

## ИЗГОТВЯНЕ НА УПРАЖНЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНАТА “КОМПЮТЪРНИ АРХИТЕКТУРИ” НА ТЕМА “ПАРАМЕТРИ, ВЛИЯЕЩИ НА ПРОИЗВОДИТЕЛНОСТТА НА КЕШОВЕТЕ”.

### 5.1 ЗАДАЧА ПЪРВА

Да се изчислят колко бита са необходими за адресиране на клетка от Кеша, като се има предвид следните параметри:

- Оперативна памет е с размер 16 MB
- Размер на Кеш паметта е 128 KB
- Размер на клетката – 16 B
- Групово-Асоциативна функция на съответствие
- Размер на групата – 4 блока

#### 5.1.1. Упътване:

От началната страница на Кеш Демонстратора изберете от демонстративната част приложението “*АДРЕСНА СТРУКТУРА*”. Въведете изходните данни във формата и натиснете бутона “*ИЗЧИСЛИ*”. Във фрейма от дясната страна ще се изобрази модела на адресната част.

#### 5.1.2. Решение:

От зададените изходни параметри можем да направим следните изчисления:

Намираме общия брой битове чрез ОП = 16 MB =  $16 * 2^{20} = 2^4 * 2^{20} = 2^{24}$

Чрез размер на клетката определяме WORD = 16 B =  $2^4$

Брой групи в Кеша = Размер на Кеша/(Размер на клетката \* Размер на групата) =  $128 \text{ KB} / (16 \text{ B} * 4 \text{ блока}) = 2^{17} / (2^4 * 2^2) = 2^{11}$

Брой битове в етикета (TAG) = Общ брой битове – Брой битове – Брой битове в клетката =  $24 - 11 - 4 = 9$

#### 5.1.3. Резултат:

TAG									SET								WORD						
23	22	21	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

### 5.2. ЗАДАЧА ВТОРА

При големина на кеша 64 KB, размер на клетката 4 B и директна функция на съответствие, къде ще попаднат клетки с адрес от ОП 0008<sub>8</sub> и 16 700<sub>10</sub>?

### 5.2.1. Упътване:

От началната страница на Кеш Демонстратора изберете от демонстративната част приложението “ФУНКЦИЯ НА СЪОТВЕТСТВИЕ”. Въведете изходните данни във формата. Изберете директно съответствие и въведете първата посочения клетка от ОП. Натиснете бутона “СЪОТВЕТСТВИЕ В КЕША”. Във фрейма от дясната страна ще се изобрази модела на адресната част и модел на кеша. С червен цвят е отбелязан адреса на съответната клетка от Кеша.

Повторете със следващия адрес на клетка. За да получите вярно съответствие за първия адрес е необходимо да го превърнете в двоичен вид и да маркирате радио бутона “Бинарно”.

За втория адрес отбележете радио бутона “Десетично”

### 5.2.2. Решение:

Чрез размер на клетката определяме  $WORD = 4 B = 2^2$

Брой битове за адресиране на слота в Кеша = Размер на Кеша / Размер на клетката =  $2^6 * 2^{10} / 2^2 = 2^{14}$

Броя на клетките в кеша = Размер на Кеша / Размер на клетката  
=  $65\ 536 / 4 = 16\ 384$

### 5.2.3. Резултати:

5.2.3.1. Адрес от ОП **0008**<sub>(8)</sub>

Стойност в двоичен вид 0000 0000 0000 1000<sub>(2)</sub>

От размера на word определяме отместването, което в случая е два бита.

Модела на адресната част ще изглежда както следва

TAG				SLOT												WORD					
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0

Получаваме SLOT number = 00 0000 0000 0010<sub>2</sub> = 2<sub>10</sub>

**Адрес на клетката в кеша е 2**

5.2.3.2. Адрес от ОП **16 700**<sub>10</sub>

Стойност в двоичен вид 0000 0100 1110 1011

От размера на word определяме отместването, което в случая е два бита.

TAG	SLOT	WORD
0 0 1	0 0 0 0 0 1 0 0 1 1 1 1 0 0	0 0

Получаваме SLOT number = 00 0001 0011 1100<sub>2</sub> = 316<sub>10</sub>

**Адрес на клетката в кеша 316**

Можем да определим по втори начин адреса на клетката в кеша, като се има предвид следното правило :

$$\text{Адрес на клетката в кеша} = 16\ 700 \bmod 16\ 384 = 316$$

### 5.3. ЗАДАЧА ТРЕТА

Изследвайте влиянието на методите за заместване (LRU, FIFO и RANDOM) върху честотата на попадение в Кеша при следните параметри:

- Размер на Кеша – 64
- Брой групи – 4
- Признак на близост – 30 %
- Брой блокове – 5
- Обръщение на всеки блок към Кеша – 20

#### 5.3.1. Упътване:

От началната страница на Кеш Демонстратора изберете от демонстративната част приложението “МЕТОДИ НА ЗАМЕСТВАНИЕ”. Въведете изходните данни във формата, като започнете с Размер на Кеша и Брой групи. Оставете отметката на “Използвай случайно генерирано обръщение” и изберете 30% за Признак на близост. В частта “ОБРЪЩЕНИЕ КЪМ ПАМЕТТА” изберете броя на блоковете и попълнете броя обръщения на всеки от тях според зададените в условието.

Проведете изследване за всеки един от методите на заместване LRU, FIFO и RANDOM, като за всеки от тях следвате следните стъпки:

1. Натиснете бутон “СЪЗДАЙ КОНФИГУРАЦИЯ”

2. Натиснете бутон “ГЕНЕРИРАЙ ОБРЪЩЕНИЕ КЪМ ПАМЕТТА”
3. Натиснете бутон “РАЗПРЕДЕЛЯНЕ НА ОБРЪЩЕНИЯТА”
4. Изберете една от двете възможни опции – Постъпково или цялостно изпълнение
5. За да започне симулацията натиснете бутона “ИЗПЪЛНИ”

**Забележка:**

Ако сте избрали постъпково изпълнение, натискайте бутона “ИЗПЪЛНИ” докато на екрана се появи съобщение за край на симулационния процес.

От таблицата даваща статистика за протеклата симулация, запишете стойността на параметъра, който изследваме - Честотата на попадение (HIT RATE)

**5.3.2. Резултати:**

**5.3.2.1. Метод на заместване LRU**

<b>Total Memory Refs:</b>	<b>100</b>
<b>Total Hits:</b>	<b>42</b>
<b>Total Misses:</b>	<b>58</b>
<b>Hit Rate:</b>	<b>42%</b>
<b>Miss Rate:</b>	<b>58%</b>

**5.3.2.2. Метод на заместване FIFO**

<b>Total Memory Refs:</b>	<b>100</b>
<b>Total Hits:</b>	<b>35</b>

<b>Total Misses:</b>	<b>65</b>
<b>Hit Rate:</b>	<b>35%</b>
<b>Miss Rate:</b>	<b>65%</b>

### 5.3.2.3. Метод на заместване RANDOM

<b>Total Memory Refs:</b>	<b>100</b>
<b>Total Hits:</b>	<b>37</b>
<b>Total Misses:</b>	<b>63</b>
<b>Hit Rate:</b>	<b>37%</b>
<b>Miss Rate:</b>	<b>63%</b>

### 5.3.3. Извод:

При изследваната конфигурация най-голяма честота на съвпадение има при метод на заместване **LRU!**

## 5.4. ЗАДАЧА ЧЕТВЪРТА

Изследвайте влиянието на признака на близост върху конфигурация с параметрите от задача 3. Метода на заместване – LRU. Направете изследването с 4 произволно избрани стойности на Признака на близост.

#### 5.4.1. Упътване:

Запазете изходните параметри от задача 3, като фиксирате Метод на заместване LRU, Като променяте стойността на Признака на близост, изпълнете четири пъти следните стъпки:

1. Натиснете бутон “СЪЗДАЙ КОНФИГУРАЦИЯ”
2. Натиснете бутон “ГЕНЕРИРАЙ ОБРЪЩЕНИЕ КЪМ ПАМЕТТА”
3. Натиснете бутон “РАЗПРЕДЕЛЯНЕ НА ОБРЪЩЕНИЯТА”
4. Изберете една от двете възможни опции – Постъпково или цялостно изпълнение
5. За да започне симулацията натиснете бутона “ИЗПЪЛНИ”

#### Забележка:

Ако сте избрали постъпково изпълнение, натиснете бутона докато на екрана се появи съобщение за край на симулационния процес.

Сравнете получените резултати в четирите таблици със статистични данни.

#### 5.4.2. Резултати:

Ще проведем изследването със следните четири стойност на признака за Близост: 10 %; 50 %; 70%; 90%.

##### 5.4.2.1. Признак на Близост 10%

<b>Total Memory Refs:</b>	<b>100</b>
<b>Total Hits:</b>	<b>12</b>
<b>Total Misses:</b>	<b>88</b>
<b>Hit Rate:</b>	<b>12%</b>
<b>Miss Rate:</b>	<b>88%</b>

##### 5.4.2.2. Признак на Близост 50%

<b>Total Memory Refs:</b>	<b>100</b>
<b>Total Hits:</b>	<b>53</b>
<b>Total Misses:</b>	<b>47</b>
<b>Hit Rate:</b>	<b>53%</b>
<b>Miss Rate:</b>	<b>47%</b>

**5.4.2.3. Признак на Близост 70%**

<b>Total Memory Refs:</b>	<b>100</b>
<b>Total Hits:</b>	<b>59</b>
<b>Total Misses:</b>	<b>41</b>
<b>Hit Rate:</b>	<b>59%</b>
<b>Miss Rate:</b>	<b>41%</b>

**5.4.2.4. Признак на Близост 90%**

<b>Total Memory Refs:</b>	<b>100</b>
<b>Total Hits:</b>	<b>85</b>
<b>Total Misses:</b>	<b>15</b>

<b>Hit Rate:</b>	<b>85%</b>
<b>Miss Rate:</b>	<b>15%</b>

#### 5.4.3. Извод:

С увеличаване признака на близост, расте и честотата на попадение в Кеша. Това ще позволи на процесора да работи предимно с Кеша, а не с ОП и ще увеличи производителността на машината.



