

«Мир информатики»

Журнал для тех, у кого информатика – любимый школьный предмет

Выпуск № 94, ноябрь 2024 г.

Мир Интернета

В предыдущем выпуске нашего журнала была опубликована статья “Как устроен и работает Интернет?”, в которой рассматривались вопросы происхождения Интернета и базовые технологии сети. Предлагаем новый материал, связанный с работой “скрытых” тружеников Интернета — веб-серверов.

Как работают веб-серверы

В.А. Юнев,

эксперт по стратегическим технологиям, Москва

Важнейшими изобретениями, ставшими основой современной глобальной сети, являются технологии гипертекста и его передачи, а также интернет-браузеры — программы для просмотра веб-страниц.

Огромный вклад в изобретение и создание этих технологий внес Тим Бернерс-Ли — британский ученый, который работал над концепцией технологий Интернета в конце 80-х годов в Европейской организации по ядерным исследованиям.

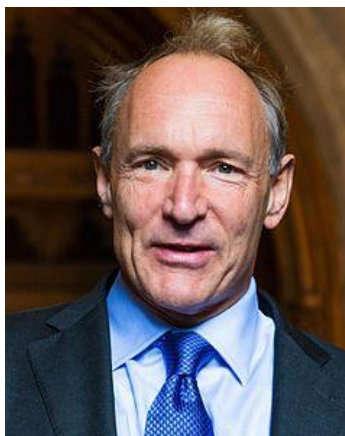


Рис. 1. Тим Бернерс-Ли

Бернерс-Ли предложил глобальный гипертекстовый проект, в котором содержимое (контент) страниц, состоящее из информации разного типа — текста, изображений, других медиа-форматов — соединялось бы друг с другом и само с собой посредством гиперссылок. Сегодня, когда мы щелкаем в веб-браузере на ссылку, мы не задумываемся над тем, как такая простая концепция появилась в реальной жизни. Кажется, что идея гиперссылок лежит на поверхности, однако, как и все подобные идеи, она потребовала времени на изобретение и воплощение в том практическом виде, в котором мы сейчас ее используем. Проект объединения документов в сети с помощью гипертекста был назван Бернерсом-Ли “Всемирной паутиной” (World Wide Web).

Контент с гиперссылками потребовал новый формат представления информации, который был разработан в виде спецификации гипертекстового языка разметки, или HTML (Hyper Text Markup Language). Потребовалось изобрести и правила (или протоколы) обмена гипертекстовыми данными между компьютерами в сети. Таким протоколом стал стандарт протокола передачи гипертекста, или http (Hyper Text Transfer Protocol).

Бернерс-Ли продолжает свою работу над всемирной паутиной в качестве главы специальной независимой организации W3C (Консорциум Всемирной Паутины), которая разрабатывает и утверждает спецификации и стандарты технологий, используемых в глобальной сети.

Сервер — это любой компьютер, на котором запущено программное обеспечение, отвечающее на запросы на получение документов и других данных. Программы, которые запрашивают и отображают документы (такие, как браузер), называются клиентами. Термины “серверный” и “клиентский” применительно к функциям обозначают, на какой машине производится обработка. Клиентские функции выполняются на машине пользователя, серверные функции — на удаленной машине

Д.Роббинс, автор книги “WEB-дизайн”

Протокол HTTP и запросы

Важнейшей частью современного Интернета является протокол обмена гипертекстовыми данными HTTP (Hyper Text Transfer Protocol). Этот протокол обладает массой положительных качеств, во главе которых стоит простота.

Вообще, протокол — это правила обмена данными между двумя разными точками. Такими точками в Интернете являются ваш компьютер и компьютер в сети, с которого вы хотите получить информацию, например, веб-сайт microsoft.com, который содержит новости, ссылки на программы и другую информацию, представленную в гипертекстовом виде.

Протокол HTTP построен по принципу запрос-ответ. Клиентский компьютер посылает запрос в определенном формате (как правило, это специально оформленная строка текста), на что сервер или отвечающий компьютер в сети должен вернуть определенный ответ, понятный клиенту.

Каждый такой запрос клиента на сервер (и ответ сервера) состоит из трех частей:

- 1) стартовая строка;
- 2) заголовки;
- 3) тело сообщения.

Рассмотрим конкретный пример запроса. В ответ на ваше желание посетить сайт microsoft.com ваш браузер отправит запрос на сервер (компьютер в сети) примерно следующего содержания:

```
GET /en/us/default.aspx HTTP/1.1  
HOST www.microsoft.com  
Accept text/html, application/xhtml+xml, */*  
Accept-Language ru-RU  
User-Agent Mozilla/5.0 (compatible; MSIE 9.0; Windows NT 6.1; WOW64; Trident/5.0)  
Accept-Encoding gzip, deflate
```

Здесь клиент (браузер, которым вы пользуетесь) сформировал 6 строк: первая стартовая строка и пять строк заголовков. Стартовая строка очень важна при обмене данными, она указывает на тип запроса, адрес необходимого содержимого и протокол, по которому клиент собирается принять данные.

Стартовая строка запроса

В приведенном выше примере клиент отправляет на сервер запрос типа GET с просьбой вернуть содержимое файла по адресу /en/us/default.aspx, используя протокол передачи данных HTTP версии 1.1.

Что такое “запрос типа GET”? Запросы на сервер могут быть нескольких типов, тип определяется в стартовой строке. Перечислим самые значимые типы запросов: GET, POST, HEAD, PUT, DELETE. Назначение запроса сервер понимает из его типа. Например, запрос типа GET (получить) означает, что клиент просит передать ему определенное содержимое на сервере.

Другие запросы означают для сервера следующие действия:

— POST (отправить) — клиент отправляет с запросом некие данные, возможно, заполненную форму, которые необходимо обработать;

— HEAD (заголовок) — клиент просит вернуть ему одни только заголовки ответа, но не содержимое ресурса. Этот тип запроса используется для получения метаданных (сопутствующих данных) ресурса, которые могут использоваться вашим браузером для дальнейшей работы;

— PUT (поместить) — этот тип запроса похож на POST, но используется с целью добавить данные на удаленный ресурс;

— DELETE (удалить) — запрос такого типа предполагает удаление некоего содержимого на сервере.

Существует еще ряд типов запросов, но их использование не распространено.

Кроме типа запроса и адреса содержимого, которое мы запрашиваем с сервера, стартовая строка содержит еще один параметр — протокол передачи данных и его версию. В нашем случае этот параметр держит значение HTTP/1.1.

Протокол HTTP за свою долгую историю изменялся крайне редко и, это может показаться удивительным, имеет всего три версии: 0.9, 1.0 и 1.1. Объяснить такую стабильность протокола можно его простотой, заложенной изначально. Кроме того, такая фундаментальная вещь, как правила обмена информацией в глобальной сети, не должна меняться часто. И все же существуют разные версии протоколов HTTP, которые содержат минимальные различия между собой. Именно поэтому клиент и сервер обмениваются данными о версиях протоколов, которые поддерживают. Это позволяет найти клиентскому компьютеру и серверу в сети “общий язык”, который понятен обоим и на котором они могут разговаривать.

Заголовки запроса

Последующие данные запроса — это заголовки, которые также очень важны при обмене данными. Заголовки, в отличие от стартовой строки, могут иметь произвольные данные формата “ключ-значение”. В нашем случае Host, Accept, Accept-Language, User-Agent и Accept-Encoding — это ключи, а данные напротив — это значения ключей.

Для чего нужны заголовки? Заголовки — это возможность передать на сервер дополнительную информацию, которая корректирует запрос или добавляет в него условия. Заголовки могут рассказывать о клиенте серверу, чтобы тот предоставлял пользователю более точные данные.

Например, заголовок **Accept-Language**, который автоматически формирует браузер, рассказывает серверу о том, какой предпочтительный язык используется на компьютере пользователя (в нашем случае, ru-RU — это русский). Имея такие данные от клиента, сервер может автоматически вернуть вместо англоязычной страницы русскоязычную страницу. А это, согласитесь, уже большая помощь пользователю.

Другие заголовки не менее важны и полезны:

— Host — определяет, относительно какого имени компьютера необходимо вернуть содержимое, в нашем случае мы запрашиваем содержимое /en/us/default.aspx с сервера www.microsoft.com;

— Ассерт — определяет формат содержимого (контента), в котором мы ожидаем увидеть запрошенные данные. В нашем случае мы просим вернуть данные в формате `text/html, application/xhtml+xml, */*`. Эти форматы данных понятны браузеру. Получив данные в таких форматах, браузер сможет отобразить их в понятном пользователю виде;

— User-Agent — содержит строку, в которой передается информация о вашем браузере. Эта информация важна серверу, поскольку из-за большого разнообразия браузеров иной раз контент, возвращаемый пользователю, требуется видоизменить. Особенно полезно бывает изменить контент, когда пользователь заходит на сайт с мобильного устройства (смартфона).

— Ассерт-Encoding — строка, которая говорит серверу о том, что клиент поддерживает возможность сжатия данных при передаче по определенным алгоритмам (`gzip`, `deflate`). Сжатие данных при передаче позволяет быстрее передать данные, и вы быстрее получите ответ (веб-страницу) от сервера. В нашем случае браузер сообщает серверу о том, что он готов принять данные в сжатом виде, а сервер, если он обладает функцией сжатия, теперь может вернуть сжатые данные.

Существует огромная масса других заголовков, которые могут быть переданы от клиента на сервер. Вы можете определять собственные заголовки, если уверены, что сервер сможет распознать их.

Ответ сервера и содержимое запроса (тело сообщения)

Последней частью сообщений, передаваемых между клиентом и сервером, является тело сообщения, или его содержимое. В случае GET-запроса тело сообщения может быть пустым, так как мы производим запрос и не передаем данные. Когда клиент формирует запросы другого типа, например POST или PUT, то тело сообщения содержит данные, которые клиент хочет отправить на сервер.

В ответ на наш GET-запрос сервер формирует данные, например, генерирует веб-страницу и возвращает ее нам вместе с сообщением, которое имеет тот же формат, что и запрос:

```
HTTP/1.1 200 OK
Cache-Control public
Content-Type text/html; charset=utf-8
Expires Mon, 14 Mar 2014 10:41:48 GMT
Last-Modified Mon, 14 Mar 2014 07:01:03 GMT
ETag 634356576630000000
Server Microsoft IIS/7.5
X-AspNet-Version 4.0.30319
```

Наверняка, вы уже распознали структуру этих данных. Первой строкой идет стартовая строка, а затем заголовки сообщения. Вслед за этими данным, как правило, следует содержимое, которое мы запрашивали. В нашем случае это веб-страница `/en/us/default.aspx`. На *рис. 2* представлено это содержимое, отображенное с помощью инструментов разработчика в браузере Internet Explorer 11.

```
<!DOCTYPE html>
<html class="ui-mobile js flexbox canvas no-touch backgroundsize cssanimations csstransforms csstransforms3d csstransitions fontface video audio svg
inlinesvg" xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml">
  <head>...</head>
  <body class="mscom-hp-theme-layout" style="visibility: visible;">
    <div class="row-fluid" data-cols="1" data-view1="1" data-view2="1" data-view3="1" data-view4="1">...</div>
    <div class="row-fluid pagebody" data-cols="1" data-view1="1" data-view2="1" data-view3="1" data-view4="1">...</div>
    <iframe name="__bkframe" title="bk" id="__bkframe" src="javascript:void(0)" style="border: 0px currentColor; border-image: none; width: 0px;
height: 0px;">...</iframe>
    <div class="row-fluid" data-cols="1" data-view1="1" data-view2="1" data-view3="1" data-view4="1">
      <div class="span bp0-col-1-1 bp1-col-1-1 bp2-col-1-1 bp3-col-1-1 mscom-remove-margin-left">
        <section class="row-grey">
          <div id="96ff19a3-2403-0d94-fcc9-eebb42d21e29">
            <div class="CSPvNext CMSvNextComp mscom-footer">...</div>
          </div>
        </section>
      </div>
    </div>
```

Рис. 2. Содержимое тела сообщения, полученное в ответ на запрос

Получив от сервера содержимое, браузер отображает его в понятном пользователю виде, например, в виде веб-страницы.

Вернемся к ответу сервера. Обратите внимание на стартовую строку: HTTP/1.1 200 OK. Вы можете определить, что первым параметром стартовой строки в ответе сервера идет протокол и его номер. Таким образом сервер в ответ на запрос сообщает клиенту, что он готов “разговаривать” на языке протокола HTTP версии 1.1.

Следующим за протоколом параметром является код состояния (результата запроса). Это очень важный параметр и свойство протокола HTTP. В ответ на запросы клиента сервер должен уметь сообщать о своем состоянии, о возможных ошибках при запросе, о статусе выполняемой операции. Таким сообщением для клиента являются коды состояния. В нашем случае, сервер возвращает код **200**. Это означает, что запрос завершился без ошибок. Однако, существует большое количество других кодов статуса:

— 301 — код сообщает клиенту, что ресурс, который он запросил, был перемещен на новое место. Обычно в ответ на это клиент снова запрашивает содержимое, но уже с нового местоположения. Такой процесс называется “редиректом” (перенаправлением);

— 304 — код сообщает клиенту, что содержимое, которое он запросил, не изменилось со времени последнего запроса. В связи с этим клиент может использовать данные, которые он уже загрузил для повторного отображения, это увеличивает скорость отображения страниц и исключает ненужные запросы на сервер;

— 401 — код сообщает клиенту, что запрос требует идентификации, то есть передачи логина и пароля;

— 403 — код сообщает клиенту, что такой запрос запрещен в связи с ограничениями прав пользователя;

— 404 — наверное, наиболее известный в Интернете код, который говорит клиенту о том, что ресурс, который он пытается запросить (например, веб-страница), на сервере отсутствует (страницу могли удалить или пользователь ошибся при вводе адреса);

Not Found

The requested URL /sd was not found on this server.

Apache/2.0.51 (Fedora) Server at home-cat.ru Port 80

• 500 — код сообщает клиенту, что при обработке запроса на сервере произошла ошибка и данные не могут быть возвращены. Такого рода коды показывают, что на сервере содержатся какие-то ошибки или на нем ведутся администраторские работы.

Существует огромное множество других кодов, которые используются реже. Полный перечень можно посмотреть, например, в Википедии.

Следующий за кодом статуса текст является сопроводительным к статусу. В нашем случае для кода 200 он имеет значение OK, то есть “все хорошо”. Для кода с номером 304 такой текст будет иметь значение “Not modified”, то есть “не было изменено”.

Обратите внимание на заголовки сообщения, которые нам вернул сервер. Естественно, что они отличаются от тех заголовков, которые передавал на сервер наш браузер. Давайте рассмотрим их подробнее.

Заголовки Cache-Control, Content-Type, Expires, Last-Modified и ETag отвечают за состояние контента, который был возвращен сервером. Заголовок Last-Modified содержит дату последнего изменения контента на сервере. Expires сообщает клиенту, когда контент будет считаться устаревшим. Все эти данные предназначены для повышения эффективности обмена данными через механизм кэширования. Кэширование — это процесс сохранения некоторого контента для повторного использования без загрузки с сервера. Если некоторое содержимое

находится в кэше вашего браузера, то браузер будет стараться использовать его тогда, когда это возможно. В определении возможности использования контента из кэша браузеру помогают заголовки сервера, с которыми контент был получен. Например, основываясь на Expires, браузер может знать, когда следует запросить контент повторно.

Заголовок Server со значением Microsoft-IIS/7.5 сообщает клиенту о том, какой веб-сервер используется на сервере. В нашем случае таким веб-сервером является сервер IIS версии 7.5.

Последний из рассматриваемых заголовков, X-AspNet-Version, является нестандартным, то есть введенным компанией Microsoft самостоятельно для того, чтобы информировать клиента о том, какая версия платформы веб-разработки ASP.NET установлена на сервере. Эти сведения могут быть полезны при разработке разного программного обеспечения.

ЕГЭ

Решение задания 4 демонстрационного варианта ЕГЭ по информатике 2025 года

Условие [1]

По каналу связи передаются шифрованные сообщения, содержащие только десять букв: $A, B, C, D, E, F, S, X, Y, Z$; для передачи используется неравномерный двоичный код. Для кодирования букв используются кодовые слова.

Буква	Кодовое слово
A	00
B	
C	010
D	011
E	1011

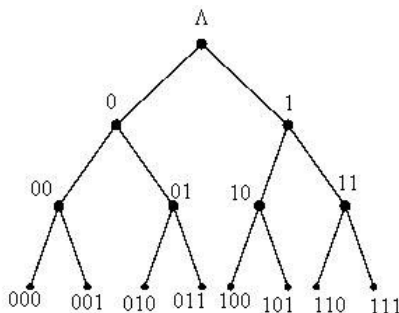
Буква	Кодовое слово
F	1001
S	1100
X	1010
Y	1101
Z	111

Укажите кратчайшее кодовое слово для буквы B , при котором код удовлетворяет условию Фано. Если таких кодов несколько, укажите код с *наименьшим* числовым значением.

Примечание. Условие Фано означает, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений.

Предварительные комментарии

Проверку условия Фано для известных кодов и их выбор удобно проводить с помощью двоичного дерева. Напомним, что полное двоичное дерево имеет вид:

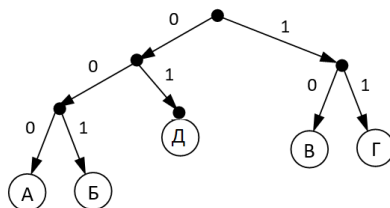


Места на дереве, обозначенные небольшими кружочками, называют «узлами» и обозначают последовательностью цифр, ведущих к ним из корня дерева: 0, 10, 011 и т.п.

Отдельные отрезки дерева или ломаные из отрезков будем называть «ветвями» и также обозначать в соответствии с их узлами: 0, 10, 011 и т.п.

Обратим внимание на то, что если для кодирования использовать только кодовые слова на последнем уровне полного дерева, то такое кодирование будет равномерным (все кодовые слова имеют одинаковую длину). Поэтому при неравномерном кодировании двоичное дерево является неполным с ветвями разной «длины».

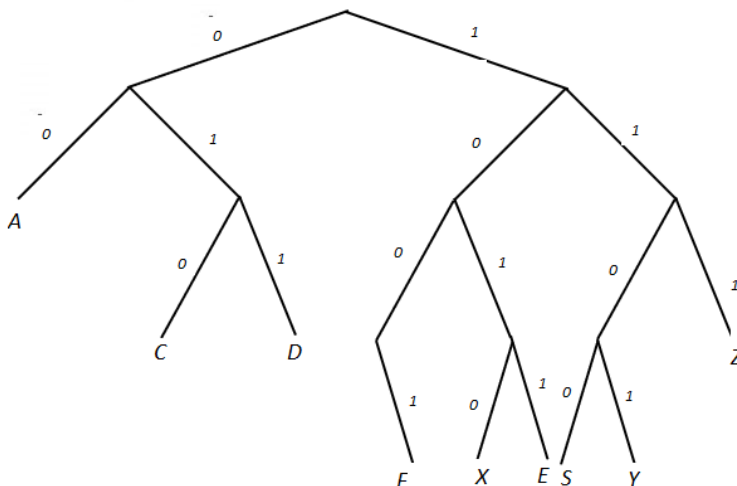
Пример двоичного дерева для неравномерного кодирования пяти букв, удовлетворяющего условию Фано:



На нем представлены кодовые слова 000, 001, 01, 10 и 11. Нетрудно убедиться, что для всех слов условие Фано соблюдается (при «продлении» дерева вниз для всех новых кодовых слов – также).

Решение задания

Оформим двоичное дерево согласно кодам букв в условии:



Так искомый код должен быть *наименьшим* числовым значением, то ищем самые короткие ветви (просматриваем дерево сверху вниз) и проверяем, можно ли их продлевать.

Узлы в точках A, C, D и Z продлевать вниз нельзя, так как новый код будет начинаться с кодов этих букв, что будет нарушением условия Фано.

В узле 100 левая ветвь (со значением 0) отсутствует, то есть её можно добавить в дерево. Следовательно, код буквы В будет таким: 1000.

Ответ: 1000.

Задания для самостоятельного выполнения

1. Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв К, Л, М, Н, П, Р, решили использовать неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для букв К, Л, М, Н использовали соответственно кодовые слова 000, 001, 010, 11. Для двух оставшихся букв – П и Р – длины кодовых слов неизвестны. Укажите кратчайшее возможное кодовое слово для буквы П, при котором код будет удовлетворять условию Фано. Если таких кодов несколько, укажите код с наименьшим числовым значением.

2. По каналу связи передаются зашифрованные сообщения, содержащие только десять букв: А, Б, Е, И, К, Л, Р, С, Т, У. Для передачи используется неравномерный двоичный код. Для девяти букв используются кодовые слова. Для буквы А – 00, Е – 010, И – 011, К – 1111, Л – 1101, Р – 1010, С – 1110, Т – 1011, У – 100.

Укажите кратчайшее кодовое слово для буквы Б, при котором код будет удовлетворять условию Фано. Если таких кодов несколько, укажите код с наименьшим числовым значением.

3. По каналу связи передаются сообщения, содержащие только четыре буквы: А, Б, В, Г; для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для букв А, Б, В используются такие кодовые слова: А – 0; Б – 110; В – 101.

Укажите кратчайшее кодовое слово для буквы Г, при котором код будет допускать однозначное декодирование. Если таких кодов несколько, укажите код с наибольшим числовым значением.

4. Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв А, Б, В и Г, решили использовать неравномерный двоичный код, позволяющий однозначно декодировать двоичную последовательность, появляющуюся на приемной стороне канала связи. Для букв А, Б, В используются такие кодовые слова: А – 000, Б – 1, В – 011.

Укажите кратчайшее кодовое слово для буквы Г, при котором код будет допускать однозначное декодирование. Если таких кодов несколько, укажите код с наименьшим числовым значением.

Решение задания 9 демонстрационного варианта ЕГЭ по информатике 2025 года

Условие [1]

Откройте файл электронной таблицы, содержащей в каждой строке шесть натуральных чисел. Определите количество строк таблицы, содержащих числа, для которых выполнены оба условия:

- в строке только одно число повторяется трижды, остальные числа различны;
- квадрат суммы всех повторяющихся чисел строки больше квадрата суммы всех её неповторяющихся чисел.

В ответе запишите только число.

Решение (применительно к электронной таблице Microsoft Excel)

Прежде всего, заметим, что при выполнении задания будут использоваться функции ЕСЛИ, СЧЕТЕСЛИ и СУММЕСЛИ. С особенностями их оформления ознакомьтесь самостоятельно.

Обсудим методику выполнения задания на простом примере:

	A	B	C	D	E	F
1	37	83	24	19	37	41
2	59	77	43	43	118	38
3	6	65	40	40	6	130
4	63	77	76	8	63	51
5	74	47	97	26	222	23

Как определить, что в некоторой строке соблюдается первое условие? Для этого надо знать, сколько раз каждое число встречается в строке. Необходимые значения можно получить в столбцах G:L, записав в ячейке G1 формулу =СЧЕТЕСЛИ(\$A1:\$F1; A1)¹ и распространив (скопировав) ее на остальные ячейки диапазона G1:L5:

¹ Обратите внимание на наличие в формуле так называемых «смешанных» (или «комбинированных») адресов (ссылок). Они позволяют копировать формулу как в ячейки справа от G1, так и в ячейки ниже G1. Напомним, что с целью экономии времени сразу символы «\$» можно в формулу не записывать, а после записи формулы в виде =СЧЕТЕСЛИ(A1:F1; A1) разместить курсор внутри каждого относительного адреса в диапазоне ячеек (A1 и F1) и нажимать функциональную клавишу F4 до появления ссылки нужного типа. В втором аргументе функции (A1) тип ссылки менять не следует.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	37	83	24	19	37	41	2	1	1	1	2	1
2	43	77	43	43	118	77	3	2	3	3	1	2
3	6	65	40	40	13	40	1	1	3	3	1	3
4	63	77	76	8	63	51	2	1	1	1	2	1
5	74	47	47	23	74	23	2	2	2	2	2	2

Как, зная информацию в столбцах G–L, формализовать (записать на языке формул, числовых зависимостей и т.п.) условие «только одно число повторяется трижды, остальные числа различны»?

Можем ли мы сформулировать его так: «Сумма количеств всех чисел в столбцах G–L равна 12». – Нет, не можем! Почему – см. строку 5 в приведённом фрагменте. Правильное условие: «В столбцах G–L количество чисел 3 равно трём и количество чисел 1 равно трём».

Определим два указанных количества для первой строки в столбцах M и N, записав в ячейках M1 и N1 формулы:

=СЧЁТЕСЛИ(G3:L3; 3)

=СЧЁТЕСЛИ(G3:L3; 1)

Примечание. Так как приведённые формулы почти аналогичны, то вторую формулу можно ввести, скопировав первую в поле ввода/отображения значений:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	5	5	45	45	5	12	3	3	2	2	3	1	3

вставив её в ячейку N1 и заменив 3 на 1.

Для данных, приведённых к прилагаемому к заданию файлу, первая строка примет вид:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1	5	5	45	45	5	12	3	3	2	2	3	1	3	1
2														

Прежде чем идти дальше, заметим, что целесообразно не распространять (копировать) каждую формулу из строки 1 на остальные строки, а, записав все необходимые формулы в строке 1, единожды распространять (копировать) их.

Проверим первое условие в ячейке O1, получив в ней 1, если это условие выполняется, и 0 – в противном случае:

=ЕСЛИ(И(M1=3; N1=3); 1; 0)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	5	5	45	45	5	12	3	3	2	2	3	1	3	1	0
2															

Обсудим второе условие: «квадрат суммы всех повторяющихся чисел строки больше квадрата суммы всех её неповторяющихся чисел». Для его проверки надо знать две указанные в нём суммы. Их можно определить в ячейках P1 и Q1, используя функцию СУММЕСЛИ:

=СУММЕСЛИ(G1:L1; 3; A1:F1)

=СУММЕСЛИ(G1:L1; 1; A1:F1)

	...	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
1		12	3	3	2	2	3	1	3	1	0	15	12
2													

а квадраты этих сумм – в ячейках R1 и S1 по формулам:

=P1 * P1

=Q1 * Q1

	...	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
1		12	3	3	2	2	3	1	3	1	0	15	12	225	144
2															

После этого сравним квадраты сумм в ячейке T1, следующим образом:

=ЕСЛИ(R1>S1; 1; 0)

	...	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
1		12	3	3	2	2	3	1	3	1	0	15	12	225	144	1
2																

Итак, мы формализовали два условия, получив в ячейках O1 и T1 значения 1 или 0 в зависимости от того, соблюдаются или не соблюдаются эти условия. Для проверки соблюдения обоих условия в ячейке U1 получим значение 2, 1 или 0:

=O1 + T1

	...	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
1		12	3	3	2	2	3	1	3	1	0	15	12	225	144	1	1
2																	

И только теперь можно распространить (скопировать) все формулы из строки 1 на остальные строки. Самый быстрый способ сделать это такой:

- установить указатель активной ячейки в ячейку F1;
- перейти на последнюю заполненную ячейку столбца F (нажав комбинацию клавиш

Ctrl + ↓):

	A	B	C	D	E	F	G
...							
24999	42	42	42	86	86	36	
25000	172	31	19	31	172	131	

и выписать или запомнить номер последней строки с данными (в данном случае – 25000);

- ввести в ячейку G1 любой символ:

	A	B	C	D	E	F	G
...							
24999	42	42	42	86	86	36	
25000	172	31	19	31	172	131	5

- вернуться на первую строку (**Ctrl + ↑**);
- выделить ячейки G1:U1;
- скопировать их (**Ctrl + C**);
- установить указатель активной ячейки в ячейку G1;

- выделить все ячейки столбца G (нажав комбинацию клавиш **Ctrl + Shift + ↓**):
- вставить все формулы из строки 1 во строки до строки 25000 (**Ctrl + V**).

Какие строки надо учесть в искомом по условию задания значений? – Ответ: «Для которых в столбце U получено число 2». Соответствующую формулу =СЧЁТЕСЛИ(U1:U25000;2) удобно записать в ячейке V1:

	...	O	P	Q	R	S	T	U	V
1		0	15	12	225	144	1	1	273
2		0	207	123	42849	15129	1	1	
...									

Итак, ответ: 273.

Заметим, что в [2] проверка первого условия «в строке только одно число повторяется трижды, остальные числа различны» проводится одной громоздкой формулой:

=ЕСЛИ(И(СЧЁТЕСЛИ(G1:L1;1)=3;СЧЁТЕСЛИ(G1:L1;3)=3);1;0)

По-другому проводится также проверка второго условия и общая проверка двух условий². Целесообразность такого метода выполнения задания предлагаем оценить читателям.

Решение задания 18 демонстрационного варианта ЕГЭ по информатике 2025 года

Условие [1]

Квадрат разлинован на $N \times N$ клеток ($1 < N < 30$). Исполнитель Робот может перемещаться по клеткам, выполняя за одно перемещение одну из двух команд: вправо или вниз. По команде вправо Робот перемещается в соседнюю правую клетку, по команде вниз — в соседнюю нижнюю. Квадрат ограничен внешними стенами. Между соседними клетками квадрата также могут быть внутренние стены. Сквозь стену Робот пройти не может. Перед каждым запуском Робота в каждой клетке квадрата лежит монета достоинством от 1 до 100. Посетив клетку, Робот забирает монету с собой; это также относится к начальной и конечной клеткам маршрута Робота.

В «угловых» клетках поля — тех, которые справа и снизу ограничены стенами, Робот не может продолжать движение, поэтому накопленная сумма считается итоговой. Таких конечных точек может быть несколько, включая правую нижнюю клетку поля. При разных запусках итоговые накопленные суммы могут различаться.

Определите максимальную и минимальную денежные суммы, которые может собрать Робот, пройдя из левой верхней клетки в правую нижнюю. В ответе укажите два числа — сначала максимальную сумму, затем минимальную.

Пример входных данных:

1	8	8	4
10	1	1	3
1	3	12	2
2	3	5	6

Ответ:

² В [2] также проводится отдельное копирование каждой новой формулы, что нецелесообразно с точки зрения времени выполнения задания.

Подготовка к выполнению задания

Указанная задача является типичной задачей, решаемой методом так называемого «динамического программирования» – особого метода поиска оптимальных решений, специально приспособленного к так называемым «многошаговым», или «многоэтапным», операциям.

Опишем, как методом динамического программирования решается рассматриваемая задача применительно к поиску максимальной суммы.

Пусть квадрат, по которому перемещается Робот, состоит из 36 клеток, между которыми нет стен. Квадрат будем моделировать в виде диапазона A1:F6 электронной таблицы, в ячейках которого записаны достоинства монет (см. рис. 1).

	A	B	C	D	E	F
1	13	8	20	9	20	7
2	18	9	3	10	17	14
3	8	10	16	5	2	19
4	11	9	10	4	2	5
5	15	13	13	2	7	6
6	7	4	13	5	2	3

Рис. 1

Итак. Понятно, из ячейки F5 к цели (в ячейку F6) можно попасть единственным способом – по команде вниз. При этом общая сумма, собранная Роботом, составит $6 + 3 = 9$.

Конечно, расчеты удобнее проводить с помощью электронной таблицы в диапазоне A8:F13 (рис. 2).

	A	B	C	D	E	F
1	13	8	20	9	20	7
...						
6	7	4	13	5	2	3
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						

Рис. 2

Запишем в ячейку F13 значение 3 (или, для общего случая, формулу =F6), а в ячейку F12 – формулу =F5 + F13. При этом, естественно, на листе появятся результаты расчета по формулам (см. рис. 3).

Аналогично из всех остальных клеток крайнего правого столбца квадрата имеется только один вариант перемещения. Это значит, что можем формулу в ячейке F12 распространить (скопировать) на остальные ячейки столбца F.

Для клеток последней строки квадрата также возможен единственный вариант движения Робота (вправо). Это означает, что в ячейку E13 можно ввести формулу =E6 + F13, которую затем распространить (скопировать) на ячейки A13:D13.

	A	B	C	D	E	F
...
8						54
9						47
10						33
11						14
12						9
13	34	27	23	10	5	3

Рис. 3

Итак, мы знаем, какая сумма может собрана Роботом при движении из клеток, моделируемых на рис. 3 ячейками с уже рассчитанными значениями. В дальнейшем для удобства будем говорить о условном перемещении исполнителя по ячейкам электронной таблицы.

Сложнее с выбором решения о направлении перемещения из ячейки E12. Здесь возможные два варианта: вправо (в ячейку F12) и вниз (в ячейку E13). Какой из них лучше? – Так как мы уже знаем, что из ячейки F12 до конца маршрута Робот может собрать 9, а из ячейки E13 – 5, то понятно, что следует идти вправо. В результате сумма при движении из E12 в F13 будет равна 16. В общем случае формула для определения максимальной суммы для ячейки E12 будет такой:

=ЕСЛИ(F12 > E13; F12 + E5; E13 + E5)

Можно использовать более короткую формулу с функцией МАКС:

=МАКС(F12 + E5; E13 + E5)

Эта формула может быть скопирована в остальные ячейки диапазона A8:E12. В результате фрагмент листа A8:F13 примет вид:

	A	B	C	D	E	F
...
8	134	121	113	93	84	54
9	104	86	77	74	64	47
10	83	72	62	40	35	33
11	75	58	46	22	18	14
12	64	49	36	18	16	9
13	34	27	23	10	5	3

Рис. 4

Это значит, что искомая максимальная сумма равна 134.

Применительно к поиску минимальной суммы задача решается аналогично (конечно, с измененными формулами в ячейках диапазона B9:F13).

Решение

В файле, приложенному к заданию, исходные данные представляют собой электронную таблицу размером 20 × 20 (см. рис. 1).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
1	62	14	95	89	28	46	53	91	28	13	84	17	18	34	61	79	43	7	11	46
2	98	64	60	4	17	65	13	87	82	100	63	86	58	1	18	46	42	97	11	27
3	82	24	85	48	30	12	53	74	33	26	29	25	82	33	98	4	44	21	38	6
4	86	56	3	65	91	63	88	56	65	89	88	78	20	91	73	8	15	4	60	20
5	16	51	43	76	29	85	78	5	38	46	94	77	45	1	84	86	32	100	14	32
6	34	5	18	12	24	95	4	13	62	28	5	54	10	11	48	12	76	85	38	57
7	54	71	37	81	80	16	68	11	24	37	84	21	85	85	74	97	17	53	20	15
8	14	63	96	39	46	51	97	75	96	96	80	5	8	32	85	87	83	51	29	26
9	82	37	65	3	64	91	13	9	39	83	92	95	88	38	87	17	17	64	74	56
10	64	26	87	45	97	60	25	5	96	37	74	57	47	69	52	48	31	86	1	40
11	46	27	45	56	39	13	80	91	88	99	18	94	69	86	94	76	27	61	37	93
12	45	38	9	14	76	98	66	33	11	81	73	30	6	78	6	44	53	72	36	43
13	31	33	97	62	44	22	80	41	63	20	45	70	25	38	2	65	21	17	4	68
14	8	27	41	41	27	6	53	9	68	73	92	82	29	24	92	56	18	30	24	70
15	25	19	74	50	13	21	38	8	21	77	66	9	36	29	12	67	25	51	87	51
16	100	40	93	59	5	62	71	12	35	49	85	21	72	56	91	36	5	75	29	88
17	56	82	68	63	14	65	96	91	37	11	18	31	16	16	88	84	80	94	91	37
18	40	53	46	34	70	72	41	8	30	38	27	75	65	91	58	16	14	63	92	23
19	65	28	59	56	83	80	95	4	5	62	35	78	1	87	85	91	14	99	27	22
20	2	25	70	48	3	74	55	46	22	40	22	70	28	73	60	58	93	76	62	28

Рис. 5

Обратим внимание на то, что в данном случае конечных (угловых) клеток – 5.

Расчеты по нахождению максимального значения проведем в диапазоне ячеек A22:T41.

Скопируем в указанный диапазон ячейки диапазона A1:T20, удалим все значения, кроме чисел в «угловых» ячейках, и выделим цветом «особые» ячейки – над горизонтальными стенами и слева от вертикальных стен (рис. 6):

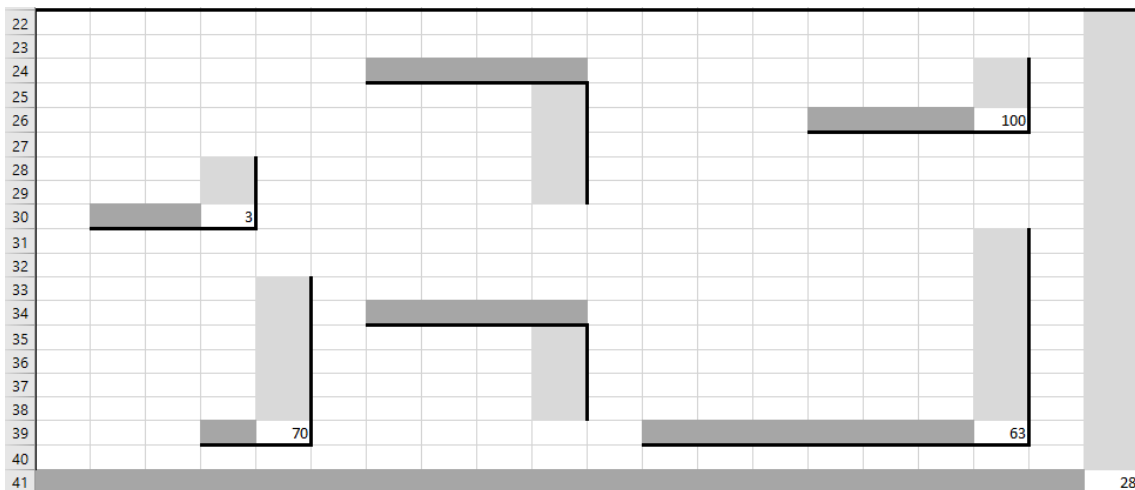


Рис. 6

Дальнейшие действия.

1. Формула в ячейке S41: $=T41 + S20$ копируется на все выделенные горизонтальные ячейки (кроме «угловых»). Результат показан на рис. 7.

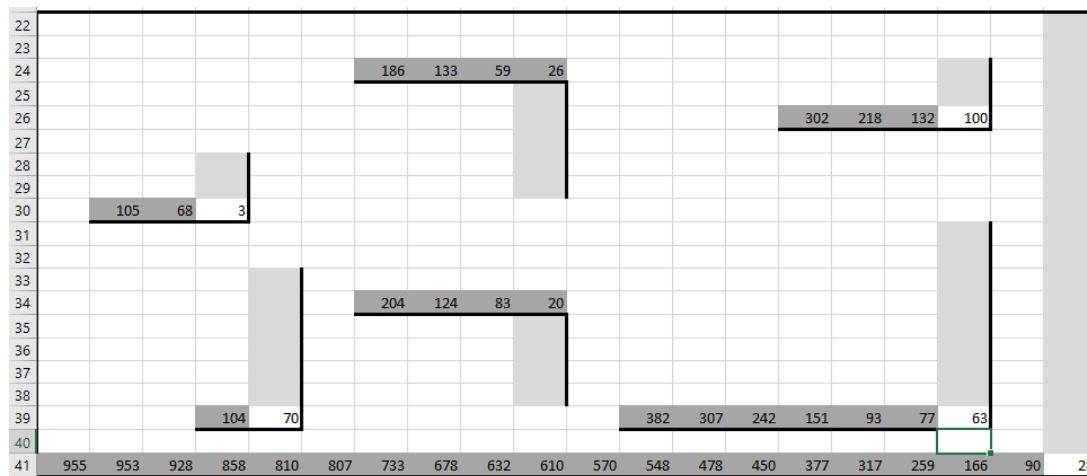


Рис. 7

2. Формула в ячейке T40: $=T41 + T19$ копируется на все выделенные вертикальные ячейки (кроме «угловых»):

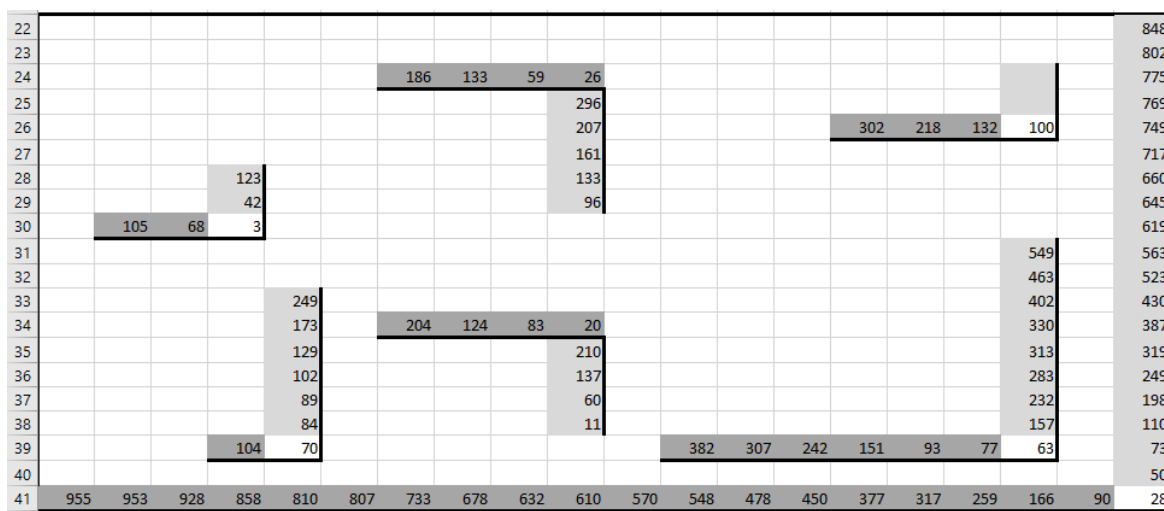


Рис. 8

3. Формула в ячейке S40: $=\text{МАКС}(S19 + S41; S19 + T40)$ копируется на все остальные ячейки:

22	2671	2556	2542	2395	2264	2221	2158	2105	1955	1858	1829	1677	1552	1405	1228	1167	1085	1007	914	848
23	2609	2511	2447	2306	2236	2175	2027	2014	1927	1845	1745	1660	1534	1371	1106	1088	1042	1000	903	802
24	2493	2411	2387	2302	2219	2110	1868	1815	1741	1708	1682	1574	1476	1370	473	230	191	125	892	775
25	2399	2313	2257	2254	2189	2098	2009	1844	1788	1696	1653	1549	1394	1337	375	226	147	104	854	769
26	2250	2234	2183	2140	2064	2035	1921	1728	1723	1607	1565	1471	1374	1246	302	218	132	100	794	749
27	2127	2009	2004	1986	1974	1950	1843	1698	1685	1561	1453	1394	1329	1245	1197	1087	1022	946	780	717
28	2093	298	201	123	1948	1855	1839	1685	1623	1533	1448	1340	1319	1234	1149	1075	908	861	742	660
29	2039	227	164	42	1868	1822	1771	1674	1599	1496	1364	1165	1103	1095	1063	978	891	808	722	645
30	2025	105	68	3	1785	1715	1577	1512	1503	1400	1284	1160	1049	952	898	791	774	757	693	619
31	1943	1879	1853	1766	1721	1624	1564	1469	1464	1317	1192	1065	961	914	811	713	580	549	564	563
32	1765	1719	1692	1647	1591	1552	1539	1459	1368	1280	1118	1008	914	845	759	665	490	463	560	523
33	1673	1628	1566	393	249	1395	1297	1225	1192	1181	1100	875	750	744	612	589	455	402	480	430
34	1621	1590	1557	379	173	1253	1231	1151	1110	1047	1027	845	718	666	606	545	352	330	444	387
35	1523	1487	1460	317	129	1216	1210	1081	1072	1004	982	775	693	628	604	480	331	313	440	319
36	1515	1438	1419	276	102	1202	1157	972	952	931	890	673	664	585	512	424	308	283	416	249
37	1490	1385	1345	226	89	1181	1119	964	896	854	824	649	628	556	500	357	242	232	329	198
38	1390	1334	1252	167	84	1113	1048	952	861	805	739	472	441	425	409	321	237	157	300	110
39	1277	1237	1184	104	70	1012	901	832	824	794	721	382	307	242	151	93	77	63	209	73
40	1231	1166	1138	1079	1023	940	860	765	761	756	694	659	581	580	493	408	279	265	117	50
41	955	953	928	858	810	807	733	678	632	610	570	548	478	450	377	317	259	166	90	28

Рис. 9

Искомая максимальная сумма указана в ячейке A22. Она равна 2671.

Минимальная сумма определяется аналогично. Отличие в том, в ячейку S40 вводится формула: =МИН (S19 + S41; S19 + T40), которая копируется на все остальные незаполненные ячейки:

22	419	357	439	417	608	580	534	481	390	362	349	265	248	230	256	256	248	229	711	848
23	441	343	344	328	643	661	597	618	539	503	403	340	254	196	195	177	205	222	700	802
24	361	279	284	324	626	596	584	531	457	424	398	369	344	262	229	131	163	125	689	775
25	294	255	199	276	719	1006	943	855	987	973	477	389	311	291	200	127	119	104	651	769
26	208	209	196	211	628	961	876	799	922	884	519	425	348	303	302	218	132	100	591	749
27	192	158	153	135	599	893	798	794	896	838	621	616	611	601	590	542	530	662	577	717
28	236	231	160	123	575	865	849	781	834	810	646	562	621	613	617	551	454	592	539	660
29	182	168	138	42	495	850	805	770	812	773	621	541	536	528	543	458	437	570	519	645
30	187	105	68	3	449	799	708	695	716	677	649	630	566	496	458	371	354	554	490	619
31	410	346	387	347	385	771	711	686	690	594	557	535	478	506	437	385	337	549	416	563
32	366	320	300	302	288	748	736	681	645	582	483	486	431	463	393	382	306	463	415	523
33	322	293	255	246	249	735	656	590	557	546	465	392	362	377	299	323	279	402	378	430
34	277	271	308	232	173	637	675	595	554	491	471	426	356	331	293	291	226	330	342	387
35	246	238	211	170	129	615	612	559	619	657	490	414	348	319	353	261	205	313	338	319
36	270	245	226	152	102	609	588	550	551	584	398	332	331	295	266	254	187	283	314	249
37	381	281	241	148	89	675	613	542	530	507	405	323	343	311	289	198	162	232	227	198
38	299	285	215	147	84	663	622	576	495	458	320	302	271	255	239	177	157	157	201	110
39	243	203	150	104	70	598	526	485	477	447	409	382	307	242	151	93	77	63	165	73
40	1020	981	973	914	893	813	733	638	634	629	567	532	454	453	366	281	190	176	77	50
41	955	953	928	858	810	807	733	678	632	610	570	548	478	450	377	317	259	166	90	28

Рис. 10

Итак, ответ:

2671	419
------	-----

Литература

1. Демонстрационный вариант контрольных измерительных материалов Единого государственного экзамена 2025 года по информатике (Демоверсии, спецификации, кодификаторы 2024. Информатика). <https://fipi.ru/ege/demoversii-specifikacii-kodifikatory#!/tab/151883967-5>

2. Сайт СДАМ ГИА: РЕШУ ЕГЭ. <https://inf-ege.sdamgia.ru/test?theme=406>

Поиск информации

Три (и даже больше) вопроса

1. Представители какого кавказского народа принимали участие в битве, произошедшей 15 июля 1410 года?

2. Где проходит единственное в мире соревнование автомобильных команд Формулы-1, проведение которого занимает не 3, а 4 дня?

3. Какова высота борта судна, показанного на рисунке, и сколько винтов оно имеет?



В поисковой системе Yandex можно проводить поиск изображений по загруженному файлу.

Как ЭВМ извлекает квадратный корень

В.С. Корнилов,
Москва

Каждый из нас сталкивался с задачей извлечения квадратного корня на калькуляторе. Для ее решения достаточно нажать несколько кнопок, и ответ быстро высветится на табло. Но как калькулятору, состоящему из набора “железок”, удастся решать эту и другие задачи? А дело в том, что калькуляторы, как и все ЭВМ, снабжены “электронным интеллектом” в виде программ, имеющих в их памяти. Как же работает программа при извлечении квадратного корня из заданного положительного числа a ?

Чтобы ответить на это вопрос, проведем ряд рассуждений. Для начала запишем:

$$x = \sqrt{a} \quad (1)$$

Возведем левую и правую части (1) в квадрат, а затем разделим обе части на x :

$$x = \frac{a}{x} \quad (2)$$

Теперь прибавим к обеим частям x и разделим обе части на 2:

$$x = \frac{1}{2} \left(x + \frac{a}{x} \right) \quad (3)$$

Полученное равенство можно трактовать так. Каждое “новое” значение x может быть рассчитано в зависимости от “старого”, т.е.

$$x_n = \frac{1}{2} \left(x_{n-1} + \frac{a}{x_{n-1}} \right), \quad n = 1, 2, \dots \quad (4)$$

Например, допустим, что при $n = 1$ мы имеем $x = 1$. Тогда для $a = 5$ может рассчитать:

$$x_2 = \frac{1}{2} \left(1 + \frac{5}{1} \right) = 3;$$

$$x_3 = \frac{1}{2} \left(3 + \frac{5}{3} \right) = 2,3333333;$$

$$x_4 = \frac{1}{2} \left(2,3333333 + \frac{5}{2,3333333} \right) = 2,2380952;$$

...

Заметим, что зависимости типа (4), в которых очередной член последовательности вычисляется через один или несколько предыдущих членов, называют *рекуррентными соотношениями*.

Возникает вопрос: а получим ли мы, продолжая расчеты, то, что нужно, — квадратный корень из числа a ? (в данном случае $a = 5$)

Чтобы ответить на этот вопрос, нужно выяснить (доказать) следующий главный момент: найдется ли такой номер n , что вычисленное по (4) значение x_n можно объявить так называемым приближенным значением квадратного корня из a и положить

$$x_n \approx \sqrt{a} \quad (5)$$

Из (5) следует, что $\frac{x_n}{\sqrt{a}} \approx 1$ (для некоторого текущего n). Добавим в правую часть некую величину ε_n (погрешность результата), которая приведет данное выражение к равенству:

$$\frac{x_n}{\sqrt{a}} = 1 + \varepsilon_n, \quad n = 0, 1, 2, \dots \quad (6)$$

Можно доказать, что с ростом номера n значение ε_n будет уменьшаться и стремиться к нулю, то есть дробь $\frac{x_n}{\sqrt{a}}$ будет стремиться к 1, или x_n — к \sqrt{a} . А это и означает, что обязательно найдется такой номер n , при котором справедливо (5).

Приведем программу на школьном алгоритмическом языке, в которой реализован описанный алгоритм вычисления квадратного корня:

```

алг Извлечение_квадратного_корня
нач вещ  $a, x_n, x_0, e, delta$ 
  вывод нс, "Задайте число, из которого нужно извлечь корень"
  ввод  $a$ 
  вывод нс, "Задайте точность вычислений  $e$ "
  ввод  $e$ 
   $x_0 := 1$ 
  нц или  $delta := 0.5$  | условно
     $x_n := (x_0 + a / x_0) / 2$ 
     $delta := x_n - x_0$ 
     $x_0 := x_n$ 
  кц_при  $abs(delta) < e$ 
  кц
  вывод нс, "Квадратный корень из числа  $a$  равен ",  $x_n$ 
кон

```

Использованные в ней величины:

a — число, из которого извлекается корень;

x_0 — “старое” значение x (см. (3) и (4));

x_n — “новое” значение x (см. там же);

$delta$ — величина, равная $x_n - x_0$;

e — точность (погрешность) вычислений.

Видно, что в программе принято начальное значение x_0 , равное 1 (это может быть любое число). Затем вычисляется x_n , которое, в свою очередь, затем принимается в качестве x_0 для расчета очередного значения x_n . Одновременно рассчитывается разность $delta$. Все эти вычисления повторяются до тех пор, когда абсолютное значение $delta$ станет меньше требуемой точности e (т.е. применяется оператор цикла с постусловием³).

Разработайте аналогичную программу на известном вам языке программирования и поэкспериментируйте с ней, вводя различные значения a и e и сверяя полученный результат с данными расчета квадратного корня на калькуляторе. Расскажите в письме в редакцию результаты своего эксперимента.

Рассмотренный пример наглядно иллюстрирует три основных принципа, общих для всех так называемых приближенных, или численных, методов:

- 1) исходная задача (1) заменяется другой задачей — вычислительным алгоритмом (4);
- 2) задача (4) содержит параметр n , которого нет в исходной задаче;
- 3) выбором этого параметра можно добиться, в принципе, любой близости решения второй задачи к решению первой, в нашем случае близости x_n к \sqrt{a} .

В заключение заметим, что построенный нами вычислительный алгоритм извлечения квадратного корня носит название *метод Ньютона* (иногда его называют методом касательных).

³ Справа в программе приведен также вариант с оператором цикла с предусловием.

Задача, которую вы решаете, может быть очень скромной, но если она бросает вызов вашей любознательности и если вы решите её собственными силами, то вы сможете испытать ведущее к открытию напряжение ума и насладиться радостью победы.

Джордж Поля

В небольшом городке

В небольшом городке Армении живут пятеро друзей: Аветисян, Петросян, Симонян, Григорян и Карапетян. Профессии у них разные: один из них маляр, другой — мельник, третий — плотник, четвертый — почтальон, а пятый — парикмахер.

Известно, что:

- 1) Петросян и Григорян никогда не держали в руках малярной кисти;
- 2) Аветисян и Григорян уже давно собираются посетить мельницу, на которой работает их товарищ;
- 3) Петросян и Карапетян живут в одном доме с почтальоном;
- 4) Симонян был недавно в ЗАГСе одним из свидетелей, когда Петросян и дочь парикмахера сочетались законным браком;
- 5) Аветисян и Петросян каждое воскресенье играют в нарды с плотником и маляром;
- 6) Григорян и Карапетян по субботам обязательно встречаются в парикмахерской, где работает их друг, а почтальон предпочитает бриться сам.

Кто есть кто?

Четыре задачи на перестановки цифр

1. Дано число 15, записанное в некоторой системе счисления. В какой системе при перестановке его цифр значение увеличивается в 3 раза?

2. Какое двузначное число, записанное в 9-ичной системе счисления, при перестановке его цифр увеличивается:

- а) в 4 раза?
- б) в 1,5 раза?

3. Есть ли такое восьмеричное число, которое при перестановке его цифр увеличивается в 1,25 раза?

Ответы (можно не на все задачи) присылайте в редакцию.

Крупа

В пакете содержится 9 кг муки. Необходимо при помощи чашечных весов с гирями распределить эту крупу по двум пакетам: в один — 2 кг, в другой — 7 кг. При этом разрешается произвести только 3 взвешивания. Как это сделать? Имеется неограниченное количество гирь в 50 и 100 г.

Какое число задумано?

Задумано трехзначное число, у которого с любым из чисел 543, 142 и 562 совпадает один из разрядов, а два других не совпадают. Какое число задумано?

Ответы и решения задач и головоломок, опубликованных в журнале «Мир информатики», выпуск № 92 (сентябрь 2024 г.) прислали:

— Андреева Светлана (4), Андреева Тамара (4) и Щукина Татьяна (1), средняя школа поселка Осиновка, Алтайский край, учитель **Евдокимова А.И.**;

— Ахмедов Фитрат (1), Бондарчук Павел (1), Князев Святослав (2), Ковальчук Иван (5), Лаврентьева Полина (2), Новикова Дарья (3), Синдяков Максим (2), Смирнова Полина (7), Тужикова Анна (3), Фёдоров Глеб (2), Владимирская обл., г. Струнино, школа № 11, учитель **Волков Ю.П.**;

— Бабушкин Владислав (5), средняя школа поселка Осиновка, Алтайский край, учитель **Евдокимова А.И.**;

— Байбуза Василиса (1), Вертянов Юрий (2), Горелкин Роман (1), Гуртуева Александра (1), Жданкин Богдан (1) Кузьмин Илья (1), Резцов Владимир (1), Ягиева Лейли (1) и Якшина Алена (1), филиал МОУ "СОШ "Созвездие" с. Тепловка" в селе Ириновка, Новобурасский р-н Саратовской обл., учитель **Брунов А.С.**;

— Баранов Тимофей (6), Миронюк Степан (2) и Жукова Ирина (3), средняя школа села Горелово Тамбовской обл., учитель **Шитова Л.А.**;

— Белоусова Карина (8), Быстрова Софья (5), Залбекова Марьям, Кудинова Дарья (1), Николаева Дарья (1), Пузин Михаил (7) и Фирсова Ирина (8), Волгоградская обл., г. Фролово, школа № 1 имени А.М. Горького, учитель **Фирсова М.Н.**;

— Виктук Иван (1) и Хорькова Анна (6), средняя школа села Восточное Нижегородской обл., учитель **Долгова Г.А.**;

— Грезин Михаил (5), ученик 4-го (!) класса школы № 11 г. Струнино Владимирской обл., учитель **Волкова Т.П.**;

— Гришин Алексей (5) и Пусь Иван (2), г. Пенза, школа № 73, учитель **Диков А.В.**;

— Захарова Ксения (1), Захарова Эльвина (4) и Набиуллина Зиля, Республика Татарстан, Мамадышский р-н, совхоз "Мамадышский", политехнический колледж, преподаватель **Порываева Н.С.**;

— Земанек Антон (8) и Толчинский Николай (6), Москва, школа № 1530 «Школа Ломоносова», учитель **Каменецкая Т.С.**

— Петрушков Кирилл и Рябова Ксения (объяснение софизма), Ардатовский областной многопрофильный техникум, поселок Ардатов Нижегородской обл., преподаватель **Зудин В.П.**;

— Хомутов Андрей, средняя школа деревни Муравьево, Вологодская обл., учитель **Муравьева О.В.**;

В скобках указано число заданий, которые были выполнены. Следует учитывать разный уровень сложности заданий и разный возраст читателей, приславших ответы. В целом – молодцы все! Спасибо!

Конкурс № 67 «Отмеривание воды». Тур 4

Напомним, что конкурс проводится в несколько туров, а его итоги будут подводиться с учётом всех туров в целом.

Задания тура 4

31. Объем емкости А равен 4 л, емкости В — 9 л, надо отмерить 7 л.
32. Объем емкости А равен 4 л, емкости В — 11 л, надо отмерить 2 л.
33. Объем емкости А равен 6 л, емкости В — 14 л, надо отмерить 10 л.
34. Объем емкости А равен 3 л, емкости В — 8 л, надо отмерить 1 л.
35. Объем емкости А равен 3 л, емкости В — 8 л, надо отмерить 4 л.
36. Объем емкости А равен 7 л, емкости В — 8 л, надо отмерить 3 л.
37. Объем емкости А равен 7 л, емкости В — 12 л, надо отмерить 4 л.
38. Объем емкости А равен 5 л, емкости В — 6 л, надо отмерить 3 л.
39. Объем емкости А равен 3 л, емкости В — 6 л, емкости С — 11 л, надо отмерить 7 л.
40. Объем емкости А равен 3 л, емкости В — 6 л, емкости С — 11 л, надо отмерить 10 л, используя при этом минимальное количество воды.

Система команд исполнителя при двух и трех емкостях и указания по оформлению ответов приведены в предыдущих выпусках нашего журнала.

Ответы присылайте по адресу: mirinfo@infojournal.ru. Укажите в письме свои фамилию и имя, населенный пункт, номер школы и фамилию, имя и отчество учителя информатики. Срок представления ответов — 31 декабря 2024 г.

Редакция ждёт ответы и других читателей на задачи предыдущих туров конкурса.

Дополнительный список участников конкурса № 67:

- Николаев Мурат, средняя школа села Сердар, Республика Марий Эл, учитель **Чернова Л.И.**
- Суриков Владимир, средняя школа поселка Осиновка, Алтайский край, учитель **Евдокимова А.И.;**
- Шухман Петр, Москва, школа № 1530 «Школа Ломоносова», учитель **Каменецкая Т.С.**

Конкурс № 68 «Редкая фотография»

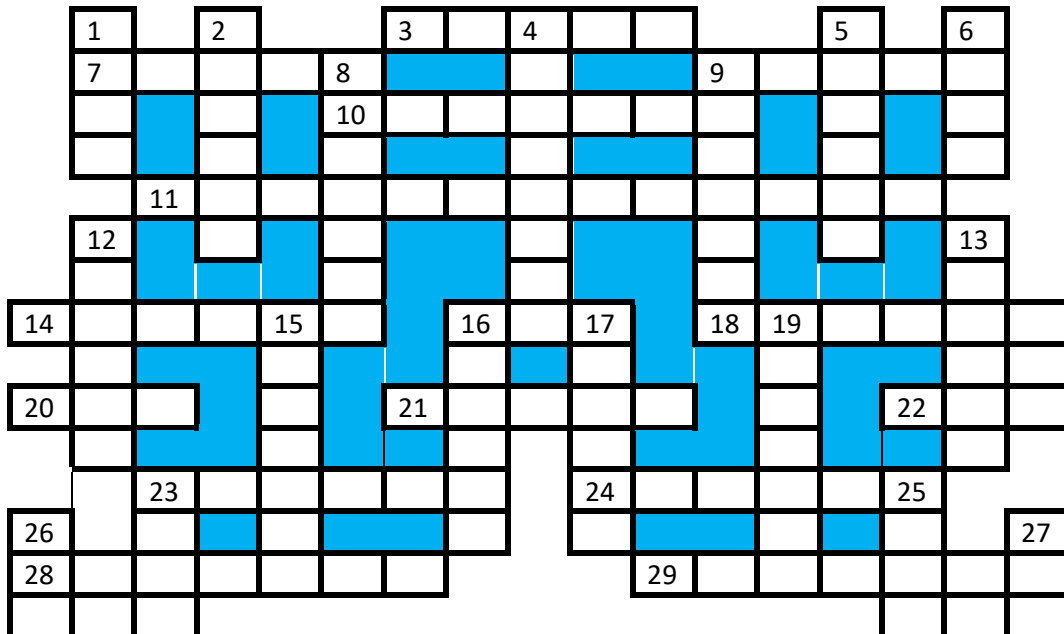
Во время недавних раскопок обнаружена редкая фотография, на которой изображено строительство египетских пирамид.



Предлагаем читателям прокомментировать её.

Кроссворд

Решите, пожалуйста, кроссворд.



По горизонтали

3. Системная (материнская)
7. Программа, обладающая способностью к самовоспроизведению.
9. Разработчик программы.
10. Электронная схема для запоминания одного бита информации.
11. Построение “заменителей” реально существующих объектов (предметов, явлений, процессов) с целью их исследования.
14. Наука о законах и формах мышления.
16. Средства массовой информации СМИ.
18. Так называют информацию, которая передается по Интернету.
20. Структура данных — двусторонняя очередь.
21. Один из контактов транзистора типа МОП (Металл-Оксид-Полупроводник).
22. Единица измерения скорости передачи данных.
- 23.



24. Шрифт наклонного начертания.
28. Разновидность, модификация, версия.
29. Часть представления числа с плавающей запятой, а также правильное, налаженное состояние, расположение чего-нибудь.

По вертикали

1. Так называют клавишу **Enter**.
2. Язык логического программирования.
4. Совокупность четко определенных правил для решения задачи за определенное число шагов.
5. Операция, производимая с файлом при работе компьютера.

6. Конечное число точек на плоскости, соединенных отрезками линий.
 8. →.
 9.



12. Название клавиши.
 13. Перечень предметов, фамилий или т.п., а в программировании — совокупность элементов, каждый из которых содержит указатель на следующий элемент.
 15. Элемент стандартного устройства для ввода информации в компьютер.
 16. Структура, содержание.
 17. Деталь печатающего элемента матричного принтера.
 19. Место хранения информации в процессоре.
 23. Точка подключения внешних устройств к внутренней шине микропроцессора.
 25. H₂O.
 26. Основание системы счисления, используемой в компьютере.
 27. Буква греческого алфавита, которой, как правило, обозначают неизвестную величину.

Сказка

Когда-то в древности в дремучем муромском лесу из-под земли били десять источников мертвой воды. Из первых девяти источников мертвую воду мог взять каждый, но десятый источник находился в пещере Кощея Бессмертного, в которую никто, кроме самого Кощея, попасть не мог.

На вкус и цвет мертвая вода ничем не отличалась от обыкновенной, однако, если человек выпивал из какого-нибудь источника, он умирал. Спасти его могло только одно: если он запивал ядом из источника, номер которого больше. Например, если он выпивал из седьмого источника (яд № 7), то ему надо было обязательно запить ядом № 8, № 9 или № 10 из соответствующих источников. Если же он выпивал не седьмой яд, а девятый, ему мог помочь только яд № 10. А если он сразу выпивал десятый яд, то ему уже ничто помочь не могло.

Чтобы известить Кощея Бессмертного, от которого страдали жители муромского леса, Иванушка-дурачок вызвал его на дуэль. Условия дуэли были такие: каждый приносит с собой кружку с жидкостью и дает ее выпить своему противнику. Кошей обрадовался: “Ура! Я дам яд № 10, Иванушка-дурачок не сможет спастись! А сам выпью яд, который Иванушка-дурачок мне принесет, запью его своим десятым и спасусь!”

В назначенный день оба противника встретились в условленном месте. Они честно обменялись кружками и выпили то, что в них было. Каковы же были радость и удивление обитателей муромского леса, когда оказалось, что Кошей Бессмертный умер, а Иванушка-дурачок остался жив! Только Василиса Премудрая догадалась, как удалось Иванушке победить Кощея. Попробуйте догадаться и вы.

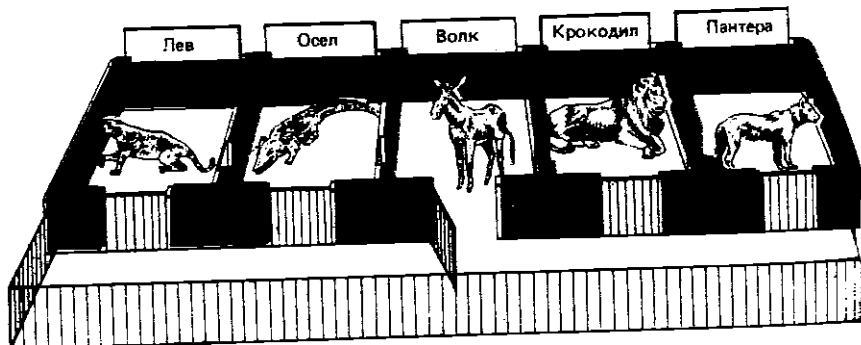
Сколько будет ОГОГО + УГУГУ?

Решите числовой ребус. Как принято в таких головоломках, одинаковыми буквами зашифрованы одинаковые цифры, разными буквами — разные цифры.

$$\begin{array}{r}
 \text{О Г О Г О} \\
 + \text{У Г У Г У} \\
 \hline
 \text{У Г У Г У Г}
 \end{array}$$

В зоопарке

В результате ошибок служителей зоопарка звери оказались не в своих клетках (см. рисунок).



Примечание. В клетках находятся животные (при просмотре слева направо): пантера, крокодил, осел, лев и волк.

Работнику зоопарка необходимо как можно быстрее разместить животных по их клеткам. Каким должен быть алгоритм действий этого работника? Поскольку все звери, кроме осла, — хищники, их нельзя помещать вдвоем в одну клетку или выпускать вдвоем в общий вольер, в который открываются клетки. (Предполагается, что в присутствии работника звери друг на друга не нападают.)

Ответы присылайте в редакцию. Алгоритм, пожалуйста, оформите в виде:

1. Волк → Общий вольер.
2. Пантера → Клетка № 5.
3. ...

Расшифруйте сообщение

От разведчика было получено следующее сообщение:

001001110110100

В этом сообщении зашифрован пароль – последовательность русских букв. В пароле могли использоваться только буквы А, Б, К, Л, О, С; каждая буква кодировалась двоичным словом по следующей таблице:

А	Б	К	Л	О	С
01	100	101	111	00	110

Расшифруйте сообщение.

Головоломка “Цифры в квадратиках”

Впишите в приведённые ниже квадратика цифры от 1 до 9 так, чтобы все эти девять цифр были использованы и выполнялись указанные равенства.

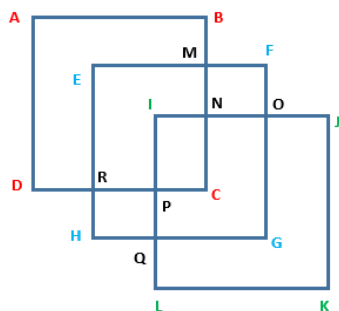
$$\square \square : \square = \square - \square = \square + \square = \square \times \square$$

Три квадрата

Можно ли нарисовать фигуру, изображенную ниже, не отрывая карандаша от бумаги и не проводя дважды по одному и тому же отрезку? Если можно, то как?

Алгоритм решения задачи, пожалуйста, оформите в виде:

1. АВ.
2. ВМ.
3. ...



**

Уважаемые читатели!

Сообщаем, что очередные номера нашего интернет-журнала публикуются в период с 15 по 20 число каждого месяца, кроме июля.