



Středoškolská technika 2012

Setkání a prezentace prací středoškolských studentů na ČVUT

Robot Davida Vítka

David Vítek

SMÍCHOVSKÁ STŘEDNÍ PRŮMYSLOVÁ ŠKOLA

Preslova 25, Praha 5

**SMÍCHOVSKÁ STŘEDNÍ PRŮMYSLOVÁ
ŠKOLA**



DÁLKOVĚ OVLÁDANÝ ROBOT

David Vítek
4.C

2011/2012

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem maturitní práci vypracoval samostatně pod vedením garanta Ing. Radka Sáblika a konzultanta Ing. Vladislava Štolby. V práci jsem použil informační zdroje uvedené v seznamu použité literatury a internetových stránek.

Praha

Obsah

1. Zadání	4
2. Anotace	5
3. Hodnocení maturitní práce	6
4. Analýza	
a. Popis úkolu	7
b. Popis stávajícího stavu	7
c. Popis výběru prostředků vhodných pro řešení	8
d. Popis výběru varianty řešení a výstupu	9
e. Stanovení dílcích úkolu	9
f. Postup při práci	9
5. Popis vlastního řešení	10
a. Výstup 1. – Pohyb	
b. Výstup 2. – Návrh aplikace	
c. Výstup 3. – komunikace mezi aplikací a robotem	
d. Výstup 4. – výroba karoserie	
6. Závěr	11
7. Seznam použitých zdrojů	12
8. Seznam příloh	13

Zadání

Název projektu:	Dálkově ovládaný robot
Jméno:	David Vítek
Třída:	4.C
Školní rok	2011/ 2012
Garant projektu:	Ing. Radko Sáblik
Konzultant projektu:	Ing. Vladislav Štolba

Zadání:

Dálkově ovládaný robot s měřením vzdálenosti a teploty.

Účel projektu:

Demonstrační model pro předmět ŘYS

Výstup (výstupy) projektu:

Funkční model robota

Obsah:

1. Proved'te analýzu problému a navrhnete postupy pro splnění zadání
2. Sestavte harmonogram prací a hodnotící list s bodovanými úkoly
3. Proved'te vlastní řešení projektu dle schváleného harmonogramu
4. Proved'te závěrečné zhodnocení projektu
5. Odevzdejte závěrečnou zprávu ve formě dokumentu v programu Word
6. Odevzdejte prezentaci projektu v programu PowerPoint
7. Proved'te veřejnou prezentaci svého projektu

Žákovský projekt bude mít teoretickou a praktickou část. V teoretické části odevzdáte vytištěnou závěrečnou zprávu a případné další výstupy, plynoucí z vašeho projektu. Závěrečná zpráva, podklady pro prezentaci a případné další výstupy budou rovněž na připojeném nosiči CD. Součástí projektu je závěrečná veřejná prezentace projektu před třídou a dalšími návštěvníky prezentace. V praktické části budete svůj projekt obhajovat před maturitní komisí.

Anotation

My project is called „Remote controlled robot“. I work on this project in cooperation with my friend and schoolmate Zdeněk Langer. I have chosen this project because I wanted to create something physical and learn something new in programming area.

The task of our project is to create a robot, which will be able to: measure distance, measure temperature, use lights, capture video, pick up sound and of course it will be able to move.

The first part is focused on programming each part of hardware. For example we have written program for remote sensor, temperature sensor and so on.

The second part is focused on making a computer application and programming communication between application and robot's microprocessor.

In the third part we finally made a robot's and application's design. And also we made a final report and annotation.

Our project can be used by teachers as a study material for their lessons, it is usable for example for programming lessons and control systems lessons. It can be also used for the promotion during School Open Days and Schola Pragensis.

Anotace

Název mého projektu je „dálkově ovládaný robot“. Na projektu pracuji ve dvojici s mým kamarádem Zdeňkem Langerem. Tento projekt jsem si vybral, protože jsem chtěl vyrobit něco hmotného a rozšířit své znalosti v oblasti programování.

Cílem našeho projektu je vyrobit robota, který bude moci: snímat vzdálenost, snímat teplotu, používat světla, zachycovat obraz, zachycovat zvuk a samozřejmě se pohybovat.

V první části našeho projektu jsme se zabývali programováním jednotlivých hardwarových částí, např. jsme napsali program pro snímač vzdálenosti, snímač teploty a podobně.

V druhé části jsme vytvářeli počítačovou aplikaci a programovali její komunikaci s robotem.

V třetí části jsme konečně dodělali vzhled aplikace a robota, také jsme udělali závěrečnou zprávu a anotaci.

Náš projekt může být použit učiteli jako materiál pro jejich výuku, je použitelný např. při hodinách programování a řídicích systémů. Náš projekt může být také použit pro představení během dnů otevřených a na výstavě škol Schola Pragensis.

HODNOCENÍ MATURITNÍ PRÁCE					
Název projektu: Dálkově ovládaný robot	Jméno: David Vítek		Třída: 4.C	Školní rok: 2011 - 2012	
	Termín: šk.týden	Datum:	Maximální zisk bodů:	Hodnocení (Počet bodů):	poznámka
Úvod do PRO, pravidla PRO	3./37.	12. 9.			
Zadání projektu	4./38.	19. 9.			praxe
Kontrola zadání projektu	5./39.	26. 9.			
Příprava analýzy	6./40	3. 10.			
Analýza	7./41.	10. 10.	5 bodů	5 bodů	
Příprava harmonogramu	8./42.	17. 10.			
harmonogram	9./43.	24. 10.	5 bodů	5 bodů	podzimní prázdniny
Nákup součástek	10./44.	31. 10.			
Propojení součástek	11./45.	7. 11.			
Programování pohybu	12./46.	14. 11.			
Programování pohybu	13./47.	21. 11.			
Programování pohybu	14./48.	28. 11.			
Kontrola	15./49.	5. 12.			
Výstup- pohyb	16./50.	12. 12.	20 bodů	20 bodů	
Aplikace (C#)	17./51.	19. 12.			
Vánoční prázdniny	18./52.	26. 12.			
Výstup aplikace	19./1.	2. 1.	10 bodů	10 bodů	
Pololetní klasifikace	20./2.	9. 1.			
Pololetní klasifikace	21./3.	16. 1.			
Aplikace - komunikace (C#)	22./4.	23. 1.			
Aplikace - komunikace (C#)	23./5.	30. 1.			
Jarní prázdniny	24./6.	8. 2.			
Aplikace - komunikace (C#)	25./7.	13. 2.			
Výstup aplikace – komunikace	26./8.	20. 2.	20 bodů		
Karoserie	27./9.	27. 2.			
Vytvoření plakátu	28./10.	5. 3.	5 bodů	5 bodů	
Výstup karoserie	29./11.	12. 3.	20 bodů		
Odevzdání projektu a závěrečné zprávy	30./12.	19. 3.	5 bodů		
Tříčtvrtěletní klasifikace	31./13.	26. 3.			
Tříčtvrtěletní klasifikace	32./14.	2. 4.			
Prezentace projektu	33./15.	9. 4.			Velikonoční pondělí
Prezentace projektu	34./16.	16. 4.	10 bodů		
Příprava obhajoby projektu	35./17.	23. 4.			
Příprava obhajoby projektu	36./18.	30. 4.			
Celkem bodů za průběžnou práci			100		
Celkové hodnocení: 94 - 100 bodů ----- výborný 85 - 93 bodů ----- chvalitebný 71 - 84 bodů ----- dobrý 51 - 70 bodů ----- dostatečný 0 - 50 bodů ----- nedostatečný Pokud žák neřeší libovolný bod, je práce hodnocena jako nedostatečná.					
Hodnocení 2/IV			Hodnocení 3/IV		
Hodnocení 4/IV			podpis garanta:.....		

Analýza

Popis úkolu

O projektu

Jako maturitní projekt jsem se rozhodl sestrojít a naprogramovat dálkově ovládaného robota se dvěma druhy snímačů (teploty, vzdálenosti). Na projektu nebudu pracovat sám, budu spolupracovat s mým spolužákem Zdeňkem Langerem.

Účel projektu

Řešení projektu bude sloužit hlavně pro studenty naší školy a učitelé, kteří budou moci náš projekt použít jako součást výuky v předmětech jako jsou Řídící systémy a programování.

Popis stávajícího stavu

Současný stav (10.10.2011)

V současném stavu čekám na objednané komponenty, které zatím nepřišly, tudíž nemohu začít fyzicky na projektu pracovat, ani si ozkoušet funkčnost jednotlivých příkazů. Zatím se jen seznamuji s neznámými příkazy, jelikož programování fyzických věcí zatím nemám až tak bohaté zkušenosti.

Zdroje

Užitečné informace budu čerpat/čerpám hlavně z programátorských fór a návodů od výrobců a vývojářů.

Popis výběru prostředků vhodných pro řešení

Programování Arduina

K naprogramování platformy Arduino UNO budu používat jazyk vyvinutý přímo od výrobce určený k tomuto produktu zvaný Arduino.

Programovací jazyk

Dále bylo třeba vybrat programovací jazyk, ve kterém bude napsána počítačová aplikace pro ovládání robota, jelikož Javu moc neznám, tak C# byl jasná volba.

Jazyk	vhodnost	dostupnost	znalost
C#	10	5	8
Java	8	10	2

Vývojové prostředí

Pro vytvoření počítačové aplikace bylo dále nutné zvolit vhodné prostředí, ve kterém bude napsána, ačkoli je SharpDevelop opensource, zvolil jsem MS Visual Studio, jelikož vlastním jeho studentskou kopii (MSDN).

Software	vhodnost	dostupnost	znalost
MS Visual Studio	10	10	8
SharpDevelop	8	10	2

Grafický editor

Dále jsem se snažil vybrat co nejvhodnější grafický program, ve kterém bych mohl upravit fotky pro prezentaci a plakát, jako nejvhodnější jsem shledal Adobe Photoshop, díky jeho širokému rozsahu funkcí pro úpravu obrázků.

Software	vhodnost	dostupnost	znalost
GIMP	6	10	5
Adobe Photoshop	10	5	8
Malování	1	10	10

Ostatní

Pro vytvoření závěrečné zprávy jsem zvolil program Microsoft Word, a pro tvorbu prezentace Microsoft PowerPoint.

Popis výběru varianty řešení a výstupu

U našeho projektu se nabízelo mnoho variant řešení a mnoho variant jak konečné výstupy budou vypadat.

Nejprve jsme museli vybrat mikroprocesor, samotný základ robota. V původním plánu bylo počítáno s mikroprocesorem ATmega 48 s tím, že bychom sami vytvářeli desku plošných spojů. Z tohoto nápadu sešlo a to hlavně z důvodů časové tísně. Druhým nápadem bylo použít platformu Arduino UNO. Tato platforma je již zkonstruována od výrobce a nabízí více možností než ATmega 48.

Dále jsme vybírali, co vlastně bude robot umět, to znamená výběr snímačů. Nakonec jsme se rozhodli pro ultrazvukový snímač vzdálenosti a snímač teploty.

Dále jsme řešili, jak se bude robot pohybovat, nabízeli se dvě možnosti a to za použití čtyř kol, nebo pásů. Nakonec jsme zvolili pohyb pomocí pásů. Nakonec jsme se museli rozhodnout mezi dvěma variantami přenosu dat a to WiFi a Bluetooth. Vzhledem k ceně a univerzálnosti bude pro projekt použito Bluetooth.

Postup při práci

- Programování základního modulu (Arduino)
- Programování pohybu
- Vytváření aplikace
- Programování komunikace
- Řešení designu - karosérie
- Řešení prezentace, plakátu

Popis vlastního řešení maturitní práce

Výstup 1. – Pohyb

Úkolem mého prvního výstupu bylo naprogramovat pohyb robota. Jelikož jsme tou dobou ještě neměli naprogramovanou aplikaci ani komunikaci s ní, výstup vypadal tak, že robot (tehdy jen podvozek s pásy a motorem) vykonával naprogramovanou sekvenci pohybů. To znamená, že vykonával např. pohyb kupředu po mnou určenou dobu (cca 5 sekund), po vykonání tohoto příkazu se rozjel dozadu opět po určenou dobu, atd..

Při vypracovávání tohoto výstupu jsem se neseťkal s žádnými závažnými problémy

Výstup 2. – Návrh aplikace

Úkolem mého druhého výstupu bylo navrhnout design a rozložení počítačové aplikace pro ovládání robota. V tomto výstupu je zahrnuto i „jednoduché programování“ tlačítek, textový polí, kontrolkek apod..

Výstup 3. –Komunikace mezi robotem a aplikací

Tento výstup jsme dělali ve dvojici napůl. Já navrhoval komunikaci na straně aplikace, to znamená, že jsem navrhoval program pro čtení a zápis do/z COM portu. Jelikož jsem nikdy nic podobného v C# neprogramoval, stál mě tento výstup hodně úsilí. Při vypracovávání tohoto výstupu jsem čerpal hlavně z programátorských fór a knížek o jazyku C#. Nakonec jsem ale na všechny problémy s komunikací našel řešení a to hlavně díky ochotě lidí na internetu.

Výstup 4. – Výroba karoserie

Naším posledním výstup bylo navrhnout a vyrobit karoserii/ kryt robota. Kryt jsme původně chtěli udělat z balzy (modelářské dřevo), dále se nabízel laminát (skelná vata), ale nakonec jsme se rozhodli pro plexisklo. Pro plexisklo jsme se rozhodli hlavně z důvodu lehkého modelování, tvarování a hlavně jeho tvrdosti oproti balze a laminátu. Dále jsme se rozhodovali o barvě krytu. Počáteční nápad byl tmavě šedý kryt s bledě modrými prvky, ale ve fázi rozdělaného průhledného krytu jsme začali uvažovat o bezbarvém, průhledném krytu. Na konec jsme se rozhodli pro tmavě šedou barvu s oranžovožlutými prvky.

Rozšíření

Projekt je dále rozšířen o bezdrátovou kameru, která je schopná přenášet obraz a zvuk. Kamera je také schopná se vertikálně naklánět a přenášet obraz do počítačové aplikace.

Dalším rozšířením je piezo, díky kterému je robot schopen vydávat zvuky a tóny.

Závěr

I přesto, že jsme nerealizovali všechny nápady, které jsme měli v plánu udělat, jsem s projektem spokojený a myslím, že jsem naplnil cíl projektu. Jsem rád že jsme udělali pár věcí mimo zadání a celkový výsledek naplnil mé očekávání.

Myslím, že díky tomuto projektu jsem hodně rozšířil své zkušenosti v oblasti programování, a také práci podle harmonogramu.

Zdroje

Internet:

<http://www.dreamincode.net>

<http://stackoverflow.com>

<http://www.neowin.net>

<http://www.c-sharpcorner.com>

- internetová fóra, zde jsem našel hodně užitečných informací při vytváření aplikace

<http://msdn.microsoft.com>

- základní informace o funkcích v C#

<http://www.ladyada.net/>

<http://www.technicana.com>

<http://www.arduino.cc/>

<http://www.arduinotutorials.com/>

- víceméně návody pro použití platformy Arduino Uno

Knihy:

Microsoft Visual C# 2008

Margolis, M. (2011). *Arduino Cookbook*. O'Reilly.

McRoberts, M. (2010). *Beginning Arduino*. Apress.

Seznam příloh

CD

- Závěrečná zpráva
- Technická zpráva
- Software platformy
- Aplikace

Robot

- Hotový model robota

Plakát