



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

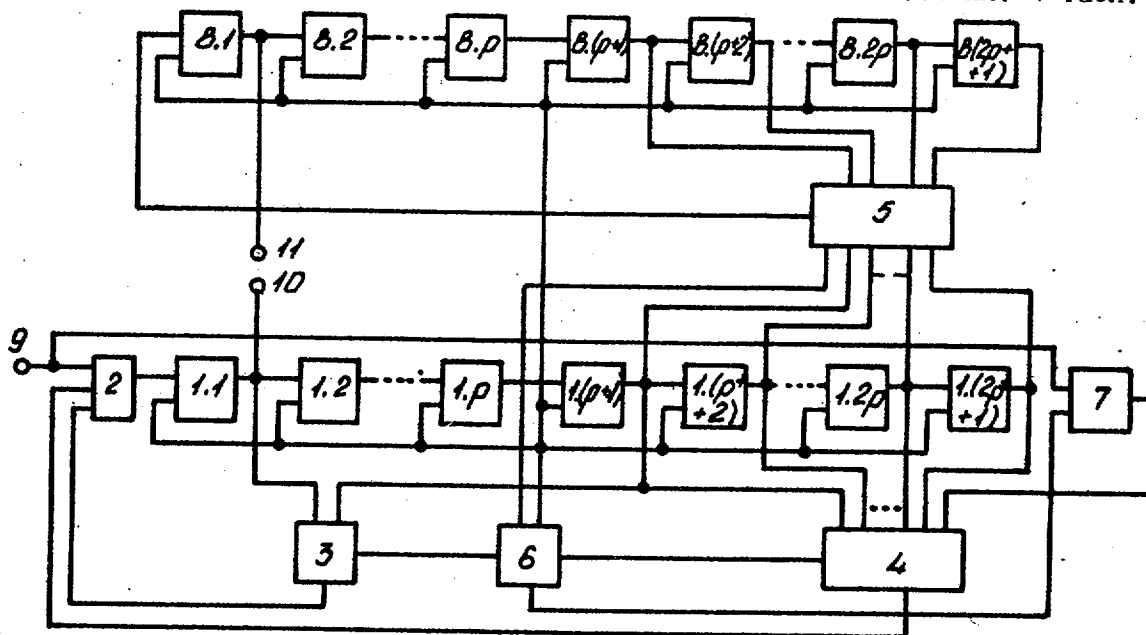
К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

- (21) 3843388/24-24
- (22) 09.01.85
- (46) 30.11.86. Бюл. № 44
- (72) В.И.Ключко, А.В.Ткаченко
и В.И.Фрункер
- (53) 681.325(088.8)
- (56) Авторское свидетельство СССР
№ 662926, кл. G 06 F 1/02, 1976.
Авторское свидетельство СССР
№ 1196837, кл. G 06 F 1/02, 12.11.84.
Авторское свидетельство СССР
№ 1206766, кл. G 06 F 1/02, 1985.

(54) ГЕНЕРАТОР ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ
p-ЧИСЕЛ ФИБОНАЧЧИ

(57) Изобретение относится к области
автоматики и вычислительной техни-
ки и предназначено для генериро-

вания последовательностей значений мощностей с произвольными начальными условиями "фибоначчиевого" оптимального, минимального и модифицированного p-кодов, а также массы оптимального p-кода, задаваемых в виде позиционных кодов. Цель изобретения - расширение класса решаемых задач за счет возможности генерирования последовательностей значений массы оптимального p-кода и мощности оптимального модифицированного p-кодов. Генератор содержит регистры первой группы 1.1-1.(2p + 1), элемент ИЛИ 2, сумматоры 3 - 5, блок 6 синхронизации, регистр 7 начальных условий, регистры второй группы 8.1-8.(2p + 1), информационные вход 9 и выходы 10 и 11, 1 ил. 4 табл.



Изобретение относится к автоматике и вычислительной технике и предназначено для генерирования последовательностей значений мощности с произвольными начальными условиями "фибоначчиевого" оптимального, минимального и модифицированного р-кодов, а также массы оптимального р-кода, задаваемых в виде позиционных кодов.

Значение мощности с произвольными начальными условиями "фибоначчиевого" р-кода разрядностью n (р-числа Фибоначчи) определяют рекуррентным соотношением:

$$\Psi_p(n) = \begin{cases} 0 & \text{при } n < 0 \\ N_0 & \text{при } n = 0 \\ \Psi_p(n-1) + \Psi_p(n-p-1) & \text{при } n > 0 \end{cases} \quad (1)$$

где N_0 - произвольное начальное условие;

р - целое неотрицательное число, задающее номер двоичной р-системы счисления.

Значения мощности с произвольными начальными условиями оптимального р-кода Фибоначчи разрядностью n и минимального р-кода разрядностью n - 1 определяются рекуррентным соотношением:

$$\Phi(n) = \begin{cases} 0 & \text{при } n < 0 \\ N_0 & \text{при } 0 \leq n \leq p \\ \sum_{j=1}^{p+1} \Psi_p(n-p-j) & \text{при } n > p \end{cases} \quad (2)$$

Значения мощности с произвольными начальными условиями оптимального и модифицированного р-кодов определяются рекуррентным соотношением:

$$\Phi_p(n) = \begin{cases} 0 & \text{при } n < 0 \\ \sum_{j=1}^{p+1} \Phi_p(n-p-j) + N_0 & \text{при } n \geq 0 \end{cases} \quad (3)$$

Другой важной характеристикой кода является его масса.

Значения массы с произвольными начальными условиями оптимального р-кода, определяющие количество двоичных единиц в множестве кодовых слов мощностью $\Phi_p(n)$, задаются рекуррентным соотношением:

$$\omega_p(n) = \begin{cases} 0 & \text{при } n < 0 \\ \sum_{j=1}^{p+1} \omega_p(n-p-j) + (n-p-j) & \text{при } n \geq 0 \end{cases} \quad (4)$$

В табл.1 приведены значения функции (4) для $n = 0, 10$ и $p = 1, 4$ при $N_0 = 1$.

n \ p	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
5	1	0	0	1	2	4	8	13	22	35	54	83
10	2	0	0	0	1	2	3	5	9	15	22	33
	3	0	0	0	0	1	2	3	4	6	10	16
	4	0	0	0	0	0	1	2	3	4	5	7

15 Цель изобретения - расширение класса решаемых задач путем генерирования последовательности значения массы оптимального р-кода и мощности оптимального и модифицированного р-кодов.

20 На чертеже показана схема предлагаемого генератора.

25 Устройство содержит регистры первой группы 1.1-1.(2р + 1), элемент ИЛИ 2, сумматоры 3, 4 и 5, блок 6 синхронизации, регистр 7 начальных условий, регистры второй группы 8.1 - 8.(2р + 1), информационные вход 9 и выходы 10 и 11.

30 Генератор работает следующим образом.

35 В исходном состоянии в регистрах 1.1 - 1.(2р + 1), 8.1 - 8.(2р + 1) и регистре 6 содержатся нулевые коды. В нулевом такте на информационный вход 9 генератора подается код N_0 начального условия, который поступает на информационный вход регистра 1.1 через элемент ИЛИ 2 и на информационный вход регистра 7 непосредственно.

40 В режиме моделирования последовательности значений мощности с произвольными начальными условиями "фибоначчиевого" р-кода по сигналу, поступающему с выхода блока 4 на вход синхронизации регистра 1.1 производится запись кода N_0 в регистр 1.1. В первом такте содержимое регистра 1.1 под воздействием сигнала с выхода блока синхронизации поступает на информационный выход генератора 10, на информационный вход регистра 1.2 и на первый информационный вход сумматора 3, на 45 второй информационный вход которого поступает содержимое регистра 1.(р + 1). По сигналу, поступающему в этом же такте с выхода блока

6, происходит сложение поступивших из регистров 1.1 и 1.(p + 1) на сумматор 3 кодовых комбинаций чисел. Одновременно результат сложения записывается в регистр 1.1 через элемент ИЛИ 2. Таким образом, в первом такте получено первое значение функции (1). Последующие значения последовательности значений мощности с начальным условием "фибоначчиевого" p-кода формируются повторением операции сложения содержимого регистров 1.1 и 1.(p + 1) и перезаписи содержимого регистров 1.1 - 1.(p + 1). В первом режиме работы генератора

сложение содержимого регистров 1.(p + 1) - 1.(2p + 1) и регистра 7 на сумматоре 4 и содержимого регистров 1.(p + 1) - 1.(2p + 1), 8.(p + 1) - 8.(2p + 1) на сумматоре 5 не происходит, так как на входах синхронизации сумматоров 4 и 5 отсутствуют синхроимпульсы выходов и блока 6 синхронизации.

Примером функционирования данного генератора может служить формирование последовательности значений функции (1) при p = 2, N₀ = 2, показанное с помощью табл.2.

Т а б л и ц а 2

Такт	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Содержимое регистров										
1.1	2	2	4	6	8	12	18	26	38	56
1.2	2	2	2	4	6	8	12	18	26	38
1.3	0	2	2	2	4	6	8	12	18	26
На выходе										
10	2	2	2	4	6	8	12	18	26	38

В режиме моделирования последовательности значений мощности с произвольными начальными условиями "фибоначчиевого" оптимального p-кода по сигналу, поступающему с выхода блока 6 на управляющий вход регистра 1.1, производится занесение кода N₀ в регистр 1.1. В первом такте по сигналу с выхода блока 6 синхронизации содержимое регистра 1.1 поступает на информационный выход генератора 10, информационный вход регистра 1.2 и второй информационный вход сумматора 3, на первый информационный вход которого поступает содержимое 1.(p + 1)-го регистра. Одновременно по сигналу с выхода блока 6 синхронизации, поступающему на управляющий вход сумматора 3, происходит сложение содержимого регистров 1.1 и 1.(p + 1). В этом же такте результат

сложения через элемент ИЛИ 2 записывается в регистр 1.1. Таким образом, в первом такте получено первое значение функции (2) и сформировано первое значение из последовательности значений мощности с начальным условием N₀, код которого содержится в регистре 1.1 и поступит на выход генератора во втором такте. Последующие (p-1) значений функции $\Psi_p(n)$ моделируются аналогичным образом путем повторения операций сложения содержимого регистров 1.1 и 1.(p + 1) и перезаписи содержимого регистров 1.1 - 1.(p + 1).

Начиная с (p + 1)-го такта работы генератора, формирование синхроимпульсов на выходе блока 6 синхронизации прекращается, а сигналы управления начинают поступать с выхода блока 6 на управляющий вход сум-

матора 4. Перед $(p + 1)$ -м тактом в регистрах $1.1 - 1.(p + 1)$ записан код начального состояния N_0 , а в регистрах $1.(p + 2) - 1.(2p + 1)$ - нулевой код. В $(p + 1)$ -м такте по сигналу с выхода блока 6 из регистра 1.1 происходит выдача на информационный выход генератора 10 p -го значения мощности с начальным условием N_0 оптимального "фибоначчиевого" кода и перезапись содержимого регистров $1.1 - 1.(2p + 1)$. Одновременно на информационные входы сумматора 4 поступает содержимое регистров $1.(p + 1) - 1.(2p + 1)$. По сигналу с выхода блока сумматор 4 производит сложение поступающих из регистров $1.(p + 1) - 1.(2p + 1)$ кодов чисел. Полученный в результате сложения код суммы с информационного выхода сумматора 4 через элемент ИЛИ 2 записыва-

ется в регистр 1.1. Таким образом, в $(p + 1)$ -м такте сформирован код $(p + 1)$ -го значения мощности из последовательности значений мощности с начальным условием N_0 оптимального "фибоначчиевого" p -кода, который поступает на выход генератора 10 в следующем $(p + 2)$ -м такте. Последующие значения мощности с начальным условием N_0 оптимального p -кода Фибоначчи моделируются повторением операций сложения содержимого регистров $1.(p + 1) - 1.(2p + 1)$ и перезаписи содержимого регистров $1.1 - 1.(2p + 1)$.

Примером функционирования данного генератора может служить моделирование последовательности функций (2), как показано в табл.3, при $p = 2, N_0 = 2$.

Т а б л и ц а 3

Такт	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Содержимое регистров										
1	2	2	2	4	6	6	8	12	16	20
2	2	2	2	2	4	6	6	8	12	16
3	0	2	2	2	2	4	6	6	8	12
4	0	0	2	2	2	2	4	6	6	8
5	0	0	0	2	2	2	2	4	6	6
На выходе генератора	2	2	2	2	4	6	6	8	12	16

В режиме моделирования последовательности значений мощности и массы с произвольными начальными условиями оптимального p -кода по сигналу, поступающему с выхода блока 6 синхронизации на управляющий вход регистра 1.1, производится занесение кода N_0 в регистр 1.1, а по сигналу, поступающему на управляющий вход регистра с выхода блока 6 синхрониза-

ции, код начального условия N_0 заносится в регистр 7. В первом такте по сигналу с выхода блока 6 синхронизации содержимое регистра 1.1 поступает на информационный выход 10 генератора и информационный вход регистра 1.2; содержимое регистров $1.(p + 1) - 1.(2p + 1)$ поступает на соответствующие информационные входы $1 - (p + 1)$ сумматора 4, на $(p + 2)$ -й

информационный вход которого поступает содержимое регистра 7 по сигналу с выхода блока 6 синхронизации. Одновременно по сигналу с выхода блока 6 синхронизации, поступающему на управляющий вход сумматора 4, происходит сложение содержимого регистров $1.(p+1) - 1.(2p+1)$ и регистра 7. В этом же такте результат сложения через элемент ИЛИ 2 записывается в регистр 1.1. Таким образом, в первом такте получено первое значение функции (3). Последующие значения функции $\Phi_p(n)$ моделируются аналогичным образом путем повторения операций сложения содержимого регистров $1.(p+1) - 1.(2p+1)$ и регистра 7 и перезаписи содержимого регистров $1.1 - 1.(2p+1)$. В третьем режиме работы сложение содержимого регистров 1.1 и $1.(p+1)$ не происходит, так как на управляющем входе сумматора 3 отсутствует сигнал с выхода блока 6 синхронизации.

Рассмотрим работу схемы в моделировании массы оптимального p -кода с произвольными начальными условиями. Выше указано, что содержимое регистров $1.(p+1) - 1.(2p+1)$ поступает на соответствующие информационные входы $1 - (p+1)$ сумматора 4. Параллельно содержимое регистров $1.(p+1) - 1.(2p+1)$ поступает на соответствующие входы $1 - (p+1)$ сумматора 5, на $(p+2) - (2p+2)$ информационные входы которого поступает содержимое регистров $8.(p+1) - 8.(2p+1)$ по сигналу с выхода блока 6 синхронизации. Одновременно по сигналу с выхода блока 6 синхронизации, поступающему на информационный вход сумматора 5, происходит сложение содержимого регистров $1.(p+1) - 1.(2p+1)$ и регистров $8.(p+1) -$

$- 8.(2p+1)$. В этом же такте результат сложения записывается в регистр 8.1.

В первом такте по сигналу с выхода блока 6 синхронизации содержимое регистра 8.1 поступает на информационный выход 11 генератора и на информационный вход регистра 8.2, содержимое регистров $1.(p+1) - 1.(2p+1)$ и $8.(p+1) - 8.(2p+1)$ поступает на соответствующие информационные входы $1 - (2p+2)$ сумматора 5. Одновременно по сигналу с выхода блока 6 синхронизации, поступающему на управляющий вход сумматора 5, происходит сложение содержимого регистров $1.(p+1) - 1.(2p+1)$ и $8.(p+1) - 8.(2p+1)$. В этом же такте результат сложения записывается в регистр 8.1. Таким образом, в первом такте получено первое значение функции (4) и сформировано следующее значение из последовательности значений массы оптимального p -кода.

Последующие значения последовательности значений функции (4) формируются аналогичным образом путем повторения операций сложения содержимого регистров $1.(p+1) - 1.(2p+1)$, $8.(p+1) - 8.(2p+1)$ и перезаписи содержимого регистров $8.1 - 8.(2p+1)$. При этом первое значение массы оптимального p -кода формируется при $(p+1)$ -м такте работы генератора и генерируется на $(p+2)$ -м такте работы генератора.

Примером функционирования данного генератора может служить генерация последовательностей значений функций (3) и (4) при $p=2$, $N_c=2$, как показано в табл.4.

В табл.2 - 4 содержимое регистров приведено на момент окончания соответствующего такта.

Т а б л и ц а 4

Такт	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1.1	2	2	4	5	8	10	14	20	26	34
1.2	2	2	2	4	6	8	10	14	20	26

Продолжение табл.4

Такт	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Со-дер-жимое регистров										
1.3	0	2	2	2	4	6	8	10	14	20
1.4	0	0	2	2	2	4	6	8	10	14
1.5	0	0	0	2	2	2	4	6	8	10
На вы-ходе 10	2	2	2	4	6	8	10	14	20	26
8.1	0	0	2	4	6	10	18	30	44	66
8.2	0	0	0	2	4	6	10	18	30	44
8.3	0	0	0	0	2	4	6	10	18	30
8.4	0	0	0	0	0	2	4	6	10	18
8.5	0	0	0	0	0	0	2	4	6	10
На вы-ходе 11	0	0	0	2	4	6	10	18	30	44

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Генератор последовательности р-чисел Фибоначчи, содержащий блок синхронизации, три сумматора, элемент ИЛИ, две группы по $(2r + 1)$ последовательно соединенных регистров, причем вход заданий начальных условий генератора подключен к первому входу элемента ИЛИ, второй и третий входы которого подключены соответственно к выходам первого и второго сумматоров, выход элемента ИЛИ подключен к информационному входу первого регистра первой группы, входы синхронизации всех регистров обеих групп объединены и подключены к первому выходу блока синхронизации, второй, третий и четвертый входы которого подключены к входам стробирования первого, второго и третьего сумматоров соответственно, выход первого регистра первой группы подключен к выходу значений мощности генератора и первому ин-

35 формационному входу первого сумматора, второй информационный вход которого подключен к выходу $(r + 1)$ -го регистра первой группы, выходы регистров с $(r + 1)$ -го по $(2r + 1)$ -й первой группы подключены к информационным входам второго сумматора, выходы регистров с $(r + 1)$ -го по $(2r + 1)$ -й второй группы подключены к первой группе информационных входов третьего сумматора, выход первого регистра второй группы подключен к выходу значений массы генератора, выход третьего сумматора подключен к информационному входу первого регистра второй группы, о т л и ч а ю щ и й с я тем, что, с целью расширения класса решаемых задач путем генерирования функции мощности оптимального и модифицированного Р-кодов и 55 функции массы оптимального р-кода, в него введен регистр начальных условий, причем информационный вход регистра начальных условий подклю-

чен к входу задания начальных условий генератора, вход синхронизации регистра начальных условий подключен к пятому выходу блока синхронизации, выход регистра начальных усло-

вий подключен к входу константы второго сумматора, выходы регистров с $(p + 1)$ -го по $(2p + 1)$ -й первой группы подключены к второй группе информационных входов третьего сумматора.

5

Редактор М. Дылынь Составитель О. Отрадных
 Техред Л. Сердюкова Корректор Е. Сирохман

Заказ 6477/46 Тираж 671 Подписное
 ВНИИПИ Государственного комитета СССР
 по делам изобретений и открытий
 113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-полиграфическое предприятие, г. Ужгород, ул. Проектная, 4