**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**Обнинский институт атомной энергетики –**

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего

образования "Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)

Отделение информационных кибернетических систем

**Лабораторная работа № 1**

**"** **Написание структурной нотации и расчет пиковой производительности суперкомпьютера"**

Выполнил:

студент гр. ИС-М17 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Герасимов А.В.

Принял:

Аспирант ОИКС \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Бурлаков А.В.

Обнинск, 2017 г

**Tianhe-1A - NUDT YH MPP, Xeon X5670 6C 2.93 GHz, NVIDIA 2050**

Тяньхэ-1А использует 7168 графических процессоров Nvidia Tesla M2050 и 14336 серверных процессоров Intel Xeon. Согласно заявлениям компании Nvidia, суперкомпьютер использует электрическую энергию в три раза эффективнее, чем иные электронные вычислительные машины подобного класса. Суперкомпьютер, построенный исключительно на базе центральных процессоров (CPU), при сравнимой скорости вычислений потреблял бы более 12 МВт электрической энергии. Потребляемая Тяньхэ-1А электрическая мощность составляет 4,04 МВт. Без использования графических процессоров суперкомпьютер сравнимой производительности потребовал бы установки более чем 50 тыс. CPU.

Система Tianhe-1A составлена из 112 стоечных корпусов, 12 стоек для хранения данных, 6 коммуникационных корпусов, и 8 корпусов ввода-вывода. Каждый корпус состоит из четырех фреймов, в каждом фрейме восемь блейдов, плюс плата с 16 коммутационными портами. Каждый блейд состоит из двух вычислительных узлов, каждый узел содержит два Xeon X5670 с 6 ядрами и один GPU- процессор Nvidia M2050. В системе 3584 блейда. Общий объем дисковой системы составляет 2 петабайта, с кластерной файловой системой. Общий объем оперативной памяти системы - 262 терабайта.

**Структурная нотация суперкомпьютера:**

СTianhe-1А= {112 Boards,14336 P(Intel Xeon), 7168 P(Nvidia Tesla M2050), M262tb, Core186,368, NUDT YH MPP}

Core (Intel Xeon core) = {Rg64, B, F, Csh12MB}

P (Intel Xeon) = Ipv64 [6 core (Xeon core), 2 U (Crossbar), CtrM (Memory/RAM Controller)]

P (Nvidia Tesla) = = {M3GB (GDDR5)1150Mhz , 448 CUDACORES, U (PCI-Express Gen 2.0)}

Node = {2 P(Xeon X5670), P(Nvidia M2050)}

Blade = {2 Node}

Frame = {8 Blade, 16 U (Connection unit)}

Board = {4 Frame, Gigabit Ethernet}

**Расчет пиковой производительности:**

Intel Xeon = 4 flop/cycle \* 2.93GHz \* 6 = 70,392 GFLOPS

Nvidia Tesla = 1,15GHz \* 448 = 515 GFLOPS

Node = 2 \* 70.392 GFLOPS + 515 GFLOPS = 655,784

Blade = 2 \* 655,784 = 1311,568

Frame = 8 \* 1311,568 = 10492,544

Board = 4 \* 10492,544 = 41970,176

ПП (C) = 112 \* 41970,176 = 4700659,712 GFLOPS = 4,701 TFLOPS

Значение в рейтинге ТОП500 = 4,701 TFLOPS

Получившееся значение производительности: 4,701 TFLOPS

Значения равны, расчеты проведены верно.