



Организација рачунара – II

1.(20) Једноадресни процесор са раздвојеним адресним просторима, меморија, периферија PER0 са придруженим контролером за директан приступ меморији DMA, периферије PER1 и PER2 повезани су ситемском магистралом са 16-битном адресном и 16-битном магистралом података. Адресирање је на нивоу 16-битних речи. Адресе релевантних регистара су приказане на слици.

DMA_CONTROL	FF00h	PER0_CONTROL	FF10h
DMA_ADDRESS	FF01h	PER0_STATUS	FF11h
DMA_COUNT	FF02h	PER0_DATA	FF12h
DMA_DATA	FF03h	PER1_CONTROL	FF20h
DMA_STATUS	FF04h	PER1_STATUS	FF21h
		PER1_DATA	FF22h
		PER2_CONTROL	FF30h
		PER2_STATUS	FF31h
		PER2_DATA	FF32h

У управљачким регистрима бит 0 је *Start* којим се дозвољава почетак операције, бит 1 одређује смер операције (0—улаз, 1—излаз), бит 2 је *Enable* којим се дозвољава прекид. Бит 3 управљачког регистра DMA контролера задаје режим рада (0—*Burst*, 1—циклус по циклус). У статусним регистрима бит 3 је *Ready* бит. Написати главни програм и одговарајуће прекидне рутине којима се: упоредо учитава блок од 250h речи са PER1 и смешта у меморију почев од адресе 1000h и блок од 250h речи са периферије PER2 и смешта у меморију почев од адресе 1250h. Након учитавања низова изврши се обрада низа унетих података ($A(i)$, $i=0, \dots, 4FFh$) тако да се добије резултујући низ B ($B(i) = 4 * A(i)$, $i=0, \dots, 4FFh$) који се шаље на периферију PER0. Улаз са периферије PER1 реализовати механизмом прекида, улаз са периферије PER2 испитивањем бита спремности, а излаз реализовати коришћењем DMA контролера у циклус по циклус режиму.

2. (20) Рачунар поседује виртуелну меморију страничне организације и јединицу за убрзавање пресликавања виртуелних у физичке адресе (TLB јединица). Виртуелни адресни простор је величине 8 Гбајта и подељен је на странице величине 8 Кбајт. Физички адресни простор је величине 8 Гбајта и подељен је на блокове величине 8 Кбајт. Адресе у виртуелном и физичком адресном простору се односе на речи ширине 2 бајта. TLB јединица је реализована са асоцијативним пресликавањем и може да садржи делове дескриптора 256 страница различитих процеса. Број процеса је 16.

(10) Нацртати табелу страница и TLB јединицу и означити све капацитете и ширине поља.

(5) Објаснити функцију свих делова табеле страница и TLB јединице, као и значење свих поља једног улаза табеле страница и TLB јединице. Објаснити ко и када поставља и користи свако од поља улаза табеле страница и TLB јединице.

(5) Објаснити цео поступак пресликавања виртуелне у физичку адресу и у оквиру тога прецизно објаснити:

1. Шта се све ради када се утврђује да у TLB јединици постоји дескриптор странице, као и шта се од тога ради хардверски а шта софтверски.

2. Шта се све ради када се утврђује да у TLB јединици не постоји дескриптор странице, као и шта се од тога ради хардверски а шта софтверски. Навести шта се ради у два случаја која том приликом могу да настану и то једанпут када је страница у меморији и други пут када страница није у меморији, као и шта се од тога ради хардверски а шта софтверски.

3. Шта се све ради када процес, који је био блокиран због тога што дескриптор странице није био у TLB јединици и страница није била у меморији, постане деблокиран, добије процесор и поново покуша превођење исте виртуелне у физичку адресу, као и шта се од тога ради хардверски а шта софтверски.

Напомене: На испиту нису дозвољена никаква помоћна средства, ни калкулатори ни литература. Испит траје 3 сата.



Организација рачунара – К2

1. (15) Адресни простор процесора је величине 8GB, адресибилна јединица је 16-битна реч, а вишечерни бројеви се смештају тако да је на нижој адреси нижа реч. Процесор је једноадресни са раздвојеним меморијским и улазно/излазним адресним просторима, а механизам прекида је векторисан. IV (*Interrupt Vector*) табела почиње од адресе на коју указује регистар IVTP (*Interrupt Vector Table Pointer*), а регистар IVTP има вредност 2. Процесор има три улазне линије IRQ0, IRQ1 и IRQ2 за спољне маскирајуће прекиде, при чему је IRQ0 највишег приоритета, а IRQ2 најнижег приоритета, на које су везане периферије PER0, PER1 и PER2, респективно, којима треба доделити улазе 5, 6 и 7 у вектор табели, и којима одговарају прекидне рутине на адресама 1000h, 1005h и 100Ah, респективно. Адресе 8-битних регистара у којима се чувају бројеви улаза су 3h, 5h и 7h, респективно. Не прихвата се прекид истог нивоа приоритета. Улаз 0 у IV табелу се користи у свим осталим случајевима. У PSW-у постоји бит I (*Interrupt Enable*) који се брише у микропрограму за обраду прекида, као и одређен број L бита. При прекиду се на стеку чувају PC, PSW и ACC тим редом. Стек расте према нижим локацијама, а SP показује на последњу заузету локацију. Акумулатор је 16-битни. Дат је део главног програма на слици 1, прекидне рутине на слици 2, изглед дела меморије почев од адресе 0 дат је на слици 3. Инструкција на адреси 0100h означена је као 1. (прва) по редоследу извршавања, а свака следећа инструкција која се извршава означена је следећим редним бројем. У току извршавања 2. инструкције стиже захтев за прекид по линији IRQ2, у току 5. по линији IRQ0, а у току 7. по линији IRQ1. На почетку су сви бити PSW-а постављени на 0. У регистру маске IMR бит *i* одговара линији IRQ*i*; вредност овог регистра је 6h. Инструкције RTI, INTE и INTD не реагују на прекид.

Слика 1

Адреса	Наредба
0100h	INTE
0101h	LOAD 1h
0103h	INCA
0104h	DECA
0105h	STORE 1h
0107h	INTD

Слика 2

Адреса	Наредба
1000h	INCA
1001h	STORE 1h
1003h	DECA
1004h	RTI
1005h	POPA
1006h	STORE 1h
1008h	PUSHA

Слика 3

Адреса	Садржај
0000h	1001h
0001h	0001h
0002h	1003h
0003h	0000h
0004h	1000h
0005h	0000h

- a) (3)** Написати део програма којим се додељују бројеви улаза наведеним периферијама.
- b) (4)** Нацртати изглед првих 8 улаза у вектор табели, означити адресе релевантних локација и уписати садржаје у њих.
- c) (4)** Написати секвенцу адреса наредби које се редом извршавају, почев од адресе 0100h.
- d) (4)** Приказати садржај свих познатих локација на врху стека након извршавања 8. инструкције. За сачувану вредност PSW дати само вредност бита I и L. Назначити у коме смеру расте стек.

2. (5) Модули мод3, мод2, мод1 и мод0, од којих је мод3 највишег а мод0 најнижег приоритета, учествују у арбитражи да би могли да реализују циклус на магистрали.

Нацртати структуру арбитразора за случај паралелне арбитрације и повезати ове модуле на арбитразор водећи рачуна о њиховим приоритетима. Објаснити како се реализује арбитрација.