



## Архитектура и организација рачунара 1 – К1 надокнада

У процесору рачунара постоји кеш меморија реализована у техници асоцијативног пресликавања. Оперативна меморија је капацитета 8 G бајта и ширине меморијске речи 2 бајта. "Data" део кеш меморије је капацитета 2 K бајта и ширине меморијске речи 2 бајта. Пресликавање је на нивоу блокова величине 512 бајтова. Користи се *write-through* алгоритам за ажурирање садржаја оперативне меморије са *write allocated* политиком довлачења и псеудо LRU (i486) алгоритам замене.

**1. (5)** Нацртати структурну шему кеш меморије и оперативне меморије. На слици приказати како се генеришу адресе кеш меморије и оперативне меморије у свим ситуацијама које могу да настану при приступу кеш меморији.

За сваку компоненту у структурној шеми дати назив (коришћен на слици), тип компоненте (регистар, кодер, RAM, ...), колико пута се дата компонента појављује у шеми, и број улаза односно ширину дате компоненте (неке имају више параметара). Одговор дати табеларно.

Назив компоненте	Тип	Количина	Број улаза/ширина

**2. (5)** Нацртати структурну шему дела кеш меморије који хардверски реализује псеудо LRU (i486) алгоритам замене. На слици приказати како се генерише улаз за замену у случају да су попуњени сви блокови кеш меморије. На слици означити капацитете и ширине поља свих делова.

За сваку компоненту у структурној шеми дати назив (коришћен на слици), тип компоненте (регистар, кодер, RAM, ...), колико пута се дата компонента појављује у шеми, и број улаза односно ширину дате компоненте (неке имају више параметара). Одговор дати табеларно.

Назив компоненте	Тип	Количина	Број улаза/ширина

**3. (10)** Процесор генерише следећу секвенцу адреса са типом операције назначеним у загради после сваке адресе (Rd = read, Wr = write): 12345678h (Rd), 12345679h (Rd), 4000000Fh, (Rd), ABCDEFABh (Wr), 1234567Ah (Rd), ABCDEFACH (Wr), E1F12FC0h (Rd), 40000010h (Rd), F7025100h (Wr), 1234567Bh (Rd), 357FE131h (Rd). За сваки приступ меморији означити: адресу којој се приступа, тип операције (Rd – Read, Wr – Write), вредност поља Tag и Word, коментар да ли је било сагласности у кеш меморији, време које је било потребно да се дати приступ обави, као и опсег адреса у оперативној меморији којима је приступано у току извршења дате операције. Одговор дати табеларно.

Адреса	Тип	Tag	Word	Коментар	Време	Адресе

Треба претпоставити да се прво пренесе цео блок из оперативне меморије у кеш меморију и обрнуто, па се тек онда приступа локацији, и да се све операције раде секвенцијално. Приликом израчунавања времена потребног да се добије садржај узети у обзир само време утврђивања сагласности у TAG MEMORIJI ( $t_{SA}$ ), време приступа оперативној меморији ( $t_{OM}$ ), време приступа DATA MEMORIJI ( $t_{DM}$ ) и време приступа TAG MEMORIJI ( $t_{TM}$ ), занемарити времена потребна за остале активности.

Дати садржаје свих улаза TAG дела и вредност LRU битова после сваке операције. Одговор дати табеларно.

Tag	Улаз 0	Улаз 1	Улаз 2	...	LRU битови

**Напомена (за 2. и 3.):** Шема у задатку 2. треба да буде конзистентна са решењем у задатку 3.

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