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 № 8

Выполнил:

студент гр. ИС-441 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /П.М. Трофименко /

подпись

Проверил:

доцент кафедры ВС

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

ОЦЕНКА, подпись

Новосибирск 2016

Оглавление

[Задание №1. 3](#_Toc470704540)

[Задание №2. 7](#_Toc470704541)

[Р-алгоритм умножения двух матриц 7](#_Toc470704542)

[Блок-схема р-алгоритма 9](#_Toc470704544)

[Список используемой литературы 10](#_Toc470704545)

# Задание №1.

Анализ простейших макроструктур ВС.

**0-мерные.**

В них вычислители связываются через единый ресурс, таковым является шина.

Вычислители

Ясно, что они обладают низкой структурной живучестью и весьма ограниченный в наращивании количества вычислителей. Так же структуры применяются в ВС с небольшим числом вычислителей.

**1-мерная структура**.

«кольцо»

В таких структурах каждый вычислитель имеет двух соседей. Вычислитель представляется двухполюсником. Большей структурной живучестью обладает кольцо.

**2-х мерные**

Вычислитель

2 D тор. Решетка.

Ясно что в такой структуре в случае выхода некоторых компонентов вычислителей остается связность. На практике ее применяют в виде тора. Под тором вообще понимается геометрическое тело образованное вращением круга вокруг прямой, которая переносит его и лежит с ним в одной плоскости.

В вычислительной технике понимают под тором 2-х мерную структуру, которая имеет отожествленные граничных связей в каждой строке и в каждом столбце. Легко представить размещение такой структуры графа на поверхности геометрического тора.

**n-мерные**

Каждый вычислитель имеет 2n соседей.

**Гиперкубы**

Или булевы n-мерные структуры, нашли широкое применение в промышленных вычислительных системах с массовым параллелизмом.

Гиперкуб – это однородный граф, для которого справедлив n = log2N, где N – число вершин, n – число ребер выходящих из каждой вершины, n – размерность графа.

В вычислительных системах с гиперкубической структурой каждый вычислитель связан ровно с n другими вычислителями.

Различают одномерные, двухмерные, …, n-мерные, так же называют ND-куб(Demention).

**Одномерный**

**Двухмерный**

**Трехмерные**

**Четырехмерный**

В гиперкубе максимальное расстояние(или число ребер) между 2-мя вершинами равны размерности.

Удвоение числа вычислителей в гиперкубической ВС увеличивает расстояние между максимально удаленными вычислителями только на еденицу.

Если вершины гиперкуба пронумеровать от 0 до n-1 в двоичной системе счисления, так что каждый разряд соответствует из n направлений, то это будет булев n-мерный куб.

Гиперкуб размерностью n является так же 2-х мерным тором.

# Задание №2.

Разработать блок-схему р-алгоритма умножения двух матриц:

**H[1 : M; 1 : L] , E[1 : N; 1 : M],** обеспечивающего распределение элементов результирующей матрицы по горизонтальным полосам в элементарных машинах ВС.

Отыскать максимум коэффициента ε накладных расходов при реализации

р – алгоритма на вычислительной системе, имеющей следующие параметры:

* разрядность l=32;
* полосу пропускания канала между машинами ν = 15 Гигабод;
* время выполнения операции сложения tc = 0,1 нс;
* время выполнения операции умножения ty = 0,7 нс.

## Р-алгоритм умножения двух матриц

**H[1 : M; 1 : L]** × **E[1 : N; 1 : M] = C[1 : N; 1 : L];**

Вычислитель 1

Вычислитель 2

Вычислитель *l*

Вычислительn



**Вычислитель п**



ЭМ п



Вычислитель 1

Вычислитель 2****

Вычислитель 

Вычислитель 

Вычислитель 1

Вычислитель 2

Вычислитель ****

Вычислитель 















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 . 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** ; **tn = 32 / 15 \* 109 = 2,13 нс**

**ε = 2,13 / (0,1 + 0,7) = 2,6625 –** Максимум коэффициента накладных расходов.

## Блок-схема р-алгоритма

**Начало**



**Конец**

***j*: = 1**

**Да**





**Нет**

##### **Прием**

**|| a***1j****,…,a****hj****,…,a****Mj****||***

*α = l*

***?***

###### **Нет**

**Да**

##### **Передача**

**|| a***1j****,…a****hj****,…,a****Mj****||***



***Вычисление***

###### **Нет**

***j > α*[L*/n*]**

***?***

***j:= j +1***

###### **Да**

[N / n] (*l* - 1) < *i* ≤ [N / n] *l* , α *–* *номер передающего вычислителя,*

 *– номера принимающих вычислителей*

# Список используемой литературы

1. Хорошевский В.Г. «Архитектура ВС», М., МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2008
2. Конспект лекций по курсу «Архитектура вычислительных систем»