



Организација рачунара – К1

1.(20) Посматра се део рачунара који чине меморија и процесор.

Меморија је капацитета 2^{16} бајтова. Ширина меморијске речи је 1 бајт.

Процесор је са једноадресним форматом инструкција. Подаци су целобројне величине са знаком дужине 2 бајта представљени у другом комплементу. Подаци у меморији заузимају две суседне меморијске локације, при чему се млађи бајт налази на вишој а старији бајт на нижој адреси.

У процесору постоји програмски бројач PC дужине 2 бајта, адресни регистар меморије MAR дужине 2 бајта, прихватни регистар податка меморије MBR дужине 1 бајт, прихватни регистар инструкције IR дужине 4 бајта, акумулатор А дужине 2 бајта, помоћни акумулатор В дужине 2 бајта, регистри опште намене R0 до R31 дужине 2 бајта, програмска статусна реч PSW дужине 1 бајт, указивач на врх стека SP дужине 2 бајта, регистар броја улаза у табелу са адресама прекидних рутина BR дужине 2 бита и указивач на табелу са адресама прекидних рутина IVTP дужине 2 бајта. Инструкције су дужине 1, 2, 3 или 4 бајта.

Бит 7 првог бајта инструкције има вредност 0 за инструкције скока. Инструкције скока су инструкција условног скока уколико резултат није нула (JNZ), безусловног скока (JMP) и скока на потпрограм (JSR). Адреса скока је дата 2 и 3 бајтом инструкције, при чему је старији бајт адресе скока дат другим а млађи бајт трећим бајтом. Битовима 6 до 0 првог бајта инструкције специфицира се код операције за инструкције скока и то са 0010000 за JNZ, са 0111111 за JMP и са 1111111 за JSR. Дужина инструкција је 3 бајта.

Бит 7 првог бајта инструкције има вредност 1 за остале инструкције. Бит 6 првог бајта инструкције има вредност 0 за безадресне инструкције. Безадресне инструкције су инструкција повратка из потпрограма (RTS) и повратка из прекидне рутине (RTI). Битовима 5 до 0 првог бајта инструкције специфицира се код операције за безадресне инструкције и то са 000001 за RTS и са 100000 за RTI. Дужина инструкција је 1 бајт.

Бит 6 првог бајта инструкције има вредност 1 за адресне инструкције. Адресне инструкције су инструкција преноса у акумулатор (LOAD), инструкција преноса из акумулатора (STORE), аритметичка инструкција одузимања (SUB), логичка инструкција И (AND) и инструкција аритметичког померања улево за једно место (ASL). Битовима 5 до 0 првог бајта инструкција специфицира се код операције за адресне инструкције и то са 000001 за LOAD, са 111000 за STORE, са 100000 за SUB, са 000011 за AND и са 100001 за ASL. Дужина инструкција је 2 или 4 бајта и зависи од специфицираног начина адресирања.

Начини адресирања су специфицирани битовима 7, 6 и 5 другог бајта инструкције и то на следећи начин: 000-непосредно адресирање, 001-регистарско директно адресирање, 010-регистарско индиректно адресирање, 011-меморијско директно адресирање и 100-меморијско индиректно адресирање. Регистарско директно адресирање и регистарско индиректно адресирање користе неки од регистара опште намене R0 до R31 специфициран битовима 4 до 0 другог бајта инструкције. Дужина инструкција је 2 бајта. Код меморијског директног и меморијског индиректног адресирања трећи и четврти бајт инструкције садрже адресу меморијске локације, при чему је старији бајт адресе меморијске локације дат трећим

а млађи бајт четвртим бајтом. Код меморијског индиректног адресирања адреса дужине 16 бита заузима две суседне меморијске локације, при чему се старији бајт налази на нижој а млађи бајт на вишој адреси. Битови 4 до 0 другог бајта инструкције се не користе. Дужина инструкција је 4 бајта. Код непосредног адресирања трећи и четврти бајт инструкције садрже непосредни операнд, при чему је старији бајт операнда дат трећим а млађи бајт четвртим бајтом. Битови 4 до 0 другог бајта инструкције се не користе. Дужина инструкција је 4 бајта.

Стек расте према нижим меморијским локацијама, а регистар SP указује на последњу заузету меморијску локацију.

На индикаторе у програмској статусној речи утичу следеће инструкције: LOAD на N и Z, SUB на N, Z, V и C, AND на N и Z и ASL на N и Z.

Садржај дела меморије је:

ЛОКАЦИЈА:	0h	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h
САДРЖАЈ:	00h	16h	00h	01h	00h	08h	FFh	D6h	FFh	FFh
ЛОКАЦИЈА:	100h	101h	102h	103h	104h	105h	106h	107h	108h	109h
САДРЖАЈ:	C1h	00h	00h	01h	E0h	60h	00h	02h	10h	01h
ЛОКАЦИЈА:	10Ah	10Bh	10Ch	10Dh	10Eh	10Fh	110h			
САДРЖАЈ:	00h	C3h	80h	00h	04h	F8h	51h			

а) Ако је PC=100h, SP=1000h, ACC=0FFFh, R0..R31=0000h, N=0, Z=0, V=0 и C=0 одредити операнд наредбе, децималну вредност садржаја акумулатора, као и садржај индикатора N, Z, V и C по извршењу сваке од 5 сукцесивних наредби. Одговор на ово питање треба да буде у форми табеле која садржи по једну врсту за сваку од 5 сукцесивних наредби, а има следеће заглавље:

наредба	операнд hex	ACCdec	N	Z	V	C
---------	-------------	--------	---	---	---	---

б) Навести редом меморијске адресе којима се приступа у свакој од фаза читања наредбе, одређивања адреса, читања операнда и извршења за сваку од 5 извршених наредби.

Напомене: На колоквијуму нису дозвољена никаква помоћна средства, ни калкулатори ни литература. Колоквијум траје 90 минута.