

Домашняя работа №3

Кэш-память

Цель работы: решение задач по теме «кэш-память».

Порядок выполнения работы:

1. Изложить в письменной форме описание определений параметров кэш-памяти, уровней кэш-памяти, встречаемых в условиях задач;
2. Решить задачу согласно своему варианту;
3. Привести решение задачи в практической части и записать полученный ответ.

Содержание отчета

1. Титульный лист
2. Теоретическая часть.
3. «Условие первой задачи».
4. «Решение первой задачи» (подробное решение первой задачи).
5. Ответ (Ответ: <ответ на первую задачу>).
6. «Условие второй задачи».
7. «Решение второй задачи» (подробное решение второй задачи).
8. Ответ (Ответ: <ответ на второй задачу>).
9. Приложение (если оно необходимо).

Примечание

Распределение по вариантам находится в конце документа.

Условия задач

Задача 1

Имеются две системы, различающихся лишь кэшем.

На первой системе, с временем такта 1.25 нс, установлен кэш с ассоциативностью 2, для которого коэффициент промахов равен 1%.

На второй системе время такта составляет 1.4 нс, а кэш имеет ассоциативность 4.

Определите, какой коэффициент промахов должна иметь вторая система, чтобы иметь меньшее среднее время обращения к памяти (АМАТ), чем первая, если время отклика кэша 1 такт, а штраф за промах 75 нс.

Задача 2

Имеются следующие зависимости для кэша с ассоциативностью n :

$$\text{длительность_такта}(n) = 1.0 + 0.02 \cdot n^2$$

$$\text{коэффициент_промахов}(n) = 0.01 - 0.002 \cdot n$$

Время отклика кэша 1 такт, штраф за промах равен 75 нс.

Выведите формулу среднего времени обращения к памяти (АМАТ) от n , а затем найдите целое значение n , соответствующее минимальному среднему времени.

Задача 3

Имеются две системы, различающихся лишь кэшем.

На первой установлен общий кэш для команд и данных размером 32 КБ. На второй используется отдельный кэш: 16 КБ для команд и 16 КБ для данных.

Штраф за промах 50 тактов. Коэффициенты промахов для кэшей представлены в таблице 1. Время отклика 1 такт для отдельных кэшей и доступа к командам в общем кэше, 2 такта для доступа к данным в общем

кэше. 75% обращений от общего числа обращений к кэшу проводится по командам и 25% – по данным.

Таблица 1 – Коэффициент промахов для кэшей

Размер	Кэш команд	Кэш данных	Общий кэш
16 КБ	0.64%	6.47%	2.87%
32 КБ	0.15%	4.82%	1.99%

Нужно определить среднее время обращения к памяти (АМАТ) для этих кэшей.

Задача 4

Имеются две системы с кэшами прямого отображения – S1 и S2.

S1 имеет только кэш первого уровня L1, для которого коэффициент попадания составляет 95%, время отклика 4 нс и штраф за промах 100 нс.

S2 имеет двухуровневый кэш. Характеристики L1 аналогичны L1 из S1. L2 имеет время отклика 20 нс, коэффициент промахов 50% и штраф за промах 100 нс.

Нужно определить среднее время обращения к памяти (АМАТ) в нс для S1 и S2.

Задача 5

Имеется система с двухуровневым look through кэшем. Время отклика L1 и L2 равно 1 и 8 тактов соответственно. Штраф за промах из L2 в основную память равен 18 тактов. Коэффициент промахов для L2 в 2 раза меньше, чем для L1. Среднее время обращения к памяти (АМАТ) равно 2 тактам.

Необходимо определить коэффициенты промахов для L1 и L2.

Задача 6

Имеется кэш с ассоциативностью 4 и размером 8 КБ. Размер кэш-линии составляет 128 байт. Размер основной памяти 1 МБ.

Необходимо определить размер тега адреса.

Задача 7

Дана система, имеющая L1I (кэш первого уровня команд), L1D (кэш первого уровня данных) и L2 (кэш второго уровня) характеристиками, представленными в таблице 2.

Таблица 2 – Характеристики кэшей задачи 7

	Объём	Ассоциативность	Размер кэш-линии
L1I	4КБ	Прямое отображение	4 байта
L1D	4КБ	2	4 байта
L2	64КБ	4	16 байт

Разрядность адресов памяти 30 бит.

Необходимо определить размер тэгов адреса для всех трёх кэшей.

Задача 8

Имеется кэш с прямым отображением размером 32 КБ. Размер кэш-линии составляет 32 байта. Разрядность адресов памяти 32 бита.

Необходимо определить размер тега адреса.

Задача 9

Имеется кэш с прямым отображением, состоящий из 8 кэш-линий размером 64 байта. Запросы к байтам в памяти идут в следующем порядке:

204, 320, 181, 520, 8, 4081, 634, 1078, 1316, 1136, 1606, 1164, 1981, 1543, 128, 4058, 330, 5299, 1139, 1568.

Какие кэш-линии по окончанию не будут в кэше?

Распределение вариантов

Вариант	ФИО	Первая задача	Вторая задача
1	Абидуев Ринчин Цыдыпович	3	8
2	Абрамов Илья Дмитриевич	2	7
3	Андосов Герман Андреевич	4	9
4	Белозоров Денис Сергеевич	5	6
5	Белоус Данила Павлович	1	8
6	Бобелева Анастасия Андреевна	3	7
7	Бюргановская Софья Дмитриевна	2	9
8	Василенко Михаил Глебович	4	6
9	Викулаев Иван Александрович	5	8
10	Выборнов Иван Владимирович	1	7
11	Германова Полина Сергеевна	3	9
12	Грунтов Дмитрий Игоревич	2	6
13	Гуров Матвей Вадимович	4	8
14	Дамасевич Станислав Сергеевич	5	7
15	Дмитриев Николай Николаевич	1	9
16	Дробунин Даниил Евгеньевич	3	6
17	Дягин Эрнест Александрович	2	8
18	Егоров Виталий Викторович	4	7
19	Елагина Алёна Андреевна	5	9
20	Елисеев Александр Сергеевич	1	6
21	Жадан Артём Андреевич	3	8
22	Жимоедов Денис Евгеньевич	2	7
23	Журавлев Виктор Николаевич	4	9
24	Занин Даниил Игоревич	5	6
25	Захаров Кирилл Витальевич	1	8
26	Захаров Кирилл Сергеевич	3	7
27	Иванов Лев Олегович	2	9
28	Иванов Тимофей Андреевич	4	6
29	Ивченков Дмитрий Артемович	5	8
30	Илык Виолетта Игоревна	1	7
31	Казаков Артемий Витальевич	3	9
32	Каймакова Анастасия Николаевна	2	6
33	Карпов Денис Юрьевич	4	8
34	Кислов Данил Александрович	5	7
35	Коган Александр Анатольевич	1	9
36	Корнеева Вероника Олеговна	3	6
37	Коробко Семён Сергеевич	2	8
38	Котов Дмитрий Игоревич	4	7

39	Кудряшов Егор Дмитриевич	5	9
40	Кузменков Алексей Андреевич	1	6
41	Кузнецов Илья Дмитриевич	3	8
42	Куликов Матвей Александрович	2	7
43	Купцов Сергей Романович	4	9
44	Кутасин Владимир Алексеевич	5	6
45	Латыпов Владимир Витальевич	1	8
46	Левицкий Иван Михайлович	3	7
47	Левков Андрей Кириллович	2	9
48	Леонтьев Тарас Михайлович	4	6
49	Лихачев Александр Викторович	5	8
50	Мавлютов Эрвин Акимович	1	7
51	Макаревич Егор Константинович	3	9
52	Манаев Иван Александрович	2	6
53	Медведев Владимир Тимофеевич	4	8
54	Медведев Иван Дмитриевич	5	7
55	Мельникова Надежда Константиновна	1	9
56	Минчаков Аркадий Сергеевич	3	6
57	Минько Эльвира Игоревна	2	8
58	Мовсесян Владимир Арменович	4	7
59	Морозов Антон Евгеньевич	5	9
60	Морозов Иван Сергеевич	1	6
61	Назаров Владимир Андреевич	3	8
62	Нечаева Анна Анатольевна	2	7
63	Нигматзянова Александра Рафиковна	4	9
64	Осипов Григорий Георгиевич	5	6
65	Осипов Даниил Дмитриевич	1	8
66	Панов Антон Александрович	3	7
67	Панюхин Никита Константинович	2	9
68	Петров Арылхан Владимирович	4	6
69	Подкопаев Александр Викторович	5	8
70	Пономаренко Илья Сергеевич	1	7
71	Попов Вадим Олегович	3	9
72	Пруидзе Роман Спартакович	2	6
73	Пульникова Анастасия Алексеевна	4	8
74	Пьянков Андрей Александрович	5	7
75	Рассадников Григорий Сергеевич	1	9
76	Рахмани Асаддулла Наджибуллаевич	3	6
77	Рожков Денис Валерьевич	2	8
78	Рынк Артур Эдуардович	4	7

79	Рябов Вадим Сергеевич	5	9
80	Рябчун Владимир Александрович	1	6
81	Салахов Камиль Айратович	3	8
82	Саятов Юрий Леонидович	2	7
83	Санников Кирилл Анатольевич	4	9
84	Сахно Ярослав Александрович	5	6
85	Сейид-Юсеф Амир Зейнеддинович	1	8
86	Селезнев Виктор Викторович	3	7
87	Селищев Роман Александрович	2	9
88	Сентемов Лев Александрович	4	6
89	Скопцов Михаил Андреевич	5	8
90	Стафеев Григорий Александрович	1	7
91	Султанов Мирзомансурхон Махсудович	3	9
92	Такташев Евгений Александрович	2	6
93	Талыпин Александр Владимирович	4	8
94	Трещёв Артём Сергеевич	5	7
95	Тропин Михаил Алексеевич	1	9
96	Трофимов Максим Владимирович	3	6
97	Трофимов Никита Сергеевич	2	8
98	Тяпкин Петр Алексеевич	4	7
99	Упчер Илья Александрович	5	9
100	Филиппович Георгий Саввич	1	6
101	Фролов Даниил Романович	3	8
102	Хадыров Алмасгали Аделгалиевич	2	7
103	Хайруллин Александр Ильдарович	4	9
104	Хлевой Евгений Александрович	5	6
105	Хренов Андрей Ильич	1	8
106	Хури Паскаль Мишалевиц	3	7
107	Целиков Владислав Дмитриевич	2	9
108	Черноокий Никита Дмитриевич	4	6
109	Чечеватов Роман Ярославович	5	8
110	Чинаева Радмила Венеровна	1	7
111	Чулков Алексей Александрович	3	9
112	Шарипов Айрат Валерьянович	2	6
113	Шеметов Алексей Игоревич	4	8
114	Шилкин Артем Александрович	5	7
115	Шпрайдун Лев Сергеевич	1	9
116	Шулаков Денис Юрьевич	3	6
117	Щербаков Алексей Кириллович	2	8
118	Яндаров Идрис Салманович	4	7

119	Яцук Александр Владимирович	5	9
------------	-----------------------------	---	---