



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 19.12.78 (21) 2701785/18-09

с присоединением заявки № —

(23) Приоритет —

Опубликовано 28.02.81. Бюллетень № 8

Дата опубликования описания 28.02.81

(11) 809567

(51) М. Кл.³

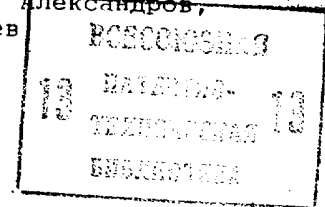
H 03 K 13/34
H 04 L 1/40

(53) УДК 621.394.14
(088.8)

(72) Авторы
изобретения

В. И. Ключко, А. К. Грешневиков, А. М. Александров,
С. В. Кузнецов и Ю. И. Николаев

(71) Заявитель



(54) СПОСОБ АДАПТИВНОГО МАЖОРИТАРНОГО ДЕКОДИРОВАНИЯ КОДОВЫХ КОМБИНАЦИЙ

1

Изобретение относится к технике связи и может быть использовано в адаптивных системах передачи дискретной информации для коррекции ошибок при многократном дублировании сообщений.

Известен способ адаптивного мажоритарного декодирования кодовых комбинаций, заключающийся в последовательном приеме повторений кодовых комбинаций, анализе, запоминании и мажоритарной обработке кодовых комбинаций [1].

Однако помехоустойчивость при декодировании таким способом невелика.

Цель изобретения — повышение помехоустойчивости.

Поставленная цель достигается тем, что в способе адаптивного мажоритарного декодирования кодовых комбинаций, заключающемся в последовательном приеме повторений кодовых комбинаций, анализе, запоминании и мажоритарной обработке кодовых комбинаций, перед мажоритарной обработкой подсчитывают число единиц в одноименных элементах $2m-1$ (где $m = 2, 3, \dots, M$) повторений кодовых комбинаций и полученное число для каждого из n (где $n = 1, 2, \dots$) элементов в виде цифрового кода по-

2

следовательно запоминают, при этом при приеме каждого очередного повторения кодовых комбинаций каждое из запомненных чисел суммируют с одноименными элементами очередного повторения до тех пор, пока запомненное число единиц равно M , и вновь последовательно перезаписывают.

Пример действия способа мажоритарного декодирования кодов с $(2m-1)$ повторением, где $m = 2, 3, \dots, 7$, т. е. $M = 7$, используя двоичную систему исчисления для записи цифровых кодов необходимо $3n$ элементов памяти. Если $n = 5$, то необходимо 15 элементов памяти и три пятиразрядных регистра сдвига. Допустим, что имеют место искажения, и поэтому повторения, приведенные в табл. 1, не совпадают.

Т а б л и ц а 1

Повторение	Разряд повторения				
	1	2	3	4	5
1	1	1	0	1	1
2	0	1	1	0	1
3	1	1	0	1	1

5
10
15
20
25
30

Продолжение табл. 1

Повторение	Разряд повторений				
	1	2	3	4	5
4	0	0	1	0	0
5	1	1	0	0	0
6	1	1	0	0	1
7	0	1	0	1	1
8	1	0	1	0	1
9	1	1	1	0	0
10	0	0	0	1	0
11	1	1	0	0	1
12	0	1	1	0	1
13	1	0	0	0	0

Память представим в виде трех регистров сдвига P1, P2 и P3, где i-й столбец предназначен для записи цифрового кода, соответствующего μ_i числу единиц в i-х элементах принятых повторений.

Так, например, для пяти повторений из табл. 1 цифровые коды в памяти (табл. 2) следующие:

Таблица 2

Регистры сдвига	Разряд повторений					Содержимое регистров
	1	2	3	4	5	
P1	1	0	0	0	1	2^0
P2	1	0	1	1	1	2^1
P3	0	1	0	0	0	2^2

т. е. для первого элемента принято 3 единицы, для второго - 4, для третьего - 2 и так далее.

Для повторений, приведенных в табл. 1, действие способа заключается в следующем.

Принимают первое повторение, подсчитывают число единиц и цифровые коды записывают в регистры сдвига со стороны 5-х разрядов, продвигая их с каждым новым принимаемым элементом влево. Таким образом, к концу приема 1-го повторения содержимое регистров (табл. 3) следующее:

Таблица 3

Регистры сдвига	Разряд повторений					Содержимое регистров
	1	2	3	4	5	
P1	1	1	0	1	1	2^0
P2	0	0	0	0	0	2^1
P3	0	0	0	0	0	2^2

То есть в регистре P1 записывается 1-е повторение. Принимают 2-е повторение и одновременно последовательно и синхронно считывают цифровые коды (табл. 3), начиная с первых разрядов регистров. Цифровые коды (табл. 3) корректируют (увеличивают на единицу) для тех элементов, для которых в данный момент принимают единицу, т.е. для 2-го, 3-го и 5-го элементов, и новый результат опять перезаписывают. По окончании приема 2-го повторения в регистрах, упростив запись, имеются цифровые коды

15

1	0	1	1	0
0	1	0	0	1
0	0	0	0	0

20 При приеме 3-го повторения рассмотренные операции повторяются и одновременно из скорректированных цифровых кодов формируют результат по критерию "два из трех" и перезаписывают в регистры цифровые коды

25

0	1	1	0	1
1	1	0	1	1
0	0	0	0	0

30 Так как $m = 2$ (трехкратное повторение), то $\mu_1 = m$, $\mu_2 > m$, $\mu_3 < m$, $\mu_4 = m$ и $\mu_5 > m$ и результат мажоритарной обработки выражается в виде

1 1 0 1 1

35 Этот же результат можно получить повторно, считывая цифровые коды (2) из регистров и применяя к ним известное правило. При необходимости осуществляют прием очередных повторений.

40 После приема 4-го повторения в регистрах содержатся следующие цифровые коды

45

0	1	0	0	1
1	1	1	1	1
0	0	0	0	0

а после приема 5-го повторения цифровые коды имеют вид

50

1	0	0	0	1
1	0	1	1	1
0	1	0	0	0

55 Так как в этом случае $m = 3$ (пятикратное повторение), $\mu_1 = m$, $\mu_2 > m$, $\mu_3 < m$, $\mu_4 < m$, $\mu_5 = m$ и результат мажоритарной обработки записывается как

60

1	1	0	0	1
---	---	---	---	---

65 Аналогично осуществляется прием и обработка очередных повторений и после окончания приема 10-го повто-

рения в регистрах содержатся следующие цифровые коды

```
0 1 0 0 0
1 1 0 0 1
1 1 1 1 1
```

Так как $\mu_2 = M = 7$, то при приеме 11-го повторения μ_2 остается без изменения (не корректируется) и в регистрах перезаписываются цифровые коды

```
1 1 0 0 1
1 1 0 0 1
1 1 1 1 1
```

В этом случае $m = 6$, $\mu_1 > m$, $\mu_2 > m$, $\mu_3 < m$, $\mu_4 < m$, $\mu_5 > m$. Поэтому результат мажоритарной обработки следующий

```
1 1 0 0 1
```

При приеме 12-го повторения $\mu_1 = \mu_2 = \mu_5 = 7 = M$, и следовательно μ_1 , μ_2 и μ_5 не корректируются. В регистры перезаписываются цифровые коды

```
1 1 1 0 1
1 1 0 0 1
1 1 1 1 1
```

Те же цифровые коды и по той же причине не корректируются при приеме 13-го повторения. Поэтому в регистры перезаписываются цифровые коды

```
1 1 1 0 1
1 1 0 0 1
1 1 1 1 1
```

В этом случае $m = M = 7$, $\mu_1 = m$, $\mu_2 = m$, $\mu_3 < m$, $\mu_4 < m$, $\mu_5 = m$, и результат мажоритарной обработки имеет вид

```
1 1 0 0 1
```

5

Предлагаемый способ обеспечивает повышение помехоустойчивости.

10

Формула изобретения

Способ адаптивного мажоритарного декодирования кодовых комбинаций, заключающийся в последовательном приеме повторений кодовых комбинаций, анализе, запоминании и мажоритарной обработке кодовых комбинаций, отличающийся тем, что, с целью повышения помехоустойчивости, перед мажоритарной обработкой подсчитывают число единиц в одноименных элементах $(2m-1)$, (где $m = 2, 3, \dots, M$) повторений кодовых комбинаций и полученное число для каждого из n ($n = 1, 2, \dots$) элементов в виде цифрового кода последовательно запоминают, при этом при приеме каждого очередного повторения кодовых комбинаций каждое из запомненных чисел суммируют с одноименными элементами очередного повторения до тех пор, пока запомненное число единиц равно M , и вновь последовательно перезаписывают.

15

20

25

30

35

Источники информации,
принятые во внимание при экспертизе
1. Авторское свидетельство СССР
№ 568177, кл. Н 04 L 1/10, 1977.

Редактор Л. Пчелинская

Составитель В. Лякишев
Техред М. Рейвес

Корректор М. Шароши

Заказ 458/78

Тираж 999

Подписное

ВНИПИ Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытий
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4