

Практическое занятие №9 Тестовые программные средства

Содержание и порядок проведения лекции	Время, мин
Вступительная часть	5
Основная часть (текст лекции)	
Введение	3
Учебные вопросы:	
1. Контрольный опрос.	10
2. Запись в КЭШ-память первого уровня.	35
3. Считывание из КЭШ-памяти первого уровня.	30
Заключение	5
Заключительная часть	2

I. Учебно-материальное обеспечение

1. Учебный класс.

. Методические рекомендации преподавателю по подготовке и проведению практического занятия

При подготовке к занятию

Уяснить особенности программирования на языке «ассемблер». Рассмотреть возможные альтернативные варианты построения программы тестирования КЭШ-памяти первого уровня.

Во вступительной части занятия

Пояснить, что составленная программа тестирования является учебной. Поэтому при написании ее в первую очередь учитывались наглядность и доходчивость, а не скоростные качества. Предложить курсантам оптимизировать данную программу с точки зрения ее быстродействия.

При отработке первого учебного вопроса

Опросить курсантов по теме лекционного занятия. Предлагаемые вопросы:

1. Состав аппаратных средств проверки.
2. Состав и назначение регистров проверки внутренней КЭШ-памяти.
3. Структура КЭШ-памяти первого уровня.
4. Назначение полей регистра состояния TR4.
5. Назначение полей регистра управления TR5.
6. Порядок записи в КЭШ-память.
7. Порядок считывания из КЭШ-памяти.
8. Инициирование очистки КЭШ-памяти.

При отработке второго учебного вопроса

Задача. Разработать программу, обеспечивающую проверку четырёх строк нулевого множества КЭШ-памяти путем записи и последующего считывания со сравнением с заданным тестовым набором (12345678h).

Фрагмент программы:

(множество – нулевое, исходный тэг – нулевой,
тестовый набор – 12345678h)

; запрещение кэширования

mov EAX, CR0 ; запись содержимого CR0 в EAX

or EAX, 40000000h ; установка в 1 бита №30 в EAX для запрета
; кэширования

mov CR0, EAX ; запись содержимого EAX в CR0

; загрузка буфера заполнения

mov ECX, 4 ; запись в ECX (счётчик) числа «4»

z1: **mov EDX, ECX** ; запись числа из ECX в Рг EDX

dec EDX ; уменьшение на 1 содержимого EDX

shl EDX, 2 ; сдвиг влево содержимого EDX на 2 разряда

mov TR5, EDX ; загрузка в Рг TR5 содержимого EDX (поля
; управления CTL = 00 и поля выбора элемента в
; буфере (ENT))

mov TR3, 12345678h ; запись числа 12345678 в Рг данных TR3 и
; запись его в буфер КЭШа

loop z1 ; уменьшение (ECX) и переход к z1, пока (ECX) не станет = 0
; (т.е. пока в буфер не запишутся все четыре 32-разр. числа)

; загрузка КЭШ-памяти

mov TR4, 00000400h ; загрузка в TR4 тэга 0000000 и
; бита достоверности V = 1

mov ECX, 4 ; запись в счётчик ECX числа «4»

z2: **mov EDX, ECX** ; запись числа «4» из ECX в Рг EDX

dec EDX ; уменьшение на 1 содержимого EDX

shl EDX, 2 ; сдвиг влево содержимого EDX на 2 разряда

or EDX, 00000001h ; установка в 1 младшего разряда Рг EDX

mov TR5, EDX ; загрузка в Рг TR5 содержимого EDX (поля
; управления CTL = 01, поля выбора строки в
; множестве (ENT) и поля выбора множества в КЭШе
; (SET SEL)).

; Запись в КЭШ из буфера 16-байтной строки

add TR4, 800h ; увеличение тэга на 1

loop z2 ; уменьшение (ECX) и переход к z2, пока (ECX) не станет = 0
; (т.е. пока в КЭШ не запишутся все четыре
; строки множества)

При отработке третьего учебного вопроса

составить сначала алгоритм, а затем программу чтения тестовой комбинации из КЭШ-памяти первого уровня и сравнения ее с записываемыми данными. Объяснить, почему в данном случае невозможно обойтись без создания цикла в цикле.

Фрагмент программы:

```
; считывание из КЭШ-памяти
mov ECX, 4 ; запись в ECX (счётчик) числа «4»
z3: mov EDX, ECX ; запись числа из ECX в Рг EDX
    dec EDX ; уменьшение на 1 содержимого EDX
    shl EDX, 2 ; сдвиг влево содержимого EDX на 2 разряда
    or EDX, 00000002h ; установка в 1 второго справа разряда Рг EDX
    mov TR5, EDX ; загрузка в Рг TR5 содерж. EDX (поля управления
        ; CTL = 10, поля выбора строки в множестве (ENT) и
        ; поля выбора множества в КЭШе (SET SEL)).
        ; Считывание из КЭШа в буфер 16-байтной строки
    push ECX ; содержимое счётчика ECX загружается в стек

; считывание из буфера заполнения КЭШ-памяти
mov ECX, 4 ; запись в ECX (счётчик) числа «4»
z4: mov EDX, ECX ; запись числа из ECX в Рг EDX
    dec EDX ; уменьшение на 1 содержимого EDX
    shl EDX, 2 ; сдвиг влево содержимого EDX на 2 разряда
    mov TR5, EDX ; загрузка в Рг TR5 содерж. EDX (поля управления
        ; CTL = 00 и поля выбора элемента в буфере (ENT))
    mov EDX, TR3 ; считать из элемента буфера КЭШа 32-разр. число в
        ; Рг EDX
    cmp EDX, 12345678h ; сравнить число 12345678h со считанными из
        ; буфера данными. При равенстве установить
        ; флаг ZF=1
    jnz error ; переход на метку error, если флаг ZF=0 (т.е. записанное и
        ; считанное числа не совпали)
    loop z4 ; уменьшение (ECX) и переход к z4, пока (ECX) не станет = 0
        ; (т.е. пока из буфера не считаются все четыре 32-разр. числа)
    pop ECX ; возвращение из стека содержимого ECX для организации
        ; вывода новой строки
    loop z3 ; уменьшение (ECX) и переход к z4, пока (ECX) не станет = 0
        ; (вывод новой строки)
```

Примеч. Четыре вложенных (малых) цикла последовательно выводят из буфера в Рг EDX 16-байтную строку (32 разр. * 4).

Четыре больших цикла выводят из КЭШа четыре строки (множество).

В заключительной части занятия

VI. Литература, рекомендуемая преподавателю

1. Е.П. Угрюмов. Цифровая схемотехника. – СПб: БХВ-Петербург, 2007.
2. Б.Я. Цилькер, С.А. Орлов. Организация ЭВМ и систем. – СПб: Питер, 2007
3. О.М. Тарасов, Д.И. Кирик, В.И. Кабаров. Схемотехническое моделирование электронных цифровых устройств. – СПб: ВАС, 2008.

VII. Приложения

1. Задание на практическое занятие

ЗАДАНИЕ НА ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ по учебной дисциплине «Организация ЭВМ и систем» (ДН-417-04)

Тема №4 Функционирование ЭВМ.

Занятие №33 Тестовые программные средства.

I. Учебные вопросы

1. Контрольный опрос.
2. Запись в КЭШ-память первого уровня.
3. Считывание из КЭШ-памяти первого уровня.

II. Задания и указания курсантам по подготовке и выполнению практического занятия

На самостоятельной работе

Отработать лекционный материал по теме. В учебнике [1] стр. 518 – 524.

При отработке первого учебного вопроса

Закрепить знания пройденного материала. Уяснить состав аппаратных средств проверки, состав и назначение регистров проверки внутренней КЭШ-памяти, назначение каждого поля в регистрах тестирования.

При отработке второго учебного вопроса

На практическом примере рассмотреть порядок записи тестовой информации в КЭШ-память первого уровня. Овладеть методикой составления простейших программ на ассемблере.

При отработке третьего учебного вопроса

На практическом примере рассмотреть порядок чтения тестовой информации из КЭШ-память первого уровня со сравнением с заданным тестовым набором. Овладеть методикой составления простейших программ на ассемблере.

По окончании работы

Закрепить знание изученного материала на самоподготовке.

III. Литература для подготовки к практическому занятию и выполнения задания

1. Э. Таненбаум. Архитектура компьютера. – СПб: Питер, 2007.
2. Б.Я. Цилькер, С.А. Орлов. Организация ЭВМ и систем. – СПб: Питер, 2007.