



УКРАЇНА

ДЕРЖАВНЕ
ПАТЕНТНЕ
ВІДОМСТВО(19) UA (11) 23460 (13) A(51)6 G 06 F 05/02ОПИС ДО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІДбез проведення експертизи по суті
на підставі Постанови Верховної Ради України
№ 3769-XII від 23 XII, 1993 рПублікується
в редакції заявника

(54) ПЕРЕТВОРЮВАЧ КОДА ГРЕЯ У ДВІЙКОВИЙ КОД

1

2

(21) 96124959

(22) 28.12.96

(24) 02.06.98

(46) 31.08.98. Бюл. № 4

(47) 02.06.98

(56) 1. Плотников В. С. Геодезические приборы: Учебник для вузов. – М : Недра, 1987.

2. Авторское свидетельство СССР
№ 781806, кл. G 06 F 5/02, 1980.

(72) Лукашенко Валентина Максимівна, Лукашенко Андрій Германович, Биков Валентин Іванович

(73) Черкаський інженерно-технологічний інститут

(57) Преобразователь кода Грея в двоичный код, содержащий входной регистр, выполненный на триггерах со счетными входами, информационные входы которого являются входами преобразователя, группу элементов ИЛИ, управляющий триггер, вход которого является первым управляющим входом преобразователя, единичный выход которого соединен с управляющим входом входного регистра, вход сброса которого соединен со входом сброса преобразователя, разрядные выходы входного регистра являются выходами преобразователя и соединены с информационными входами дешифратора двоичного кода, содержащего вход считыва-

ния двоичного кода, отличающийся тем, что с целью расширения функциональных возможностей, он содержит дешифратор кода Грея, информационные входы которого соединены с разрядными выходами входного регистра, а его вход считывания соединен с выходом первого элемента И, управляющий вход которого соединен с нулевым выходом управляющего триггера, а информационный вход является вторым управляющим входом преобразования кода Грея преобразователя, выходы дешифратора кода Грея соединены через группу элементов ИЛИ с соответствующими входами шифратора корректирующих констант, выходы которого соединены со счетными входами входного регистра, вход считывания дешифратора двоичного кода соединен с выходом второго элемента И, управляющий вход которого соединен с нулевым входом управляющего триггера, а информационный вход является третьим управляющим входом преобразования двоичного кода преобразователя, выходы дешифратора двоичного кода соединены через группу элементов ИЛИ соответствующими входами блока корректирующих констант, вход сброса управляющего триггера соединен со входом сброса преобразователя.

Изобретение относится к автоматике и вычислительной технике и может быть использовано при построении преобразователей кодов.

Известен преобразователь двоичного кода в код Грея, содержащий регистр, сдвиговый регистр, сумматор, устройство управления [1].

(19) UA (11) 23460 (13) A

Недостаток этого преобразователя – низкое быстродействие.

Наиболее близким по технической сущности и схемному решению к предлагаемому является преобразователь двоичного кода в двоично-десятичный, содержащий входной регистр, выполненный на триггерах со счетными входами, информационные входы которого являются входами преобразователя, группу элементов ИЛИ, управляющий триггер, вход которого является первым управляющим входом преобразователя, единичный выход которого соединен с управляющим входом входного регистра, вход сброса которого соединен со входом сброса преобразователя, разрядные выходы входного регистра являются выходами преобразователя и соединены с информационными входами дешифратора двоичного кода, содержащий вход считывания двоичного кода [2].

Недостаток данного преобразователя – ограниченные функциональные возможности.

Цель изобретения – расширение функциональных возможностей преобразователя.

Поставленная цель достигается за счет того, что преобразователь кода Грея в двоичный код, содержащий входной регистр, выполненный на триггерах со счетными входами, информационные входы которого являются входами преобразователя, группу элементов ИЛИ, управляющий триггер, вход которого является первым управляющим входом преобразователя, единичный выход которого соединен с управляющим входом входного регистра, вход сброса которого соединен со входом сброса преобразователя, разрядные выходы входного регистра являются выходами преобразователя и соединены с информационными входами дешифратора двоичного кода, дополнительно содержит дешифратор кода Грея, информационные входы которого соединены разрядными выходами входного регистра, а вход считывания соединен с выходом дополнительно введенного первого элемента И, управляющий вход которого соединен с нулевым выходом управляющего триггера, а информационный вход является вторым управляющим входом преобразования кода Грея преобразователя, выходы дешифратора кода Грея соединены через группу элементов ИЛИ с соответствующими входами введенного дополнительно шифратора корректирующих констант, выходы которого соединены со счетными входами входного регистра, вход считывания дешифратора

двоичного кода соединен с выходом введенного второго элемента И, управляющий вход которого соединен с нулевым выходом управляющего триггера, а информационный вход является третьим управляющим входом преобразования двоичного кода преобразователя, выходы дешифратора двоичного кода соединены через группу элементов ИЛИ с соответствующими входами шифратора корректирующих констант, вход сброса управляющего триггера соединен со входом сброса преобразователя.

На чертеже приведена структурная схема преобразователя.

Преобразователь кода Грея в двоичный код содержит входной регистр 1, выполненный на триггерах со счетными входами, дешифратор 2 кода Грея, информационные входы которого подключены к разрядным выходам входного регистра 1, а вход считывания 3 соединен с выходом 4 первого элемента И 5, управляющий вход 6 которого соединен с нулевым выходом управляющего триггера 7, единичный выход 8 которого подключен к управляющему входу входного регистра 1, выход которого является выходом устройства. Вход 9 управляющего триггера 7 является первым управляющим входом преобразователя, а вход сброса 10 подключен к входу сброса преобразователя. Выход дешифратора 2 кода Грея через группу элементов ИЛИ 11 подключены к соответствующим входам шифратора корректирующих констант 12, выходы которого соединены со счетными входами входного регистра 1, разрядные выходы которого подключены к информационным входам дешифратора двоичного кода, выходы которого подключены к соответствующим входам группы элементов ИЛИ 11, в вход 14 считывания двоичного кода соединен с выходом 15 второго элемента И 16, управляющий вход 17 которого соединен с нулевым выходом управляющего триггера 7. Информационный вход 18 первого элемента И 5 является вторым управляющим входом преобразования кода Грея преобразователя. Информационный вход 19 второго элемента И 16 является третьим управляющим входом преобразования двоичного кода преобразователя.

Если обозначить двоичные знаки кодовых комбинаций кода Грея \bar{X} , а кодовых комбинаций двоичного кода \bar{Y} , то корректирующую константу $\bar{\Delta}$ можно определить как сумму по mod

$$\bar{\Delta} = \bar{Y} \oplus \bar{X}.$$

Отсюда двоичные знаки кода Грея образуются из двоичных знаков двоичного кода

путем сложения под mod 2 с двоичными знаками корректирующей константы

$$\bar{X} = \bar{Y} \oplus \bar{\Delta}.$$

Поскольку сложение и вычитание по mod 2 совпадают, то двоичные знаки двоичного кода образуются путем сложения по mod 2 двоичных знаков кода Грея и двоичных знаков того же значения корректирующей константы, т. е.

$$\bar{Y} = \bar{X} \oplus \bar{\Delta}.$$

При разработке преобразователя составляется таблица соответствующих чисел в коде Грея и двоичном коде. Оба кода, преобразующий и преобразуемый, суммируются по mod 2, а результатом суммы является код корректирующей константы.

В таблице представлены изображения десятичных чисел кодом Грея и обычным двоичным кодом и коды корректирующих констант, подтверждающие вышесказанное.

Например, для цифры десятичной 5 соответствует код Грея $\bar{X}_5 = 0111$, а двоичный код $\bar{Y}_5 = 0101$, то сумма по mod 2 есть код корректирующей константы $\bar{\Delta}_5 = \bar{X}_5 + \bar{Y}_5$, т. е.

$$\bar{\Delta}_5 = 0111 \oplus 0101 = 0010.$$

Отсюда, при преобразовании кода Грея в двоичный код достаточно входную кодовую последовательность кода Грея сложить по mod 2 с двоичным кодом корректирующей константы.

Для получения двоичного кода \bar{Y}_5 достаточно сложить по mod 2 входную последовательность \bar{X}_5 и корректирующую константу $\bar{\Delta}_5$

$$\bar{Y}_5 = \bar{X}_5 \oplus \bar{\Delta}_5 = 0111 \oplus 0010 = 0101$$

Таким образом, если входной кодовой последовательностью является двоичный код \bar{Y} и его необходимо преобразовать в код Грея \bar{X} , то достаточно сложить по mod 2 код \bar{Y} и соответствующий код корректирующей константы $\bar{\Delta}$.

Для приведенного примера входной код $\bar{Y}_5 = 0101$, соответствующая корректирующая константа $\bar{\Delta}_5 = 0010$, тогда согласно выше приведенного алгоритма преобразования получим код Грея $\bar{X}_5 = \bar{Y}_5 \oplus \bar{\Delta}_5 = 0101 \oplus 0010 = 0111$, что подтверждает достоверность сказанного. Следует обратить внимание, что корректирующая константа $\bar{\Delta}_5$ одна и та же, как для прямого преобразования (код Грея \rightarrow в двоичный код, как и для обратного двоичный код \rightarrow в код Грея).

Таким образом, алгоритм преобразования сводится к записи известной входной кодовой последовательности, дешифрации кодовой комбинации, выборки к ней корректирующей константы и переброс соответствующего триггера входного регистра из одного состояния в другое. На выходе входного регистра появляется преобразованная кодовая последовательность.

Преобразователь кода Грея в двоичный код работает следующим образом.

После обнуления регистра 1 и управляющего триггера 7 сигналом триггера 7 разрешается запись кода Грея в регистр 1 по кодовым входам, затем одновременно поступают команды преобразования на первый управляющий вход 9 преобразователя и на второй управляющий вход 18 преобразователя при преобразовании кода Грея в двоичный код, изменяется состояние триггера 7 управления на обратное, и потенциал нулевого выхода триггера 7 поступает на управляющий вход 6 первого элемента И 5, в результате на выходе 4 появляется потенциал, который поступает на разрешающий вход 3 дешифратора 2 кода Грея, на одном из его выходов появится импульс, который пройдя соответствующие элементы ИЛИ 11 возбудит кодовую шину шифратора 12 корректирующих констант, код которой поступает на счетные входы триггеров регистра 1 и перебрасывает их из одного состояния в другое. На выходе входного регистра 1 появляется двоичный код. При этом на третий управляющий вход 19 преобразователя команда управления не поступает и с выхода 15 второго элемента И 16 отсутствует сигнал на разрешающем входе 14 считывания дешифратора 13 двоичного кода, процесс в преобразователе проходит только один, т. е. преобразование кода Грея в двоичный код.

Работа устройства при обратном преобразовании, т. е. преобразовании двоичного кода в код Грея, осуществляется аналогично. Отличительной особенностью от работы преобразователя, описанного выше, является отсутствие команды управления на втором управляющем входе 18 и появление команды управления на третьем управляющем входе 19 преобразователя, одновременное появление единиц на входах 17 и 19 второго элемента И 16 обеспечивает появление единицы по выходу 15, которая поступает на вход 7 считывания дешифратора 13 двоичного кода, на одном из выходов которого появляется сигнал, который пройдя соответствующую группу элементов ИЛИ 11 возбуждает соответствующую кодовую шину шифратора 12 корректирующих констант, код которой поступает на счетные входы

триггеров регистра 1 и перебрасывает их из одного состояния в другое. На выходе входного регистра 1 появляется код Грея.

Предлагаемый преобразователь позволяет выполнять следующие функции при одном объеме шифратора корректирующих констант:

– преобразования кода Грея в двоичный код,

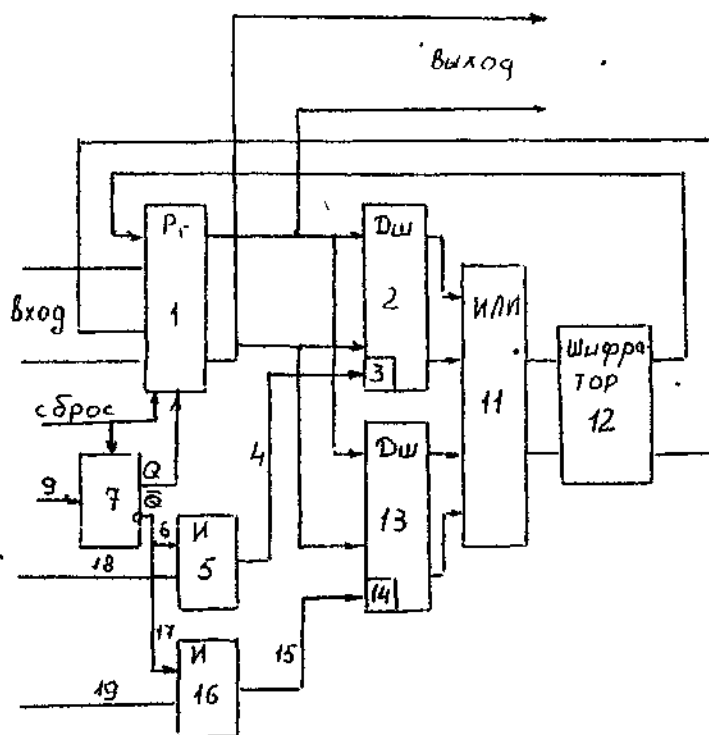
– преобразование двоичного кода в код Грея,

– регистр.

Это приводит к расширению функций одного устройства в 2–3 раза, при этом про-

исходит сокращение выходных адресных шин (табл. 1) в два раза, объема шифратора корректирующих констант в два раза и в два раза уменьшается число регистров и, как следствие, к снижению аппаратных затрат, энергопотреблению и повышению надежности, т. к. уменьшается число элементов преобразователя. Малое число логических элементов в преобразователе позволяет реализовать его в едином кристалле, используя микроэлектронную технологию, а это значительно уменьшает вес и габариты устройства.

Десятичный код	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Код Грея	0000	0001	0011	0010	0110	0111	0101	0100	1100	1101	1111
Двоичный код	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111	1000	1001	1010
Код корректирующей константы	0000	0000	0001	0001	0010	0010	0011	0011	0100	0100	0101



Упорядник

Техред М.Келемеш

Корректор Н.Король

Замовлення 4541

Тираж

Підписне

Державне патентне відомство України,
254655, ГСП, Київ-53, Львівська пл., 8

Відкрите акціонерне товариство "Патент", м. Ужгород, вул.Гагаріна, 101