

Вся правда о кодах Хемминга

Всего в задании 16 пунктов, я их для удобства пронумерую. Сначала объяснение правильных вариантов:

2) Коды Хемминга позволяют исправлять и обнаруживать большее количество ошибок, чем защита при помощи бита четности.

Верно. Код Хемминга: исправлять - 1, обнаруживать - 2. Бит четности: обнаруживать - 1, исправлять - 0.

6) Коды Хемминга можно использовать или для обнаружения двойных ошибок, или для исправления одиночных ошибок, но не одновременно.

Верно. Синдром ненулевой - ошибка точно есть. Одну можно исправить, просто взяв номер из полученных в синдроме битов.

9) "Комбинированные" коды можно использовать для одновременного обнаружения двойных ошибок и исправления одиночных ошибок.

Верно. Мы увеличили минимальное расстояние кода Хемминга до 4, так что теперь при декодировании декодер сможет одновременно исправлять 1 или обнаруживать 2 ошибки.

14) "Комбинированные" коды можно использовать или для обнаружения тройных ошибок, или для исправления одиночных ошибок, но не одновременно.

Верно. Одновременно делать это нельзя. Если мы делаем исправление ошибок, то иногда при декодировании можем принять тройную ошибку за одинарную, и исправить взятый из синдрома бит на, вероятно, неправильное значение.

Теперь про неверные ответы:

1) Коды Хемминга и бит четности имеют одинаковые свойства в плане обнаружения и исправления ошибок; 3) Коды Хемминга позволяют обнаруживать количество ошибок не больше, чем защита при помощи бита четности, но при этом могут их исправлять.

Эти оба утверждения неверны, см. пояснения к пункту 2) выше.

4) Коды Хемминга можно использовать для одновременного обнаружения двойных ошибок и исправления одиночных ошибок.

Пояснения такие же, как к пункту 14). Мы просто исправим неверный бит, номер которого получим из синдрома.

5) Коды Хемминга можно использовать только для обнаружения и исправления одиночных ошибок, но они не могут обнаруживать двойные ошибки.

Мин. расстояние кода Хемминга = 3 → гарантированно можем обнаружить двойные ошибки.

7) Свойства "комбинированного" кода по обнаружению и исправлению ошибок такие же как у кода Хемминга; 8) Свойства "комбинированного" кода по обнаружению и исправлению ошибок такие же как у защиты при помощи бита четности.

Эти 2 пункта неверны хотя бы уже потому что мы сможем обнаруживать тройные ошибки (мин. кодовое расстояние = 4)

10) "Комбинированные" коды можно использовать для одновременного обнаружения тройных ошибок и исправления одиночных ошибок.

Это противоположность пункта 14), про который пояснения есть выше.

11) "Комбинированные" коды можно использовать для одновременного обнаружения тройных ошибок и исправления двойных ошибок; 12) "Комбинированные" коды можно использовать для обнаружения и исправления двойных ошибок; 13) "Комбинированные" коды можно использовать для обнаружения и исправления двойных ошибок, но они не могут обнаруживать тройные ошибки; 15) "Комбинированные" коды можно использовать или для обнаружения тройных ошибок, или для исправления двойных ошибок, но не одновременно.

Эти 4 пункта неверны, так как двойные ошибки мы исправить не сможем (из синдрома мы можем получить один единственный номер бита, так что бит четности тут никак не поможет).

16) Если к "комбинированным" кодам добавить еще один бит четности, то свойства по гарантированному обнаружению и/или исправлению ошибок улучшатся. - Тут мы не можем говорить об увеличении минимального кодового расстояния, да и дополнительный бит четности особой пользы не принесет, так что никакой гарантии давать нельзя.