka a přední uvozovky se přimykají k následujícímu slovu a mezeru se vynechává před nimi – (takto) a ”takto”.

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

4.1 Co je to normovaná stránka?

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

Slovo Romana

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.

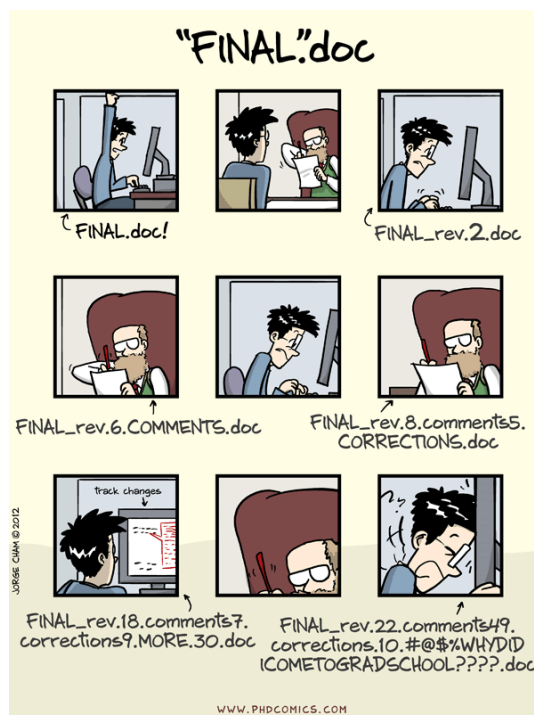
I v sekci Prohlášení zkuste držet svého kreativního ducha na uzdě, abyste jej vzápětí uplatnili v celém následujícím textu. Struktura textu by měla být zhruba následující:

- 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 Plovoucí objekty

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.



Obrázek 5.1: Vás to nejspíše čeká taky.

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 vykouzlit. (Nápověda Microsoftu radí použít VBA makro, přívrženci

$$L = -\frac{1}{4}F_{\mu\nu}F^{\mu\nu} + i\bar{\psi}\psi + \psi_i y_i \psi_j \phi + hc + |D_\mu\phi|^2 - V(\phi)$$

Rovnice 5.1: To je ale rovnice!

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.

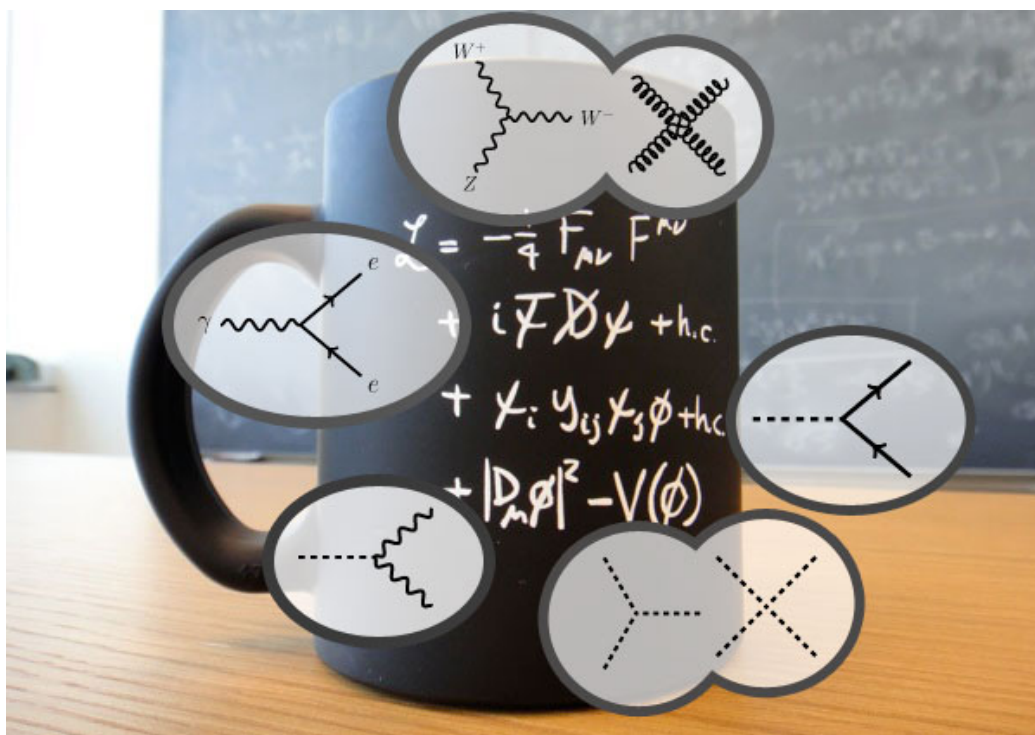
Co se dá naopak použít skvěle, jsou křížové odkazy. Klepnutím na tlačítko „Křížový odkaz“ na kartě *Reference* mi umožní v textu odkazovat na právě nějaký z plovoucích objektů (či kapitolu, sekci, ...) Proto nemám potíží zde uvést, že rovnice Rovnice 5.1 odpovídá rovnici vyobrazené na hrnku na Obrázek 5.2, jen s tím rozdílem, že na hrnku není formulována zcela správně.

5.2 Bibliografie

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[1]. 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



Obrázek 5.2: Hrneček ze Švýcarska

(*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 nejspíš prošli stejným problémem a řešení s velkou pravděpodobností našli. Tak proč vynalézat kolo?

5.2.1 Užitečné odkazy

- <http://www.citace.com>, <http://www.mzk.cz/>
- <http://www.boldis.cz/citace/citace1.pdf>
- <http://www.boldis.cz/citace/citace2.pdf>

- <https://sites.google.com/site/novaiso690/>

5.3 Symboly, zkratky, slovníček

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.

5.4 Moudra závěrem

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 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.

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



Obrázek 5.3: Nejste v tom sami.

Vědě zdar!

Roman Beránek

ischemy@gmail.com

Kapitola 6

Slovo Jarka

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 Hlavní výstup vaší roční činnosti

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 vyrobiteľný 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 techničtěších 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 Kde čerpat inspiraci

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:

- a) Uvidíte styl a způsob zpracování úspěšných prací SOČ, které vytvořili studenti ve vašem věku a které se porotcům líbily.
- b) Nemusíte se probírat stovkami tisíc závěrečných prací, ale jednoduše si vyberete váš obor a projdete několik nejlepších prací za posledních pár let.
- c) 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 :-)

6.3 Prezentace

Sebelepší práce bez dobré prezentace je prakticky k ničemu. Porotci v nižších kolech (okresních i krajských) nemají často čas prostudovat si text práce předem. Tudíž jej občas vidí poprvé, až když danou práci prezentujete.

Pokud budete mít dobrou prezentaci, ve které svoji práci dobře prodáte – ukážete, co jste dělali, jak jste to dělali, co je vaše práce, ale hlavně co je tak unikátního na vaší práci a proč zrovna vy byste měli vyhrát), tak máte z poloviny vyhráno. Prezentace tvoří klidně i polovinu hodnocení vaší práce. Nebo víc.

Proto je podle mě důležité věnovat minimálně stejné množství času přípravě prezentace jako textu. Pokud postoupíte do dalšího kola, máte většinou možnost si svou práci vzít a do týdne ji upravit/doladit. Samozřejmě že pokud budete mít perfektní text hned do prvního kola SOČ, budete mít výhodu vůči ostatním a lepší startovací pozici do dalších kol, ale v případě nedostatku času (což většinou bývá) je vhodnější rozdělit si čas mezi tvorbu textů, prezentace a případně samostatného výrobku.

Samozřejmě se nebojte inspirovat u svých kolegů z minulých let například na serveru YouTube (hledejte pod „CP SOČ 2013“ a „SOČ 2013 – Brno – krajské kolo“).

O prezentacích se toho dá samozřejmě napsat mnoho, ale to si necháme třeba na příště ;-)

SOČce zdar!

Jarek Páral

paral.jarek@gmail.com

Kapitola 7

Ještě slovo Lucie

Pokud si nebudete jistí typografií nebo pravopisem, konzultujte vynikající Internetovou jazykovou příručku. Píší ji autoři z Ústavu pro jazyk český a mezi množstvím balastu na Internetu jí můžete věřit. Stačí většinou zadat do Google problémové slovo nebo znak spolu s heslem „ujc“ a víte, na čem jste.

Doufám, že jsme vám pomohli a zpříjemnili práci na vaší SOČce a že shledáte šablonu přínosnou. Za podněty a reakce budeme všichni tři rádi.

Ať to jde!

Lucie Vaškeová

lucie.vaskeova@jcmm.cz

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.

Literatura

1. BERÁNEK, Roman. *Proč je citování nutná pakárna*. Brno, 21. října 2014.

Seznam obrázků

5.1	Vás to nejspíše čeká taky.	19
5.2	Hrneček ze Švýcarska	21
5.3	Nejste v tom sami.	23

Seznam tabulek

1.1	Shrnutí:	10
2.1	Vývody HC-SR04:	12
5.1	Jak vidno, čísluje se separátně	19

Seznam rovníč

5.1 To je ale rovnice!	20
----------------------------------	----