



ФИПИ

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки
ФГБНУ «Федеральный институт педагогических
измерений»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
обучающимся
по организации самостоятельной
подготовки к ЕГЭ 2024 года**

ИНФОРМАТИКА

Москва, 2024

Автор-составитель: С.С. Крылов

Методические рекомендации предназначены для обучающихся 11 классов, планирующих сдавать ЕГЭ 2024 г. по информатике. Методические рекомендации содержат советы разработчиков контрольных измерительных материалов ЕГЭ и полезную информацию для организации индивидуальной подготовки к ЕГЭ. В рекомендациях описаны структура и содержание контрольных измерительных материалов ЕГЭ 2024 г., приведён индивидуальный план подготовки к экзамену, указаны темы, на освоение/повторение которых целесообразно обратить особое внимание. Даны рекомендации по выполнению разных типов заданий, работе с открытым банком заданий ЕГЭ и другими дополнительными материалами, полезные ссылки на информационные материалы ФИПИ и Рособрнадзора.

Дорогие друзья!

Скоро вам предстоит сдать единый государственный экзамен (ЕГЭ) по информатике. Ваша основная задача – получить возможность поступить в выбранный вами вуз благодаря хорошей подготовке по информатике. Данные рекомендации помогут вам в подготовке к экзамену.

В 2024 г., как и в 2023 г., вариант КИМ ЕГЭ по информатике состоит как из заданий, для выполнения которых необходим компьютер, так и из заданий в традиционной форме.

В табл. 1 представлено распределение заданий ЕГЭ 2024 г. по разделам курса информатики с учётом обновлённого кодификатора проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования и элементов содержания для проведения ЕГЭ по информатике.

Таблица 1

Номер раздела	Название раздела	Номер задания	Что проверяется
1	Цифровая грамотность	13	Умение использовать маску подсети
		22	Построение математических моделей для решения практических задач. Архитектура современных компьютеров. Многопроцессорные системы
2	Теоретические основы информатики	1	Умения представлять и считывать данные в разных типах информационных моделей (схемы, карты, таблицы, графики и формулы)
		2	Умение строить таблицы истинности и логические схемы
		4	Умения кодировать и декодировать информацию
		7	Умение определять объём памяти, необходимый для хранения графической и звуковой информации
		8	Знание основных понятий и методов, используемых при измерении количества информации
		11	Умение подсчитывать информационный объём сообщения
		14	Знание позиционных систем счисления
		15	Знание основных понятий и законов математической логики
		19	Умение анализировать алгоритм логической игры
		20	Умение найти выигрышную стратегию игры
3	Алгоритмы и программирование	21	Умения построить дерево игры по заданному алгоритму и найти выигрышную стратегию
		5	Формальное исполнение простого алгоритма, записанного на естественном языке, или умение создавать линейный алгоритм для формального исполнителя с ограниченным набором команд, или умение восстанавливать исходные данные линейного алгоритма по результатам его работы

Номер раздела	Название раздела	Номер задания	Что проверяется
		6	Определение возможных результатов работы простейших алгоритмов управления исполнителями и вычислительных алгоритмов
		12	Умение исполнить алгоритм для конкретного исполнителя с фиксированным набором команд
		16	Вычисление рекуррентных выражений
		17	Умения составить алгоритм обработки числовой последовательности и записать его в виде простой программы (10–15 строк) на языке программирования
		23	Умение анализировать ход исполнения алгоритма
		24	Умение создавать собственные программы (10–20 строк) для обработки символьной информации
		25	Умение создавать собственные программы (10–20 строк) для обработки целочисленной информации
		26	Умение обрабатывать целочисленную информацию с использованием сортировки
		27	Умение создавать собственные программы (20–40 строк) для анализа числовых последовательностей
4	Информационные технологии	3	Умение поиска информации в реляционных базах данных
		9	Умение обрабатывать числовую информацию в электронных таблицах
		10	Информационный поиск средствами текстового процессора
		18	Умение использовать электронные таблицы для обработки целочисленных данных

На основании табл. 1 можно составить индивидуальный план подготовки к экзамену, учитывая ваш текущий уровень освоения учебного материала. Рекомендуем вам прорешать тренировочный вариант ЕГЭ, например демонстрационный вариант КИМ этого года или варианты КИМ прошлых лет, открытые варианты и задания из открытого банка заданий ЕГЭ, размещённого на официальном сайте ФГБНУ «ФИПИ»: [www.fipi.ru]. Также можно воспользоваться различными сборниками вариантов, при этом следует обращать внимание на соответствие структуры и тематики заданий этих вариантов официальному демонстрационному варианту КИМ. Если выполнение заданий по какой-либо теме вызвало затруднения, то на изучение/повторение соответствующей темы следует отвести больше времени. Не следует изначально планировать себе слишком жёсткий график, который вы вряд ли сможете выдержать, – будьте реалистом.

В графах «Пройдено» и «Необходимо изучить/повторить» табл. 2 отметьте не только прохождение соответствующего учебного материала, но и параграфы учебников или других учебных материалов, которые соответствуют нужной теме. Так вы сформируете индивидуальный план подготовки к экзамену.

Таблица 2

№	Проверяемые элементы содержания	Пройдено	Необходимо изучить/повторить	Период времени
1. Цифровая грамотность				
1.1	Умение использовать маску подсети			
1.2	Планирование последовательно и параллельно выполняемых процессов			
2. Теоретические основы информатики				
2.1	Умения представлять и считывать данные в разных типах информационных моделей (схемы, карты, таблицы, графики и формулы)			
2.2	Умение строить таблицы истинности и логические схемы			
2.3	Умение кодировать и декодировать информацию			
2.4	Умение определять объём памяти, необходимый для хранения графической и звуковой информации			
2.5	Знание основных понятий и методов, используемых при измерении количества информации			
2.6	Умение подсчитывать информационный объём сообщения			
2.7	Знание позиционных систем счисления			
2.7	Знание основных понятий и законов математической логики			
2.9	Умение анализировать алгоритм логической игры			
2.10	Умение найти выигрышную стратегию игры			
2.11	Умения построить дерево игры по заданному алгоритму и найти выигрышную стратегию			
3. Алгоритмы и программирование				
3.1	Формальное исполнение простого алгоритма, записанного на естественном языке, или умение создавать линейный алгоритм для формального исполнителя с ограниченным набором команд, или умение восстанавливать исходные			

№	Проверяемые элементы содержания	Пройдено	Необходимо изучить/повторить	Период времени
	данные линейного алгоритма по результатам его работы			
3.2	Определение возможных результатов работы простейших алгоритмов управления исполнителями и вычислительных алгоритмов			
3.3	Умение исполнить алгоритм для конкретного исполнителя с фиксированным набором команд			
3.4	Вычисление рекуррентных выражений			
3.5	Умения составить алгоритм обработки числовой последовательности и записать его в виде простой программы (10–15 строк) на языке программирования			
3.6	Умение анализировать ход исполнения алгоритма			
3.7	Умение создавать собственные программы (10–20 строк) для обработки символьной информации			
3.8	Умение создавать собственные программы (10–20 строк) для обработки целочисленной информации			
3.9	Умение обрабатывать целочисленную информацию с использованием сортировки			
3.10	Умение создавать собственные программы (20–40 строк) для анализа числовых последовательностей			
4. Информационные технологии				
4.1	Умение поиска информации в реляционных базах данных			
4.2	Умение обрабатывать числовую информацию в электронных таблицах			
4.3	Информационный поиск средствами текстового процессора			
4.4	Умение использовать электронные таблицы для обработки целочисленных данных			

Рассмотрим подробнее выполнение заданий экзаменационной работы, сгруппированных по разделам курса и типичные ошибки, допущенные участниками ЕГЭ прошлых лет (табл. 3).

Таблица 3

Номер задания	Рекомендации по выполнению	Типичные ошибки и рекомендации по их предотвращению
1. Цифровая грамотность		
13	В 2023 г. модель задания обновлена, подробный разбор заданий этой линии приведён ниже	Необходимо различать понятия «чётное двоичное число» и «двоичное число с чётным количеством единичных разрядов». Так, например, число 1110_2 чётное, но количество его единичных разрядов равно 3, т.е. нечётно.
22	Для выполнения задания следует построить модель в виде графа или таблицы, наглядно показывающую порядок и продолжительность выполнения процессов	Необходимо учитывать, что самая длинная по количеству процессов цепочка может не быть самой длинной продолжительной по выполнению. Игнорирование этого факта приводит к ошибочному решению
2. Теоретические основы информатики		
1	Это довольно простое задание: для его выполнения требуется понимание того, что наличие ребра между вершинами А и Б графа означает, что на пересечении соответствующих строки и столбца в таблице стоит ненулевое значение, равное длине дороги из А в Б. Справедливо и обратное утверждение: если на пересечении строки и столбца в таблице стоит ненулевое значение, то соответствующие вершины графа соединены ребром	Как и в большинстве простых заданий, основные ошибки происходят из-за торопливости и невнимательности
2	Необходимо повторить темы «Логические значения, операции и выражения», «Таблицы истинности» (особенно таблицы истинности для конъюнкции и дизъюнкции)	Игнорирование прямо указанного в условии задания требования, что заполненная таблица истинности не должна содержать одинаковые строки. Это приводит к внешне правдоподобному, но на самом деле неверному решению
4	Наиболее простой, хоть и не самый быстрый, переборный способ решения: последовательным прибавлением единицы перебираются все возможные кодовые слова, пока не встретится подходящее, удовлетворяющее условию Фано	Из-за невнимательного чтения условия задания экзаменуемые иногда не замечают, что требуется найти кодовое слово минимальной длины с максимальным (минимальным) числовым значением. Кроме того, если в задании указано, что несколько букв остались без кодовых слов (как, например, в задании демонстрационного варианта), то кодовое слово для указанной буквы

		должно быть подобрано таким образом, чтобы осталась возможность найти кодовые слова, удовлетворяющие условию Фано, и для других букв. Так, например, если нужно закодировать четыре буквы: А, Б, В, Г – и букву А закодируем как 1, то буквы Б, В, Г уже никак не получится закодировать с соблюдением условия Фано, поэтому длину кодового слова для А придётся увеличить
7	В случае изображения с заданной глубиной цвета необходимо определить информационный объём (количество бит), отводимых под один пиксель; далее объём изображения вычисляется произведением информационного объёма пикселя на ширину и высоту изображения в пикселях. Если известен объём изображения, но неизвестна глубина цвета, решается обратная задача. Для того чтобы верно определить информационный объём пикселя, нужно владеть алфавитным подходом к измерению количества информации, т.е. знать, сколько цветов можно закодировать двоичным словом с длиной N. Для звуковых файлов используется аналогичный подход	Если вычисления получаются слишком громоздкими, значит, вы неправильно решаете задачу. Удобно выделить во всех множителях степени двойки, тогда умножение сведётся к сложению показателей степеней, а деление – к вычитанию
8	Для выполнения этого задания необходимо овладеть алфавитным подходом к измерению количества информации и операциями с числами в различных системах счисления. Один из способов выполнения задания, похожего на приведённое в демоварианте: пронумеровать буквы цифрами от 0 до $(N - 1)$, где N – это число используемых букв, и дальше работать в системе счисления с основанием N, при этом не забыть перевести результат в десятичную систему счисления	При использовании способа решения при помощи системы счисления с основанием N следует помнить, что слова в списке нумеруются с единицы, поэтому числу 0 будет соответствовать первое слово
11	Для выполнения этого задания также необходимо овладеть алфавитным подходом к измерению количества информации и повторить единицы измерения количества информации	Необходимо учитывать, что в заданиях этой линии для кодирования слов обычно отводится одинаковое и минимально возможное целое число байт, а для кодирования символов – одинаковое и минимально возможное целое количество бит

14	Следует повторить определение позиционной системы счисления, а также потренироваться в решении аналогичных задач в десятичной системе счисления. Начать выполнение задания следует с перевода всех используемых чисел в одну систему счисления (в ту из используемых, у которой наименьшее основание)	Основные ошибки связаны с невнимательностью при выполнении арифметических действий в недесятичных системах счисления, например вычитание единицы в ситуации типа: $1010000_2 - 1$
15	Необходимо также повторить свойства импликации и, если эта операция содержится в выражении, избавиться от неё, заменив на комбинацию отрицания и дизъюнкции	Важно понимать, что выражение должно быть тождественно истинно, т.е. истинно при любых допустимых значениях переменных x и y, а не только при некоторых наборах значений
19–21	Эта группа заданий объединена общей частью условия, в которой сформулированы правила игры, приведённой в задании 19. У этого задания довольно объёмное условие. Внимательно прочитайте его, убедитесь, что вам полностью понятны правила логической игры. Задание 19 из этой группы обычно самое простое, и выполнить его нетрудно; для выполнения задания 20 может потребоваться анализ возможных ходов игроков с помощью дерева игры. Для выполнения задания 21, если его решение не следует из результатов выполнения задания 20, следует построить на черновике полное или неполное дерево игры в виде схемы или таблицы	При выполнении заданий рассмотрены не все возможные ходы проигрывающего игрока, которые он может сделать при игре выигрывающего игрока по выигрышной стратегии
3. Алгоритмы и программирование		
5	В заданиях этой линии, как правило, требуется произвести простой анализ небольшого алгоритма, записанного на естественном языке. Для этого достаточно определить математическую или логическую закономерность, связывающую исходные данные и результат выполнения алгоритма. Для выявления такой закономерности может потребоваться несколько раз выполнить алгоритм с исходными данными. После получения ответа необходимо его	Как и в других заданиях базового уровня сложности, источником ошибок служит недостаточная внимательность и отсутствие или поверхностность самостоятельной проверки полученного ответа

	проверить – действительно ли он отвечает описанию алгоритма; если, например, нужно было найти некоторое максимальное значение, надо убедиться, что не подходит следующее в порядке возрастания допустимое значение. Поскольку во многих заданиях этой линии демонстрационного варианта и открытых вариантов КИМ используется обработка двоичных чисел, рекомендуется повторить, как выполняются арифметические операции в двоичной системе счисления, в том числе умножение числа на 2	
6	Для успешного выполнения этого задания следует прежде всего на основе анализа алгоритма определить тип, размеры и взаимное расположение фигур, после чего выполнить необходимые простые расчёты	Необходимо обратить особое внимание на вопрос задания, чтобы понять, учитываются ли точки на границах фигур, нужно ли искать площадь или периметр
12	Как обычно, для выполнения задания на анализ алгоритма нужно найти закономерность, связывающую исходные данные и результат работы алгоритма, для чего нужно выполнить несколько шагов алгоритма и проанализировать результат	Не рекомендуется решение задачи «в лоб», т.е. выполнение алгоритма целиком для приведённых в условии данных, поскольку это весьма трудоёмкий процесс, к тому же с высокой вероятностью ошибки по невнимательности
16	Для успешного выполнения этого задания следует записать программу с использованием рекурсивной функции. Для выполнения этого задания можно также воспользоваться редактором электронных таблиц	Крайне важно верно сформулировать условие завершения (продолжения) рекурсивного спуска и действий, выполняемых при каждом рекурсивном вызове
17	Для успешного выполнения этого задания рекомендуется организовать ввод последовательности из файла и сохранить её в массиве; затем двигаясь по массиву, при первом проходе определить условия отбора пар или троек элементов, а при втором проходе подсчитать количество пар (троек, отдельных элементов), удовлетворяющих этому условию	Распространённая техническая ошибка – некорректный ввод из файла, что может привести к неполному или повторному вводу входных данных. Содержательными ошибками могут оказаться неверные формулировки условий в операторах ветвления и циклах, например замена строгого равенства на нестрогое и наоборот, ошибки индексации, ошибки инициализации переменных, неверно выбранные знаки неравенства («больше» вместо «меньше» и наоборот)
23	Один из распространённых способов выполнения этого задания – записать последовательность рекуррентных формул, определяющих,	Не стоит пытаться перечислить все пути в явном виде, это слишком трудоёмко и, скорее всего, в итоге приведёт к ошибке.

	сколькими способами можно получить текущее число из ближайших предшественников, одновременно производя вычисления по этим формулам. «Ближайших» в данном случае означает тех, из которых текущее число получается в результате применения программы, состоящей из одной команды. Когда текущее число сравнивается с заданным, количество таких способов и станет искомым числом программ	Распространённая ошибка – экзаменуемые в процессе рекуррентных вычислений забывают о том, что траектория обязана содержать или не содержать указанные в условии числа
24	Для успешного выполнения этого задания требуется написать алгоритм, реализующий простейший конечный автомат с сумматором. Состояние автомата и значение сумматора изменяются в зависимости от встреченной буквы и текущего состояния	Важно правильно рассмотреть все возможные комбинации текущего состояния автомата и встреченной буквы
25	В этом задании требуется написать циклы перебора некоторого количества целых чисел и разложения этих чисел на простые множители с последующей обработкой. Для выполнения заданий такого типа важно уметь применять операции деления нацело и нахождения остатка	При отладке программы следует уделять особое внимание корректности выделения простых множителей
26	Для выполнения этого задания нужно уметь организовывать сортировку целочисленных входных данных. Это можно делать как с помощью самостоятельно реализуемого алгоритма сортировки (например, пузырькового), так и с помощью стандартных библиотечных процедур. Для выполнения данного задания можно также использовать редактор электронных таблиц со встроенной функцией сортировки	При отладке программы следует уделять особое внимание верному выбору направления сортировки и обработке её результатов
27	Это задание самое сложное в работе. В нём обычно предлагается написать программу обработки целочисленной последовательности. При этом допускается два решения: алгоритмически эффективное и неэффективное. Эффективное решение оценивается 2 баллами; неэффективное (обычно переборное со вложенными циклами) – 1 баллом. Практика показывает, что эффективное решение бывает весьма непросто	Попытка применить неэффективный переборный алгоритм к большому файлу (В) приводит к значительному увеличению времени выполнения программы, о чём прямо сказано в условии задания

	найти, поэтому настоятельно рекомендуется сначала отладить несложное неэффективное решение, а потом уже переходить к поиску более сложного, но эффективного. Выбирайте тот язык программирования, которым лучше всего владеете. Это справедливо и для всех остальных заданий, в которых используется программирование	
4. Информационные технологии		
3	Сначала следует уяснить структуру рассматриваемой базы данных, взаимосвязь полей её таблиц. Затем нужно выделить необходимую информацию (строки) с помощью фильтров или формул с условиями, а потом суммировать требуемые числовые значения	Типичная ошибка происходит при отборе строк для решения: включение лишних или пропуск нужных
9	Для выполнения задания нужно использовать логическую функцию с условием, в котором логические функции – операторы (И, ИЛИ, НЕ) применяются к результатам вычисления значений операций отношения (больше, меньше, равно, не равно)	Неверное использование логических функций
10	Для выполнения задания требуется открыть заданный файл в текстовом редакторе, сформулировать и выполнить поисковый запрос	Учёт не соответствующих условию задания словоформ или, напротив, пропуск соответствующих
18	Для выполнения этого задания нужно с помощью формул электронной таблицы смоделировать возможные действия Робота и выбрать оптимальный в смысле выполнения условия задания вариант	Неверное моделирование движения Робота и/или суммирование его «добычи»

Рекомендуется следующая последовательность действий при подготовке к экзамену.

1. Провести самодиагностику, выполнив задания демонстрационного варианта КИМ и самостоятельно проверив ответы, для чего воспользоваться эталонными ответами и критериями оценивания. Если есть возможность работать в паре или группой, желательно всегда организовывать взаимную проверку развёрнутых ответов. Цели – выявить собственные пробелы в знаниях, темы, вызвавшие затруднения, зафиксировать исходный уровень подготовки.
2. Заполнить индивидуальный план подготовки к экзамену и следовать ему.
3. Выполнять задания не обязательно в порядке нумерации разделов 1–4. Напротив, лучше сначала выполнить задания разделов 2–4, а затем – раздела 1.
4. При повторении каждой темы сначала выполнять задания по линиям, не менее чем по три-четыре задания каждого типа, встречающегося в линии, затем выполнять задания группами, относящимися к данной теме. После того как ошибки

в выполнении заданий по данной теме сведены к минимуму, можно переходить к проработке следующей темы.

- После завершения повторения всех тем следует решить ещё как минимум один вариант КИМ и сравнить результаты с п. 1. Также снова следует выявить темы и линии заданий, вызвавшие затруднения, и дополнительно их проработать.

Рассмотрим приёмы выполнения ряда заданий экзаменационной работы. Начнём с задания 13.

Задание 13 (демонстрационный вариант 2024 г.)

В терминологии сетей TCP/IP маской сети называют двоичное число, которое показывает, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая – к адресу узла в этой сети. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному адресу узла и маске сети.

Сеть задана IP-адресом 192.168.32.160 и маской сети 255.255.255.240. Сколько в этой сети IP-адресов, для которых сумма единиц в двоичной записи IP-адреса чётна?

В ответе укажите только число.

Решение:

Запишем маску в двоичном виде:

$$255.255.255.240 = 11111111. 11111111. 11111111. 11110000_2$$

Четыре последних нулевых разряда маски означают, что в сети возможно $2^4 = 16$ адресов узлов. Для адреса сети 192.168.32.160 это адреса со 192.168.32.160 по 192.168.32.175 включительно.

Найдём количество адресов с чётной суммой разрядов. Заметим, что оно не зависит от чётности суммы разрядов общей для всех адресов части 192.168.32, поскольку среди 16 чисел $0000_2, 0001_2, 0010_2, 0011_2, \dots, 1111_2$ количество чисел с чётной и нечётной суммами двоичных разрядов одинаково (и тех, и других по восемь). Таким образом, ответ – 8.

Действительно, пусть сумма разрядов общей для всех адресов части 192.168.32 = X , если X чётно, то тогда чётность суммы разрядов всего адреса обеспечат восемь чисел с чётной суммой разрядов из диапазона $0000_2, 0001_2, 0010_2, 0011_2, \dots, 1111_2$, если же X нечётно, то чётность суммы разрядов всего адреса обеспечат восемь чисел с нечётной суммой.

Ответ: 8.

Замечание. Покажем, что для любого натурального n в диапазоне $0, 1, \dots, 2^n - 1$ подряд идущих целых чисел количество чисел с чётной и нечётной суммами двоичных разрядов одинаково. Безусловно, это доказательство не требуется для успешного выполнения задания, но у любопытного ученика может возникнуть вопрос, всегда ли это так и почему. Докажем по индукции. При $n = 1$ это утверждение очевидно истинно. Пусть оно истинно при $n = k$, покажем, что тогда оно истинно при $n = k + 1$. Запишем диапазон чисел $0, 1, \dots, 2^k - 1$ в двоичной системе счисления. Диапазон чисел $0, 1, \dots, 2^{k+1} - 1$ можно получить из диапазона $0, 1, \dots, 2^k - 1$, дописыванием к последнему ещё 2^k чисел вида, $0 + 2^{k-1}, 1 + 2^{k-1}, \dots, 2^{k-1} - 1 + 2^{k-1}$. Так двоичные записи чисел второй половины нового диапазона будут отличаться от записей первой половины диапазона добавленной слева единицей, что сохраняет во второй половине диапазона то же количество чётных и нечётных сумм разрядов, что и в левой. Утверждение доказано.

Приведём для наглядности пример для $n = 2$. Запишем диапазон из четырех чисел: $0, 1, \dots, 2^2 - 1$ – в двоичной системе счисления.

00	01	10	11
----	----	----	----

А теперь получим из него диапазон из восьми чисел: $0, 1, \dots, 2^3 - 1$,

00	01	10	11	100	101	110	111
----	----	----	----	-----	-----	-----	-----

т.е.

000	001	010	011	100	101	110	111
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Добавленная единица слева превратила числа с нечётной суммой единиц в числа с чётной суммой и наоборот, но их соотношение (поровну) при этом не поменялось.

Тренировочные задания 13

Задание 13. Вариант 1

В терминологии сетей TCP/IP маской сети называют двоичное число, которое показывает, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая – к адресу узла в этой сети. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному адресу узла и маске сети.

Сеть задана IP-адресом 192.168.32.160 и маской сети 255.255.255.240. Сколько в этой сети IP-адресов, для которых сумма единиц в двоичной записи IP-адреса нечётна?

В ответе укажите только число.

Ответ: 8.

Задание 13. Вариант 2

В терминологии сетей TCP/IP маской сети называют двоичное число, которое показывает, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая – к адресу узла в этой сети. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному адресу узла и маске сети.

Сеть задана IP-адресом 192.168.32.160 и маской сети 255.255.255.248. Сколько в этой сети IP-адресов, для которых сумма единиц в двоичной записи IP-адреса нечётна?

В ответе укажите только число.

Ответ: 4.

Задание 13. Вариант 3

В терминологии сетей TCP/IP маской сети называют двоичное число, которое показывает, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая – к адресу узла в этой сети. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному адресу узла и маске сети.

Сеть задана IP-адресом 192.168.32.160 и маской сети 255.255.255.248. Сколько в этой сети IP-адресов, для которых сумма единиц в двоичной записи IP-адреса чётна?

В ответе укажите только число.

Ответ: 4.

Задание 13. Вариант 4

В терминологии сетей TCP/IP маской сети называют двоичное число, которое показывает, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая – к адресу узла в этой сети. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному адресу узла и маске сети.

Сеть задана IP-адресом 192.168.32.0 и маской сети 255.255.254.0. Сколько в этой сети IP-адресов, для которых сумма единиц в двоичной записи IP-адреса нечётна?

В ответе укажите только число.

Ответ: 256.

Задание 13. Вариант 5

В терминологии сетей TCP/IP маской сети называют двоичное число, которое показывает, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая – к адресу узла в этой сети. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному адресу узла и маске сети.

Сеть задана IP-адресом 192.168.32.0 и маской сети 255.255.254.0. Сколько в этой сети IP-адресов, для которых сумма единиц в двоичной записи IP-адреса чётна?

В ответе укажите только число.

Ответ: 4.

Задание 13. Вариант 6

В терминологии сетей TCP/IP маской сети называют двоичное число, которое показывает, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая – к адресу узла в этой сети. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному адресу узла и маске сети.

Сеть задана IP-адресом 192.168.32.160 и маской сети 255.255.255.240. Сколько в этой сети IP-адресов, для которых сумма единиц в двоичной записи IP-адреса равна 10?

В ответе укажите только число.

Ответ: 6.

Задание 13. Вариант 7

В терминологии сетей TCP/IP маской сети называют двоичное число, которое показывает, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая – к адресу узла в этой сети. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному адресу узла и маске сети.

Сеть задана IP-адресом 192.168.32.160 и маской сети 255.255.255.240. Сколько в этой сети IP-адресов, для которых сумма единиц в двоичной записи IP-адреса равна 11?

В ответе укажите только число.

Ответ: 4.

Задание 13. Вариант 8

В терминологии сетей TCP/IP маской сети называют двоичное число, которое показывает, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая – к адресу узла в этой сети. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному адресу узла и маске сети.

Сеть задана IP-адресом 192.168.32.160 и маской сети 255.255.255.240. Сколько в этой сети IP-адресов, для которых сумма единиц в двоичной записи IP-адреса равна 8?

В ответе укажите только число.

Ответ: 1.

Задание 13. Вариант 9

В терминологии сетей TCP/IP маской сети называют двоичное число, которое показывает, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая – к адресу узла в этой сети. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному адресу узла и маске сети.

Сеть задана IP-адресом 192.168.32.160 и маской сети 255.255.255.240. Сколько в этой сети IP-адресов, для которых сумма единиц в двоичной записи IP-адреса меньше 8?

В ответе укажите только число.

Ответ: 0.

Задание 13. Вариант 10

В терминологии сетей TCP/IP маской сети называют двоичное число, которое показывает, какая часть IP-адреса узла сети относится к адресу сети, а какая – к адресу узла в этой сети. Адрес сети получается в результате применения поразрядной конъюнкции к заданному адресу узла и маске сети.

Сеть задана IP-адресом 192.128.32.160 и маской сети 255.255.255.240. Сколько в этой сети IP-адресов, для которых сумма единиц в двоичной записи IP-адреса больше 8?

В ответе укажите только число.

Ответ: 5.

Результаты ЕГЭ 2023 г. по информатике показали, что у многих участников вызвало затруднения выполнение задания 22 повышенного уровня сложности, впервые появившегося в модели экзамена прошлого года. Поэтому представляется целесообразным повторно рассмотреть выполнение задания 22 демонстрационного варианта 2023 г. и 2024 г.

Имена файлов для выполнения тренировочных вариантов заданий линии 22 приведены в условиях заданий.

Задание 22 (демонстрационный вариант 2023 г.)

В файле содержится информация о совокупности N вычислительных процессов, которые могут выполняться параллельно или последовательно. Будем говорить, что процесс B зависит от процесса A , если для выполнения процесса B необходимы результаты выполнения процесса A . В этом случае процессы могут выполняться только последовательно.

Информация о процессах представлена в файле в виде таблицы. В первой строке таблицы указан идентификатор процесса (ID); во второй строке таблицы – время его выполнения в миллисекундах; в третьей строке перечислены с разделителем «;» ID процесса, от которых зависит данный процесс. Если процесс является независимым, то в таблице указано значение 0.

Типовой пример организации данных в файле

ID процесса B	Время выполнения процесса B (мс)	ID процесса(-ов) A
1	4	0
2	3	0
3	1	1; 2
4	7	3

Определите **минимальное** время, через которое завершится выполнение всей совокупности процессов, при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно.

Содержимое прилагаемого файла приведено на рис. 1.

ID процесса B	Время выполнения процесса B (мс)	ID процесса(-ов) A
1	4	0
2	3	0
3	1	1; 2
4	7	3
5	6	3
6	3	5
7	1	4; 6
8	2	7
9	7	0
10	8	0
11	6	9
12	6	10

Рисунок 1

Решение (способ 1)

Представим информацию о порядке и времени выполнения процессов в графическом виде (рис. 2).

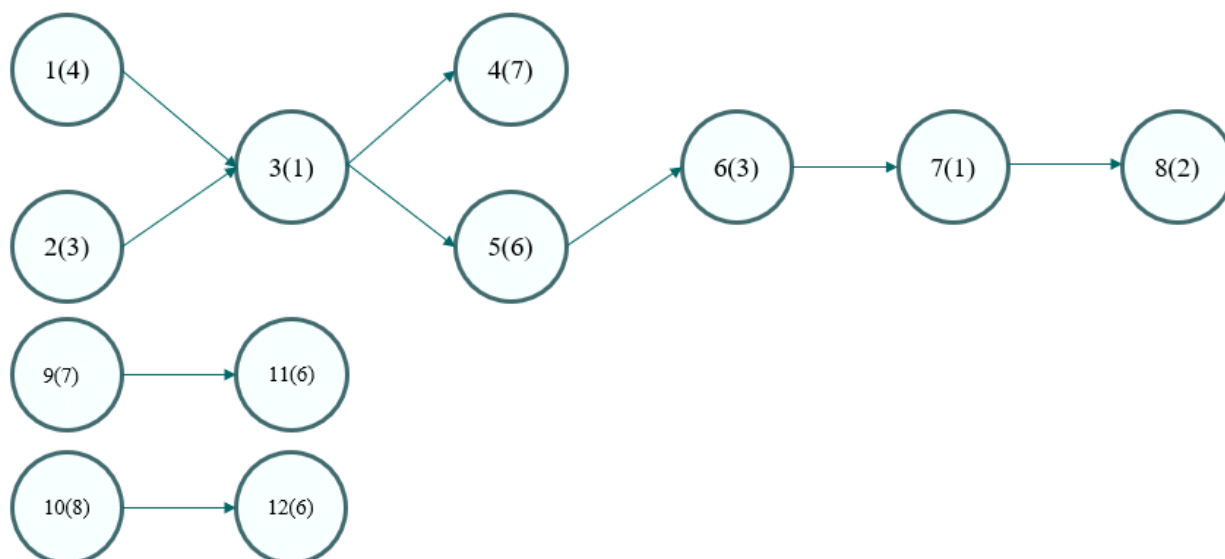


Рисунок 2

Каждый кружок соответствует одному процессу; в нём сначала указан ID процесса, затем, в скобках, – его продолжительность. Стрелки указывают очередность выполнения процессов.

Диаграмму рекомендуется строить, двигаясь слева направо, по следующему алгоритму: выписываем сверху вниз кружки, соответствующие тем процессам, которые уже могут стартовать, т.е. нет незавершённых процессов, от которых они зависят; после того как такой столбец построен, сдвигаемся вправо и строим следующий столбец, соединяя зависимые процессы стрелками в порядке выполнения. По построенной диаграмме можно вычислить минимальное время выполнения всех процессов. Оно соответствует самой длинной по времени выполнения цепочке и равно 17.

Ответ: 17.

Решение (способ 2)

Представим информацию о порядке и времени выполнения процессов в виде таблицы на рис. 3, руководствуясь тем же подходом, что и при построении диаграммы.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	1	1	1														
2	2	2															
				3													
					4	4	4	4	4	4	4						
					5	5	5	5	5	5							
											6	6	6				
														7			
															8	8	
9	9	9	9	9	9	9											
10	10	10	10	10	10	10	10										
							11	11	11	11	11	11					
								12	12	12	12	12	12				

Рисунок 3

Первая строка таблицы содержит последовательность квантов времени (миллисекунд). Каждая последующая строка таблицы сопоставлена с одним процессом, количество закрашенных клеток равно продолжительности процесса. Клетки закрашены с учётом последовательности выполнения процессов. Для удобства чтения таблицы ID процессов записаны в соответствующих клетках. Из таблицы видно, что вся совокупность процессов завершится не ранее 17-й миллисекунды.

Ответ: 17.

Задание 22 (демонстрационный вариант 2024 г.)

В файле содержится информация о совокупности N вычислительных процессов, которые могут выполняться параллельно или последовательно. Будем говорить, что процесс B зависит от процесса A , если для выполнения процесса B необходимы результаты выполнения процесса A . В этом случае процессы A и B могут выполняться только последовательно.

Информация о процессах представлена в файле в виде таблицы. В первом столбце таблицы указан идентификатор процесса (ID); во втором столбце таблицы – время его выполнения в миллисекундах; в третьем столбце перечислены с разделителем «;» ID процесса, от которых зависит данный процесс. Если процесс независимый, то в таблице указано значение 0.

Типовой пример организации данных в файле

ID процесса B	Время выполнения процесса B (мс)	ID процесса(-ов) A
1	4	0
2	3	0
3	1	1; 2
4	7	3

Определите **максимальную** продолжительность отрезка времени (в мс), в течение которого возможно одновременное выполнение четырёх процессов, при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно.

Содержимое прилагаемого файла приведено на рис. 4.

ID процесса B	Время выполнения процесса B (мс)	ID процесса(-ов) A
1	4	0
2	3	0
3	1	1; 2
4	7	3
5	6	3
6	3	5
7	1	4; 6
8	2	7
9	7	0
10	8	0
11	6	9
12	6	10

Рисунок 4

Решение

Представим информацию о порядке и времени выполнения процессов в виде таблицы (рис. 5).

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	1	1	1													
2	2	2														
				3												
					4	4	4	4	4	4	4					
					5	5	5	5	5	5						
											6	6	6			
														7		
															8	8
9	9	9	9	9	9	9										
10	10	10	10	10	10	10	10									
							11	11	11	11	11	11				
								12	12	12	12	12	12			

Рисунок 5

Первая строка таблицы содержит последовательность квантов времени (миллисекунд). Каждая последующая строка таблицы сопоставлена одному процессу, количество закрашенных клеток равно продолжительности процесса. Клетки заполнены с учётом последовательности выполнения процессов. Для удобства чтения таблицы ID процессов записаны в соответствующих клетках. Из таблицы видно, что **максимальная** продолжительность отрезка времени (в мс), в течение которого возможно одновременное выполнение четырёх процессов, составляет 7 мс (с 6-й по 12-ю включительно).

Ответ: 7.

Тренировочные задания 22

Задание 22. Вариант 1

В файле 22_1.xlsx содержится информация о совокупности N вычислительных процессов, которые могут выполняться параллельно или последовательно. В файле 22_1.ods содержится та же информация, записанная в другом формате.

Исходя из условия приведённого выше задания 22 демонстрационного варианта 2023 г., определите **минимальное** время, через которое завершится выполнение всей совокупности процессов, при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно.

Для вашего удобства содержимое файла 22_1.xlsx приведено на рис. 6.

ID процесса B	Время выполнения процесса B (мс)	ID процесса(-ов) A
1	4	0
2	5	0
3	1	1; 2
4	7	3
5	6	3; 11
6	3	5
7	1	4; 6
8	2	7
9	7	0
10	8	0
11	6	9
12	6	10

Рисунок 6

Ответ: 25.

Задание 22. Вариант 2

В файле 22_2.xlsx содержится информация о совокупности N вычислительных процессов, которые могут выполняться параллельно или последовательно. В файле 22_2.ods содержится та же информация, записанная в другом формате.

Исходя из условия приведённого выше задания 22 демонстрационного варианта 2023 г., определите **минимальное** время, через которое завершится выполнение всей совокупности процессов, при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно.

Для вашего удобства содержимое файла 22_2.xlsx приведено на рис. 7.

ID процесса B	Время выполнения процесса B (мс)	ID процесса(-ов) A
1	4	0
2	3	0
3	4	1; 2
4	7	3
5	6	3; 2
6	3	5
7	1	4; 6
8	2	7
9	7	0
10	8	0
11	6	9
12	6	10

Рисунок 7

Ответ: 20.

Задание 22. Вариант 3

В файле 22_3.xlsx содержится информация о совокупности N вычислительных процессов, которые могут выполняться параллельно или последовательно. В файле 22_3.ods содержится та же информация, записанная в другом формате.

Исходя из условия приведённого выше задания 22 демонстрационного варианта 2024 г., определите **максимальную** продолжительность отрезка времени (в мс), в течение которого возможно одновременное выполнение ровно трёх процессов, при условии, что все независимые друг от друга процессы могут выполняться параллельно. Для вашего удобства содержимое файла 22_3.xlsx приведено на рис. 8.

ID процесса B	Время выполнения процесса B (мс)	ID процесса(-ов) A
1	4	0
2	3	0
3	4	1; 2
4	7	3
5	6	3; 2
6	3	5
7	1	4; 6
8	2	7

9	7	0
10	8	0
11	6	9
12	6	10

Рисунок 8

Ответ: 17.

Замечание. Из условия следует, что процесс *B*, зависящий от *A*, может стартовать не сразу после его завершения, а с некоторой задержкой. Независимый же процесс может стартовать в любой момент времени.

Желаем успехов в подготовке к экзамену!