

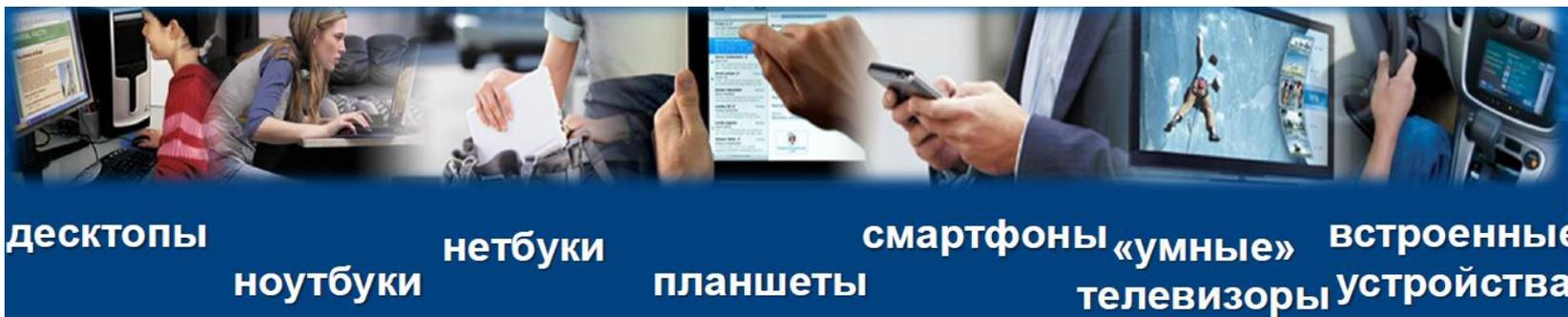


СУПЕРКОМПЬЮТЕРНАЯ ТЕМАТИКА ДЛЯ ШКОЛЬНИКОВ

Босова Людмила Леонидовна, зав. кафедрой
теории и методики обучения математике и
информатике

Московского педагогического государственного
университета

Время однопроцессорных вычислительных систем прошло.



Не только суперкомпьютеры, но и современные персональные компьютеры, ноутбуки, игровые приставки основаны на многопроцессорных, многоядерных и других технологиях, предполагающих одновременное выполнение множества инструкций.

Для их полноценного использования необходимо иметь представление о проблемах, возникающих при параллельной обработке данных.

Обучение

Освоение вычислительной техники параллельной архитектуры молодыми специалистами идет с большими трудностями.

Важно, чтобы обучающийся *как можно раньше* узнал, что существуют другие способы организации вычислительных процессов, а не только последовательное выполнение "операция за операцией", что на этих других способах строится самая мощная современная вычислительная техника, что только на такой технике удастся решать крупные промышленные и научные задачи и т.д.

Важно, в первую *очередь*, для того, чтобы как можно раньше обратить внимание обучающихся на необходимость критического отношения к философии последовательных вычислений. Ведь именно с этой философией им приходится сталкиваться на протяжении всего образования как в школе, так и в вузе. И именно эта философия мешает пониманию особенностей работы на вычислительной технике параллельной архитектуры.

Воеводин В.В. Вычислительная математика и структура алгоритмов. — <http://www.intuit.ru/department/calculate/calcalgo/>

Основной тезис

Способность видеть в окружающем нас мире и последовательные, и параллельные алгоритмы необходимо закладывать на самых ранних этапах обучения.



ПООП ООО

Компьютер – универсальное устройство обработки данных

- История и тенденции развития компьютеров, улучшение характеристик компьютеров. Суперкомпьютеры.
- *Параллельные вычисления.*

Работа в информационном пространстве.

Информационно-коммуникационные технологии

- *Большие данные в природе и технике (геномные данные, результаты физических экспериментов, Интернет-данные, в частности, данные социальных сетей). Технологии их обработки и хранения.*

ПООП СОО. Базовый уровень

Использование программных систем и сервисов

**Компьютер – универсальное устройство
обработки данных**

- Программная и аппаратная организация компьютеров и компьютерных систем. Архитектура современных компьютеров. Персональный компьютер. Многопроцессорные системы. *Суперкомпьютеры. Распределенные вычислительные системы и обработка больших данных.*
- *Параллельное программирование.*

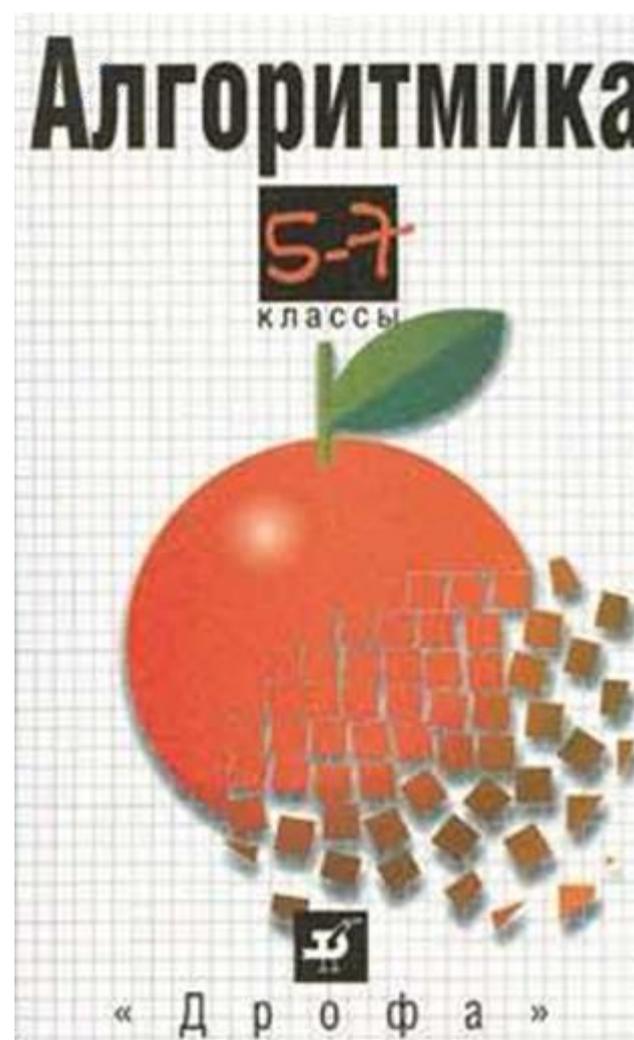
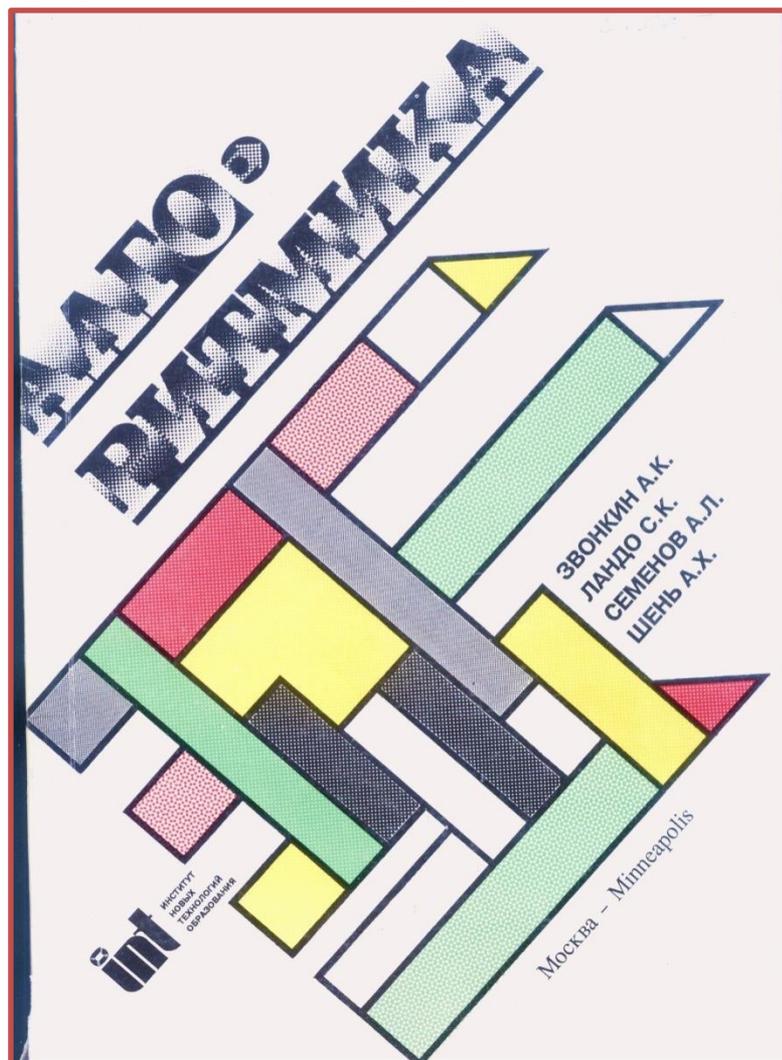
ПООП СОО. Углубленный уровень

Информационно-коммуникационные технологии и их использование для анализа данных

Аппаратное и программное обеспечение компьютера

- Многопроцессорные системы. *Суперкомпьютеры. Распределенные вычислительные системы и обработка больших данных.*
- Соответствие конфигурации компьютера решаемым задачам. Тенденции развития аппаратного обеспечения компьютеров.
- Тенденции развития компьютеров. *Квантовые вычисления.*

Параллельное программирование для младших школьников



Основные понятия

- **Параллельное программирование** – это работа нескольких исполнителей. Они делают общее дело. При этом они могут работать как последовательно, так и одновременно, или как принято говорить, параллельно. Результат зависит от их взаимодействия.
- **Параллельный алгоритм** — алгоритм, который может быть реализован по частям на множестве различных исполнителей (вычислительных устройств) с последующим объединением полученных результатов и получением корректного результата.

Обыденные представления

- Несколько человек могут выполнять общую работу – строить дом, вскапывать грядку, собирать агрегат и т.д.
- В одних случаях может быть специально назначен руководитель, координирующий действия исполнителей; в других – исполнители могут действовать согласованно и без руководителя.
- Исполнители могут иметь единую или разные системы команд и т.д.



Важно



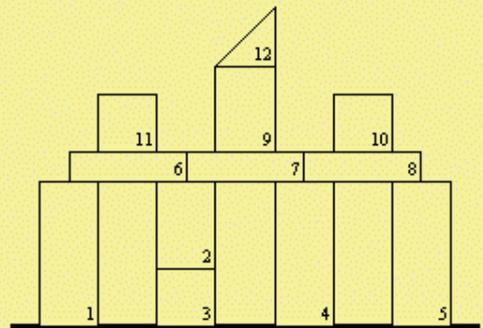
- Результат зависит от взаимодействия (согласованных действий) исполнителей, которое должно строиться с учетом различных ресурсов: материалов, времени и пр.



- Лаборатории
- Знакомство с "Живой геометрией"
- Планиметрия
- Стереометрия
- Алгебра и начала анализа
- Алгоритмика
 - Методические рекомендации
 - Как писать программы для Ис
 - Кузнечик
 - Директор строительства
 - Задача 1**
 - Задача 2
 - Задача 3
 - Задача 4
 - Задача 5
- Водолей
- Ханойская башня
- Чертежник
- Черепаша
- Робот
 - Исполнители, компьютеры и я
- Теплопроводность и теплопередача

Директор строительства: Задача 1

Директору строительства необходимо построить здание, показанное на рисунке, за **6** дней двумя бригадами.



Решение.

Input field for the solution.

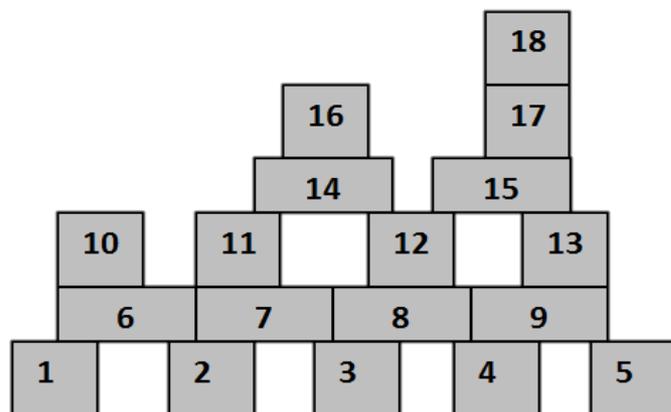
Ответ:

Input field for the answer.



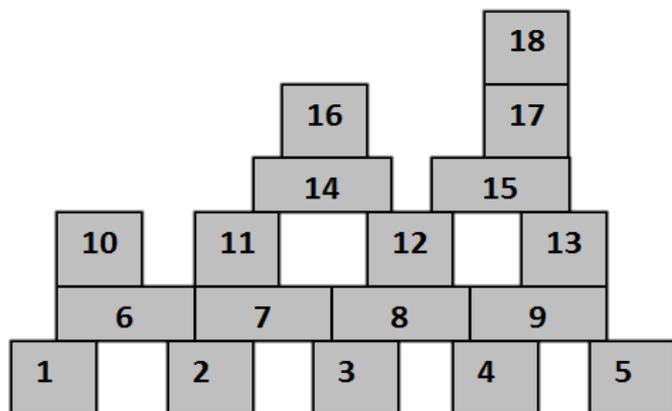
ДИРЕКТОР СТРОИТЕЛЬСТВА

Исполнитель Директор строительства (ДС) руководит работой строительных бригад, возводящих здание из блоков. Всякий блок независимо от формы и размера может быть установлен одной бригадой за один день. Две бригады не могут устанавливать один и тот же блок. Установка блока может начаться только после того, как установлены все блоки, на которые он опирается. Необходимо построить здание следующей конструкции:



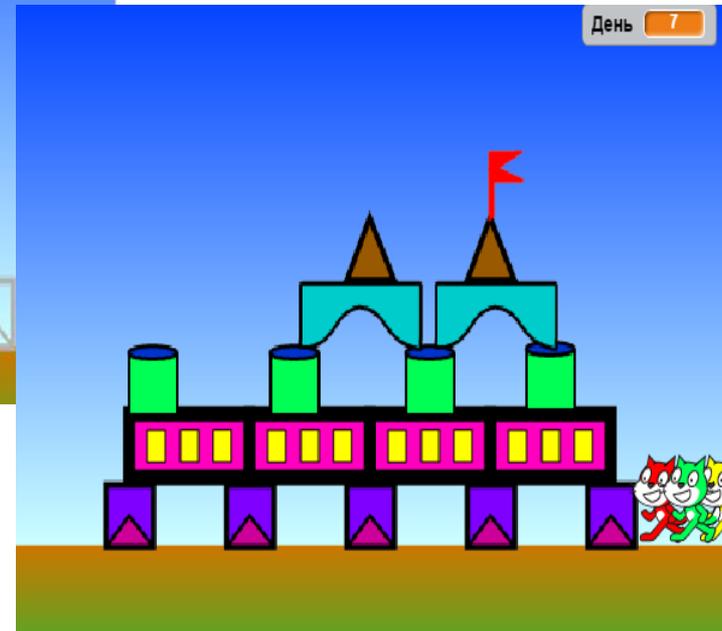
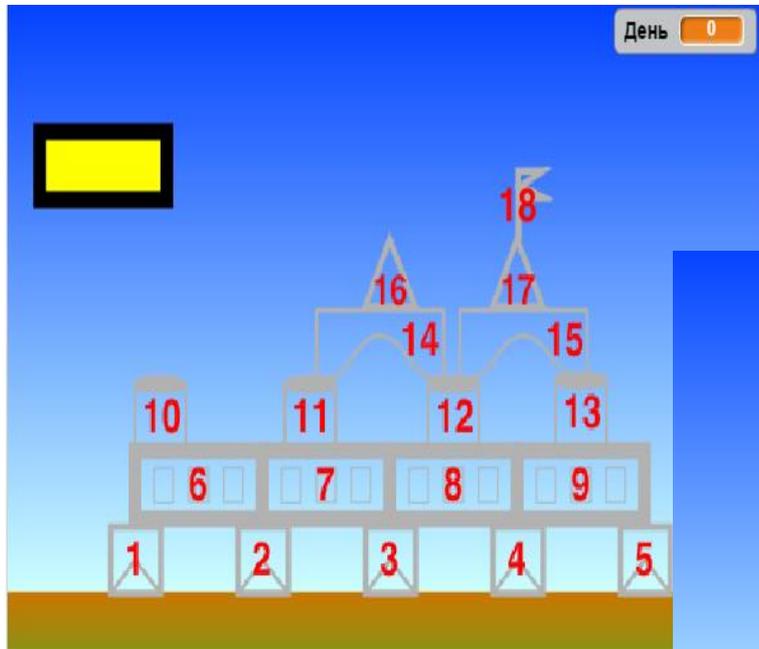
Разработайте алгоритм строительства этого здания за шесть дней тремя бригадами.

План действий

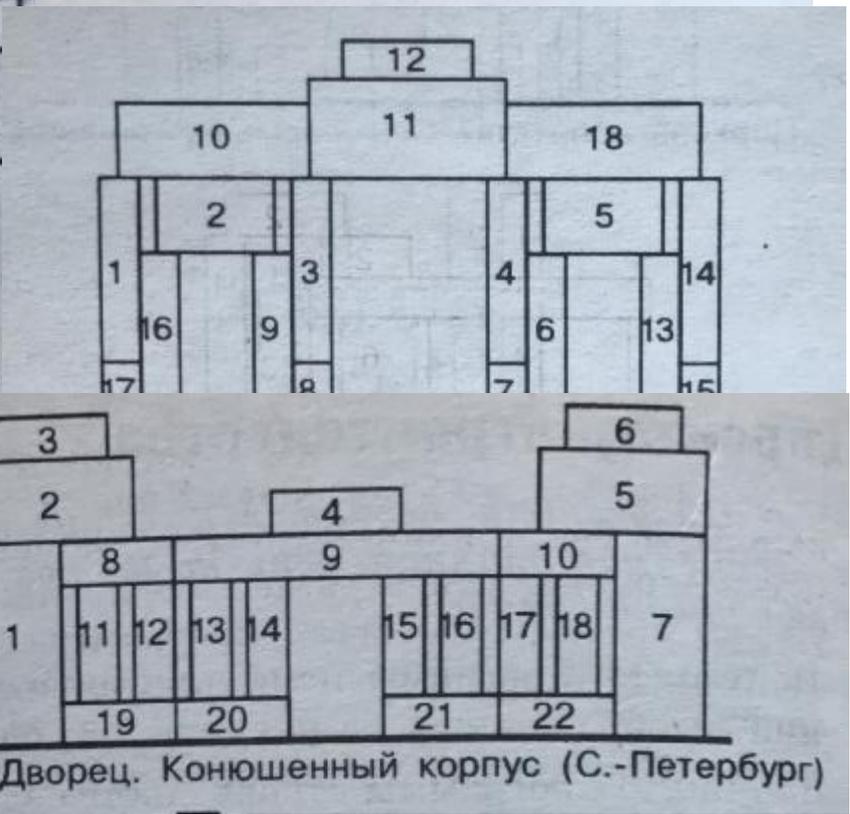
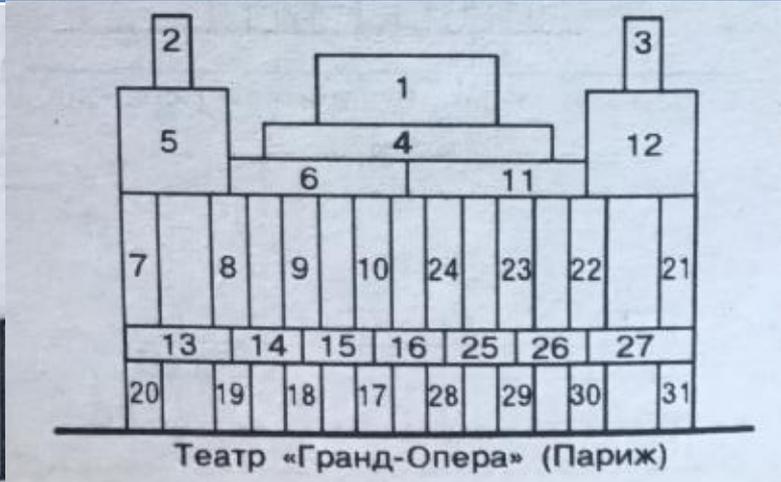
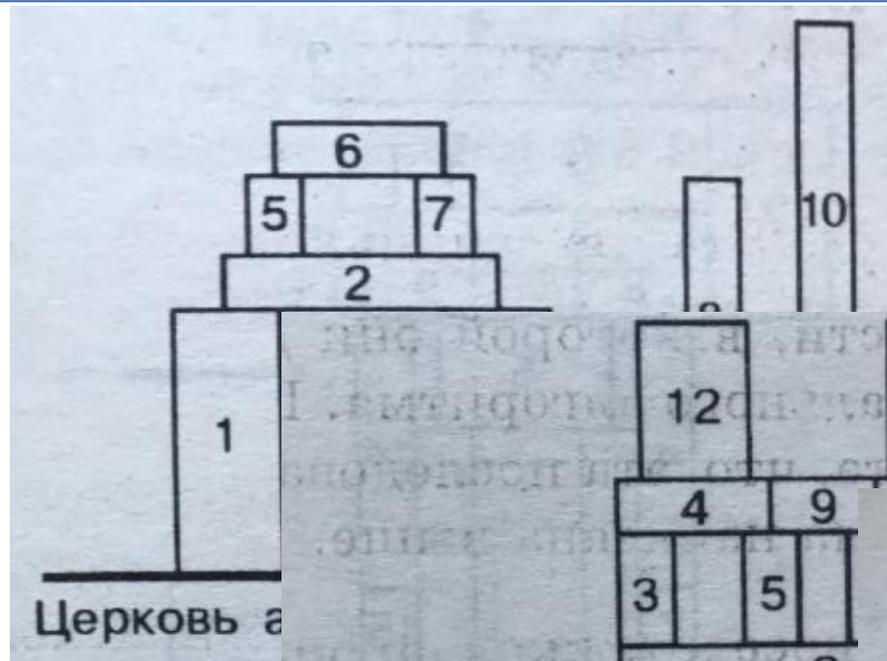


Критический путь - самая длинная цепочка блоков, которые опираются один на другой.

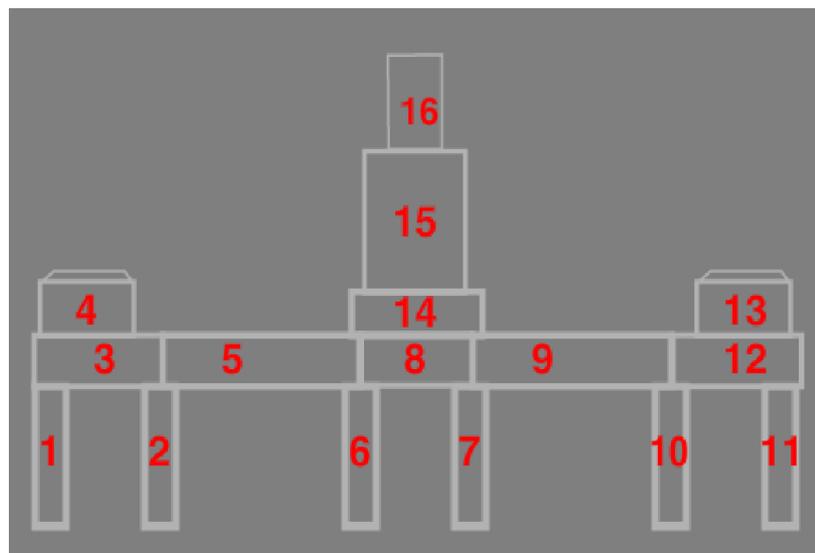
	Бригада 1	Бригада 2	Бригада 3
День 1	установи ()	установи ()	установи ()
День 2	установи ()	установи ()	установи ()
День 3	установи ()	установи ()	установи ()
День 4	установи ()	установи ()	установи ()
День 5	установи ()	установи ()	установи ()
День 6	установи ()	установи ()	установи ()



<https://scratch.mit.edu/projects/141334682/>



Кунсткамера. Этапы работы



Критический путь: 5

Всего блоков (бригада-дней): 16

Трем бригадам понадобится дней: 6

План строительства (например, в табличной форме) ученики должны разработать!



Киселева Е. Ю.

РЕКОНСТРУКЦИЯ ПАРАЛЛЕЛЬНОЙ МОДЕЛИ ВЫЧИСЛЕНИЙ НА ПРИМЕРЕ ЗАДАЧИ СУММИРОВАНИЯ ЧИСЕЛ

В статье представлена методическая разработка урока, на котором в игровой форме учащиеся знакомятся с моделью параллельных вычислений.

Ключевые слова: суперкомпьютерные вычисления, параллельные модели вычислений.

СУПЕРКОМПЬЮТЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В ШКОЛЕ

Логинов А. В.

ИСТОРИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ И ПЕРСПЕКТИВЫ СУПЕРКОМПЬЮТЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ИНФОРМАТИКИ

В статье рассмотрено место суперкомпьютерных технологий в школьном курсе информатики, проведены параллели между появлением первых ЭВМ и суперкомпьютеров. Особое внимание уделено рассмотрению вопроса о том, какие именно разделы суперкомпьютерного образования целесообразно рассматривать в школьном курсе информатики.

Ключевые слова: суперкомпьютерные технологии, школьный курс информатики, ЭВМ, параллелизм, программирование.

Киселева Е. Ю.

ПОТЕНЦИАЛ СУПЕРКОМПЬЮТЕРНОЙ ТЕМАТИКИ В ПРОЕКТНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

В статье рассматриваются возможные варианты выбора тем проектно-исследовательских работ обучающихся в ключе суперкомпьютерной тематики.

Ключевые слова: проектно-исследовательская деятельность обучающихся, суперкомпьютеры.

Босова Л. Л.

ПАРАЛЛЕЛЬНЫЕ АЛГОРИТМЫ В НАЧАЛЬНОЙ И ОСНОВНОЙ ШКОЛЕ

В статье анализируется возможность пропедевтики в начальной и основной школе понятий, связанных с параллельными вычислениями и параллельным программированием, приводятся примеры задач, которые могут быть предложены учащимся.

Ключевые слова: параллельные алгоритмы, параллельные вычисления, параллельные программы, параллельное программирование, суперкомпьютеры, начальная школа.



ИНФОРМАТИКА В ШКОЛЕ

№ 6'2015

ISSN 2221-1993

www.infojournal.ru



СУПЕРКОМПЬЮТЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В ШКОЛЕ

Гаврилова И. В.

ПЕРВОЕ ПУТЕШЕСТВИЕ В «ПАРАЛЛЕЛЬНЫЙ МИР»

В статье приводятся некоторые варианты первого знакомства школьников с суперкомпьютерными технологиями и параллельными вычислениями.

Ключевые слова: параллельные вычисления, суперкомпьютерное образование, внеурочные мероприятия, игры.



СУПЕРКОМПЬЮТЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В ШКОЛЕ

Гаврилова И. В., Руденко М. Н.

ИНФОРМАТИКА И АНГЛИЙСКИЙ ЯЗЫК. CHANGING TIMES, CHANGING STYLES, CHANGING TECHNOLOGIES

В статье приводится сценарий интегрированного урока-игры по информатике и английскому языку как одного из вариантов знакомства школьников с суперкомпьютерными технологиями и параллельными вычислениями.

Ключевые слова: параллельные вычисления, суперкомпьютерное образование, школа, урок-игра.

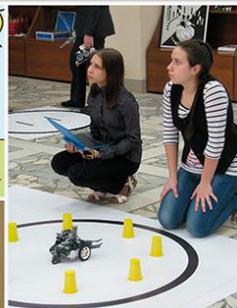
Дополнительные материалы

ИНФОРМАТИКА В ШКОЛЕ

№ 9'2015

ISSN 2221-1993

www.infojournal.ru



СУПЕРКОМПЬЮТЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В ШКОЛЕ

Еремин Е. А.

КАК НАГЛЯДНО ПРОДЕМОНСТРИРОВАТЬ ШКОЛЬНИКАМ ПРЕИМУЩЕСТВА МНОГОПРОЦЕССОРНЫХ СИСТЕМ

В качестве наглядного примера параллельной обработки данных в статье рассматривается задача о составлении частотного словаря. Для демонстрации исполнения алгоритмов решений написана программа-имитатор, визуализирующая ход вычислений на экране обычного ПК. Материал интуитивно понятен, вместе с программной поддержкой он может быть использован при объяснении школьникам преимуществ параллельных вычислительных технологий.

Ключевые слова: параллельная обработка, многопроцессорные системы, пример, содержание курса, частотный словарь.

[Дополнительные материалы](#)



СУПЕРКОМПЬЮТЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В ШКОЛЕ

Еремин Е. А.

ИЗУЧАЕМ КОМПЬЮТЕРНУЮ АРХИТЕКТУРУ: ОТ ОДНОПРОЦЕССОРНЫХ МАШИН К МНОГОПРОЦЕССОРНЫМ СИСТЕМАМ

Статья посвящена методике знакомства с многопроцессорной архитектурой. При изложении теории прослеживается логика развития от обычных компьютеров с одним процессором к многопроцессорным вычислительным системам. Для практических занятий разработаны и реализованы программы-имитаторы, демонстрирующие решение вычислительной задачи на системах с общей и распределенной памятью.

Ключевые слова: архитектура, процессор, память, многопроцессорная система, система с общей памятью, система с распределенной памятью, параллельные вычисления, учебные программы.

ИНФОРМАТИКА В ШКОЛЕ

№ 5'2016

ISSN 2221-1993

www.infojournal.ru



Плаксин М. А.

КОМПЛЕКТ ДЕЛОВЫХ ИГР ДЛЯ НАЧАЛЬНОГО ЗНАКОМСТВА С ПАРАЛЛЕЛЬНЫМИ ВЫЧИСЛЕНИЯМИ

Представлен комплект деловых игр для начального знакомства с некоторыми базовыми понятиями параллельных вычислений в курсе информатики начальной и средней школы.

Ключевые слова: информатика, средняя школа, начальная школа, методика обучения, деловые игры, параллельные вычисления, параллельное программирование, пропедевтика.

Параллельные алгоритмы в международном конкурсе «Бобёр»

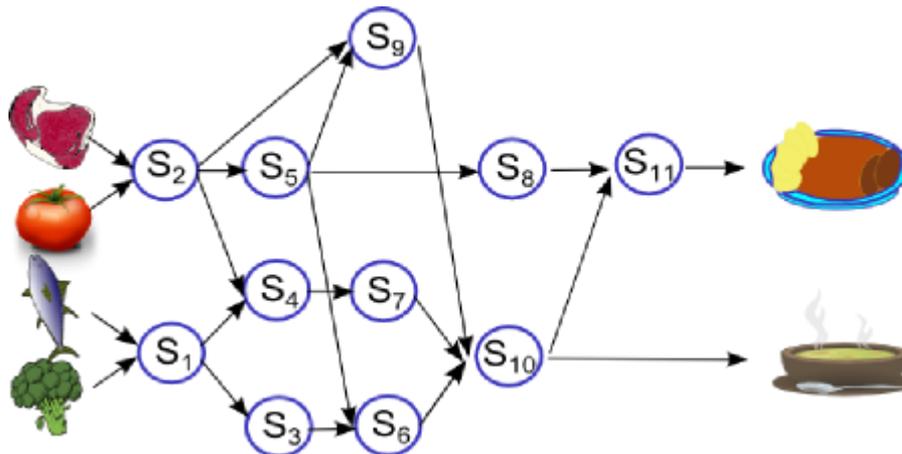


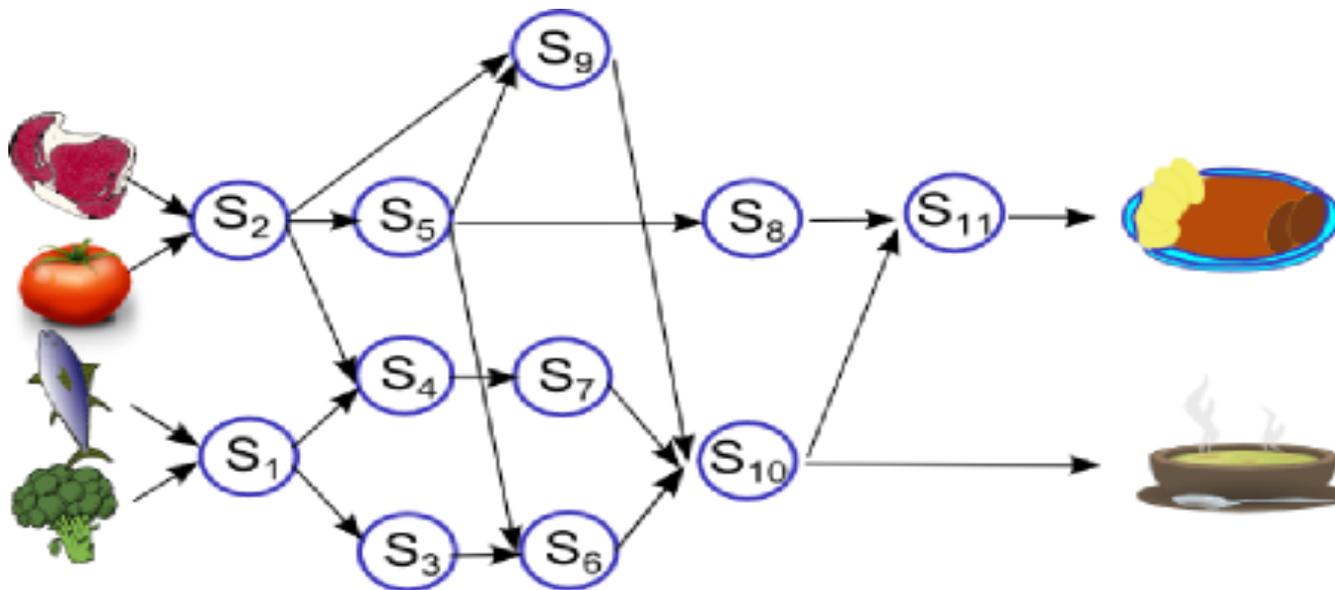
<http://bebras.ru>

«Бобёр-2013»

Восхитительный обед 12 баллов  Тайвань

- Мама Энни готовит обед своим бобряткам. В её холодильнике имеются брокколи, рыба, помидоры и говядина. Бобриха решила сделать из них два блюда. Каждое блюдо готовится за несколько шагов (S_i), а каждый шаг занимает 5 минут использования плиты. Результат шага является компонентом к одному или нескольким другим шагам. Более того, один результат может быть компонентом к шагам приготовления разных блюд. Чтобы организовать работу, бобриха нарисовала диаграмму, показывающую как результаты одних шагов используются на последующих шагах:





Очевидно, что если бы плита бобрихи имела только одну конфорку, то ей потребовалось бы 55 минут (11 шагов по 5 минут), чтобы приготовить оба блюда. Плита Энни имеет три конфорки. Сколько времени ей понадобится, чтобы приготовить оба блюда?

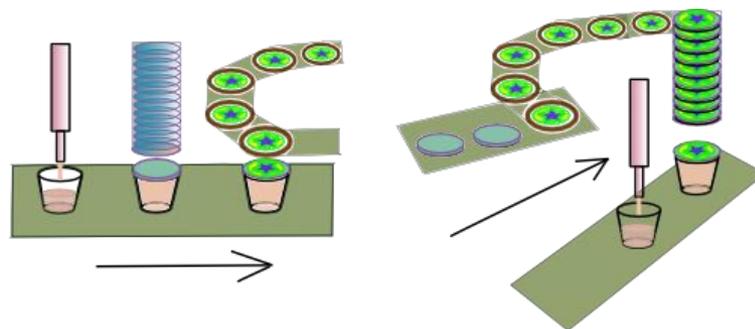
«Бобёр-2014»

Фабрика йогуртов 9 баллов  Россия

На фабрике йогуртов работают 3 робота. Первый наполняет стаканчики йогуртом, второй - закрывает их крышкой, третий - наклеивает этикетку на крышку. На каждую операцию требуется 1 минута.

Технолог Борис решил ускорить процесс и сделать две параллельные линии, которые соединяются в конце. На первой линии стаканчики наполняются йогуртом. На второй линии в это же время на крышку наклеивается этикетка. После этого стаканчик закрывается крышкой с уже наклеенной этикеткой. Теперь на производство одного стаканчика с йогуртом расходуется две минуты вместо трех.

Сколько минут времени удастся сэкономить при производстве 100 баночек с йогуртом?

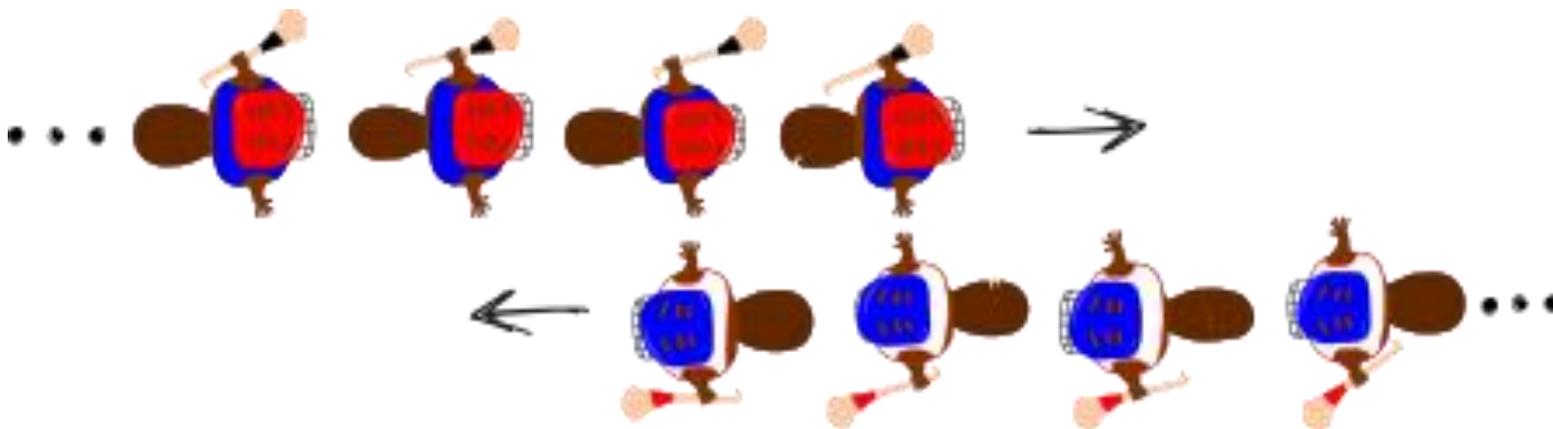


«Бобёр»-2016

Рукопожатия хёрлеров 9 баллов  Ирландия

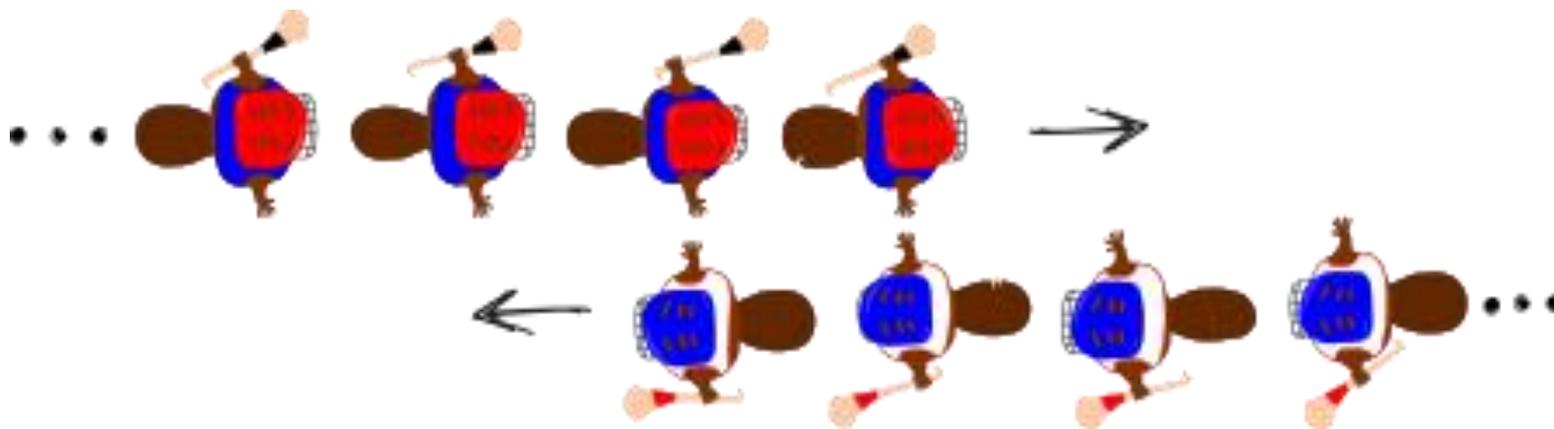
В конце матча по хёрлингу бобры каждой из двух команд выстраиваются в линию один за другим и проходят мимо игроков другой команды. Как только бобры оказываются напротив игроков другой команды, они обмениваются рукопожатием и говорят “Спасибо за игру!”.

Сначала только первые игроки команд обмениваются рукопожатием, затем рукопожатиями обмениваются уже по два игрока каждой команды.



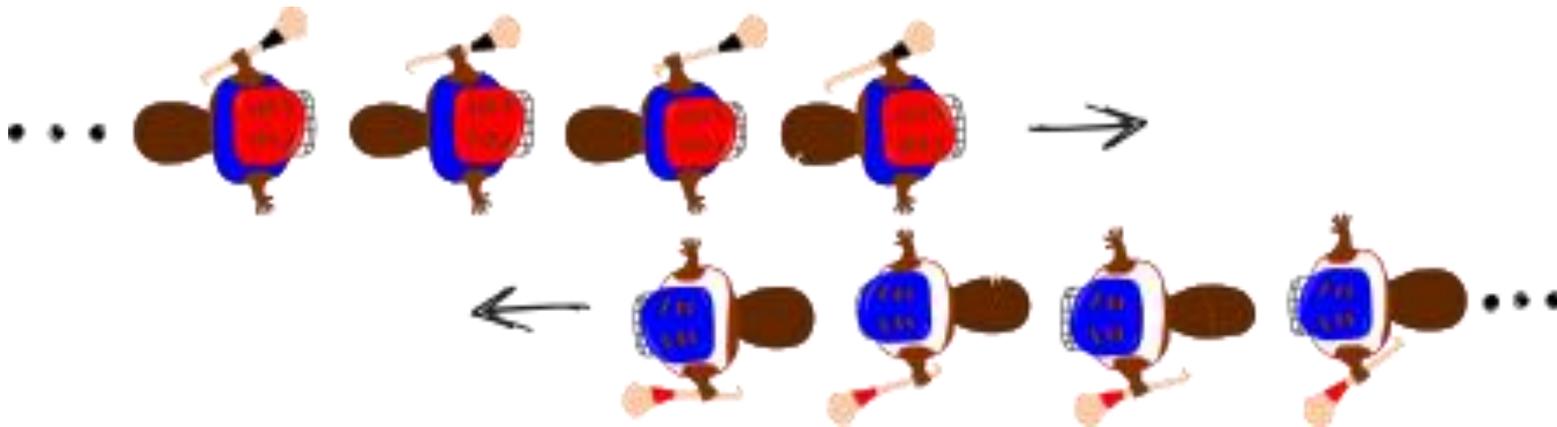
«Бобёр-2016»

Рукопожатия хёрлеров 9 баллов  Ирландия



Так продолжается, пока каждый игрок в каждой команде не обменялся рукопожатием с каждым игроком другой команды. В хёрлинге команда состоит из 15 игроков. Если каждый игрок тратит секунду, чтобы обменяться рукопожатием и двинуться к следующему игроку, сколько секунд будет продолжаться процедура рукопожатий?

Задача может быть рассмотрена как иллюстрация вычислительного конвейера. Вычислительный конвейер - эффективный способ организации параллельных вычислений. Однако может понадобиться относительно много времени, чтобы достигнуть такой эффективности. Так, наши игроки в конце очереди должны долго ждать первого рукопожатия.



31 рукопожатие

Полезные материалы



<https://infojournal.ru/>

