Žilinská univerzita v Žiline

Fakulta elektrotechniky a informačných technológií

Katedra mechatroniky a elektroniky

Číslo práce (nahradiť unikátnym číslom práce)

**Názov záverečnej práce**

**Dátum**

**Meno**

ŽILINSKÁ UNIVERZITA V ŽILINE

Fakulta elektrotechniky a informačných technológií

Katedra mechatroniky a elektroniky

**Názov záverečnej práce**

Bakalárska/Diplomová PRÁCA

Študijný program: xxx

Študijný odbor: xxx

Školiace pracovisko: Žilinská univerzita v Žiline, Fakulta elektrotechniky a informačných technológií, Katedra mechatroniky a elektroniky

Školiteľ: xxx

Konzultant: xxx

**Dátum**

**Meno**

Namiesto tejto strany vložiť zadanie záverečnej práce!

Abstrakt

Práca sa zaoberá ...

Žilinská univerzita v Žiline, Fakulta elektrotechniky a informačných technológií, Katedra mechatroniky a elektroniky

ANOTAČNÝ ZÁZNAM – Bakalárska / DIPLOMOVÁ PRÁCA

**Meno a priezvisko: xxx** **Akademický rok:** 20xx/20xx

**Názov práce:**

**Počet strán: 0** **Počet obrázkov: 0**. **Počet tabuliek: 0**

**Počet grafov: 0** **Počet príloh: 0 Počet použ. lit.: 0.**

**Anotácia v slovenskom jazyku: diplomová práca**

Diplomová / Bakalárska práca sa zaoberá

**Anotácia v anglickom jazyku:**

**Kľúčové slová:**

Ella Software Platform, Diagram, Flow chart, Skriptovací jazyk Lua, C/C++, Simulácia, Virtuálna realita

**Vedúci diplomovej / bakalárskej práce:**

**Konzultant:**

**Dátum odovzdania práce:**

Obsah

[1 Úvod 1](#_Toc447480201)

[2 Prehľad grafických programovacích prostredí 3](#_Toc447480202)

[2.1 UML Diagram 3](#_Toc447480203)

[2.2 Vývojový diagram 4](#_Toc447480204)

[2.3 Ladder diagram 4](#_Toc447480205)

[2.4 Simulink 5](#_Toc447480206)

[2.5 LabVIEW 6](#_Toc447480207)

[2.6 Blueprints Visual Scripting 6](#_Toc447480208)

[3 Návrh a implementácia systému blokových diagramov 8](#_Toc447480209)

[3.1 Architektúra softvérovej platformy Ella 8](#_Toc447480210)

[3.1.1 Programovací jazyk C/C++ v softvérovej platforme Ella 8](#_Toc447480211)

[3.1.2 Programovací jazyk LuaJIT v softvérovej platforme Ella 9](#_Toc447480212)

[3.1.3 OpenGL v softvérovej platforme Ella 10](#_Toc447480213)

[3.1.4 Architektúra virtuálneho sveta v softvérovej platforme Ella 10](#_Toc447480214)

[4 Návrh a implementácia grafického užívateľského rozhrania 16](#_Toc447480215)

[5 Tvorba riadiaceho algoritmu robotického pracoviska 17](#_Toc447480216)

[6 Testovanie Implementovaného systému blokových diagramov 18](#_Toc447480217)

[7 Záver 19](#_Toc447480218)

Zoznam obrázkov a tabuliek

[Obr. 2.1: Vývojový diagram sčítania dvoch čísel 4](#_Toc447480191)

[Obr. 2.2: Operácia sčítania dvoch čísel v ladder diagrame [9] 5](#_Toc447480192)

[Obr. 2.3: Operácia sčítania dvoch čísel v programe Simulink 6](#_Toc447480193)

[Obr. 2.4: Operácia sčítania dvoch čísel v G-code [10] 6](#_Toc447480194)

[Obr. 2.5: Operácia sčítania dvoch v systéme BVS 7](#_Toc447480195)

[Obr. 3.1: Súradnicová sústava v softvérovej platforme Ella 11](#_Toc447480196)

[Obr. 3.2: Stromová hierarchická štruktúra objektov 12](#_Toc447480197)

[Obr. 3.3: Štruktúra obsahov v objekte 13](#_Toc447480198)

[Obr. 3.4: Štruktúra komponentov v projekte 14](#_Toc447480199)

[Obr. 3.5: Systém pripojených objektov 15](#_Toc447480200)

[Tab. 4.1: Tabuľka Test 14](#_Toc447458121)

Zoznam skratiek

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Skratka** | **Anglický význam** | **Slovenský význam** |
| **2D** | Twodimensional | Dvojrozmerný |
| **3D** | Threedinebsional | Trojrozmerný |
| **API** | Application programming interface | Rozhranie pre programovanie aplikácií |
| **BSD** | Berkeley Software Distribution | Voľne dostupný a slobodný softvér |
| **BVS** | Blueprints Visual Scripting | Vizuálne programovanie podrobných plánov |
| **FSM** | Finite-state machine | Konečný automat |
| **GUI** | Grafical user interface | Grafické rozhranie pre užívateľa |
| **ID** | Identifier | Identifikácia unikátneho objektu |
| **PLC** | Programmable logic controller | Programovateľný logicky automat |
| **RAD** | Rapid application development | Rýchli vývoj aplikácii |
| **SDK** | Software development kit | Sada vývojových nástrojov |
| **VPL** | Visual programming language | Vizuálny programovací jazyk |
| **VR** | Virtual reality | Virtuálna realita |

Zoznam symbolov

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Symbol** | **Jednotka** | **Význam symbolu** |
| ***m*** | [m] | Základná jednotka dĺžky |
| **kg** | [kg] | Základná jednotka hmotnosti |
| **T** | [°C] | Jednotka teploty |

Slovník termínov

|  |  |
| --- | --- |
| **Termín** | **Význam termínu** |
| **Cross-platform** | Je softvér pre viacero typov platforiem, t.j. počítačových programov, operačných systémov alebo programovacích jazykov. |
| **Diagram** | Symbolická reprezentácia informácii podľa zobrazovacej techniky. |
| **Software engine** | Tento termín používajú softvérový vývojári, keď hovoria pre širšie publikum. Zvykne byť označovaný aj ako knižnica, SDK alebo objekt, kde je zapuzdrený určitý blok funkcii. |
| **Firmware** | Pomerne malý program, ktorý interne riadi rôzne elektronické zariadenia. |
| **Framework** | Softvérová štruktúra, ktorá slúži ako podpora pri programovaní, vývoji a organizácii iných softvérových projektov. |
| **Konečný automat** | Je výpočtový model, ktorého množina stavov je konečna. |
| **Middleware** | Počítačový softvér, ktorý prepája softvérové komponenty alebo osoby a ich aplikácie. |
| **Uzol diagramu** | Grafická štruktúra blokovej schémy diagramu, ktorá vykonáva špecifickú funkciu, reprezentáciu dát alebo kombináciu vykonávacej funkcie a dátovej štruktúry. |
| **Open-source** | Akákoľvek dostupná informácia verejnosti za podmienok slobodného šírenia pri zachovaní nezmenného obsahu. Filozofiu open-source založil Eric Raymond. |
| **Platforma** | Pracovne prostredie, ako hardvérovej stránke, tak aj softvérovej. Softvérová platforma určuje použitý operačný systém, knižnicu, ale taktiež použitý programovací jazyk alebo kompletný framework. |
| **Toolbox** | Sada nástrojov zahrnutých v middleware. |
| **Virtuálna realita** | Prostredie vymodelované prostriedkami počítača simulujúce skutočnosť. |

Poďakovanie

Týmto by som chcel poďakovať vedúcemu mojej diplomovej / bakalárskej práce Ing. xxx, PhD. za cenné rady a poskytnutý softvér, ktorý som využil na realizáciu mojej práce. Taktiež sa chcem poďakovať Ing. xxx, PhD. za odbornú pomoc a konzultácie, ktoré mi poskytol pri vypracovávaní.

# Úvod

V súčasnej dobe je trend znižovanie produkčných nákladov pri zvýšenej výkonnosti, produktivite a rýchlosti reakcii na požiadavky zákazníka bez straty kvality práce, čo zabezpečuje konkurencieschopnosť na celosvetovej úrovni. Metodika RAD umožňuje paralelný vývoj samostatných funkčných modulov ako komponentov, ktoré budú neskôr integrovane a budú sa podieľať na fungovaní celého systému [8].

# Prehľad grafických programovacích prostredí

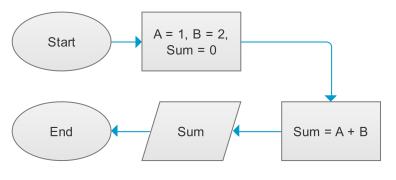
Vývojové prostredia, ktoré využívajú vizuálny programovací jazyk pre tvorbu jednotlivých krokov algoritmu je v dnešnej dobe veľa. Každá implementácia VLP jednotlivých vývojových prostredí použila rôzne štandardy pre reprezentáciu systému blokových diagramov

## UML Diagram

Graficky jazyk určený pre vizualizáciu, špecifikáciu, návrh a dokumentáciu v softvérovom inžinierstve je UML. Predkladá štandardný návrh ako zapísať funkciu systému a koncepciu prvkov ako sú systémové funkcie. UML podporuje objektovo orientovaný prístup k návrhu, analýze a popisu programových systémov. Slúži na zdokumentovanie myšlienok a návrhu medzi vývojármi ako podporný nastroj pre komunikáciu.

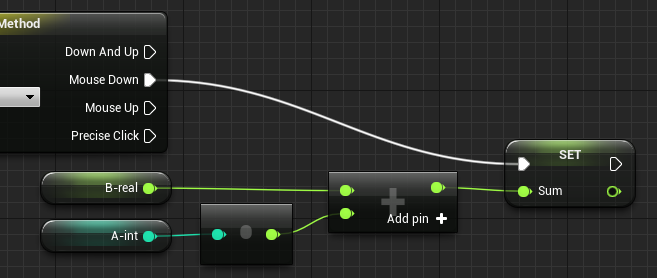
## Vývojový diagram

Diagram slúži pre grafické zobrazenie jednotlivých krokov algoritmu, pracovného postupu alebo procesu. ... Obrázok (Obr. 2.1) zobrazuje vývojový diagram pre sčítanie dvoch čísel a následné poslanie výsledku na zobrazovací výstup.



Obr. 2.1: Vývojový diagram sčítania dvoch čísel

Na obrázku (Obr. 2.5) je názorná ukážka sčítania reálneho čísla „B-real“ a celočíselnej premennej „A-int“. Jednotlivé dátové typy sú rozlíšené farbami ako napríklad reálne číslo má zelenú farbu a celočíselné ma tyrkysovú farbu. Výsledok sa zápise po stlačení tlačidla na myške do reálnej premennej „Sum“.



Obr. 2.5: Operácia sčítania dvoch v systéme BVS

# Návrh a implementácia systému blokových diagramov

## Architektúra softvérovej platformy Ella

V súčasnej dobe neexistujú žiadne oficiálne definície alebo štandardy pre softvérovú architektúru. Definície ktoré sú k dispozícii majú vždy spoločné jadro a odlišujú sa vzťahmi a vlastnosťami na určitých aspekt alebo detail. Všeobecné sa používa definícia, ktorá definuje štruktúru komponentu programu alebo systému jeho vzájomné väzby, princípy a predpisy určujúce návrh a vývoj v priebehu času. Nasledujúce kapitoly priblížia softvérovú architektúru platformy Ella z ktorej budeme vychádzať pri návrhu a implementácii systému blokových diagramov.

### Programovací jazyk C/C++ v softvérovej platforme Ella

Jadro softvérovej platformy Ella je napísané v programovacom jazyku C++, ktorý je rozšírením jazyka C. Programovacia paradigma jazyka C++ poskytuje pre framework Ella podporu voľne zlučovať architektúru rôznych paradigmat čo poskytuje lepšie nástroje k vývoju softvéru.

### Programovací jazyk LuaJIT v softvérovej platforme Ella

Interpretovaný jazyk Lua je navrhnutý na rýchli a pohodlný vývoj softvéru. Typická výhoda skriptovacieho jazyka je rozšíriteľnosť časti zdrojového programu pri ktorej nie je nutne rekompilovať hlavný spustiteľný súbor.

### OpenGL v softvérovej platforme Ella

OpenGL definuje štandárd priemyslovej špecifikácii multiplatformových rozhraní pre tvorbu aplikácii počítačovej grafiky s podporou 2D a 3D renderovania obrazu. Standard našiel uplatnenie pre väčšinu počítačových hier, CAD systémov, virtuálnu a rozšírenej reality, vizualizácie vedecko-technických programov a mnohé ďalšie aplikácie. Rozhranie je založené na architektúre klient–server. Program reprezentuje klienta, ktorý vydáva príkazy pre graficky adaptér reprezentujúci server. Jednotlivé príkazy renderovania obrazu na základe počítačového modelu vykonáva server. OpenGL nie je objektovo orientovaný ale má procedurálny charakter čo nie je nutne nevýhoda tohto jazyka. Namiesto opisu scény programátor stanovuje aktuálne kroky, ktoré sú potrebne na dosiahnutie žiadaného efektu alebo vzhľadu scény [11].

### Architektúra virtuálneho sveta v softvérovej platforme Ella

Simulovaný počítačový svet umožňuje vytvárať a používať objekty na vzájomné interagovanie. Objekt je základný stavebný prvok pre tvorbu simulácie vo virtuálnej realite. Obsahuje základne informácie ako polohu objektu, rotáciu objektu, viditeľnosť objektu a mnohé ďalšie parametre. Polohu a rotáciu objektu špecifikuje hierarchické usporiadanie všetkých objektov vo virtuálnom svete, ktorý určuje lokálnu polohu a rotáciu objektu voči jeho nadradenému objektu.

# Návrh a implementácia grafického užívateľského rozhrania

Tab. 4.1: Tabuľka Test

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |

# Záver

Zoznam použitej literatúry

[1] MICHULEK, T.: Simulation and control of the six legged walking robot, Dizertačná práca, Žilinska univerzita v Žiline, 2010

[2] Craig Larman: Applying UML and Patterns: An introduction to object-oriented analysis and design and iterative development, Prentice Hall; 3 edition (October 30, 2004), ISBN-13:978-0131489066

[3] Boris Schaling: The Boost C++ Libraries, XML Press (July 31, 2011), ISBN-10:0982219199

[4] Ferdinand Wagner, Ruedi Schmuki, Thomas Wagner, Peter Wolstonholme: Modeling Software with Finite State Machines: A Practical Approach, Auerbach Publications (May 15, 2006), ISBN-10:0849380863

[5] Dostupné na internete: <https://docs.unrealengine.com/latest/INT/Engine/Blueprints/index.html>

[6] Dostupné na internete: <http://www.mathworks.com/support/learn-with-matlab-tutorials.html>

[7] Dostupné na internete: http://www.ni.com/pdf/manuals/320999e.pdf

[8] Dostupné na internete: http://www.tutorialspoint.com/sdlc/sdlc\_rad\_model.htm

[9] Dostupné na internete: http://educypedia.karadimov.info/library/plc\_function.pdf

[10] Dostupné na internete: http://zone.ni.com/reference/en-XX/help/371361H-01/glang/add/

[11] Dostupné na internete: http://www.kiwiki.info/index.php/Multi-platformn%C3%BD\_simula%C4%8Dn%C3%BD\_program\_vozidla\_v\_3D,\_s\_podporou\_jazyka\_vy%C5%A1%C5%A1ej\_%C3%BArovne

[12] Cingel, M.: Simulácia autonómneho priemyselného transportného AGV systému, Bakalárska práca, Žilinska univerzita v Žiline, 2014

[11] Dostupné na internete

ČESTNÉ VYHLÁSENIE

Vyhlasujem, že som zadanú diplomovú / bakalársku prácu vypracoval samostatne, pod odborným vedením vedúceho diplomovej / bakalárskej práce Ing. xxx, PhD. a používal som len literatúru uvedenú v práci.

Súhlasím so zapožičiavaním diplomovej / bakalárskej práce.

V Žiline, dňa \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ podpis

Prílohová časť

Zoznam príloh

[Príloha A: Príloha i](#_Toc446756489)

[Príloha B: Príloha 2 ii](#_Toc446756490)

[Príloha C: Videá iii](#_Toc446756491)

Príloha A: Príloha

Príloha B: Príloha 2

Príloha C: Videá

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Názov videa | Formát | Dĺžka záznamu |
|  |  |  |