Примеры вопросов из теста “Суперкомпьютеры” (2016)

Давалось 20 вопросов на 30 минут
Пользоваться можно чем угодно
В системе sigma пропускать вопросы, чтобы потом вернуться - нельзя (просто пропустить вопрос тоже нельзя)
Итоговая оценка складывается из 2-х оценок за праки и оценки за тест, но если тест на 2, то и итоговая 2, округление в пользу студента, но с учётом статистики посещения лома и джинни.

Господа, может обсудим ответы на эти вопросы?

старайтесь выбрать свой фоновый цвет, чтобы не сливаться друг с другом

при возможности оставляйте обоснование своему ответу

Ломоносов и BG, архитектура компьютеров:

1) Какой будет архитектура большинства вновь создаваемых суперкомпьютеров? (гибридной, это модно и интересно/как блюджин/еще какой-то вариант)
   гибридной
2) сколько соседей у узлов BG
   6
3) Где в блюджин используется топология/информационная сеть “дерево”
   вроде как при коллективных операциях MPI
4) у Blue Gena максимально 4 потока на узле? да, см. сл вопрос
5) Сколько потоков в процессоре, который стоит в блюджине (*видимо речь об узле?*)
   4
6) Blue Gene: при каком методе запуска доступно больше всего памяти:
   - SMP
   - Dual
   - VN
   - всем одинаково
   SMP? если имеется в виду “доступной одному процессу”, то SMP
   Ну да, в этом главный вопрос
   http://hpc.cmc.msu.ru/bgp/jobs/modes - цитата:

В каждом из режимов MPI-процессам доступен приблизительно следующий объем памяти:

VN — 472 МБ

DUAL — 978 МБ

SMP — 1992 МБ

это на процесс. Если запускать с числом узлов N при разном кол-ве процессов, то у тебя на каждом узле 2гб памяти и будет одинаково всегда. Так что, грубо говоря, вопрос фиксируешь ты кол-во процессов или узлов при запуске в разных режимах. Либо вопрос вообще про память на 1 процесс и тогда то, что выделено зеленым верно.

7) был вопрос про архитектуру Ломоносова

ВОПРОС №17

Максимальный объем доступной памяти достигается при запуске параллллельных программ на Blue Gene/P в режиме:

- [ ] не зависит от режима запуска
- [ ] DUAL
- [ ] SMP
- [ ] VN

Ответить

ВОПРОС №11

Коммуникационная сеть «дерево» Blue Gene/P используется для:

- [ ] для доступа к файловой системе
- [ ] выполнения 2-ух точечных передач большого объема
- [ ] выполнения коллективных операций MPI при соблюдении определенных условий
- [ ] выполнения любых коллективных операций MPI

Ответить

3? или 4? “Используется для коллективных операций и коммуникатора WORLD”, так что скорее 3

ВОПРОС №16

С каким количеством процессоров непосредственно связан каждый вычислительный узел Blue Gene/ коммуникационной сетью «решетка» :

- [ ] 6
- [ ] 16
- [ ] 8
- [ ] 128
- [ ] 4

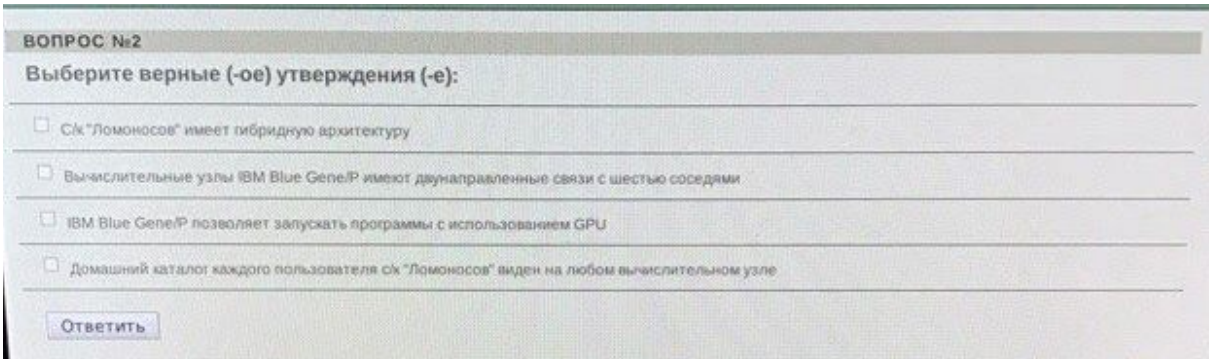
6. Ну тор, все дела

ВОПРОС №19

Почему явные итерационные методы успешны для решения задачи на собственные значения на суперкомпьютере BlueGene/P?

- ☐ Неявные итерационные методы показывают более низкую точность вычислений.
- ☐ Существуют эффективные методы распараллеливания перемножения матрицы на вектор с учетом параллельного быстрого преобразования Фурье.
- ☐ Для прямых методов нельзя эффективно использовать параллельное быстрое преобразование Фурье.

2?



1,2. 4? я думаю без 4, т.к. я бы считал домашним в этом вопросе домашний на access без 4 вроде, потому что на parallel.ru есть такое:

1. Быстрое хранилище (tier 1) – предназначено для проведения расчетов.

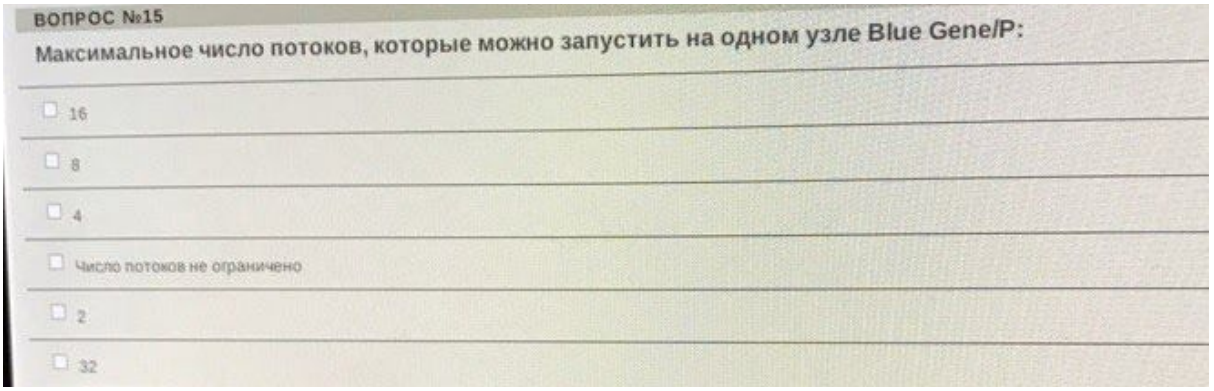
2.Основное хранилище (tier 2) – предназначено для хранения рабочих данных пользователя (например данные проекта над которым пользователь работает в данный момент)

3.Хранилище архивных данных (tier 3) – предназначено для хранения данных, которые в данный момент пользователю не нужны, но понадобятся в будущем, и хранения архивов данных.

Домашняя директория пользователя (*/home/users/$user*) расположена на быстром хранилище (tier 1).

Важно:доступ с вычислительных узлов на основное хранилище (tier 2) или хранилище архивных данных (tier 3) невозможен. Тоже думаю, что без 4.

Ок: 1,2

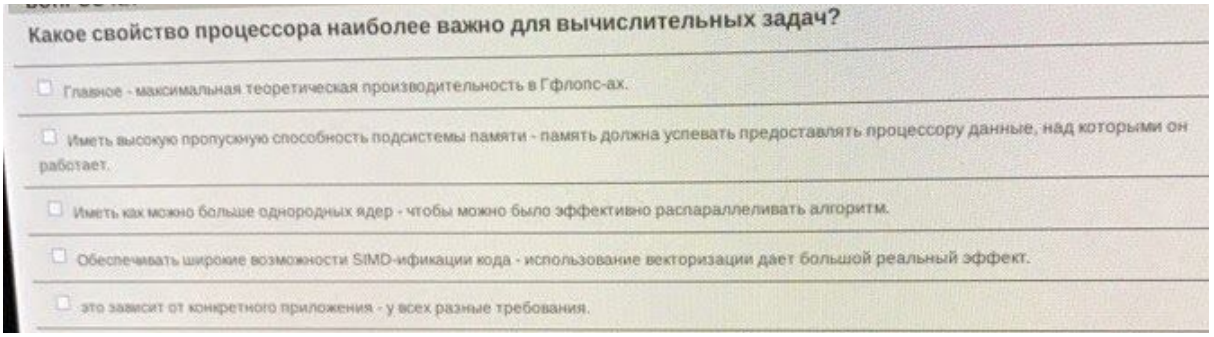


6 4

Да-да, ошибочка,4 То есть число потоков не ограничено?

Имеется в виду 4 потока, а вариант ответа 3

Спасибо



5

Ресурс параллелизма, сложность алгоритмов:

1) Сложность алгоритма перемножения плотных прямоугольных матриц? - ответ O(N^3)
2) Вычислительная сложность перемножения квадратных плотных матриц: o(n),o(NN),o(nnn), нет правильного ответа (у меня была вычислительная Мощность)

   мощность - O(N)?

   Сложность плотных - O(N^3)

   Это сложность такая, мощность = сложность/объем входных-выходных данных

   А тыртышников говорил, что матрицы за N^log_2(7) перемножаются…

   Ну в теории они вообще за N^2 перемножаются, но на практике получается N^(2.38)^) :)

Ф Л У Д И Л К А

че вы хотите от поповой. она может еще мощность со сложностью сама перепутала

автограф в зачетке и ведомости хотим. тогда обязательно посмотри в конце что жирным шрифтом выделено в параметрах sbatch Affinity/Multi-core options? В конце этого гугл дока, внимательней!!! Подумой!!! ох петросянчик (ЖЖ(((

интересно, каковы шансы, что вопросы будут те же самые?

50/50, раз не знаем, то энтропия максимальна, значит распределение равномерное. Это не равномерное распределение, равномерное - непрерывное, а это дискретное

ну эти наверное не удалят, но добавят новые

всем удачи

спасибо

3) вид параллелизма в двойном цикле

- конечный
- координатный
- скошенный
- нет верного ответа

ВОПРОС №7

Каким параллелизмом обладает фрагмент программы:

```
for(i=1; i<=n; ++i)
for(j=1; j<=m; ++j)
A[i][j] = (A[i-1][j] * A[i][j-1])/2;
```

- [ ] не обладает
- [ ] другим
- [ ] скошенным
- [ ] конечным
- [ ] координатным

скошенный?

+++

ВОПРОС №16

Каков порядок вычислительной мощности алгоритма перемножения плотных квадратных матриц?

- [ ] O(n^2)
- [ ] правильного ответа нет
- [ ] O(1)
- [ ] O(n^3)
- [ ] O(n)

O(n)+

ВОПРОС №14

Какое свойство процессора наиболее важно для вычислительных задач?

- [ ] Обеспечивать широкие возможности SIMD-ификации кода - использование векторизации дает большой реальный эффект.
- [ ] Главное - максимальная теоретическая производительность в Гфлопс-ах.
- [ ] Иметь высокую пропускную способность подсистемы памяти - память должна успевать предоставлять процессору данные, над которыми он работает.
- [ ] Иметь как можно больше однородных ядер - чтобы можно было эффективно распараллеливать алгоритм.
- [ ] это зависит от конкретного приложения - у всех разные требования.

5+

Сопряженные градиенты и скорейший спуск, разбиение сетки:

1) название метода и типа что это за метод, например метод скорейшего спуска
2) является ли метод сопряженных градиент обобщением метода скор спуска?

ВОПРОС №4

Краевая задача:

$$\begin{cases} -\dfrac{\partial u}{\partial x^2} - \dfrac{\partial u}{\partial y^2} = f(x,y), & (x,y) \in D, \\ u(x,y) = \varphi(x,y), & (x,y) \in \partial D \end{cases}$$

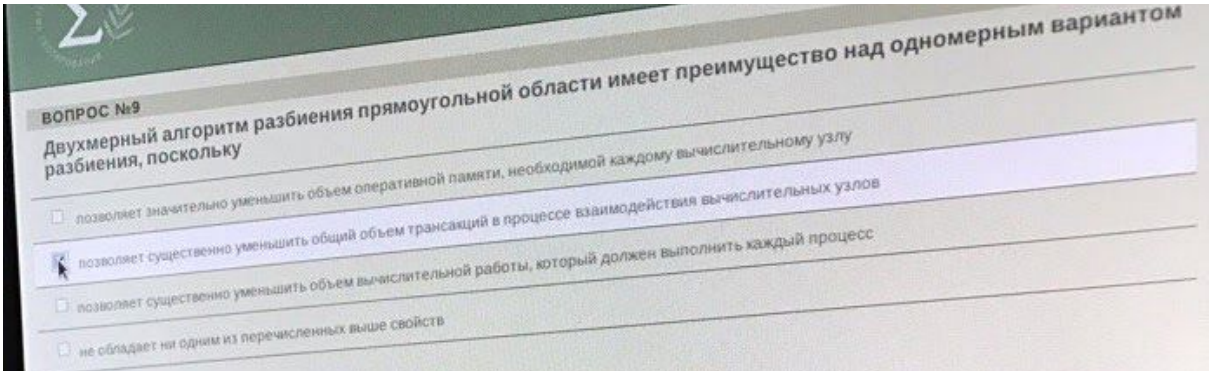
- [ ] является смешанной краевой задачей для уравнения параболического типа
- [ ] является задачей Дирихле для уравнения Пуассона
- [ ] является задачей Трикоми для уравнения Бицадзе-Самарского
- [ ] является задачей Неймана для уравнения Лапласа

Ответить

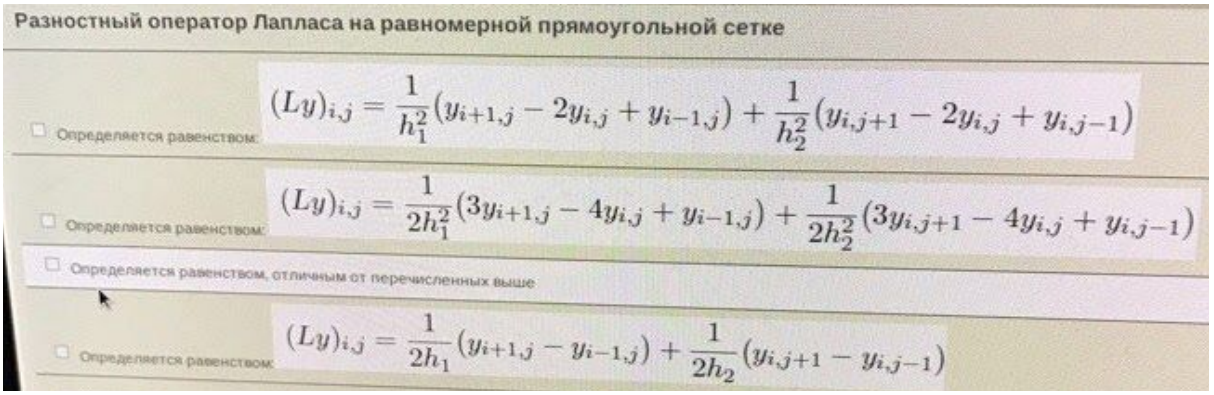
По идее 2, но тут немного не такой оператор лапласа.
Это оператор лапласа со знаком минус, и 2 верно. Я про то, что там сверху не du, d^2 u должно быть, не?Хм, да, действительно, но больше похоже на их опечатку (составителей теста/книги), чем на то, что так было задумано. Ну просто это скрин же откуда-то (из книги/статьи).Варианта “не является задачей”, увы,не предусмотрено. Ну ок, остановимся на 2.

3? Вроде бы матрица должны быть симметричной и положительно определенной, а не только невырожденной. Может 1?
Судя по всему на последующий 2-х изображениях один и тот же вопрос, то есть “перечисленных выше” значит “перечисленных и выше и ниже”

^ 1 (так как обмениваться нужно границами, а тут граница совпадает со всей подобластью [линия], в итоге вся сетка гоняется)

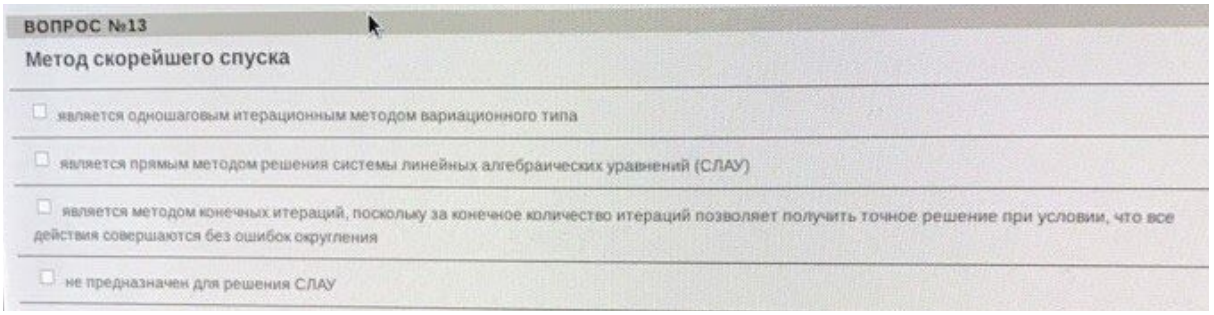


1? скорее 2
А, перепутал. Я тоже за 2. Вот тут https:/я/drive.google.com/drive/folders/0B0X-oQW4pjUUd2htak5UUWFsemc на второй картинке об этом.



1?вроде да да

да



1?

вроде да

CUDA:

1) Про cuda kernel<<< >>> - найти верные сигнатуры запуска, какие будут параметры запуска
2) Для каких задач используются графические ускорители:
   -обработка видео
   -обработка изображений
   -общие вычисления
   -обращения к файловой системе
   -программирование рекурсивных функций
3) Укажите верные утверждения:
   -cuda - расширение c/c++ +
   -cuda специально для nvidia sad but true, vendor lock
   -cuda это расширение Fortran
   cuda теперь вообще поверх LLVM идёт, какой хочешь фронтенд теперь пиши, хоть NodeJS
4) CUDA только для nvidia ГПУ AMD вроде всё держится за OpenCL

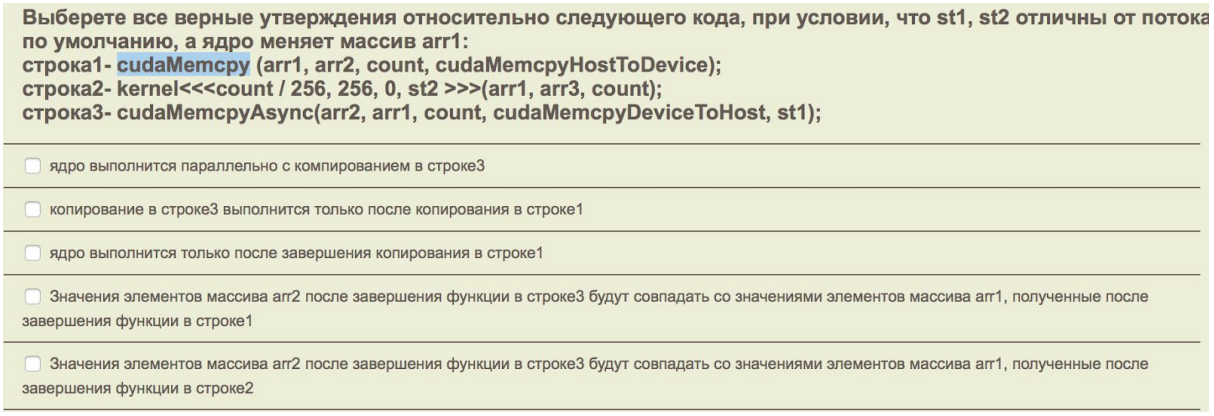
Upd: не все GPU, proof: https://developer.nvidia.com/cuda-gpus , тут говорят только про тегру и некоторые другие - чисто может кому интересно

5) Какие опции команды sbatch позволяют ограничить количество выделенных GPU-карт при выбранном определенном количестве узлов?
   - -gpu 1
   - -p gpu 1

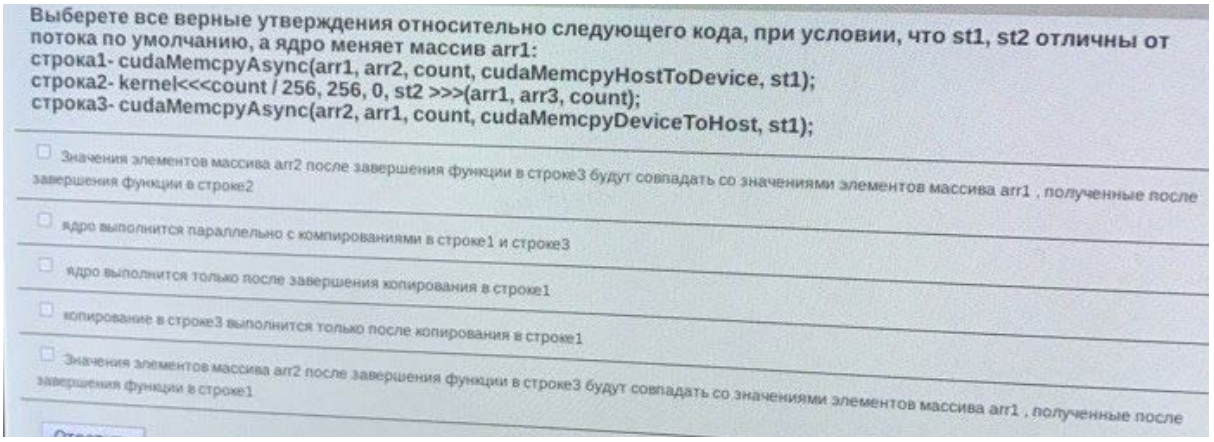
- -s gpu 0
- используются все GPU
все GPU?++
вроде да

6) Фрагмент кода:
строка1- cudaMemcpyAsync(arr1, arr2, count, cudaMemcpyHostToDevice, st1);
строка2- kernel«count / 256, 256, 0, st2 »(arr1, arr3, count);
строка3- cudaMemcpyAsync(arr2, arr1, count, cudaMemcpyDeviceToHost, st1);
- могут выполниться параллельно строки1,3 и строка 2?
- строка3 выполняется после строки1
7) Про cuda memcpyasync: откуда куда пересылка данных; указать правильные утверждения про вызов cudaMemcpy(ar1, ar2, count, cudaMemcyHostToDevice)

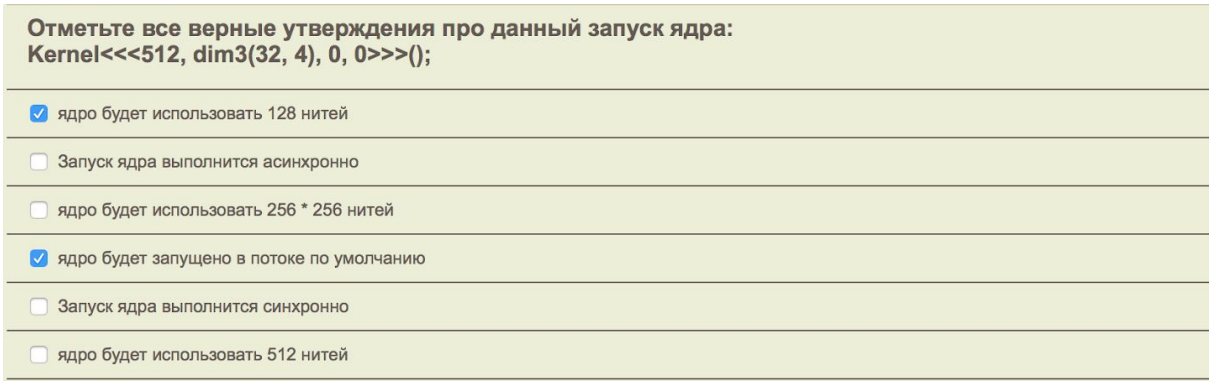
На последующих 2-х изображениях есть разница в коде. Вообще у Колганова много похожих, но немного отличающихся вопросов.



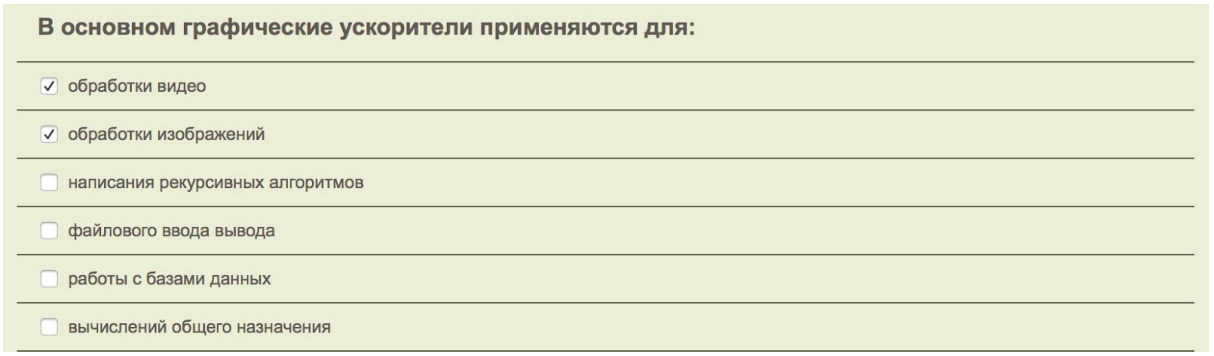
9
1,4? Или без 4?
вроде без 4, потому что одновременно выполняется ядро, где меняется arr1, и копируется arr1 в arr2.
без 4 5. Так как 2 и 3 строки запущены в разных потоках, а kernel мутирует arr1. Поэтому в третьей строке может быть скопирована рандомная белиберда.
2,3 почему не подходят? первая строка же вроде бы синхронная операция, которая блокирует все потоки?
Да,точно, чёт думал там Async
В итоге 1,2,3



2,4? + верно второе, там поток st1 != st2 Понял, спасибо



2,3,4?+



-для игр гонять нейронки, зарабатывать на кеггле резюме и призовые фонды
лол,много уже на кэгле заработал(призовых фондов)?
а для общего назначения? матрицы ж на нём тоже неплохо множатся
просто тут не сказано типа для того, что хорошо параллелится. Матрицы параллелятся,но есть типа много чего, что на проце гораздо быстрей из-за кешей (и не параллелится).
Короче в любом случае под вопросом это

Отметьте все неверные конфигурации запуска ядра:

- [ ] kernel<<<75, 0, 0, 0>>>()
- [ ] kernel<<< dim3(5, 55, 1, 1), dim3(32, 4), 0, 0>>>()
- [x] kernel<<< dim3(-11), dim3(1), 0>>>()
- [ ] kernel<<<1, 1024>>>()
- [ ] kernel<<< dim3(13, 55, 1), dim3(32, 5, 4), 0>>>()

2,3 Почему 2?Конструктор dim3(5,55,1,1) скорее всего упадет, потому что 4 параметра.
Да, по этой логике отметил

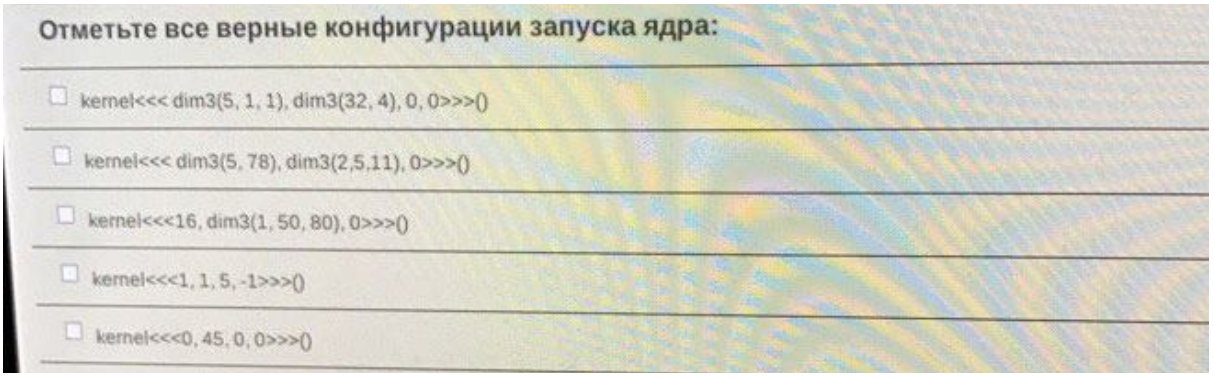
1 - Можно ли запускать с нулем нитей? Просто не запуститься тогда?

Хрен его знает, cuda host api толком нигде не прописан, nvidia должна была закрыться со стыда от такой хуйни

Какие опции команды sbatch позволяют ограничить количество выделенных GPU-карт при выбранном определенном количестве узлов?

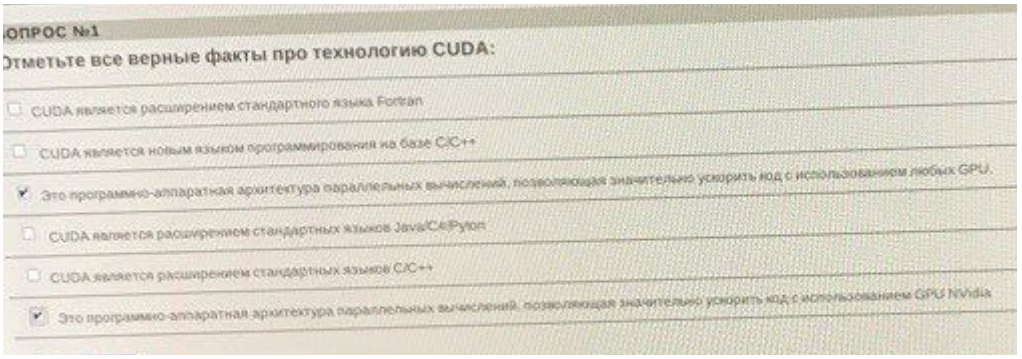
- [ ] никакими, нам будут доступны все GPU-карты, выделенных задаче узлов.
- [ ] -gpu 1
- [ ] -s gpu 0
- [ ] -p gpu 1

1?



1,2,3 +

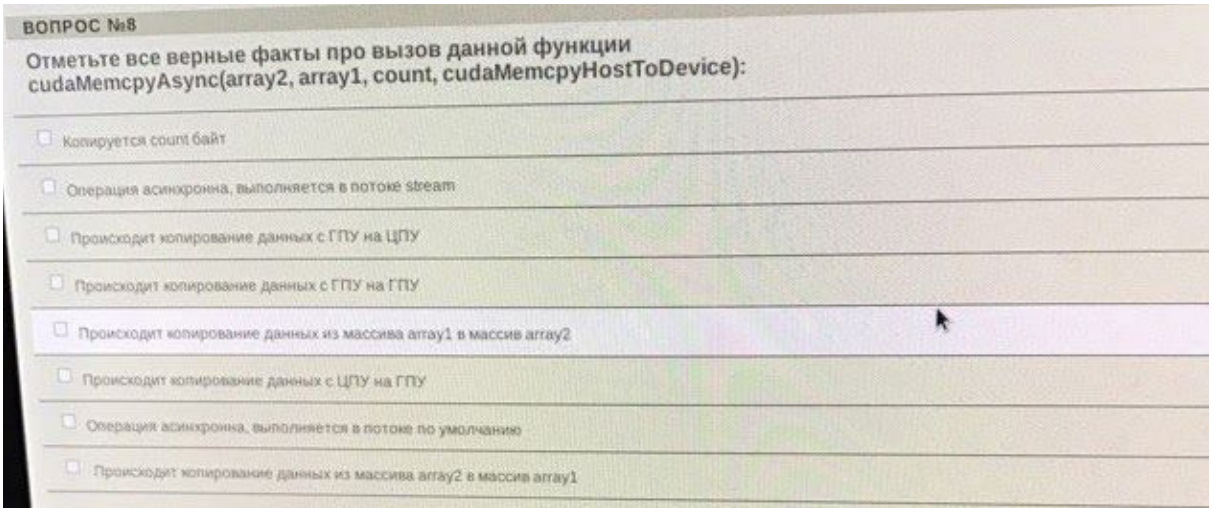
Опять же, можно ли как с 0 блоками запустить (как в 5 варианте)?



3,5,6? CUDA есть на Fortran, C/C++ и является технологией NVidia То есть 1,5,6 или как?1,5,6

В лекциях не было про фортран, кто как думает надо ответить?CUDA вообще на LLVM есть, пиши фронтенд и будет тебе счастьеhttps://developer.nvidia.com/cuda-llvm-compiler

Можно по человечески?



1,5,6,7+

Турбулентность:

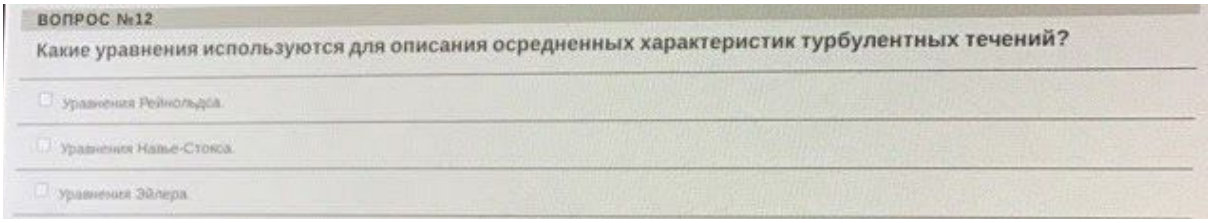
1) Что такое число Рейнольдса (отношение вязкости к инерции как-то так) --- **или инерции к вязкости**
2) Причина возникновения турбулентности
3) коеффициент рейнольдса? - вязкость и инерция
4) Какие уравнения используются для описания осредненных характеристик турбулентных течений? навье-стокс? Рейнолдса?

2,4?

Вроде да

3?1

И то , и то мб? скорее всего и то, и то. На вики написано про 3, вот тут (http://old.icad.org.ru/docs/1.pdf) нашла про 1.



1? По вики, **Уравнения Рейнольдса** (англ. *RANS (Reynolds-averaged Navier–Stokes)*) — уравнения Навье — Стокса (уравнения движения вязкой жидкости), осреднённые по Рейнольдсу.

Квантовая (молекулярная) динамика:

1) Атомы и электроны, квантовые коды молекулярной динамики, указать соотношение между величинами M(число электронов) и N(число коэффициентов быстрого преобразования Фурье)
   - ~N
   - ~N^4
   - ~N^3
2) в каком методе в квантовой динамике скрыто главное ограничение масштабируемости? матрица перектытия, фурье или перемножение матрицы на вектор?

1?точно 1, поскольку в пересдаче был вопрос “почему бфп - главное ограничение масштабируемости на bluegene”

Еще мнения?

Какова масштабируемость кодов квантовой молекулярной динамики на основе теории функционала плотности в зависимости от количества атомов?

Если считать, что N - количество электронов, а M - количество базисных векторов в разложении Фурье, и M пропорционально N.

- [ ] N
- [ ] N^3
- [ ] N^4

Говорят, что N, но без обоснований

Это что вообще за хуйня?

Странно, что наверное масштабируемость должна расти при увеличении кол-ва электронов и при большем кол-ве базисных векторов. Как-то логически кажется, что должно быть от N^2 и больше

Был еще какой-то вопрос на локальность данных, которого здесь нет.

О чем примерно?

У меня он описан как “локальность по времени? по данным?” Конкретнее, увы, не могу сказать.

Это типа help по sbatch

Parallel run options:

```
  -A, --account=name          charge job to specified account
      --begin=time            defer job until HH:MM MM/DD/YY
  -c, --cpus-per-task=ncpus   number of cpus required per task
      --comment=name          arbitrary comment
  -d, --dependency=type:jobid defer job until condition on jobid is satisfied
  -D, --workdir=directory     set working directory for batch script
  -e, --error=err             file for batch script's standard error
      --export[=names]        specify environment variables to export
                  --export-file=file|fd         specify environment variables file or file descrip
tor to export
      --get-user-env          load environment from local cluster
      --gid=group_id          group ID to run job as (user root only)
      --gres=list             required generic resources
  -H, --hold                  submit job in held state
  -i, --input=in              file for batch script's standard input
  -I, --immediate             exit if resources are not immediately available
      --jobid=id              run under already allocated job
  -J, --job-name=jobname      name of job
  -k, --no-kill               do not kill job on node failure
  -L, --licenses=names        required license, comma separated
  -P, --popova      start nedikvatniy course and add gorelye gopi to students
  -m, --distribution=type     distribution method for processes to nodes
                              (type = block|cyclic|arbitrary)
  -M, --clusters=names        Comma separated list of clusters to issue
                              commands to.  Default is current cluster.
```

```
                          Name of 'all' will submit to run on all clusters.
      --mail-type=type        notify on state change: BEGIN, END, FAIL or ALL
      --mail-user=user        who to send email notification for job state
                          changes
  -n, --ntasks=ntasks         number of tasks to run
      --nice[=value]          decrease scheduling priority by value
      --no-requeue            if set, do not permit the job to be requeued
      --ntasks-per-node=n     number of tasks to invoke on each node
  -N, --nodes=N               number of nodes on which to run (N = min[-max])
  -o, --output=out            file for batch script's standard output
  -O, --overcommit            overcommit resources
  -p, --partition=partition   partition requested
      --propagate[=rlimits]   propagate all [or specific list of] rlimits
      --qos=qos               quality of service
  -Q, --quiet                 quiet mode (suppress informational messages)
      --requeue               if set, permit the job to be requeued
  -t, --time=minutes          time limit
      --time-min=minutes      minimum time limit (if distinct)
  -s, --share                 share nodes with other jobs
      --uid=user_id           user ID to run job as (user root only)
  -v, --verbose               verbose mode (multiple -v's increase verbosity)
      --wrap[=command string] wrap commmand string in a sh script and submit
      --switches=max-switches{@max-time-to-wait}
                          Optimum switches and max time to wait for optimum

Constraint options:
      --contiguous            demand a contiguous range of nodes
  -C, --constraint=list       specify a list of constraints
  -F, --nodefile=filename     request a specific list of hosts
      --mem=MB                minimum amount of real memory
          --mincpus=n                     minimum number of logical processors (threads) per
node
      --reservation=name      allocate resources from named reservation
      --tmp=MB                minimum amount of temporary disk
  -w, --nodelist=hosts...     request a specific list of hosts
  -x, --exclude=hosts...      exclude a specific list of hosts

Consumable resources related options:
      --exclusive             allocate nodes in exclusive mode when
                          cpu consumable resource is enabled
      --mem-per-cpu=MB        maximum amount of real memory per allocated
                          cpu required by the job.
                          --mem >= --mem-per-cpu if --mem is specified.

Affinity/Multi-core options: (when the task/affinity plugin is enabled)
  -B  --extra-node-info=S[:C[:T]]           Expands to:
```

```
      --sockets-per-node=S   number of sockets per node to allocate
      --cores-per-socket=C   number of cores per socket to allocate
      --threads-per-core=T   number of threads per core to allocate
                             each field can be 'min' or wildcard '*'
                             total cpus requested = (N x S x C x T)

     --ntasks-per-core=n     number of tasks to invoke on each core
     --ntasks-per-socket=n   number of tasks to invoke on each socket


Help options:
222  -h, --help                show this help message
  -u, --usage               display brief usage message

Other options:
  -V, --version             output version information and exit
```
-P, --popova **start neadikvatniy course and add gorelye gopi to students,+1**