



УКРАЇНА

(19) UA (11) 22817 (13) A

(51) G 06 G 7/14

ДЕРЖАВНЕ
ПАТЕНТНЕ
ВІДОМСТВООПИС 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) СПОСІБ ПАРАЛЕЛЬНОГО ДОДАВАННЯ ТА ВІДНОВЛЕННЯ ТРИВАЛОСТІЙ ГРУПИ
ЧАСОВИХ ІНТЕРВАЛІВ

1

(21) 96072785

(22) 11.07.96

(24) 21.04.98

(46) 30.06.98. Бюл. № 3

(47) 21.04.98

(72) Кожем'яко Володимир Прокопович, Буда Антоніна Героніївна, Мартинюк Тетяна Борисівна, Тимченко Леонід Іванович, Ліщинська Людмила Броніславівна, Шолота Владислав Васильович

(73) Вінницький державний технічний університет

(57) Способ параллельного сложения и восстановления длительностей группы временных интервалов, основанный на накоплении кратных длительностей, сравнении между собой длительности временных интервалов исходной группы и выделении временного интервала наименьшей длительности, формировании длительности, кратной этой наименьшей длительности путем умножения ее на количество временных интервалов в группе, формировании новой группы временных интервалов путем вычитания этой наименьшей длительности из длительности каждого временного интервала предыдущей группы, с повторением указанных действий для каждой новой группы временных интервалов до выделения интервала наименьшей длительности, после чего полученные кратные длительности последовательно суммируют, о т л и ч а ю щ и с я тем, что сравнивают между собой длительности временных интервалов исходной группы $A\{a_1, a_2, \dots, a_j, \dots, a_n\}$, выделяют и запоминают временной интервал q наименьшей длительности, первую группу $A_1\{a_{11}, a_{12}, \dots, a_{1j}, \dots, a_{1n}\}$ временных интервалов формируют

2

путем вычитания выделенного временного интервала q наименьшей длительности каждого временного интервала исходной группы, представляют A_1 и запоминают в виде признаков наличия временного интервала наименьшей длительности в первой группе, которые являются элементами первой теневой бинарной маски $F_1\{f_{11}, f_{12}, \dots, f_{1j}, \dots, f_{1n}\}$, вторую группу $A_2\{a_{21}, a_{22}, \dots, a_{2j}, \dots, a_{2n}\}$ временных интервалов формируют путем вычитания и запоминания выделенной наименьшей длительности q_1 из длительности каждого временного интервала первой группы, представляют A_2 и запоминают в виде признаков наличия временного интервала наименьшей длительности во второй группе, которые являются элементами второй теневой бинарной маски $F_2\{f_{21}, f_{22}, \dots, f_{2j}, \dots, f_{2n}\}$, аналогично запоминают q_2, q_3, \dots, q_{m-1} и формируют новые третью, четвертую, m -ю группы A_3, A_4, \dots, A_m временных интервалов, которые представляют в виде признаков наличия временного интервала наименьшей длительности в этих группах, которые являются элементами третьей F_3 , четвертой F_4 , m -й F_m теневых бинарных масок, а из первой, второй, третьей, m -й масок формируют матрицу теневых бинарных масок вида:

$$\begin{bmatrix} f_{11} & f_{12} & f_{13} & \dots & f_{1j} & \dots & f_{1n} \\ f_{21} & f_{22} & f_{23} & \dots & f_{2j} & \dots & f_{2n} \\ f_{31} & f_{32} & f_{33} & \dots & f_{3j} & \dots & f_{3n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ f_{i1} & f_{i2} & f_{i3} & \dots & f_{ij} & \dots & f_{in} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ f_{m1} & f_{m2} & f_{m3} & \dots & f_{mj} & \dots & f_{mn} \end{bmatrix}$$

а восстановление длительности группы временных интервалов основано на накопле-

(19) UA (11) 22817 (13) A

нии кратных длительностей групп, каждая i -я из которых может быть получена путем умножения наименьшей длительности q_{i-1} предыдущей группы на элементы теневой бинарной маски F_i , формируют новую группу B_{i-1} временных интервалов путем умножения наименьшей длительности q_{i-2} предыдущей группы на элементы теневой

бинарной маски F_{i-1} , далее указанные действия повторяют для каждой новой группы до формирования первой группы B_1 временных интервалов, затем полученные кратные длительности последовательно суммируют и формируют исходную группу A временных интервалов.

Изобретение относится к автоматике и вычислительной технике и может быть использовано в операционных схемах аналоговых процессоров, а также при решении задач определения экстремумов функций, заданных таблично.

Известен способ параллельного сложения длительностей группы временных интервалов [Карпов Р.Г., Карпов М.Р. Преобразование и обработка широтно-импульсных сигналов. М., "Машиностроение", 1977, с. 71], основанных на преобразовании длительностей в напряжение, суммировании напряжений и выделении среднего значения суммы на общем периоде следования группы временных интервалов.

Недостатком данного способа является ограниченная область применения.

Известен способ параллельного сложения длительностей группы временных интервалов [Авт. св. № 388259, 1971, БИ № 16], основанный на накоплении кратных длительностей и заключающийся в том, что для каждого временного интервала группы выделяют путем дифференцирования моменты времени его начала и конца, по выделенным моментам времени определяют текущее значение разности между суммой моментов времени начала временных интервалов группы и суммой моментов времени окончания интервалов группы, длительность наибольшего временного интервала группы преобразуют в последовательность кратных длительностей путем умножения ее на это значение разности, а полученные кратные длительности накапливают.

Однако известный способ характеризуется пониженной точностью формирования суммы длительностей временных интервалов группы, определяемой ошибками, возникающими при возможном совпадении друг с другом моментов времени начала и конца различных интервалов группы.

Наиболее близким к предлагаемому является способ параллельного сложения дли-

тельностей группы временных интервалов [Авт. св. № 1119035, 1984, БИ № 38], в котором накапливают кратные длительности, сравнивают между собой длительности временных интервалов группы и выделяют временной интервал наименьшей длительности, формируют длительность, кратную этой наименьшей длительности путем умножения ее на количество временных интервалов в группе, формируют новую группу временных интервалов путем вычитания этой наименьшей длительности из длительности каждого временного интервала предыдущей группы, далее указанные действия повторяют для каждой новой группы временных интервалов до выделения интервала наименьшей длительности равной нулю, а полученные кратные длительности последовательно суммируют.

Недостатком известного способа является ограниченная область применения, т.к. в нем не предусмотрено выполнение операции параллельного восстановления исходных данных и их хранения.

В основу изобретения поставлена задача усовершенствования способа параллельного сложения длительностей группы временных интервалов, в котором формирование матрицы теневых бинарных масок и временного интервала наименьшей длительности в каждой группе обеспечивает восстановление исходной группы временных интервалов и за счет этого расширение области применения способа.

Поставленная задача решается тем, что в способе параллельного сложения и восстановления длительностей группы временных интервалов накапливают кратные длительности, сравнивают между собой длительности временных интервалов исходной группы и выделяют временной интервал наименьшей длительности, кратную этой наименьшей длительности путем умножения ее на количество временных интервалов в группе, формируют новую группу временных интервалов путем вычитания

этой наименьшей длительности из длительности каждого временного интервала предыдущей группы, повторяют указанные действия для каждой новой группы временных интервалов до выделения интервала наименьшей длительности, после чего полученные кратные длительности последовательно суммируют согласно изобретению, сравнивают между собой длительности временных интервалов исходной группы $A_1\{a_1, a_2, a_3, \dots, a_j, \dots, a_n\}$, выделяют и запоминают временной интервал q наименьшей длительности, первую группу $A_1\{a_{11}, a_{12}, a_{13}, \dots, a_{1j}, \dots, a_{1n}\}$ временных интервалов формируют путем вычитания выделенного временного интервала q наименьшей длительности каждого временного интервала исходной группы, представляют A_1 и запоминают в виде признаков наличия временного интервала наименьшей длительности в первой группе, которые являются элементами первой теневой бинарной маски $F_1\{f_{11}, f_{12}, f_{13}, \dots, f_{1j}, \dots, f_{1n}\}$, вторую группу $A_2\{a_{21}, a_{22}, a_{23}, \dots, a_{2j}, \dots, a_{2n}\}$ временных интервалов формируют путем вычитания и запоминают выделенной наименьшей длительности q_1 из длительности каждого временного интервала первой группы, представляют A_2 и запоминают в виде признаков наличия временного интервала наименьшей длительности во второй группе, которые являются элементами второй теневой бинарной маски $F_2\{f_{21}, f_{22}, f_{23}, \dots, f_{2j}, \dots, f_{2n}\}$, аналогично запоминают q_2, q_3, \dots, q_{m-1} и формируют новые третью, четвертую, m -ю группы A_3, A_4, \dots, A_m временных интервалов, которые представляют в виде признаков наличия временного интервала наименьшей длительности в этих группах, которые являются элементами третьей, F_3 , четвертой F_4 , m -й F_m теневых бинарных масок, а из первой, второй, третьей, m -й масок формируют матрицу теневых бинарных масок вида:

$$\begin{vmatrix} f_{11} & f_{12} & f_{13} & \dots & f_{1j} & \dots & f_{1n} \\ f_{21} & f_{22} & f_{23} & \dots & f_{2j} & \dots & f_{2n} \\ f_{31} & f_{32} & f_{33} & \dots & f_{3j} & \dots & f_{3n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ f_{m1} & f_{m2} & f_{m3} & \dots & f_{mj} & \dots & f_{mn} \end{vmatrix}$$

а восстановление длительности группы временных интервалов основано на накоплении кратных длительностей групп, каждая i -я из которых может быть получена путем умножения наименьшей длительности q_{i-1} предыдущей группы на элементы теневой бинарной маски F_i , формируют новую груп-

пу B_{i-1} временных интервалов путем умножения наименьшей длительности q_{i-2} предыдущей группы на элементы теневой бинарной маски F_{i-1} , далее указанные действия повторяют для каждой новой группы до формирования первой группы B_1 временных интервалов, затем полученные кратные длительности последовательно суммируют и формируют исходную группу A временных интервалов.

Предложенный способ заключается в следующем. На первом шаге для исходной группы $A\{a_1, a_2, a_3, \dots, a_j, \dots, a_n\}$ временных интервалов сравнивают между собой длительности этих интервалов $a_1, a_2, a_3, \dots, a_j, \dots, a_n$ (n — число интервалов в группе). Выделяют и запоминают временной интервал наименьшей длины q , который преобразуют в кратную ей длительность S путем умножения выделенной длительности на количество временных интервалов в исходной группе p , т.е. $S = q \cdot p$.

Формируют новую (первую) группу $A_1\{a_{11}, a_{12}, a_{13}, \dots, a_{1j}, \dots, a_{1n}\}$ (где первая нижняя цифра обозначает номер группы, вторая — номер позиции временного интервала в этой группе) временных интервалов путем вычитания полученной наименьшей длительности q из длительности каждого временного интервала предыдущей (исходной) группы, т.е.

$$a_{11} = a_1 - q,$$

$$a_{12} = a_2 - q,$$

$$a_{13} = a_3 - q,$$

$$\dots$$

$$a_{1j} = a_j - q,$$

$$\dots$$

$$a_{1n} = a_n - q.$$

Далее первую группу A_1 временных интервалов представляют и запоминают в виде признаков наличия временного интервала наименьшей длительности в первой группе, которые являются элементами первой теневой бинарной маски F_1 , т.е.

$A_1\{a_{11}, a_{12}, a_{13}, \dots, a_{1j}, \dots, a_{1n}\} \sim F_1\{f_{11}, f_{12}, f_{13}, \dots, f_{1j}, \dots, f_{1n}\}$, где f_{1j} — элемент маски j -го временного интервала a_{1j} на первом шаге, принимающий значения

$$\begin{cases} 1, & \text{если } a_{1j} \geq 0; \\ 0, & \text{если } a_{1j} < 0. \end{cases}$$

Для первой группы временных интервалов на втором шаге указанные действия повторяют, а именно сравнивают между собой длительности интервалов первой группы, выделяют и запоминают новый временной интервал наименьшей длительности q_1 . Затем формируют длительность, кратную новой наименьшей длительности путем

умножения этой наименьшей длительности на количество временных интервалов в первой группе p_1 , т.е. $S_1 = q_1 \cdot p_1$. Также формируют вторую группу временных интервалов $A_2\{a_{21}, a_{22}, a_{23}, \dots, a_{2j}, \dots, a_{2n}\}$ путем вычитания последней наименьшей длительности из длительности каждого временного интервала предыдущей (первой) группы, т.е.

$$a_{21} = a_{11} - q_1,$$

$$a_{22} = a_{12} - q_1,$$

$$a_{23} = a_{13} - q_1,$$

...

$$a_{2j} = a_{1j} - q_1,$$

...

$$a_{2n} = a_{1n} - q_1.$$

Аналогично, вторую группу A_2 временных интервалов представляют и запоминают в виде признаков наличия временного интервала наименьшей длительности во второй группе, которые являются элементами второй теневой бинарной маски F_2 , т.е.

$$A_2\{a_{21}, a_{22}, a_{23}, \dots, a_{2j}, \dots, a_{2n}\} \sim F_2\{f_{21}, f_{22}, f_{23}, \dots, f_{2j}, \dots, f_{2n}\}.$$

Последовательность действий для третьей, четвертой, m -й групп аналогична, которая в конечном итоге сводится к выделению, запоминанию наименьшей длительности q_{m-1} временного интервала, представлению и запоминанию в виде признака наличия этого интервала в m -й группе, как элемента логической единицы в теневой бинарной маске F_m , с учетом того, что

$$A_m\{a_{m1}, a_{m2}, a_{m3}, \dots, a_{mj}, \dots, a_{mn}\} \sim F_m\{f_{m1}, f_{m2}, f_{m3}, \dots, f_{mj}, \dots, f_{mn}\}.$$

Таким образом, после описанных преобразований формируют матрицу теневых масок, которая имеет вид:

$$\begin{pmatrix} f_{11} & f_{12} & f_{13} & \dots & f_{1j} & \dots & f_{1n} \\ f_{21} & f_{22} & f_{23} & \dots & f_{2j} & \dots & f_{2n} \\ f_{31} & f_{32} & f_{33} & \dots & f_{3j} & \dots & f_{3n} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots & \ddots & \vdots \\ f_{m1} & f_{m2} & f_{m3} & \dots & f_{mj} & \dots & f_{mn} \end{pmatrix},$$

где $i \in \{1, m\}, j \in \{1, n\}$

Восстановление длительностей исходной группы временных интервалов основано на накоплении кратных длительностей групп, каждая i -я из которых может быть получена путем умножения наименьшей длительности q предыдущей группы A_{i-1} временных интервалов на элементы теневой маски F_i и формируют новую группу B_i :

$$F_i\{f_{i1}, f_{i2}, f_{i3}, \dots, f_{iq}, \dots, f_{in}\} \cdot q_{i-1} = B_i\{b_{i1}, b_{i2}, b_{i3}, \dots, b_{ij}, \dots, b_{in}\}.$$

Затем формируют новую группу B_{i-1} временных интервалов путем умножения наименьшей длительности q_{i-2} предыдущей

группы на элементы теневой бинарной маски F_{i-1} , т.е.

$$F_{i-1}\{f_{(i-1)1}, f_{(i-1)2}, f_{(i-1)3}, \dots, f_{(i-1)j}, \dots, f_{(i-1)n}\} \cdot q_{i-2} = B_{i-1}\{b_{(i-1)1}, b_{(i-1)2}, b_{(i-1)3}, \dots, b_{(i-1)j}, \dots, b_{(i-1)n}\}.$$

Указанные действия повторяют для каждой новой группы до формирования первой группы B_1 временных интервалов, полученные кратные длительности последовательно суммируют и формируют (восстанавливают) исходную группу A временных интервалов:

$$A_i = \sum_{j=1}^m B_{ij}.$$

Описанный выше способ, например для пяти шагов действий, поясняется в табл. 1 и 2. В частности, табл. 1 иллюстрирует формирование матрицы теневых бинарных масок, а табл. 2 – восстановление длительностей исходной группы временных интервалов.

За счет того, что в способе параллельного сложения и восстановления длительностей группы временных интервалов используются известные действия, которые позволяют сформировать сумму длительностей временных интервалов исходных групп, а также реализуются вновь введенные действия: представление и запоминание групп временных интервалов в виде признаков наличия временного интервала наименьшей длительности в каждой группе с помощью элементов теневой бинарной маски, формирование матрицы теневых бинарных масок, которые позволяют выполнить восстановление исходной группы временных интервалов. Длительности исходной группы временных интервалов формируются в процессе накопления кратных длительностей групп, каждая из которых получена путем умножения наименьшей длительности предыдущей группы временных интервалов на соответствующие элементы матрицы теневых бинарных масок, что расширяет область применения способа.

Устройство, реализующее способ, содержит входы 1₁, 1₂, ..., 1_n, блоки 2₁, 2₂, ..., 2_n сравнения, блок 3 сравнения, блок 4 последовательного суммирования (накопления) кратных длительностей, блок 5 запоминания (хранения), блок 6 запоминания признаков наличия текущей наименьшей длительности в группах временных интервалов, блоки 7₁, 7₂, ..., 7_n последовательного суммирования, выходы 8₁, 8₂, ..., 8_n формирования (восстановления) длительности временных интервалов исходной группы, причем, первые входы блоков 2₁, ..., 2_n сравнения соединены с входами 1₁, ..., 1_n

устройства и первыми выходами блоков 2₁, ..., 2_n сравнения соответственно, вторые входы которых подключены к выходу блока 3 сравнения, кроме того первые выходы блоков 2₁, ..., 2_n соединены с соответствующими входами блока 3 сравнения. Вторые выходы блоков 2₁, ..., 2_n сравнения подключены к группе входов блока 4 последовательного суммирования и группе входов блока 6 запоминания, а выход блока 3 сравнения соединен с входом блока 4 последовательного суммирования и блока 5 запоминания, выход которого подключен к первым входам блоков 7₁, ..., 7_n последовательного суммирования. Вторые входы блоков 7₁, ..., 7_n последовательного суммирования соединены с соответствующими выходами блока 6 запоминания, а выходы являются выходами 8₁, ..., 8_n длительностей исходной группы временных интервалов.

Реализация предложенного способа устройством (чертеж) осуществляется следующим образом.

На входы 1₁, 1₂, ..., 1_n (где n – максимальное количество временных интервалов в группе), подаются длительности временных интервалов исходной (первой) группы с помощью блоков 2₁, 2₂, ..., 2_n сравнения выделяются разности между длительностями отдельных интервалов группы и интервалами меньшей длительности, блоком 3 сравнения выделяются интервалы наименьшей длительности, блок 4 последовательного суммирования (накопления) кратных длительностей, выполняет умножение наименьших длительностей на количество временных интервалов в текущей группе, блок 5 запоминания (хранения), последовательно по шагам фиксирует интервалы наименьшей длительности соответственно в группах временных интервалов A₁, A₂, ..., A_m, блоки 7₁, 7₂, ..., 7_n осуществляют последовательное суммирование, на выходах 8₁, 8₂, ..., 8_n которого формируются (восстанавливаются) длительности временных интервалов исходной группы.

Рассмотрим параллельное сложение, например, длительностей группы из пяти временных интервалов. Складываются интервалы с длительностями равными 11, 3, 5, 8 и 15. Пять длительностей подаются соответственно на выходы 11–15, задавая исходную группу для сложения.

Поскольку в исходном состоянии на выходе блока 3 присутствует нулевой сигнал, то в первом действии сложения от каждой исходной длительности вычитается ноль с блока 3, и на выходах блоков 21–25 получают разности, фактически равные исходным длительностям временных интервалов

11, 3, 5, 8 и 15, которые параллельно воздействуют по пяти входам на блок 4 и блок 3, где происходит выделение интервала наименьшей длительности из пяти исходных интервалов, т.е. в блоке 3 и 4 происходит образование пятикратной к минимальной и равной длительности 15, кратность которой определяется количеством длительностей первой группы. При этом в блоке 5 запоминания фиксируется наименьшая длительность временного интервала, равная 3, а в блоке 6 – признаки наличия данной наименьшей длительности в текущей группе временных интервалов в соответствии со следующим выражением:

$$f_{ij} = \begin{cases} 1, & \text{если } a_{ij} \geq 0; \\ 0, & \text{если } f_{ij} < 0, \end{cases}$$

где f_{ij} – группа j-й временной длительности, для i-й группы; a_{ij} – разность между интервалами меньшей длительности q_{i-1} и длительностями интервалов a_{i1} , a_{i2} , a_{i3} , ..., a_{in} для i-ой группы.

Таким образом, информация в блоке 6 на первом шаге для первой группы A₁ временных интервалов может быть записана в виде первой теневой бинарной маски следующим образом:

$$\{f_{11}, f_{12}, f_{13}, f_{14}, f_{15}\} \sim \{1, 1, 1, 1, 1\}.$$

На втором шаге в блоках 21–25 формируются разности между исходными длительностями 11, 3, 5, 8 и 15 и минимальной длительностью первой группы равной трем. Образуются разности 8, 3, 5 и 12 второй группы. Наименьшая длительность временного интервала второй группы равная двум формируется в блоке 3 в четырехкратном размере, т.е. 8, кратность которой определяется количеством интервалов второй группы, суммируется в блоке 4 с пятикратной минимальной длительностью первой группы, в данном случае с 15.

Аналогично, на втором шаге для второй группы временных интервалов в блоках 5 и 6 запоминания фиксируется соответственно следующая информация – временной интервал наименьшей длины, в данном случае, равный $q_1 = 2$, а группа временных интервалов A₂ представляется и фиксируется в виде второй теневой бинарной маски F₂ как

$$\{f_{21}, f_{22}, f_{23}, f_{24}, f_{25}\} \sim \{1, 0, 1, 1, 1\}.$$

На третьем шаге в блоках 21–25 формируются разности между длительностями 8, 2, 5 и 12 второй группы и минимальной длительностью второй группы. Образуются значащие разности 6, 3 и 10 третьей группы. Минимальная длительность интервалов третьей группы, равная трем, формируется в блоке 3 и в трехкратном размере 9, крат-

ность которой определяется количеством длительностей третьей группы, суммируется в блоке 4 с полученной на предыдущих двух действиях сумме пяти и четырех кратных.

Следовательно, в блоке 5 (запоминания) при этом фиксируется длительность, равная $q_2 = 3$, а в блоке 6 запоминания, третья группа временных интервалов A_3 фиксируется и представляется в виде третьей теневой бинарной маски F_3 как

$$\{f_{31}, f_{32}, f_{33}, f_{34}, f_{35}\} \sim \{1, 0, 0, 1, 1\}.$$

На четвертом шаге в блоках 21–25 формируются разности между длительностями временных интервалов 6, 3 и 10 третьей группы и минимальной длительностью третьей группы. Образуются значащие разности 3 и 7. Минимальная длительность четвертой группы равна трем и формируется в блоке 3, а в двухкратном размере 6, кратность которой определяется количеством длительностей данного действия, накапливается в блоке 4, к полученной на предыдущих трех действиях сумме пяти, четырех, трехкратных.

В блоках 5 и 6 запоминания при этом оказывается зафиксированной следующая информация соответственно: длительность, равная $q_3 = 3$, а четвертая группа временных интервалов A_4 представляется в виде четвертой теневой бинарной маски $F_4\{f_{41}, f_{42}, f_{43}, f_{44}, f_{45}\} \sim \{1, 0, 0, 0, 1\}$.

На пятом (последнем) шаге в блоке 4 накапливается однократная минимальная длительность, равная четырем, к кратным предыдущих четырех действий, а в блоках 5 и 6 запоминания фиксируется соответственно текущая минимальная длительность временного интервала q_4 равная 4, а признаки ее наличия в текущей группе A_5 временных интервалов представляются в виде пятой теневой бинарной маски F_5 следующим образом:

$$\{f_{51}, f_{52}, f_{53}, f_{54}, f_{55}\} \sim \{0, 0, 0, 0, 1\}.$$

Таким образом, схематически параллельное сложение сигналов длительностей временных интервалов 11, 3, 5, 8, 15 можно отобразить следующим образом:

11	3	5	8	15	
	3				1-й шаг
15		(3 x 5)			
8	0	2	5	12	
	2				2-й шаг
8		(2 x 4)			
6		0	3	10	
	3				3-й шаг
9		(3 x 3)			
3			0	7	
	3				4-й шаг
6		(3 x 2)			

0

4

5-й шаг

4
(4 x 1)

Информацию, зафиксированную в блоке 6 в процессе параллельного сложения временных длительностей, можно представить в виде матрицы:

$$\begin{Bmatrix} f_{11} & f_{12} & f_{13} & f_{14} & f_{15} \\ f_{21} & f_{22} & f_{23} & f_{24} & f_{25} \\ f_{31} & f_{32} & f_{33} & f_{34} & f_{35} \\ f_{41} & f_{42} & f_{43} & f_{44} & f_{45} \\ f_{51} & f_{52} & f_{53} & f_{54} & f_{55} \end{Bmatrix} \sim \begin{Bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{Bmatrix}$$

где количество строк соответствует числу шагов параллельного сложения временных длительностей, а количество столбцов – числу временных интервалов в исходной группе. Соответственно в блоке 5 запоминания зафиксированы наименьшие длительности q, q_1, \dots, q_4 равные 3, 2, 3, 3, 4. Используя содержимое блоков 5 и 6 и блоки $7_1, \dots, 7_n$ последовательного суммирования, можно параллельно за 5 шагов восстановить временные длительности исходной группы. Рассмотрим параллельное восстановление длительностей группы из 5 временных интервалов. На первом шаге из блоков 5 и 6 запоминания считывается соответствующая информация, например, зафиксированная на первом шаге параллельного сложения временных интервалов, т.е. длительность q равная 3 и первая строка матрицы признаков, т.е. первая бинарная маска $F = \{1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1\}$. Эта информация поступает на входы соответствующих блоков $7_1, \dots, 7_n$ последовательного суммирования, где происходит поэлементное умножение на элементы теневой бинарной маски F_1 причем, если соответствующий элемент теневой бинарной маски $a_{ij} = 1$, то к содержимому соответствующего блока $7_1, \dots, 7_n$ последовательного суммирования прибавляется величина q (исходное состояние этих блоков равно нулю) значит, содержимое блоков $7_1, \dots, 7_5$ будет одинаково и в данном случае равно 3, т.е. $B_1\{3 \ 3 \ 3 \ 3 \ 3\}$.

На втором шаге, с учетом содержимого блоков 5 и 6 запоминания к содержимому блоков $7_1, 7_3, 7_4, 7_5$ прибавляется временная длительность, равная 2. Следовательно, сформируется новая группа временных интервалов $B_2\{2 \ 0 \ 2 \ 2 \ 2\}$, а содержимое блоков $7_1, \dots, 7_5$ будет $\{5 \ 3 \ 5 \ 5 \ 5\}$.

На третьем, четвертом, пятом шагах выполняются аналогичные операции.

Таким образом, схематически, параллельное восстановление сигналов длитель-

ностей временных интервалов 11, 3, 5, 8, 15, описанное выше, поясняется табл. 2.

Предлагаемый способ позволяет не только выполнить параллельное сложение длительностей группы временных интерва-

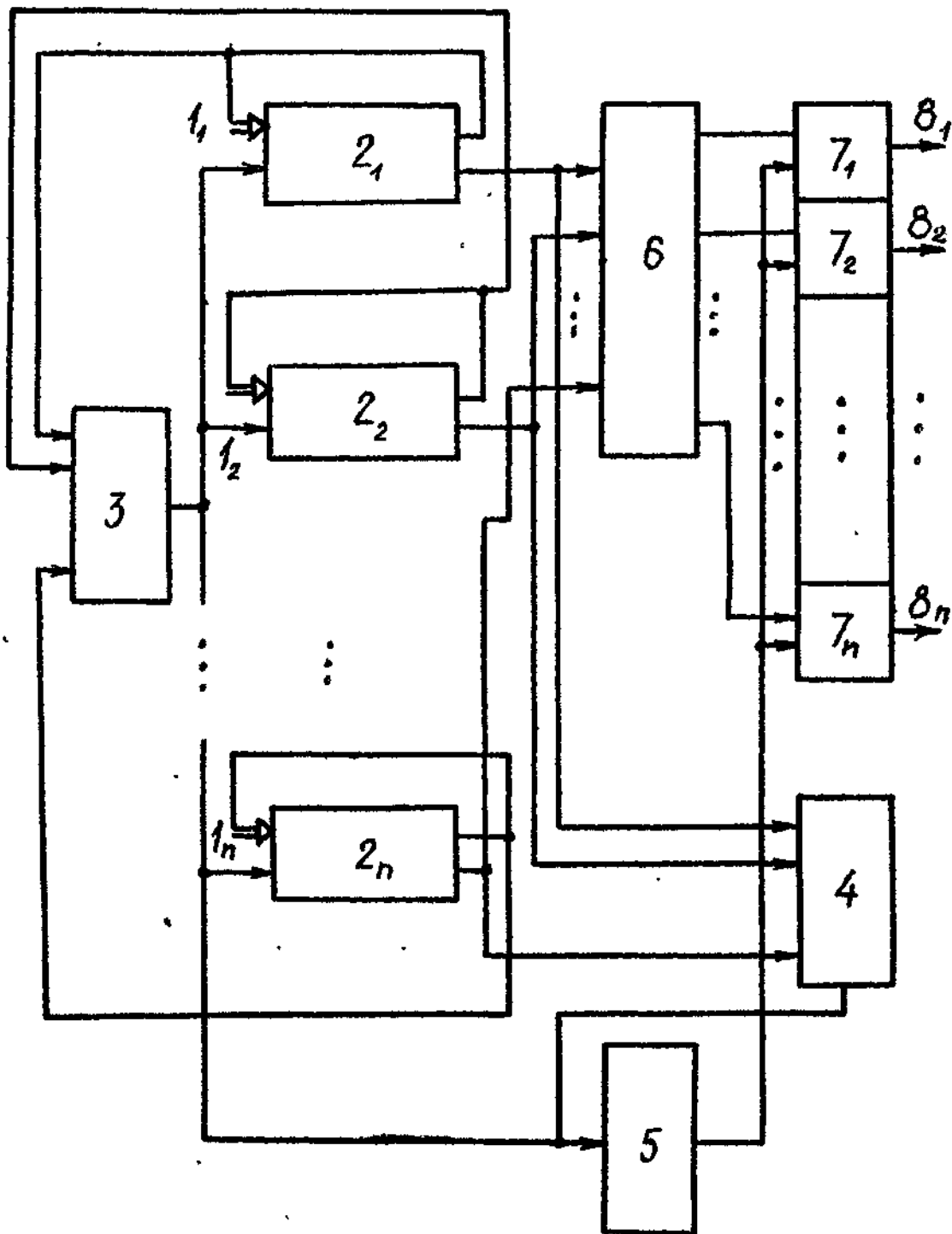
лов, но и восстановить после завершения указанной операции длительности исходной группы временных интервалов, что расширяет функциональные возможности предлагаемого способа.

Таблица 1

№ п/п	Матрица теневого бинарного масок					
	Маски	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅
№ п/п	Группы временных интервалов					
	Исходная A	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅
		Шаг действий				
		1	2	3	4	5
1	11	1	1	1	1	0
2	3	1	0	0	0	0
3	5	1	1	0	0	0
4	8	1	1	1	0	0
5	15	1	1	1	1	1
Наименьш. длит. врем. интерв. q		3	2	3	3	4
Кол-во врем. интервалов p		10	8	5	4	3
Кратная длительность s		30	16	15	12	12

Таблица 2

Восстановление длительностей исходной группы временных интервалов				
Теневые маски	Элементы теневого бинарного масок	Временной интервал наименьшей длины	Новые группы временных интервалов	Группы восстановления
F ₁	{ 1 1 1 1 1 }	3	3 3 3 3 3	—
F ₂	{ 1 0 1 1 1 }	2	2 0 2 2 2	5 3 5 5 5
F ₃	{ 1 0 0 1 1 }	3	3 0 0 3 3	8 3 5 8 8
F ₄	{ 1 0 0 0 1 }	3	3 0 0 0 3	11 3 5 8 11
F ₅	{ 0 0 0 0 1 }	4	0 0 0 0 4	11 3 5 8 15



Упорядник

Техред М.Калемеш

Коректор О. Кравцова

Замовлення 4506

Тираж

Підписне

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

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