|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | | |
| **Závěrečná studijní práce**  **dokumentace** | | |
| **Tréninková časomíra pro hasiče** | | |
| Jaromír Wysoglad | | |
| [místo pro vložení obrázku] | | |
|  | |  |
| **Obor:** | 18-20-M/01 INFORMAČNÍ TECHNOLOGIE  se zaměřením na počítačové sítě a programování | |
| **Třída:**  **Školní rok:** | IT4  2016/2017 | |

#### Poděkování

* *poděkování (například vedoucímu práce).*

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci vypracoval samostatně a uvedl veškeré použité   
informační zdroje.

Souhlasím, aby tato studijní práce byla použita k výukovým účelům na Střední průmyslové   
a umělecké škole v Opavě, Praskova 399/8.

V Opavě 31. 12. 2016

*podpis autora práce*

**ANOTACE**

Cílem projektu bylo vytvoření tréninkové časomíry pro hasiče, která by umožnila co nejrychlejší nachystání na začátku tréninku a co nejrychlejší sklizení na jeho konci. Pro kontrolu stavu terčů byl použit čip ESP8266 naprogramovyný pomocí jazyka C a frameworku Sming, který pomocí wifi komunikuje s aplikací naprogramovanou v jazyce C++ s pomocí knihovny SDL2 na notebooku nebo na mobilu poblíž startu. Součástí časomíry je i webové rozhraní, které pomocí javascriptu a HTML5 canvasu zobrazuje grafy již odběhnutých časů a umožňuje jejich export v podobě csv souboru, nebo jejich vložení či mazání pomocí editačního rozhraní.

- česky

- slouží jako pomoc čtenáři rychle se zorientovat v dané práci.

- *„Redukovaný text, který charakterizuje obsah dokumentu bez rozlišování autorství abstraktu, bez doplňkových informací, bez vlastní interpretace a hodnocení dokumentu (tj. nikoliv "v práci velmi dobře hodnotím podle mne zajímavý systém...", ale "práce hodnotí systém..."). Základními vlastnostmi anotace jsou výstižnost, přehlednost, jasnost, stručnost, přesnost, objektivnost a čtivost. Anotace je formulována v přirozeném jazyce – obvykle ve větách. Anotace může používat textových formulací z referovaného dokumentu, ale jako celek je formulován nově.“*

- délka cca 100 – 250 slov

OBSAH

[Poděkování 2](#_Toc469994010)

[Úvod 5](#_Toc469994011)

[1 Teoretická a metodická východiska 6](#_Toc469994012)

[2 Využité technologie 7](#_Toc469994013)

[2.1 ESP8266 – 201 7](#_Toc469994014)

[2.2 C++ 7](#_Toc469994015)

[2.2.1 Sming 7](#_Toc469994016)

[2.2.2 SDL 8](#_Toc469994017)

[2.3 Využité programy 8](#_Toc469994018)

[2.3.1 NetBeans 8](#_Toc469994019)

[2.3.2 Sublime text 8](#_Toc469994020)

[3 Způsoby řešení a použité postupy 9](#_Toc469994021)

[3.1 Část časomíry u terčů 9](#_Toc469994022)

[3.2 Část časomíry u startu 9](#_Toc469994023)

[3.3 Webová část aplikace 10](#_Toc469994024)

[4 Výsledky řešení, výstupy, uživatelský manuál 11](#_Toc469994025)

[Závěr 12](#_Toc469994026)

[Seznam použitýCH INFORMAČNÍCH ZDROJů 13](#_Toc469994027)

[Seznam příloh 14](#_Toc469994028)

Úvod

Ve volném čase se už několik let s týmem hasičů z SDH Zátor věnuji soutěžím v požárním útoku. Požární útok je disciplína, při které se závodníci snaží v co nejkratším čase natáhnout celé hadicové vedení od zdroje vody skrz přenosnou stříkačku (čerpadlo) až k terčům a terče shodit, což vyžaduje přesnou časomíru. Navíc mi bylo v únoru minulého roku řečeno, že je jeden ze sto metrových drátů naší staré časomíry někde přerušen a proto časomíra nefunguje. Proto jsem zvolil čip ESP8266 s podporou wifi

Cílem tedy bylo navrhnout co nejjednodušší časomíru, která by se dala snadno a rychle použít pro náš trénink. A také jelikož už jsem používal ESP, navrhnutí grafů pro zobrazení dosažených časů a jejich administrace.

* je povinný, nadpis neměňte,
* tato část práce obsahuje:
  + náhled do řešené problematiky, zdůvodnění volby problematiky,
  + předem definované cíle práce,
  + motivaci pro další čtení textu včetně stručného uvedení obsahu následujících kapitol
* rozsah - max. 1 strana

# Teoretická a metodická východiska

Text první kapitoly

* Teoretická část (též metodologická) obsahuje dosavadní poznatky k danému problému, definici pojmu, formulaci hypotéz, výběr metod, které použijete, a důvody pro jejich použití.
* nadpis volte podle zaměření své práce – např.:
  + Zpracování zvuku na počítači
  + Tvorba elektronických kurzů v prostředí Moodle
  + Drupal 7 – tvorba modulů
  + LDAP a adresářové služby
* využívejte správných citací z odborné literatury, případně internetových zdrojů

# Využité technologie

## ESP8266 – 201

ESP8266 je levný wifi modul, který se dá použít jak ve spolupráci s arduinem, nebo jiným čipem, tak i samostatně. Tento konkrétní model 201 obsahuje 512MB flash paměti… Jde programovat v jazyce C, C++, Lua, Python, JavaScript.

ESP jsem zvolil, po jeho doporučení p. Grussmanem a také proto, že jsem potřeboval rychlejší a snadnější alternativu při sestavování časomíry na začátku tréninku a při jejím rozkládání na jeho konci než 100 metrů dlouhý kabel.

## C++

C++ je programovací jazyk, který vyvinul Bjarne Stroustrup a je rozšířením jazyka C. C++ podporuje několik programovacích stylů jako je procedurální programování, objektově orientované programování a generické programování, není tedy jazykem čistě objektovým. V současné době patří C++ mezi nejrozšířenější programovací jazyky.

Jazyk C++ jsem zvolil, protože se jej učíme ve škole, dobře se mi v něm píše a je vhodný pro programování mikrokontrolerů i ESP.

C++ jsem tedy s pomocí frameworku Sming použil pro naprogramování ESP a s pomocí knihoven SDL2, SDL2\_net, SDL2\_image, SDL2\_ttf a SDL2\_mixer pro naprogramování desktopové části časomíry.

### Sming

Sming je open source framework sloužící pro programování ESP v jazyce C++. Výhodou programování v tomto frameworku je velká podobnost s programováním pro arduino, vývojáři zvyklí na práci s arduinem tedy nemají problém s přechodem na ESP a Sming a také knihovny používané pro arduino se dají využít spolu se Smingem.

### SDL

Sipmle DirectMedia Layer je multiplatformní knihovna v jazyce C, díky které se dá programovat grafika, audio, a komunikace po síti. Umožňuje dokonce i programování v C nebo C++ pro mobily.

## Využité programy

### NetBeans

NetBeans je free open-source IDE napsané v javě, které se používá pro programování jazycích C, C++, java, PHP, HTML, javascript. Použil jsem ho pro porgramování desktopové části aplikace v jazyce C++ spolu s knihovnou SDL

### Sublime text

Sublime text je multiplatformní textový editor, oproti jiným editorům se liší mnoha užitečnými editačními možnostmi navíc např. editování několika částí kódu najednou, editování několika souborů najednou, možnost stažení mnoha snipetů, které ulehčují programování. Použil jsem ho pro programování webové části aplikace a pro naprogramování firmware do ESP v jazyce C a frameworkem Sming.

* nástroje, přístroje, programy a jiné materiální prostředky, včetně zdůvodnění jejich výběru, použité při řešení zadaného úkolu
* informace o použitých technologiích by neměly mít charakter reklamy na daný výrobek, ale měly by přinášet objektivní technický popis použitých prostředků včetně zdůraznění a vysvětlení klíčových parametrů

# Způsoby řešení a použité postupy

## Část časomíry u terčů

Pro detekci stavu terčů jsem použil čip ESP8266 a vodotěsný vypínač na světla. Při sestříknutí terče se zmáčkne vypínač, který rozsvítí žárovku a přes tranzistor připojí jeden z pinů ESP8266 pod přerušením na 3,3 V. Při sestříknutí některého z terčů pošle ESP UDP packet s informací, který terč byl sestříknut, pomocí wifi na start. Při sestříknutí obou terčů se pošle z notebooku na startu UDP packet zpět na ESP, který obsahuje aktuální datum a dosažený čas, tyto informace se uloží do CSV souboru pro pozdější zobrazení na webu.

## Část časomíry u startu

Ke startování a případnému zastavování časomíry při nezdařeném pokusu slouží program napsaný v jazyce C++ s pomocí knihoven SDL2, SDL\_net, SDL\_mixer, SDL\_image, SDL\_ttf. Použití knihoven SDL mi umožnilo již napsanou desktopovou aplikaci použít i pro mobily, proto se dá ke startování používat buď notebook, nebo mobil s androidem. Program se dá ovládat pomocí konzole, kde jsem využil funkci kbhit(), díky které lze zjistit, jestli bylo do konzole cokoliv napsáno, aniž by bylo nutné zmáčknout enter a zároveň nezastavuje běh programu, pokud nedošlo k žádnému uživatelskému vstupu. Dále se dá program ovládat i klikáním, nebo klávesnicí v grafickém uživatelském rozhraní, které je napsáno s využitím knihoven SDL2, SDL\_image pro načítání obrázku a SDL\_ttf pro práci s textem. Pro GUI jsem využil 4 třídy z jednoho mého starého projektu. Program po stisku klávesi h v konzoli vypíše nápovědu, která popisuje veškeré další ovládání. Stiskem klávesy m, nebo z ať už v konzoli, nebo v GUI, nebo kliknutím na tlačítko uprostřed GUI s nápisem aktuální kategorie, lze přepínat mezi kategoriemi (muži/ženy), po přepnutí mezi kategoriemi se pošle UDP packet na ESP s informací o právě zvolené kategorii. Zvolení správné kategorie je důležité kvůli následnému zápisu výsledného času do ESP a poté jeho zobrazení v grafu. Po zmáčknutí mezerníku (v GUI i v konzoli), nebo po kliknutí na tlačítko úplně dole s nápisem START nebo STOP se spustí, nebo zastaví měření času. Při startu časomíry se zároveň náhodně přehraje jeden ze čtyř výstřelů. Měření času se provádí tak, že při startu si uložím do proměnné aktuální čas v době startu a ten poté odčítám od času v době výpisu, nebo od výsledného času. Stiskem klávesy t, nebo kliknutím na jedno ze dvou tlačítek nahoře se pošle UDP packet na ESP, které v zápětí odešle packet zpátky, kterým lze zjistit, zda jsou terče zvednuté, nebo je potřeba k nim zajít a zvednout je. Jelikož je aplikace na mobile téměř totožná s tou na notebooku, je i její ovládání totožné.

## Webová část aplikace

Čip ESP8266 umožňuje i vytvoření webového serveru, proto jsem na terčích vytvořil webové stránky, které pomocí HTML5 canvasu a javascriptu umožňuje zobrazení grafů dosažných časů pro jednotlivé kategorie. Dále tento web umožňuje i mazání, přidávání a export časů jako soubor CSV.

* popis řešení úkolu včetně, použité postupy a jejich vysvětlení, způsoby testování funkčnosti, parametry výrobku (programu, hotového řešení), schémata, obrázky z tvorby a finálního provedení, výpočty, použité příkazy…

# Výsledky řešení, výstupy, uživatelský manuál

Text čtvrté kapitoly

* výčet splněných a nesplněných cílů, obrázky (schémata, vzorce apod.) z finálního provedení, prokázání funkčnosti, výsledné parametry výrobku apod.
* podle zaměření a charakteru práce je třeba volit vhodný nadpis pro tuto kapitolu, je samozřejmě možné i rozdělení na více kapitol (např. Uživatelské rozhraní internetové aplikace; Administrace internetové aplikace…)

# Závěr

Text závěru

* povinná část,
* shrnuje výsledky, hodnotí splnění cíle práce, uvádí možnost uplatnění řešení v praxi a nastínění případných dalších budoucích vylepšení
* kapitola se nečísluje (stejné jako úvod)

Seznam použitýCH INFORMAČNÍCH ZDROJů

[1] Sming Framework API [online].   
[cit. 2016-12-20].  
<http://sminghub.github.io/sming-api-develop/index.html>.

[2] SDL 2.0 API by Name [online].   
[cit. 2016-12-20].  
<https://wiki.libsdl.org/CategoryAPI>.

[3] Lazy Foo, Beginning Game Programming v2.0 [online].   
poslední revize 15. 2. 2016 [cit. 2016-12-20].  
<http://lazyfoo.net/tutorials/SDL/index.php>.

[4] Sming [online].   
poslední revize 15. 2. 2016 [cit. 2016-2-20].  
<https://github.com/SmingHub/Sming>.

[5] SDL\_net documentation [online].   
[cit. 2016-12-20].  
<http://jcatki.no-ip.org:8080/SDL\_net/SDL\_net\_frame.html>.

[6] SDL\_mixer documentation [online].   
[cit. 2016-12-20].  
<http://jcatki.no-ip.org:8080/SDL\_mixer/SDL\_mixer\_frame.html>.

[7] SDL\_image documentation [online].   
[cit. 2016-12-20].  
<https://www.libsdl.org/projects/SDL\_image/docs/SDL\_image\_frame.html>.

[8] SDL\_ttf documentation [online].   
[cit. 2016-12-20].  
<https://www.libsdl.org/projects/SDL\_ttf/docs/SDL\_ttf\_frame.html>.

* musí zahrnovat všechny prameny, knihy, internetové odkazy a další studijní podklady, z nichž jsme čerpali;
* kapitola se nečísluje a zde končí číslování stránek práce;
* jednotlivé publikace se uvádějí v abecedním pořadí podle příjmení autorů a iniciál jeho jména, který se píše za čárkou;
* příjmení autora se píše velkými písmeny;
* název publikace se zvýrazňuje kurzívou;
* jestliže jsou uvedeni více než tři autoři, je možné vypsat hlavního autora s poznámkou „a kol.“(a kolektiv).

Seznam příloh

č. 1 Titulní list

č. 2 Čestné prohlášení

č. 3 Poděkování

Nepovinná část – pokud nemáte žádné přílohy ke své práci, tuto část odstraňte!

* Přílohy se zařazují na konec práce.
* Jsou to texty, obrázky, grafy, tabulky, které by přímo v textu byly zbytečně detailní, ale mají být po ruce k dokreslení východisek i výsledku řešení.
* Jsou číslovány a v textu se na ně může odkazovat.
* Před první přílohu se umisťuje seznam příloh.
* Každá příloha je označena číslem - např. Tabulka č.. 1, Schéma č. 2, Obrázek č. 3.
* Každá tabulka by měla mít i vlastní název, který stručně vystihuje její obsah.
* (Tabulka č. 1 Zakázky stavebních prací v roce 2009-2010).
* Pokud je z tabulky vytvořen graf, umístíme jej na stejné stránce jako tabulku.

**Příloha č. 1: Titulní list**