

Передача информации. Выбор кода

1. Для передачи по каналу связи сообщения, состоящего только из букв А, Б, В, Г, решили использовать неравномерный по длине код: А=1, Б=01, В=001. Как нужно закодировать букву Г, чтобы длина кода была минимальной и допускалось однозначное разбиение кодированного сообщения на буквы?

- 1) 0001
- 2) 000
- 3) 11
- 4) 101

Задание 5 № 3680

Пояснение.

Для того, чтобы сообщение, записанное с помощью неравномерного по длине кода, однозначно декодировалось, требуется, чтобы никакой код не был началом другого (более длинного) кода.

Рассмотрим варианты для буквы Г, начиная с самого короткого.

3) Г=11: код буквы А является началом этого кода, поэтому этот вариант не подходит.

4) Код Г=101 не подходит по аналогичной причине.

2) Код Г=000 не совпадает с началом ни одного кода, следовательно это и есть правильный ответ.

Ответ: 2

2. Для передачи по каналу связи сообщения, состоящего только из букв А, Б, В, Г, решили использовать неравномерный по длине код: А=0, Б=100, В=101. Как нужно закодировать букву Г, чтобы длина кода была минимальной и допускалось однозначное разбиение кодированного сообщения на буквы?

- 1) 1
- 2) 11
- 3) 01
- 4) 010

Задание 5 № 3681

Пояснение.

Для того, чтобы сообщение, записанное с помощью неравномерного по длине кода, однозначно декодировалось, требуется, чтобы никакой код не был началом другого (более длинного) кода.

Рассмотрим варианты для буквы Г, начиная с самого короткого.

1) Г=1: код буквы Г является началом кода буквы В=101 и Б=100, поэтому этот вариант не подходит.

2) Код Г=11 не совпадает с началом ни одного кода, следовательно это и есть правильный ответ.

В вариантах 3) и 4) код буквы А=0 является началом кода буквы Г, поэтому они не подходят.

Ответ: 2

3. Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв А, Б, В, Г и Д, используется неравномерный двоичный код, позволяющий однозначно декодировать полученную двоичную последовательность. Вот этот код: А–10, Б–001, В–0001, Г–110, Д–111.

Можно ли сократить для одной из букв длину кодового слова так, чтобы код по-прежнему можно было декодировать однозначно? Коды остальных букв меняться не должны. Выберите правильный вариант ответа.

- 1) это невозможно
- 2) для буквы В – 000
- 3) для буквы Б – 0
- 4) для буквы Г – 11

Задание 5 № 3803

Пояснение.

Мы видим, что выполняется условие Фано: никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова, поэтому однозначно можем раскодировать сообщение с начала.

Чтобы сократить код одной буквы, необходимо выполнение условия Фано в новом коде.

Вариант 3 не подходит, потому что 0 является началом кода 0001.

Вариант 4 не подходит, потому что код 1 является началом кода 111.

Вариант 2 подходит, так как не нарушает условия Фано.

Правильный ответ указан под номером 2.

Ответ: 2

4. Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв А, Б, В, Г и Д, используется неравномерный двоичный код, позволяющий однозначно декодировать полученную двоичную последовательность. Вот этот код: А–011, Б–000, В–11, Г–001, Д–10. Можно ли сократить для одной из букв длину кодового слова так, чтобы код по-прежнему можно было декодировать однозначно? Коды остальных букв меняться не должны. Выберите правильный вариант ответа.

- 1) это невозможно
- 2) для буквы А – 01
- 3) для буквы Б – 00
- 4) для буквы Г – 00

Задание 5 № 3835

Пояснение.

Мы видим, что выполняется условие Фано: никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова, поэтому однозначно можем раскодировать сообщение с начала.

Чтобы сократить код одной буквы, необходимо выполнение условия Фано в новом коде.

Вариант 3 не подходит, потому что 00 является началом кода 001.

Вариант 4 не подходит, потому что код 00 является началом кода 000.

Вариант 2 подходит, так как не нарушает условия Фано.

Правильный ответ указан под номером 2.

Ответ: 2

5. Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв А, Б, В, Г и Д, используется неравномерный двоичный код, позволяющий однозначно декодировать полученную двоичную последовательность. Вот этот код: А – 00, Б – 01, В – 100, Г – 101, Д – 110. Можно ли сократить для одной из букв длину кодового слова так, чтобы код по-прежнему можно было декодировать однозначно? Коды остальных букв меняться не должны. Выберите правильный вариант ответа.

- 1) для буквы Д – 11
- 2) это невозможно
- 3) для буквы Г – 10
- 4) для буквы Д – 10

Задание 5 № 4548

Пояснение.

Мы видим, что выполняется условие Фано: никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова, поэтому однозначно можем раскодировать сообщение с начала.

Чтобы сократить код одной буквы, необходимо выполнение условия Фано в новом коде.

Вариант 3 не подходит, потому что 10 является началом кода 100.

Вариант 4 не подходит, потому что код 10 является началом кода 100 и 101.

Вариант 1 подходит, так как не нарушает условия Фано.

Правильный ответ указан под номером 1.

Ответ: 1

6. Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв А, Б, В, Г и Д, решили использовать неравномерный двоичный код, позволяющий однозначно декодировать двоичную последовательность, появляющуюся на приёмной стороне канала связи. Для букв А, Б, В и Г использовали такие кодовые слова: А–111, Б–110, В–100, Г–101.

Укажите, каким кодовым словом может быть закодирована буква Д. Код должен удовлетворять свойству однозначного декодирования. Если можно использовать более одного кодового слова, укажите кратчайшее из них.

- 1) 0
- 2) 01
- 3) 00
- 4) 000

Задание 5 № 4580

Пояснение.

Мы видим, что выполняется условие Фано: никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова, поэтому однозначно можем раскодировать сообщение с начала.

Чтобы закодировать Д, необходимо выполнение условия Фано в новом коде.

Каждый из этих вариантов может быть новым словом, т. к. не является началом ни одного из кодовых слов. Поэтому выбираем самое короткое — 0.

Правильный ответ указан под номером 1.

Ответ: 1

7. Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв А, Б, В, Г и Д, решили использовать неравномерный двоичный код, позволяющий однозначно декодировать двоичную последовательность, появляющуюся на приёмной стороне канала связи. Для букв А, Б, В и Г использовали такие кодовые слова: А - 100, Б - 101, В - 111, Г - 110.

Укажите, каким кодовым словом из перечисленных ниже может быть закодирована буква Д. Код должен удовлетворять свойству однозначного декодирования. Если можно использовать более одного кодового слова, укажите кратчайшее из них.

- 1) 000
- 2) 10
- 3) 11
- 4) 1111

Задание 5 № 4682

Пояснение.

Для того, чтобы сообщение, записанное с помощью неравномерного по длине кода, однозначно раскодировалось, требуется, чтобы никакой код не был началом другого (более длинного) кода.

Рассмотрим варианты для буквы Д, начиная с самого короткого.

1) Д=10: код буквы Д является началом кода буквы Б=101, поэтому этот вариант не подходит.

2) Д=11: код буквы Д является началом кода буквы В=111, Д=110, поэтому этот вариант не подходит.

3) Д=000: код буквы Д не является началом другого кода, следовательно, это правильный ответ.

4) Д=1111: код буквы Д является началом кода буквы В=111, поэтому этот вариант не подходит.

Правильный ответ указан под номером 1.

Ответ: 1

8. Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв А, Б, В, Г и Д, решили использовать неравномерный двоичный код, позволяющий однозначно декодировать двоичную последовательность, появляющуюся на приёмной стороне канала связи. Для букв А, Б, В и Г использовали такие кодовые слова: А — 001, Б — 010, В — 000, Г — 011.

Укажите, каким кодовым словом из перечисленных ниже может быть закодирована буква Д.

Код должен удовлетворять свойству однозначного декодирования. Если можно использовать более одного кодового слова, укажите кратчайшее из них.

- 1) 00
- 2) 01
- 3) 101
- 4) 0000

Задание 5 № 4714

Пояснение.

Для того, чтобы сообщение, записанное с помощью неравномерного по длине кода, однозначно раскодировалось, требуется, чтобы никакой код не был началом другого (более длинного) кода.

Рассмотрим варианты для буквы Д, начиная с самого короткого.

1) Д=00: код буквы Д является началом кода буквы В=000, поэтому этот вариант не подходит.

2) Д=01: код буквы Д является началом кода буквы Б=010, Г=011, поэтому этот вариант не подходит.

3) Д=101: код буквы Д не является началом другого кода, следовательно, это правильный ответ.

Правильный ответ указан под номером 3.

Ответ: 3

9. Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв А, Б, В, Г и Д, решили использовать неравномерный двоичный код, позволяющий однозначно декодировать двоичную последовательность, появляющуюся на приёмной стороне канала связи. Для букв А, Б, В и Г использовали такие кодовые слова: А — 111, Б — 110, В — 101, Г — 100.

Укажите, каким кодовым словом из перечисленных ниже может быть закодирована буква Д. Код должен удовлетворять свойству однозначного декодирования. Если можно использовать более одного кодового слова, укажите кратчайшее из них.

- 1) 1
- 2) 0
- 3) 01
- 4) 10

Задание 5 № 4839

Пояснение.

Для того, чтобы сообщение, записанное с помощью неравномерного по длине кода, однозначно раскодировалось, требуется, чтобы никакой код не был началом другого (более длинного) кода. Рассмотрим варианты для буквы Д, начиная с самого короткого.

1) Д=1: код буквы Д является началом всех представленных кодов букв, поэтому этот вариант не подходит.

2) Д=0: код буквы Д не является началом другого кода, поэтому этот вариант подходит.

3) Д=01: код буквы Д не является началом другого кода, поэтому этот вариант подходит.

4) Д=10: код буквы Д является началом кодов букв В и Г, следовательно, этот вариант не подходит.

Таким образом, подходят два варианта: 0 и 01. 0 короче, чем 01.

Правильный ответ указан под номером 2.

Ответ: 2

10. По каналу связи передаются сообщения, содержащие только 4 буквы: Е, Н, О, Т. Для кодирования букв Е, Н, О используются 5-битовые кодовые слова: Е — 00000, Н — 00111, О — 11011.

Для этого набора кодовых слов выполнено такое свойство: *любые два слова из набора отличаются не менее чем в трех позициях.*

Это свойство важно для расшифровки сообщений при наличии помех. Какое из перечисленных ниже кодовых слов можно использовать для буквы Т, чтобы указанное свойство выполнялось для всех четырёх кодовых слов?

- 1) 11111
- 2) 11100
- 3) 00011
- 4) не подходит ни одно из указанных выше слов

Задание 5 № 4927

Пояснение.

Пользуясь правилом "любые два слова из набора отличаются не менее чем в трех позициях" проверим все возможные варианты.

Число 11111 отличается от кодового слова 00111 только в двух позициях.

Число 11100 отличается от кодового слова 00000 — в трех позициях, от 00111 — в четырех позициях, 11011 — в трех позициях.

Правильный вариант ответа второй.

Ответ: 2

11. По каналу связи передаются сообщения, содержащие только 4 буквы: П, О, Р, Т. Для кодирования букв П, О, Р используются 5-битовые кодовые слова: П — 11111, О — 11000, Р — 00100.

Для этого набора кодовых слов выполнено такое свойство: *любые два слова из набора отличаются не*

менее чем в трех позициях.

Это свойство важно для расшифровки сообщений при наличии помех. Какое из перечисленных ниже кодовых слов можно использовать для буквы Т, чтобы указанное свойство выполнялось для всех четырёх кодовых слов?

- 1) 00000
- 2) 11100
- 3) 00011
- 4) не подходит ни одно из указанных слов

Задание 5 № 4968

Пояснение.

Пользуясь правилом "любые два слова из набора отличаются не менее чем в трех позициях" проверим все возможные варианты.

Число 00000 отличается от кодового слова 11000 только в двух позициях.

Число 11100 отличается от кодового слова 00100 только в двух позициях.

Число 00011 отличается от кодового слова 11111 в трех позициях, от 11000 — в четырех позициях, от 00100 — в трех позициях.

Правильный вариант ответа третий.

Ответ: 3

12. По каналу связи передаются сообщения, содержащие только 4 буквы:

Е, Н, О, Т.

В любом сообщении больше всего букв О, следующая по частоте буква – Е, затем – Н. Буква Т встречается реже, чем любая другая.

Для передачи сообщений нужно использовать неравномерный двоичный код, допускающий однозначное декодирование; при этом сообщения должны быть как можно короче. Шифровальщик может использовать один из перечисленных ниже кодов. Какой код ему следует выбрать?

- 1) Е–0, Н–1, О–00, Т–11
- 2) О–1, Н–0, Е–01, Т–10
- 3) Е–1, Н–01, О–001, Т–000
- 4) О–0, Н–11, Е–101, Т–100

Задание 5 № 5268

Пояснение.

Выберем коды, для которых выполнено условие Фано. Это коды 3 и 4.

Чтобы сообщение было как можно короче, необходимо, чтобы чем чаще встречалась буква, тем короче был ее код.

Следовательно, ответ 4, поскольку буква О — самая часто встречающаяся буква и для ее кодирования в варианте 4 используется один символ.

Ответ: 4

13. По каналу связи передаются сообщения, содержащие только 4 буквы:

А, И, С, Т.

В любом сообщении больше всего букв А, следующая по частоте буква — С, затем — И. Буква Т встречается реже, чем любая другая.

Для передачи сообщений нужно использовать неравномерный двоичный код, допускающий однозначное декодирование; при этом сообщения должны быть как можно короче. Шифровальщик может использовать один из перечисленных ниже кодов. Какой код ему следует выбрать?

- 1) А–0, И–1, С–00, Т–11
- 2) С–1, И–0, А–01, Т–10
- 3) А–1, И–01, С–001, Т–000
- 4) С–0, И–11, А–101, Т–100

Задание 5 № 5300

Пояснение.

Выберем коды, для которых выполнено условие Фано. Это коды 3 и 4. Чтобы сообщение было как можно короче, необходимо, чтобы чем чаще встречалась буква, тем короче был ее код.

Следовательно, ответ 3, поскольку буква А — самая часто встречающаяся буква и для ее кодирования в варианте 3 используется один символ.

Ответ: 3

14. По каналу связи передаются сообщения, содержащие только 4 буквы: И, Г, Л, А. Для кодирования букв И, Г, Л используются 6-битовые кодовые слова:

И — 000000, Г — 001110, Л — 110110.

Для этого набора кодовых слов выполнено такое свойство: любые два слова из набора отличаются не менее, чем в трёх позициях. Это свойство важно для расшифровки сообщений при наличии помех. Нужно подобрать кодовое слово для буквы А так, чтобы указанное свойство выполнялось для всех четырёх кодовых слов.

Можно ли использовать одно из таких слов: 111110, 111000, 000110?

- 1) да, 111110
- 2) да, 111000
- 3) да, 000110
- 4) нет, не подходит ни одно из указанных выше слов

Задание 5 № 6179

Пояснение.

Проанализируем каждый вариант кодового слова. Первое слово: 111110 отличается от буквы Л только в одной позиции. Второе слово: 111000 отличается от любой буквы И, Г или Л не менее чем в трёх позициях. Третье слово: 000110 отличается от буквы Г только в одной позиции. Таким образом, в качестве кодового слова для буквы А можно использовать слово 111000.

Правильный ответ указан под номером 2.

Ответ: 2

15. По каналу связи передаются сообщения, содержащие только 4 буквы: П, А, Р, К. Для кодирования букв П, А, Р используются 6-битовые кодовые слова:

П — 111111, А — 110001, Р — 001001.

Для этого набора кодовых слов выполнено такое свойство: любые два слова из набора отличаются не менее, чем в трёх позициях. Это свойство важно для расшифровки сообщений при наличии помех. Нужно подобрать кодовое слово для буквы К так, чтобы указанное свойство выполнялось для всех четырёх кодовых слов.

Можно ли использовать одно из таких слов: 000001, 111001, 000111?

- 1) да, 000001
- 2) да, 111001
- 3) да, 000111
- 4) нет, не подходит ни одно из указанных выше слов

Задание 5 № 6224

Пояснение.

Проанализируем каждый вариант кодового слова. Первое слово: 000001 отличается от буквы А только в двух позициях. Второе слово: 111001 отличается от буквы А только в одной позиции. Третье слово: 000111 отличается от любой буквы П, А или Р не менее чем в трёх позициях. Таким образом, в качестве кодового слова для буквы К можно использовать слово 000111.

Правильный ответ указан под номером 3.

Ответ: 3

16. По каналу связи передаются сообщения, содержащие только 4 буквы: С, Л, О, Н; для передачи используется двоичный код, допускающий однозначное декодирование. Для букв С, О, Н используются такие кодовые слова: С: 011, О: 00, Н: 11. Укажите такое кодовое слово для буквы Л, при котором код будет допускать однозначное декодирование. Если таких кодов несколько, укажите тот, у которого меньшая длина.

- 1) 1
- 2) 10
- 3) 010
- 4) 0

Задание 5 № 6769

Пояснение.

Для того, чтобы код можно было однозначно декодировать, необходимо, чтобы выполнялось условие Фано: никакое кодовое слово не должно являться началом другого кодового слова.

Вариант «1» не удовлетворяет условию Фано. Вариант «10» — удовлетворяет. Вариант «010» удовлетворяет условию Фано. Вариант «0» не удовлетворяет условию Фано.

Выбирая из второго и третьего варианта, останавливаемся на втором, поскольку он короче.

Правильный ответ указан под номером 2.

Ответ: 2

17. По каналу связи передаются сообщения, содержащие только 4 буквы: А, Т, О, М; для передачи используется двоичный код, допускающий однозначное декодирование. Для букв Т, О, М используются такие кодовые слова: Т: 100, О: 00, М: 11. Укажите такое кодовое слово для буквы А, при котором код будет допускать однозначное декодирование. Если таких кодов несколько, укажите тот, у которого меньшая длина.

- 1) 1
- 2) 0
- 3) 01
- 4) 101

Задание 5 № 6801

Пояснение.

Для того, чтобы код можно было однозначно декодировать, необходимо, чтобы выполнялось условие Фано: никакое кодовое слово не должно являться началом другого кодового слова.

Вариант «1» не удовлетворяет условию Фано. Вариант «0» — не удовлетворяет. Вариант «01» удовлетворяет условию Фано. Вариант «101» удовлетворяет условию Фано.

Выбирая из четвёртого и третьего варианта, останавливаемся на третьем, поскольку он короче.

Правильный ответ указан под номером 3.

Ответ: 3

18. По каналу связи передаются сообщения, содержащие только 4 буквы: К, О, Р, А; для передачи используется двоичный код, допускающий однозначное декодирование. Для букв Р, А, К используются такие кодовые слова:

Р: 000, А: 10, К: 01.

Укажите такое кодовое слово для буквы О, при котором код будет допускать однозначное декодирование. Если таких кодовых слов несколько, укажите то, у которого меньшая длина.

- 1) 1

- 2) 0
- 3) 11
- 4) 001

Задание 5 № 6883

Пояснение.

Для того, чтобы код можно было однозначно декодировать, необходимо, чтобы выполнялось условие Фано: никакое кодовое слово не должно являться началом другого кодового слова.

Вариант «1» не удовлетворяет условию Фано. Вариант «0» — не удовлетворяет. Вариант «11» удовлетворяет условию Фано. Вариант «001» удовлетворяет условию Фано.

Выбирая из четвертого и третьего варианта, останавливаемся на третьем, поскольку он короче.

Правильный ответ указан под номером 3.

Ответ: 3

19. По каналу связи передаются сообщения, содержащие только 4 буквы П, О, С, Т; для передачи используется двоичный код, допускающий однозначное декодирование. Для букв Т, О, П используются такие кодовые слова:

Т: 111, О: 10, П: 01.

Укажите такое кодовое слово для буквы С, при котором код будет допускать однозначное декодирование. Если таких кодовых слов несколько, укажите тот, у которого меньшая длина.

- 1) 1
- 2) 0
- 3) 00
- 4) 110

Задание 5 № 6915

Пояснение.

Для того, чтобы код можно было однозначно декодировать, необходимо, чтобы выполнялось условие Фано: никакое кодовое слово не должно являться началом другого кодового слова.

Вариант «1» не удовлетворяет условию Фано. Вариант «0» — не удовлетворяет. Вариант «00» удовлетворяет условию Фано. Вариант «110» удовлетворяет условию Фано.

Выбирая из четвертого и третьего варианта, останавливаемся на третьем, поскольку он короче.

Правильный ответ указан под номером 3.

Ответ: 3

20. Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв У, Ч, Е, Н, И и К, используется неравномерный двоичный префиксный код. Вот этот код: У — 000, Ч — 001, Е — 010, Н — 100, И — 011, К — 11. Можно ли сократить для одной из букв длину кодового слова так, чтобы код по-прежнему

му остался префиксным? Коды остальных букв меняться не должны.

Выберите правильный вариант ответа.

Примечание. Префиксный код — это код, в котором ни одно кодовое слово не является началом другого; такие коды позволяют однозначно декодировать полученную двоичную последовательность.

- 1) кодовое слово для буквы Е можно сократить до 01
- 2) кодовое слово для буквы К можно сократить до 1
- 3) кодовое слово для буквы Н можно сократить до 10
- 4) это невозможно

Задание 5 № 6948

Пояснение.

Проверим каждый из вариантов.

Первый вариант. Если использовать для буквы Е код 01, то этот код совпадёт с началом кода для буквы И. Этот вариант нам не подходит.

Второй вариант. Если использовать для буквы К код 1, то этот код совпадёт с началом кода для буквы Н. Этот вариант нам не подходит.

Третий вариант. Если использовать для буквы Н код 10, то этот код не совпадёт с началом кода ни для одной из других букв. Этот вариант нам подходит.

Правильный ответ указан под номером 3.

Ответ: 3

21. Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв У, Ч, Е, Н, И и К, используется неравномерный двоичный префиксный код. Вот этот код: У — 000, Ч — 001, Е — 010, Н — 100, И — 101, К — 11. Можно ли сократить для одной из букв длину кодового слова так, чтобы код по-прежнему остался префиксным? Коды остальных букв меняться не должны.

Выберите правильный вариант ответа.

Примечание. Префиксный код — это код, в котором ни одно кодовое слово не является началом другого; такие коды позволяют однозначно декодировать полученную двоичную последовательность.

- 1) кодовое слово для буквы Е можно сократить до 01
- 2) кодовое слово для буквы К можно сократить до 1
- 3) кодовое слово для буквы Н можно сократить до 10
- 4) это невозможно

Задание 5 № 6980

Пояснение.

Проверим каждый из вариантов.

Первый вариант. Если использовать для буквы Е код 01, то этот код не совпадёт с началом кода ни для одной другой буквы. Этот вариант нам подходит.

Второй вариант. Если использовать для буквы К код 1, то этот код совпадёт с началом кода для букв Н, И. Этот вариант нам подходит.

Третий вариант. Если использовать для буквы Н код 10, то этот код совпадёт с началом кода для буквы И. Этот вариант нам подходит.

Правильный ответ указан под номером 1.

Ответ: 1

22. Для передачи по каналу связи сообщения, состоящего только из символов А, Б, В и Г, используется неравномерный (по длине) код: А – 0; Б – 100; В – 101. Каким кодовым словом нужно кодировать символ Г, чтобы длина его была минимальной, а код при этом допускал однозначное разбиение кодированного сообщения на символы?

- 1) 1
- 2) 11
- 3) 01
- 4) 010

Задание 5 № 7193

Пояснение.

Для того, чтобы код можно было однозначно декодировать, необходимо, чтобы выполнялось условие Фано: никакое кодовое слово не должно являться началом другого кодового слова.

Вариант «1» не удовлетворяет условию Фано. Вариант «11» — удовлетворяет. Вариант «01» не удовлетворяет условию Фано. Вариант «010» не удовлетворяет условию Фано.

Правильный ответ указан под номером 2.

Ответ: 2

23. Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв А, Б, В, Г, Д и Е, используется неравномерный двоичный префиксный код.

Даны кодовые слова для четырёх букв: А — 011, Б — 010, В — 001, Г — 000. Какие кодовые слова из приведённых ниже вариантов подходят для букв Д и Е? Если подходит более одного варианта, укажите тот, для которого сумма длин кодовых слов меньше.

Примечание. Префиксный код — это код, в котором ни одно кодовое слово не является началом другого; такие коды позволяют однозначно декодировать полученную двоичную последовательность.

- 1) Д — 100, Е — 110
- 2) Д — 100, Е — 11
- 3) Д — 10, Е — 11
- 4) Д — 10, Е — 1

Задание 5 № 7298

Пояснение.

Проверим каждый вариант ответа.

Первый вариант подходит, код остаётся префиксным.

Второй вариант ответа подходит, код остаётся префиксным.

Третий вариант ответа подходит, код остаётся префиксным.

Четвёртый вариант ответа не подходит код буквы Е является началом кода буквы Д.

Из подошедших нам вариантов ответа выбираем тот, у которого сумма длин кодовых слов меньше.

Правильный ответ указан под номером: 3.

Ответ: 3

24. Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв А, Б, В, Г, Д и Е, используется неравномерный двоичный префиксный код.

Даны кодовые слова для четырёх букв: А — 111, Б — 110, В — 101, Г — 100. Какие кодовые слова из приведённых ниже вариантов подходят для букв Д и Е? Если подходит более одного варианта, укажите тот, в котором сумма длин кодовых слов меньше.

Примечание. Префиксный код — это код, в котором ни одно кодовое слово не является началом другого; такие коды позволяют однозначно декодировать полученную двоичную последовательность.

- 1) Д — 001, Е — 011
- 2) Д — 001, Е — 01
- 3) Д — 00, Е — 01
- 4) Д — 0, Е — 01

Задание 5 № 7330

Пояснение.

Проверим каждый вариант ответа.

Первый вариант подходит, код остаётся префиксным.

Второй вариант ответа подходит, код остаётся префиксным.

Третий вариант ответа подходит, код остаётся префиксным.

Четвёртый вариант ответа не подходит код буквы Д является началом кода буквы Е.

Из подошедших нам вариантов ответа выбираем тот, у которого сумма длин кодовых слов меньше.

Правильный ответ указан под номером: 3.

Ответ: 3

25. Для передачи по каналу связи сообщения, состоящего только из символов А, Б, В и Г, используется неравномерный (по длине) код: А — 0; Б — 10; В — 110. Каким кодовым словом нужно кодировать символ Г, чтобы длина его была минимальной, а код при этом допускал однозначное разбиение кодированного сообщения на символы?

- 1) 1
- 2) 1110
- 3) 111
- 4) 11

Задание 5 № 7362

Пояснение.

Для того, чтобы код можно было однозначно декодировать, необходимо, чтобы выполнялось условие Фано: никакое кодовое слово не должно являться началом другого кодового слова.

Вариант «1» не удовлетворяет условию Фано. Вариант «1110» — удовлетворяет. Вариант «111» удовлетворяет условию Фано. Вариант «11» не удовлетворяет условию Фано.

Выбирая из второго и третьего вариантов, останавливаемся на третьем, поскольку он короче.

Правильный ответ указан под номером 3.

Ответ: 3

26. Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв К, Л, М, Н, решили использовать неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для буквы Н использовали кодовое слово 0, для буквы К — кодовое слово 110. Какова наименьшая возможная суммарная длина всех четырёх кодовых слов?

- 1) 7
- 2) 8
- 3) 9
- 4) 10

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

Задание 5 № 7912

Пояснение.

Найдём для оставшихся двух символов наиболее короткое представление, удовлетворяющее условию Фано. Кодовое слово 1 использовать нельзя, так как тогда нарушится условие Фано. Из двузначных кодовых слов можно использовать слово 10, а слова 11 и 01 использовать нельзя. При таком построении кодов для четвёртого символа невозможно подобрать двухзначное кодовое слово. Поэтому используем трёхзначное слово, а именно — 111.

Таким образом, наименьшая возможная суммарная длина всех четырёх кодовых слов будет $1 + 3 + 2 + 3 = 9$.

Правильный ответ указан под номером 3.

Ответ: 3

27. Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв К, Л, М, Н, решили использовать неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для буквы Л использовали кодовое слово 1, для буквы М — кодовое слово 011. Какова наименьшая возможная суммарная длина всех четырёх кодовых слов?

- 1) 10
- 2) 9
- 3) 8
- 4) 7

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

Задание 5 № 7977

Пояснение.

Найдём для оставшихся двух символов наиболее короткое представление, удовлетворяющее условию Фано. Кодовое слово 0 использовать нельзя, так как тогда нарушится условие Фано. Из двузначных кодовых слов можно использовать слово 00, а слова 11 и 01 использовать нельзя. При таком построении кодов для четвёртого символа невозможно подобрать двухзначное кодовое слово. Поэтому используем трёхзначное слово, а именно 010.

Таким образом, наименьшая возможная суммарная длина всех четырёх кодовых слов будет $1 + 3 + 2 + 3 = 9$.

Правильный ответ указан под номером 2.

Ответ: 2

28. По каналу связи передаются сообщения, каждое из которых содержит 16 букв А, 8 букв Б, 4 буквы В и 4 буквы Г (других букв в сообщениях нет). Каждую букву кодируют двоичной последовательностью. При выборе кода учитывались два требования:

а) ни одно кодовое слово не является началом другого (это нужно, чтобы код допускал однозначное декодирование);

б) общая длина закодированного сообщения должна быть как можно меньше.

Какой код из приведённых ниже следует выбрать для кодирования букв А, Б, В и Г?

- 1) А:0, Б:10, В:110, Г:111
- 2) А:0, Б:10, В:01, Г:11
- 3) А:1, Б:01, В:011, Г:001
- 4) А:00, Б:01, В:10, Г:11

Задание 5 № 8089

Пояснение.

2 и 3 не подходят, так как в них встречаются пары кодов, один из которых является началом другого.

Длина сообщений при использовании первого кода будет равна $16 \cdot 1 + 8 \cdot 2 + 4 \cdot 3 + 4 \cdot 3 = 56$.

Длина сообщений при использовании четвёртого кода будет равна $16 \cdot 2 + 8 \cdot 2 + 4 \cdot 2 + 4 \cdot 2 = 64$.

При использовании первого кода сообщения получают короче, поэтому следует использовать именно его.

Ответ: 1

29. По каналу связи передаются сообщения, содержащие только четыре буквы: П, О, С, Т; для передачи используется двоичный код, допускающий однозначное декодирование. Для букв Т, О, П используются такие кодовые слова: Т: 111, О: 0, П: 100.

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

Задание 5 № 9356

Пояснение.

Буква С не может кодироваться строкой, которая начинается с 0, поскольку О имеет код 0.

Буква С не может кодироваться как 1, так как кодирование буквы Т начинается с 1.

Буква С не может кодироваться как 10, так как кодирование буквы П начинается с 10.

Буква С не может кодироваться как 11, так как кодирование буквы Т начинается с 11.

Буква С может кодироваться как 101 – это наименьшее возможное значение.

Ответ: 101.

Ответ: 101

30. По каналу связи передаются сообщения, содержащие только пять букв: А, В, С, D, Е. Для передачи используется двоичный код, допускающий однозначное декодирование. Для букв А, В, С используются такие кодовые слова:

А – 1, В – 010, С – 000.

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

Задание 5 № 9791

Пояснение.

Буква Е не может кодироваться как 0, так как кодирование буквы В начинается с 0.

Буква Е не может кодироваться как 1, так как это кодирование буквы А.

Буква Е не может кодироваться как 10 и 11 – так как кодирование буквы А — 1.

Буква Е не может кодироваться как 01 и 00 — так как кодирование буквы В начинается с 01, а кодирование буквы С с 00. Буква Е может кодироваться как 001 — это наименьшее возможное значение.

Ответ: 001.

Ответ: 001

31. По каналу связи с помощью равномерного двоичного кода передаются сообщения, содержащие только 4 буквы П, Р, С, Т. Каждой букве соответствует своё кодовое слово, при этом для набора кодовых слов выполнено такое свойство:

любые два слова из набора отличаются не менее чем в трёх позициях.

Это свойство важно для расшифровки сообщений при наличии помех. Для кодирования букв П, Р, С используются 5-битовые кодовые слова: П: 01111, Р: 00001, С: 11000. 5-битовый код для буквы Т начинается с 1 и заканчивается на 0. Определите кодовое слово для буквы Т.

Задание 5 № 10281

Пояснение.

Код Т начинается с 1 и заканчивается на 0. Код С также начинается с 1 и заканчивается на 0. Поэтому для того, чтобы коды отличались не менее чем в трёх позициях, нужно, чтобы в остальных позициях все цифры были разные. И раз у С в середине 100, то у Т должно быть 011. Итого получили код 10110.

Ответ: 10110

32. По каналу связи с помощью равномерного двоичного кода передаются сообщения, содержащие только 4 буквы А, Б, В, Г. Каждой букве соответствует своё кодовое слово, при этом для набора кодовых слов выполнено такое свойство:

любые два слова из набора отличаются не менее чем в трёх позициях.

Это свойство важно для расшифровки сообщений при наличии помех. Для кодирования букв Б, В, Г используются 5-битовые кодовые слова: Б: 00001, В: 01111, Г: 10110. 5-битовый код для буквы А начинается с 1 и заканчивается на 0. Определите кодовое слово для буквы А.

Задание 5 № 10308

Пояснение.

Код А начинается с 1 и заканчивается на 0. Код Г также начинается с 1 и заканчивается на 0. Поэтому для того, чтобы коды отличались не менее чем в трёх позициях, нужно, чтобы в остальных позициях все цифры были разные. И раз у Г в середине 011, то А Т должно быть 100. Итого получили код 11000.

Ответ: 11000

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

Какова наименьшая возможная суммарная длина всех кодовых слов? Примечание. Условие Фано означает, что ни одно кодовое слово не является началом другого кодового слова. Коды, удовлетворяющие условию Фано, допускают однозначное декодирование.

Задание 5 № 10379

Пояснение.

Перечислим возможные коды в порядке возрастания длины. Стоит сразу сказать, что любой код, начинающийся с 0, не подходит, так как код А - 0, поэтому смотрим только на те, что начинаются с 1.

1 - нельзя, Б, В начинаются с 1.

10 - нельзя из-за Б.

11 - нельзя из-за В.

111 - можно использовать, пусть это будет код Д.

100 - также можно использовать, но если мы его возьмём, то не будет больше кодов, которые можно будет взять, так как все коды, начинающиеся с 0, уже нельзя брать, а все коды, начинающиеся с 1 и имеющие длину больше трёх, начинаются с одной из этих строк: 100, 101, 110, 111.

Рассмотрели все коды с длинами от 1 до 3, поэтому теперь достаточно взять любые два подходящие кода длины 4. Например, 1000 и 1001.

В сумме длина кодов $1 + 3 + 3 + 3 + 4 + 4 = 18$.

Ответ: 18

34. По каналу связи передаются сообщения, содержащие только буквы А, Б, В, Г, Д, Е. Для передачи используется неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию Фано; для букв А, Б, В используются такие кодовые слова: А — 1, Б — 010, В — 001.

Какова наименьшая возможная суммарная длина всех кодовых слов? Примечание. Условие Фано означает, что ни одно кодовое слово не является началом другого кодового слова. Коды, удовлетворяющие условию Фано, допускают однозначное декодирование.

Задание 5 № 10406

Пояснение.

Перечислим возможные коды в порядке возрастания длины. Стоит сразу сказать, что любой код, начинающийся с 1, не подходит, так как код А - 1, поэтому смотрим только на те, что начинаются с 0.

0 - нельзя, Б, В начинаются с 0.

01 - нельзя из-за Б.

00 - нельзя из-за В.

000 - можно использовать, пусть это будет код Д.

011 - также можно использовать, но если мы его возьмём, то не будет больше кодов, которые можно будет взять, так как все коды, начинающиеся с 1, уже нельзя брать, а все коды, начинающиеся с 0 и имеющие длину больше трёх, начинаются с одной из этих строк: 011, 010, 001, 000.

Рассмотрели все коды с длинами от 1 до 3, поэтому теперь достаточно взять любые два подходящие кода длины 4. Например, 0111 и 0110.

В сумме длина кодов $1 + 3 + 3 + 3 + 4 + 4 = 18$.

Ответ: 18

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

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

Задание 5 № 10472

Пояснение.

Код не может начинаться с 1, так как Б — 1.

0 не подойдёт, так как А и В начинаются с 0.

Двоичные коды 00 или 01 не подходят, поскольку А и В — 000 и 011.

010 и 001 подойдут, так как не конфликтуют ни с каким другим уже имеющимся кодом, из них 001 меньше.

Ответ: 001.

Ответ: 001

36. Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв А, Б, В и Г, решили использовать неравномерный двоичный код, позволяющий однозначно декодировать двоичную последовательность, появляющуюся на приёмной стороне канала связи. Для букв А, Б, В используются такие кодовые слова: А — 010, Б — 1, В — 011.

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

Пояснение.

Код не может начинаться с 1, так как Б — 1.

0 не подойдёт, так как А и В начинаются с 0.

00 же не включает в себя никакой из кодов и также не является подстрокой какого-либо кода, поэтому подойдёт.

Ответ: 00

37. По каналу связи передаются сообщения, содержащие только четыре буквы: А, Б, В, Г; для передачи используется двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для букв А, Б, В используются такие кодовые слова: А — 0; Б — 110; В — 100.

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

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

Задание 5 № 11106

Пояснение.

Для того, чтобы сообщение, записанное с помощью неравномерного по длине кода, однозначно декодировалось, требуется, чтобы никакой код не был началом другого (более длинного) кода.

Рассмотрим варианты для буквы Г, начиная с самого короткого.

1) $\Gamma=1$: код буквы Г является началом кода буквы Б — 110, поэтому этот вариант не подходит.

2) Если код $\Gamma=01$, то условие Фано нарушается, поскольку тогда код буквы А является началом кода буквы Г.

3) Если код $\Gamma=101$, то условие Фано не нарушается. Данное кодовое слово является кратчайшим для буквы Г.

Ответ: 101.

Ответ: 101

38. По каналу связи передаются сообщения, содержащие только шесть букв: А, В, С, Д, Е, Ф. Для передачи используется неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для букв А, В, С используются такие кодовые слова: А — 11, В — 101, С — 0. Какова наименьшая возможная суммарная длина всех кодовых слов?

Примечание. Условие Фано означает, что ни одно кодовое слово не является началом другого кодового слова. Коды, удовлетворяющие условию Фано, допускают однозначное декодирование.

Задание 5 № 11234

Пояснение.

Заметим, что для алфавита из трёх букв, код с наименьшей суммарной длиной кодовых слов, удовлетворяющий условию Фано имел бы длину $1 + 2 + 2 = 5$. Для алфавита из четырёх букв: $1 + 2 + 3 + 3 = 9$. Аналогично можно получить минимальную суммарную длину кодовых слов для алфавита, содержащего произвольное число символов.

Удостоверимся, что, используя кодовые слова, приведённые в условии можно построить код, удовлетворяющий условию Фано и имеющий наименьшую суммарную длину. Будем использовать для буквы D кодовое слово 1000, для буквы E кодовое слово 10010, для буквы F 10011.

Суммарная длина такого кода $1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 5 = 20$.

Ответ: 20.

Ответ: 20

39. По каналу связи передаются сообщения, содержащие только шесть букв: А, В, С, D, E, F. Для передачи используется неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для букв А, В, С используются такие кодовые слова: А – 00, В – 010, С – 1. Какова наименьшая возможная суммарная длина всех кодовых слов?

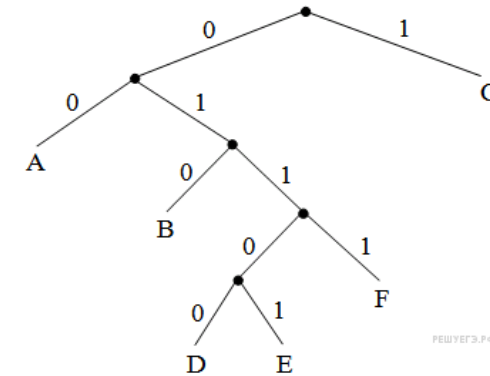
Примечание. Условие Фано означает, что ни одно кодовое слово не является началом другого кодового слова. Коды, удовлетворяющие условию Фано, допускают однозначное декодирование.

Задание 5 № 11261

Пояснение.

Для нахождения кодовых слов будем использовать двоичное дерево, в котором от каждого узла отходит две ветви, соответствующие выбору следующей цифры кода. Буквы будем размещать на конечных узлах дерева — листьях. Условие Фано выполняется, поскольку при проходе от корня дерева к букве в середине пути не встречается других букв.

Пример дерева, обеспечивающего минимальную сумму длин всех шести кодов изображено на рисунке.



Суммарная длина такого кода $1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 5 = 20$.

Ответ: 20.

Ответ: 20

40. Для кодирования некоторой последовательности, состоящей из букв А, Б, В, Г, Д, Е, решили использовать неравномерный двоичный код, удовлетворяющий условию Фано. Для буквы А использовали кодовое слово 0; для буквы Б – кодовое слово 10. Какова наименьшая возможная сумма длин всех шести кодовых слов?

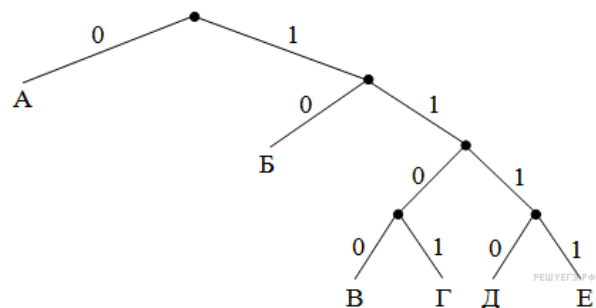
Примечание. Условие Фано означает, что никакое кодовое слово не является началом другого кодового слова. Это обеспечивает возможность однозначной расшифровки закодированных сообщений.

Задание 5 № 11341

Пояснение.

Для нахождения кодовых слов будем использовать двоичное дерево, в котором от каждого узла отходит две ветви, соответствующие выбору следующей цифры кода. Буквы будем размещать на конечных узлах дерева — листьях. Условие Фано выполняется, поскольку при проходе от корня дерева к букве в середине пути не встречается других букв.

Пример дерева, обеспечивающего минимальную сумму длин всех шести кодов изображено на рисунке.



Суммарная длина такого кода $1 + 2 + 4 + 4 + 4 + 4 = 19$.

Ответ: 19.

Ответ: 19