Министерство связи и массовых коммуникаций

Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики

Кафедра ВС

Расчетно-графическое задание по дисциплине

**Архитектура вычислительных систем**

Вариант 22

Выполнил:

Студент гр. ИП-13

факультета ИВТ

Домников Антон

Проверил:  
к.т.н доцент кафедры ВС   
Ефимов А.В.

Новосибирск, 2013.

1. Осуществить анализ архитектуры семейства Z вычислительных машин К. Цузе.

Первые идеи К.Цузе по конструированию «механического мозга» относятся к 1935 г. Им построено семейство Z механических и электромеханических вычислительных машин. Архитектурные возможности моделей семейства почти совпадают.   
В 1938 году была создана модель «Z1». Не имея ни малейшего представления об устройстве и принципах работы других вычислительных машин, Цузе полностью и фактически на пустом месте разработал не только механику, но и математическую логику своего устройства. При этом если все существовавшие в конце 1930-х годов механические вычислительные машины были построены на основе вращающихся элементов и оперировали десятичными числами, «Z1» обрабатывала числа в двоичной системе. Машина имела сложный набор металлических пластин, каждая из них могла перемещаться в строго определенном направлении. Смещение нескольких пластин, указывающих значения вычисляемых величин и математическую операцию, которую необходимо произвести, вызывало перемещение ряда других пластин, изменяющих регистр двоичных чисел и «запоминающих» промежуточный результат. С полученными таким образом данными впоследствии можно было выполнять другие преобразования. Оператор мог по желанию задать несложный последовательный алгоритм вычислений, являвший собой прообраз современной компьютерной программы.  
При этом длина числа составляла 21 разряд, из которых 1 разряд отводился под знак числа, 7 разрядов предназначались для порядка и его знака, 13 разрядов – для мантиссы. Тактовая частота составляла 1 Гц, время выполнения операции умножения – 5 с, емкость памяти – 64 слова, ввод данных осуществлялся с клавиатуры и устройства считывания с перфоленты, а вывод – на панель из электрических ламп (в двоично-десятичном представлении), масса машина была около 500 кг.   
Вычислительная машина «Z1» была опытной моделью, и никогда не применялась для практических целей.  
Модель «Z2» была построена в 1939 г., в ней впервые были применены электромеханические реле. Этот компьютер, оснащенный цифровым процессором на основе реле и вакуумных трубок, мог автоматически высчитывать ряд параметров геометрии стабилизаторов авиационных бомб, преобразовывать аналоговое значение этих параметров в двоичную систему счисления, вычислять необходимые данные по заранее введенным оператором формулам и выдавать готовый результат в виде десятичных чисел. Эти данные сразу же направлялись в производственный цех. Для этой машины Цузе придумал остроумное и дешевое средство ввода данных: он стал кодировать инструкции, пробивая отверстия в 35-миллиметровой фотопленке. В машине «Z2» арифметическое устройство и устройство управления были реализованы на 800 реле, а память оставалась механической (от модели «Z1»). Такая конфигурация ВМ была недостаточно надежной и практического применения не нашла.  
Модель «Z3» - первая в мире двоичная электромеханическая ВМ с программным управлением. Эта программируемая вычислительная машина, созданная на базе электронных реле, оперировала 22-разрядными словами данных, каждое из которых могло быть помещено в память компьютера за один тактовый цикл, общий объем памяти достигал 64 слов по 22 бита. Данная машина имела вполне современный принцип адресного распределения памяти: каждое 22-разрядное слово можно было поместить в память или извлечь из нее командами. Память состояла из 1500 реле, арифметическое и контрольное устройства содержали еще 1200 реле. По размерам машина походила на достаточно большой шкаф.  
Для задания сложных алгоритмов вычислений в «Z3» использовался разработанный Конрадом Цузе «набор инструкций», включавший около десяти основных и несколько десятков дополнительных команд, являвшийся по сути простейшим языком программирования.  
Тактовая частота «Z3» - 5,33 Гц, быстродействие при выполнении сложения составляло 3-4 операции в секунду, а время умножения двух чисел – 4-5 секунд. В целом управление ВМ «Z3» осуществлялось от перфоленты. Для вводы и вывода чисел использовались цифровая клавиатура и дисплей на электрических индикаторных лампах. Масса «Z3» - около 1 т. В декабре 1941 года «Z3» была сдана в эксплуатацию производителям военных самолетов. Именно с помощью «Z3» обсчитывались аэродинамические и баллистические характеристики самолетов-снарядов «V-1».   
Построив и успешно внедрив в военную промышленность «Z3», Цузе заключил контракт с Научно-исследовательским управлением ВВС Германии на проектирование «Z4». Эта машина была очень похожа на «Z3» и включала в себя все лучшие разработки Цузе, реализованные им в предыдущих проектах. Этот компьютер обладал уже 1024 регистрами памяти для хранения 22-битных слов, мощным процессором на основе реле, позволявшим с высокой скоростью выполнять преобразования двоичных чисел.

1. Разработать блок-схему -алгоритма умножения матриц большого размера, обеспечивающего распределение в элементарных машинах ВС результирующей матрицы по горизонтальным полосам.

Определить максимум коэффициента  накладных расходов при реализации -алгоритма для ВС “Минск-222”.   
***Р-алгоритм умножения двух матриц***:

**А[1 : K; 1 : M]** ×**B[1 : N; 1 : K] =C[1 : N; 1 : M];**

Для построения p-алгоритма прежде всего требуется осуществить распределение исходного массива данных.  
Осуществим следующие распределения:  
Матрицу В разобьем на n равных вертикальных полос, а матрицу А на n равных горизонтальных полос.  
 Эффективность параллельного алгоритма умножения матриц большого размера можно характеризовать показателями:



Максимум накладных расходов будет при , или, что то же самое, равенство  достигается при  Таким образом, максимум коэффициента ε накладных расходов определяется формулой:

**tn**– время пересылки

**tу**– время умножения

**tс** - время сложения

**ε = tn / (ty + tc) tn = l/ ν**

Для «Минск-«222»:  
l = 37 БИТ;  
ν = 2500 СЛОВ/СЕК.=2500\*37=92500 БИТ/СЕК.  
tу = 12 МКСЕК = 12\*10-6 СЕК.  
tс = 200 МКСЕК = 200\*10-6 СЕК.  
  
tn = l/ ν=37/92500=0,0004 СЕК.  
ε = tn / (ty + tc) =0,0004/(12\*10-6+200\*10-6)=0,0004/212\*10-6=0,0000018\*10-6 СЕК.