



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ(21)(22) Заявка: **2010140117/08, 30.09.2010**(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
30.09.2010

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: **30.09.2010**(45) Опубликовано: **20.02.2012** Бюл. № 5(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **RU 2009101397 А, 27.07.2009. RU 2193796 С2, 27.11.2002. SU 1298774 А1, 23.03.1987. SU 1383389 А1, 23.03.1988. US 7529768 В2, 05.05.2009.**

Адрес для переписки:

**125130, Москва, Старопетровский пр-д, 1А,
Московский институт предпринимательства
и права**

(72) Автор(ы):

**Титов Виктор Алексеевич (RU),
Полилов Антон Андреевич (RU)**

(73) Патентообладатель(и):

**Негосударственное образовательное
учреждение высшего профессионального
образования Московский институт
предпринимательства и права (RU)****(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ О РЮКЗАКЕ**

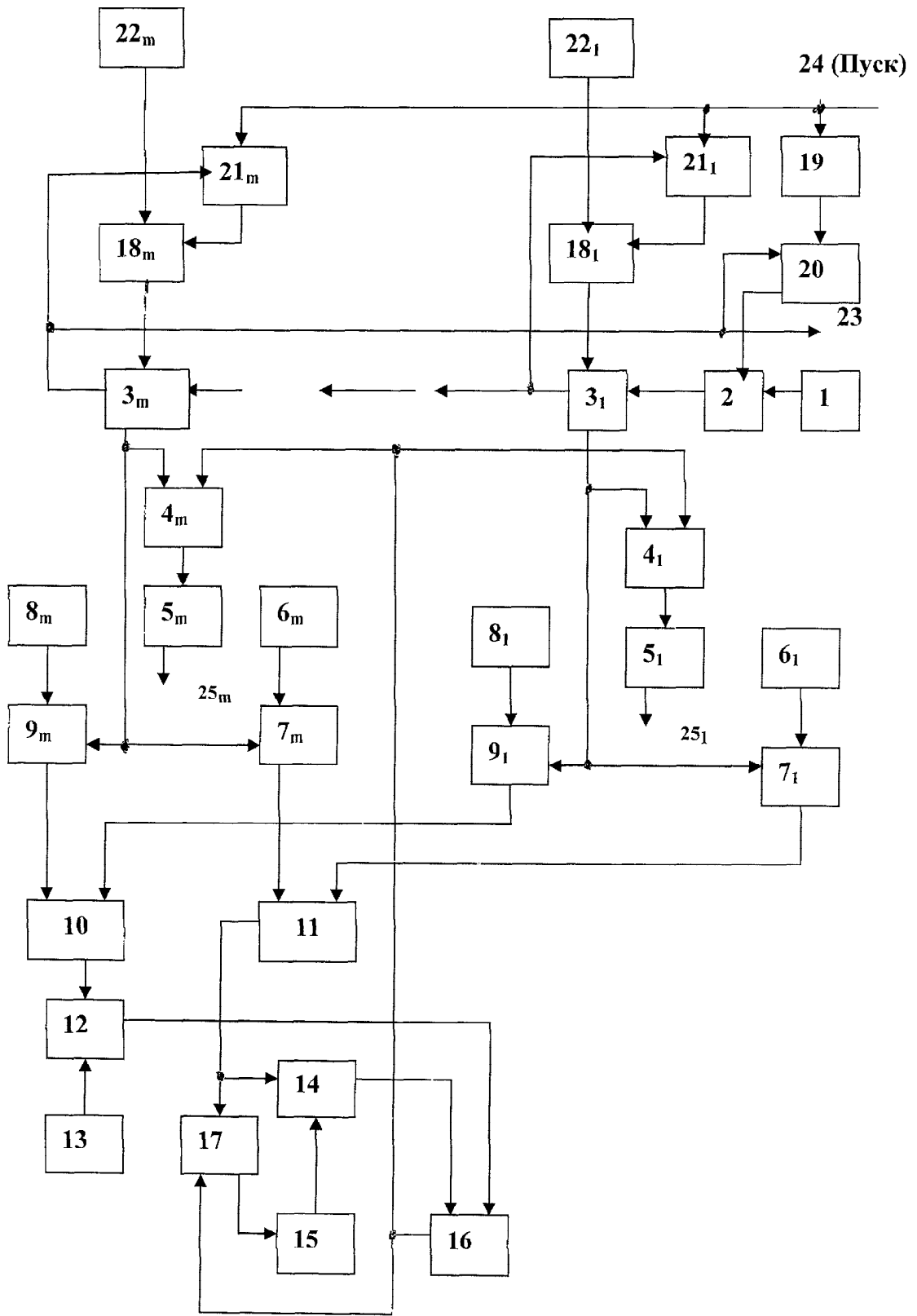
(57) Реферат:

Изобретение относится к вычислительной технике и предназначено для моделирования процесса заполнения рюкзака различными предметами таким образом, чтобы суммарная стоимость заполненного рюкзака была бы максимальной при ограничениях на суммарный вес всего рюкзака с обязательным помещением в рюкзак некоторого числа разных предметов. Техническим результатом является увеличение функциональных возможностей устройства в части возможности быстрого определения оптимального заполнения рюкзака различными предметами таким образом, чтобы суммарная стоимость заполненного рюкзака была бы максимальной при ограничении на суммарный вес всего рюкзака с обязательным помещением в рюкзак

некоторого числа разных предметов. Для достижения технического результата в устройство для решения задачи о рюкзаке дополнительно в него введены группы из m пятых элементов И, элемент задержки, триггер, группа элементов, группа шестых регистров, выход каждого из которых подсоединен к первому входу группы пятых элементов И, второй вход которых подсоединен к выходу элемента, второй вход которого подсоединен к пусковому входу устройства, вход элемента задержки подсоединен к пусковому входу устройства, а выход к первому входу триггера, второй вход которого подсоединен к выходу перепополнения счетчика, а выход - к второму входу элемента И. 1 ил.

RU 2 443 013 C1

RU 2 443 013 C1



Фиг. 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.
G06F 17/00 (2006.01)
G06G 7/12 (2006.01)

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21)(22) Application: 2010140117/08, 30.09.2010

(24) Effective date for property rights:
30.09.2010

Priority:

(22) Date of filing: 30.09.2010

(45) Date of publication: 20.02.2012 Bull. 5

Mail address:

125130, Moskva, Staropetrovskij pr-d, 1A,
Moskovskij institut predprinimatel'stva i prava

(72) Inventor(s):

Titov Viktor Alekseevich (RU),
Polilov Anton Andreevich (RU)

(73) Proprietor(s):

Negosudarstvennoe obrazovatel'noe uchrezhdenie
vysshego professional'nogo obrazovanija
Moskovskij institut predprinimatel'stva i prava
(RU)

(54) **DEVICE FOR THE KNAPSACK PROBLEM SOLUTION**

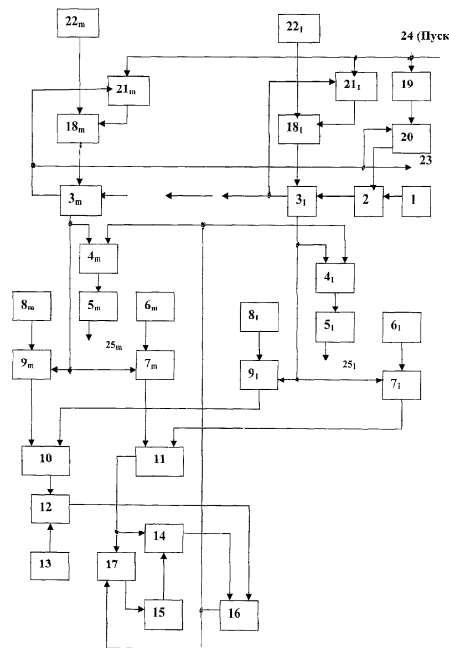
(57) Abstract:

FIELD: computational engineering.

SUBSTANCE: additional groups of m fifth I elements, a delay element, a trigger, a group of elements, a group of sixth registers were introduced, wherein the output of each of them being connected to the first input of the fifth I elements group, the second input of which is connected to the startup unit, the delay element input is connected startup unit, its output being connected to the first trigger input and the second input of which is connected to the counter overflow output and the output being connected to the second I element input.

EFFECT: enhanced the functional capabilities of the device with reference to fast determination of optimum knapsack filling with various items in such a the total value of the knapsack is as large as possible, its total weight being fixed.

1 dwg, 1 dwg



Фиг. 1

RU 2 4 4 3 0 1 3 C 1

RU 2 4 4 3 0 1 3 C 1

Изобретение относится к вычислительной технике и предназначено для моделирования процесса заполнения рюкзака (контейнера, баржи, транспортного самолета и т.д.) различными предметами таким образом, чтобы суммарная стоимость заполненного рюкзака была бы максимальной при ограничениях на суммарный вес всего рюкзака с обязательным помещением в рюкзак некоторого числа разных предметов (например, для туриста в рюкзаке обязательно должны быть не менее двух пачек сухарей, одной пачки сахара и т.д.).

Наиболее близким по технической сущности является устройство [1], содержащее группу из m счетчиков $3_1 \dots 3_m$, генератор тактовых импульсов (ГТИ) 1, выход которого соединен с первым входом первого элемента И 2, выход которого соединен с входом счетчика 3_1 , выход переполнения счетчика 3_i ($i=1 \dots m-1$) подсоединен к входу счетчика 3_{i+1} , информационный выход счетчика 3_i ($i=1 \dots m$) подсоединен к первым входам первого 7_i и второго 9_i блоков умножения и к первому входу группы вторых элементов И 4_i , выход которого подсоединен к входу первого регистра 5_i , выход которого является первым выходом 25_i устройства, выход второго регистра 6_i подсоединен к второму входу первого блока умножения 7_i , выход которого подсоединен к одноименному входу первого сумматора 11, выход которого подсоединен к первому входу первой схемы сравнения 14, и к первому входу группы третьих элементов И 17, выход которого подсоединен к входу третьего регистра 15, выход которого подсоединен к второму входу первой схемы сравнения 14, выход которой подсоединен к первому входу четвертого элемента И 16, выход которого подсоединен к второму входу группы третьих элементов И 17 и к вторым входам вторых элементов И 4_i ($i=1 \dots m$), выход четвертого регистра 8_i ($i=1 \dots m$) подсоединен ко второму входу второго блока умножения 9_i , выход которого подсоединен к одноименному входу второго сумматора 10, выход которого подсоединен к первому входу второй схемы сравнения 12, второй вход которой подсоединен к выходу пятого регистра 13, а выход подсоединен ко второму входу четвертого элемента И 16, выход переполнения счетчика 3_m является выходом 23 устройства.

Недостатком данного устройства является невозможность моделирования процесса заполнения рюкзака (контейнера, баржи, транспортного самолета и т.д.) различными предметами таким образом, чтобы суммарная стоимость заполненного рюкзака была бы максимальной при ограничении на суммарный вес всего рюкзака с обязательным помещением в рюкзак некоторого числа разных предметов (например, для туриста в рюкзаке обязательно должны быть не менее двух пачек сухарей, одной пачки сахара и т.д.).

Задача изобретения - создать устройство, обеспечивающее возможность моделирования процесса заполнения рюкзака (контейнера, баржи, транспортного самолета и т.д.) различными предметами таким образом, чтобы суммарная стоимость заполненного рюкзака была бы максимальной при ограничении на суммарный вес всего рюкзака с обязательным помещением в рюкзак некоторого числа разных предметов (например, для туриста в рюкзаке обязательно должны быть не менее двух пачек сухарей, одной пачки сахара и т.д.).

Сущность изобретения состоит в том, что в устройство для решения задачи о рюкзаке, содержащее группу из m счетчиков $3_1 \dots 3_m$, генератор тактовых импульсов (ГТИ) 1, выход которого соединен с первым входом первого элемента И 2, выход которого соединен с входом счетчика 3_1 , выход переполнения счетчика 3_i ($i=1 \dots m-1$) подсоединен к входу счетчика 3_{i+1} , информационный выход счетчика 3_i ($i=1 \dots m$) подсоединен к первым входам первого 7_i и второго 9_i блоков умножения и к первому

5 входу группы вторых элементов И 4_i , выход которого подсоединен к входу первого регистра 5_i , выход которого является первым выходом 25_i устройства, выход второго регистра 6_i подсоединен к второму входу первого блока умножения 7_i , выход которого подсоединен к одноименному входу первого сумматора 11, выход которого подсоединен к первому входу первой схемы сравнения 14, и к первому входу группы третьих элементов И 17, выход которого подсоединен к входу третьего регистра 15, выход которого подсоединен к второму входу первой схемы сравнения 14, выход которой подсоединен к первому входу четвертого элемента И 16, выход которого подсоединен к второму входу группы третьих элементов И 17 и к вторым входам вторых элементов И 4_i ($i=1 \dots m$), выход четвертого регистра 8_i ($i=1 \dots m$) подсоединен ко второму входу второго блока умножения 9_i , выход которого подсоединен к одноименному входу второго сумматора 10, выход которого подсоединен к первому входу второй схемы сравнения 12, второй вход которой подсоединен к выходу пятого регистра 13, а выход подсоединен ко второму входу четвертого элемента И 16, выход переполнения счетчика 3_m является выходом 23 устройства, дополнительно включены группы из m пятых элементов И $18_1 \dots 18_m$, элемент задержки 19, триггер 20, группа элементов ИЛИ $21_1 \dots 21_m$, группа шестых регистров $22_1 \dots 22_m$, выход каждого из которых подсоединен к первому входу группы пятых элементов И 18_i , второй вход которых подсоединен к выходу элемента ИЛИ 21_i , второй вход которой подсоединен к пусковому входу устройства 24, вход элемента задержки 19 подсоединен к пусковому входу устройства 24, а выход к первому входу триггера 20, второй вход которого подсоединен к выходу переполнения счетчика 3_m , а выход - к второму входу элемента И 2.

Проведенный поиск в известной научно-технической литературе не выявил наличие подобных технических решений.

30 Новизна предлагаемого устройства заключается в том, что новое техническое устройство отличается от прототипа тем, что дополнительно в него введены группы из m пятых элементов И $18_1 \dots 18_m$, элемент задержки 19, триггер 20, группа элементов ИЛИ $21_1 \dots 21_m$, группа шестых регистров $22_1 \dots 22_m$, выход каждого из которых подсоединен к первому входу группы пятых элементов И 18_i , второй вход которых подсоединен к выходу элемента ИЛИ 21_i , второй вход которого подсоединен к пусковому входу устройства 24, вход элемента задержки 19 подсоединен к пусковому входу устройства 24, а выход к первому входу триггера 20, второй вход которого подсоединен к выходу переполнения счетчика 3_m , а выход - к второму входу элемента И 2.

40 Изобретательский уровень достигается тем, что ввод соответствующих элементов в известный прототип вместе со связями позволяет решить новую техническую задачу, решение которой в известных компьютерах и в литературе, в настоящее время не отражено. Предлагаемое устройство позволяет быстро определить оптимальное 45 заполнение рюкзака (контейнера, баржи, транспортного самолета и т.д.) различными предметами таким образом, чтобы суммарная стоимость заполненного рюкзака была бы максимальной при ограничении на суммарный вес всего рюкзака с обязательным помещением в рюкзак некоторого числа разных предметов (например, для туриста в рюкзаке обязательно должны быть не менее двух пачек сухарей, одной пачки сахара и 50 т.д.).

Сущность изобретения поясняется чертежом. На чертеже (фиг.1) представлена структурная схема предлагаемого устройства, где на фиг.1 представлены генератор тактовых импульсов (ГТИ) 1, первый элемент И 2, счетчики 3_i , ($i=1 \dots m$, где m - число

возможных различных предметов для помещения их в рюкзак), m вторых групп элементов И $4_1 \dots 4_m$, m первых $5_1 \dots 5_m$ и вторых $6_1 \dots 6_m$ регистров, m первых $7_1 \dots 7_m$ блоков умножения, m четвертых $8_1 \dots 8_m$ регистров, m вторых $9_1 \dots 9_m$ блоков умножения, сумматор 10, сумматор 11, схема сравнения 12, регистр 13, схема сравнения 14, регистр 15, элемент И 16, группа элементов И 17, группы из m пятых элементов И $18_1 \dots 18_m$, элемент задержки 19, триггер 20, группа элементов ИЛИ $21_1 \dots 21_m$, группа регистров $22_1 \dots 22_m$, выход 23, пусковой вход устройства 24, выходы $25_1 \dots 25_m$ устройства.

Устройство работает следующим образом.

В исходном состоянии триггер 20, регистр 15, все счетчики 3_i ($i=1 \dots m$, m - число предметов в рюкзаке) и регистры $5_1 \dots 5_m$ устанавливаются в нулевое состояние. На регистре 13 хранится код допустимого веса рюкзака.

На каждом регистре $6_1 \dots 6_m$ хранится код стоимости единицы соответствующего предмета для помещения его в рюкзак. На каждом регистре $8_1 \dots 8_m$ хранится код веса единицы предмета для рюкзака.

На регистрах 22_i ($i=1 \dots m$) хранятся коды чисел нижних границ предметов в рюкзаке (обязательных для помещения их в рюкзак некоторого числа разных предметов, например, для туриста в рюкзаке обязательно должны быть не менее двух пачек сухарей, одной пачки сахара и т.д.).

Выходы переполнения счетчиков 3_i ($i=1 \dots m-1$) подсоединены к входам счетчиков 3_{i+1} , выход переполнения счетчика 3_m является выходом 23 устройства и одновременно подсоединен к установочному в нулевое состояние входу триггера 20.

Работа устройства начинается после подачи сигнала ПУСК на вход 24 устройства. После подачи сигнала ПУСК содержимое регистров 22_i ($i=1 \dots m$) через открытые элементы И 18_i записываются в счетчики 3_i ($i=1 \dots m$), так как пусковой сигнал через элемент ИЛИ 21_i поступает на установочный вход элемента И 18_i .

Пусковой сигнал через элемент задержки 19 (задержка осуществляется на время перезаписи содержимого регистров 22_i ($i=1 \dots m$) через открытые элементы И 18_i в счетчики 3_i) устанавливает триггер 20 в единичное состояние, после чего импульсы с выхода ГТИ 1 начинают поступать через открытый элемент И 2 на вход счетчика 3_1 .

Выход переполнения счетчика 3_i ($i=1 \dots m-1$) подсоединен к входу счетчика 3_{i+1} . С выхода счетчика 3_i ($i=1 \dots m$) код поступает на первые входы блоков умножения 7_i и 9_i , на вторые входы которых поступают коды с выходов регистров 6_i и 8_i соответственно.

Код результата с выхода второго блока умножения 9_i поступает на одноименный вход сумматора 10, с выхода которого суммарный код веса рюкзака для данного набора предметов поступает на первый вход схемы сравнения 12, на второй вход которой поступает код с выхода регистра 13 со значением допустимого веса рюкзака.

Одновременно код результата с выхода первого блока умножения 7_i поступает на одноименный вход сумматора 11, с выхода которого суммарный код стоимости набора предметов в рюкзаке поступает на второй вход группы элементов И 17 и на первый вход схемы сравнения 14, на второй вход которой поступает код с выхода регистра 15 со значением текущей стоимости набора предметов в рюкзаке.

Единичный сигнал на выходе схемы сравнения 12 появляется только в том случае, если код веса рюкзака на выходе сумматора 10 меньше или равен коду на выходе регистра 13 со значением допустимого веса рюкзака.

Единичный сигнал на выходе схемы сравнения 14 появляется только в том случае, если код стоимости набора предметов в рюкзаке на выходе сумматора 11 больше кода

стоимости на выходе регистра 15 со значением текущей стоимости набора предметов в рюкзаке.

Сигналы с выходов схем сравнения 12 и 14 поступают на входы элемента И 16, с выхода которого единичный сигнал (в случае всех единичных входных сигналов) поступает на первые входы группы элементов И 4_i ($i=1\dots m$) и на первый вход группы элементов И 17, на второй вход которой поступает код с выхода сумматора 11 для перезаписи его в регистр 15, куда записывается код наибольшей стоимости набора предметов в рюкзаке.

Через открытые группы элементов И 4_i коды с выходов счетчиков 3_i поступают на одноименные входы регистров 5_i , на которых фиксируются текущие значения количества предметов 1-го типа в рюкзаке и их значения могут быть сняты с выходов 25_i .

Сигналы с выходов переполнения счетчиков 3_i ($i=1\dots m-1$) поступают на входы счетчиков 3_{i+1} . Кроме того, сигнал переполнения с выхода счетчика 3_i ($i=1\dots m$) через элемент ИЛИ 21_i ($i=1\dots m$) обеспечивает перезапись кода с выхода регистра 22_i через открытые элементы И 18_i в счетчики 3_i .

Сигнал с выхода переполнения счетчика 3_m поступает на установочный в нулевое состояние вход триггера 20, тем самым закрывается элемент И 2, а на выходе 23 устройства появляется сигнал окончания работы и прекращается подача импульсов с выхода ГТИ 1.

Результатом работы устройства являются:

коды на регистрах 5_i ($i=1\dots m$), на которых фиксируются коды чисел предметов i -го типа ($i=1\dots m$) в рюкзаке и снимаются с выходов 25_i ;

значение максимальной стоимости набора предметов в рюкзаке в регистре 15; а также сигнал окончания работы 23 устройства.

Источники информации

1. Положительное решение по заявке №2009101397 от 19.01.09.
2. Авторское свидетельство №1383389 кл. G06F 15/20, 1987.

Формула изобретения

Устройство для решения задачи о рюкзаке, содержащее группу из m счетчиков $3_1\dots 3_m$, генератор тактовых импульсов (ГТИ) 1, выход которого соединен с первым входом первого элемента И 2, выход которого соединен с входом счетчика 3_1 , выход переполнения счетчика 3_i ($i=1\dots m-1$) подсоединен к входу счетчика 3_{i+1} , информационный выход счетчика 3_i ($i=1\dots m$) подсоединен к первым входам первого 7_i и второго 9_i блоков умножения и к первому входу группы вторых элементов И 4_i , выход которого подсоединен к входу первого регистра 5_i , выход которого является первым выходом 25_i устройства, выход второго регистра 6_i подсоединен к второму входу первого блока умножения 7_i , выход которого подсоединен к одноименному входу первого сумматора 11, выход которого подсоединен к первому входу первой схемы сравнения 14, и к первому входу группы третьих элементов И 17, выход которого подсоединен к входу третьего регистра 15, выход которого подсоединен к второму входу первой схемы сравнения 14, выход которой подсоединен к первому входу четвертого элемента И 16, выход которого подсоединен к второму входу группы третьих элементов И 17 и к вторым входам вторых элементов И 4_i ($i=1\dots m$), выход четвертого регистра 8_i ($i=1\dots m$) подсоединен ко второму входу второго блока умножения 9_i , выход которого подсоединен к одноименному входу второго

сумматора 10, выход которого подсоединен к первому входу второй схемы
сравнения 12, второй вход которой подсоединен к выходу пятого регистра 13, а выход
подсоединен ко второму входу четвертого элемента И 16, выход переполнения
5 счетчика 3_m является вторым выходом 23 устройства, отличающееся тем, что в него
дополнительно включены группы из m пятых элементов И $18_1 \dots 18_m$, элемент
задержки 19, триггер 20, группа элементов ИЛИ $21_1 \dots 21_m$, группа шестых регистров
 $22_1 \dots 22_m$, выход каждого из которых подсоединен к первому входу группы пятых
10 элементов И 18_i , второй вход которых подсоединен к выходу элемента ИЛИ 21_i ,
второй вход которого подсоединен к пусковому входу устройства 24, вход элемента
задержки 19 подсоединен к пусковому входу устройства 24, а выход - к первому входу
триггера 20, второй вход которого подсоединен к выходу переполнения счетчика 3_m , а
выход - к второму входу элемента И 2.

15

20

25

30

35

40

45

50