



Středoškolská technika 2019

Setkání a prezentace prací středoškolských studentů na ČVUT

Plank VR

Pavel Marceluch

Smíchovská střední průmyslová škola
Preslova 72/25, Praha 5 - Smíchov

Plank VR je unikátní aplikace, která skrze headset pro VR simuluje extrémní prostředí – prkno ve výšce 300 metrů nad ulicí. Uživatel má za úkol po prkně přejít, čímž trénuje rovnováhu a může pomoci k postupnému odbourávání strachu z výšek. V budoucnu plánuje studio 301 připravit další podobné aplikace zaměřené právě na boj s fobiemi.

Chytrý skříň – Závěrečná zpráva

Maturitní projekt - 2018/19

Jovan Gliguroski, Filip Tichý

Konzultant: Jan Tesař

Garant: Ing. Radko Sáblík

1. Čestné prohlášení

Čestně prohlašuji, že jsem zadanou maturitní práci řešil pouze za pomoci mého spolupracovníka Filipa Tichého. Dále prohlašuji, že k vytvoření této práce byly použity zcela legální prostředky a tato maturitní práce tak dále není určena ke komerčnímu využití.

V Praze, dne 18. března 2019, Jovan Gliguroski

Obsah

1. Čestné prohlášení	2
2. English annotation	4
3. Zadání, účel, výstup a obsah projektu	5
3.1 Zadání:	5
3.2 Účel projektu:	5
3.3 Výstup (výstupy) projektu:	5
3.4 Obsah: (rozepsané úkoly)	5
4. Hodnotící list	5
5. Autorova anotace	6
6. Stavba skříně	7
7. Použitý hardware a software	8
7.1 Software	8
7.2 Hardware	8
8. Přílohy	<i>Chyba! Záložka není definována.</i>
9. Strávený čas	<i>Chyba! Záložka není definována.</i>
10. Použité zdroje	<i>Chyba! Záložka není definována.</i>
11. Závěr	<i>Chyba! Záložka není definována.</i>

2. English annotation

SSPŠ Smart house is a huge project in our school that me and Filip Tichý assigned to help with. We came up with an idea about a smart cabinet which opens itself on its own. It's mostly for people who have been born without their wrists or for people who lost their wrists in an accident. Because they can't open the shelf as we can, we thought about implementing a system that can detect users body part and open itself. We thought about how we could do this and we came up with 3 ideas of implementing the system to each shelf. All of these ideas use at least one stepper motor which pulls a string that is attached to the bottom of the shelf itself. First idea is to open the shelf with just a single button, which is big enough to push. Second idea is about opening the shelf by knocking on it. We will have to use a component called „piezo“ which is a sensor which can register any micro movement to which it is attached. And the last idea is to use a little sensor which can register anything by holding it close to it and then open the shelf. We also can't make the 3rd option because we don't have much time to program it and implement it. We wanted to demonstrate that there are many ways how to deal with opening a shelf for a person without a wrist, so we can at the end choose the most effective and cheapest way to do it.

3. Zadání, účel, výstup a obsah projektu

3.1 Zadání:

Vybavte Chytrý dům SSPŠ těmi, pokud možno, nejchytřejšími technologiemi pro chytrou domácnost. Vaším úkolem bude vytvořit "chytrou skříň", která se bude sama, otevírat a zavírat. Skříň by měla být vybavena tou nejjednodušší a zároveň nejefektivnější technikou, která umožní hladké otevírání skříně.

3.2 Účel projektu:

Řešení tohoto maturitního projektu je primárně určeno na využití v Chytrém domě Smíchovské střední průmyslové školy, kde také bude použito na ukázkou jednoho z chytrých zařízení, které bylo vytvořeno studenty SSPŠ.

3.3 Výstup (výstupy) projektu:

Výstupem bude "Chytrá skříň", která se bude sama otevírat a zavírat.

3.4 Obsah: (rozepsané úkoly)

- 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

Maturitní 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.

Datum _____ a _____ podpis _____ garanta:

4. Hodnotící list

HODNOCENÍ MATURITNÍ PRÁCE					
Název maturitní práce: Chytrý dům SSPŠ	Jméno:	Jovan	Třída: 4.A	Školní rok: 2018 - 2019	
	Termín: šk. týden	Datum:	Maximální zisk bodů:	Hodnocení (počet bodů):	poznámka
Úvod do PRO, pravidla PRO	2./37.	10. 9.			
Zadání projektu	3./38.	17. 9.			
Kontrola zadání projektu	4./39.	24. 9.			
Příprava analýzy	5./40	1. 10.			
Odevzdání analýzy	6./41.	8. 10.	5 bodů	5 bodů	
Příprava harmonogramu	7./42.	15. 10.			
Odevzdání harmonogramu	8./43.	22. 10.	5 bodů	5 bodů	
Výběr a nákup materiálu	9./44.	29. 10.			

Stavba konstrukce	10./45.	5. 11.			
Odevzdání I. Výstupu	11./46.	12. 11.	10 bodů	10 bodů	
Prezentace I. Výstupu	12./47.	19. 11.			
Návrh mechanismu	13./48.	26. 11.			
Výběr a nákup elektroniky	14./49.	3. 12.			
Odevzdání II. Výstupu	15./50.	10. 12.	10 bodů	5 bodů	
Prezentace II. Výstupu	16./51.	17. 12.			
<i>Vánoční prázdniny</i>	17./52.	24. 12.			
<i>Vánoční prázdniny</i>	18./1.	31.12.			
Stavba mechanismu	19./2.	7. 1.			
Připojení elektroniky	20./3.	14. 1.			
Odevzdání III. Výstupu	21./4.	21. 1.	30 bodů	15 bodů	
Prezentace III. Výstupu	22./5	28. 1.			
Implementace mechanismu a el.	23./6.	4. 2.			
<i>Jarní prázdniny</i>	24./7.	11. 2.			
Testování	25./8.	18. 2.			
Odevzdání IV. Výstupu	26./9.	25. 2.	20 bodů	20 bodů	
Odevzdání plakátu	27./10.	4. 3.	5 bodů	3 body	
Odevzdání prezentace k MZ	28./11.	11. 3.	10 bodů	5 bodů	
Odevzdání projektu a závěrečné zprávy včetně anotace v AJ	29./12.	18. 3.	5 bodů	2 body	
Prezentace projektu	30./13.	25. 3.			
Prezentace projektu	31./14.	1. 4.			
Prezentace projektu	32./15.	8. 4.			
Prezentace projektu	33./16.	15. 4.			
Prezentace projektu	34./17.	22. 4.			
Prezentace projektu	35./18.	29.4.			
Celkem bodů za průběžnou práci			100 bodů	70 bodů	
Hodnocení 2/IV		Hodnocení 3/IV			
Hodnocení 4/IV		podpis vedoucího práce:			

5. Autorova anotace

Cílem naší práce je skříň, která se dokáže sama otevřít a zavřít.

Tímto projektem jsme chtěli docílit toho, že i studenti střední školy mohou vymyslet něco, co může pomoci spousty lidem. Finální výstup tohoto projektu, je zaměřen spíše na lidi, kteří nemohou skříň otevřít stejným způsobem jako obyčejný zdravý člověk.

Hlavní důvod vytvoření tohoto projektu bylo setkání s paní Ivanou Doležalovou, se kterou jsem se setkal 7. listopadu 2018 na akci „Meet the makers“. Na této akci se setkali takzvaní „makeři“. To jsou lidé, kteří realizují nějaké své různé chytré nápady. Na této akci je mohli propagovat jednoduchou prezentací před ostatními „makery“.

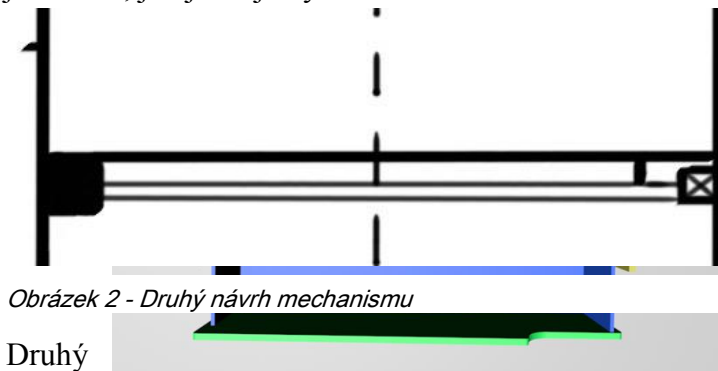
Paní Ivana Doležalová je ergoterapeutka. Ona, jako první, mi dala tento první impuls, který mě přesvědčil k tomu, nějakým způsobem pomoci ostatním lidem, kteří nemají tu možnost otevřít šuplík sami. To byl pro nás ve finále také účel projektu.

Projekt jsme nejprve projednali s konzultantem panem učitelem Tesařem, který nám projekt schválil a poradil nám, jak bychom mohli začít s teoretickou částí. Celý základní popis je sepsán v analýze projektu. Všechny navazující 4 výstupy popisují, jak jsme postupovali při tvorbě skříně.

6. Stavba skříně

V následující části závěrečné zprávy popíšu, jak jsme postupovali při výběrových řízeních na různé části skříně. Dále, jak jsme vymysleli vysouvací mechanismus. A na závěr zde popíši všechny naše problémy v průběhu projektu a to, jak jsme je vyřešili.

Začali jsme tím, že jsme si upřesnili, co vlastně děláme a jak chceme, aby skříň vypadala. Vytvořili jsme si první návrhy výsuvného systému skříně, který je nejdůležitější částí a také její hlavní podstata. Tento návrh jsme zpracovali v programu „Cinema 4D“. Model měl sloužit pouze k vizuální představě, jak bychom mohli mechanismus vytvořit. Druhý model byl vypracován v programu „Autodesk SketchBook“, který je k dispozici



Obrázek 2 - Druhý návrh mechanismu

Obrázek 1 - První návrh mechanismu

zdarma na Mac App Storu. Když jsme si vybrali ty hlavní vlastnosti každého z dvou mechanismů, tak se nám nejvíce líbil druhý mechanismus, který má jedinou nevýhodu, a to sice hlučnost, na kterou jsme bohužel přišli až na konci celého projektu. Cenově by se dost pravděpodobně oba návrhy lišily, s tím, že první návrh by byl dražší. Naopak druhý návrh je celkově složitější na zkonstruování ale vzhledem k našim zkušenostem v podobných oblastech, které bychom využili na tento druhý návrh, je pro nás ve finále jednodušší.

První hardwarový krok byl koupit a složit samotnou skříň. V prvním výstupu popisujeme, proč jsme si vybrali právě tu jednu skříň. Vybrali jsme si ji z jednoho prostého důvodu - má 6 šuplíků a z toho 2 jsou umístěny nahoře. Zatímco 4 šuplíky jsou roztáhnuty v posledních 4 řadách po celé šířce skříně, zbylé 2 jsou na půl v první řadě.

V dalším, druhém výstupu byla skříň již kompletně sestavena. Poté jsme vybírali součástky, které využijeme pro mechanismus. Nakonec jsme součástky objednali a čekali až dorazí k nám do školy. Čekali jsme dohromady týden a věci přišli v pořádku.

Třetí výstup byl už složitější než předchozí výstupy. Jednalo se o celkové skládání celé skříně. Museli jsme si naměřit rozměry tyčí a délku dalších různých potřebných částí. Toto měření jsme měli již rozpracované v druhém výstupu. Poté jsme si museli rozvrhnout, kam která součástka přijde. V tuto chvíli nastal první problém. Úchyt pro motor se nevešel pod námi plánovaný šuplík. Museli jsme proto motor přichytit na úchytu, který byl na druhé straně (to znamená ve předu). Tímto jsme se pomalu dostávali do časového presu, který nás ve finále stál několik hodin práce na projektu navíc. Další důležitý faktor hrálo správné přišroubování a namontování součástek, které nebylo vůbec složité. Vše jsme spojili dohromady - motor na úchytu, na něm řemenice, na protější straně rolna, mezi motorem a rolnou byl natáhnutý řemen, který byl pevně připevněn k šuplíku a jako poslední jsme propojili dráty řídicí jednotky motoru s „Arduinem“. Ve finále jsme se tedy, jak jsem již zmiňoval, původního nápadu vůbec nedrželi, protože by byl dražší a složitější na výrobu, než náš způsob druhý.

V posledním, čtvrtém, výstupu jsme dodělávali nějaké nedostatky, které se nám nelíbili. Připevnili jsme si inputy (tlačítko a piezo), vyřešili zdroj energie tak, že jsme vzali autobaterii, která byla dostupná v naší třídě č. 28 a zabrali s ní a společně všema kabely a řídicími jednotkami celý poslední šuplík a v poslední řadě vše naprogramovali a zprovoznili tak jak jsme potřebovali. Vzhledem ke ztrátě času na předchozím výstupu jsme museli nějaké plánované funkce skříně vyškrtnout. Jeden z nich bylo například vnitřní osvětlení pomocí LED-pásky, které mělo být umístěno v každém šuplíku.

7. Použitý hardware a software

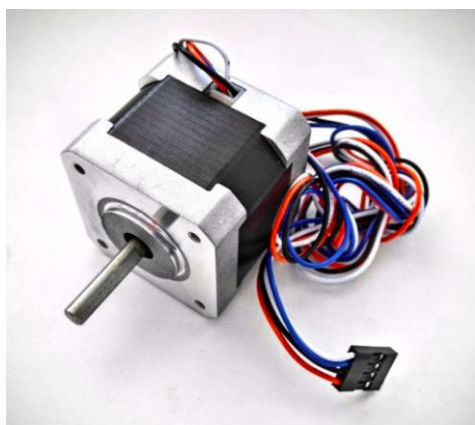
7.1 Software

Při softwarové části projektu jsme využili pouze tři programy a jazyk, které nám stačili k naprogramování ovládání pro naši „chytrou skříň“. Prvním programem je „Arduino IDE“. Tento program je open-source, což znamená, že k jeho použití jsme nepotřebovali žádnou licenci či klíč k aktivaci. Program jsme napsali v jazyku „C“ a následně nahráli do řídicí jednotky/čipu na desce. Druhým programem byla „Cinema 4D“, kterou jsme využili na namodelování prvního nápadu pro otevírání skříně. Program není legálně dostupný, avšak naše škola dává studentům klíče k aktivaci už ve třetím ročníku. Na druhý návrh jsem použil program „Autodesk SketchBook“, který je k dispozici zdarma na Mac App Storu. Všechna schémata k ovládacím prvkům skříně, byla k dispozici na internetu. K vytvoření plakátu projektu jsem využil sedmi denní zdarma verzi programu Adobe Photoshop CC.

7.2 Hardware



Skříň „[MALM](#)“ z obchodu IKEA



Krokový motor „[NEMA SX17 - 1005VLQCEF](#)“



[Mechanický páčkový koncový spínač](#)



[Řemen GT2](#) o délce 2 metrů



[Řemenice GT2](#) s 20 zuby



[Arduino motor driver A3967 \$\pm 750\$ mA, 30 V](#)



[Arduino UNO rev3](#)

Dále jsme také nakoupili několik šroubů, matic, ložisek, podložek a úchytů, u kterých je zbytečné zmiňovat jejich parametry, jako třeba průměr jednotlivých šroubů. Jako další potřebnou součást skříně jsem si vybral dlouhou dřevěnou lat', na které je připevněná naše DIY („Do It Yourself“ - „vytvoř si to sám“) rolna.