

УНИВЕРЗИТЕТ У БЕОГРАДУ  
МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ

Александра Караџић

**АЛАТ *VALGRIND* - ИМПЛЕМЕНТАЦИЈА  
КОНВЕНЦИЈЕ *FPXX* ЗА АРХИТЕКТУРУ  
*MIPS***

мастер рад

Београд, 2017.

**Ментор:**

др Милена ВУЈОШЕЦИЋ ЈАНИЧИЋ, доцент  
Универзитет у Београду, Математички факултет

**Чланови комисије:**

др Филип МАРИЋ, ванредни професор  
Универзитет у Београду, Математички факултет

др Јелена ГРАОВАЦ, доцент  
Универзитет у Београду, Математички факултет

**Датум одбране:** 15. јануар 2016.

*Деди*

**Наслов мастер рада:** Алат *Valgrind* - имплементација конвенције *FPXX* за архитектуру *MIPS*

**Резиме:** Фијуче ветар у шибљу, леди пасаже и куће иза њих и гунђа у оцаима. Ницо, чежњиво гледаш фотелју, а Ђура и Мика хоће позицију себи. Људи, јазавац Џеф трчи по шуми глођући неко сухо жбуње. Љубави, Олга, хајде пођи у Фуци и чут ћеш њежну музику срца. Боја ваше хаљине, госпођице Џафић, тражи да за њу кулучим. Хаџи Ђера је заћутао и бацио чежњив поглед на шољу с кафом. Џабе се зец по Хомолу шуња, чувар Јожеф лако ће и ту да га нађе. Оџачар Филип шаље осмехе туђој жени, а његова кућа без деце. Бутић Ђуро из Фоче има пун џак идеја о слагању ваших жељица. Џајић одскочи у аут и избеже Ђон халфа Пецелџа и његов шамар. Пламте оџаци фабрика а џађаве гује се из њих дижу и шаљу ноћ. Ајшо, лепото и чежњо, за љубав срца мога, дођи у Хаџиће на кафу. Хучи шума, а иза жутог џбуна и пања ђак у цвећу деље сеји фрулу. Гоци и Јаћиму из Бање Ковиљаче, флаша џина и жеђ падаху у исту уру. Џаба што Феђа чупа за косу Миљу, она јури Живу, али њега хоће и Даџа. Док је Фехим у џипу журно љубио Загу Џађевић, Џиле се ушуњао у ауто. Фијуче кошава над оџацима а Иља у гуњу журећи уђе у суху и топлу избу. Боже, џентлмени осећају физичко гађење од прљавих шољица! Дочепаће њега јака шефица, вођена љутом срџбом злих жена. Пази, геџо, брже однеси шефу тај ђаволџи чек: њим плаћа цех. Фине џукџе озлеђује бич: одгој их пажњом, стрпљивошћу. Замишљао би кафеџију влажних прстића, црнег од џађи. Ђаче, уштеду плаћај жаљењем због џиновских џифара. Џикљаће жалфија између тог бусења и пешчаних двораџа. Зашто гђа Хаџић лечи живџе: њена љубав пред фијаском? Јеж хоће пецкањем да вређа љубичастог џина из флаше. Џеј, љубичаст зец, лаже: гађаће одмах поквашен фењер. Плашљив зец хоће јефтину дињу: грожђе искамџи џабе. Џак је пун жиџа: чућеш тад свађу због ломљења харфе. Чуј, џуџаџ Флоп без даха с гађењем жваће стршљена. Ох, задњи шраф на џипу слаб: муж гђе Џвијић љут кочи. Шеф џабе звиждуће: млађи хрт јаџе кљуџа њеног пса. Одбаџиће кавџација плаштом џађ у жељезни фењер. Дебљи кроџаџ: згужвах смеђ филџ у тањушни џепић. Џо, згужваћеш тихо смеђ филџ најдебље крпењаче. Штеф, баџих сломљен дечји зврџ у џеп гђе Жуњић. Дебљој згужвах смеђ филџ — њен шкрт џепчић.

**Кључне речи:** анализа, геометрија, алгебра, логика, рачунарство, астроно-

мија

# Садржај

<b>1</b>	<b>Увод</b>	<b>1</b>
1.1	Примери коришћења класичних L <sup>A</sup> T <sub>E</sub> X елемената . . . . .	2
<b>2</b>	<b>Архитектура MIPS</b>	<b>5</b>
2.1	Регистри у MIPS-у . . . . .	5
2.2	Floating point регистри у MIPS-у . . . . .	5
2.3	Системски позиви . . . . .	5
2.4	FPXX конвенција . . . . .	5
<b>3</b>	<b>Valgrind</b>	<b>6</b>
3.1	О Valgrindu . . . . .	6
3.2	Memcheck . . . . .	6
3.3	Callgrind . . . . .	6
3.4	Cachgrind . . . . .	6
3.5	Massif . . . . .	6
3.6	Helgrind . . . . .	6
3.7	DRD . . . . .	6
<b>4</b>	<b>FPXX</b>	<b>7</b>
<b>5</b>	<b>Закључак</b>	<b>8</b>

# Глава 1

## Увод

Фијуче ветар у шибљу, леди пасаже и куће иза њих и гунђа у оцаима. Ницо, чежњиво гледаш фотељу, а Ђура и Мика хоће позицију себи. Људи, јазавац Џеф трчи по шуми глођући неко сухо жбуње. Љубави, Олга, хајде пођи у Фуци и чут ћеш њежну музику срца. Боја ваше хаљине, госпођице Џафић, тражи да за њу кулучим. Хаџи Ђера је заћутао и бацио чежњив поглед на шољу с кафом. Џабе се зец по Хомољу шуња, чувар Јожеф лако ће и ту да га нађе. Оџачар Филип шаље осмехе туђој жени, а његова кућа без деце. Бутић Ђуро из Фоче има пун џак идеја о слагању ваших жељица. Џајић одскочи у аут и избеже Ђон халфа Пецеља и његов шамар. Пламте оџаци фабрика а чађаве гује се из њих дижу и шаљу ноћ. Ајшо, лепото и чежњо, за љубав срца мога, дођи у Хаџиће на кафу. Хучи шума, а иза жутог џбуна и пања ђак у цвећу деље сеји фрулу. Гоци и Јаћиму из Бање Ковиљаче, флаша цина и жеђ падаху у исту уру. Џаба што Феђа чупа за косу Миљу, она јури Живу, али њега хоће и Даџа. Док је Фехим у џипу журно љубио Загу Чађевић, Џиле се ушуњао у ауто. Фијуче кошава над оџацима а Иља у гуњу журећи уђе у суху и топлу избу. Боже, џентлмени осећају физичко гађење од прљавих шољица! Дочепаће њега јака шефица, вођена љутом срџбом злих жена. Пази, геџо, брже однеси шефу тај ђавољи чек: њим плаћа цех. Фине џукце озлеђује бич: одгој их пажњом, стрпљивошћу. Замишљао би кафеџију влажних прстића, црњег од чађи. Ђаче, уштеду плаћај жаљењем због џиновских џифара. Џикљаће жалфија између тог бусења и пешчаних двораца. Зашто гђа Хаџић лечи живце: њена љубав пред фијаском? Јеж хоће пецкањем да вређа љубичастог цина из флаше. Џеј, љубичаст зец, лаже: гађаће одмах поквашен фењер. Плашљив зец хоће јефтину дињу: грожђе искамчи џабе. Џак је пун жица: чућеш тад свађу због ломљења

Табела 1.1: Резултати

1	2	3
4	5	6
7	8	8

харфе. Чуј, цукац Флоп без даха с гађењем жваће стршљена. Ох, задњи шраф на ципу слаб: муж гђе Цвијић љут кочи. Шеф цабе звиждуће: млађи хрт јаче кљуца њеног пса. Одбациће кавгација плаштом чађ у жељезни фењер. Дебљи кројач: згужвах смеђ филц у тањушни цепић. Цо, згужваћеш тихо смеђ филц најдебље крпењаче. Штеф, бацих сломљен дечји зврк у цеп гђе Жуњић. Дебљој згужвах смеђ филц — њен шкрт цепчић.

## 1.1 Примери коришћења класичних $\text{\LaTeX}$ елемената

Ово је реченица у којој се јавља цитат [?]. Још један цитат [?]. Испробавамо наводнике: „Рекао је да му се јавимо сутра”. У табели 1.1 која следи приказани су резултати експеримента. Ово је пример реčenice ispisane latiničkim pismom u okviru ćirilćkog dokumenta. У овој реченици се налази једна реć написана латиницом. Иза ове реченице следи фуснота.<sup>1</sup>

Ово је мало дући блок текста isписан latiničkim pismom u okviru ćirilćkog dokumenta. Fijuće ветар u šiblju, ledi pasaže i куће iza njih i gunda u odžacima.

Ево и један пример математичке формуле:  $e^{i\pi} + 1 = 0$ . На слици 1.1 приказан је један графикон.

$$\int_a^b f(x) \, dx =_{def} \lim_{\max \Delta x_k \rightarrow 0} \sum_{k=1}^n f(x_k^*) \Delta x_k$$

Више детаља биће дато у глави ?? на страни ??.

Можемо правити и набрајања:

1. Анализа 1

2. Линеарна алгебра

---

<sup>1</sup>Ово је фуснота.





Слика 1.1: Графикон

### 3. Аналитичка геометрија

### 4. Основи програмирања

Фијуче ветар у шибљу, леди пасаже и куће иза њих и гунђа у оцаима. Ницо, чежњиво гледаш фотељу, а Ђура и Мика хоће позицију себи. Људи, јазавац Џеф трчи по шуми глођући неко сухо жбуње. Љубави, Олга, хајде пођи у Фуци и чут ћеш њежну музику срца. Боја ваше хаљине, госпођице Џафић, тражи да за њу кулучим. Хаџи Ђера је заћутао и бацио чежњив поглед на шољу с кафом. Џабе се зец по Хомољу шуња, чувар Јожеф лако ће и ту да га нађе. Ојачар Филип шаље осмехе туђој жени, а његова кућа без деце. Бутић Ђуро из Фоче има пун џак идеја о слагању ваших жељица. Џајић одскочи у аут и избеже Ђон халфа Пецеља и његов шамар. Пламте ојаци фабрика а чајаве гује се из њих дижу и шаљу ноћ. Ајшо, лепото и чежњо, за љубав срца мога, дођи у Хаџиће на кафу. Хучи шума, а иза жутог џбуна и пања ђак у цвећу деље сеји фрулу. Гоци и Јаћиму из Бање Ковиљаче, флаша цина и жеђ падаху у исту уру. Џаба што Феђа чупа за косу Миљу, она јури Живу, али њега хоће и Даца. Док је Фехим у џипу журно љубио Загу Чађевић, Циле се ушуњао у ауто. Фијуче кошава над оцаима а Иља у гуњу журећи уђе у суху и топлу избу. Боже, џентлмени осећају физичко гађење од прљавих шољица! Дочепаће њега јака шефица, вођена љутом срџбом злих жена. Пази, геџо, брже однеси шефу тај ђавољи чек: њим плаћа цех. Фине џукце озлеђује бич: одгој их пажњом, стрпљивошћу. Замишљао би кафеџију влажних прстића, црњег од чађи. Ђаче, уштеду плаћај жаљењем због џиновских џифара. Џикљаће жалфија између тог бусења и пешчаних двораца. Зашто гђа Хаџић лечи живце: њена љубав

пред фијаском? Јеж хоће пецкањем да вређа љубичастог цина из флаше. Цеј, љубичаст зец, лаже: гађаће одмах поквашен фењер. Плашљив зец хоће јефтину дињу: грожђе искамчи цабе. Цак је пун жица: чућеш тад свађу због ломљења харфе. Чуј, цукац Флоп без даха с гађењем жваће стршљена. Ох, задњи шраф на ципу слаб: муж гђе Цвијић љут кочи. Шеф цабе звиждуће: млађи хрт јаче кљуца њеног пса. Одбациће кавгација плаштом чађ у жељезни фењер. Дебљи кројач: згужвах смеђ филц у тањушни цепић. Цо, згужваћеш тихо смеђ филц најдебље крпењаче. Штеф, бацих сломљен дечји зврк у цеп гђе Жуњић. Дебљој згужвах смеђ филц — њен шкрт цепчић.

## Глава 2

# Архитектура *MIPS*

### MIPS

MIPS је RISC (енг. *Reduced Instruction Set Computing*) архитектура процесора, настала средином осамдесетих година двадесетог века, као рад Џона Хенесија и његових студената на универзитету Станфорд. Истажујући RISC, који се теоретски заснива да релативно једноставан скуп инструкција у комбинацији са добрим компајлерима и хардвером који користи проточност при извршавању инструкција могу се произвести бржи процесори на мањем чипу.

### 2.1 Регистри у MIPS-у

### 2.2 Floating point регистри у MIPS-у

### 2.3 Системски позиви

### 2.4 FPXX конвекција

## Глава 3

# Valgrind

3.1 O Valgrindu

3.2 Memcheck

3.3 Callgrind

3.4 Cachgrind

3.5 Massif

3.6 Helgrind

3.7 DRD

## Глава 4

### FPXX

## Глава 5

### Закључак

Фијуче ветар у шибљу, леди пасаже и куће иза њих и гунђа у оџацима. Ниџо, чежњиво гледаш фотељу, а Ђура и Мика хоће позицију себи. Људи, јазавац Џеф трчи по шуми глођући неко сухо жбуње. Љубави, Олга, хајде пођи у Фуџи и чут ћеш њежну музику срца. Боја ваше хаљине, госпођице Џафић, тражи да за њу кулучим. Хаџи Ђера је заћутао и бацио чежњив поглед на шољу с кафом. Џабе се зец по Хомољу шуња, чувар Јожеф лако ће и ту да га нађе. Оџачар Филип шаље осмехе туђој жени, а његова кућа без деце. Бутић Ђуро из Фоче има пун џак идеја о слагању ваших жељица. Џајић одскочи у аут и избеже Ђон халфа Пецеља и његов шамар. Пламте оџаци фабрика а чађаве гује се из њих дижу и шаљу ноћ. Ајшо, лепото и чежњо, за љубав срца мога, дођи у Хаџиће на кафу. Хучи шума, а иза жутог џбуна и пања ђак у цвећу деље сеји фрулу. Гоџи и Јаћиму из Бање Ковиљаче, флаша џина и жеђ падаху у исту уру. Џаба што Феђа чупа за косу Миљу, она јури Живу, али њега хоће и Даџа. Док је Феџим у џипу журно љубио Загу Чађевић, Џиле се ушуњао у ауто. Фијуче кошава над оџацима а Иља у гуњу журећи уђе у суху и топлу избу. Боже, џентлмени осећају физичко гађење од прљавих шољица! Дочепаће њега јака шеџица, вођена љутом срџбом злих жена. Пази, геџо, брже однеси шеџу тај ђавољи чек: њим плаћа џех. Фине џукџе озлеђује бич: одгој их пажњом, стрпљивошћу. Замишљао би кафеџију влажних прстића, џрњег од чађи. Ђаче, уштеду плаћај жаљењем због џиновских џифара. Џикљаће жалџија између тог бусења и пешчаних двораџа. Зашто гђа Хаџић лечи живџе: њена љубав пред фијаском? Јеж хоће пецкањем да вређа љубичастог џина из флаше. Џеј, љубичаст зец, лаже: гађаће одмах поквашен фењер. Плашљив зец хоће јеџтину дињу: грожђе искамџи џабе. Џак је пун жиџа: чућеш тад свађу због ломљења

харфе. Чуј, цукац Флоп без даха с гађењем жваће стршљена. Ох, задњи шраф на ципу слаб: муж гђе Цвијић љут кочи. Шеф цабе звиждуће: млађи хрт јаче кљуца њеног пса. Одбациће кавгација плаштом чађ у жељезни фењер. Дебљи кројач: згужвах смеђ филц у тањушни цепић. Цо, згужваћеш тихо смеђ филц најдебље крпењаче. Штеф, бацих сломљен дечји зврк у цеп гђе Жуњић. Дебљој згужвах смеђ филц — њен шкрт цепчић.

Фијуче ветар у шибљу, леди пасаже и куће иза њих и гунђа у оцаима. Ницо, чежњиво гледаш фотељу, а Ђура и Мика хоће позицију себи. Људи, јазавац Цеф трчи по шуми глођући неко сухо жбуње. Љубави, Олга, хајде пођи у Фуци и чут ћеш њежну музику срца. Боја ваше хаљине, госпођице Цафић, тражи да за њу кулучим. Хаџи Ђера је заћутао и бацио чежњив поглед на шољу с кафом. Цабе се зец по Хомољу шуња, чувар Јожеф лако ће и ту да га нађе. Ојачар Филип шаље осмехе туђој жени, а његова кућа без деце. Бутић Ђуро из Фоче има пун цак идеја о слагању ваших жељница. Цајић одскочи у аут и избеже Ђон халфа Пецеља и његов шамар. Пламте ојаци фабрика а чајаве гује се из њих дижу и шаљу ноћ. Ајшо, лепото и чежњо, за љубав срца мога, дођи у Хаџиће на кафу. Хучи шума, а иза жутог цбуна и пања ђак у цвећу деље сеји фрулу. Гоци и Јаћиму из Бање Ковиљаче, флаша цина и жеђ падаху у исту уру. Цаба што Феђа чупа за косу Миљу, она јури Живу, али њега хоће и Даца. Док је Фехим у ципу журно љубио Загу Чађевић, Циле се ушуњао у ауто. Фијуче кошава над оцаима а Иља у гуњу журећи уђе у суху и топлу избу. Боже, центлмени осећају физичко гађење од прљавих шољица! Дочепаше њега јака шефица, вођена љутом срџбом злих жена. Пази, геџо, брже однеси шефу тај ђавољи чек: њим плаћа цех. Фине цукце озлеђује бич: одгој их пажњом, стрпљивошћу. Замишљао би кафецију влажних прстића, црњег од чађи. Ђаче, уштеду плаћај жаљењем због циновских цифара. Цикљаће жалфија између тог бусења и пешчаних двораца. Зашто гђа Хаџић лечи живце: њена љубав пред фијаском? Јеж хоће пецкањем да вређа љубичастог цина из флаше. Цеј, љубичаст зец, лаже: гађаће одмах поквашен фењер. Плашљив зец хоће јефтину дињу: грожђе искамчи цабе. Цак је пун жица: чућеш тад свађу због ломљења харфе. Чуј, цукац Флоп без даха с гађењем жваће стршљена. Ох, задњи шраф на ципу слаб: муж гђе Цвијић љут кочи. Шеф цабе звиждуће: млађи хрт јаче кљуца њеног пса. Одбациће кавгација плаштом чађ у жељезни фењер. Дебљи кројач: згужвах смеђ филц у тањушни цепић. Цо, згужваћеш тихо смеђ филц најдебље крпењаче. Штеф, бацих сломљен дечји зврк у цеп гђе

Жуњић. Дебљој згужвах смеђ филц — њен шкрт цепчић.



# Биографија аутора

**Вук Стефановић Караџић** (*Трипић, 26. октобар/6. новембар 1787. — Беч, 7. фебруар 1864.*) био је српски филолог, реформатор српског језика, сакупљач народних умотворина и писац првог речника српског језика. Вук је најзначајнија личност српске књижевности прве половине XIX века. Стекао је и неколико почасних доктората. Учествовао је у Првом српском устанку као писар и чиновник у Неготинској крајини, а након слома устанка преселио се у Беч, 1813. године. Ту је упознао Јернеја Копитара, цензора словенских књига, на чији је подстицај кренуо у прикупљање српских народних песама, реформу ћирилице и борбу за увођење народног језика у српску књижевност. Вуковим реформама у српски језик је уведен фонетски правопис, а српски језик је потиснуо славеносрпски језик који је у то време био језик образованих људи. Тако се као најважније године Вукове реформе истичу 1818., 1836., 1839., 1847. и 1852.