

УНИВЕРЗИТЕТ У ПРИШТИНИ - К. МИТРОВИЦА  
УЧИТЕЉСКИ ФАКУЛТЕТ

---

др Синиша Минић

ОСНОВИ ИНФОРМАТИКЕ  
И РАЧУНАРСТВА

---

ЛЕПОСАВИЋ, 2005.

Др Синиша Минић

ОСНОВИ ИНФОРМАТИКЕ И РАЧУНАРСТВА

*Издавач:* Учитељски факултет у Лепосавићу

*Рецензенти:* Др Градимир Миловановић,  
редовни професор Универзитета у Нишу

Др Видосав Стојановић,  
редовни професор Универзитета у Нишу

*Главни и одговорни уредник:* Проф. др Радивоје Кулић

Одобрено за штампу одлуком Наставно-научног већа Учитељског факултета у Призрену - Лепосавићу, број 01- 1482 од 18.07.2005. год.
--

**ISBN 86-84143-08-6**

CIP Каталогизација у публикацији Народна библиотека Србије, Београд
--

004(075.8)

МИНИЋ, Синиша

Основи информатике и рачунарства/  
Синиша Минић.-1. изд.-Лепосавић:  
Учитељски факултет, 2005 (Ниш: Униграф). 376 стр.: граф.  
прикази, табеле; 25 cm

Тираж 500.-Библиографија: стр. 357-358.-Регистар.

**ISBN 86-84143-08-6**

а) Рачунарство

**COBISS.SR-ID 126348300**

Прештампавање или умножавање ове књиге није дозвољено без  
писмене дозволе издавача.

Тираж: 500 примерака

---

Штампа: Униграф, Ниш

# Садржај

<b>Предговор</b>	<b>3</b>
<b>1 Увод</b>	<b>15</b>
1.1 Развој информатике . . . . .	17
1.2 Информације и њихово представљање . . . . .	20
1.3 Дефинисање појма информација . . . . .	22
1.4 Компоненте информационог система . . . . .	30
1.4.1 Хардвер . . . . .	30
1.4.2 Програми . . . . .	34
1.4.3 Подаци . . . . .	37
1.4.4 Кадрови . . . . .	37
1.4.5 Процедуре . . . . .	38
1.5 Питања за проверу знања . . . . .	39
<b>2 Представљање података</b>	<b>41</b>
2.1 Бројни системи . . . . .	41
2.1.1 Бинарни кôдови . . . . .	45
2.1.2 Бинарно кодовани децимални бројеви . . . . .	47
2.2 Представљање нумеричких података . . . . .	49
2.2.1 Целобројни подаци . . . . .	49
2.2.2 Формат покретне тачке . . . . .	57
2.3 Представљање нунумеричких података . . . . .	61
2.4 Питања за проверу знања . . . . .	63

<b>3</b>	<b>Рачунарски системи</b>	<b>65</b>
3.1	Историјски развој рачунара . . . . .	66
3.2	Информационе технологије . . . . .	69
3.3	Обрада података . . . . .	70
3.3.1	Операције над подацима . . . . .	71
3.3.2	Процес обраде података . . . . .	71
3.4	Структура рачунара . . . . .	72
3.4.1	Улазна јединица . . . . .	73
3.4.2	Излазна јединица . . . . .	74
3.4.3	Централни процесор . . . . .	75
3.4.4	Оперативна меморија . . . . .	76
3.4.5	Стек меморија . . . . .	79
3.5	Процесор . . . . .	79
3.5.1	Функције процесора . . . . .	79
3.5.2	Архитектура процесора . . . . .	83
3.5.3	Регистри процесора . . . . .	90
3.5.4	Инструкције . . . . .	93
3.5.5	Извршење програма . . . . .	98
3.6	Конфигурација персоналних рачунара . . . . .	99
3.6.1	Основна плоча . . . . .	100
3.6.2	Улазно-излазна плоча . . . . .	101
3.6.3	Контролер дискова и дискета . . . . .	101
3.6.4	Видео-адаптер . . . . .	101
3.7	Питања за проверу знања . . . . .	102
<b>4</b>	<b>Меморијски систем</b>	<b>105</b>
4.1	Меморијски медијуми . . . . .	107
4.1.1	Меморијски систем рачунара . . . . .	108
4.1.2	Класификација меморија . . . . .	109
4.1.3	Структура меморијског система . . . . .	111
4.1.4	Хијерархија меморија . . . . .	112

4.2	Оперативна меморија . . . . .	115
4.3	Спољна меморија . . . . .	116
4.3.1	Дискета . . . . .	116
4.3.2	Тврди магнетни диск . . . . .	118
4.3.3	Оптички диск (компакт диск) . . . . .	121
4.4	Питања за проверу знања . . . . .	124
<b>5</b>	<b>Улазно излазни уређаји</b>	<b>125</b>
5.1	Улазни уређаји . . . . .	125
5.1.1	Тастатура . . . . .	127
5.1.2	Миш . . . . .	128
5.1.3	Графичка табла дигитализатор . . . . .	130
5.1.4	Скенер . . . . .	130
5.1.5	Читачи пругастог кода . . . . .	131
5.2	Излазни уређаји . . . . .	132
5.2.1	Монитор . . . . .	134
5.2.2	Штампачи . . . . .	142
5.3	Питања за проверу знања . . . . .	147
<b>6</b>	<b>Софтвер рачунара</b>	<b>149</b>
6.1	Системски софтвер . . . . .	150
6.1.1	Оперативни систем . . . . .	152
6.2	Режими рада рачунара . . . . .	163
6.2.1	Обрада са поделом времена . . . . .	167
6.2.2	Рад у реалном времену . . . . .	169
6.2.3	Даљинска обрада . . . . .	169
6.2.4	Дистрибуирана обрада . . . . .	170
6.3	Програмски систем . . . . .	172
6.3.1	Програмски преводиоци . . . . .	172
6.3.2	Услужни програми . . . . .	174
6.3.3	Средства за развој софтвера . . . . .	177

6.4	Оперативни систем UNIX . . . . .	177
6.4.1	Управљање задацима . . . . .	179
6.4.2	Управљање меморијом . . . . .	181
6.4.3	Управљање датотекама . . . . .	181
6.4.4	Управљање улазам-излазом . . . . .	183
6.4.5	Помоћни системски програми алати . . . . .	184
6.5	Оперативни систем Windows . . . . .	185
6.5.1	Услужни софтвер . . . . .	189
6.6	Кориснички интерфејс . . . . .	193
6.6.1	Карактеристике корисничког интерфејса . . . . .	194
6.6.2	Директна манипулација . . . . .	196
6.6.3	Модел интерфејса . . . . .	197
6.6.4	Системи са менијима . . . . .	199
6.6.5	Командни интерфејси . . . . .	200
6.6.6	Вођење корисника (help систем) . . . . .	202
6.6.7	Поруке о грешкама . . . . .	202
6.7	Оперативни систем Linux . . . . .	202
6.7.1	Историјат Linuxа . . . . .	204
6.7.2	Преглед Linuxа . . . . .	205
6.7.3	Пристапање Linux систему . . . . .	207
6.7.4	Управљање датотекама и архивама . . . . .	207
6.8	Питања за проверу знања . . . . .	211
<b>7</b>	<b>Рачунарске комуникације</b>	<b>213</b>
7.1	Рачунарске мреже . . . . .	213
7.1.1	Пренос података . . . . .	218
7.2	Интернет-глобална рачунарска мрежа . . . . .	223
7.2.1	Протоколи Интернета . . . . .	225
7.2.2	Адресирање на Интернету . . . . .	225
7.2.3	Пристап Интернету . . . . .	226
7.2.4	Клијент-сервер модел . . . . .	227

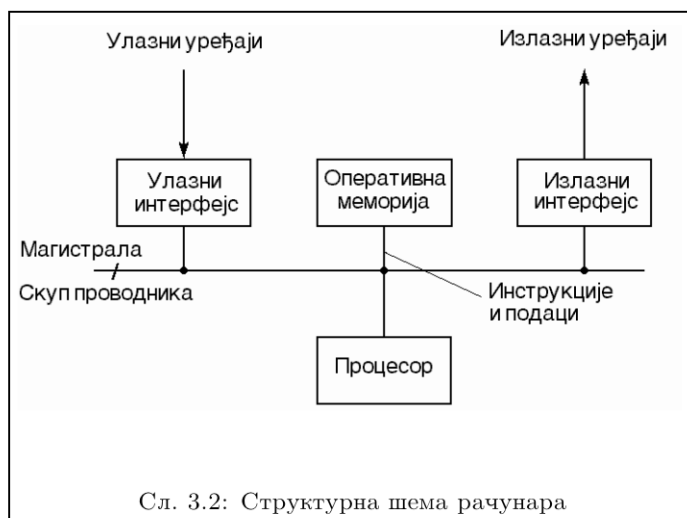
7.3	Услуге и сервиси Интернета . . . . .	228
7.4	Веб-мултимедијални сервис интернета . . . . .	231
7.4.1	Пристап Вебу . . . . .	233
7.4.2	Веб читачи . . . . .	235
7.5	Креирање HTML документа . . . . .	235
7.5.1	HTML - језик Веб докумената . . . . .	237
7.5.2	Структура HTML документа . . . . .	237
7.5.3	HTML категорије . . . . .	242
7.6	FrontPage . . . . .	250
7.6.1	Креирање Веб странице . . . . .	250
7.6.2	Едитовање странице у FrontPage-у . . . . .	252
7.7	Мреже за интегрисане услуге . . . . .	254
7.7.1	Дигитални пренос -ISDN . . . . .	254
7.7.2	Специјализовани телекомуникациони сервиси . . . . .	255
7.8	Мрежне алатке . . . . .	258
7.8.1	Информације о мрежи . . . . .	258
7.8.2	Мрежни клијенти . . . . .	260
7.9	Питања за проверу знања . . . . .	261
<b>8</b>	<b>Microsoft Office Word 2003</b>	<b>263</b>
8.1	Припрема за рад . . . . .	264
8.1.1	Прозори . . . . .	265
8.1.2	Прикази . . . . .	266
8.1.3	Унос текста у Word-у . . . . .	268
8.1.4	Кретање по документу . . . . .	269
8.1.5	Обележавање текста . . . . .	271
8.2	Структура документа . . . . .	272
8.2.1	Страница . . . . .	272
8.2.2	Одељак и пасус . . . . .	275
8.2.3	Поравнање пасуса и проред . . . . .	276
8.2.4	Фонтови . . . . .	278

8.2.5	Стилови . . . . .	280
8.2.6	Табеле . . . . .	283
8.3	Штампање . . . . .	287
8.3.1	Преглед пре штампања . . . . .	288
8.3.2	Параметри штампе . . . . .	288
8.3.3	Опште опције за штампање . . . . .	290
8.4	Веб садржаји из Word-а . . . . .	291
8.5	Питања за проверу знања . . . . .	291
<b>9</b>	<b>Microsoft Office PowerPoint 2003</b>	<b>295</b>
9.1	Радна површина PowerPoint-а . . . . .	296
9.1.1	Датотеке PowerPoint-а . . . . .	298
9.2	Основе у припреми садржаја . . . . .	299
9.2.1	Врсте слајдова и распореди . . . . .	300
9.2.2	Унос текста на слајд . . . . .	302
9.2.3	Проблем уклапања текста . . . . .	305
9.2.4	Унос графичких елемената . . . . .	306
9.2.5	Наменска графика и мултимедија . . . . .	310
9.2.6	Контролни преглед резултата . . . . .	312
9.3	Дизајн презентације . . . . .	313
9.3.1	Предлошци дизајна . . . . .	314
9.3.2	Шеме боја . . . . .	316
9.3.3	Мастер слајда . . . . .	317
9.3.4	Дизајнирање сопственог мастера . . . . .	321
9.4	Припрема и изводење презентације . . . . .	323
9.4.1	Измена тока презентације . . . . .	323
9.4.2	Видови пројекција и последње контроле . . . . .	324
9.4.3	Паковање презентације за пренос . . . . .	327
9.4.4	Ток предавања . . . . .	329
9.5	Питања за проверу знања . . . . .	332



<b>10 Microsoft Office Excel</b>	<b>333</b>
10.1 Радна површина . . . . .	333
10.1.1 Адреса ћелије и име радног листа . . . . .	334
10.1.2 Уређење ћелија . . . . .	335
10.2 Врсте, типови и формати података . . . . .	336
10.2.1 Изрази у Excel-у . . . . .	337
10.2.2 Типови података . . . . .	338
10.3 Референце и опсези . . . . .	340
10.4 Функције . . . . .	342
10.5 Графикони . . . . .	345
10.5.1 Организација података за графикон . . . . .	345
10.5.2 Обликовање графикана . . . . .	348
10.6 Обрада листе и табеле . . . . .	352
10.6.1 Припрема листе . . . . .	353
10.6.2 Експлицитна листа . . . . .	354
10.6.3 Филтрирање . . . . .	355
10.6.4 Сортирање . . . . .	356
10.7 Уочавање грешака . . . . .	358
10.8 Питања за проверу знања . . . . .	359

диница. Аритметичко-логичка и управљачка јединица често се разматрају као целина која се назива централни процесор или кратко процесор. Улазни и излазни уређаји често се називају периферни уређаји. На слици 3.2 приказана је структурна шема рачунара и ток података и управљачких сигнала.



Податке за обраду рачунар добија од разних улазних уређаја као што су: тастатура, миш, јединице магнетних дискова, разни сензори (претварачи), телекомуникационе линије, итд. После обраде у аритметичко-логичкој јединици (процесору) рачунар памти резултате обраде на спољној меморији или их прослеђује на један или више излазних уређаја, који су такође врло разноврсни. То могу бити: екрани, разне врсте штампача, јединице магнетних дискова, телефонске линије, разни актуатори, итд.

### 3.4.1 Улазна јединица

Преко улазне јединице уносе се у меморију две основне врсте података за рачунар:

- (а) полазни подаци за обраду,
- (б) програми - упутства рачунару какву врсту обраде и над којим подацима треба извршити.

Улазни подаци за рачунар претходно се припремају на носиоцима података, а уносе се преко различитих улазних уређаја. Осим тога, постоји више различитих начина и уређаја за тзв. непосредно уношење података без њихове претходне припреме на посебним посредним носиоцима.

За уношење података и програма у рачунар (процесор, основну меморију или спољну меморију) користе се улазни уређаји. Према начину уношења података, сви улазни уређаји могу се сврстати у две групе:

- уређаје за ручно уношење,
- уређаје за аутоматско уношење.

*Уређаји за ручно уношење.* - Постоји више начина за непосредно ручно уношење података у рачунар без коришћења посебних посредних носилаца. Помоћу уређаја за ручно уношење подаци се уносе релативно споро (не више од 10 знакова у секунди). У групу уређаја са ручним уношењем сврставају се: управљачки пулт рачунара, тастатура, екран са додиром, миш, светлосна оловка, командна палица (палица за игре, џојстик), графичка табла (дигитализатор) и др. Ручно уношење се користи када обим података није велики.

*Уређаји за аутоматско уношење.* Уређаји за аутоматско уношење података могу се поделити на уређаје са непосредним уношењем и уређаје са посредним уношењем. При непосредном уношењу подаци се уносе директно у рачунар са машински читљивих докумената, као што су разни обрасци, оптички читљиви документи и др.

При посредном уношењу улазној активности претходи прикупљање (обухватање) података. Прикупљање података се састоји у записивању података на посебне носиоце, најчешће на магнетне медијуме.

### 3.4.2 Излазна јединица

Излазна јединица служи да се преко излазних уређаја издају из рачунара резултати обраде и прикажу у погодном облику одређеном кориснику, као и да се они запамте (региструју) ради каснијег коришћења.

Излаз резултата обраде, тј. издавање података из рачунара може имати следеће сврхе:

- (а) привремено памћење на машински читљивим носиоцима ради касније обраде;
- (б) саопштавање кориснику у облику извештаја или приказ на екрану;
- (ц) непосредно коришћење, када се излазни резултати без посредовања човека користе за даљински пренос или за аутоматско предузимање акција, нпр. при непосредном управљању процесима, укључивању и искључивању одређених извршних уређаја и сл.

Излазни уређаји могу се поделити у следеће групе:

1. уређаји за трајно памћење података на машински читљивим носиоцима, нпр. магнетне траке и дискови;
2. уређаји за приказ резултата у облику текста или графика, где спадају штампачи, екрани, информациони панои, цртачи итд.;
3. уређаји за излаз података у окружење ради њиховог непосредног коришћења, нпр. за управљање технолошким процесима, даљински пренос података преко телекомуникационих линија и др.

Заједно са тастатуром, мишем и светлосном оловком екран представља данас најбоље средство за непосредну комуникацију човека и рачунара. На тај начин екран служи не само као излазни већ и као улазни уређај.

### 3.4.3 Централни процесор

Централна професорска јединица, централни процесор или, кратко, процесор представља уређај за управљање и обраду који под програмским управљањем врши трансформацију података унутар рачунара, доноси одлуке у процесу обраде, управља осталим компонентама рачунара, обезбеђује пренос података између компонента рачунара, као и размену података са спољним окружењем. Како је већ речено, процесор се састоји од аритметичко-логичке и управљачке јединице.

Управљачка јединица управља током извршења операција у рачунару тако што на основу инструкција (упутства о потребној обради) програма одређује активности свих осталих јединица рачунара и прати њихово обављање. Примери тих активности су: улаз података, приступ подацима ради памћења или читања, редослед извршења операција и излаз резултата.

Управљачка јединица обавља две основне функције:

- (а) одређивање редоследа инструкција за извршење,
- (б) декодирање изабране инструкције, тумачење појединих поља инструкције и управљање извршењем операције одређене кодом операције те инструкције.

Битну компоненту процесора чини аритметичко-логичка јединица намењена за обраду података. Аритметичко-логичка јединица је део рачунара где се извршавају операције над подацима. То су, пре свега, основне аритметичке операције: сабирање, одузимање, множење и дељење, затим логичке операције, али и операције као што је померање бинарног садржаја неког регистра лево или десно и друге. О томе која операција и над којим подацима треба да се изврши аритметичко-логичкој јединици саопштава управљачка јединица.

#### 3.4.4 Оперативна меморија

Оперативна меморија намењена је за привремено памћење података и програма, а сачињена је од група бистабилних меморијских елемената које се при приступу меморији (читању или упису) третирају као нерделиве целине. Поред памћења података за обраду (улазни подаци) и памћењу података који дефинишу поступак обраде (програм), у оперативној меморији се такође памте међурекултати и коначни резултати обраде.

Оперативна меморија је адресно организована, па се може посматрати као низ адресибилних меморијских локација, као што је приказано на слици 3.3. Принцип адресибилности омогућава директан приступ свакој меморијској локацији. То значи да се одређени, унапред специфицирани податак може унети (уписати) у одређену меморијску локацију, као и да се садржају сваке меморијске локације може у сваком тренутку прићи, тј. да се он може прочи-

тати. На тај начин је омогућно преношење податак из једног дела рачунара у друге његове делове.

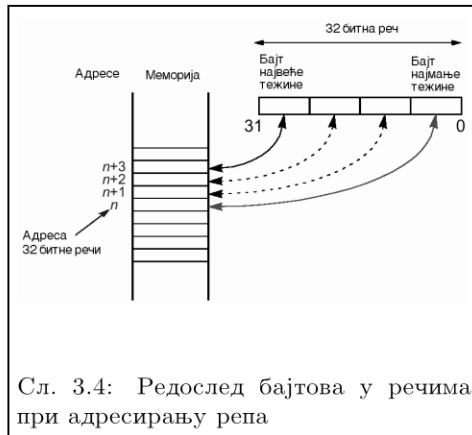


Основни елемент оперативне меморије представља меморијска локација. То је група меморијских елемената која се при приступу меморији (читању или упису) третира као недељива целина. Адреса меморије представља цео позитиван број из интервала  $[0, 2^n - 1]$ , где је  $n$  дужина адресе, и њоме се може адресирати  $2^n$  меморијских локација. Дужина меморијске локације износи 8 бита (1 бајт).

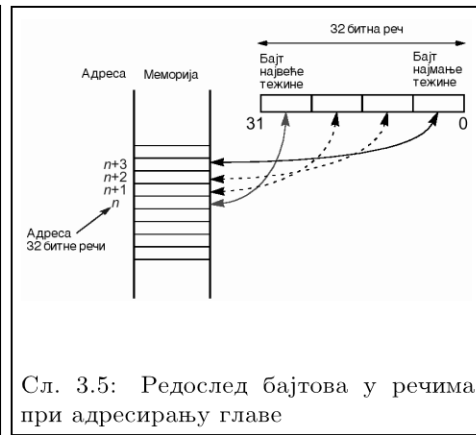
У рачунарима различитих произвођача срећу се два начина уређивања бајтова унутар података са дужинама већим од једног бајта. При адресирању *реча* (енгл. Little endian byt order) адреса речи је и адреса бајта најмање тежине у речи. Остали бајтови са растућим тежинама имају растуће адресе. При адресирању *главе* (енгл. Big Endian byt order) адреса речи је и адреса бајта највеће тежине. Остали бајтови са опадајућим тежинама имају растуће адресе. Распоред бајтова у речима за ова два начина уређивања бајтова птоказан је на сликама 3.4 и 3.5.

Важан кванитативни параметар меморије је време приступа, које се дефинише као временски интервал од приспећа захтева за читање меморије до тренутка када тај податак постаје расположив на излазима података меморије. При захтеву за упис податак у меморију, крај овог интервала одређен је завршетком уписа.

Зависно од типа меморије могу постојати ограничења у погледу



Сл. 3.4: Редослед бајтова у речима при адресирању репа



Сл. 3.5: Редослед бајтова у речима при адресирању главе

начина и редоследа приступа локацијама у меморији. Када нема никаквих ограничења имамо *меморије са произвољним приступом* или *случајним приступом* (Енг. Random Access memory, RAM). Време приступа код ових меморија је константно. Такве су меморије у полупроводничкој технологији. Очување података у овим меморијама захтева стално напајање електричном енергијом, иначе се садржај меморије губи.

У оквиру RAM меморија често се налази тзв. кеш или скривена меморија, која се налази између процесора и оперативне меморије. То је брза меморија релативно малог капацитета у којој се чувају актуелне инструкције и подаци за активне програме. Обрађујући се меморији процесор се најпре обрађа кеш меморији. Уколико кеш меморија не садржи податак који процесор захтева, обрађање процесора се прослеђује до главне меморије.

ROM меморија (енгл. Read Only Memory) је полупроводничка меморија са произвољним приступом чији се предходно уписани садржај може само читати. Садржај меморије се не може се избрисати ни у случају нестанка електричне енергије, као у случају RAM меморије. Најчешће се користи за трајно записивање микропроцесорских програма, односно сталних података који су неопходни, напр., приликом покретања рачунара.

Масовна (спољна) меморија служи за памћење података великог обима и њихово архивирање, а знатно је спорија од оперативне меморије. Медијуме за ове меморије представљају магнетни дискови, оптички дискови (компакт дискови) и магнетне траке

(стример траке). За податке мањег обима користе се дискете (измењиви дискови). Масовна меморија служи за памење (складиштење) података и програма које треба сачувати за дужи период.

### 3.4.5 Стек меморија

Стек, магацин или магацинска меморија представља линеарну структуру података код које се упис и читање елемената података врши по правилу ”последњи уписан - први прочитан” (енгл. LIFO - Last In First Out). По овом правилу се слажу корпе у самоуслугу, послужавници у експрес ресторану или меци у шаржеру (магацину) аутомата одакле је и узет термин магацин. Место где се врши упис или читање елемената података назива се врх стека.

## 3.5 Процесор

По својим функцијама процесор представља централни уређај рачунара који непосредно управља процесом обраде и узајамном комуникацијом свих осталих делова рачунара. Процесор извршава инструкције програма, организује обраћање (приступ) основној меморији, по потреби иницира рад периферних уређаја, прихвата и обрађује захтеве који долазе од других јединица рачунара и из окружења и др.

### 3.5.1 Функције процесора

Процесор (централни процесор, централна јединица) представља програмски управљан дигитални уређај који обавља следеће функције:

- на основу инструкција обрађује податке извршавањем над њима одређених релативно простих операција машинских операција;
- доноси одлуке у процесу обраде о току одвијања извршења инструкција програма;
- управља осталим компонентама рачунара;
- обезбеђује пренос података између компонената рачунара, као и размену података са спољним окружењем.



Процесор ради извршавајући програм смештен у оперативну меморију, који се састоји од следећих активности:

- пренос (позивање) сваке инструкције из оперативне меморије у управљачку јединицу;
- пренос података из оперативне меморије или регистара процесора у аритметичко-логичку јединицу;
- извршење (реализација) операције предвиђене том инструкцијом;
- памћење резултата у оперативној меморији или регистрима.

Тако се извршавање програма одвија у непрекидној комуникацији између оперативне меморије, аритметичко-логичке јединице и управљачке јединице.

Инструкцијам програма процесору се налажу активности које он треба да обави. У случају операције над паром операнда процесору се инструкцијом морају доставити:

- информација о операцији коју треба да изврши, у виду кода операције (*KOp*),
- оба изворишна операнда или информације о местима одакле их може узети,
- информација о местугде треба да пошаље резултат (одредишни операнд), и
- адреса следеће инструкције програма.

Инструкције које садрже све набројане елементе биле би четвороадресне инструкције (осим кода операције имале би четири адресна поља). Уместо да се у свакој инструкцији наводи адреса следеће инструкције, користи се решење да се адреса следеће инструкције држи у посебном регистру названом програмски бројач (енгл. program counter). Тиме се добија троадресна инструкција. Овај и још три формата инструкција приказани су на слици 3.6

Дејство троадресне инструкције при извршењу операције  $\otimes$ , са *Op2* и *Op3* као изворишним операндима и *Op1* као одредишним операндом је

$$Op1 \leftarrow Op2 \otimes Op3$$

Одлика овог формата је да се при извршењу инструкција не уништава ни један од изворишних операнда.