

11. СЕТЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Основные понятия

Адресация в Интернете. Для обмена информации между компьютерами необходимы:

- канал связи, по которому идет передача данных;
- аппаратные средства, которыми компьютер связывается с каналом связи (модем, сетевая карта);
- программные средства, которыми при этом пользуется компьютер или человек (браузер, почтовая программа, менеджер обмена сообщениями);
- протокол (соглашение, согласно которому происходит процедура обмена).

Для соединения через Интернет каждый компьютер должен обладать протоколом TCP/IP. Согласно этому протоколу, в частности, каждый компьютер должен иметь уникальный адрес, состоящий из четырех чисел (от 0 до 255 каждое), разделенных точками (например, 172.16.1.95). Это называется *IP-адрес*. Так как каждое число IP-адреса лежит в диапазоне 0–255, нетрудно подсчитать, что для его хранения требуется 8 бит, то есть 1 байт.

Также нетрудно подсчитать, что общее количество IP-адресов не может быть больше чем 256^4 . То есть около 4 миллиардов. Это, однако, не означает, что к Интернету не может быть подключено больше 4 миллиардов компьютеров. Специальные технологии позволяют целой группе компьютеров использовать один общий IP-адрес для выхода в Интернет.

Некоторые компьютеры в сети предоставляют свои ресурсы в общее пользование. Они называются *серверами*. Как правило, это серверы с информацией. Так как множество людей часто обращаются к серверам, неудобно помнить для каждого нужного сервера его IP-адрес. Для таких серверов используются буквенные названия, которые называются *доменным адресом*. Например, www.mail.ru. Когда нужно обратиться к серверу по доменному адресу, компьютер сначала посылает запрос в специальную службу (она называется DNS), которая по доменному адресу выдает IP-адрес этого сервера.

Доменные адреса обычно выбирают по территориальному принципу или по принципу принадлежности сервера к организации какого-либо типа.

Пример территориального принципа выбора доменного адреса: sch239.spb.ru (Россия, Санкт-Петербург, школа 239).

По принципу принадлежности организации к какому-либо типу обычно действуют организации из США (родины Интернета). Примеры: whitehouse.gov, pentagon.mil, greenpeace.org, mti.edu.

Для указания местоположения какого-либо ресурса (файла) в сети Интернет используют URL (универсальный указатель местоположения ресурса). Он состоит из трех частей: имени протокола, по которому будет происходить передача файла, затем через символы «://» адрес компьютера, на котором этот файл хранится (IP-адрес или доменный адрес), затем через символ «/» имя файла на этом компьютере (иногда с указанием пути к файлу). Пример: <http://masha.ru/risunok.jpg>.

Для поиска информации в Интернете используют *поисковые системы* — специальные программно-аппаратные комплексы (базы данных), которые хранят информацию о множестве страниц Интернета и которые предоставляют возможность поиска среди этой информации.

Для поиска нужно указать ключевые слова, которые должны содержаться в искомом документе. Чтобы указать, должны ли эти слова присутствовать в документе одновременно

или же достаточно одного из них, используют логические операции (**И** и **ИЛИ**). Операцию **И** обозначают значком «&» (амперсанд), операцию **ИЛИ** обозначают значком «|» (вертикальная черта). Приоритет операции **И** выше, чем у операции **ИЛИ**.

Для изменения порядка выполнения операций используют скобки.

Если несколько ключевых слов объединены операцией **И**, количество найденных страниц будет меньше, чем если эти слова искать по отдельности.

Если несколько ключевых слов объединены операцией **ИЛИ**, количество найденных страниц будет, наоборот, больше.

Практическая часть

11.1. Укажите одно или несколько правильных утверждений. Буквы, соответствующие правильным утверждениям, обведите, остальные — зачеркните.

Для компьютерной сети Интернет справедливо:

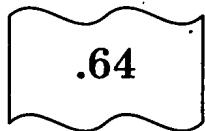
- а) каждый компьютер, подключенный к сети, должен иметь собственный адрес — IP-адрес
- б) IP-адрес состоит из четырех чисел, разделенных точками
- в) для хранения каждого из чисел IP-адреса выделяют по 1 байту
- г) каждое из чисел IP-адреса может быть от 0 до 255
- д) некоторые числа IP-адреса можно заменять на слова (например, www.mail.ru)
- е) некоторые комбинации чисел IP-адреса неприемлемы ввиду договоренностей об IP-адресах
- ж) наибольшее значение (255) для чисел в IP-адресе происходит от размера ячейки памяти, выделяемой для IP-адреса
- з) общее количество IP-адресов, которое может существовать, составляет 256^4 (при мерно 4 миллиарда)
- и) количество компьютеров в сети не может превышать четырех миллиардов ввиду ограничения на количество возможных IP-адресов

11.2. Сколько точек в IP-адресе?

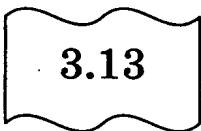
Ответ: _____

11.3. Петя записал IP-адрес школьного сервера на листке бумаги и положил его в карман куртки. Петина мама случайно постирала куртку вместе с запиской. После стирки Петя обнаружил в кармане четыре обрывка с фрагментами IP-адреса. Эти фрагменты обозначены буквами А, Б, В и Г. Восстановите IP-адрес.

В ответе укажите последовательность букв, обозначающих фрагменты, в порядке, соответствующем IP-адресу.



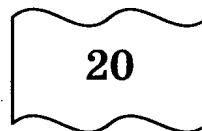
А



Б



В



Г

Ответ: _____

Рекомендация. Честно говоря, мы заметили, что проще всего решать такую задачу, действительно написав на четырех клочках бумаги куски IP-адреса и перекладывая их. Правда, мы не уверены, что если вы начнете заниматься этим на экзамене, вам не сделают замечание.

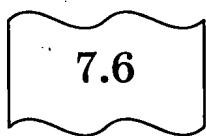
Основная идея решения этой задачи — в недопустимости чисел IP-адреса, которые превышают 255. В данном случае задача решается совсем просто, ввиду быстрого установления двух обрывков на свои места. Обрывок А не может быть первым (из-за точки). Кроме того, так как число в нем больше 25, то справа к нему нельзя дописать ни одной цифры, иначе получатся числа больше 640. Значит, 64 — одно из чисел IP-адреса, причем не первое. А так как больше обрывков, начинающихся с точки, нет, значит, обрывок А стоит последним.

К обрывку В не может быть приставлена справа ни одна цифра, так как число 133 уже трехзначное. Значит, обрывок В должен быть или последним, или после него должна стоять точка. Последнее место уже занято. Значит, обрывок В предпоследний.

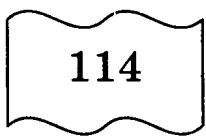
Оставшиеся 2 варианта нетрудно просто проверить.

- 11.4.** Петя записал IP-адрес школьного сервера на листке бумаги и положил его в карман куртки. Петина мама случайно постирала куртку вместе с запиской. После стирки Петя обнаружил в кармане четыре обрывка с фрагментами IP-адреса. Эти фрагменты обозначены буквами А, Б, В и Г. Восстановите IP-адрес.

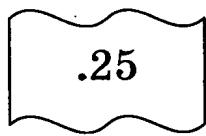
В ответе укажите последовательность букв, обозначающих фрагменты, в порядке, соответствующем IP-адресу.



А



Б



В



Г

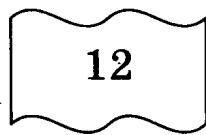
Ответ: _____.

- 11.5.** Петя записал IP-адрес школьного сервера на листке бумаги и положил его в карман куртки. Петина мама случайно постирала куртку вместе с запиской. После стирки Петя обнаружил в кармане четыре обрывка с фрагментами IP-адреса. Эти фрагменты обозначены буквами А, Б, В и Г. Восстановите IP-адрес.

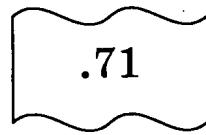
В ответе укажите последовательность букв, обозначающих фрагменты, в порядке, соответствующем IP-адресу.



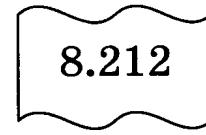
А



Б



В



Г

Ответ: _____.

- 11.6.** Укажите одно или несколько правильных утверждений. Буквы, соответствующие правильным утверждениям, обведите, остальные — зачертните.

- а) Для указания местоположения ресурса в сети Интернет используется специальный адрес, называемый URL
- б) URL — Uniform Resource Locator

- в) URL состоит из трех частей — протокол, символы «://», адрес компьютера в сети, символ «/», местоположение файла на этом компьютере
- г) Пример URL: «<http://www.prazdnik.ru/files/holiday.jpg>»
- д) Протокол — договоренность о способе обмена информацией
- е) Примеры наиболее часто используемых протоколов: http, ftp
- ж) Адрес компьютера в URL может быть доменным или ip-адресом
- з) Допустимым считается, например, такой URL: «<ftp://10.20.4.58/index.html>»
- и) Местоположение файла в URL может включать в себя последовательность имен папок от «стартового положения» файлов на сервере, разделенных символами «/»
- к) URL всегда заканчивается именем файла

11.7. Доступ к файлу [htm.net](http://com.edu/htm.net), находящемуся на сервере com.edu, осуществляется по протоколу ftp. В таблице фрагменты адреса файла закодированы буквами от А до Ж. Запишите последовательность этих букв, кодирующую адрес указанного файла в сети Интернет.

А	/
Б	com
В	.edu
Г	::/
Д	.net
Е	htm
Ж	ftp

Ответ: _____.

Рекомендация. Чтобы не ошибиться в символах и буквах, сначала аккуратно запишите на черновике получающийся URL. Не забудьте записать между протоколом и именем сервера символы «://», а между именем сервера и именем файла — символ «/». Не старайтесь использовать привычные имена серверов и имена файлов. Не старайтесь расставлять их в том порядке, как вы привыкли ими пользоваться. Просто «тупо» запишите последовательность, которая указана в задаче: протокол, «://», имя сервера, «/», имя файла. Потом подпишите под каждой из получившихся частей URL свою букву по таблице. Не забудьте проверить, что у вас получились все 7 букв и что они не повторяются.

11.8. Доступ к файлу [www.txt](http://www.txt.net), находящемуся на сервере http.net, осуществляется по протоколу ftp. В таблице фрагменты адреса файла закодированы буквами от А до Ж. Запишите последовательность этих букв, кодирующую адрес указанного файла.

А	http
Б	.txt
В	.net
Г	ftp
Д	/
Е	www
Ж	::/

Ответ: _____.

- 11.9.** Доступ к файлу txt.com, находящемуся на сервере www.ftp, осуществляется по протоколу http. В таблице фрагменты адреса файла закодированы буквами от А до Ж. Запишите последовательность этих букв, кодирующую адрес указанного файла.

А	.ftp
Б	txt
В	::/
Г	www
Д	http
Е	/
Ж	.com

Ответ: _____.

- 11.10.** Доступ к файлу com.ftp, находящемуся на сервере www.edu, осуществляется по протоколу http. В таблице фрагменты адреса файла закодированы буквами от А до Ж. Запишите последовательность этих букв, кодирующую адрес указанного файла.

А	.ftp
Б	/
В	.edu
Г	::/
Д	www
Е	com
Ж	http

Ответ: _____.

Напоминание. Поиск информации в Интернете.

При пользовании поисковыми системами запрос, который делает пользователь, обрабатывается базой данных, хранящейся на поисковом сервере. Ключевые слова, которые вводит пользователь в тексте запроса, ищутся по отдельности в базе данных, после чего результаты каждого поиска соединяются в зависимости от логических операций, которыми объединены ключевые слова. Если используется логическая операция «И», то в результат войдут только те страницы, которые содержат одновременно оба ключевых слова (мы говорим «оба», так как логические операции «И» и «ИЛИ» всегда имеют ровно два операнда). Значит, в результате поиска количество страниц, которое найдет поисковый сервер, будет меньше, чем в запросах по каждому ключевому слову в отдельности.

Если используется логическая операция «ИЛИ», то в результат войдут как страницы, которые содержат только одно из ключевых слов, так и страницы, которые содержат только второе ключевое слово. Также результат будет содержать страницы, которые содержат сразу оба ключевых слова. Значит, в результате поиска количество страниц, которое найдет поисковый сервер, будет больше, чем по каждому ключевому слову в отдельности.

Не забудьте, что приоритеты логических операций здесь действуют как обычно. Приоритет операции «И» выше, чем у операции «ИЛИ» (см. главу 4 «Основы логики»).

Замечание. Мы, конечно, слегка грешим против истины, для упрощения понимания. В действительности правильнее говорить, что результат запроса с логической операцией «И» не больше

результата запроса с каждым ключевым словом в отдельности. Так же как и результат запроса с логической операцией «ИЛИ» не меньше запросов с этими словами по отдельности.

Эта оговорка работает, когда, например, в базе данных существуют только страницы, в которых оба ключевых слова встречаются одновременно, а по отдельности эти ключевые слова не встречаются. Но мы такой случай для общности и простоты задачи, не рассматриваем. Вам мы советуем при решении такого типа задач тоже считать, что это не наш случай.

11.11. В таблице приведены запросы к поисковому серверу. Расположите номера запросов в порядке возрастания количества страниц, которые найдет поисковый сервер по каждому запросу.

Для обозначения логической операции «ИЛИ» в запросе используется символ |, а для логической операции «И» — &.

1	принтеры продажа
2	принтеры
3	принтеры & продажа

Ответ: _____.

11.12. В таблице приведены запросы к поисковому серверу. Расположите номера запросов в порядке возрастания количества страниц, которые найдет поисковый сервер по каждому запросу.

Для обозначения логической операции «ИЛИ» в запросе используется символ |, а для логической операции «И» — &.

1	коньки лыжи
2	коньки & лыжи & санки
3	коньки & лыжи
4	лыжи

Ответ: _____.

11.13. В таблице приведены запросы к поисковому серверу. Расположите номера запросов в порядке возрастания количества страниц, которые найдет поисковый сервер по каждому запросу.

Для обозначения логической операции «ИЛИ» в запросе используется символ |, а для логической операции «И» — &.

1	принтеры & сканеры & продажа
2	принтеры & продажа
3	принтеры продажа
4	принтеры сканеры продажа

Ответ: _____.

Рекомендация. Учтите, что условие «логическое И» приводит к уменьшению количества найденных страниц. Соответственно, применение нескольких «логических И» еще более уменьшает число найденных страниц.

В отличие от «И», «логическое ИЛИ» приводит к увеличению числа найденных страниц. Соответственно, применение нескольких «логических ИЛИ» еще более увеличивает количество найденных страниц.

Постарайтесь быть внимательным и обратить внимание на порядок возрастания/убывания. При возрастании нужно сначала указать самое строгое условие (наименьшее число найденных страниц), а в конце — самое «широкое» (больше всего «ИЛИ»). При убывании — наоборот, в обратном порядке.

- 11.14.** В таблице приведены запросы к поисковому серверу. Расположите номера запросов в порядке возрастания количества страниц, которые найдет поисковый сервер по каждому запросу.

Для обозначения логической операции «ИЛИ» в запросе используется символ |, а для логической операции «И» — &.

1	физкультура
2	физкультура & подтягивания & отжимания
3	физкультура & подтягивания
4	физкультура фитнес

Ответ: _____.

- 11.15.** В таблице приведены запросы к поисковому серверу. Расположите номера запросов в порядке убывания количества страниц, которые найдет поисковый сервер по каждому запросу.

Для обозначения логической операции «ИЛИ» в запросе используется символ |, а для логической операции «И» — &.

1	алгоритм & (программа данные)
2	алгоритм & программа & данные
3	программа данные
4	алгоритм программа данные

Ответ: _____.

- 11.16.** В таблице приведены запросы к поисковому серверу. Расположите номера запросов в порядке убывания количества страниц, которые найдет поисковый сервер по каждому запросу.

Для обозначения логической операции «ИЛИ» в запросе используется символ |, а для логической операции «И» — &.

1	алгоритм & программа данные
2	алгоритм & программа & данные
3	алгоритм данные
4	алгоритм программа данные

Ответ: _____.

11.17. В таблице приведены запросы к поисковому серверу. Расположите номера запросов в порядке убывания количества страниц, которые найдет поисковый сервер по каждому запросу.

Для обозначения логической операции «ИЛИ» в запросе используется символ |, а для логической операции «И» — &.

1	алгоритм программа & данные
2	алгоритм программа данные
3	программа & данные
4	алгоритм & программа & данные

Ответ: _____.

11.18. В таблице приведены запросы к поисковому серверу. Расположите номера запросов в порядке убывания количества страниц, которые найдет поисковый сервер по каждому запросу.

Для обозначения логической операции «ИЛИ» в запросе используется символ |, а для логической операции «И» — &.

1	рога & копыта хвосты
2	рога копыта хвосты
3	рога & копыта
4	рога & (копыта хвосты)

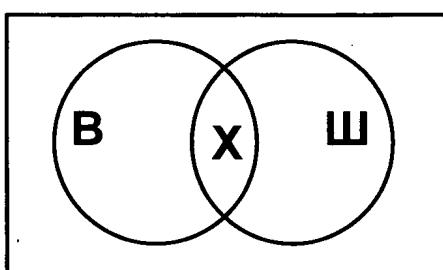
Ответ: _____.

Пример. В классе учится 25 человек. Из них 17 человек хотят на кружок по волейболу, и 13 человек ходят на шахматный кружок. Известно, что ни в один кружок не ходят 6 человек. Сколько человек занимаются волейболом и шахматами?

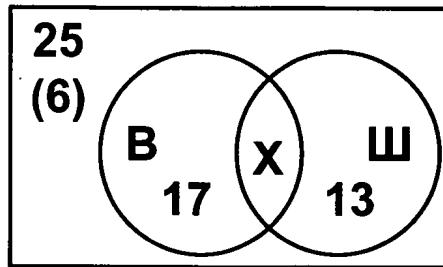
Решение:

Эта задача не относится к категории сетевых технологий. Но понимание ее решения потребуется для решения новых заданий на количество запросов к поисковому серверу (которые будут рассмотрены ниже).

Нагляднее всего для решения воспользоваться диаграммой Эйлера:



Прямоугольником обозначено все множество учащихся класса. Кругами, помеченными буквами В и Ш обозначены те учащиеся, которые занимаются волейболом и шахматами, соответственно. На пересечении кругов находится то множество, размер которого мы должны определить (обозначено буквой Х). Напишем на диаграмме числовые значения, которые нам известны:



В скобках написано число учащихся из общего множества, которые не принадлежат множествам В и Ш. Выразим через X размеры множеств, изображенных на диаграмме. Тогда количество учащихся, которые ходят только на волейбол, будет равно $17 - X$. А количество учащихся, которые ходят только на шахматы, будет равно $13 - X$.

Из диаграммы видно, что число учащихся, которые занимаются хотя бы в одном кружке, с одной стороны, равно 25–6. С другой стороны, равно $(17 - X) + X + (13 - X)$. Приравняем эти два выражения, раскроем скобки и выразим X. Получим $25 - 6 = (17 - X) + X + (13 - X) \Leftrightarrow 19 = 17 - X + X + 13 - X \Leftrightarrow 19 = 30 - X \Leftrightarrow X = 11$.

Другой способ решения:

Воспользуемся формулой включений и исключений из комбинаторики:

$$B \mid III = B + III - B \& III.$$

В приведенной формуле имеется некоторая математическая неточность, связанная с тем, что в ней используются обозначения самих множеств, в то время как предполагается, что действия выполняются над мощностями множеств. Мы решили не добавлять в формулу обозначения мощностей множеств, чтобы не загромождать ее.

$B \mid III$ — объединение множеств В и Ш. В нашем случае объем этого множества равно $25 - 6 = 19$.

$B \& III$ — пересечение множеств В и Ш. В нашем случае это искомая величина. Обозначим ее за X.

Подставляем известные значения, получаем уравнение: $19 = 17 + 13 - X$. Отсюда находим $X = 11$.

Заметим, что для трех переменных (X, Y, Z) формула включений и исключений выглядит так: $X \mid Y \mid Z = X + Y + Z - (X \& Y + X \& Z + Y \& Z) + X \& Y \& Z$.

Пример. При попытке осуществить запросы к поисковому серверу, было найдено следующее количество страниц по каждому запросу:

Запрос	Количество страниц
грюмзики	1300
изямые	1900
грюмзики & изямые	700

Сколько страниц будет найдено по запросу грюмзики | изямые?

Решение:

По формуле включений и исключений:

$$\text{грюмзики} \mid \text{изямые} = \text{грюмзики} + \text{изямые} - \text{грюмзики} \& \text{изямые}$$

$$\text{После подстановки получаем: } \text{грюмзики} \mid \text{изямые} = 1300 + 1900 - 700 = 2500.$$

11.19.

- а) При попытке осуществить запросы к поисковому серверу, было найдено следующее количество страниц по каждому запросу:

Запрос	Количество страниц (в тысячах)
математика	4300
физика математика	6700
физика & математика	2100

Сколько страниц будет найдено по запросу *физика*?

Ответ: _____.

- б) При попытке осуществить запросы к поисковому серверу, было найдено следующее количество страниц по каждому запросу:

Запрос	Количество страниц (в тысячах)
клубника	4600
ежевика	6300
клубника ежевика	8700

Сколько страниц будет найдено по запросу *клубника & ежевика*?

Ответ: _____.

- в) При попытке осуществить запросы к поисковому серверу, было найдено следующее количество страниц по каждому запросу:

Запрос	Количество страниц (в тысячах)
тыква	3500
арбуз	2800
тыква & арбуз	1400
тыква & дыня	900
арбуз & дыня	1700
тыква & арбуз & дыня	500
тыква арбуз дыня	7200

Сколько страниц будет найдено по запросу *дыня*?

Ответ: _____.

- г) При попытке осуществить запросы к поисковому серверу, было найдено следующее количество страниц по каждому запросу:

Запрос	Количество страниц (в тысячах)
диван	3400
чемодан	5200
саквояж	2700
диван & чемодан	1600
диван & саквояж	1200
чемодан & саквояж	1300
диван чемодан саквояж	8300

Сколько страниц будет найдено по запросу *диван & чемодан & саквояж*?

Ответ: _____.