



ПРОХОЖДЕНИЕ ТЕСТА

ВОПРОС №1

Написать параллельную MPI программу. Сгенерировать прямоугольную вещественную матрицу, распределенную блочно по процессам. Число процессов P определяется по запуску программы. Размер матрицы M и N задаются в командной строке. Топологию процессной решетки, определяемой исходя из выражения $P=K \times L$, задать таким образом, чтобы разность $|K-L|$ была минимальна. Размеры блока матрицы, находящегося в каждом процессе, определить из условия равномерного распределения элементов матрицы по процессам, т.е. размеры одного измерения блока по всем процессам должны отличаться не больше, чем на 1. Это означает, что высота (ширина) двух любых матричных блоков должны отличаться не больше, чем на 1. Элементы матрицы - случайные вещественные числа. Требуется каждый внутренний элемент матрицы заменить по следующему правилу:
 $A[i,j] = A[i-1,j] + A[i+1,j] + A[i,j-1] + A[i,j+1]$, для $1 < i < M-2, 1 < j < N-2$.
Вывести результат. Обязательное требование. Для решения задачи использовать функции MPI для виртуальных топологий.

1.

Ответить

Пока пропустить

До завершения теста: 30 минут

ВОПРОСЫ

1

Отложить прохождение теста

За

ВОПРОС №13

На Polus можно использовать следующие технологии параллельного программирования:

☐ MPI+OpenMP+CUDA

☐ только MPI+CUDA

☐ только MPI

☐ только OpenMP

☐ только CUDA

☐ только MPI+OpenMP

ВОПРОС №20

Для чего в биоинформатике нужен суперкомпьютер?

- ☐ В биоинформатике, как и в молекулярном моделировании, суперкомпьютер всегда был нужен для решения большинства известных задач
- ☐ Многие задачи биоинформатики могут быть решены на мощном персональном вычислителе (GPU или многоядерном CPU), и раньше так, в основном, и делалось, однако по мере увеличения объема доступных данных растет и трудоемкость их анализа, что приводит к необходимости оптимизации вычислений в биоинформатике и использовании кластеров и суперкомпьютеров
- ☐ В биоинформатике суперкомпьютер не нужен, из биологических задач суперкомпьютер необходим, прежде всего, для молекулярного моделирования/динамики

ВОПРОС №11

Отметьте все неверные конфигурации запуска ядра

☐ kernel<<< 3, 27*3, 64 * 2000 >>>()

☐ kernel<<< 9, 27, 128 * 1024 >>>()

☐ kernel<<< 2, 27*2, 128 * 999 >>>()

☐ kernel<<< 1, 27*3, 128 * 1024 – 127*1024 >>>()

☐ kernel<<< 7, 27*4, 128 * 1024 - 512 >>>()

Ответить

Какая структура организации вычислений в большей степени характерна для молекулярной динамики:

- ☐ Одна трудоемкая задача, которая разделяется на подзадачи, которые могут быть решены параллельно и независимо друг от друга
- ☐ Одностадийное вычисление, либо конвейер с доминированием одной стадии по трудоемкости
- ☐ Конвейер из последовательных этапов, как правило, эквивалентной трудоемкости, реализуемых с использованием разных программ/алгоритмов

ВОПРОС №4

Отметьте все верные факты про CUDA-сетку

- ☐ CUDA-сетка обычно определяется размером задачи (или входных данных)
- ☐ для различных CUDA ядер должны использоваться различные CUDA-сетки
- ☐ CUDA-сетка может быть только одномерной и двумерной
- ☐ все нити CUDA-сетки работают в SIMD режиме

ВОПРОС №2

В чем заключается основная идея метода Batch Normalization?

- ☐ Нормализация выходных значений нейронной сети
- ☐ Нормализация входных данных для внутренних слоев нейронной сети
- ☐ Нормализация входных данных нейронной сети из текущего пакета (батча)
- ☐ Нормализация весов нейронной сети

Ответить

ВОПРОС №2

Что будет выдано фрагментом программы, запущенной на 100 процессах:

```
int main (int argc, char *argv[])
{
    int np, rank, buffer, count;
    MPI_Init(&argc, &argv);
    MPI_Comm_size(MPI_COMM_WORLD, &np);
    MPI_Comm_rank(MPI_COMM_WORLD, &rank);
    buffer = 42+rank; count = 1;
    MPI_Bcast(&buffer, count, MPI_INT, 0, MPI_COMM_WORLD);
    buffer -= rank;
    if(rank==np-1) printf("%d",buffer);
    MPI_Finalize();
}
```

☐ 0

☐ 42

☐ -57

☐ Программа завершится с ошибкой

☐ 57

Ответить

ВОПРОС №3

Отметьте все верные конфигурации запуска ядра

☐ kernel<<< (int)0, 5, 0, 0 >>>()

☒ kernel<<< dim3(1), (int)1, 0 >>>()

☒ kernel<<< dim3(5, 78), dim3(32, 5, 1), 5 >>>()

☐ kernel<<< dim3(2,33, 1,0), dim3(32, 4), 0, 0 >>>()

☒ kernel<<<1, 1>>>()

ВОПРОС №4

Какое максимальное число аппаратных потоков можно использовать в параллельной программе для Polus при запуске на 1 вычислительном узле:

☐ Число потоков неограничено

☐ 80

☐ 1024

☐ 20

☐ 256

☐ 160

☐ 100

☐ 8

☐ 10

Ответить

ВОПРОС №5

Отметьте все верные факты про разделяемую (shared) память

- ☐ разделяемую память нельзя использовать в качестве программного (управляемого пользователем) кэша
- ☐ разделяемая память может использоваться для обменов данными между CUDA-нитей
- ☐ разделяемая память имеет меньшую пропускную способность и меньшую латентность, чем глобальная
- ☐ для избежания read-after-write, write-after-read, write-after-write конфликтов при работе с разделяемой памятью необходимо использовать функцию `__syncthreads`

Ответить

ВОПРОС №7

В вихреразрешающем подходе для суперкомпьютерного моделирования турбулентных течений, таком, например, как LES, что вообще делает модель турбулентности? Зачем она там нужна?

- ☐ Модель турбулентности – это математическая модель, которая описывает набором уравнений вихревое движение жидкости или газа – вихрь Рэнкина, кольцевой вихрь, вихрь Онсагера, вихрь Гаусса, сферический вихрь Хикса, из сочетания которых и состоит турбулентное движение.
- ☐ Модель турбулентности позволяет сократить ресурсоемкость моделирования динамики вихревой дорожки Кармана, а также развития турбулентного слоя смешения за счет неустойчивости Кельвина–Гельмгольца, путем уменьшения размерности задачи с трехмерной до двухмерной для крупных когерентных структур, вихревых жгутов, за счет чего требуется значительно меньше сеточных слоев
- ☐ Подход LES – это Large Eddy Simulation. Эта модель описывает динамику движения крупных вихрей, таких как торнадо, которым характерно сжатие вихревого движения в так называемый вихревой хобот с высокоскоростным окружным течением малого радиуса (или кавитационный шнур в случае жидкости), для чего без модели требуется слишком большое сеточное разрешение
- ☐ Модель заменяет действие вихрей, меньших по размеру, чем ячейки сетки, некоторой вычисляемой величиной – вихревой вязкостью, с добавлением которой энергия с крупных вихрей соответствующим образом отводится вниз по каскаду от больших масштабов течения к меньшим

Ответить

ВОПРОС №7

В вихреразрешающем подходе для суперкомпьютерного моделирования турбулентных течений, таком, например, как LES, что вообще делает модель турбулентности? Зачем она там нужна?

- ☐ Модель турбулентности – это математическая модель, которая описывает набором уравнений вихревое движение жидкости или газа – вихрь Рэнкина, кольцевой вихрь, вихрь Онсагера, вихрь Гаусса, сферический вихрь Хикса, из сочетания которых и состоит турбулентное движение.
- ☐ Модель турбулентности позволяет сократить ресурсоемкость моделирования динамики вихревой дорожки Кармана, а также развития турбулентного слоя смешения за счет неустойчивости Кельвина–Гельмгольца, путем уменьшения размерности задачи с трехмерной до двухмерной для крупных когерентных структур, вихревых жгутов, за счет чего требуется значительно меньше сеточных слоев
- ☐ Подход LES – это Large Eddy Simulation. Эта модель описывает динамику движения крупных вихрей, таких как торнадо, которым характерно сжатие вихревого движения в так называемый вихревой хобот с высокоскоростным окружным течением малого радиуса (или кавитационный шнур в случае жидкости), для чего без модели требуется слишком большое сеточное разрешение
- ☐ Модель заменяет действие вихрей, меньших по размеру, чем ячейки сетки, некоторой вычисляемой величиной – вихревой вязкостью, с добавлением которой энергия с крупных вихрей соответствующим образом отводится вниз по каскаду от больших масштабов течения к меньшим

Ответить

ВОПРОС №9

За какое время будут получены все результаты параллельных обращений в память за 64-разрядными словами в двухканальном режиме по 250 случайным адресам, если пропускная способность одного канала памяти при случайном доступе 5 ГБ/с, а задержка обращения в память – 90 нс?

☐ 186 нс

☐ 463 нс

☐ 373 нс

☐ 3070 нс

☐ 2980 нс

☐ 276 нс

Ответить

ВОПРОС №9

За какое время будут получены все результаты параллельных обращений в память за 64-разрядными словами в двухканальном режиме по 250 случайным адресам, если пропускная способность одного канала памяти при случайном доступе 5 ГБ/с, а задержка обращения в память – 90 нс?

- ☐ 186 нс
- ☐ 463 нс
- ☐ 373 нс
- ☐ 3070 нс
- ☐ 2980 нс
- ☐ 276 нс

Ответить

До завершения теста: 9 минут.

ВОПРОСЫ	
1	11
2	12
3	13
4	14
5	15
6	16
7	17
8	18
9	19
10	20

Завершить тест

ВОПРОС №10

Отметьте все неверные факты про Thrust

- ☐ состоит из заголовочных файлов и не нуждается в предварительной компиляции
- ☐ существует реализация для CPU
- ☐ является динамической библиотекой наподобие cuda runtime
- ☐ существует реализация для GPU
- ☐ библиотека написана наподобие C++ STL

Ответить

ВОПРОС №10

Отметьте все неверные факты про Thrust

- ☐ состоит из заголовочных файлов и не нуждается в предварительной компиляции
- ☐ существует реализация для CPU
- ☐ является динамической библиотекой наподобие cuda runtime
- ☐ существует реализация для GPU
- ☐ библиотека написана наподобие C++ STL

Ответить

До завершения теста: 9 минут.

ВОПРОСЫ

1	11
2	12
3	13
4	14
5	15
6	16
7	17
8	18
9	19
10	20

Завершить тест

Hide all

M6

Матерые ботаны 620-ой
Арсений: какие вопросы актуальны

M6

Матерые ботаны 620-ой
Илья: но я полугадал

ВОПРОС №11

Что будет выдано программой:

```
int main (int argc, char **argv) {
int np = -1,rank = -1,dat0,dat1;
MPI_Status status;MPI_Request req;
MPI_Init (&argc, &argv);
MPI_Comm_size (MPI_COMM_WORLD, &np);
MPI_Comm_rank (MPI_COMM_WORLD, &rank);
if (rank==0) {
dat0=4;
MPI_Isend(&dat0,1, MPI_INT,1,0, MPI_COMM_WORLD, &req);
MPI_Barrier(MPI_COMM_WORLD);
MPI_Wait(&req,&status);
}
else if (rank==2){
dat0=8;
MPI_Barrier(MPI_COMM_WORLD);
MPI_Isend(&dat0, 1, MPI_INT, 1, 0, MPI_COMM_WORLD, &req);
MPI_Wait(&req,&status);
}
else if (rank == 1) {
MPI_Irecv(&dat0,1,MPI_INT, 0,0,MPI_COMM_WORLD,&req);
MPI_Barrier(MPI_COMM_WORLD); MPI_Recv(&dat1,1,MPI_INT,2,0,MPI_COMM_WORLD,&status);
MPI_Wait(&req,&status);
printf("%d %d",dat0,dat1);
}
MPI_Finalize();
}
```

☐ Программа завершится с ошибкой

☐ 8 4

☐ 4 4

ВОПРОС №13

В чем заключается одна из важных задач суперкомпьютера в фармакологии?

- ☐ Помогает в изучении механизмов действия лекарственных веществ
- ☐ Помогает найти молекулу лекарства
- ☐ Помогает провести клинические исследования лекарственных препаратов
- ☐ Помогает в классификации лекарственных препаратов

Ответить

ВОПРОС №14

Кто был первым человеком, связавшим лекарства и инновации?

☐ Френсис Бэкон

☐ Томас Гоббс

☐ Дэвид Юм

☐ Джон Локк

Ответить

ВОПРОС №16

Каков последний шаг на этапе применения компьютеров для разработки нового лекарства?

- ☐ Биохимические измерения
- ☐ Дизайн молекул
- ☐ Расчеты больших массивов молекул
- ☐ Синтез лучших кандидатов

Ответить

ВОПРОС №17

Какая структура организации вычислений в большей степени характерна для биоинформатического анализа

- ☐ Одна трудоемкая задача, которая разделяется на подзадачи, которые могут быть решены параллельно и независимо друг от друга
- ☐ Конвейер из последовательных этапов, как правило, эквивалентной трудоемкости, реализуемых с использованием разных программ/алгоритмов
- ☐ Одностадийное вычисление, либо конвейер с доминированием одной стадии по трудоемкости

Ответить

ВОПРОС №2

За какое время будут получены все результаты параллельных обращений в память за 64-разрядными словами в двухканальном режиме по 250 случайным адресам, если пропускная способность одного канала памяти при случайном доступе 5 ГБ/с, а задержка обращения в память – 90 нс?

ВОПРОС №12

Зачем нужна оптимизация байесовской сети?

- ☐ Для увеличения надежности прогноза
- ☐ Для уменьшения влияния неточных и неполных данных на прогноз
- ☒ Для получения индивидуального прогноза для данного пациента
- ☐ Для ускорения прогноза

Ответить

ВОПРОС №13

На Polus можно использовать следующие технологии параллельного программирования:

☐ MPI+OpenMP+CUDA

☐ только MPI+CUDA

☐ только MPI

☐ только OpenMP

☐ только CUDA

☐ только MPI+OpenMP

ВОПРОС №18

Отметьте все верные факты про синхронизацию нитей

- ☐ функция `__syncthreads` может быть использована (без возникновения ошибок выполнения) в любой части ядра
- ☒ функция `__syncthreads` позволяет синхронизировать нити одного блока
- ☐ функция `__syncthreads` позволяет синхронизировать нити одного варпа
- ☒ все нити ядра могут быть синхронизированы только посредством запуска нового ядра

ВОПРОС №1

В каком из вариантов указан правильный порядок операций на шаге интегрирования по времени конечно-объемного алгоритма для сжимаемых уравнений Навье-Стокса?

- ☐ решение задачи о распаде разрыва; реконструкция значений; расчет значений сеточных функций на новом временном слое;
- ☐ решение задачи о распаде разрыва; расчет значений сеточных функций на новом временном слое; реконструкция значений;
- ☐ расчет значений сеточных функций на новом временном слое; реконструкция значений; решение задачи о распаде разрыва;
- ☐ реконструкция значений; решение задачи о распаде разрыва; расчет значений сеточных функций на новом временном слое

Ответить

ВОПРОС №2

Выберете все верные утверждения относительно следующего кода, при условии, ядро не меняет массив arr1:

строка1- `cudaMemcpy (arr1, arr2, count, cudaMemcpyHostToDevice);`

строка2- `kernel<<<count / 256, 256>>>(arr1, arr3, count);`

строка3- `cudaMemcpy (arr2, arr1, count, cudaMemcpyDeviceToHost);`

☐ Значения элементов массива arr2 после завершения функции в строке3 будут совпадать со значениями элементов массива arr1, полученные после завершения функции в строке1

☐ ядро выполнится только после завершения копирования в строке1

☐ копирование в строке3 выполнится только после выполнения ядра в строке2

☐ Значения элементов массива arr2 после завершения функции в строке3 будут совпадать со значениями элементов массива arr1, полученные после завершения функции в строке2

☐ ядро выполнится параллельно с копированием в строке1

Ответить

ВОПРОС №4

Какой объем оперативной памяти, доступной процессу, достигается при запуске параллельных программ на Blue Gene/P в режиме VN:

☐ 1024 MB

☐ 1024 GB

☐ 512 MB

☐ 4 GB

☐ 2 GB

Ответить

ВОПРОС №5

Чему равна вычислительная мощность алгоритма поэлементного сложения двух векторов размера n ?

☐ 3

☐ $1/3$

☐ 0

☐ n

☐ 1

Ответить

ВОПРОС №6

Максимальное число процессов, которые можно запустить на одном узле Blue Gene/P:

- ☐ 2
- ☐ 32
- ☐ Число процессов не ограничено
- ☐ 1
- ☐ 8
- ☐ 4
- ☐ 16

Ответить

ВОПРОС №7

Отметьте все верные конфигурации запуска ядра:

☐ kernel<<<16, dim3(1, 50, 80), 0>>>()

☐ kernel<<< dim3(5, 1, 1), dim3(32, 4), 0, 0>>>()

☐ kernel<<< dim3(5, 78), dim3(2,5,11), 0>>>()

☐ kernel<<<0, 45, 0, 0>>>()

☐ kernel<<<1, 1, 5, -1>>>()

Ответить

ВОПРОС №8

В чем заключается режим overlap для снижения накладных расходов на обмен данными?

- ☐ вычисления во внутренних ячейках одновременно с обменом данными
- ☐ обмен данными сразу с несколькими соседями
- ☐ обмен данными сразу после выполнения вычислений по всем ячейкам
- ☐ вычисления в интерфейсных ячейках одновременно с обменом данными

Ответить

ВОПРОС №9

Отметьте все неверные факты в отношении GPU Nvidia:

- ☐ Скорость вычислений ГПУ в двойной точности такая же, как и скорость вычислений в одинарной точности
- ☐ Размер кэш памяти ГПУ соответствует размеру кэша ЦПУ последних поколений
- ☐ ГПУ является сопроцессором
- ☐ Скорость глобальной памяти ГПУ выше, чем RAM память ЦПУ

Ответить

ВОПРОС №10

Если определить вычислительную мощность алгоритма поэлементного сложения двух векторов размера n , то эта величина нам сразу покажет, что (отметьте верные утверждения)?

- ☐ алгоритм обладает плохой локальностью данных
- ☐ алгоритм обладает хорошей локальностью данных
- ☐ ничего о локальности данных сказать нельзя
- ☐ данный алгоритм не будет эффективно реализован на графических ускорителях (GPU) из-за значительных накладных расходов на передачу данных между процессором и ускорителем

Ответить

ВОПРОС №11

Что задается тар-файлом при запуске параллельной программы на Blue Gene/P:

- ☐ Назначение процессов параллельной программы на любые вычислительные узлы Blue Gene/P
- ☐ Назначение потоков параллельной программы на ядра вычислительных узлов
- ☐ Назначение процессов параллельной программы на вычислительные узлы Blue Gene/P в рамках выделенной процессорной партии
- ☐ Распределение оперативной памяти, выделяемой процессам параллельной программы.

Ответить

ВОПРОС №12

Отметьте все неверные утверждения про данный запуск ядра:

`Kernel<<<512, dim3(32, 4), 0, 0>>>();`

- ☐ Запуск ядра выполнится синхронно
- ☐ ядро будет использовать 512 нитей
- ☐ Запуск ядра выполнится асинхронно
- ☐ ядро будет использовать 128 нитей
- ☐ ядро будет использовать $256 * 256$ нитей
- ☐ ядро будет запущено в потоке по умолчанию

Ответить

ВОПРОС №13

Отметьте все верные факты про технологию CUDA:

- ☐ CUDA является новым языком программирования на базе C/C++
- ☐ CUDA является расширением стандартных языков Java/C#/Python
- ☐ Это программно-аппаратная архитектура параллельных вычислений, позволяющая значительно ускорить код с использованием любых GPU.
- ☐ Это программно-аппаратная архитектура параллельных вычислений, позволяющая значительно ускорить код с использованием GPU NVidia
- ☐ CUDA является расширением стандартных языков C/C++
- ☐ CUDA является расширением стандартного языка Fortran

Ответить

ВОПРОС №14

Какой из показателей вычислительного устройства (процессора, ускорителя) имеет, как правило, наибольшую важность с точки зрения CFD алгоритма?

☐ пропускная способность памяти

☐ количество ядер

☐ ширина векторных регистров

☐ пиковая производительность

Ответить

ВОПРОС №15

Какие (какая) из перечисленных характеристик практически не влияют на производительность задач обработки больших графов на вычислительных системах?

- ☐ Пропускная способность памяти при случайном доступе.
- ☐ Пропускная способность сетевого канала связи.
- ☐ Объем кэша данных последнего уровня.
- ☐ Пропускная способность памяти при последовательном доступе.
- ☐ Объем кэша данных первого уровня.
- ☐ Тактовая частота процессора.
- ☐ Задержка обращения в память.
- ☐ Бисекционная пропускная способность сети.
- ☐ Количество устройств выполнения операций с плавающей точкой.
- ☐ Задержка передачи сетевых сообщений.

Ответить

ВОПРОС №17

Чему равна ширина бисекционной плоскости сети с топологией «жирное дерево» с полной бисекцией (full bisection), если такая сеть соединяет N вычислительных узлов?

☐ N .

☐ $2N$.

☐ $N/4$.

☐ $N/2$.

Ответить

ВОПРОС №18

В основном графические ускорители применяются для:

- ☐ вычислений общего назначения
- ☐ файлового ввода вывода
- ☐ обработки изображений
- ☐ работы с базами данных
- ☐ обработки видео
- ☐ написания рекурсивных алгоритмов

Ответить

ВОПРОС №19

Двумерный алгоритм разбиения прямоугольной области имеет преимущество над одномерным вариантом разбиения, поскольку

- ☐ позволяет существенно уменьшить объем вычислительной работы, который должен выполнить каждый процесс,
- ☐ увеличивает количество сетевых взаимодействий между вычислительными узлами, но уменьшает общий объем переданных данных,
- ☐ позволяет значительно уменьшить объем оперативной памяти, необходимой каждому вычислительному узлу.
- ☐ уменьшает количество сетевых взаимодействий между вычислительными узлами и, тем самым, снижает нагрузку на коммуникационную среду вычислительного комплекса

Ответить

ВОПРОС №20

Указать неверное утверждение. Метод скорейшего спуска

- ☐ обладает сверхлинейной скоростью сходимости
- ☐ является методом вариационного типа
- ☐ является одношаговым итерационным методом решения системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ)
- ☐ сходится с любого начального приближения к точному решению СЛАУ с симметричной положительно определенной матрицей

Ответить