МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
 «Кемеровский государственный университет»**

**Институт фундаментальных наук**

**ДОМАШНЯЯ РАБОТА №4**

**ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**“Технологии параллельных вычислений”**

**Задача № 1**

студента 3 курса

**Сулима Роман Иванович**

Направление 02.03.02 – Фундаментальная информатика и информационные технологии

Преподаватель:

к-т физ.-мат.наук, доцент

С.В. Стуколов

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

Работа защищена:

“\_\_\_\_”\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_201\_г.

с оценкой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Кемерово 2021

СОДЕРЖАНИЕ

[1. Постановка задачи 2](#_Toc84449117)

[2. Реализация 2](#_Toc84449118)

[Заключение 7](#_Toc84449119)

[Литература 7](#_Toc84449120)

# 1. Постановка задачи

Провести обзор и анализ рейтингов ТОП500, ТОП50, дать описание и анализ первых 10 систем из этих рейтингов с указанием систем, вошедших в ТОП500. Укажите критерии анализа и подведите итоги проведенного анализа. Обязательные критерии анализа: архитектура вычислительного комплекса, тип сети (бренд), тип процессора, есть ли графические ускорители или сопроцессоры, ОС, инструменты параллельного программирования (коммуникационные библиотеки, компиляторы, пакеты прикладных программ), область использования вычислительного комплекса, страна размещения и сфера деятельности владельца.

# 2. Реализация

Первые 10 позиций ТОП-500.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| rank | Название | Cores | Country | Rmax | Power | MPI | Compiler | Наличие ускорителей |
| 1 | Supercomputer Fugaku | 7,630,848 | Japan | 442,010 TFlop/s | 29,899.23 kW | FUJITSU Software Technical Computing Suite V4.0 | FUJITSU Software Technical Computing Suite V4.0 | No |
| 2 | Summit - IBM Power System AC922 | 2,414,592 | USA | 148,600 TFlop/s | 10,096.00 kW | Spectrum MPI | XLC, nvcc | Yes |
| 3 | Sierra - IBM Power System AC922 | 1,572,480 | USA | 94,640 TFlop/s | 7,438.28 kW | IBM Spectrum MPI | IBM XLC | Yes |
| 4 | Sunway TaihuLight - Sunway MPP | 10,649,600 | China | 93,014.6 TFlop/s | 15,371.00 kW | - | - | No |
| 5 | Perlmutter - HPE Cray EX235n | 706,304 | USA | 64,590 TFlop/s | 2,528.00 kW | OpenMPI | nvcc | Yes |
| 6 | Selene | 555,520 | USA | 63,460 TFlop/s | 2,646.00 kW | OpenMPI 4.0.3 | NVIDIA NVCC V11, Intel Composer 2020.0.166 | Yes |
| 7 | Tianhe-2A - TH-IVB-FEP Cluster | 4,981,760 | China | 61,444.5 TFlop/s | 18,482.00 kW | MPICH2 with a customized GLEX channel | icc | Yes |
| 8 | JUWELS Booster Module - Bull Sequana XH2000 | 449,280 | Germany | 44,120 TFlop/s | 1,764.22 kW | - | - | Yes |
| 9 | HPC5 - PowerEdge C4140 | 669,760 | Italy | 35,450 TFlop/s | 2,252.17 kW | - | - | Yes |
| 10 | Frontera - Dell C6420 | 448,448 | USA | 23,516.4 TFlop/s | - | Intel MPI 18.0.5 | Intel | No |

Между первым и вторым. Разрыв по производительности по тесте Linpak составляет 2.97 раза. А разрыв по количеству ядер 3.16 раза. Разрыв по затрачиваемой мощности составляет 2.96 раза.

От сюда можно сделать, что разрыв 1-го и 2-го места по трём важнейшим пунктам является сопоставимой и примерно одинаковой.

Из данного списка можно заметить, что 50% списка занимают Суперкомпьютеры, расположенные в Соединенных штатах Америки. Что является довольно большим показателем, на мой взгляд.

Теперь рассмотрим показатель затрачиваемой энергии и тут можно сделать вывод, что Китайские Суперкомпьютеры не отличаются энергоэффективностью. Процент затрачиваемой единицы энергии на единицу мощности больше, примерно на 40%.

40% процентов получены таким образом: поделим мощность на производительность 2-ого мета и 4-го мета, после чего поделим все это и получим результат около 40%.

Так же можно заметить, что 30% компьютеров не имеют систем многопоточного программирования. Так же можно заметить, что системы довольно разносортные. Среди них есть и системы собственного производства, так же есть фирм Intel, IBM. Конечно же есть и OpenMPI.

И последним пунктом, я хотел бы посмотреть на операционные системы, увы они не влезли в таблицу, но я приведу краткую информацию. 80% систем работаю на разных видах Linux систем, и только две системы работаю на собственной операционной системе. Что говорит, что Linux довольно хорошо подходит для систем подобного рода.

ТОП-50.

**Рейтинг: 1.**

Название: «[Кристофари](http://top50.supercomputers.ru/systems/5849)».

Место установки: SberCloud (ООО «Облачные технологии»), СберБанк, Москва.

Кол. Узлов: 75

Кол. Процессоров: 150

Кол. Ускорителей: 1200

Производительность: 6669

Разработчик: SberCloud (ООО «Облачные технологии») NVIDIA.

Область применения: Облачный провайдер.

Сеть транспортная: 10 Gigabit Ethernet.

Наличие ускорителей: Да.

**Рейтинг: 2.**

Название: «[Ломоносов-2](http://top50.supercomputers.ru/systems/4568)»

Место установки: Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова, Москва.

Кол. Узлов: 1696

Кол. Процессоров: 1696

Кол. Ускорителей: 1856

Производительность: 2478

Разработчик: Т‑Платформы.

Область применения: Наука и образование.

Сеть транспортная: FDR Infiniband.

Наличие ускорителей: Да.

**Рейтинг: 3.**

Название: «МТС GROM».

Место установки: ПАО "МТС", Лыткарино.

Кол. Узлов: 20

Кол. Процессоров: 40

Кол. Ускорителей: 160

Производительность: 2258

Разработчик: NVIDIA Mellanox NetApp.

Область применения: Искусственный интеллект.

Сеть транспортная: НД.

Наличие ускорителей: Да.

**Рейтинг: 4.**

Название: ФГБУ 'ГВЦ. Росгидромета'

Место установки: Москва.

Кол. Узлов: 976

Кол. Процессоров: 1952

Кол. Ускорителей: Н/Д

Производительность: 1200

Разработчик: Т‑Платформы Cray.

Область применения: Исследования.

Сеть транспортная: Aries + Infiniband.

Наличие ускорителей: Нет.

**Рейтинг: 5.**

Название: «Политехник - РСК Торнадо».

Место установки: Суперкомпьютерный центр, Санкт‑Петербургский политехнический университет, Санкт-Петербург.

Кол. Узлов: 821

Кол. Процессоров: 1642

Кол. Ускорителей: 128

Производительность: 971

Разработчик: Группа компаний РСК.

Область применения: Наука и образование.

Сеть транспортная: Gigabit Ethernet.

Наличие ускорителей: Да.

**Рейтинг: 6.**

Название: cHARISMa».

Место установки: Национальный исследовательский университет Высшая школа экономики, Москва.

Кол. Узлов: 54

Кол. Процессоров: 108

Кол. Ускорителей: 166

Производительность: 927

Разработчик: Dell Avilex Hewlett Packard Enterprise Институт системного программирования РАН (ИСП РАН).

Область применения: Наука и образование.

Сеть транспортная: EDR Infiniband

Наличие ускорителей: Да.

**Рейтинг: 7.**

Название: «МВС-10П ОП2».

Место установки: Межведомственный суперкомпьютерный центр, РАН, Москва.

Кол. Узлов: 249

Кол. Процессоров: 498

Кол. Ускорителей: н/д

Производительность: 759

Разработчик: Группа компаний РСК.

Область применения: Наука и образование.

Сеть транспортная: Intel OmniPath.

Наличие ускорителей: Нет.

**Рейтинг: 8.**

Название: НИЦ "Курчатовский институт",

Место установки: Москва.

Кол. Узлов: 535

Кол. Процессоров: 1070

Кол. Ускорителей: 365

Производительность: 755

Разработчик: НИЦ "Курчатовский Институт" SuperMicro Борлас Т‑Платформы.

Область применения: Наука и образование.

Сеть транспортная: Gigabit Ethernet.

Наличие ускорителей: Да.

**Рейтинг: 9.**

Название: «ZHORES CDISE Cluster»

Место установки: Сколковский Институт Науки и Технологий, Москва.

Кол. Узлов: 82

Кол. Процессоров: 172

Кол. Ускорителей: 104

Производительность: 495

Разработчик: Dell.

Область применения: Наука и образование.

Сеть транспортная: Fast Ethernet.

Наличие ускорителей: Да.

**Рейтинг: 10.**

Название: «PetaNode 1.2 Cluster».

Место установки: Компьютерные Экосистемы, Новосибирск.

Кол. Узлов: 6

Кол. Процессоров: 12

Кол. Ускорителей: 112

Производительность: 420

Разработчик: Компьютерные Экосистемы ТехноСити.

Область применения: Моделирование климата.

Сеть транспортная: 10 Gigabit Ethernet.

Наличие ускорителей: Да.

В качестве итога можно, сказать, что 6 из 10 систем используются на науки и образования. Остальные используются для моделирования и облачных технологий.

Также хочется заметить, что производительность первого места более чем в 2 раза выше производительности второго места.

Что касается транспортного узла, то 2 стоят на 10 гигабитной системе, еще 2 на гигабитном соединении.

Что касается мест расположений, то так же можно заметить, что многие системы расположены при университетах и исследовательских центрах. Можно сделать вывод, что в России суперкомпьютеры востребованы больше для научных изысканий.

Последним пунктом хочется заметить, что номер один России сильно отстает от номера один в Мире.

# Заключение

Был проведен краткий анализ Топ-500 и Топ-50 суперкомпьютеров. И подведены краткие итоги и выводы по данному топу.

# Литература

1. <http://top50.supercomputers.ru/list>
2. <https://www.top500.org/lists/top500/2021/06/>