

«Мир информатики»

Журнал для тех, у кого информатика – любимый школьный предмет

Выпуск № 34, май 2019 г.

011000100010101001001111100100011001001000101001001001011

История информатики

Война и компьютеры — машины и люди

Александр Нитусов

Вторая мировая война — самая масштабная в истории, велась не только с полной отдачей человеческих сил, но и с максимальным использованием новейших технических средств своего времени. На вооружении армий появились локаторы, реактивная авиация, управляемые по радио ракеты и торпедные катера. Лихорадочно велись исследования в секретных атомных центрах. Применялись магнитофоны и телевизионные установки, а радио уже было не менее привычным и распространенным чем, скажем, винтовка или пулемет. Электроника интенсивно осваивалась — закономерен вопрос: “Использовались ли компьютеры”?

Но что считать “компьютером”? На этот вопрос принято отвечать в соответствии с принципами работы компьютера, сформулированным американским математиком венгерского происхождения Джоном (Яношем) фон Нейманом и получившим название “архитектура фон Неймана”. Согласно этим принципам, компьютер — это вычислительная машина, управляемая специальной программой, хранимой в ее памяти одновременно с данными. Такие машины (вначале большие ламповые, потом поменьше и помощнее) созданы уже *после войны*: чуть раньше — в США и Великобритании, чуть позже — в СССР. К ним относится и современная техника.

Многие, однако, “по привычке” называют компьютером *любую* электрическую или электронную вычислительную машину (ЭВМ), иные вообще не представляют себе чего-либо, кроме персонального компьютера, а в англоязычных источниках (особенно в любительских исторических описаниях) слово “computer” иногда может означать все, “что считает», даже арифмометр будет “computing machine”. Родной язык стоит знать — иначе запутаешься (☺).

Но, так или иначе, а “военная судьба” вычислительной техники захватывающа. Она, конечно же, появилась “не на пустом месте”: уже в 20–30-х годах прошлого века в “вычислительных бюро” работали счетные машины, но далеко не компьютеры, а арифмометры — механические калькуляторы, и только самые совершенные из них имели электрические элементы.

Правда, для одного *компьютера* история все-таки сделала исключение...

В 1938 г. молодой немецкий инженер Конрад Цузе собрал в Берлине свою первую действующую машину Z1 (Zuse-1) — механический вычислитель с электроприводом, с уникальным *чисто механическим* устройством памяти, двоичной арифметикой и ограниченной возможностью программирования при помощи клавиатуры. Результат вычислений отображался в десятичной системе на ламповой панели. Но так как помощи никто ему не оказывал, свою сложную машину Цузе смастерил дома у родителей. Z1 работала ненадежно и применения не имела, однако в 1940 г. он ее усовершенствовал, сделав электрический вариант — Z2, работавший на телефонных реле. Z2 считывала программные

команды с перфорированной 35-миллиметровой киноплёнки. Хотя Z2 была только демонстрационной, изготовили ее уже по программе берлинского исследовательского института аэродинамики, создававшего управляемые ракеты. Наконец, в 1941 г. появилась полноценная работающая модель — Z3. Это и был *первый в мире реально работавший программируемый “компьютер”*, применявшийся на практике: Z3 использовали для проектирования крыла самолета. Все три машины, Z1, Z2 и Z3, погибли при бомбардировках Берлина в 1944 г., но следующий вариант — Z4, правда, незаконченный, К.Цузе спас, увезя в деревню (на лошади!). Доделать Z4 он смог только в 1950 г.; ее продали в Швейцарию, в Федеральный технологический институт в Цюрихе. Для этого компьютера Цузе разработал и *первый в мире высокоуровневый язык программирования*, названный им “Планкалкюль” (от нем. *Plankalkül* — план вычислений).



Конрад Цузе

Нараставшая в 1930-е гг. угроза войны ускорила и развитие *математических вычислительных методов*. Московскому математическому институту им. В.А. Стеклова было поручено разработать новые баллистические таблицы для артиллерийской стрельбы и навигационные для военной авиации. Для второго задания институт создал в 1939 г. специальную лабораторию, руководимую специалистом по методам расчетов, талантливым молодым математиком Израилем Яковлевичем Акушским. Огромный объем расчетов требовал масштабного применения принципиально новой техники, но самых передовых — электромеханических, так называемых “счетно-аналитических” машин, было мало, их только начали выпускать. К счастью, в Политехническом музее в это время разместили новую экспозицию — вычислительный комплекс фирмы IBM. Акушский убедил дирекцию института арендовать и его для нужд лаборатории. Можно даже сказать, что это был первый вычислительный центр в СССР.



И.Я. Акушский

С началом войны институт эвакуировали на Восток и только И.Я. Акушский со своей лабораторией остались в Москве, непрерывно обслуживая командование военной авиации и выполняя другие армейские задания. Постоянно составляли маршрутные таблицы для различных полетов. Иногда он сам летал за сотни километров на базы ВВС “в командировку, на одну ночь”. Риск и неожиданность стали привычными. Как-то ночью его вызвали в центральный отдел службы безопасности; во время боевого задания на Дальнем Востоке исчез военный самолет; экипаж использовал его навигационные таблицы... Этот день мог стать для него последним. Акушский был человеком не робким, но деликатным, однако здесь понадобилось изрядное присутствие духа чтобы не потерять голову. Выручил его

незаурядный интеллект; попросив показать курс машины и выслушав подробности Акушский понял, что злополучный самолет пересек 180-й меридиан. Это значило, что летчикам нужно было брать табличные поправки по курсу *с обратным знаком*, иначе самолет полетел бы в “зеркальном направлении”: о чем они забыли либо вообще не знали или не понимали, где находятся. Срочная проверка полетных данных доказала его правоту. Обломки самолета нашли именно там, где он рассчитал. Акушского отпустили с извинениями.

Качество расчетов его лаборатории всегда было на редкость высоким: навигационные таблицы полетов дальних бомбардировщиков на практике доказали свою надежность. В 1942 г. он получил свою первую награду, от Генштаба ВВС, и тогда же полетел в осажденный Ленинград — составлять таблицы для морской радиолокационной службы. Зрелище постоянно разрушаемого немецкими бомбардировками города и гибели десятков тысяч мирных жителей было лучшим “стимулом” для безостановочной работы днем и ночью. В Москву вернулся в 1943 г.

Однажды лаборатория получила удивительное задание — рассчитать 50 (!) вариантов перелета Москва-Тегеран; много позже они узнали, что участвовали в подготовке встречи “Большой тройки”¹ в Иране летом 1943 г.

И.Я. Акушский — автор теории и новых вычислительных методов для радионавигации, радиолокации и т.д., он первым в СССР использовал на практике бинарную арифметику, а еще спроектировал один из наиболее производительных компьютеров К-340 (и его вариант К-340-А), много лет использовавшийся в системах ПВО. Их быстродействие составляло до 2.4 млн. операций в секунду, и это тогда, когда 100 тыс. операций считались чуть ли не мировым рекордом!

Если СССР и Германия использовали вычислительные машины в основном для задач ВВС, то в Великобритании их “бросили” на расшифровку огромного количества немецких документов, радиоперехватов и других разведанных. Еще в 1938 г. британская военная разведка организовала в Лондоне первый шифровальный отдел, собиравший любую информацию, полезную для раскрытия немецких кодов. Летом 1939 г. его перевели в секретный разведывательный центр — усадьбу Блетчли Парк, купленную военным министерством примерно в 100 км от столицы. Основным объектом работ стала знаменитая немецкая механическая шифровальная машина “Enigma” (“Энигма”), считавшаяся “непроницаемой” и использовавшаяся германским правительством и армией. Однако еще раньше польская разведка добыла несколько экземпляров этой машины. Ее эксперты-математики не только разобрались в кодах “Энигмы”, но и создали проект электромеханического дешифратора “Бомба”. Перед самым началом войны поляки успели перебраться в Лондон, передав британцам всю информацию. Начиная с 1938 г., немецкие шифровальщики усложнили работу, изменяя кодировку “Энигмы” ежедневно. Несмотря на это, в первые годы войны в Блетчли Парке ряд кодов был раскрыт (в основном дипломатических и второстепенных военных). В германском генштабе появилась и более “основательная” машина “Lorenz” (затем “Lorenz SZ40/42” и др.). В 1941 г. талантливый криптограф John Tiltman расшифровал таки кодированный ею телетайпный документ, но в целом применявшиеся математические методы уже нельзя было реализовать “вручную”; перехваченные сообщения устаревали к моменту, когда их прочитывали. Требовалась эффективная вычислительная техника.

Для ускорения работы гениальный математик, логик и криптограф Алан Тьюринг (Alan Turing) развил идею польских экспертов, намного усовершенствовал их “Бомбу” и снова “уровнял шансы”. Фирма British Tabulating Machine выпустила более 200 “Бомб” Тьюринга; после победы их уничтожили — чтобы не попали “к русским”.

¹ Встреча “Большой тройки” — встреча глав государств антигитлеровской коалиции: Советского Союза, США и Великобритании в Тегеране в 1943 г.



Алан Тьюринг

В июне 1943 г. заработала машина Макса Ньюмэна “Heath Robinson” — “противник” машины “Lorenz”, однако “жемчужиной” Блетчли Парка стал легендарный “Colossus” инженера фирмы Post Office Electronics Томми Флауерса (Tommy Flowers), начавший работу с расшифровки телетайпных сообщений “Lorenz”. Первая модель появилась в декабре 1943 г., став *первым в мире электронным устройством обработки информации* (но еще не “компьютером”). Называлась она “Colossus Mark-1”, имела 1500 электронных радиоламп и внешнее печатающее устройство. Программировали ее вручную: выключателями и набором проводов со штекерами на коммутационной панели (по аналогии с телефонным узлом). Устройства памяти не было. “Colossus” был намного быстрее “Heath Robinson”. В июне 1944 г. появился улучшенный вариант “Colossus Mark-2” с 2400 лампами; скорость выросла в 5 раз. Mark-2 считывал до 5000 знаков в секунду с бумажной ленты, перематывавшейся со скоростью почти 50 км/час. Между прочем, Т.Флауерс сделал первый «Colossus» во многом на собственные средства; администрация встретила проект скептически. Однако уже 2 июня 1943 г. он стал кавалером ордена Британской империи². До конца войны выпустили 10 машин “Colossus”, 11-ю закончили уже после победы. В Блетчли Парк круглосуточно трудились до 10 000 специалистов, среди них и польские шифровальщики; временами до трех четвертей персонала составляли женщины. Результатом их самоотверженного труда была полная информированность Британского Генштаба и Адмиралтейства о *всех(!)* принципиально важных планах и действиях гитлеровского командования, которое, кстати, так и не узнало об этом до конца войны, наивно веря в абсолютную секретность своих действий. Беспрецедентная ситуация!

В отличие от Великобритании, в армии США вычислительная техника использовалась не так интенсивно, хотя шифровальные центры работали полным ходом. В 1941 г. на Гавайских островах лейтенант Крамер сделал действующую машину для дешифровки японских кодов (видимо, электромеханическую), на базе чего была создана секретная лаборатория — так называемая “Черная комната”, но информации об этом мало. На европейском театре военных действий обработку разведанных вели британские спецслужбы, снабжавшие информацией и американские войска.

В феврале 1944 г. фирма IBM изготовила большой электромеханический калькулятор Ховарда Айкена (Howard H. Aiken): с последовательным управлением (24 команды, вводимые с перфоленты). “Automatic Sequence Controlled Calculator (ASCC)”, иначе — “Mark-1” Гарвардского университета, — первая в США автоматическая цифровая вычислительная машина. В мае 1944 г. “Mark-1” работала для военно-морского ведомства, но в августе ее передали университету. Это была надежная, полностью автоматическая машина (но еще не “компьютер” по архитектуре фон Неймана), “без памяти” и с десятичной системой счета.

В июле 1946 г. в США появился большой электронный интегратор ENIAC (по первым буквам английского названия — “электронный цифровой интегратор и вычислитель”) с почти 18 000 электронных ламп, созданный для решения баллистических задач на испытательном

² Как и актер Василий Ливанов, признанный “лучшим Шерлоком Холмсом в кино” (между прочим, Холмс тоже интересовался криптографией ☺).

артиллерийском полигоне в Абердине. Он тоже программировался вручную набором кабелей, использовал десятичную систему счисления и не имел памяти.

Помимо вычислительных машин во всех армиях широко применялись ПУАЗО (Приборы Управления Артиллерийским Зенитным Огнем) — сложные комплексы определения и передачи на орудия данных для стрельбы по подвижным воздушным целям. В них входили и *вычислительные устройства*, но, в основном, кулачковые механические устройства — коноиды (от слова “конус”). Перемещением “датчика” по их криволинейной поверхности в точку с координатами, заданными входными данными ПУАЗО, определялась величина выходного сигнала, управлявшего орудием. Хотя это и аналоговые системы, “вычислительными” их можно назвать лишь условно.

Некоторые историки науки называют вычислительной машиной Mark-III, американское электрическое устройство (Torpedo Data Computer — TDC), отслеживавшее движение цели и одновременно управлявшее атакующей торпедой. Их было два: на корабле “Bowfin” и на подводной лодке “Rampanito” в Тихом океане. Возможно Mark-III — более прогрессивное устройство, что-то вроде “подводного ПУАЗО”. Во всяком случае, вычислители такого рода после войны развились в особый класс — так называемые “специализированные ЭВМ”.

На Западе распространено мнение, что именно *военные нужды* были движущей силой появления и развития ЭВМ. В любом случае мы видим, что электромеханические, электрические и “частично электронные” вычислительные машины военного времени действительно стояли на пороге “царства компьютеров”. Тем не менее, в СССР большую роль в их “биографии” сыграла и приоритетная государственная программа электрификации страны. В процессе исследований по электроэнергетике, требовавших массу экспериментов и масштабных расчетов, в 1930-е гг. появились *электрические аналоговые вычислительные устройства и машины*, имевшие электронные элементы (например, “стол” И.С. Брука для моделирования сетей электропередачи и др.). Бесперебойная работа созданных в СССР с их участием систем энергоснабжения была важным фактором в развитии оборонной промышленности и экономики страны в военные годы. Первые советские *компьютеры* были созданы именно учеными-электроэнергетиками, академиками С.А. Лебедевым и И.С. Бруком.

Excel помогает решать sudoku

В.А. Ярцев,
учитель информатики Тавринской средней школы,
Красноуфимский р-н Свердловской обл.

В журнале “Мир информатики” читателям часто предлагаются для решения японские головоломки sudoku. Как показывает мой опыт, практически все учащиеся решают их “бумажным” способом. А между тем большую помощь здесь может оказать компьютер, точнее — электронная таблица Microsoft Excel. Некоторые рекомендации по использованию Excel при решении sudoku приведены ниже.

Прежде всего напомним, что головоломка sudoku является решенной, если в каждом столбце, строке и квадрате размером 3 на 3 записаны, не повторяясь, цифры от 1 до 9.

Начиная решение, на листе электронной таблицы я выделяю квадрат 9 на 9 клеток, оформляю в нем наружные границы и внутренние границы в квадратах 3 на 3; устанавливаю ширину столбцов — 3, высоту строк — 18:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1														
2														
3														
4														
5							2			7	3			
6			3			5	7	1						
7				9						4	5			
8			2				1			8				
9			4										3	
10					6		4						9	
11				3	4						8			
12						8	5	3					7	
13				5	8	7								
14														

Рис. 1

Заполняю ячейки цифрами, указанными в условии.

Для автоматизации контроля значений в столбцах и в строках в ячейки под каждым столбцом и рядом с каждой строкой “рабочего поля” записываю формулы, которые вычисляют сумму в столбцах и строках³. Это можно сделать, используя кнопку **Автосумма** (Σ) и копирование. Так, в ячейке C15 будет формула =СУММ(C6:C14), в ячейке D15 — =СУММ(D6:D14), ..., в ячейке K15 — =СУММ(K6:K14), в ячейке L6 — =СУММ(C6:K6), в ячейке L7 — =СУММ(C7:K7), ..., в ячейке L14 — =СУММ(C14:K14) (рис. 2).

³ Строго говоря, критерием правильности значений в строках и в столбцах должно быть равенство 1 количества каждой из цифр 1, 2, ..., 9. — Прим. ред.

Рис. 2

Для контроля значений внутри квадратов размером 3 на 3 проделываю то же самое, заполняя ячейки формулами суммы в соответствующих диапазонах. В частности, в ячейке O6 помещаю формулу =СУММ(C6:E8), P6 – формулу =СУММ(F6:H8) и т.д. (рис. 3). Здесь, к сожалению, придется все 9 формул вводить вручную (копирование невозможно).

Рис. 3

Полезным является также подсчет общего количества каждой из цифр 1, 2, ..., 9 в головоломке. В начале решения это помогает определить цифру, с которой следует начать заполнение. Для рассматриваемого примера эти количества приведены в таблице:

Цифра	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Количество	2	2	5	4	4	1	4	4	2

Для определения указанного количества цифр следует использовать функцию СЧЕТЕСЛИ для диапазона C6:K14.

Видно, что заполнение не стоит начинать с шестерок, единиц, двоек или девяток, а сначала лучше посмотреть, куда можно единственным образом расставить тройки, так как их больше всего. В дальнейшем по приведенной таблице можно определить, какие цифры уже полностью использованы и какие новые можно пробовать записать.

Конечно, подбор и запись цифр Excel не будет проводить (к сожалению — ☹). Здесь вам придется применить методы решения sudoku, которые вы уже использовали ранее. В ходе решения головоломки полезным является также использование различных цветов для тех или иных цифр. Так, цифры, заданные в условии, поскольку их нельзя изменять, я закрашиваю в красный цвет (см. рис. 1). Те цифры, которые я расставляю, считая их единственно возможными исходя из анализа, оформляю зеленым цветом. Ну а если для каких-то клеток возможны варианты, я оставляю цифры в них черными, допуская возможность их изменения.

Успехов!

Песни о информатике

Приведенных ниже стихотворения, которые можно исполнять как песни (на музыку к известным песням), сочинили Индира Махмудова, Гульнисе Алирзаева и другие ученики Нижне-Джалганской средней школы имени Э.Н. Гаджибабаева, Республика Дагестан, Дербентский р-н, село Нижний Джалган, учитель информатики **Агарагимова Г.С.**

*Информатика нам мир объяснить помогает,
Она как друг и зовёт, и ведёт,
Кто информатикой в сердце шагает,
Тот никогда и нигде не пропадет.*

*Информатика в жизни основа,
Она скучать не дает никогда.
Информатика в яслях и школах
Мы будем верными ей навсегда.*

*Мы информатикой жизнь проверяем,
Мы ею дышим, горим и живём,
Мы информатику все изучаем,
И поэтому — не пропадём!*

*Есть в нашей с вами доброй школе
Маленькая страна.
Там среди техники заморской
Принцесса живёт одна.*

*И если что-то нужно рассчитать
Или получить ответ,
Наша принцесса все подскажет,
Мастера круче нет.*

*Маленькая страна, компьютерами полна
Кто мне расскажет, кто подскажет
Кто она, где она?*

*Маленькая страна, вирусам она страшна.
Им не дает житья принцесса.
Такая вот она!*

Дорогие читатели! Если у вас также есть стихотворения, песни, интересные вопросы, задачи и головоломки, — присылайте их в редакцию. Мы обязательно их опубликуем.

Ответы, решения, разъяснения

к заданиям, опубликованным в журнале «Мир информатики» № 31 (февраль 2019 г.)

Задача «Шарики в коробочках»

Задача решается табличным методом:

Коробочки	Шарики				
	Синие	Белые	Чёрные	Красные	Зелёные
Красная	—	+	+	—	—
Синяя	—	—	+	+	—
Зелёная	+	+	—	—	—
Чёрная	+	—	—	—	+
Белая	—	—	—	+	+

Правильные ответы представили:

— Абдувахидова Алина, Абдувахидова Софья, Камышанская Анастасия, Катышев Тимофей, Куклева Лидия, Лебедев Сергей, Попова Анастасия, Пронькин Владислав, Смирнова Полина, Владимирская обл., г. Струнино, школа № 11, учитель **Волков Ю.П.**;

— Андрукевич Максим и Дусаева Элина, Республика Коми, г. Усинск, Центр дополнительного образования детей, «Школа программистов», куратор **Демяхина О.В.**;

— Балабанов Константин, Вологин Теймур, Лаврентьев Максим, Мартиросов Давид и Родионов Александр, детский клуб «Крошка Ру», г. Александров Владимирской обл., преподаватель **Волков А.Ю.**;

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

— Доронина Юлия, средняя школа села Восточное Нижегородской обл., учитель **Долгова Г.А.**;

— Краснов Дмитрий, Владимирская обл., г. Струнино, школа № 10, учитель **Рунов Д.Н.**;

— Суриков Матвей, г. Пенза, школа № 73, учитель **Диков А.В.**

Головоломка «Логическая последовательность»

Напомним, что следовало определить, в каком порядке должны расположиться символы в последней сетке для завершения логической последовательности?

7	X					X					
6											
5											
4											
3											
2											
1											

Решение

Нетрудно увидеть, что круг (O) передвигается на одну клетку вверх за каждый шаг, а решетка (#) «прыгает» сначала на две клетки вверх, потом на одну клетку вниз.

Самое трудное — обнаружить закономерность перемещения символа X. Анализ показывает, что он движется по часовой стрелке вдоль периметра на количество клеток, равное сумме номеров уровней круга O и решетки #, т.е. $2 + 2 = 4$; $3 + 4 = 7$; $4 + 3 = 7$; $5 + 5 =$

- Бойко, средняя школа деревни Муравьево, Вологодская обл., учитель **Муравьева О.В.**;
- Доронина Юлия, средняя школа села Восточное Нижегородской обл., учитель **Долгова Г.А.**;
- Кулагин Тимофей, Павлов Алексей и Шумов Владимир, Владимирская обл., г. Струнино, школа № 11, учитель **Волкова Т.П.**;
- Суриков Матвей, г. Пенза, школа № 73, учитель **Диков А.В.**

Числовые ребусы в четверичной системе счисления. Часть 5

Ответы

1.	$\begin{array}{r} + \quad xw \\ \quad \quad w \\ \hline \quad \quad vv \end{array}$	$\begin{array}{r} + \quad 13 \\ \quad \quad 3 \\ \hline \quad \quad 22 \end{array}$
2.	$\begin{array}{r} + \quad mn \\ \quad \quad n \\ \hline \quad \quad mm \end{array}$	$\begin{array}{r} + \quad 21 \\ \quad \quad 1 \\ \hline \quad \quad 22 \end{array}$
3.	$\begin{array}{r} + \quad sk \\ \quad \quad k \\ \hline \quad \quad ks \end{array}$	$\begin{array}{r} + \quad 23 \\ \quad \quad 3 \\ \hline \quad \quad 32 \end{array}$
4.	$\begin{array}{r} + \quad ab \\ \quad \quad a \\ \hline \quad \quad dc \end{array}$	$\begin{array}{r} + \quad 13 \\ \quad \quad 1 \\ \hline \quad \quad 20 \end{array}$

Ребусы правильно решили:

- Абдувахидова Алина, Абдувахидова Софья, Куклева Лидия и Хозин Марат, Владимирская обл., г. Струнино, школа № 11, учитель **Волков Ю.П.**;
- Булавинцев Станислав, г. Пенза, школа № 73, учитель **Диков А.В.**
- Дусаева Элина, Егоров Даниил, Кирсанов Данил и Кравцов Владислав, Республика Коми, г. Усинск, Центр дополнительного образования детей, «Школа программистов», куратор **Демяхина О.В.**;
- Ермолаев Николай, средняя школа деревни Муравьево, Вологодская обл., учитель **Муравьева О.В.**;
- Краснов Дмитрий, Владимирская обл., г. Струнино, школа № 10, учитель **Рунов Д.Н.**;
- Леоненко Степан, средняя школа поселка Осиновка, Алтайский край, учитель **Евдокимова А.И.**;
- Сорокин Дмитрий, средняя школа села Восточное Нижегородской обл., учитель **Долгова Г.А.**

Кроссворд

Ответы

- По горизонтали: 1. Трассировка. 6. Три. 8. Фон. 9. Корпус. 10. Азия. 13. Паскаль. 14. Сеть. 16. Счетчик. 17. Остаток. 19. Принтер. 24. Число. 25. Дек. 26. Евклид. 28. Воскресенье. 29. Ось.
- По вертикали: 1. Тип. 2. Сноска. 3. Рок. 4. Вирус. 5. Акустика. 6. Триггер. 7. Запись. 11. Палитра. 12. Кластер. 15. Шаг. 18. Индекс. 20. Цикл. 21. Код. 22. Киев. 23. Плюс. 26. Ель. 27. Икс.

Ответы представили:

- Абдувахидова Алина, Абдувахидова Софья и Куклева Лидия, Владимирская обл., г. Струнино, школа № 11, учитель **Волков Ю.П.**;
- Адоскин Никита, средняя школа деревни Муравьево, Вологодская обл., учитель **Муравьева О.В.**;
- Волошин Максим, г. Пенза, школа № 73, учитель **Диков А.В.**;

- Ремезов Демьян, Республика Коми, г. Усинск, Центр дополнительного образования детей, «Школа программистов», куратор **Демяхина О.В.**;
- Сорокин Дмитрий, средняя школа села Восточное Нижегородской обл., учитель **Долгова Г.А.**

Азбука информатики в загадках. Часть 3

Ответы: **Ф.** Файл. **Х.** Хакер. **Ц.** Цифра. **Ч.** Число. **Ш.** Шрифт. **Щ.** Щит. **Э.** Экран. **Ю.** Юникс (Unix). **Я.** Ярлык.

Правильные ответы представили:

- Абдувахидова Алина, Абдувахидова Софья, Задорожный Денис, Камышанская Анастасия, Куклева Лидия и Хозин Марат, Владимирская обл., г. Струнино, школа № 11, учитель **Волков Ю.П.**;

- Адоскин Никита, средняя школа деревни Муравьево, Вологодская обл., учитель **Муравьева О.В.**;

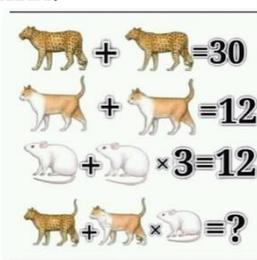
- Андрукевич Максим, Дусаева Элина, Егоров Даниил, Кравцов Владислав, Кирсанов Данил и Ремезов Демьян, Республика Коми, г. Усинск, Центр дополнительного образования детей, «Школа программистов», куратор **Демяхина О.В.**;

- Волошин Максим, г. Пенза, школа № 73, учитель **Диков А.В.**

- Доронина Юлия, средняя школа села Восточное Нижегородской обл., учитель **Долгова Г.А.**

Необычный ребус

Напомним, что учащимся 1–4-х классов было предложено определить, какие числа зашифрованы изображениями животных.



Ответ: изображению леопарда соответствует число 15, кошки — 6, мыши — 3.

Правильный ответ прислали:

- Абдувахидова Алина, Абдувахидова Софья и Камышанская Анастасия, Владимирская обл., г. Струнино, школа № 11, учитель **Волков Ю.П.**;

- Алиев Тимур, Балабанов Константин, Вологин Теймур, Иванов Артём, Корнилов Максим, Лаврентьев Максим, Мартиросов Давид, Родионов Александр и Фомченков Дмитрий, детский клуб «Крошка Ру», г. Александров Владимирской обл., преподаватель **Волков А.Ю.**;

- Доронина Юлия, средняя школа села Восточное Нижегородской обл., учитель **Долгова Г.А.**;

- Кулагин Тимофей, Павлов Алексей и Шумов Владимир, Владимирская обл., г. Струнино, школа № 11, учитель **Волкова Т.П.**;

- Парамонова Василиса, средняя школа деревни Муравьево, Вологодская обл., учитель **Муравьева О.В.**;

- Суриков Матвей, г. Пенза, школа № 73, учитель **Диков А.В.**

Задача «Люди в комнатах»

Напомним условие: «В n комнатах находятся $n + 1$ человек. На дверях первой написано: “Здесь находится один человек”, на дверях второй: “Здесь находятся два человека”, ..., на дверях n -й: “Здесь находятся n человек”. Известно, что ровно одна из этих надписей неверна. Чему может равняться n и сколько человек находится при этом в каждой комнате?»

Решение

Прежде всего, ясно что $n > 2$ (в ряде ответов ошибочно допускалось, что $n = 1$).

Может ли быть $n = 4$? В этом случае общее число людей равно 5. Их распределение в четырех комнатах может быть одним из шести (если допустить, что в комнате может никого не быть):

- 1) 2, 1, 1, 1;
- 2) 2, 2, 1, 0;
- 3) 3, 0, 1, 1;
- 4) 3, 2, 0, 0;
- 5) 4, 1, 0, 0;
- 6) 2, 1, 1, 1.

Анализ (см. *рис. 1*) показывает, что ни один из перечисленных вариантов не подходит (количество неверных надписей будет больше одного).

Номер комнаты	1	2	3	4
Число людей в надписи на двери	1	2	3	4

Рис. 1

Значит, $n = 3$. А распределение четырех человек в трех комнатах может быть таким:

Номер комнаты	1	2	3
Число людей в надписи на двери	1	2	3
Фактическое число людей	1	2	1

или (если опять же допустить, что комната может быть и пустой):

Номер комнаты	1	2	3
Число людей в надписи на двери	1	2	3
Фактическое число людей	1	0	3

Ответы прислали:

— Ермолаев Николай, средняя школа деревни Муравьево, Вологодская обл., учитель **Муравьева О.В.**;

— Власов Михаил, средняя школа села Восточное Нижегородской обл., учитель **Долгова Г.А.**;

— Задорожный Денис и Катышев Тимофей, Владимирская обл., г. Струнино, школа № 11, учитель **Волков Ю.П.**;

— Краснов Дмитрий, Владимирская обл., г. Струнино, школа № 10, учитель **Рунов Д.Н.**;

— Постнова Дария, Владимирская обл., г. Александров, школа № 1, учитель **Ахсахалян С.Д.**;

— Суриков Матвей, г. Пенза, школа № 73, учитель **Диков А.В.**;

— Федоров Федор, Владимирская обл., г. Александров, школа № 1, учитель **Волков Ю.П.**

Задача «Пять офицеров»

Ответы

Воинское звание – род войск: лейтенант – пехотинец, генерал – сапер, майор – танкист, капитан – связист, полковник – артиллерист.

Места службы – воинское звание: Тула – лейтенант, генерал, майор; Орел – лейтенант, капитан, полковник; Санкт-Петербург – генерал, капитан, полковник; Афганистан – генерал, майор, полковник.

Сестры – замужество: сестра генерала вышла замуж за лейтенанта, сестра лейтенанта – за полковника, сестра майора – за генерала, сестра капитана – за майора, сестра полковника – за капитана.

Правильные ответы прислали:

— Власов Михаил, средняя школа села Восточное Нижегородской обл., учитель **Долгова Г.А.**;

— Дусаева Элина, Республика Коми, г. Усинск, Центр дополнительного образования детей, «Школа программистов», куратор **Демяхина О.В.**;

— Ермолаев Николай, средняя школа деревни Муравьево, Вологодская обл., учитель **Муравьева О.В.**;

— Леоненко Степан, средняя школа поселка Осиновка, Алтайский край, учитель **Евдокимова А.И.**;

— Хозин Марат, Владимирская обл., г. Струнино, школа № 11, учитель **Волков Ю.П.**;

— Шмарковский Михаил, г. Пенза, школа № 73, учитель **Диков А.В.**

Все перечисленные читатели будут награждены дипломами. Поздравляем!

Задание «Да будет “свет”!» (рубрика «Поиск информации»)

Напомним, что следовало ответить, являются ли правдой перечисленные утверждения.

Ответы

Правдивыми являются утверждения 1, 4, 5, 7 и 8.

1. Имя “Люцифер” происходит от латинских слов *lux* (свет) и *fero* (несу), то есть действительно означает «несущий свет».

4. Название “Новый Свет” дал Америке Христофор Колумб.

5. Зодиакальный свет наблюдается вдоль эклиптики.

7. Главным произведением Светония является сборник жизнеописаний двенадцати римских императоров “О жизни цезарей”.

8. Благотворительный журнал “Утренний свет”, выходивший в Петербурге в 1777–1780 годах, издавался масонами.

Не соответствуют действительности утверждения 2, 3 и 8:

2. Давление света было впервые экспериментально открыто в конце XVII века.

3. Греческий аналог славянского имени Светлана — Феодора.

6. Демьян Бедный назвал своего сына Свет.

Правильные ответы представили:

— Абдувахидова Алина, Абдувахидова Софья, Задорожный Денис, Камышанская Анастасия, Куклева Лидия и Хозин Эмиль, Владимирская обл., г. Струнино, школа № 11, учитель **Волков Ю.П.**;

— Виктюк Елена и Сазонова Анастасия, средняя школа деревни Муравьево, Вологодская обл., учитель **Муравьева О.В.**;

— Доронина Юлия, средняя школа села Восточное Нижегородской обл., учитель **Долгова Г.А.**;

- Кирсанов Данил и Кравцов Владислав, Республика Коми, г. Усинск, Центр дополнительного образования детей, «Школа программистов», куратор **Демяхина О.В.**;
- Лаптева Ирина и Яновская Мария, г. Пенза, школа № 73, учитель **Диков А.В.**

Ребусы по информатике решили:

- Алиев Тимур, Балабанов Константин, Вологин Теймур, Девляшкин Никита, Иванов Артём, Карташова Анастасия, Корнилов Максим, Мартиросов Давид, Родионов Александр и Фомченков Дмитрий, детский клуб «Крошка Ру», г. Александров Владимирской обл., преподаватель **Волков А.Ю.**;
- Добрик Марина и Суриков Матвей, г. Пенза, школа № 73, учитель **Диков А.В.**
- Доронина Юлия, средняя школа села Восточное Нижегородской обл., учитель **Долгова Г.А.**;
- Дусаева Элина, Мухатаев Артур и Ремезов Демьян, Республика Коми, г. Усинск, Центр дополнительного образования детей, «Школа программистов», куратор **Демяхина О.В.**;
- Камышанская Анастасия, Куклева Лидия, Попова Анастасия и Хозин Марат, Владимирская обл., г. Струнино, школа № 11, учитель **Волков Ю.П.**;
- Кулагин Тимофей, Павлов Алексей и Шумов Владимир, Владимирская обл., г. Струнино, школа № 11, учитель **Волкова Т.П.**;
- Парамонова Василиса, средняя школа деревни Муравьево, Вологодская обл., учитель **Муравьева О.В.**

Японские головоломки судоку решили:

- Адоскин Никита, средняя школа деревни Муравьево, Вологодская обл., учитель **Муравьева О.В.**;
- Андрукевич Максим, Дусаева Элина, Егоров Даниил, Кирсанов Данил, Кравцов Владислав и Ремезов Демьян, Республика Коми, г. Усинск, Центр дополнительного образования детей, «Школа программистов», куратор **Демяхина О.В.**;
- Евстафьев Антон, средняя школа села Восточное Нижегородской обл., учитель **Долгова Г.А.**;
- Куклева Лидия, Владимирская обл., г. Струнино, школа № 11, учитель **Волков Ю.П.**;
- Мисюрин Иван, г. Пенза, школа № 73, учитель **Диков А.В.**

Ответы на задания конкурса № 22 (они были связаны с вопросами, заданными в статье «Как решать задачи?» в февральском выпуске нашего журнала) прислали и стали победителями конкурса:

- Абдувахидова Алина, Абдувахидова Софья, Куклева Лидия и Попов Никита, Владимирская обл., г. Струнино, школа № 11, учитель **Волков Ю.П.**;
- Бородин Андрей, средняя школа села Восточное Нижегородской обл., учитель **Долгова Г.А.**;
- Ермолаев Николай, средняя школа деревни Муравьево, Вологодская обл., учитель **Муравьева О.В.**;
- Кирсанов Данил, Кравцов Владислав и Ремезов Демьян, Республика Коми, г. Усинск, Центр дополнительного образования детей, «Школа программистов», куратор **Демяхина О.В.**;
- Леоненко Степан, средняя школа поселка Осиновка, Алтайский край, учитель **Евдокимова А.И.**;
- Шмарковский Михаил, г. Пенза, школа № 73, учитель **Диков А.В.**

Все перечисленные читатели будут награждены дипломами. Поздравляем!

Задачи, предложенные для самостоятельной работы в статье «Круги Эйлера»

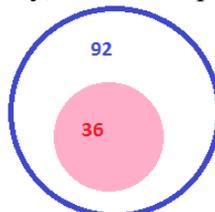
Напомним условия задач.

Задача 1. Из 64 учеников 11 человек занимаются только в секции футбола, 39 человек — в двух секциях (футбола и волейбола). Можно ли установить:

- 1) сколько учеников занимаются только в секции волейбола?
- 2) число участников секции футбола?
- 3) число участников секции волейбола?

Известно, что все 64 ученика занимаются хотя бы в одной секции.

Задача 2. Подмножество студентов, сдававших экзамены по английскому языку, представлено в виде круга, ограниченного синей линией (таких студентов — 92), студентов, сдававших экзамены по немецкому языку, — в виде розового круга (36 чел.).



Можно ли определить, какое число студентов:

- 1) сдавало экзамен по двум иностранным языкам?
- 2) сдавало экзамен только по английскому языку?
- 3) сдавало экзамен только по немецкому языку?

Решение задачи 1

Ответ на второй вопрос можно получить сразу: $11 + 39 = 50$.

Далее, если изобразить имеющуюся информацию в виде кругов Эйлера, можно получить, что только в секции волейбола занимаются: $64 - 39 - 11 = 14$ человек. Это значит, что общее число учеников, занимающихся волейболом, составляет $14 + 39 = 53$.

Решение задачи 2

Из рисунка следует (вот еще «доказательство» наглядности кругов Эйлера!), что розовый круг полностью «входит» в круг, ограниченный синей линией. Это означает, что:

- 1) 36 человек сдавали экзамен как по английскому языку, так и по немецкому языку;
- 2) только английский язык сдавали $92 - 36 = 56$ студентов.

Количество студентов, сдававших только немецкий язык, можно определить так:

$$H = 92 - 56 - 36 = 0.$$

Правильные ответы прислали:

— Задорожный Денис, Камышанская Анастасия, Катышев Тимофей, Кошкин Арсений, Лебедев Сергей, Пронькин Владислав, Федоров Глеб, Хозин Марат и Хозин Эмиль, Владимирская обл., г. Струнино, школа № 11, учитель **Волков Ю.П.**;

— Бородин Андрей, средняя школа села Восточное Нижегородской обл., учитель **Долгова Г.А.**;

— Ермолаев Николай, средняя школа деревни Муравьево, Вологодская обл., учитель **Муравьева О.В.**;

— Краснов Дмитрий, Владимирская обл., г. Струнино, школа № 10, учитель **Рунов Д.Н.**;

— Леоненко Степан, средняя школа поселка Осиновка, Алтайский край, учитель **Евдокимова А.И.**;

— Шмарковский Михаил, г. Пенза, школа № 73, учитель **Диков А.В.**



Как всегда, в данной рубрике редакция проводит разбор задач, решение которых вызвало трудности.

Задача «Перестановка двойки»

Напомним условие: «Некоторое число оканчивается на 2. Если эту цифру перенести в начало числа, то оно удвоится. Найдите наименьшее такое число».

Прежде чем описывать методику решения задачи, заметим, что Куклева Лидия, Смирнова Полина и Хозин Марат, ученики школы № 11 г. Струнино Владимирской обл. (учитель **Волков Ю.П.**), нашли оканчивающееся на цифру 2 число, которое удваивается при переносе двойки в начало, однако оно не является *наименьшим* таким числом.

Решение

Пусть искомое число имеет вид $x2$, или $10x + 2$, где x — некоторое число. Соответствующее ему число с двойкой в начале назовем его «новое число».

Ясно, что оно (*новое число*) оканчивается на 4. Однако проверка всех таких чисел на соответствие условию — дело очень трудоемкое. Забегая вперед, скажем, что для нахождения искомого числа придется проверить более чем 10^{10} (!) чисел.

Будем рассуждать так.

Если x — однозначное число, то *новое число* = $20 + x$. Тогда, согласно условию, можем записать:

$$2 \times (10x + 2) = 20x + 4 = 20 + x, \text{ или } 19x = 16.$$

Если x — двузначное число, то *новое число* = $200 + x$. Тогда имеем:

$$20x + 4 = 200 + x, \text{ или } 19x = 196.$$

При трехзначном x :

$$20x + 4 = 2000 + x, \text{ или } 19x = 1996.$$

Итак, для решения задачи нам нужно найти *минимальное целое* x , являющееся корнем линейных уравнений вида $19x = 16$, $19x = 196$, $19x = 1996$, ..., $19x = 1(99\dots9)6$. Для этого мы можем использовать электронную таблицу Microsoft Excel (хотя, опять забегая вперед, скажем, что для «ручного» поиска понадобится проверить всего 10 чисел; но лучше пусть все сделает компьютер ☺). Общий вид листа такой:

	А	В	С
1		<i>Правая часть уравнения</i> x	
2	20	16	0,842105263
3	200	196	10,31578947
4	2000	1996	105,0526316
...			

Предлагаем читателям продолжить расчеты и определить искомое число. Ответ присылайте в редакцию. Срок представления — 30 сентября.

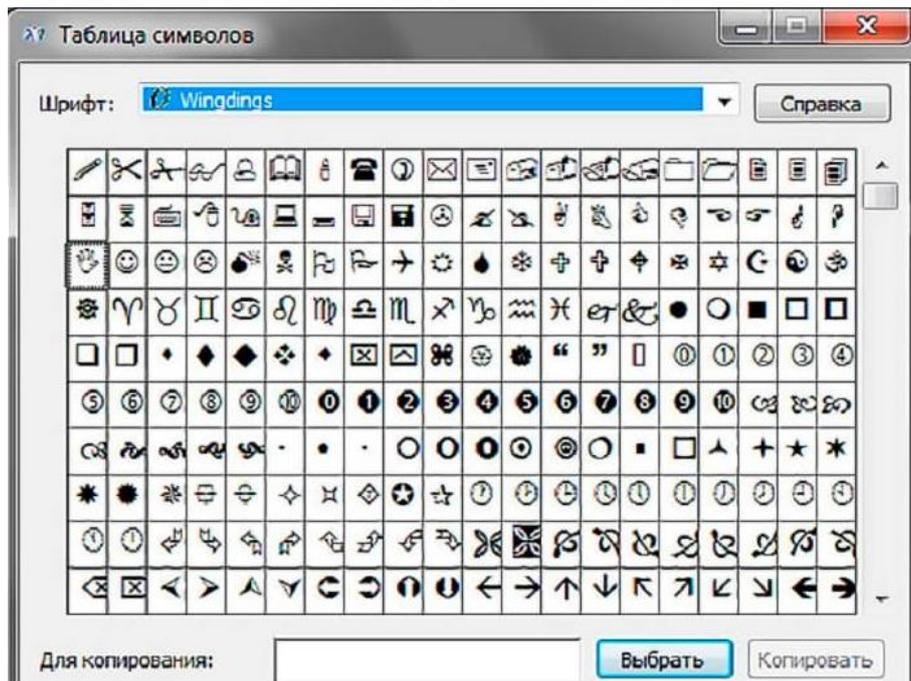
«Шпаргалка» по кодам значков и специальных символов

Каждый встречал в социальных сетях персонажей, которые придумывают себе ник с использованием не только букв, но и разных картиночек (типа ♥♥♥ + 🎵) или закорючек ☞ ☞. А порой внезапно возникает необходимость вставить в текст или таблицу какой-то спецсимвол — ну вот хотя бы значок градуса: 40° или ®. Где же их разыскать?

Всё дело в «волшебной» клавише Alt, открывающей доступ ко множеству символов, как привычных, так и неожиданных. Если, удерживая Alt, набрать на цифровой клавиатуре соответствующие коды из приведенной ниже таблички, получите нужный вам символ!

☺	Alt 1	A	Alt 65	ü	Alt 129	†	Alt 197	^	Alt 0136
☻	Alt 2	B	Alt 66	é	Alt 130	‡	Alt 198	‰	Alt 0137
♥	Alt 3	C	Alt 67	â	Alt 131	‡	Alt 199	Š	Alt 0138
♦	Alt 4	D	Alt 68	ä	Alt 132	ℒ	Alt 200	‹	Alt 0139
♣	Alt 5	E	Alt 69	à	Alt 133	℞	Alt 201	CE	Alt 0140
♠	Alt 6	F	Alt 70	å	Alt 134	℟	Alt 202	□	Alt 0141
•	Alt 7	G	Alt 71	ç	Alt 135	℠	Alt 203	Ž	Alt 0142
□	Alt 8	H	Alt 72	ê	Alt 136	‡	Alt 204	‘	Alt 0145
○	Alt 9	I	Alt 73	ë	Alt 137	=	Alt 205	’	Alt 0146
■	Alt 10	J	Alt 74	è	Alt 138	‡	Alt 206	“	Alt 0147
♂	Alt 11	K	Alt 75	ì	Alt 139	≡	Alt 207	”	Alt 0148
♀	Alt 12	L	Alt 76	î	Alt 140	ℒ	Alt 208	—	Alt 0150
🎵	Alt 13	M	Alt 77	ï	Alt 141	≡	Alt 209	—	Alt 0151
🎵	Alt 14	N	Alt 78	æ	Alt 145	π	Alt 210	~	Alt 0152
☼	Alt 15	O	Alt 79	Æ	Alt 146	ℒ	Alt 211	™	Alt 0153
▶	Alt 16	P	Alt 80	ô	Alt 147	ℓ	Alt 212	š	Alt 0154
◀	Alt 17	Q	Alt 81	ö	Alt 148	℞	Alt 213	›	Alt 0155
↑	Alt 18	R	Alt 82	ò	Alt 149	π	Alt 214	œ	Alt 0156
	Alt 19	S	Alt 83	û	Alt 150	‡	Alt 215	ž	Alt 0158
¶	Alt 20	T	Alt 84	ù	Alt 151	≡	Alt 216	Ÿ	Alt 0159
§	Alt 21	U	Alt 85	ÿ	Alt 152	∟	Alt 217	□	Alt 0164
—	Alt 22	V	Alt 86	ø	Alt 155	∟	Alt 218		Alt 0166
↑	Alt 23	W	Alt 87	£	Alt 156	■	Alt 219	ˆ	Alt 0168
↑	Alt 24	X	Alt 88	₣	Alt 157	■	Alt 220	©	Alt 0169
↓	Alt 25	Y	Alt 89	₤	Alt 158	■	Alt 221	®	Alt 0174
→	Alt 26	Z	Alt 90	f	Alt 159	■	Alt 222	—	Alt 0175
←	Alt 27	[Alt 91	á	Alt 160	■	Alt 223	³	Alt 0179
L	Alt 28	\	Alt 92	í	Alt 161	α	Alt 224	´	Alt 0180
↔	Alt 29]	Alt 93	ó	Alt 162	β	Alt 225	,	Alt 0184
▲	Alt 30	^	Alt 94	ú	Alt 163	Γ	Alt 226	U	Alt 0185
▼	Alt 31	_	Alt 95	ñ	Alt 164	π	Alt 227	¼	Alt 0190
	Alt 32	`	Alt 96	Ñ	Alt 165	Σ	Alt 228	À	Alt 0192
!	Alt 33	a	Alt 97	ª	Alt 166	σ	Alt 229	Á	Alt 0193
"	Alt 34	b	Alt 98	º	Alt 167	μ	Alt 230	Â	Alt 0194
#	Alt 35	c	Alt 99	¿	Alt 168	τ	Alt 231	Ã	Alt 0195
\$	Alt 36	d	Alt 100	—	Alt 169	Φ	Alt 232	Ä	Alt 0196

В Windows накопить еще интересных значков можно, если открыть в списке служебных программ «Таблицу символов».



Если хочется еще чего-то особенного, можно просто скопировать приведенные ниже симпатичные символы из файла **!!! на сайте «Образование и информатика» !!!** и сохранить или вставить куда вам угодно:

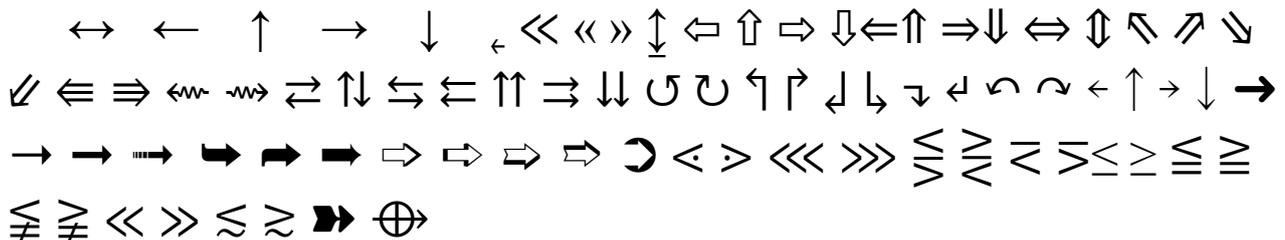
Цифры:



Цветочки и снежинки:



Всевозможные стрелки:



Разное:



<https://lamp.im/shpargalka-po-kodam-vsevozmozhnyih-znachkov-i-spetsialnyih-simvolov/>

Методика решения задач по программированию школьного тура Московской олимпиады школьников 2018 года. Окончание (см. «Мир информатики», выпуск 32, март 2019 г.)

Задача «Клад»

Условие

Путь к кладу задан в виде указаний, какое количество шагов нужно пройти в одном из четырех направлений: север (N), юг (S), запад (W), восток (E). Весь маршрут записан в виде строки, содержащей последовательность из чисел и следующих за числами букв, указывающих направление перемещения. Например, строка «7N5E2S3E» означает 7 шагов на север, 5 шагов на восток, 2 шага на юг, 3 шага на восток. В маршруте может быть много команд перемещения, поэтому каждый такой маршрут можно сократить. Например, ранее приведенный маршрут можно сократить до «5N8E». По данному маршруту до клада сократите его до строки минимальной длины.

Программа получает на вход строку, состоящую из целых неотрицательных чисел, не превосходящих 10^7 каждое, и одной буквы («N», «S»), «W», «E»), следующей за каждым числом. Других символов (в том числе пробелов) в строке нет. Длина строки не превосходит 250 символов. Гарантируется, что начальная и конечная точки маршрута различаются.

Программа должна вывести маршрут, ведущий в ту же точку, записанный в таком же виде, как во входных данных, используя минимальное число символов. Если ответов несколько, программа должна вывести один из них.

Примеры входных и выходных данных:

Ввод	Вывод	Примечание
		3
7N5E2S3E	5N8E	Правильным ответом будет также 8E5N
10N30W20N	30N30W	Правильным ответом будет также 30W30N

Анализ решения

Ясно, что для сокращения заданного маршрута следует «объединить» шаги на север с шагами на юг и шаги на восток — с шагами на запад. Первую такую «объединенную» (на языке математики — «алгебраическую») сумму обозначим *суммаСЮ*, вторую — *суммаВЗ*. При расчете сумм шаги на север и на восток, будем учитывать со знаком «+», остальные — со знаком «—».

Сначала рассмотрим вариант задачи, в котором все значения количества шагов в заданном маршруте однозначные. В этом случае все четные символы маршрута — это направления («N», «S»), «W», «E»), все предшествующие нечетные символы — соответствующее количество шагов в данном направлении. С учетом этого значения сумм *суммаСЮ* и *суммаВЗ* определяются в следующем фрагменте программы:

```

ввод маршрут |Заданная строка
суммаСЮ := 0
суммаВЗ := 0
i := 2 |Первый четный символ
нц пока i <= длин(маршрут) |Пока не прочтем всю строку
|Читаем символ, определяющий направление
направл := маршрут[i]
|и символ, определяющий количество шагов
шаги := маршрут[i - 1]
|Переводим его в число
шаги_число := лит_в_цел(шаги, успех)
|Это число учитываем в соответствующей сумме
выбор
  при направл = "N": суммаСЮ := суммаСЮ + шаги_число
  при направл = "S": суммаСЮ := суммаСЮ - шаги_число
  при направл = "E": суммаВЗ := суммаВЗ + шаги_число
  при направл = "W": суммаВЗ := суммаВЗ - шаги_число
все
i := i + 2 |Очередной четный символ
кц

```

Далее, так как некоторая сумма (или обе) может быть отрицательной, то следует определить окончательное значение направления для формирования краткого маршрута:

```

если суммаСЮ > 0
  то
    направлСЮ := "N"
иначе
    направлСЮ := "S"
    суммаСЮ := iabs(суммаСЮ) |!
все
если суммаВЗ > 0
  то
    направлВЗ := "E"
иначе
    направлВЗ := "W"
    суммаВЗ := iabs(суммаВЗ) |!
все

```

После этого можно сформировать и вывести краткий маршрут:

```

маршрут_краткий := цел_в_лит(суммаСЮ) + направлСЮ +
                  + цел_в_лит(суммаВЗ) + направлВЗ
вывод маршрут_краткий

```

Правда, при этом, если какая-то сумма равна 0, то в соответствующем направлении краткого маршрута будет выведен 0. Учесть такую возможность можно следующим образом:

```

если суммаСЮ > 0 и суммаВЗ > 0
  то
    маршрут_краткий := цел_в_лит(суммаСЮ) + направлСЮ +
                      цел_в_лит(суммаВЗ) + направлВЗ
иначе
  если суммаВЗ = 0
    то
      маршрут_краткий := цел_в_лит(суммаСЮ) + направлСЮ
    иначе
      маршрут_краткий := цел_в_лит(суммаВЗ) + направлВЗ
все
все
вывод маршрут_краткий

```

Вернемся теперь к основной задаче (в которой количество шагов может быть не однозначным числом).

Идея решения — записать все количества шагов и все соответствующие направления в два массива с именами *числа* и *направления* из 128 элементов в каждом. Например, если строка-маршрут имеет вид: «7W12S2W6N3E14S», то получить такие массивы:

7	12	2	6	3	14
---	----	---	---	---	----

W	S	W	N	E	S
---	---	---	---	---	---

Используем в программе также следующие основные величины (кроме использованных в приведенных выше фрагментах):

номер_символа — номер очередного символа заданной строки;

символ_цифра — отдельная цифра в заданной строке;

цифра — ее числовой эквивалент;

номер_элемента — индекс очередного элемента массивов *числа* и *направления*;

очер_число — очередное число шагов в заданном маршруте.

Прежде чем представлять фрагмент программы, в котором происходит заполнение массивов *числа* и *направления*, заметим, что по мере обработки очередных символов-цифр значение *очер_число* можно получить, умножив «старое» значение этой переменной на очередную цифру. Итак, указанный фрагмент:

```
номер_элемента := 0
номер_символа := 1
нц пока номер_символа <=длин(маршрут) |Рассматриваем все символы
|Определяем очередное число шагов и соответствующее направление
|Они будут записаны очередной элемент массивов
|Его индекс:
номер_элемента := номер_элемента + 1
|Формируем число
|Начальное значение формируемого числа
очер_число := 0
|Пока встречаются символы-цифры
нц пока маршрут[номер_символа] >= "0" и
маршрут[номер_символа] <= "9"
символ_цифра := маршрут[номер_символа] |Текущий символ-цифра
|Преобразуем его в число
цифра := лит_в_цел(символ_цифра, успех)
|и учитываем в значении очер_число
очер_число := очер_число * 10 + цифра
|Переходим на следующую цифру
номер_символа := номер_символа + 1
кц
|Очередное число сформировано
|Записываем в массив числа
числа[номер_элемента] := очер_число
|"Стоим" на символе-букве
|Записываем ее в массив направления
направления[номер_элемента] := маршрут[номер_символа]
|Переходим на следующий символ (цифру)
номер_символа := номер_символа + 1
кц
```

После этого расчет сумм *суммаСЮ* и *суммаВЗ* осуществляется аналогично первому варианту программы:

```

суммаСЮ := 0
суммаВЗ := 0
нц для i от 1 до номер_элемента |Рассматриваем все элементы массивов
|Читаем направление в соответствующем массиве
направл := направления[i]
выбор
  при направл = "N": суммаСЮ := суммаСЮ + числа[i]
  при направл = "S": суммаСЮ := суммаСЮ - числа[i]
  при направл = "E": суммаВЗ := суммаВЗ + числа[i]
  при направл = "W": суммаВЗ := суммаВЗ - числа[i]
все
кц

```

Дальнейшие действия по решению задачи совпадают с описанными выше.

Литература

1. *Златопольский Д.М.* Программирование: типовые задачи, алгоритмы, методы. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2007.

Уважаемые коллеги!

Для поощрения самых активных участников наших конкурсов редакция может в мае-июне направить вам по запросу макет грамоты. Оформление грамот будет проводиться в школах. Запрос, пожалуйста, направляйте в редакцию по адресу mirinfo@infojournal.ru.

Наше пожелание выпускникам:

