

Компьютерная поддержка теоретической информатики

Часть 1. Обзор задач конкурса WEBRAS с
точки зрения использования идей
теоретической информатики

*Поздняков Сергей Николаевич,
проф. факультета компьютерных технологий и информатики
Санкт-Петербургского электротехнического университета «ЛЭТИ»
pozdnkov@gmail.com*

Bebras

International Contest on Informatics
and Computer Fluency



Be sure to check out the Bebras Mini-Challenge!

Bebras Mini-Challenge! allows students to solve one Informatics-based task and compete against time. Scores determine who can solve the most number of tasks. The contest field is open 24h to all ages of learners.

[Try it now!](#)

What is Bebras

Bebras is an international initiative whose goal is to promote Informatics (or Computer Science, or Computing) and Computational Thinking especially among teachers and pupils of all ages, but also to the public at large by extent. The big challenge of Bebras is to organise easily accessible and highly motivating online contests in many countries.

The contests are made of a set of short questions called Bebras tasks. These tasks can be answered without prior knowledge about Informatics, but are clearly related to Informatics concepts. To solve those tasks, pupils are required to think in and about information, discrete structures, computation, data processing, but they also must use algorithmic concepts. Each Bebras task can both demonstrate an aspect of Informatics and test the talent of the participant, regarding Informatics.

The Bebras initiative contains two main events: 1) An International Workshop that takes place in May-June is organised to develop new tasks 2) and National Contests are organised at the same time in autumn in all the countries that joined Bebras (named the Bebras countries), usually the second or third week of November (named the Bebras week). A lot of additional activities take place around those two main events. Some countries have a second round for the Bebras contest. There are also more activities all along the year within countries: participants awarding events, seminars for teachers who introduce students with Informatics concepts, summer camps, collecting data and developing research papers, etc.

It is clear that, in addition to the contest targeted to young pupils, the Bebras initiative is also to reach a lot of other people, with the same goal. Computers and other technological devices being ubiquitous nowadays, it is important to make the public aware of Informatics, not only as a technology but also as the science to educate them and make their experience with technology better.



Countries

The following countries organize an annual Bebras Contest on Informatics and Computer Fluency and hence participate in the Bebras initiative. By clicking on country flag you will get its national Bebras site.

 Austria (2014: 13.910 participants)	 Australia (2014: 10.434 participants)	 Azerbaijan (2014: 4.184 participants)
 Belgium (2014: 1.464 participants)	 Bulgaria (2014: 598 participants)	 Canada (2014: 4.558 participants)
 Czech Republic (2014: 44.083 participants)	 Estonia (2014: 3.026 participants)	 Finland (2014: 5.579 participants)
 France (2014: 228.365 participants)	 Germany (2014: 217.506 participants)	 Hungary (2014: 9.106 participants)
 Ireland (2014: 1.362 participants)	 Italy (2014: 2.736 participants)	 Israel (2013: 2008 participants)
 Japan (2014: 4.572 participants)	 Latvia (2013: 1.038 participants)	 Lithuania (2014: 24.985 participants)
 Malaysia (2014 (Trial): 600 participants)	 The Netherlands (2014: 18.278 participants)	 New Zealand (2014: 783 participants)
 Poland (2014: 13.278 participants)	 Republic of South Africa (2014: 28.556 participants)	 Republic of Cyprus (2014: 850 participants)
 Russian Federation (2014: 23.350 participants)	 Serbia (2014: 20.817 participants)	 Slovakia (2014: 60.654 participants)
 Slovenia (2014: 16.803 participants)	 Spain (2014: 623 participants)	 Sweden (2014: 7.059 participants)
 Switzerland (2014: 10.418 participants)	 Taiwan (2014: 8.482 participants)	 Turkey (2014: 1.788 participants)
 Ukraine (2014: 82.548 participants)	 United Kingdom (2014: 39.246 participants)	 United States of America (2014: 15.311 participants)

<http://bebras.org/>

The following countries are planning to install a Bebras Contest:

 Belarus	 Brazil	 Iran
 Iceland	 Kazakhstan	 Mexico
 Singapore	 South Korea	 Pakistan

Bebras logos

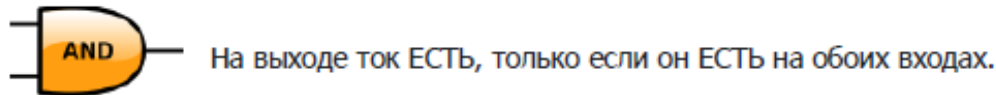
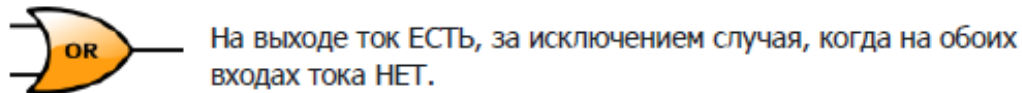
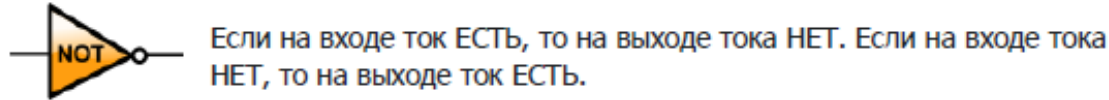
Every country is allowed to create its own Bebras logo. You can find the present variety of them below!

						
Austria	Australia	Canada	Czech Republic	Estonia	Finland	France
						
Germany	Ireland	Israel	Japan	Latvia	Lithuania, Slovakia	Malaysia
						
The Netherlands	Poland	Russian Federation	Switzerland	Taiwan	Ukraine	United Kingdom

ПРИМЕРЫ ЗАДАЧ И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ

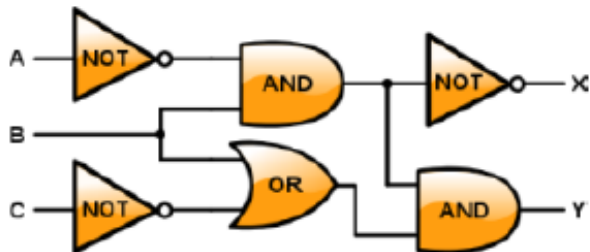
Задача 4. Логическая схема 6 баллов Швейцария

У логических элементов (вентилей) есть один или два входа слева и один выход справа. Они включают или выключают ток на выходе, в зависимости от токов на входах.



Вопрос

Что будет на выходах X и Y следующей схемы, если на входе A тока НЕТ, а на входах B и C ток ЕСТЬ?



Варианты ответов

- | | |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> А на обоих выходах X и Y ток ЕСТЬ | <input checked="" type="checkbox"/> Б на обоих выходах X и Y тока НЕТ |
| <input checked="" type="checkbox"/> В на выходе X ток ЕСТЬ, на выходе Y тока НЕТ | <input checked="" type="checkbox"/> Г на выходе X тока НЕТ, на выходе Y ток ЕСТЬ |
| <input type="checkbox"/> Не знаю | |

Тема из теоретической информатики:
логические схемы

Идея теоретической информатики:
логические элементы И, ИЛИ, НЕ; схемы с несколькими входами и выходами (векторные булевы функции нескольких переменных)

Задача 10. Генеалогическое древо 9 баллов Венгрия

Братья-бобрята хотят нарисовать свое генеалогическое древо. Они поговорили со старшими бобрами и записали то, что удалось узнать про родственников. Запись $\text{parent}(A, B)$ означает, что бобер A является родителем бобра B . Вот список того, что они узнали:

```
parent(Том, Петр).
parent(Анна, Ева).
parent(Рина, Георгий).
parent(Маргарита, Анна).
parent(Анна, Николай).
parent(Петр, Георгий).
parent(Чарли, Николай).
parent(Маргарита, Петр).
parent(Том, Анна).
parent(Чарли, Ева).
```

Вопрос

Среди всех бобров, упомянутых в списке, найдите всех бабушек и дедушек Николая

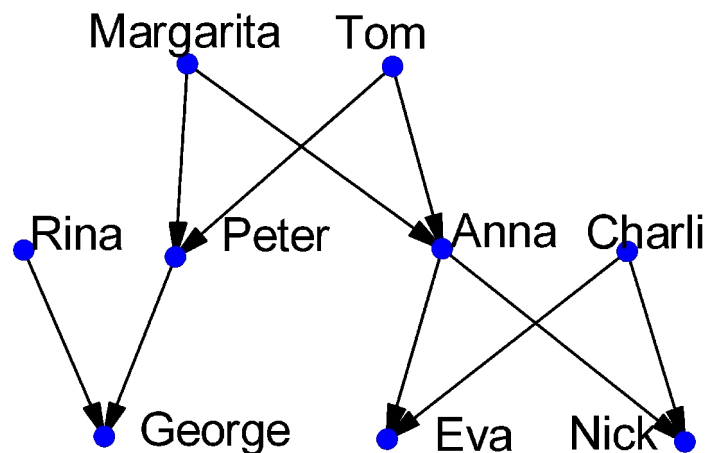
Варианты ответов

- А Только Маргарита Б Анна и Чарли В Маргарита и Том Г Ева и Том Не знаю

Тема из теоретической информатики:
структура данных

Идеи теоретической информатики:
ориентированный граф без циклов, представление графа списком рёбер

Решение:



https://ru.wikipedia.org/wiki/Теория_графов

[Создать учётную запись](#) [Войти](#)



Википедия
Свободная энциклопедия

- [Заглавная страница](#)
- [Рубрикация](#)
- [Указатель А—Я](#)
- [Избранные статьи](#)
- [Случайная статья](#)
- [Текущие события](#)

Участие

- [Сообщить об ошибке](#)
- [Портал сообщества](#)
- [Форум](#)
- [Свежие правки](#)
- [Новые страницы](#)
- [Справка](#)
- [Пожертвования](#)

Статья [Обсуждение](#)

Читать

[Править](#)

[Править вики-текст](#)

[История](#)

Поиск

Теория графов

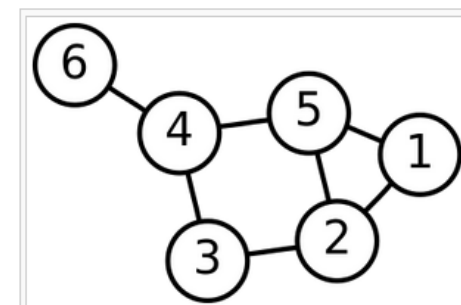
Материал из Википедии — свободной энциклопедии

[\[править\]](#) | [\[править вики-текст\]](#)

Текущая версия страницы пока **не проверялась** опытными участниками и может значительно отличаться от **версии**, проверенной 28 июня 2014; проверки требуют 13 правок.

Теория графов — раздел *дискретной математики*, изучающий свойства **графов**. В общем смысле граф представляется как множество *вершин* (узлов), соединённых *рёбрами*. В строгом определении графом называется такая пара множеств $G = (V, E)$, где V — подмножество любого счётного множества, а E — подмножество $V \times V$.

Теория графов находит применение, например, в **геоинформационных системах** (ГИС). Существующие или вновь проектируемые дома, сооружения, кварталы и т. п. рассматриваются как вершины, а соединяющие их дороги, инженерные сети, **линии электропередачи** и т. п. — как рёбра. Применение различных вычислений, производимых на таком графе, позволяет, например, найти кратчайший объездной путь или ближайший продуктовый магазин, спланировать оптимальный маршрут.

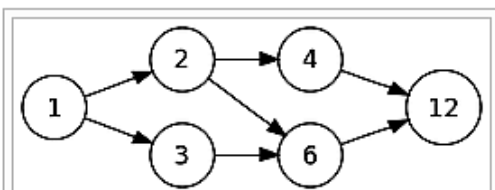


Граф с шестью вершинами и семью рёбрами

Применение орграфов [\[править\]](#) | [\[править вики-текст\]](#)

Орграфы широко применяются в программировании как способ описания систем со сложными связями. К примеру, одна из основных структур, используемых при разработке компиляторов и вообще для представления компьютерных программ — граф потоков данных.

Бинарные отношения [\[править\]](#) | [\[править вики-текст\]](#)



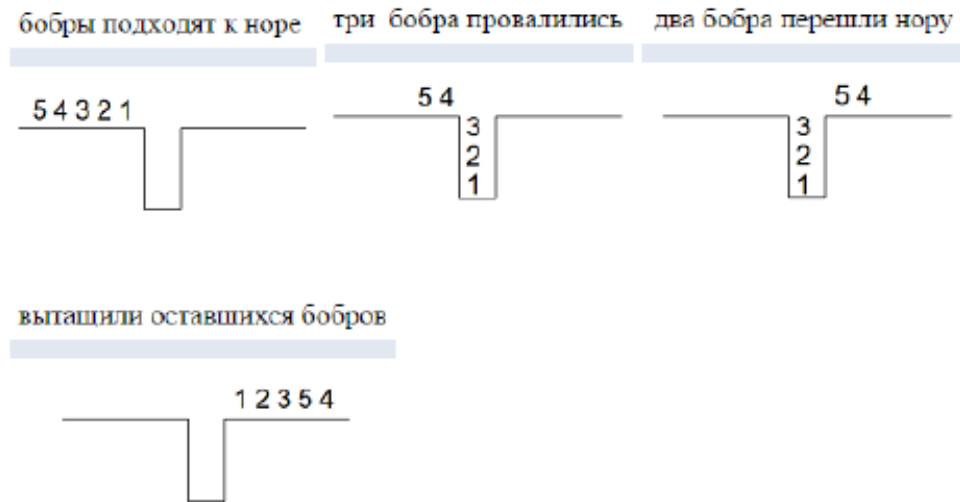
орграф отношения делимости

Бинарное отношение над конечным носителем может быть представлено в виде *орграфа*.

Простым орграфом представимы **антирефлексивные** отношения, в общем случае требуется орграф с петлями. Если отношение **симметрично**, то его можно представить **неориентированным графом**, а если **антисимметрично**, то **направленным графом**.

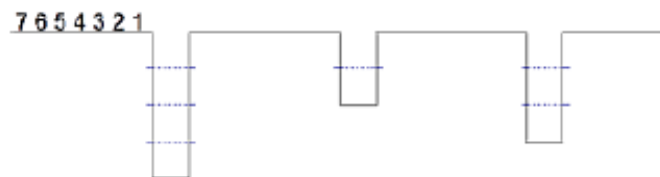
Задача 9. Кроличья нора. 9 баллов Канада

Бобры идут друг за другом по лесной тропе, на которой кролики вырыли норы. Норы достаточно глубокие, и в них может провалиться несколько бобров. Когда нора заполняется бобрами, остальные бобры переходят через нее, а затем по одному вытаскивают провалившихся. Например, вот как 5 бобров проходят через нору, вмещающую 3 бобров:



Вопрос

Пусть по тропе идут 7 бобров и встречаются три норы: первая нора вмещает 4 бобра, вторая 2 и последняя 3.



В каком порядке будут идти бобры, после того как они пройдут все три норы?

Варианты ответов

- А 2 3 4 1 6
7 5
 Б 3 2 1 6 5
7 4
 В 1 2 3 4 7
5 6
 Г 7 4 3 5 6
1 2
 Не знаю

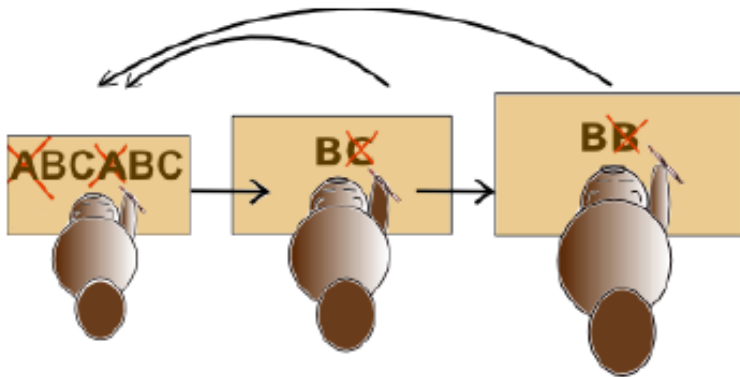
Тема из теоретической информатики:
структуры данных

Идеи теоретической информатики:
стек, глубина стека, помещение и извлечение элементов из стека

Задача 3. Лесные вести 6 баллов Россия

Три бобра работают редакторами газеты «Лесные вести». Они стараются делать статьи понятными для лесных жителей и работают по таким правилам:

1. Младший редактор читает каждую статью слева направо и, если находит буквосочетание ABC, заменяет его на BC, после чего сразу же начинает вычитку статьи с начала. Когда словосочетаний ABC в статье не остаётся, он передаёт статью старшему редактору.
2. Старший редактор читает статью также слева направо и, если находит буквосочетание BC, заменяет его на B, после чего сразу же возвращает статью младшему редактору. Если же буквосочетаний BC нет, он передаёт статью главному редактору.
3. Главный редактор тоже читает статью слева направо и, если находит буквосочетание BB, заменяет его на B, после чего сразу же возвращает статью младшему редактору. Если же буквосочетаний BB нет, процесс редактирования статьи завершается.



Вопрос

Какая из следующих статей после редактирования не сокращается до одной буквы В?

Варианты ответов

- А АВСССС Б ААВССВ В АВВССВ Г АВСАВС Не знаю

Тема из теоретической информатики:
математическое понятие алгоритма

Идея теоретической информатики:
«нормальная схема алгорифма Маркова»; алгоритм определяется как последовательность замен подцепочек, при этом после очередной замены следующей будет первая в последовательности замен



Википедия
Свободная энциклопедия

[Заглавная страница](#)
[Рубрикация](#)
[Указатель А—Я](#)
[Избранные статьи](#)
[Случайная статья](#)
[Текущие события](#)

[Создать учётную запись](#) [Войти](#)

Статья

[Обсуждение](#)

[Читать](#)

[Править](#)

[Править вики-текст](#)

[История](#)

Поиск



Нормальный алгоритм

Материал из Википедии — свободной энциклопедии

[\[править\]](#) | [править вики-текст](#)

Нормальный алгоритм (алгоритм) Маркова (НАМ), также **марковский алгоритм** — один из стандартных способов формального определения понятия **алгоритма** (другой известный способ — **машина Тьюринга**). Понятие нормального алгоритма введено **А.**

А. Марковым (младшим) в конце 1940-х годов в работах по неразрешимости некоторых проблем теории ассоциативных вычислений.

Традиционное написание и произношение слова «алгоритм» в этом термине также восходит к его автору, многие годы читавшему курс математической логики на механико-математическом факультете МГУ.

Пример. Данный алгоритм преобразует двоичные числа в «единичные» (в которых записью целого неотрицательного числа N является строка из N палочек). Например, двоичное число 101 преобразуется в 5 палочек: |||||.

Алфавит: { 0, 1, | }

Правила:

1 \rightarrow 0|

|0 \rightarrow 0||

0 \rightarrow "" (пустая строка)

Задача 5. Ключи в отеле 6 баллов Финляндия

Комнаты в отеле нумеруются двумя цифрами. Первая цифра указывает этаж, на котором расположена комната; вторая цифра указывает на расстояние от лифта до комнаты.



Клиент просит комнату, до которой можно дойти, сделав минимум шагов. Если же количество шагов одинаково до нескольких комнат, то клиент выбирает более низкий этаж.

Вопрос

Отсортируйте имеющиеся ключи от комнат 12, 25, 11, 43, 22, 15, 18, 31, 44, 52 по предпочтительности для этого клиента. (Таким образом, слева должен оказаться ключ от комнаты, наиболее удобной для этого клиента, справа - ключ от комнаты, которая ему подходит меньше других).

Варианты ответов

- | | |
|--|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> А 11, 12, 15, 18, 22, 25, 31, 43, 44, 52 | <input checked="" type="checkbox"/> Б 18, 15, 12, 11, 25, 22, 31, 44, 43, 52 |
| <input checked="" type="checkbox"/> В 11, 31, 12, 22, 52, 43, 44, 15, 25, 18 | <input checked="" type="checkbox"/> Г 52, 43, 44, 31, 22, 25, 11, 12, 15, 18 |
| <input type="checkbox"/> Не знаю | |

Тема из теоретической информатики:
сортировки


Идея теоретической информатики:
обратный лексикографический порядок; (поразрядная сортировка слева-направо)

<http://sorting.valemak.com/radix/>

Поразрядная сортировка по младшим разрядам

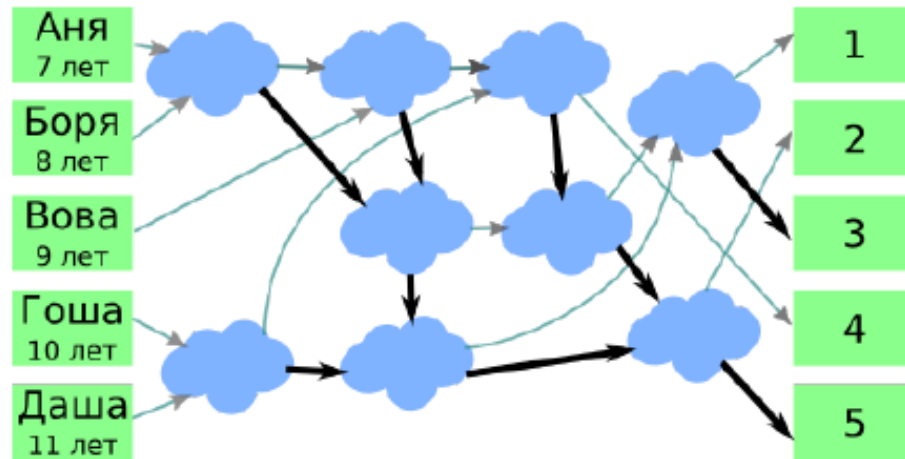
Элементы перебираются по порядку и группируются по самому младшему разряду (сначала все, заканчивающиеся на 0, затем заканчивающиеся на 1, ..., заканчивающиеся на 9). Возникает новая последовательность. Затем группируются по следующему разряду с конца, затем по следующему и т.д. пока не будут перебраны все разряды, от младших к старшим.

	488		7						557
1-й разряд с конца									
60	872	912	943	353	575	286			
0	2	2	3	3	5	6	7		

Задача 12. Сортирующая сеть 12 баллов  Швейцария

Бобрята Аня (7 лет), Боря (8 лет), Вова (9 лет), Гоша (10 лет) и Даша (11 лет) играют в игру, в которой они прыгают по облакам по таким правилам:

1. бобрята прыгают только по стрелочкам;
2. каждый бобренок дожидается на облаке еще одного бобренка;
3. как только на облаке оказалось два бобренка, старший из них прыгает по толстой стрелочке, а младший — по тонкой.



Вопрос

В каком порядке окажутся бобрята?

Варианты ответов

- | | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|------|--------------------------|------|-------------------------------------|------|--------------------------|------|--------------------------|---------|
| <input type="checkbox"/> | Боря | <input type="checkbox"/> | Анна | <input type="checkbox"/> | Боря | <input type="checkbox"/> | Даша | <input type="checkbox"/> | |
| <input type="checkbox"/> | Вова | <input type="checkbox"/> | Боря | <input type="checkbox"/> | Гоша | <input type="checkbox"/> | Гоша | <input type="checkbox"/> | |
| <input checked="" type="checkbox"/> | Гоша | <input type="checkbox"/> | Вова | <input checked="" type="checkbox"/> | Вова | <input type="checkbox"/> | Вова | <input type="checkbox"/> | Не знаю |
| <input type="checkbox"/> | Аня | <input type="checkbox"/> | Гоша | <input type="checkbox"/> | Аня | <input type="checkbox"/> | Боря | <input type="checkbox"/> | |
| <input type="checkbox"/> | Даша | <input type="checkbox"/> | Даша | <input type="checkbox"/> | Даша | <input type="checkbox"/> | Аня | <input type="checkbox"/> | |

Тема из теоретической информатики: сортировки

Идея теоретической информатики: сортирующие сети

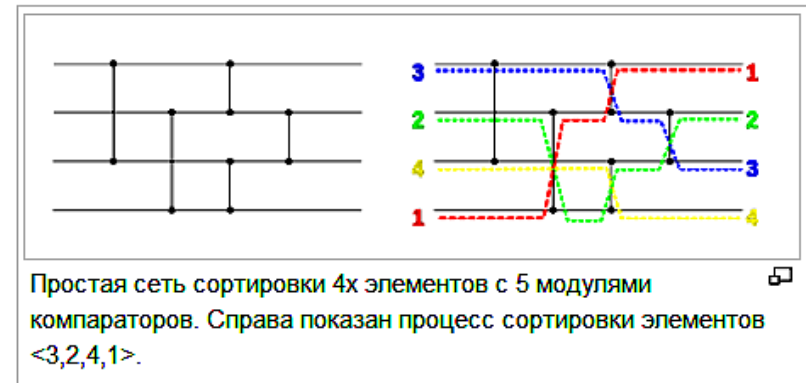
Сеть сортировки

Материал из Википедии — свободной энциклопедии

[\[править\]](#) | [править вики-текст](#)

Сеть сортировки (англ. *sorting network*) — класс алгоритмических методов сортировки, в которых последовательность сравнений не зависит от результатов предыдущих сравнений.

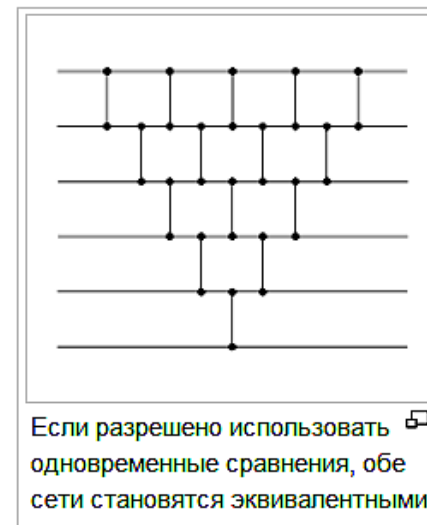
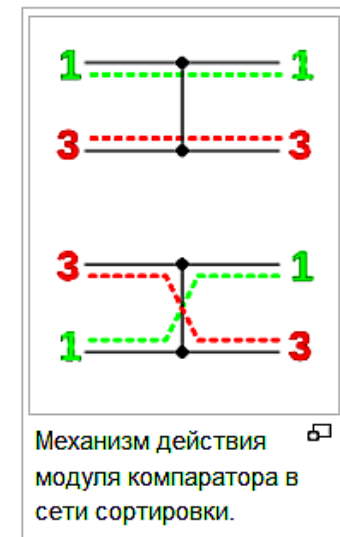
Часто изображаются в виде сети, горизонтальные линии в которой соответствуют передаче сортируемого элемента слева направо, а вертикальными соединениями пар линий обозначены так называемые «модули компараторов», имеющие два входа и два выхода. Модуль компаратора производит сравнение элементов на входе и обменивает их местами таким образом, чтобы на нижнем выходе было, например, большее число. Сети сортировки допускают эффективную аппаратную реализацию.



Сети вставки и выбора [\[править\]](#) | [править вики-текст](#)

Возможно представление в виде сети сортировки различных алгоритмов внутренней сортировки.

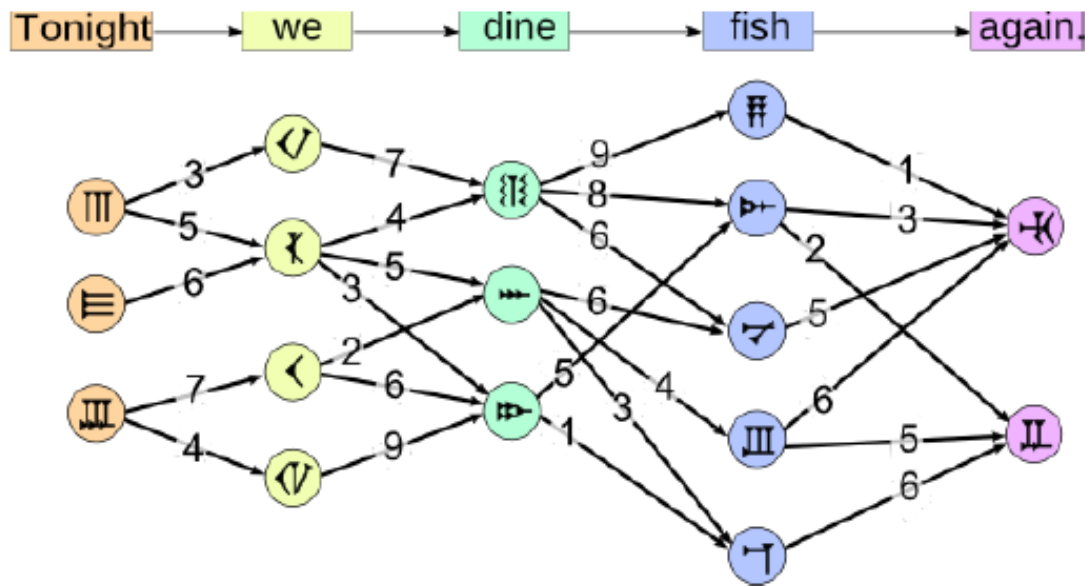
Топологически структура сетей, созданных на базе алгоритмов сортировки пузырьком и сортировки вставками близка. Если расположить независимые модули компараторов друг над другом, можно получить сеть, выполняющую несколько сравнений одновременно.



Задача 6. Машинный перевод 9 баллов Чехия

Бетти программирует машину, которая переводит предложение с английского языка на боброяз "пословно". Однако у каждого слова есть несколько возможных переводов!

Бетти заметила, что различные комбинации слов встречаются с разной частотой. Например, "сообразительный бобер" встречается чаще, чем "умный бобер". Она дала вес всем парам слов: чем выше вес, тем более распространено это словосочетание. Стрелки, помеченные весами, соединяют все допустимые пары слов. Полный вес перевода определяется суммой весов четырёх используемых стрелок.



Английское предложение с пятью словами нужно перевести в пять слов боброяза.

Вопрос

Каков наибольшим вес перевода?

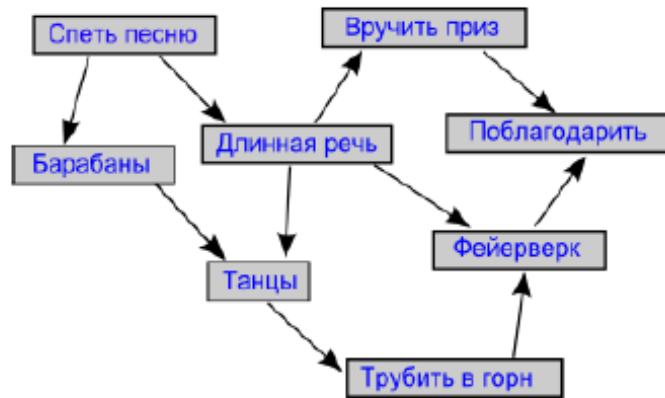
Варианты ответов

- А 23 Б 21 В 19 Г 22 Не знаю

Тема из теоретической информатики:
машинный перевод

Идеи теоретической информатики:
бинарное отношение,
алгоритмы построения кратчайших путей в графе,
динамическое программирование

Задача 13. Церемония 12 баллов Франция



В бобровом сообществе все церемонии состоят из нескольких шагов. Чтобы церемония была организована должным образом, шаги должны идти в правильном порядке. На картинке ниже показаны все шаги церемонии. Стрелки указывают, какой шаг или шаги должны быть сделаны

прежде другого шага.

Например, Танцы могут быть только после Барабанов и Длинной речи. Однако не важно, будут ли Барабаны до или после Длинной речи.

Вопрос

Какая из следующих последовательность шагов допускается церемонией?

Варианты ответов

- А**
 - Спеть песню
 - Барабаны
 - Длинная речь
 - Танцы
 - Трубить в горн
 - Вручить приз
 - Фейерверк
 - Поблагодарить
- Б**
 - Вручить приз
 - Спеть песню
 - Барабаны
 - Длинная речь
 - Танцы
 - Фейерверк
 - Трубить в горн
 - Поблагодарить
- В**
 - Спеть песню
 - Длинная речь
 - Барабаны
 - Вручить приз
 - Фейерверк
 - Танцы
 - Трубить в горн
 - Поблагодарить
- Г**
 - Спеть песню
 - Барабаны
 - Длинная речь
 - Вручить приз
 - Танцы
 - Фейерверк
 - Трубить в горн
 - Поблагодарить

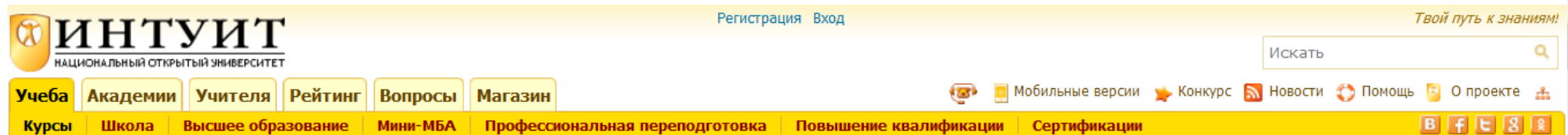
Тема из теоретической информатики:

отношение порядка

Идеи теоретической информатики:

топологическая сортировка

«Топологическая сортировка» - ключевые слова для выхода на различные ресурсы сети интернет



Вы решили сегодняшний день посвятить культуре: что может быть лучше, чем посещение Лувра и музея Орсе в Париже? Но для этого вам понадобится карта, и нужно приобрести проездной на метро, поскольку срок старого уже истек, но для проездного нужны деньги, так что придется зайти в банк или воспользоваться банкоматом. Можно выразить эти ограничения следующим образом:

`[Map, Louvre], [Map, Orsay], [Pass, Louvre], [Pass, Orsay], [Money, Pass]`

Здесь каждое ограничение задается парой `[x, y]`, означающей, что "x должно случиться прежде чем y". Это можно отобразить графически:

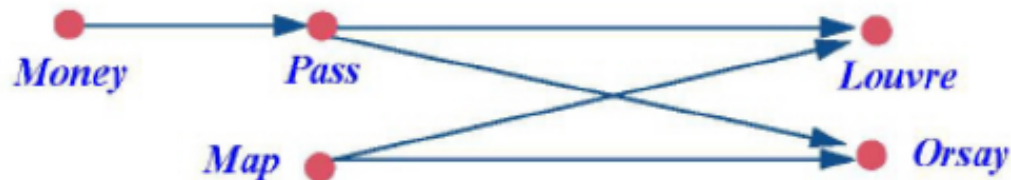


Рис. 10.1. Упорядочение ограничений

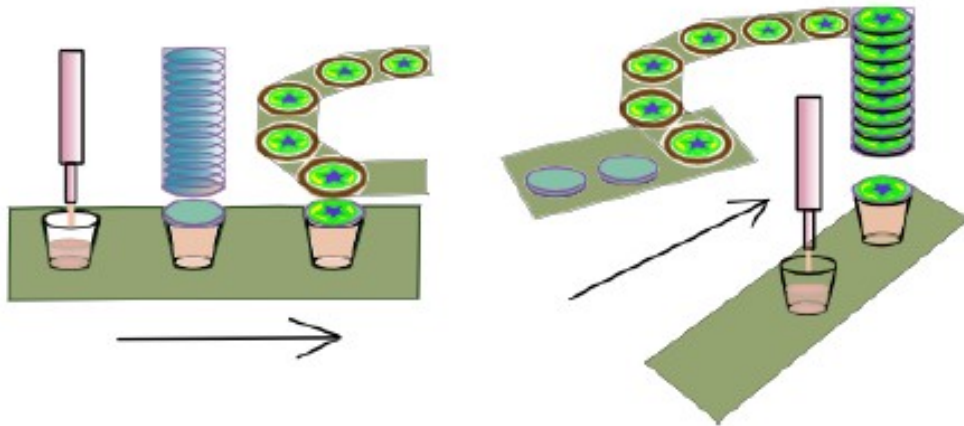
Топологической сортировкой множества элементов, подчиняющихся ограничениям порядка, называется *перечисление* элементов в порядке, удовлетворяющем ограничениям. В данном примере топологическими сортировками являются последовательности:

`Money, Pass, Map, Louvre, Orsay`
`Map, Money, Pass, Orsay, Louvre`
`Money, Map, Pass, Louvre, Orsay`

Задача 2. Фабрика йогуртов 6 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.



Вопрос

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

Варианты ответов

- А 200 Б 1 В 100 Г 50 Не знаю

Тема из теоретической информатики:
параллельный процессы

Идея теоретической информатики:
«узкое место» - если параллельные процессы чередуются с последовательными, то скорость выполнения алгоритма определяется самым «медленным» последовательным звеном алгоритма



Википедия
Свободная энциклопедия

[Заглавная страница](#)
[Рубрикация](#)
[Указатель А—Я](#)
[Избранные статьи](#)
[Случайная статья](#)
[Текущие события](#)

Участие

[Сообщить об ошибке](#)
[Портал сообщества](#)
[Форум](#)
[Свежие правки](#)
[Новые страницы](#)
[Справка](#)
[Пожертвования](#)

Инструменты

[Ссылки сюда](#)
[Связанные правки](#)
[Спецстраницы](#)
[Постоянная ссылка](#)
[Сведения о странице](#)

Статья [Обсуждение](#)

[Читать](#)

[Править](#)

[Править вики-текст](#)

[История](#)

Закон Амдала

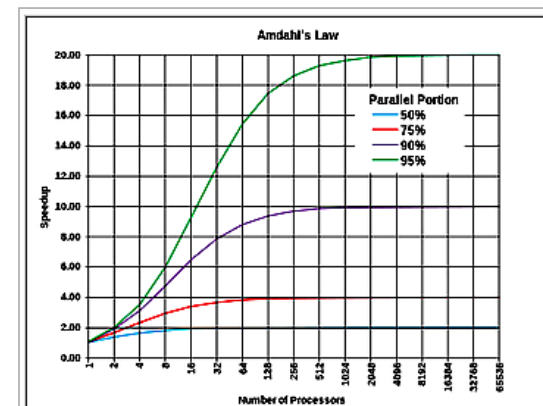
Материал из Википедии — свободной энциклопедии

[\[править\]](#) | [править вики-текст](#)

Зако́н Амдала (англ. *Amdahl's law*, иногда также *Закон Амдаля-Уэра*) — иллюстрирует ограничение роста производительности вычислительной системы с увеличением количества вычислителей. Джин Амдал сформулировал закон в 1967 году, обнаружив простое по существу, но непреодолимое по содержанию ограничение на рост производительности при распараллеливании вычислений: «В случае, когда задача разделяется на несколько частей, суммарное время её выполнения на параллельной системе не может быть меньше времени выполнения самого длинного фрагмента».^[1] Согласно этому закону, ускорение выполнения программы за счёт распараллеливания её инструкций на множестве вычислителей ограничено временем, необходимым для выполнения её последовательных инструкций.

Содержание [\[убрать\]](#)

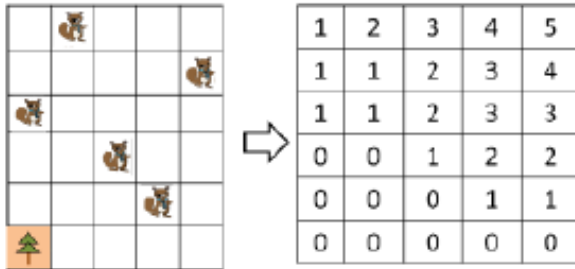
- Математическое выражение
- Иллюстрация
- Идейное значение
- См. также
- Литература
- Примечания



Ускорение программы с помощью параллельных вычислений на нескольких процессорах ограничено размером последовательной части программы. Например, если можно распараллелить 95% программы, то теоретически максимальное ускорение составит 20×, невзирая на то, сколько процессоров используется.

Задача 11. Интегральный образ 12 баллов Тайвань

Колония бобров занимает территорию прямоугольной формы размера 6x5, как показано на рисунке.



Чтобы скрыть свои дома от других животных, бобры решили зашифровать их расположение. Они поместили число в каждую клетку зашифрованной карты (таблица 6x5), при этом дерево в нижнем левом углу используется как ориентир. Карта предыдущего года показана выше. По этой карте можно понять, как устроена шифровка.

Вопрос

Карта этого года изображена на таблице:

1	3	4	7	9
1	3	4	6	8
1	2	3	5	6
1	2	3	4	5
0	1	1	2	3
0	0	0	0	1

Сколько бобров живут в выделенном прямоугольнике?

Варианты ответов

- А 2 Б 5 В 3 Г 4 Не знаю

Тема из теоретической информатики:
представление графических данных и алгоритмы работы с графикой

Идеи теоретической информатики:
интегральный образ, пиксель



Summed area table

From Wikipedia, the free encyclopedia

A **summed area table** is a [data structure](#) and [algorithm](#) for quickly and efficiently generating the sum of values in a rectangular subset of a grid. In the [image processing](#) domain, it is also known as an **integral image**. It was first introduced to [computer graphics](#) in 1984 by [Frank Crow](#) for use with [mipmaps](#). In [computer vision](#) it was first prominently used within the [Viola–Jones object detection framework](#) in 2001. However, historically, this principle is very well known in the study of multi-dimensional probability distribution functions, namely in computing 2D (or ND) probabilities (area under the probability distribution) from the respective [cumulative distribution functions](#).^[1]

Contents [hide]

- 1 The algorithm
- 2 Extensions
- 3 References
- 4 External links

The algorithm [edit]

As the name suggests, the value at any point (x, y) in the summed area table is just the sum of all the pixels above and to the left of (x, y) , inclusive:^{[2][3]}

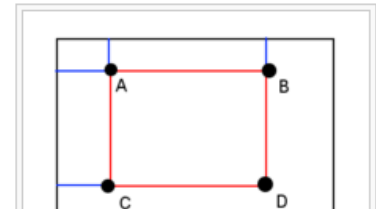
$$I(x, y) = \sum_{\substack{x' \leq x \\ y' \leq y}} i(x', y')$$

Moreover, the summed area table can be computed efficiently in a single pass over the image, using the fact that the value in the summed area table at (x, y) is just:

$$I(x, y) = i(x, y) + I(x - 1, y) + I(x, y - 1) - I(x - 1, y - 1)$$

Once the summed area table has been computed, the task of evaluating any rectangle can be accomplished in constant time with just four array references. Specifically, using the notation in the figure at right, having $A=(x_0, y_0)$, $B=(x_1, y_0)$, $C=(x_0, y_1)$ and $D=(x_1, y_1)$, the sum of $i(x, y)$ over the rectangle spanned by A, B,C and D is just

$$\sum_{\substack{x_0 < x \leq x_1 \\ y_0 < y \leq y_1}} i(x, y) = I(D) + I(A) - I(B) - I(C).$$



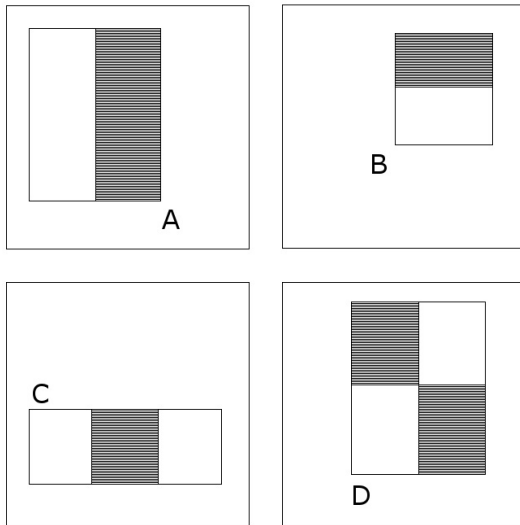
- Main page
- Contents
- Featured content
- Current events
- Random article
- Donate to Wikipedia
- Wikipedia store

- Interaction
 - Help
 - About Wikipedia
 - Community portal
 - Recent changes
 - Contact page

- Tools
 - What links here
 - Related changes
 - Upload file
 - Special pages
 - Permanent link
 - Page information
 - Wikidata item
 - Cite this page

- Print/export
 - Create a book
 - Download as PDF
 - Printable version

- Languages
 - Čeština



Метод Виолы — Джонса

Материал из Википедии — свободной энциклопедии

- Метод Виолы—Джонса (англ. Viola–Jones object detection) — алгоритм, позволяющий обнаруживать объекты на изображениях в реальном времени. Предложен в 2001 году Paul Viola и Michael Jones. Хотя алгоритм может распознавать различные классы изображений, основной задачей при его создании было обнаружение лиц. Существует множество реализаций, в том числе в составе библиотеки компьютерного зрения OpenCV (функция `cvHaarDetectObjects()`).
- Алгоритм находит лица с высокой точностью и низким количеством ложных срабатываний.

ДИНАМИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ

2014-FR-01-ceremony

0 ---	I ---	II ---	III hard	IV medium	
<input checked="" type="checkbox"/> ALG	<input type="checkbox"/> INF	<input type="checkbox"/> STRUC	<input type="checkbox"/> PUZ	<input type="checkbox"/> SOC	<input type="checkbox"/> USE

Answer type: Interactive, sort elements in a list

Authors: Alexandre Talon and Mathias Hiron, Eljakim Schrijvers

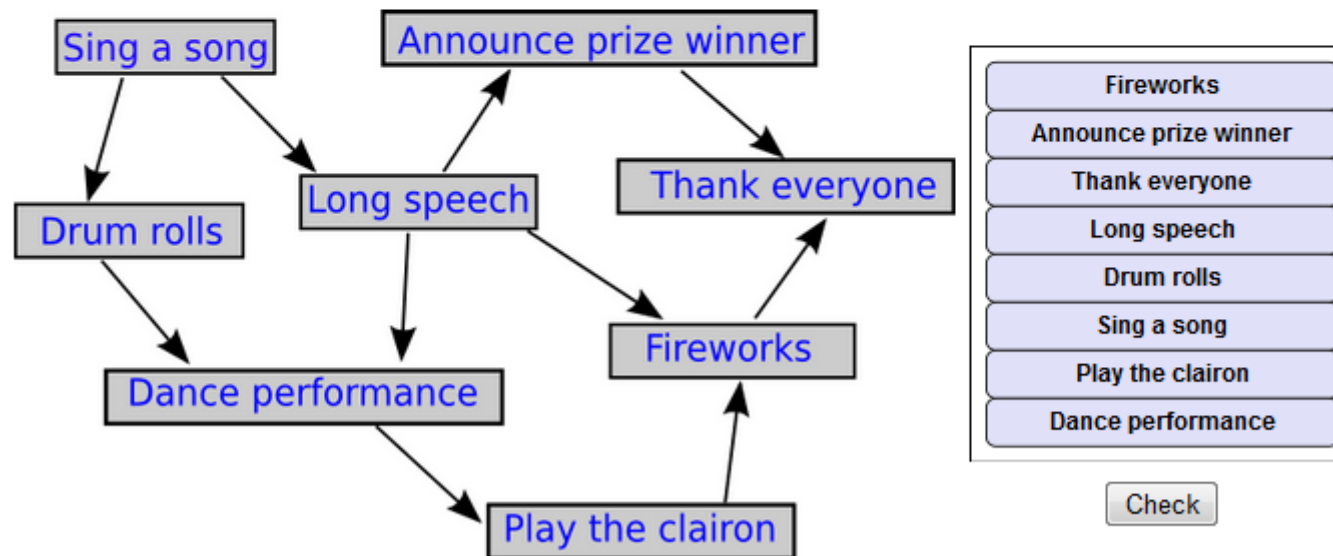
License : Copyright 2014 Bebras - International Contest on Informatics and Computer Fluency.
This work is licensed under [Creative Commons Attribution-ShareAlike 3.0 Unported \(CC BY-SA 3.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/).

Ceremony

In the beaver community there are many steps involved when organizing a ceremony. In order to organize a proper ceremony these steps must be taken in the correct order.

The illustration below shows all steps of a ceremony. The arrows indicate which step(s) must be taken before another step can be taken.

For instance, you can only have the *Dance Performance* after the *Drum Rolls* and the *Long speech*.



Rearrange the ceremonial steps in the box on the right. Drag them into an order that follows the rules of a proper ceremony.

Save your answer

Catch the monster

Beaver lives in a castle with a monster in the dungeon. You see an interactive map of the dungeon below. Gray cells indicate walls that the monster cannot go through. The yellow cells show where the monster could be hiding.

You want to catch the monster. You do this by placing red blocks that block parts of the dungeon from the monster.

Try it! When you click on a cell you will place a red block in that cell, and you will see that there will be fewer yellow squares where the monster could be hiding.

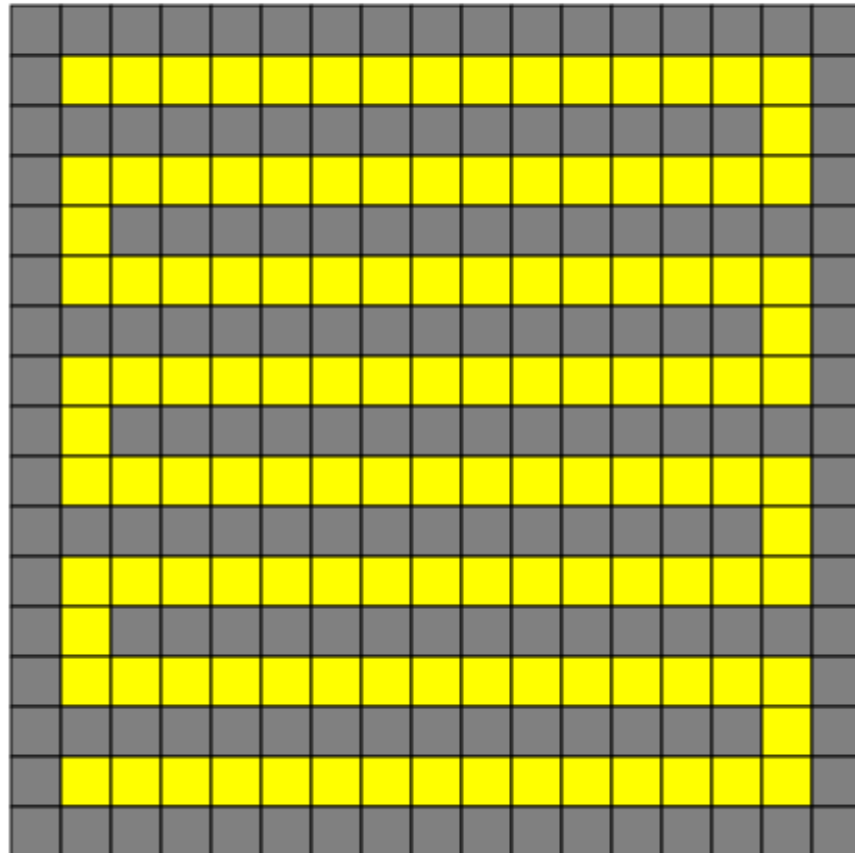
You have caught the monster when there is only one possible cell that it can be in.

Try to catch the monster while using the minimum number of red blocks.

0 block used

**Your best result so far is 6 blocks.
Congratulations, this is the best solution!**

Restart



Gattaca

Each of the 30 face down cards below contains an "a", "c", "g" or "t". They represent part of a Beaver's DNA.

Somewhere in the DNA of the beaver the sequence **gattaca** is hidden. You have to try to find it by clicking on the cards to reveal which letter is on the other side.

While you click the computer will try to work against you so you can't get too lucky.

Try it! Click on the cards to flip them over. Try to find the sequence in as few clicks as possible.

You can try to improve your score as many times as you want.



0 cards flipped

Restart

Save your answer



ВИКИПЕДИЯ
Свободная энциклопедия

Заглавная страница
Рубрикация
Указатель А—Я
Избранные статьи
Случайная статья
Текущие события

Статья Обсуждение

Читать

Править

Править вики-текст

История

Поиск



Алгоритм Бойера — Мура

Материал из Википедии — свободной энциклопедии

[править | править вики-текст]

Алгоритм поиска строки Бойера — Мура, считается наиболее быстрым среди алгоритмов общего назначения, предназначенных для поиска подстроки в строке. Был разработан Робертом Бойером ^{русск.}_(англ.) и Джейем Муром (англ. *J Strother Moore*) в 1977 году^[1].

Преимущество этого алгоритма в том, что ценой некоторого количества предварительных вычислений над шаблоном (но не над строкой, в которой ведётся поиск) шаблон сравнивается с исходным текстом не во всех позициях — часть проверок пропускаются как заведомо не дающие результата.

Алгоритм основан на трёх идеях.

1. Сканирование слева направо, сравнение справа налево. Совмещается начало текста (строки) и шаблона, проверка начинается с последнего символа шаблона. Если символы совпадают, производится сравнение предпоследнего символа шаблона и т. д. Если все символы шаблона совпали с наложенными символами строки, значит, подстрока найдена, и поиск окончен.

Если же какой-то символ шаблона не совпадает с соответствующим символом строки, шаблон сдвигается на **несколько** символов вправо, и проверка снова начинается с последнего символа.

Эти «несколько», упомянутые в предыдущем абзаце, вычисляются по двум эвристикам.

2. Эвристика стоп-символа. Предположим, что мы производим поиск слова «колокол». Первая же буква не совпала — «к» (назовём эту букву *стоп-символом*). Тогда можно сдвинуть шаблон вправо до *последней* его буквы «к».

Строка:	* * * * * * к * * * * *
Шаблон:	к о л о к о л
Следующий шаг:	к о л о к о л

3. Эвристика совпавшего суффикса. Если при сравнении строки и шаблона совпало один или больше символов, шаблон сдвигается в зависимости от того, какой суффикс совпал.

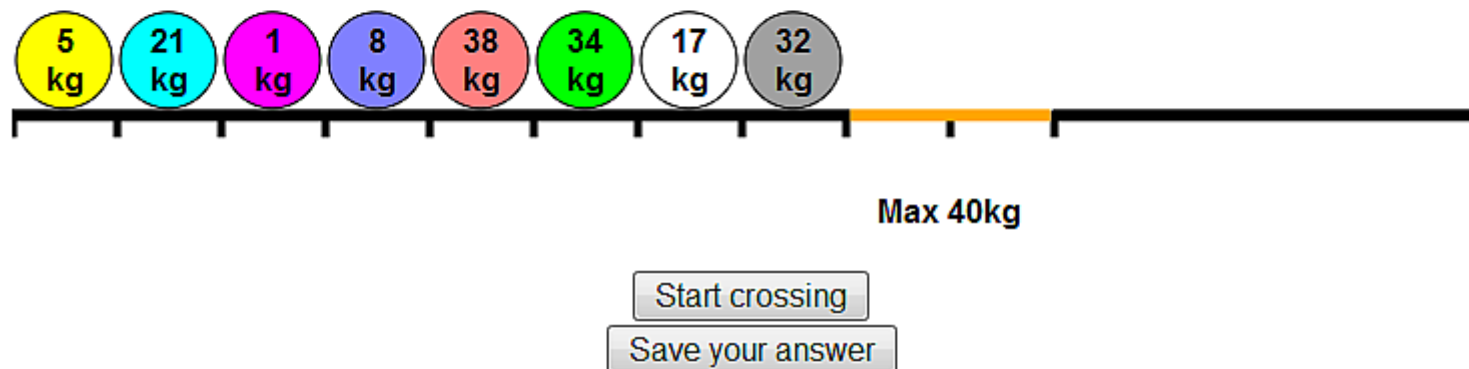
Строка:	* * т о к о л * * * * *
Шаблон:	к о л о к о л
Следующий шаг:	к о л о к о л

Crossing the bridge

Beaver is pushing 8 logs across a weak bridge. The middle two sections of the bridge cannot hold more than 40 kg of combined weight.

Reorder the logs so that they can be pushed across the bridge without breaking it.

Try it! Click on 'start crossing' to see what happens. Then drag and drop the logs to reorder them.



Solution

A good approach here was to alternate between heavy and light logs, starting with the heaviest log, then the lightest, then the second heaviest log, then the second lightest, etc. This approach minimizes the maximum sum of two consecutive logs.

With the weight above, this gave the following order: 17, 21, 8, 32, 5, 34, 1, 38.

It's informatics!

To solve this problem, it you had to find a good algorithm and apply it. In this case, the algorithm consists of sorting the logs by weight, then alternatively taking the heaviest and lightest logs. The kind of reasoning needed to come up with this idea is typical of what is needed to find good algorithms.

Tilt the maze

Beaver is playing a game where he tries to get two marbles out of a maze.

Beaver writes a computer program to tilt the maze *left*, *right*, *up* and *down*. This way he wants to roll the marbles out.

Beaver has already written a small part of his program by dragging the available commands into the program.

Try it! The marbles don't come out just yet. Change his program to get the marbles out. If you are efficient (less commands) you will get more points.

Change the program below by dragging available instructions into your program, changing the order of instructions, or dragging instructions out of your program.

Available commands

up

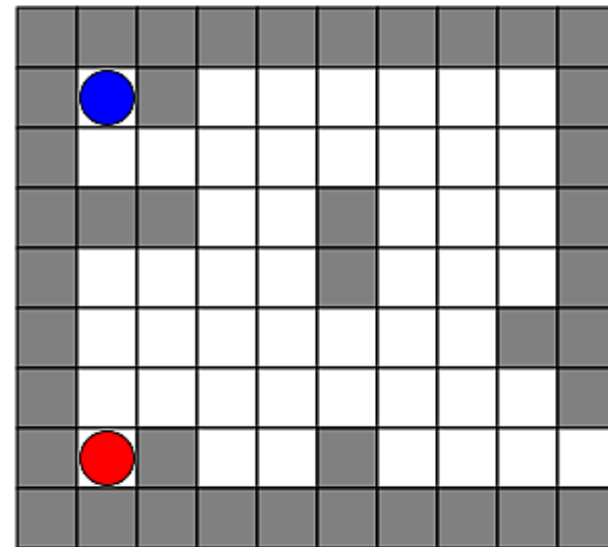
down

left

right

Your program

	up	
	down	
	right	
	up	
	left	
	down	
	right	



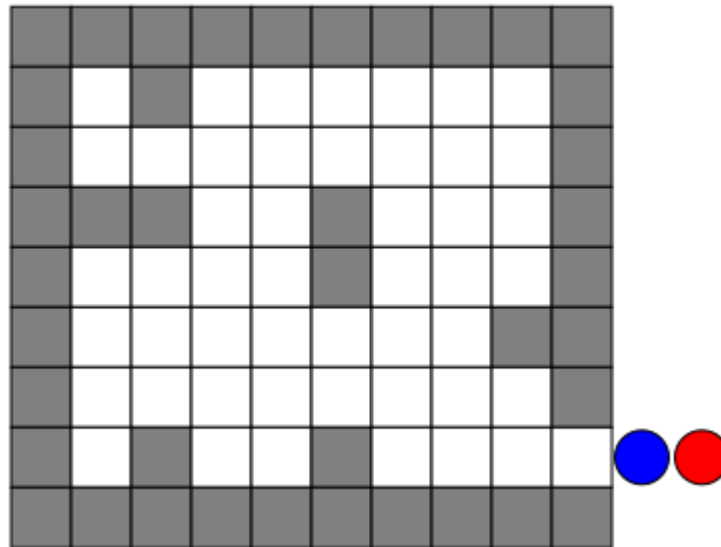
Run all

Run one step

Restart

Solution

down
right
up
right
up
right
down
right
left
down
right



It's informatics!

Solving this task meant writing a simple program, in the form of a sequence of instructions.

Understanding that you can write a program by providing a list of instructions that will be executed one after another is the very first step when learning how to program.

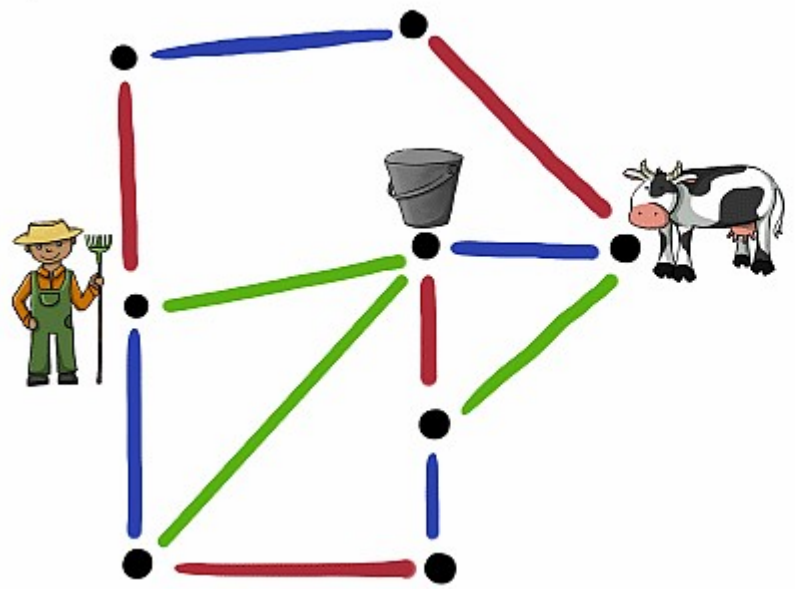
To find a correct sequence, it was necessary to be able to simulate the execution of such a sequence, and keep track of the state of the 2 marbles after each instruction, which is also a key aspect of programming.


Finally, we could say that solving this problem meant finding a path in an implicit graph, where every possible state of the two marbles corresponds to a vertex, and every instruction correspond to an edge from this vertex to another.


БОБРИК

ЗАДАЧИ ДЛЯ 1-2 КЛАССА

test

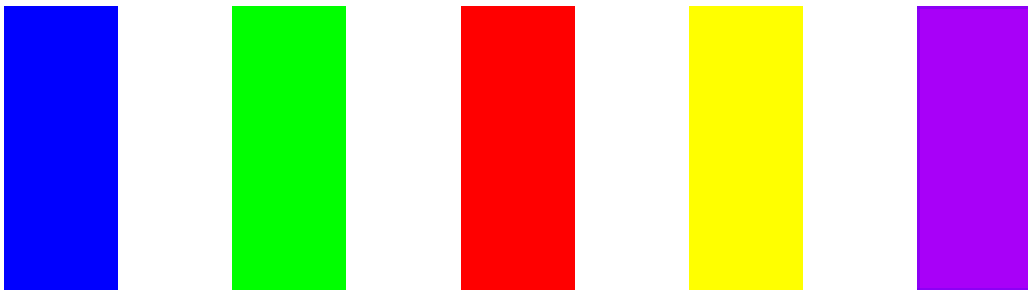
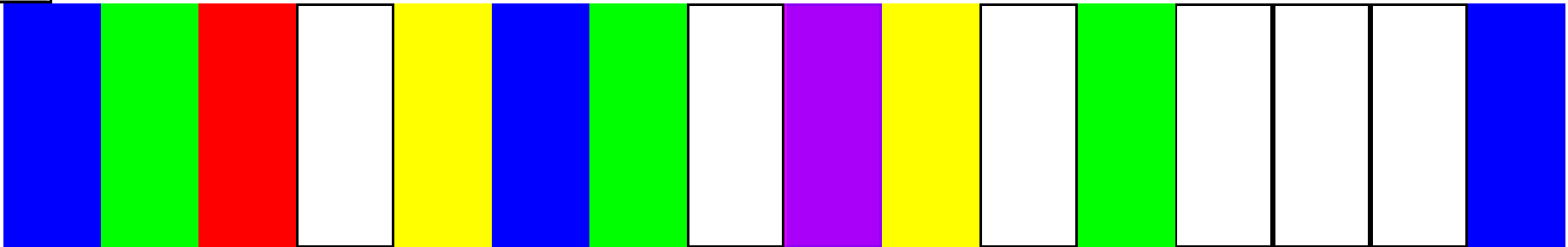






Цвета периодически повторяются.
Заполни пустые места


test



Animation

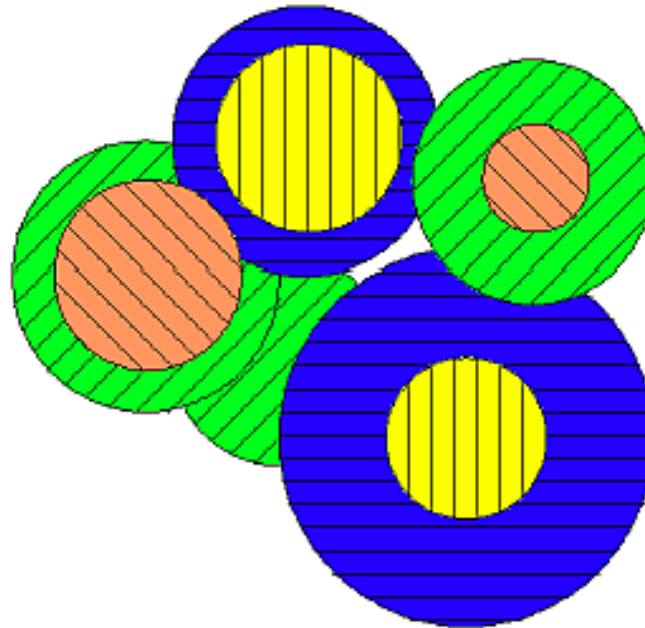
Kate prepared several pictures for creating an animation in her computer. But she managed to mix up their order.

Which is the correct order of pictures to create an animation of a car moving from left to right?

- A) 
- B) 
- C) 
- D) 

Circles

John has created an artwork consisting only of several circles cut from coloured paper and glued onto a big sheet of white paper:



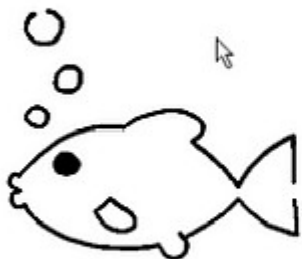
Let's assume that you can see at least a part of each circle used by John. When glueing artwork, John always takes one circle at a time and completely glues it.

Which statement is true?

- A) He could glue all green circles before glueing all blue ones.
- B) He could glue all orange circles before glueing all blue ones.
- C) He could glue all orange circles before glueing all green ones.
- D) He could glue all yellow circles before glueing all orange ones.

Задача 1. "Задача «Рыбка»" 3 балла Словакия

Джонни нарисовал рыбку с помощью графического редактора. Однако он не был аккуратен и не соединил некоторые линии.

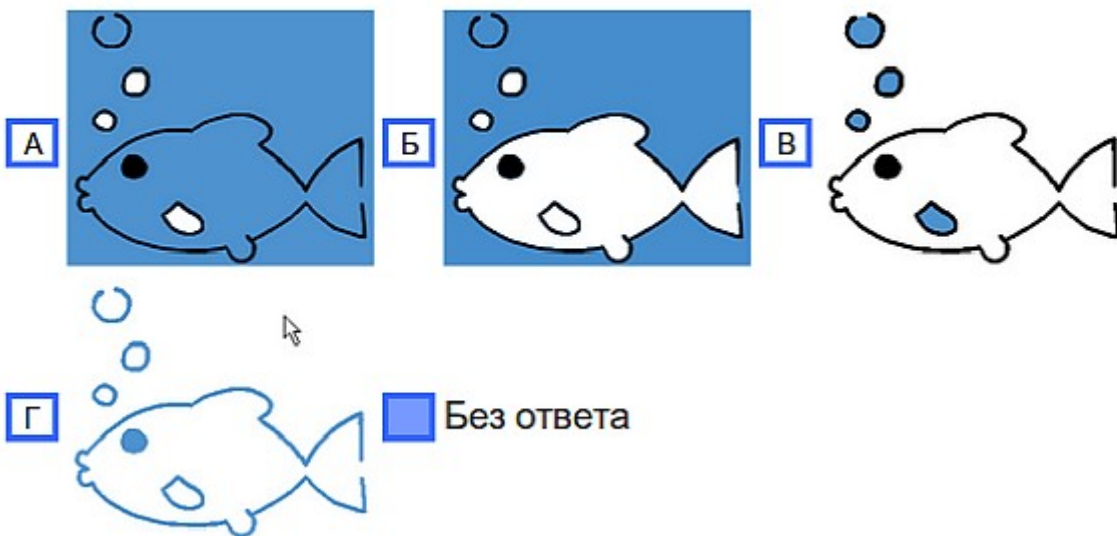


Потом он решил нарисовать воду вокруг рыбки. Для этого он выбрал инструмент Заливка (Fill), выбрал голубой цвет и щёлкнул мышкой на том месте, где нарисован курсор.

Вопрос

Каким оказался результат?

Варианты ответов



Задача 2. "Кто есть кто" 3 балла Словакия

Люка носит майку с автомобилем. Филипп и Люка близнецы. У Джейн светлые волосы. Диана носит платок. Яков любит разноцветные майки.



Джейн Диана Люка Филипп Тереза Яков Чарли

Вопрос

Перетяните картинки с детьми к их именам.

Задача 6. "Сравнение" 6 баллов Словакия

Помещая игрушки на качели, можно узнать, какая игрушка тяжелее:



Вопрос

Как правильно разместить игрушки по весу: от тяжелого к легкому?







Варианты ответов



Без ответа

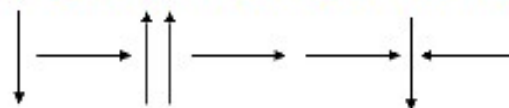
Задача 7. "Бабочка" 6 баллов Словакия

Бабочка перелетает из одной клетки в другую.

Вопрос

На каком цветке она окажется после перемещений по стрелкам:



Варианты ответов

- А  Б  В  Г  Без ответа

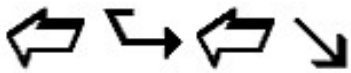
Задача 9. "Стрелочный алфавит" 9 баллов Чехия

Дети из Бобровой бухты используют секретный алфавит для кодирования имён. Каждая буква в этом алфавите изображается маленькой стрелочкой.

Например, имя ИОСИФ кодируется так:



Вопрос

Какое имя скрывается под кодом  ?


Варианты ответов

А ДАНА Б НАНА В ИВАН Г АДАМ Без ответа

Решение

Правильный ответ А.

В этом алфавите одинаковые буквы должны обозначаться одинаковыми стрелками.

Имя ИОСИФ содержит две буквы И. Код для имени ИОСИФ, , содержит две одинаковых стрелки. Это означает, что слово кодируется с конца.

В соответствии с этим правилом искомое имя должно иметь одинаковые буквы на 2 и 4 месте, а оставшиеся буквы должны быть разными. Только ДАНА удовлетворяет этим условиям.

Задача 10. "Кубики" 9 баллов Словакия

Бобёр Роберт поставил в ряд цветные кубики:



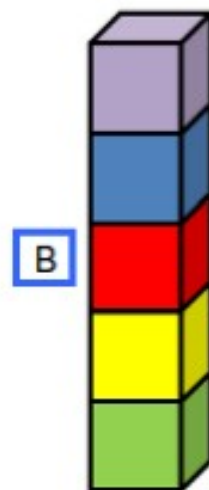
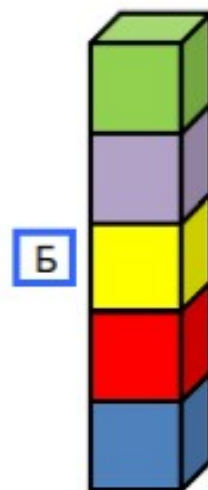
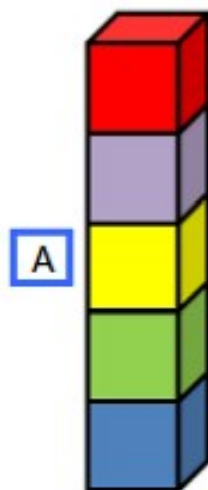
Затем он решил строить башню по следующим правилам:


- берём кубик с одного из концов ряда,
- кладём кубик наверх башни.

Вопрос

Какая из башен построена по этим правилам?

Варианты ответов



 Без ответа

Тренировка на сайте для учителей Татарстана

<http://bebras.ru/bebras16kazan/enter>

(на этом сайте не будет информационных материалов —
их нужно читать на основном сайте)

Здесь можно не только решать задачи
прошлых лет, как на основном сайте

<http://www.bebras.ru>, но и тренироваться в
подаче заявок, регистрации и пр.

Поскольку заявки я должен подтверждать,
прошу в случае начала тренировки написать
мне письмо на адрес
pozdnkov@gmail.com

Вопросы и обсуждения