

УЗБЕКСКОЕ АГЕНТСТВО СВЯЗИ И ИНФОРМАТИЗАЦИИ
ТАШКЕНТСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

ФАКУЛЬТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Кафедра «Компьютерные системы»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
к выполнению практических работ по дисциплине
«ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ»
для студентов направлений 5811200-“Сервис” (информационный
сервис), 5811300-“Сервис” (электронной и компьютерной техники)

Ташкент 2008

УДК 681.321

Методические указания к выполнению практических работ по дисциплине «Производительность информационных систем».
Расулова С.С., Каххаров А.А. Ташкент. 2008. – 47 с.

Данные методические указания содержат практические работы по основным разделам курса «Производительность информационных систем». Включены задания, охватывающие такие теоретические аспекты, как принципы построения аппаратных средств информационных систем (ИС), их характеристики и параметры, способы оценки производительности, структурная организация матричных, конвейерных, ассоциативных и других компьютерных систем. Практические задания преследуют учебные цели. Некоторые задания иллюстрируются контрольными примерами и ответами.

Методические указания предназначены для студентов направлений 5811200-“Сервис” (информационный сервис), 5811300-“Сервис” (электронной и компьютерной техники).
Кафедра «Компьютерные системы».

Печатается по решению Научно-методического совета Ташкентского университета информационных технологий.
Ил.4. Библиогр.: 10 назв.

Рецензенты: проф., д.т.н. Шипулин Ю.Г. (ТГТУ)
доц., к.т.н. Акбарходжаев Ш.Н. (ТУИТ)

©Ташкентский университет информационных технологий, 2008.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время компьютеры обеспечивают решение самых сложных и разнообразных задач информационных систем (ИС). Вместе с тем становится все более очевидным, что возможности современной элементной базы, аппаратных средств и компьютеров классической архитектуры по быстродействию и производительности приближаются к физическим пределам. Новый скачок возможен лишь при реализации принципиально новых идей, как в архитектуре компьютеров и компьютерных систем, так и в области аппаратных и программных средств ИС.

Активно ведутся работы по созданию компьютеров с векторной и параллельной обработкой данных, исследуются современные и перспективные архитектурные концепции средств обработки информации. Развиваются такие классы компьютерных систем, как конвейерные матричные, мультипроцессорные КС, системы с программируемой структурой и потоковые КС. Широко осваиваются промышленные реализации названных классов систем. Поэтому особую значимость приобретают практические и самостоятельные навыки при проектировании, разработке и изучении подобных устройств ИС.

Эффективность подготовки бакалавров направления «Информационный и компьютерный сервис» в значительной мере зависит от степени овладения ими навыками решения практических задач и проблем. Это обуславливает большое значение практикума в профессиональном образовании.

Производительность информационных систем (ИС) зависит от производительности и аппаратных и программных средств ИС. Техническую базу любых ИС составляют ПК, серверы, суперкомпьютеры и компьютерные системы. При повышении производительности технических устройств ускоряется выполнение операций, работа информационной системы становится более эффективной.

Наилучшим методом изучения теории является сочетание практических занятий. Целью практических работ дисциплины «Производительность информационных систем» является расширение и углубление знаний бакалавров в области практического применения архитектур известных компьютеров в ИС, методы и способы оценки реальной производительности сложных систем, знание современных методов и подходов проектирования эффективных ИС, их характеристик и параметров.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ВАРИАНТОВ ЗАДАНИЙ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

Для выполнения вариантов заданий практических работ студент должен повторить следующие разделы курса «Производительность информационных систем»:

- характеристики и параметры аппаратных средств информационных систем;
- принципы организации параллельной обработки в информационных системах;
- структурная организация систем параллельной обработки типа SIMD, MIMD;
- способы оценки производительности ИС;
- компьютерные системы с проблемно и функционально ориентированными процессорами;
- матричные, ассоциативные и компьютерные системы.

Прочсть указанную в работе литературу, изучить материалы, связанные с особенностями решения заданий на компьютере (решение математических задач средствами Excel).

Обратить внимание на раздел «ответы и решения», где даны краткие указания, позволяющие студенту найти наиболее простой путь решения. Рассмотренные в методических указаниях варианты заданий преследуют учебные цели. Приведенные ответы и решения будут способствовать углублению знаний теории, полученных на лекционных занятиях и выработки практических навыков.

После выполнения работ, получения результатов и анализа полученных решений каждый студент обязан предоставить преподавателю оформленный отчет.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 1

Тема. Исследование принципов построения аппаратных средств информационных систем (многомашинных и многопроцессорных систем)

Задание 1. Построить компьютерную систему (КС) на базе трёх микрокомпьютеров типа ЕС 1840 с прямой связью между машинами. В каких КС осуществляется более быстрая связь между компьютерами: с прямой связью или косвенной?

Задание 2. Привести структурную схему многопроцессорной КС (МПКС), в составе которой два процессора, два модуля памяти, один канал ввода-вывода с подключёнными к ней тремя периферийными устройствами. МПКС связаны между собой коммутирующим устройством.

Задание 3. Представьте структурно принципиальное отличие компьютерного комплекса от КС на примере управляющего комплекса и матричной КС.

Задание 4. Синтезировать локальную компьютерную сеть на основе моноканала, включающую 10 компьютеров типа IBM PC/XT, 10 сетевых адаптеров типа CA-16 (с магистральной топологией).

Задание 5. Представьте компьютерную систему со связью через общее ОЗУ и адаптер канал-канал, покажите подключение УВВ и ВЗУ. Определите существующие виды связей в прямосвязанных ММКС.

Задание 6. Показать вариант построения и архитектуру компьютерной системы с улучшенными показателями надёжности и отказоустойчивости, обратить внимание на использование средств обеспечения отказоустойчивости и реконфигурации.

Литература: 1, 2, 3, 4, конспект лекций «Производительность информационных систем»

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 2

Тема. Характеристики и параметры компьютерных систем

Задание 1. Как оценить производительность матричной компьютерной системы «ПС 2001», если КС обработала 2000 задач за секунду?

Задание 2. Типовой элемент замены (ТЭЗ) высокопроизводительной КС содержит: 5 БИС с интенсивностью отказов – λ_1 , 10 резисторов с интенсивностью – λ_2 , 2 конденсатора с λ_3 , 3 диода с λ_4 и один разъём с λ_5 . Определить интенсивность отказов ТЭЗ.

Задание 3. Произвести расчет эффективности КС, если производительность системы составляет 200 MIPS, а стоимость 200 тыс. сум.

Задание 4. КС состоит из 3-х микрокомпьютеров, причём отказ любого из них ведёт к отказу системы. Известно, что первый микрокомпьютер отказал 34 раза в течение 952 часов работы, второй – 24 раза в течение 960 часов работы, а остальные в течение 210 часов работы отказали соответственно 4, 6 и 5 раз. Требуется определить наработку на отказ системы в целом, если справедлив экспоненциальный закон надёжности для каждого из микрокомпьютеров.

Задание 5. Одно из устройств КС имело среднюю наработку на отказ $t_{cp}=65$ часов и среднее время восстановления $t_в=1,25$ часа. Необходимо определить коэффициент готовности устройства.

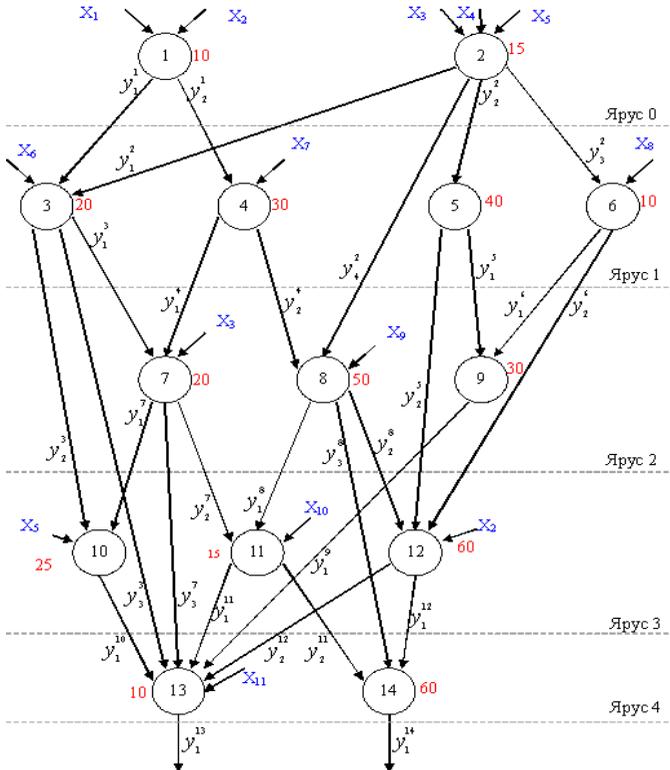
Задание 6. Запустите браузер на своём компьютере, зайдите на сайт по адресу <http://www.top500.org>. Определите из списка самых мощных компьютерных систем мира десять высокопроизводительных КС и укажите страну, год разработки, название компьютера, реальную и пиковую производительность в гигафлопах.

Литература: 1, 2, 3, 6, 9, конспект лекций «Производительность информационных систем»

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 3

Тема. Принципы организации параллельной обработки информации в ИС

Задание 1. На рис. 1 приведена ярусно-параллельная форма программы, содержащей $N=14$ ветвей, расположенной на 5 ярусах. Программа выполняется КС, включающей 2 обрабатывающих устройства. Требуется подсчитать время решения задачи, если длина ветви представляется следующим числом временных единиц: $t_1=10, t_2=15, t_3=20, t_4=30, t_5=40, t_6=10, t_7=20, t_8=50, t_9=30, t_{10}=25, t_{11}=15, t_{12}=60, t_{13}=10, t_{14}=40$.



t_i – число временных единиц.
 i – ветви (длина ветви)

14 – ветвей
 5 – ярусов

Рис. 1. Ярусно-параллельная форма программы

Задание 2. Рассмотреть следующий вариант выполнения программы ярусно-параллельной формы (рис. 1)

Процессор 1 выполняет ветви 1-4-5-9-10-13, процессор 2 – ветви 2-3-6-7-8-11-12-14. Сколько временных единиц затрачивает процессор 1 и процессор 2, если процессор 1 простаивает 55 временных единиц, так как не готовы данные ветви 13.

Задание 3. Процессор 1 выполняет ветви 1-4-5-9-10-11-13, процессор 2 – ветви 2-6-3-7-8-12-14. Причём процессор 1 простаивает 25 единиц времени, так как не готовы данные ветви 13. Рассчитать временные затраты процессоров 1 и 2. (рис. 1)

Задание 4. Процессор 1 (рис. 1) выполняет ветви 1-4-8-12-11-13, процессор 2 – ветви 2-5-6-3-7-9-10-14. Процессор 2 простаивает 5 временных единиц. Рассчитать временные затраты процессоров.

Задание 5. Дать сравнение заданий 2, 3, 4 и показать, что во всех случаях время, через которое двухпроцессорная система выдаёт результаты y_1^{13} , y_1^{14} , существенно сокращается (показать выигрыш во времени). Необходимо учесть, что при решении задачи каждый процессор перед началом выполнения очередной ветви должен иметь информацию о готовности данных для этого.

Литература: 1, 2, 4, 6, конспект лекций «Производительность информационных систем»

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 4

Тема. Матричные КС. Операции с матрицами с использованием ППП Excel

Многие прикладные задачи информационных систем сводятся к выполнению операции с матрицами и решению системы линейных уравнений, поэтому особенно важно уметь их решать.

Задание 1. Выполнить транспонирование матрицы:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 0 & -2 & 5 \\ 7 & 8 & -7 & 1 & 1 \\ -3 & 0 & 3 & 6 & -4 \end{pmatrix}$$

Задание 2. Вычислить определитель матрицы:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 \\ -5 & -7 & 2 \\ 4 & 6 & -3 \end{pmatrix}$$

Задание 3. Найти обратную матрицу:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 3 \\ -5 & -7 & 2 \\ 4 & 6 & -3 \end{pmatrix}$$

Задание 4. Выполнить сложение матриц:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & -5 & 7 \\ -8 & 2 & 3 & 4 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 9 & 4 & 1 & -9 \\ 5 & -6 & 2 & 8 \end{pmatrix}$$

Задание 5. Умножить матрицу на число 0,5:

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 4 & 5 \\ -7 & 8 & 0 \\ -2 & 1 & -9 \end{pmatrix}$$

Задание 6. Умножить матрицы:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & -7 & 1 \\ 3 & -2 & 4 & 5 \\ 1 & 1 & 9 & -2 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ -4 & -5 \\ 6 & 7 \\ -8 & -9 \end{pmatrix}$$

Задание 7. Решить систему уравнений с неизвестными:

$$3x + 2y = 7$$

$$4x - 5y = 40$$

Литература: 1, 3, 7, 10, конспект лекций «Производительность информационных систем»

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 5

Тема. Структурная организация матричных и ассоциативных компьютерных систем

Задание 1. Дать структурную организацию архитектуры класса ОКМД, с общим управлением с матрицей из 4-х процессоров. Отметить отличительную особенность ОКМД с целью обеспечения параллелизма решаемых задач (по классификации Флинна).

Задание 2. Построить обобщённую блок-схему матричной компьютерной системы, содержащей восемь процессорных элементов (ПЭ), устройство управления с памятью и процессором ввода-вывода. Показать каналы связи с процессорными элементами.

Задание 3. Учитывая связи между однородными процессорами представить матрицу из 4-х ПЭ, $n=2 \times 2$.

Задание 4. Рассмотреть систему ПС 2000 для случая, когда решающее поле процессорных элементов образуют кольцо из 2-х обрабатывающих устройств (ОУ), каждый ОУ содержит 32 ПЭ, связанных регулярным каналом передачи данных. Система управляется мониторной подсистемой и снабжена внешней памятью. Объясните принцип работы данной системы КС.

Задание 5. Объясните разницу между адресным запоминающим устройством и ассоциативным ЗУ. Определите компонентный состав входящих в ассоциативных запоминающих устройств. Каким образом происходит выборка информации из ассоциативного запоминающего массива?

Литература: 1, 2, 4, 6, 7, 8, конспект лекций «Производительность информационных систем»

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 6

Тема. Конвейерные компьютерные системы. Временные диаграммы работы КС с конвейерной обработкой информации

Задание 1. Дать структурную схему выполнения, конвейера операций (сравнение порядков (СП), выравнивания порядков (ВП), сложение мантисс (СМ), нормализация результатов (НР)) и рассчитать время сложения двух векторов $A+B=[a_i \cdot 2^x]+[b_i \cdot 2^y]=[c \cdot 2^{xy}]$, содержащих $n=25$ элементов с плавающей точкой, $\tau=140$ нс (время выполнения каждого из этапов) при конвейерном и неконвейерном методе, если временная диаграмма конвейера операций выглядит следующим образом:

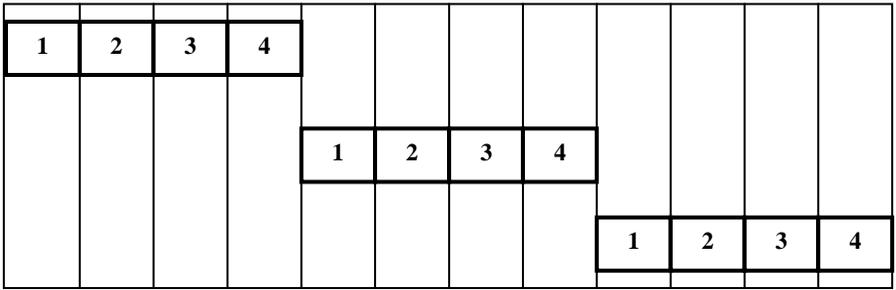
Этап:	1	2	3	4	5	...	$i \dots$	n	...	$n+3$
СП	a_1b_1	a_2b_2	a_3b_3	a_4b_4	a_5b_5	...	a_ib_i	a_nb_n
ВП		a_1b_1	a_2b_2	a_3b_3	a_4b_4	...	$a_{i-1}b_{i-1}$	$a_{n-1}b_{n-1}$
СМ			a_1b_1	a_2b_2	a_3b_3	...	$a_{i-2}b_{i-2}$	$a_{n-2}b_{n-2}$
НР				c_1	c_2	...	c_{i-3}	c_{n-3}	...	c_n

Рис. 2. Временная диаграмма конвейера операций

Задание 2. Представьте обобщённую схему конвейерной компьютерной системы (ККС), определите состав и назначение функциональных блоков ККС.

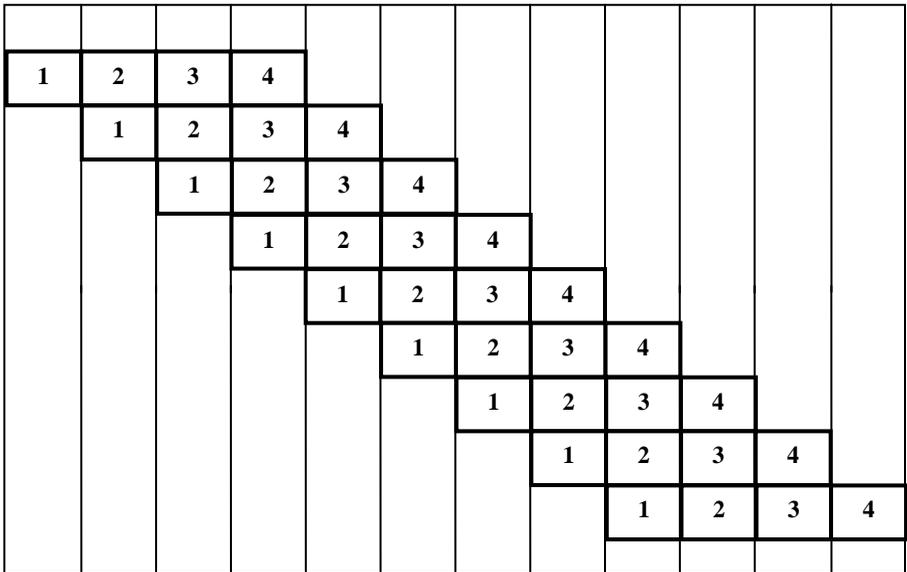
Задание 3. Какое количество специализированных процессоров содержит КС «STAR-100». Объясните какую функцию выполняет процессор сложения с плавающей точкой, процессор умножения с фиксированной точкой и 16-разрядный конвейерный специальный процессор.

Задание 4. На рис. 4 дана диаграмма выполнения команд в конвейерной и неконвейерной архитектуре КС. Каким образом в конвейерном методе используется принцип перекрытия, который позволяет четырёхкаскадному конвейеру выполнить одну команду в такте?



Время (такты)

Рис. 3. Неконвейерное выполнение



Время (такты)

Рис. 4. Конвейерное выполнение

- 1 – Выборка
- 2 – Декодирование
- 3 – Выполнение
- 4 – Запись результата

Задание 5. Рассмотреть функциональную схему КС Сгау с выделением 4-х секций: функциональных устройств, регистров, блока управления программой, памяти, ввода-вывода. Объяснить принцип построения Сгау, его отличительные особенности.

Литература: 1, 3, 4, 6, 7, 8, конспект лекций «Производительность информационных систем»

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ 7

Тема. Способы построения функционально-распределённых КС и компьютерных систем с перестраиваемой структурой

Задание 1. Синтезировать структуру функционально-распределённой КС, состоящей из управляющего, обрабатывающего, матричного, языкового, файлового, процессора баз данных и телекоммуникационного процессора. Ядро системы должно быть реализовано в виде коммуникационного поля с подключением к нему основной памяти.

Задание 2. На рис. 5 приведена функционально-распределённая КС SYMBOL. Эта неоднородная восьмипроцессорная система. В данной КС используется виртуальная память (2^{16} стр.), работа которой обеспечивается процессором управления памятью. Ёмкость основной памяти 8 Кслов (32 стр.). Управление вводом-выводом возложено на процессор управления каналами. Объясните, как в этом случае реализовано ядро системы и в чём отличие от системы, рассмотренной в задании 1.

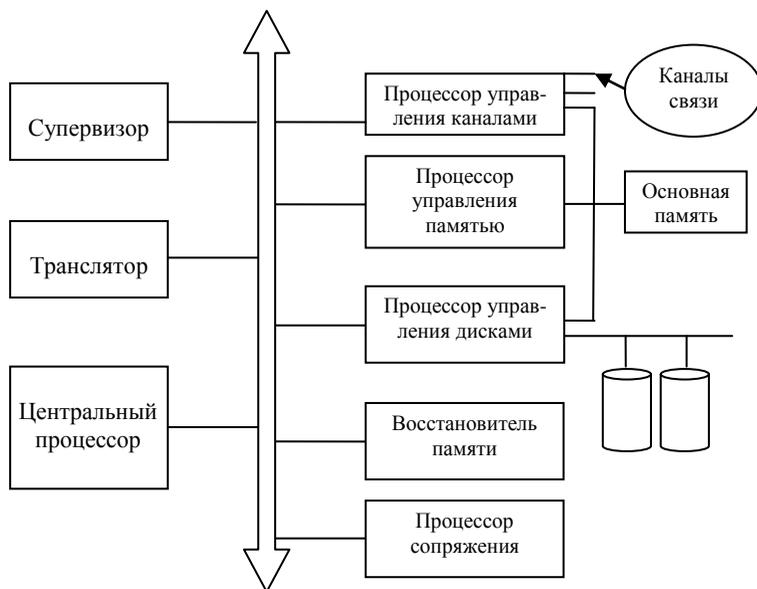


Рис. 5. Функционально-распределённая КС SYMBOL

Задание 3. Привести функциональную схему КС с перестраиваемой структурой. Определить состав, входящих в модуль процессоров, отметить характер проектирования коммутационного процессора.

Задание 4. Показать связи в однородной КС, состоящей из 4-х элементарных на базе микрокомпьютера. Какие принципы необходимо соблюдать при создании однородных систем.

Литература: 1, 3, 4, 6, 7, 8, конспект лекций «Производительность информационных систем»

ОТВЕТЫ И РЕШЕНИЯ Практическое занятие 1

Задание 3

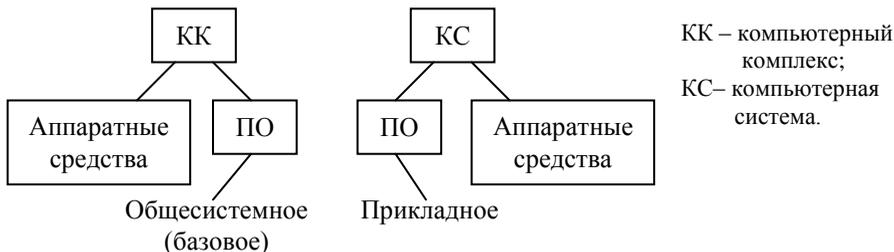


Рис. 6. Аппаратные средства КК и КС

Аппаратные средства КК и КС одинаковы, отличаются они только программным обеспечением. ПО КК – общесистемное (базовое), а ПО КС – прикладное программное обеспечение, связанное с конкретной областью применения КС.

Практическое занятие 2

Задание 4

Решение

Для решения данной задачи воспользуемся следующими соотношениями:

$$\lambda_c(t) = \sum_{i=1}^N \lambda_i(t) \text{ и } t_{cp} = \frac{1}{\lambda_c}$$

1. Определим интенсивность отказов для каждого микрокомпьютера:

$$\hat{\lambda}_1 = \frac{n_1(t)}{t_1} = \frac{34}{952} = 0,0357 \text{ } 1/\text{час};$$

$$\hat{\lambda}_2 = \frac{n_2(t)}{t_2} = \frac{24}{960} = 0,025 \text{ } 1/\text{час};$$

$$\hat{\lambda}_3 = \frac{n_3(t)}{t_3} = \frac{4+6+5}{210} = 0,0714 \text{ } 1/\text{час}.$$

2. Интенсивность отказов системы будет

$$\lambda_c(t) = \sum_{i=1}^N \lambda_i(t) = \lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3 = 0,0357 + 0,025 + 0,0714 = 0,1321 \text{ } \frac{1}{\text{час}}.$$

3. Средняя наработка на отказ системы равна

$$t_{cp} = \frac{1}{\lambda_c} = \frac{1}{0,1321} = 7,57 \text{ час}$$

Практическое занятие 4

Порядок выполнения работы заданий 1-7 в Excel

Задание 1

Транспонирование матриц

1. В диапазон ячеек <A3:E4> вводим матрицу 2×5.
- 2.левой кнопкой мыши выделяем диапазон ячеек <A7:B11> под транспонированную матрицу размером 5×2.
3. Выбираем пункт меню <Вставка - Функция...>
4. В появившемся окне <Мастер функций>, в поле <Категория> выбираем пункт <Ссылки и массивы>, а в рабочем поле выбираем функцию <ТРАНСП>.
5. В качестве параметров функции <ТРАНСП> вводим значение исходной матрицы, путём её выделения пунктирной рамкой. Затем нажимаем комбинацию клавиш <CTRL+SHIFT+ENTER>.
6. В результате этих действий в диапазоне ячеек <A7:B11> вычисляется транспонированная матрица.

Задание 2

Вычисление определителя матрицы

1. В диапазон ячеек <A3:C5> вводим матрицу размером 3×3.
2. Выделяем ячейку <A7> для вывода значения определителя матрицы.
3. Выбираем пункт меню <Вставка - Функция...>
4. В появившемся окне <Мастер функций>, в поле <Категория> выбираем пункт <Математические>, а в рабочем поле выбираем функцию <МОПРЕД>.
5. В качестве параметров функции <МОПРЕД> вводим значения исходной матрицы, путём её выделения пунктирной рамкой. Затем нажимаем комбинацию клавиш <CTRL+SHIFT+ENTER>.
6. В результате этих действий в ячейке <A7> вычисляется определитель матрицы.

Задание 3

Нахождение обратной матрицы

1. В диапазон ячеек <C4:D5> вводим матрицу размером 2×2.
- 2.левой кнопкой мыши выделяем диапазон ячеек <G4:H5> под обратную матрицу размером 2×2.
3. Выбираем пункт меню <Вставка - Функция...>
4. В появившемся окне <Мастер функций>, в поле <Категория> выбираем пункт <Математические>, а в рабочем поле выбираем функцию <МОБР>.
5. В качестве параметров функции <МОБР> вводим значение исходной матрицы, путём её выделения пунктирной рамкой. Затем нажимаем комбинацию клавиш <CTRL+SHIFT+ENTER>.
6. В результате этих действий в диапазоне ячеек < G4:H5> вычисляется обратная матрица.

Задание 4

Сложение и вычитание матриц

1. Вводим три слагаемых матрицы размером 2×3, в диапазон ячеек: <C3:E4>, <H3:G4> и <M3:O4> соответственно.
2. Табличный курсор устанавливаем в ячейку С6, которая является первым элементом результирующей матрицы.
3. Вводим формулу для вычисления первого элемента матрицы: =C3+H3+M3
4. Скопируем введённую формулу в остальные ячейки. Установим курсор в ячейку С6 и наведём указатель на точку в правом нижнем углу ячейки. При этом указатель принимает вид крестика.
5. Потянем за крестик вправо до ячейки Е6, затем вниз до ячейки Е7
6. В результате этих действий в диапазоне ячеек <С6:Е7> вычисляем сумму трёх матриц.

Задание 5

Умножение матрицы на число

1. Вводим матрицу размером 2×3 в диапазон ячеек <C3:E4>.
2. Табличный курсор устанавливаем в ячейку Н3, которая является первым элементом результирующей матрицы.
3. Вводим формулу для вычисления первого элемента матрицы: =C3*6,7

4. Скопируем введённую формулу в остальные ячейки. Установим курсор в ячейку Н3 и наведём указатель на точку в правом нижнем углу ячейки. При этом указатель принимает вид крестика.
5. Потянем за крестик вправо до ячейки J3, затем вниз до ячейки J4.
6. В результате этих действий в диапазоне ячеек <Н3:J4> вычисляем произведение матрицы на число.

Задание 6

Умножение матриц

1. В диапазон ячеек <С3:F5> вводим первую матрицу размером 3×4, а в диапазон ячеек <Н3:I6> - вторую матрицу размером 4×2. Произведение данных матриц определено, т.к. число столбцов первой матрицы равно числу столбцов второй матрицы. При этом число строк результирующей матрицы будет равно числу строк первой матрицы, а число столбцов равно числу столбцов второй матрицы. Т.е. размер результирующей матрицы равен 3×2.
- 2.левой кнопкой мыши выделяем диапазон ячеек <К3:L5> под результирующую матрицу размером 3×2.
3. Выбираем пункт меню <Вставка - Функция...>
4. В появившемся окне <Мастер функций>, в поле <Категория> выбираем пункт <Математические>, а в рабочем поле выбираем функцию <МУМНОЖ>.
5. В качестве параметров функции <МУМНОЖ> вводим значения исходных матриц, путём их выделения пунктирной рамкой. В <Массив1> вводим первую матрицу (диапазон ячеек <С3:F5>), а в <Массив2> - вторую матрицу (диапазон ячеек <Н3:I6>). Затем нажимаем комбинацию клавиш <CTRL+SHIFT+ENTER>.
6. В результате этих действий в диапазоне ячеек <К3:L5> вычисляем произведение матриц.

Задание 7

1. Введите матрицу A (в данном случае размера 2×2) в диапазон А1:В2

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 4 & -5 \end{pmatrix}.$$

Вектор $B = (7 \ 40)$ введите в диапазон С1:С2.

2. Найдите обратную матрицу A^{-1} . Для этого:

- выделите блок ячеек под обратную матрицу. Например, выделите блок А3:В4 (указателем мыши при нажатой левой кнопке);
- нажмите на панели инструментов Стандартная кнопку Вставка функции;
- в появившемся диалоговом окне Мастер функций в рабочем поле Категория выберите Математические, а в рабочем поле Функция – имя функции МОБР. После этого щелкните на кнопке ОК;
- появившееся диалоговое окно МОБР мышью отодвиньте в сторону от исходной матрицы и введите диапазон исходной матрицы А1:В2 в рабочее поле Массив (указателем мыши при нажатой левой кнопке). Нажмите сочетание клавиш CTRL+SHIFT+ENTER;
- если обратная матрица не появилась в диапазоне А3:В4, то следует щелкнуть указателем мыши в Строке формул и повторить нажатие CTRL+SHIFT+ENTER.

В результате в диапазоне А3:В4 появится обратная матрица:

$$\begin{pmatrix} 0,217391 & 0,086957 \\ 0,173913 & -0,13043 \end{pmatrix}.$$

3. Умножением обратной матрицы A^{-1} на вектор B найдите вектор X . Для этого:

- выделите блок ячеек под результирующую матрицу (под вектор X). Ее размерность будет $m \times p$, в данном примере 2×1 . Например, выделите блок ячеек С3:С4 (указателем мыши при нажатой левой кнопке);
- нажать на панели инструментов Стандартная кнопку Вставка функции;
- в появившемся диалоговом окне Мастер функций в рабочем поле Категория выберите Математические, а в рабочем поле Функция имя функции – МУМНОЖ. Щелкните на кнопке ОК;
- появившееся диалоговое окно МУМНОЖ мышью отодвиньте в сторону от исходных матриц и введите диапазон обратной матрицы A^{-1} – А3:В4 в рабочее поле Массив1 (указателем мыши при нажатой левой кнопке), а диапазон матрицы B –

C1:C2 – в рабочее поле Массив2. После этого нажмите сочетание клавиш CTRL+SHIFT+ENTER;

- если вектор X не появился в диапазоне C3:C4, то следует щелкнуть указателем мыши в строке формул и повторить нажатие CTRL+SHIFT+ENTER.

В результате в диапазоне C3:C4 появится вектор X . Причем $x = 5$ будет находиться в ячейке C3, а $y = -4$ – в ячейке C4.

Можно осуществить проверку найденного решения. Для этого найденный вектор X необходимо подставить в исходное матричное уравнение $A \times X = B$.

Проверка производится следующим образом.

1. Выделите блок ячеек под результирующую матрицу (под вектор B). Ее размерность будет $m \times p$, в данном примере 2×1 . Например, выделите блок ячеек D1:D2 (указателем мыши при нажатой левой кнопке).
2. Нажмите на панели инструментов Стандартная кнопку Вставка функции.
3. В появившемся диалоговом окне Мастер функций в рабочем поле Категория выберите Математические, а в рабочем поле Функция – имя функции МУМНОЖ. Щелкните на кнопке ОК.
4. Появившееся диалоговое окно МУМНОЖ мышью отодвиньте в сторону от исходных матриц и введите диапазон исходной матрицы A – A1:B2 в рабочее поле Массив1 (указателем мыши при нажатой левой кнопке), а диапазон матрицы X – C3:C4 – в рабочее поле Массив2. После этого нажмите сочетание клавиш CTRL+SHIFT+ENTER.
5. Если вектор B не появился в диапазоне D1:D2, то следует щелкнуть указателем мыши в строке формул и повторить нажатие CTRL+SHIFT+ENTER.

В результате в диапазоне D1: D2 появится вектор B , и, если система решена правильно, появившийся вектор будет равен исходному

Результат выполнения практической работы (в ППП Excel) (Контрольные ответы)

Задание 1

Транспонирование матрицы

Исходная матрица:

-4	3	6	-9	-2
7	0	1	-1	5

Транспонированная матрица:

$$\begin{array}{cc} -4 & 7 \\ 3 & 0 \\ 6 & 1 \\ -9 & -1 \\ -2 & 5 \end{array}$$

Задание 2

Вычисление определителя матрицы

Исходная матрица:

$$\begin{array}{ccc} 1 & -3 & 4 \\ 2 & 5 & -2 \\ 3 & -4 & -1 \end{array}$$

Определитель матрицы

$$-93$$

Задание 3

Нахождение обратной матрицы

$$A = \begin{vmatrix} 1 & 2 \\ 6 & 7 \end{vmatrix} \quad A^{-1} = \begin{vmatrix} -1,4 & 0,4 \\ 1,2 & -0,2 \end{vmatrix}$$

Задание 4

Сложение и вычитание матриц

$$A = \begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{vmatrix} \quad B = \begin{vmatrix} 2 & 3 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{vmatrix} \quad E = \begin{vmatrix} 2 & 2 & 2 \\ 3 & 9 & 7 \end{vmatrix}$$
$$C = A + B + E = \begin{vmatrix} 5 & 7 & 6 \\ 8 & 15 & 14 \end{vmatrix}$$

Задание 5

Умножение матрицы на число

$$A = \begin{vmatrix} 0,7 & 3 & 6,7 \\ 4,9 & -0,9 & 6,4 \end{vmatrix} \quad B = 6,7 * A = \begin{vmatrix} 4,69 & 20,1 & 44,89 \\ 32,83 & -6,03 & 42,88 \end{vmatrix}$$

Задание 6

Умножение матриц

$$A = \begin{vmatrix} 9 & 7 & 8 & 2 \\ 3 & 5 & 4 & 3 \\ 1 & 7 & -3 & 4 \end{vmatrix} * \begin{vmatrix} 5 & 6 \\ 7 & 2 \\ 6 & -3 \\ 4 & -2 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 150 & 40 \\ 86 & 10 \\ 52 & 21 \end{vmatrix}$$

Задание 7

Решение системы линейных уравнения (СЛУ)

$$3 \cdot 5 + 2(-4) = 7$$

$$4 \cdot 5 - 5(-4) = 40$$

$$15 - 8 = 7$$

$$20 + 20 = 40$$

Практическое занятие 5

Задание 5

В ассоциативных ЗУ в отличие от адресных информация на обработку поступает от ассоциативных устройств (АЗУ), характеризующихся тем, что информация из них выбирается не по определенному адресу, а по её содержанию.

В состав АЗУ входит: запоминающий массив, регистр ассоциативных признаков, регистр маски, регистр индикаторов адреса со схемами сравнения на входе.

Задание 6

Представить по классификации Флинна системы класса МКМД (MIMD) (обобщенную структурную организацию). Какие подклассы можно выделить в МКМД-системах?

Практическое занятие 6

Задание 1

Операцию сложения двух чисел с плавающей точкой $A \cdot 2^x + B \cdot 2^y = C \cdot 2^{x^y}$ можно разделить на четыре последовательно выполняемых этапа, или шага: сравнение порядков (СП);

выравнивание порядков – сдвиг мантиссы с меньшим порядком для выравнивания с мантиссой с большим порядком (ВП); сложение мантисс (СМ); нормализация результата (НР). В соответствии с этим в составе процессора предусмотрены четыре операционных блока, соединенных последовательно и реализующих четыре операции сложения: блоки СП, ВП, СМ и НР (рис. 7).

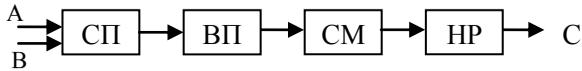


Рис. 7. Структурная схема конвейера операций

Примем, что время выполнения каждого шага равно соответственно 60, 100, 140, 100 нс. Операция сложения будет выполняться последовательностью операционных блоков за время

$$\sum_{i=1}^4 \tau_i = 60 + 100 + 140 + 100 = 400 \text{ нс.}$$

Выполним эти операции на процессоре, организовав обработку данных следующим образом. После того как блок СП выполнит свою часть операции над первой парой операндов, он передает результат в следующий блок – ВП, а в блок СП будет загружена очередная пара операндов. На следующем шаге блок ВП передает результат выполнения своей части операции в блок СМ и начнет обрабатывать вторую пару операндов и т.д. Для того чтобы не создавались очереди операндов на обработку, примем, что время выполнения каждого из этих этапов одинаково и равно максимальному значению $\tau = 140$ нс. Первый результат на выходе конвейера будет получен через $140 \times 4 = 560$ нс, т.е. несколько позже чем если бы время выполнения этих этапов не выравнивалось. Однако все последующие результаты будут выдаваться через каждые 140 нс (см. рис. 1 временная диаграмма процесса).

Общее время сложения двух векторов с помощью списанного конвейера

$$T_k = (n + m - 1) \cdot \tau,$$

где m – число операционных блоков, n – число элементного вектора. Если бы конвейер не использовался, то это время было бы равно

$$T_0 = n \cdot \sum_{i=1}^m \tau_i,$$

где τ_i – время выполнения i -го этапа обработки. Если применить конвейерную обработку к векторам, состоящим из $n=25$ элементов, то получим

$$T_k = (25 + 4 - 1) \cdot 140 = 3920 \text{нс},$$

$$T_0 = 25 \cdot 400 = 10000 \text{нс}.$$

Чем длиннее цепочка данных и чем на большее число этапов разбивается операции, тем больший эффект от использования конвейера может быть получен.

Практическое занятие 7

Задание 2

В функционально-распределенной КС SYMBOL ядро системы реализовано в виде главной шины, состоящей из 111 линий, причем используются для передачи слова 64 линии, адреса слова – 24 линии, адреса абонента, которому направляются данные – 5 линий. Остальные линии служат для передачи кода операции, приоритета сообщения и для синхронизации работы абонентов. Процессоры сопрягаются в системе SYMBOL посредством главной шины, а в системе System ядро системы реализовано в виде коммутатора основной памяти. В этом главное отличие КС.

Тестовые вопросы по предмету «Производительность информационных систем»

1. Дайте определение понятию “компьютерная система”?
 - а) устройство для приёма, обработки и хранения информации;
 - б) СОД, образованная совокупностью компьютеров (процессоров) для решения задач конкретной области применения;
 - в) устройство для выполнения микрооперации- счета;
 - г) устройство для выполнения преобразования параллельного кода информации в последовательный.

2. Каким образом образуются КС (способы построения)?
 - а) путем объединения компьютеров через внешние запоминающие устройства и адаптер;
 - б) с помощью коммутатора или коммутационную поля;
 - в) с использованием общей шины и каналов ввода-вывода;
 - г) путем подключения селекторных и мультиплексных каналов.

3. Определите основные параметры, характеризующие компьютерные системы?
 - а) коэффициент технического использования, потребляемая мощность, стоимость;
 - б) допустимое напряжение, время ожидания, эффективность;
 - в) эффективность, производительность, время ответа, надежность, стоимость;
 - г) рабочий диапазон температур, коэффициент нагрузки, массо-габаритные характеристики.

4. Какие количественные характеристики используются для оценки безотказности КС?
 - а) коэффициент оперативной готовности, частота отказов, среднее время до отказа;
 - б) вероятность отказа, коэффициент простоя, частота отказа;
 - в) поток отказов, коэффициент технического использования, интенсивность восстановления;
 - г) вероятность безотказной работы, наработка на отказ, интенсивность отказов.

5. Что такое “реальная производительность” КС?
 - а) верхняя граница оценки мощности КС;
 - б) теоретический максимум быстродействия КС;
 - в) производительность, определяемая во время выполнения реальных программ (экспериментально);
 - г) операция, выполненная за несколько тактов.

6. Чему равна единица измерения производительности КС в М Флорсах?
- а) 10^9 Flops;
 - б) 10^6 Flops;
 - в) 10^{12} Flops;
 - г) 10^{15} Flops.
7. Для решения каких задач КС оценивают производительность в Флорсах?
- а) при решении научно-технических задач и операций с числами с плавающей точкой;
 - б) при решении задач, где участвуют машинные команды процессора;
 - в) при выполнении операции с действительными числами;
 - г) при оценке мощности персональных компьютеров.
8. Какой из способов оценки производительности используется для суперкомпьютеров?
- а) оценка производительности с помощью тактовой частоты
 - б) тестирование на специально отобранных программах (эталонных)
 - в) с помощью указания количества операций, выполняемых в единицу времени
 - г) с помощью метода оценки пиковой производительности.
9. К какой группе тестовых наборов для оценки производительности относятся тесты NAS Parallel Benchmarks (NPB)?
- а) к тестам производителей;
 - б) стандартным тестам;
 - в) пользовательским тестам;
 - г) синтетические тестам.
10. С использования каких тестов (по результатам тестирования) ведется список самых производительных КС TOP 500?
- а) SPEC-тестовых пакетов;
 - б) пакетов программ TPC;
 - в) тестов программ NPB;
 - г) тестов LINPACK.
11. Определите какой тестовый пакет используется для оценки производительности при работе с базами данных?
- а) тестовый пакет TPC;
 - б) тестовый пакет SPEC;
 - в) тесты LINPACK;
 - г) тесты NPB.

12. За счет чего обеспечивается параллелизм в обработке информации КС?
- а) использования избыточных регистров, внешней памяти, арифметико-логических устройств;
 - б) введения дополнительных процессоров конвейерного принципа обработки данных;
 - в) расширения шинных каналов обмена, добавления кэш-памятей;
 - г) применения скоростных интерфейсов, каналов ввода-вывода, принципа кэширования.
13. Какой из типов параллелизма КС нашел широкое применение?
- а) естественный параллелизм независимых задач;
 - б) конвейерный режим работы;
 - в) параллелизм независимых ветвей;
 - г) мультипрограммный режим обработки.
14. Какая программа является примером представления о параллелизме независимых ветвей?
- а) программа выполнения конвейера операций;
 - б) многозадачная программа;
 - в) программа решения линейных уравнений;
 - г) ярусно-параллельная форма программы.
15. Определите технологические решения, применяемые для повышения производительности ИС?
- а) уменьшение проектных решений, многонитиевая (мультиредовая) организация вычислительного процесса;
 - б) увеличение тактовой частоты, параллелизм программ, кластеризация;
 - в) использование кэширования, нескольких процессоров, виртуальной памяти;
 - г) конвейеризация, параллелизм вычислений, применение сопроцессоров.
16. Какие используют архитектурно-структурные решения для повышения производительности ИС?
- а) уменьшение проектных решений, мультиредовая организация вычислений;
 - б) использование многоядерных структур, сопроцессоров, кэш-памятей, кластеризации;
 - в) увеличение тактовой частоты, параллелизм программ, конвейеризация;
 - г) многонитиевая организация вычислений, использования нескольких процессоров, виртуальной памяти.

17. Почему в высокопроизводительных КС применяют сопроцессоры?
- а) для увеличения скорости обработки информации;
 - б) повышения объема памяти;
 - в) повышения производительности и увеличение скорости обработки информации;
 - г) обеспечения надежности.
18. В каких процессорах для повышения производительности используется многопоточная обработка данных?
- а) Pentium 4;
 - б) Power 4;
 - в) Alpha;
 - г) Intel Xeon.
19. Что такое разрядность шины данных процессоров?
- а) количество разрядов, над которыми одновременно могут выполняться операции;
 - б) частота, с которой передаются биты по линии связи;
 - в) тип команд, исполняемых процессором;
 - г) количество входов, на которые подаются сигналы.
20. Где в процессорах информационных систем располагается кэш-память 1-уровня (L1)?
- а) вне кристалла микропроцессора;
 - б) кэш-память L1 устанавливается внутри основной микросхемы (ядра процессора);
 - в) вне материнской платы;
 - г) рядом с адресной шиной.
21. Какие процессоры нашли широкое применение в высокопроизводительных КС ?
- а) CISC процессоры;
 - б) VLIW процессоры;
 - в) RISC процессоры;
 - г) MISC процессоры.
22. Какое устройство в микропроцессоре (МП) выполняет арифметические и логические операции над числами?
- а) устройство управления МП;
 - б) микропроцессорная память;
 - в) математический сопроцессор;
 - г) арифметико-логическое устройство.

23. Чем отличается регистр от элементарной (ячейки) памяти?
- а) тем, что может хранить не только двоичный код, но и преобразовывать его;
 - б) может хранить информацию различной длины;
 - в) тем, что может иметь более высокое быстродействие;
 - г) иметь низкую потребляемую мощность.
24. Что включает интерфейсная система процессора?
- а) АЛУ, УУ, микропроцессорную память;
 - б) адресные регистры памяти, блок регистров команд, схемы управления шиной и портами;
 - в) регистр адресов арифметико-логическое устройство, тестовый процессор;
 - г) оперативную память, устройство управления, матричный сопроцессор.
25. Чему равна тактовая частота процессора Power 4?
- а) 1000 МГц;
 - б) 3500 МГц;
 - в) 2-3 ГГц;
 - г) 10 ГГц.
26. Какие параметры характеризуют МП как вычислительное устройство?
- а) потребляемая мощность, коэффициент разветвления, входные напряжения, передаточная характеристика;
 - б) тактовая частота, диапазон рабочих температур, коэффициент объединения;
 - в) стоимостные показатели, габариты, рабочее напряжение, входные токи;
 - г) разрядность, адресное пространство, размер кэша, состав команд и другие.
27. Сколько уровней кэш-памяти содержит процессор Pentium 4?
- а) кэш 1-го и 2-го уровня L1, L2;
 - б) кэш L1;
 - в) кэш L1, L2, L3;
 - г) кэш L1, L2, L3, L4.

28. В качестве основных признаков классификации Флинна выбраны:
- а) тип связей между элементами;
 - б) признаки ординарности и множественности потоков команд и данных;
 - в) степень связности функциональных элементов;
 - г) режимы работы элементов КС.
29. На какие классы могут быть разбиты параллельные КС ?
- а) ОКОД, МКОД, МКМД;
 - б) МКОД, ОКМД, ОКОД;
 - в) ОКМД, МКОД, МКМД;
 - г) МКМД, ОКОД, ОКМД.
30. Определите компьютерные системы, относящиеся к классу ОКМД (SIMD)?
- а) конвейерные КС, многопроцессорные КС;
 - б) потоковые КС, КС с перестраиваемой структурой;
 - в) функционально-распределенные КС, конвейерные векторные КС;
 - г) матричные, ассоциативные КС.
31. Какие компьютерные системы относятся к классу МКМД (SIMD)?
- а) многопроцессорные КС (МПКС), многомашинные КС (ММКС) вычислительные среды, кластерные системы;
 - б) матричные, ассоциативные, векторные, потоковые КС;
 - в) функционально-распределенные КС, КС с перестраиваемой структурой;
 - г) конвейерные КС, однородные среды.
32. Что понимается под одиночным потоком команд по определению Флинна?
- а) последовательный ряд данных, вызываемых потоком команд;
 - б) последовательный ряд команд выполняемых системой;
 - в) несколько последовательностей команд в стадии реализации;
 - г) несколько последовательностей данных, подвергающихся обработке командами.
33. Каким образом происходит межпроцессорный обмен в SMP системах (с общей памятью)?
- а) через каналы ввода-вывода;
 - б) высокоскоростную шину;
 - в) межпроцессорный обмен происходит через общую память;
 - г) коммутатор.

34. Укажите класс КС, относящиеся к DM-системам с распределенной памятью?
- а) многопроцессорные системы;
 - б) матричные системы;
 - в) ассоциативные системы;
 - г) кластерные системы.
35. К кому классу архитектуры относятся массово-параллельные системы (MPP)?
- а) МКМД (MIMD);
 - б) ОКМД (SIMD);
 - в) ОКОД (SISD);
 - г) МКОД (MISD).
36. К какому классу относятся матричные КС?
- а) SIMD (ОКМД);
 - б) TOP-500;
 - в) высокопроизводительное КС;
 - г) MIMD (МКМД).
37. Для решения каких задач приспособлены матричные КС?
- а) разложения функции в ряд Фурье;
 - б) параллелизма независимых объектов или параллелизма данных;
 - в) тригонометрических уравнений;
 - г) x^2 .
38. Как работают процессоры матричной КС?
- а) последовательно выполняют операции;
 - б) быстро выполняют операции;
 - в) все процессоры, одновременно выполняют одну и ту же операцию;
 - г) покомандно выполняют операции.
39. Какие требования предъявляют к устройству управления матричных КС?
- а) компактность;
 - б) иметь малую потребляемую мощность;
 - в) производительность;
 - г) высокое требование по быстродействию.

40. Что из себя представляют матричные процессоры?
- а) квадратную решетку, в узлах которой разрешаются ПЭ;
 - б) последовательно соединенные ПЭ;
 - в) параллельно соединенные ПЭ;
 - г) звездообразно соединенные.
41. Укажите наиболее известные матричные КС?
- а) SPEC, TPC, NPB;
 - б) SOLOMON, BSP, ILLIAC-VI, DAP, PC2000;
 - в) TOP-500;
 - г) ТАНДЕМ, STAR, SIFT.
42. Определите КС, разработанную в России?
- а) ТАНДЕМ, STAR;
 - б) SOLOMON, BSP, ДАР;
 - в) ПС 2000, ПС 2100, ПС 3000;
 - г) Pentium 3, Pentium 4.
43. Какую функцию выполняет мониторная подсистема в ПС 2000 ?
- а) хранит команды и данные;
 - б) приём и обработку входных данных;
 - в) организацию выдачи информации;
 - г) загрузку микропрограмм в мультипроцессор, контроль работы мультипроцессора, функцию обеспечения обмена данными между системой и пользователем.
44. Для каких целей в ПС 2000 подключают внешнюю память?
- а) для хранения больших объемов данных;
 - б) для увеличения производительности;
 - в) для увеличения надежности;
 - г) для создания архива и базы знания.
45. Какому классу относятся ассоциативные КС?
- а) MKOD;
 - б) OKMD;
 - в) MKMD;
 - г) OKOD.
46. Чем отличаются ассоциативные КС от матричных КС?
- а) способами формирования команд;
 - б) способом хранения команд;
 - в) существенно отличаются способами формирования потоков данных;
 - г) стоимостью.

47. Какой тип памяти используется в ассоциативных КС?
- а) кэш-память;
 - б) ПЗУ, ОЗУ;
 - в) перепрограммируемые запоминающие устройства;
 - г) ассоциативные запоминающие устройства.
48. Укажите на наиболее известные ассоциативные КС?
- а) RAPID, STARAN, RAP, ALAP, ECAM, АКР;
 - б) ПС 2000, ПС 2100, ПС 2300;
 - в) SOLOMON, BSP, SIFT;
 - г) TANDEM, STAR, SIFT.
49. Отметьте отличительные особенности ассоциативных ЗУ.
- а) выполнение арифметических операций сложения и вычитания;
 - б) выполнение логических функций (больше, меньше; меньше или равно);
 - в) выполнение арифметических операций деления и умножения;
 - г) хранение данных.
50. Какова функция регистра маски?
- а) запомнить адреса данных;
 - б) запомнить признаки искомых данных;
 - в) при необходимости использовать только часть кода, тогда ненужные разряды маскируются с помощью регистра маски;
 - г) хранение кода команд данных.
51. Какой функциональный модуль является основным в КС STARAN?
- а) АЛУ, ПЗУ;
 - б) подсистема управления, процессор;
 - в) интерфейс ввода-вывода;
 - г) многомерная ассоциативная матрица – ассоциативный модуль (АМ) емкостью 65536 бит.
52. В каких КС используют системы с ансамблем процессоров?
- а) КС РЕРЕ;
 - б) КС ПС 2000;
 - в) КС STARAN;
 - г) КС TANDEM.

53. Укажите три основные компоненты РЕРЕ?
- а) процессор кэш память, система ввода-вывода;
 - б) ведущий процессор, 288 независимых идентичных ПЭ, три независимых устройств управления: УУ АУ, УУ КУ, УУ АВУ;
 - в) ОЗУ, ПЗУ, внешняя память;
 - г) устройства управления: УУ АУ, УУ КУ, УУ АВУ.
54. Состав структуры ПЭ КС РЕРЕ:
- а) процессор, канал ввода-вывода, оперативная память;
 - б) кэш память, ППЗУ, ОЗУ;
 - в) арифметическое устройство, ассоциативное входное устройство, оперативная память, корреляционное устройство;
 - г) устройство управления, процессор, ОЗУ, кэш память.
55. Какой процессор в ФРКС выполняет функцию обработки данных ?
- а) языковой процессор;
 - б) управляющий процессор;
 - в) матричный процессор;
 - г) обрабатывающий процессор.
56. В ФРКС сколько уровней специализации процессор используются ?
- а) 3 уровня
 - б) 0 уровня
 - в) 2 уровня
 - г) 4 уровня
57. В каких системах заложен принцип функционально распределенной организации КС?
- а) ПС 2000, ПС 2100;
 - б) SYMBOL, SYSTEM/89(80);
 - в) TANDEM, STAR;
 - г) BSP, DAP.
58. Из каких функциональных узлов состоит структура КС SYSTEM/89?
- а) АЛУ, микропроцессор, устройство управления, интерфейсная система;
 - б) память программ, управляющее устройство, процессоры;
 - в) обслуживающий процессор, языковой процессор, процессор ввода-вывода, обрабатывавший процессор, файловый процессор, основная память, коммутатор;
 - г) локальная память, процессор ввода-вывода, процессорный элемент;

59. Какое устройство в ФРКС обеспечивает информационное сопряжение всех модулей КС?
- а) матричный процессор;
 - б) языковой процессор;
 - в) процессор баз данных;
 - г) коммутатор.
60. Назначение языкового процессора в ФРКС:
- а) трансляция программ с языка высокого уровня на машинный язык;
 - б) обеспечение работы пульта системы;
 - в) обслуживание внешних устройств;
 - г) выполняет обычные функции процессора ЭВМ.
61. Страна и фирма производитель ФРКС SYSTEM/89
- а) Россия, электронмаш;
 - б) США фирма IBM;
 - в) США фирма AMD;
 - г) Япония фирма SONY.
62. На каких уровнях обеспечена специализация процессора в ФРКС?
- а) на уровне структуры;
 - б) на уровне программ и операционной системы;
 - в) на уровне структуры микропрограммном и программном;
 - г) на уровне только микропрограмм.
63. К какому классу относятся конвейерные КС?
- а) ОКМД;
 - б) МКОД;
 - в) TOP-500;
 - г) МКОД.
64. Какие виды конвейерной обработки нашли широкое применение в современных КС?
- а) конвейер команд и данных;
 - б) конвейер задач;
 - в) конвейер программ;
 - г) конвейер управляющих сигналов.

65. На каком принципе основана конвейерная обработка?
- а) последовательная организация функционирования устройств;
 - б) разделение вычислительного процесса на несколько подпроцессов, каждой из которых выполняется на отдельном устройстве;
 - в) разделение задач на подзадачи;
 - г) увеличение числа процессоров.
66. Укажите на существующие варианты организации структуры и функционирования конвейерных КС?
- а) от 1 до к функциональных процессоров;
 - б) статические и асинхронные;
 - в) статические, динамические, синхронные и асинхронные;
 - г) динамические и синхронные.
67. В чем заключается суть применения асинхронной конвейерной обработки?
- а) сокращение простоев;
 - б) повышение производительности;
 - в) увеличение быстродействия;
 - г) в использовании переменной длительности самого продолжительного этапа выполнения команд.
68. Применение синхронной обработки конвейерной КС заключается в том, что:
- а) длительность отдельного этапа обработки команд постоянна и выбирается с учетом самого продолжительного этапа обработки команд
 - б) в использовании переменной длительности самого продолжительного этапа выполнения команд;
 - в) конвейер может перестраиваться в соответствии с выполняемой программой;
 - г) не изменяет свою структуру в процессе обработки данных.
69. Определите суть применения статического конвейера.
- а) длительность отдельного этапа обработки команд постоянна и выбирается с учетом самого продолжительного этапа обработки команд;
 - б) не изменяет свою структуру в процессе обработки данных;
 - в) конвейер может перестраиваться в соответствии с выполняемой программой;
 - г) в использовании переменной длительности самого продолжительного этапа выполнения команд.

70. Какова особенность применения динамического конвейера?
- а) длительность отдельного этапа обработки команд постоянна и выбирается с учетом самого продолжительного этапа обработки команд
 - б) не изменяет свою структуру в процессе обработки данных
 - в) конвейер может перестраиваться в соответствии с выполняемой программой
 - г) в использовании переменной длительности самого продолжительного этапа выполнения команд
71. В каких известных КС заложен принцип конвейерной организации вычислительных процессов?
- а) ПС 2000, ПС 2300;
 - б) SYMBOL BSP;
 - в) STAR, ДАР;
 - г) STAR-100, CRAY, Т 30 / ТЗЕ.
72. На каком принципе основана организация обработки информации КС CRAY?
- а) на магистральном принципе, векторном и скалярном принципе обработки информации;
 - б) векторном;
 - в) на принципе скалярной обработки;
 - г) с использованием всех перечисленных.
73. При использовании КС с перестраиваемой структурой:
- а) повышается быстродействие;
 - б) достигается высокая производительность, живучесть системы при отказах элементов;
 - в) повышается устойчивость к отказам;
 - г) снижается себестоимость обработки информации и в целом КС.
74. За счет чего достигается высокая производительность системы с перестраиваемой структурой?
- а) за счет увеличения числа процессоров;
 - б) за счет увеличения объема ОП;
 - в) за счет адаптации к вычислительным процессам и составу обрабатываемых задач;
 - г) за счет повышения устойчивости к отказам элементов.

75. Из каких функциональных узлов состоит модуль системы с перестраиваемой структурой?
- а) канала передачи данных, оперативной памяти процессора;
 - б) процессора и коммутационного поля;
 - в) устройства управления, процессора и коммутатора
 - г) управляющего процессора, обрабатывающего процессора, коммуникационного процессора.
76. В какие простейшие структуры объединяются модули в КС с перестраиваемой структурой?
- а) матричные, пирамидальные и кубические;
 - б) кольцевые, шинные и звездообразные;
 - в) древовидные, треугольные и матричные;
 - г) кубические.
77. Объединение каких функциональных узлов образуют коммутационное поле?
- а) управляющего и обрабатывающего процессоров;
 - б) коммутационных процессоров и каналов связи;
 - в) управляющего и коммутационного процессоров;
 - г) каналов связи и обрабатывающего процессора.
78. Отметьте существующие КС с перестраиваемой структурой?
- а) BSP, ПС 2000;
 - б) CRAY, SYMBOL;
 - в) OMEN, МИНИМАКС, СУММА;
 - г) STAR, DAP, BSP.
79. К какому классу относятся кластерные КС?
- а) TOP-50;
 - б) MIND;
 - в) SIMD;
 - г) MIMD.
80. Какие технологии используются для связи узлов в кластерных системах?
- а) сетевые технологии на базе шинной архитектуры;
 - б) компьютерные технологии;
 - в) информационные технологии;
 - г) телекоммуникационные технологии.

81. Из каких компонентов состоят кластерные системы?
- а) персонального компьютера и каналов связи;
 - б) вычислительных узлов (сервера); управляющего сервера; файлового сервера; коммуникационных сред;
 - в) коммуникационных сред, ОЗУ и персональных компьютеров;
 - г) материнской платы, видео карты и системного блока.
82. Укажите на новейшую версию кластера?
- а) TCP, NPB
 - б) Pentium 3, Pentium 4
 - в) Open VMS cluster, Tru Cluster Server
 - г) STAR, SIFT
83. Какие три составляющие обеспечивают КС продолжительное надежное функционирование?
- а) программное обеспечение, надежность, жизненный цикл;
 - б) вес, занимаемый объем КС, количество процессоров;
 - в) низкое потребление энергии, быстродействие, стоимость;
 - г) надежность, высокая готовность, удобство обслуживания.
84. По способу реализации отказоустойчивости КС подразделяется на?
- а) активную и пассивную;
 - б) надежную и удобную в обслуживании;
 - в) программное и аппаратное;
 - г) восстанавливаемые.
85. Определите чему равен коэффициент разряжения?
- а)
$$U = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n U_i$$
 - б)
$$K_p = \lambda_c / \sum \lambda_s$$
 - в)
$$K_s = t_{cp} / (t_{cp} + t_a)$$
 - г)
$$W_p = W_0 \cdot K_u$$
86. На каких уровнях происходит восстановление системы?
- а) ручной ремонт;
 - б) автоматическом уровне;
 - в) аппаратном и программном уровне;
 - г) на уровне маскирования.

87. Какие способы включает в себя аппаратный способ восстановления?
- а) маскирование;
 - б) повторение операции;
 - в) повторение выполнения программы;
 - г) автоматический ремонт.
88. Какие способы включает в себя программный способ восстановления?
- а) маскирование, повторение операций, возвращения к контрольное точке, повторение программы;
 - б) автоматический ремонт;
 - в) восстановление вручную, тестирование;
 - г) ремонт, многократное повторение выполнения программ.
89. Какие отказоустойчивые КС существуют на сегодняшний день?
- а) ПС 2000, ПС 2100, ПС 2200;
 - б) TANDEM, STRATUS, STAR, SIFT, AS 220;
 - в) DAP, CRAY T30/T3E;
 - г) BSP, SYSTEM /89 (80).
90. Сколько процессорных модулей может входить в состав системы TANDEM?
- а) только 8;
 - б) от 1 до n;
 - в) от 1 до 16;
 - г) от 1 до 24.
91. Из каких семи модулей различного типа состоит КС STAR?
- а) мультипроцессор, управление каналом, устройство обработки, контроллер, управляющий процессор, обрабатывающий процессор, УУ;
 - б) ПБВ, ОЗУ, ПЗУ, шина записи, шина считывания, шина ввода-вывода, УУ
 - в) шина записи, шина считывания, шина ввода-вывода, ОЗУ, ПЗУ, ЛП, УП;
 - г) УП, ЛП, ОАП, ПЗУ, ПБВ, ПКВ, ОЗУ.

92. Какую функцию выполняет «ядро» в системе STAR?
- а) диагностику отказов, автоматическую замену неисправных блоков на резервные, выработку управляющих сигналов и запуск, программную процедуру восстановления;
 - б) выполнение арифметических и логических операции ввода-вывода данных и хранение данных;
 - в) накопления данных и передачи их для обработки;
 - г) контроль ПО системы.
93. Какое название получило «ядро» системы STAR?
- а) логический процессор (ЛП);
 - б) процессор контроля и восстановления (ПКВ);
 - в) процессор ввода-вывода (ПВВ);
 - г) основной арифметический процессор (ОАП).
94. К ассоциативным КС относятся:
- а) STARAN;
 - б) PEPE;
 - в) ECAM;
 - г) все перечисленные.
95. Какие узлы входят в состав модуля КС с перестраиваемой структурой?
- а) управляющий процессор;
 - б) обрабатывающий процессор;
 - в) коммуникационный процессор;
 - г) все перечисленные.
96. Определите устройства входящие в ФРКС.
- а) матричный процессор, файловый процессор;
 - б) процессор баз данных, языковой процессор;
 - в) коммутатор, коммуникационный процессор;
 - г) все перечисленные.
97. Кластерные системы состоят:
- а) из вычислительных узлов;
 - б) управляющего сервера;
 - в) файлового сервера, коммуникационной среды;
 - г) из всех перечисленных.

98. Восстановление вычислительного процесса в КС обеспечат:
- маскирование;
 - повторение операций;
 - контрольные точки, рестарт;
 - все перечисленные.
99. Определите КС, в которой отказоустойчивость обеспечивается аппаратными средствами.
- STAR-система;
 - SIFT-система;
 - система STRATUS;
 - TANDEM.
100. Укажите типы памяти, используемые в ассоциативных КС.
- кэш-память;
 - ПЗУ, ОЗУ;
 - перепрограммируемые запоминающие устройства;
 - ассоциативные запоминающие устройства.

Ответы на тесты

В	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
О	б	в	а	г	в	б	а	б	в	г	а	б	в	г	а	б	в	г	а	б
В	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
О	в	г	а	б	в	г	а	б	в	г	а	б	в	г	а	а	б	в	г	а
В	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
О	б	в	г	а	б	в	г	а	б	в	г	а	б	в	г	а	б	в	г	а
В	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
О	б	в	г	а	б	в	г	а	б	в	г	г	б	в	г	а	б	в	г	а
В	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100
О	б	в	г	а	б	в	г	а	б	в	г	а	б	г	г	г	г	г	а	г

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основной тенденций развития информационных систем (ИС) в настоящее время является дальнейшее расширение сфер применения компьютеров с высокой производительностью, и, как следствие, переход от отдельных машин к их системам – вычислительным системам и комплексам разнообразных конфигураций с широким диапазоном функциональных возможностей и характеристик.

Выполнение работ в объёме данных практических заданий позволит выработать устойчивые навыки во многих областях практической деятельности современной ИС. Практикум поддерживает различные виды деятельности, дополняющих теоретическую подготовку.

ЛИТЕРАТУРА

1. Избачков Ю., Петров В. Информационные системы. Учебник. СПб.: Питер. 2005. – 656 с.
2. Расулова С. С., Магруппов Т. М., Арипова М. Х. Компьютерные средства и системы. Учебное пособие. ТГТУ., 2004 – 166 с.
3. Расулова С.С. Надежность вычислительных машин и систем. Учебное пособие. Практикум. ТГТУ, 1995 – 65 с.
4. Корнеев В. В. Вычислительные системы. М.: Гелиос АРВ, 2004 – 512 с.
5. Бройдо В. Л. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации. Учебник. СПб.: Питер, 2005 – 703 с.
6. Степанов А. Н. Архитектура вычислительных систем и компьютерных сетей. Учебное пособие.- СПб.: Питер, 2007 – 509 с.
7. Хорошевский В. Г. Архитектура вычислительных систем. Учебное пособие. М.: Издательство МГТУ им. Баумана, 2006 – 718 с.
8. Бройдо В. А., Ильина Д. П. Архитектура ЭВМ и систем. СПб.: Питер, 2006 – 718 с.
9. Михеева Е. В. Практикум по информационным технологиям в профессиональной деятельности. М.: Издательский центр «Академия», 2006 – 232 с.
10. Гельман В. Я. Решение математических задач средствами Excel: Практикум. - СПб.: Питер, 2003 – 237 с.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
Методические указания к выполнению вариантов заданий практических работ.....	4
ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ К ЗАНЯТИЮ 1	
Тема. Исследование принципов построения аппаратных средств информационных систем (ММКС, МПКС)	
Задания 1-6.....	5
ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ К ЗАНЯТИЮ 2	
Тема. Характеристики и параметры компьютерных систем. Способы оценки производительности	
Задания 1-6.....	6
ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ К ЗАНЯТИЮ 3	
Тема. Принципы организации параллельной обработки информации в ИС	
Задания 1-4.....	7
ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ К ЗАНЯТИЮ 4	
Тема. Матричные компьютерные системы. Операции с матрицами на матричном процессоре с использованием пакета Microsoft Office.	
Задания 1-7.....	9
ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ К ЗАНЯТИЮ 5	
Тема. Структурная организация матричных и ассоциативных компьютерных систем	
Задания 1-6.....	11
ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ К ЗАНЯТИЮ 6	
Тема. Конвейерные компьютерные системы. Временная диаграмма работы КС с конвейерной обработкой информации	
Задания 1-5.....	12
ПРАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ К ЗАНЯТИЮ 7	
Тема. Способы построения функционально-распределённых КС и компьютерных систем с перестраиваемой структурой	
Задания 1-4.....	15
Ответы и решения.....	17
Тестовые вопросы.....	26
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	45
ЛИТЕРАТУРА.....	46

Методические указания к выполнению практических работ по дисциплине «Производительность информационных систем» для студентов направлений 5811200-«Сервис» (информационный сервис), 5811300-«Сервис» (электронной и компьютерной техники)

Обсуждена
на заседании кафедры
протокол №11
от 23.01.2008 г.

Рассмотрена и рекомендована
к изданию на заседании
научно-методического
Совета ТУИТ
протокол №7
от 20.03.2008 г.

Составители:	Расулова С.С. Каххаров А.А.
Ответственный редактор	Мусаев М.М.
Корректор	Павлова С.И.

Подписано в печать __.__.2008 Формат 60×84 ¹/₁₆
Гарнитура «Times New Roman» объем –
Тираж – 100 Заказ №

Подготовлено к изданию и отпечатано в издательско-полиграфическом центре «ALOQACHI» при Ташкентском университете информационных технологий. 700084, г. Ташкент, ул. Амира Темура, 108.