



## Организација Рачунара

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 без знака дужине 1 бајт.

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 3 бајта, акумулатор А дужине 1 бајт, прихватни регистар податка В дужине 1 бајт, регистри опште намене R0 до R3 дужине 1 бајт, 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 или 3 бајта.

Битови 7, 6, 5 и 4 првог бајта инструкције су 0000 за безадресне инструкције, док се битовима 3 до 0 првог бајта инструкције специфицира код операције за безадресне инструкције. Безадресне инструкције су инструкција повратка из потпрограма (RTS) и повратка из прекидне рутине (RTI). Дужина инструкција је 1 бајт.

Битови 7, 6, 5 и 4 првог бајта инструкције су 1111 за све инструкције скока, док се битовима 3 до 0 првог бајта инструкција специфицира код операције за инструкције скока. Инструкције скока су инструкција условног скока уколико резултат није негативан (JNN), безусловног скока (JMP) и скока на потпрограма (JSR). Адреса скока је дата другим и трећим бајтом инструкције, при чему је старији бајт адресе скока дат другим а млађи бајт трећим бајтом. Дужина инструкција је 3 бајта.

Битови 7, 6, 5 и 4 првог бајта инструкције у опсегу вредности 0001 до 1110 специфицирају код операције за адресне инструкције. Адресне инструкције су инструкција преноса у акумулатор (LOAD), инструкција преноса из акумулатора (STORE), аритметичка инструкција одузимања (SUB), логичка инструкција логички производ (AND) и инструкција аритметичког померања удесно за једно место (ASR). Начини адресирања су специфицирани битовима 3 и 2 првог бајта инструкције и то на следећи начин: 00-регистарско директно адресирање, 01-регистарско индиректно адресирање, 10-регистарско индиректно адресирање са померајем и 11-меморијско директно адресирање. Код регистарског директног адресирања, користи се један од регистара опште намене R0 до R3, који је специфициран битовима 1 и 0 првог бајта инструкције. Дужина инструкција је 1 бајт. Код регистарског индиректног адресирања, користи се један од регистара опште намене R0 до R3, који је специфициран битовима 1 и 0 првог бајта инструкције. Дужина инструкција је 1 бајт. Код регистарског индиректног адресирања са померајем други и трећи бајт инструкције садрже 16 битни померај, при чему је старији бајт помераја дат другим, а млађи бајт трећим бајтом. Један од регистара опште намене R0 до R3 који се користи специфициран је битовима 1 и 0 првог бајта инструкције. Дужина инструкција је 3 бајта. Код меморијског директног адресирања други и трећи бајт инструкције садрже адресу меморијске локације, при чему је старији бајт адресе меморијске локације дат другим а млађи бајт трећим бајтом, док се битови 1 и 0 првог бајта инструкције не користе. Дужина инструкција је 3 бајта.

Стек расте према вишим меморијским локацијама, а регистар SP указује на последњу заузету меморијску локацију. Подаци дужине 2 бајта на стеку заузимају две суседне меморијске локације, при чему се млађи бајт налази на нижој а старији бајт на вишој адреси.

Захтеви за прекид долазе од 4 улазно/излазна уређаја по линијама означеним од 0 до 3. По линији 0 стиже захтев за прекид најнижег, а по линији 3 највишег приоритета. Број линије највишег приоритета по којој је стигао захтев за прекид налази се у бинарном облику у регистру BR дужине 2 бита. Адресе прекидних рутина 4 улазно/излазна уређаја који по линијама означеним од 0 до 3 шаљу захтеве за прекид налазе се у улазима 0 до 3 табеле са адресама прекидних рутина. Адресе дужине 16 бита заузимају по две суседне меморијске локације, при чему се млађи бајт налази на нижој а старији бајт на вишој адреси. Садржај регистра BR представља број улаза у табелу са адресама прекидних рутина. Почетна адреса табеле са адресама прекидних рутина се налази у регистру IVTP дужине 2 бајта. У оквиру хардверског дела опслуживања захтева за прекид на стек са стављају само регистри PC и PSW тим редом.

Нацртати дијаграм тока фаза извршавања инструкције и то: фазе читања инструкције, фазе формирања адресе и читања операнда, фазе извршавања операција LOAD, STORE, SUB, AND, ASR, JNN, JMP, JSR, RTS и RTI и фазе опслуживања захтева за прекид.

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