Федеральное агентство связи (Россвязь)

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»

(СибГУТИ)

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

№ кода и наименование направления подготовки

**РАСЧЁТНО-ГРАФИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ**

по дисциплине «Архитектура вычислительных систем»

Вариант № 6

Выполнил:

студент гр. ИС-441 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /Бахтин С.А./

подпись

Проверил:

доцент кафедры ВС

к.т.н. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /А.В. Ефимов /

ОЦЕНКА, подпись

Новосибирск 2016

ОГЛАВЛЕНИЕ

Задание 1. Анализ архитектурных концепций отечественных ЭВМ…………3

Ответ на 1 задание………………………………………………………….3

Задание 2. Разработать блок-схему *p* -алгоритма для вычисления произведения двух матриц……………………………………………………….8

Ответ на 2 задание…………………………………………………………9

Список использованной литературы…………………………………………11**Задание 1: Произвести анализ архитектурных концепций отечественных ЭВМ.**

**Ответ :**

1. МЭСМ - малая электронная счетная машина.

МЭСМ была задумана С.А. Лебедевым как модель Большой электронной счетной машины (БЭСМ). Вначале она так и называлась - Модель электронной счетной машины. В процессе ее создания стала очевидной целесообразность превращения ее в малую ЭВМ. Для этого были добавлены устройства ввода и вывода информации, память на магнитном барабане, увеличена разрядность. И слово "модель" было заменено словом "малая".

МЭСМ”, малая электронная счетная машина - была первой отечественной универсальной ламповой ЭВМ в СССР. Начало работ по созданию - 1948 г, 1950 г. - завершение работ, 1950 - официальный ввод в эксплуатацию. В 1952-1953 гг. МЭСМ была самой быстродействующей и практически единственной регулярно эксплуатируемой ЭВМ в Европе. МЭСМ разработана в Институте электроники Академии наук Украины под руководством академика Сергея Алексеевича Лебедева. Принципы построения МЭСМ были разработаны С.А. Лебедевым независимо от аналогичных работ на Западе. Коллектив сотрудников, создавших МЭСМ, стал ядром организованного на базе лаборатории С.А. Лебедева Вычислительного центра НАН Украины, а впоследствии - Института кибернетики им. В.М. Глушкова НАН Украины. Конструктивно была изготовлена в виде макета.

Работа по созданию машины носила научно-исследовательский характер и имела целью экспериментальную проверку общих принципов построения универсальных ЦВМ.

По техническим характеристикам эта машина не уступала западным образцам.

Основные параметры машины таковы:

- быстродействие - 50 операций в 1 секунду;

- емкость оперативного ЗУ - 31 число и 63 команды;

- представление чисел - 16 двоичных разрядов с фиксированной перед старшим разрядом запятой;

- команды трехадресные, длиной 20 двоичных разрядов (из них 4 разряда - код операции);

- производимые операции: сложение, вычитание, умножение, деление, сдвиг, сравнение с учетом знака, сравнение по абсолютной величине, передача управления, передача чисел с магнитного барабана, сложение команд, останов;

- арифметическое устройство - одно, универсальное, параллельного действия, на триггерных ячейках;

- система ввода чисел – последовательная;

- скорость работы - около 3000 операций в минуту;

- ввод исходных данных-с перфорационных карт или посредством набора кодов на штеккерном коммутаторе;

-съем результатов - фотографирование или посредством электромеханического печатающего устройства;

-контроль - системой программирования;

-определение неисправностей – специальные тесты и перевод на ручную или полуавтоматическую работу;

-количество электронных ламп-триодов около 3500, диодов 2500;

-потребляемая мощность - 25 кВт;

-рабочая частота - 5 килогерц;

-машина имела также постоянное (штеккерное) ЗУ на 31 число и 63 команды;

-была предусмотрена также возможность подключения дополнительного ЗУ на магнитном барабане, емкостью в 5000 слов;

-ОЗУ было построено на триггерных ячейках с возможностью использования магнитного барабана;

-АУ - параллельного действия, чем в основном, и объясняются сравнительно большие аппаратурные затраты (только в ОЗУ было использовано 2500 триодов и 1500 диодов);

-машина размещалась на площади 60 кв.м.

Проектирование, монтаж и отладку этой "малютки" 12 научных сотрудников и 15 техников выполнили в рекордно короткий срок - за два года. К первой ЭВМ сразу выстроилась очередь математиков, физиков-термоядерщиков, первых разработчиков ракетной техники и всех тех, чьи задачи требовали использования быстродействующего вычислителя.

МЭСМ не была предназначена для промышленного производства. Хотя именно на ней Лебедевым были отработаны принципы, которые легли в основу построения всех средств вычислительной техники в дальнейшем, и в отечественной литературе одно время даже назывались "принципами фон Неймана-Лебедева" - дело в том, что выдающийся ученый еще в 1948 году совершенно самостоятельно и чисто теоретически пришел к тем же выводам, что и фон Нейман на основе изучения работы ЭНИАКа. До этого в Кембриджском университете в Англии, был построен ЭДСАК (1949), однако МЭСМ была куда совершенней ЭДСАКа – в ней был впервые применен принцип распараллеливания вычислительных процессов. Американская ЭВМ с «фоннеймановской» архитектурой, ЭДВАК, была закончена только в 1952-м. Дурацкая секретность (на МЭСМ, кроме всего прочего, выполнялись расчеты в области термоядерных процессов а также космических полётов и ракетной техники) привела к тому, что мировая общественность только в 1956-м узнала о ее существовании.

Обладая, естественно, низким быстродействием и малой емкостью ОЗУ, “МЭСМ” тем не менее была алгоритмически довольно развитой и, кроме того, содержала в своей структуре некоторые особенности, представляющие интерес и сейчас. Так, непосредственно связанное с арифметическим устройством ОЗУ было построено на таких же триггерах, как и устройство управления и арифметическое устройство, и могло непосредственно связываться с медленно действующим ЗУ на магнитном барабане. Машина имела сменное долговременное ЗУ для хранения числовых констант и неизменных команд. Опыт, накопленный в процессе разработки машины, был использован при создании машины “БЭСМ”, а сама “МЭСМ” рассматривалась в качестве действующего макета, на котором отрабатывались принципы построения “БЭСМ”, Несмотря на невысокие тех. характеристики “МЭСМ”, выбранные с учетом ее назначения, тех. базы того времени и условий разработки, проводилась эффективная эксплуатация машины, в процессе которой было решено большое количество научно-технических и народно-хозяйственных задач. Решение ряда задач играло важную роль для многих отраслей науки и техники начала 50-х гг. Создание и эксплуатация “МЭСМ” явились также решающим стимулом для развития программирования и разработки широкого круга вопросов вычислительной математики.

Жизнь первого поколения ЭВМ оказалась короткой -- около десяти лет. Электронные лампы грелись, потребляли много электроэнергии, были громоздки. И что еще хуже -- часто выходили из строя. Над компьютерщиками продолжали посмеиваться: чтобы сложить, скажем, два числа, требовалось написать программу из многих машинных команд. Например, такую: "Ввести в машину первое слагаемое; ввести второе; переслать из памяти первое слагаемое в арифметическое устройство (arithmetic unit); переслать в арифметическое устройство второе слагаемое и вычислить сумму; переслать результат в память; вывести это число из памяти машины и напечатать его". Каждую команду и оба слагаемых "набивали" на перфокарты и только потом вводили колоду перфокарт в компьютер и ждали, когда протарахтит печатающее устройство (printing device) и на выползающей из него бумажной ленте будет виден результат -- искомая сумма.

В конце пятидесятых -- начале шестидесятых годов на смену электронной лампе пришел компактный и экономичный прибор -- транзистор (transistor). Компьютеры сразу стали производительнее и компактнее, уменьшилось потребление электроэнергии. ЭВМ второго поколения "научились" программировать сами для себя. Появились системы автоматизации программирования, состоящие из алгоритмических языков (algorithmic language) и трансляторов (translator) для них. Теперь пользователь изучал язык ЭВМ, приближенный к языку научных, инженерных или экономических расчетов. Например, Фортран или Алгол-60.

1. БЭСМ-1. Большая Электронно - Счетная Машина.

     Советские БЭСМы (Большие электронно-счетные машины), появившиеся в 50-х годах, стали выдающимся достижением своего времени. Когда в 1954 году оперативная память БЭСМ была укомплектована усовершенствованной элементной базой, быстродействие машины оказалось на уровне лучших американских ЭВМ и самым высоким в Европе. На конференции 56-го года в западногерманском городе Дармштадте эта малоизвестная советская машина произвела настоящий фурор. Столь успешное начало отечественной компьютеризации обеспечили научные школы С.А. Лебедева, И.С. Брука, Б.И. Рамеева.

БЭСМ - семейство цифровых вычислительных машин общего назначения, ориентированных на решение сложных задач науки и техники. Работа над первой машиной была закончена в 1952. В этой трехадресной машине параллельного действия на электронных лампах (4000 ламп) использована двоичная система счисления с плавающей запятой. По структуре, конструкции и характеристикам машина стояла на уровне лучших зарубежных машин, "БЭСМ" оперировала с 39-разрядными словами со средней скоростью 10 тысяч операций в 1 секунду. Вначале в ней использовалось оперативное ЗУ на электронно-акустических линиях задержки, замененное в дальнейшем устройством на электроннолучевых трубках, а затем - на ферритовых сердечниках емкостью 1024 слова с произвольной выборкой. Внешнее ЗУ - на двух магиитных барабанах по 5120 слов (скорость считывания с барабана - 800 чисел в 1 секунду) и магнитной ленте (120 тысяч чисел). В качестве устройств ввода использовалась перфолента, для вывода - магнитная лента с последующим печатанием на специально разработанном быстродействующем фотопечатающем устройстве, применяемом для выдачи больших массивов данных. Кроме того, имелось электромеханическое печатающее устройство для печати контрольных значений и результатов в случае их малого количества по сравнению с объемом вычислений (скорость работы - 20 чисел в 1 секунду).

Интересными особенностями структуры машины было введение местного управления операциями, выходящими по времени за рамки стандартного цикла, а также автономное управление при переходе на подпрограммы. Машина содержала долговременное запоминающее устройство для подпрограмм, часть которого была сменной. Для контроля применялись как серия тестов, так и специально разработанные методы логического контроля.

За 1959-1966 годы было создано 4 модели этого семейства: "БЭСМ-2", "БЭСМ-3", "БЭСМ-ЗМ" и "БЭСМ-4". Совершенствование шло по пути увеличения и модернизации внешних устройств, перехода на полупроводниковую элементную базу, увеличения емкости ОЗУ на магнитных сердечниках, а также емкости внешних ЗУ.

**3. БЭСМ-6.**

Вершиной же научного творчества Сергея Лебедева и его коллег стала советская ЭВМ второго поколения - БЭСМ-6 с производительностью в миллион одноадресных операций в секунду. Государственные испытания БЭСМ - 6 завершились в 1967 году, а демонтаж состоялся только спустя 25 лет. Вряд ли в мире удастся найти модель, которая бы эксплуатировалась так же долго. Быстродействие ее около 1 миллион операций в1 секунду. Применение в машине одноадресной системы команд подтверждает общую тенденцию повышения гибкости командного управления. Характерными чертами внутренней организации центральной части машины являются в частности следующие: высокая степень локального параллелизма, наличие сверхбыстродействующего запоминающего устройства буферного, расширенная система операций, возможность организации магазинной памяти и разбиение оперативной памяти на независимые блоки. В машине широко используется совмещение выполнения операций обращения к оперативному ЗУ с работой арифметического устройства и устройства управления; в машине пять уровней предварительного просмотра команд. Структура машины рассчитана на применение ее в режиме разделения времени и мультипрограммирования. Обеспечивается это аппаратной системой прерывания, схемой защиты памяти, индексацией и развитой системой преобразования виртуальных математических адресов и физического адреса оперативной памяти в динамике счета. Предусмотрена возможность использовать любую часть памяти как запоминающее устройство магазинное. В машине предусмотрены и косвенная адресация и широкие возможности переадресации. В центральном процессоре машины имеется 16 быстродействующих регистров, работающих со скоростью 300 наносекунд. Технические характеристики его таковы: длина слова - 50 разрядов (2 для проверки на парность); система счисления - двоичная; форма представления чисел - с плавающей запятой; время выполнения операций: сложения - 1,2 микросекунд, умножения - 2,1 микросекунд; система команд - одноадресная; длина команды - 24 двоичных разряда (2 на слово); количество основных команд - 50 плюс экстракоды; емкость ОЗУ на сердечниках - 32 тысяч слов (8 блоков), ее можно расширить до 128 тысяч слов; время обращения к ОЗУ - 2 микросекунды; число линий прерывания - 40; время выборки из памяти - 0,8 микросекунды; тактовая частота -10 мегогерц. Электронная часть машины включает 120 тысяч диодов и 40 тысяч транзисторов. Внешние ЗУ: 16 барабанов емкостью по 32 тысяч слов и 32 лентопротяжных механизма с емкостью бобины на каждом механизме в 1 миллион слов.

В комплект устройств системы ввода-вывода входят: устройство считывания с перфокарт - 700 карт в 1 минуту; устройство считывания с перфолент - 1000 знаков в 1 секунду; быстродействующее алфавитно-цифровое печатающее устройство на 96 знаков - 400 строк в 1 минуту (128 знаков на строку); выходные карточные перфораторы - 100 карт в 1 минуту; ленточные перфораторы - 20 знаков в 1 секунду, 4 клавишных перфоратора; 1 контрольник для перфокарт и 2 ленточных перфоратора."БЭСМ-6" имеет развитое матемематическое обеспечение, в состав которого входят: операционная система управления поточной обработкой задач и система программирования на символических машинно-ориентированных языках и на языках высокого уровня - на ФОРТРАНе, АЛГОЛе и ЛИСПе. В состав математического обеспечения входят также пакеты стандартных программ для ФОРТРАНа и АЛГОЛа, охватывающие широкий круг инженерных и научно-технических задач. Общий объем математического обеспечения достигает нескольких сотен тысяч команд. Операционная система (ОС) организует мультипрограммную обработку нескольких задач, каждая из которых располагает полным объемом виртуальной памяти, предусмотренной в машине. ОС распределяет физические ресурсы памяти между задачами, используя ее постраничную организацию, обеспечивает одновременную, совмещенную с работой центр, процессора, работу внешних ЗУ и устройств ввода-вывода; организует вызов в работу необходимых трансляторов и компиляторов, обращение к стандартным программам и следит за правильностью выполнения рабочих программ, фиксируя ошибки, возникающие при их исполнении. Система программирования на автокоде позволяет в символическом виде записывать программы, учитывающие все структурные особенности машины, и тем самым является средством получения наиболее эффективных программ. Системы программирования, основанные на языках высокого уровня (АЛГОЛе и ФОРТРАНе), представляют возможности формулировать задания в удобной и привычной математический форме. Язык ЛИСП предоставляет широкие возможности для создания сложных логических программ.

БЭСМ-6 являлась одной из самых выдающихся разработок в области вычислительной техники. В ее конструкцию было заложено так много новых принципов, что она выпускалась еще семнадцать лет (!), а последняя БЭСМ-6 была демонтирована только в 1995 году. Вряд ли в мире удастся найти модель, которая бы эксплуатировалась так же долго. Американский ILLIAC-IV, прямой конкурент БЭСМ-6, был закончен позднее, обошелся много дороже и уступал советской конструкции в быстродействии на определенных классах задач, несмотря на то, что в нем было чуть ли не на порядок больше элементов.

**2.Разработать блок-схему- алгоритма для вычисления произведения***A*1:L; 1:G

**двух матриц:** *B*1: F; 1:G, *C*1:L; 1: F;

-алгоритм должен обеспечить распределение элементов матрицы *L*1:L; 1:G по вертикальным полосам в элементарных машинах ВС.

Определить максимум коэффициента  накладных расходов при реализации - алгоритма на ВС МИКРОС-Т.

**Ответ:**

А B С

1-ый выч-ль

n-ый выч-ль

n выч-ль

1-ый выч-ль

n-ый выч-ль

n выч-ль

1 n

**L:=0**

**i := 1**

**L:= L+1**

**L= l**

Передача 



**i := i+1**





**L = n**

**Нет**

**Нет**

**Да**

**<синхронизация>**

**Да**

**Нет**

**Показатель эффективности р-алгоритмов.**

Показатель накладных расходов  , где t – время, которое расходуется на организацию и собственно реализацию обменов информации, T – время на счет, выполнения арифметических, логических и других операций. Оценим  для алгоритма умножения матриц. При обмене передаётся строка, состоящая из к элементов матрицы А, после этого каждая машина выполнит  операций сложения и  операций умножения. Мы имеем дело с матрицей большого размера, т.е. к >>n, поэтому можно считать, что на каждый переданный элемент А приходится  сложений и умножений.

,  - время пересылки одного элемента А, и - время выполнения операций сложения и умножения.

В данном случае , подставляя свои значения ,  , 

получаем  из чего следует, что при увеличении будет  стремится к нулю, что объясняет суть крупноблочного распределения , т.е чем больше операций в задаче, тем меньше .

**Список использованной литературы:**

1.Конспект лекций по курсу “Архитектура вычислительных систем”

2.Хорошевский В.Г. Инженерный анализ функционирования вычислительных машин и систем. – М.: Радио и связь, 1987. – 255 с.

3.Хорошевский В.Г. Архитектура вычислительных систем. – М.: МГТУ

им. Н.Э. Баумана, 2008. – 520 с.