

УДК 681.3.06

ПРОГРАММА ОПРЕДЕЛЕНИЯ БОЛЬШИХ ГИСТОГРАММ (БОГ)

В.А.Лосева, Д.Г.Косарев

Программа написана на ЯСК машины "Минск-32" и оформлена как СП. Она предназначена для определения гистограмм большой размерности при минимальном числе вводов исследуемого массива в оперативную память.

В основе алгоритма лежит идея переменности числа разрядов в счетчиках. Каждому значению исследуемой дискретной функции поставлен в соответствие счетчик. При этом первые $n-q$ разрядов этой функции определяют адрес ячейки, а остальные q разрядов — место счетчика в ячейке ($q = 0, 1, 2, 3, 4, 5$, что соответствует числу счетчиков в каждой ячейке 2^q разрядностью 2^{5-q} ; n — разрядность исходного числа x_j).

При переполнении любого из счетчиков все счетчики из одной с ним половины (левой: разряды 5 — 20 или правой: разряды 21 — 36) переносятся в ячейку дополнительного поля, где каждому счетчику отводится удвоенное число разрядов. Место этих счетчиков замещается адресом соответствующей ячейки дополнительного поля и в первый или второй разряд данной ячейки (в зависимости от места адреса) заносится единица.

Начальное значение q задается при первом настроечном обращении к СП.

В СП используется табличное построение констант и выбор определенной константы с помощью индексной ячейки.

Запись исходной информации. Целое число x_j в двоичной системе счисления помещается в ячейке с адресом ЧИСЛО; модуль M , определяемый числом счетчиков в ячейке, помещается в ячейке с адресом МОДУЛЬ.

Общая длина СП 360₁₀ ячеек, длина неперерабатываемой части программы 57₁₀ ячеек.

Вывод результатов программы БОГ осуществляется программой БОГВ.

ПАМЯТЬ. Если под основное поле счетчиков отведена память РХ ячеек, то под дополнительное не меньше 16РХ при модуле $n=0$. В этом случае в каждой ячейке основного поля 32 счетчика. Должно выполняться условие: $17РХ < П$, где П - объем рабочей области памяти машины за вычетом объема памяти, занимаемого ДИСПЕТЧЕРОМ. Число $x_j \leq 32 РХ$.

При использовании 16К под основное поле счетчиков их число может достигать $0,5 \cdot 10^6 \cdot (K = 1024 \text{ ячеек})$.

ОБРАЩЕНИЕ НА ЯСК.

Этикетка	КОП	Адреса и замечания
	ИП КА КА КА	БОГ: 3 ДП: РХ ЧИСЛО: ДПК МОДУЛ: ПЕР

Здесь:

Этикетка	КОП	Адреса и замечания
БОГ	ПР НОП	БОГ

РХ - начальный адрес основного поля счетчиков;

ДП - начальный адрес дополнительного поля счетчиков;

ДПК - конечный адрес дополнительного поля счетчиков;

ЧИСЛО - адрес числа x_j ;

ПЕР - начальный адрес обработки конца программы при переполнении дополнительного поля счетчиков;

МОДУЛ - адрес модуля n , определяемого числом счетчиков из следующей таблицы:

Число счетчиков	q	n
32	0	0
16	1	104В
8	2	150В
4	3	174В
2	4	207В
1	5	220В

ЗАМЕЧАНИЕ. В головной программе последовательно должны быть определены адрес РХ, затем ДП.

Время на заполнение счетчиков основного поля 450 мксек. Время на заполнение счетчиков дополнительного поля 1140 мксек при одном переполнении поля счетчиков. Общее время работы программы: $t = 450 + 1140 K$ (K - число переполнений).

ПРОГРАММА БОГ
ССК - Минск-32
СИМП-БОГ

ОПРЕДЕЛЕНИЕ БОЛЬШИХ ГИСТОГРАММ

001 010	ЗАГЛ	ОПРЕДЕЛЕНИЕ БОЛЬШИХ ГИСТОГРАММ
001 020		0
001 030	БАЗ	3
001 040 ВХОД	РЗВ	1 ДП-ДОПОЛ.ПОЛЕ; РХ-ОСНОВН.ПОЛЕ
001 050 ПОЛЕ	РЗВ	1 ЧИСЛО;ДПК
001 060 ЧИСЛО	РЗВ	1 ПЕР;МОДУЛ
001 070 ПРИЛ	РЗВ	1
001 071	РЗВ	16
001 080	РИП	4;+16
001 090	СУ	1;НОЛЕ БАЗИС2-РХ; БАЗИС3-ДП
001 100	ПАУ	ВЕТА
001 120 ВОЗВР	И	:4;Е
001 150 ПРОД	ПАИ	:4;ЧИСЛО И4:=ЧИСЛО; 0
001 160	ПАИ1	:4;1,0;X ПЕРЕСЫЛ ЧИСЛА В X
001 170	П	:4;ПРИЛ
001 180	ПАИ2	:4;ПРИЛ
001 190	ПАИ1	:2;Е ОБНУЛЕНИЕ И2
001 200	ПАИ	ПРИЛ;0
001 202	ЧСП	РАБ
001 203	З	:1;РАБ И1:=N;0
001 204	ПАИ	:2;РАБ И2:=N;0
001 206	СИ	:1;K3;X СДВИГ ЧИСЛА ВПРАВО(ДЕЛЕНИЕ)
001 207	ЛСД	РАБ
001 210	З	:2;РАБ И2:=N; РХ
001 211	СИ	+21В;X СДВИГ ЧИСЛА НА 17 РАЗРЯДОВ
002 008 ВЕТЬВ	ЛСД	:1;K3;РАБ РАБ:=УДВОЕННЫЙ ОСТАТОК 2 GX
002 009	ЛУВ	:2;РАБ И2:=2 GX; 2 РХ
002 010	СИ	:2;K5;2,0 ЗАНЕСЕНИЕ ЕДИНИЦЫ
002 011	СФ	:2;K6 СЧ=0 ДЕЛЬТА
002 030	ЛУР	А1
002 040	ИРН	ДЕЛЬТ ДЕЛЬТА=0
002 050	ЛУР	А2
002 060	ИРН	+123В
002 070	ЛСДР	:3 И3:=АЛЬФА;0
002 080	ЗИ	:2;K6;2,0 ПЕРЕСЫЛ (РХ) НА СУММАТОР
002 090	ПЗН	:3;Е
002 100	ЛСДР	Д ВЫДЕЛЕНИЕ 2ГО АДРЕСА ИЗ РХ
002 110	ЛУР	:2 И2:=0;ДП
002 120	ЗИ	:1;K4;РАБ+3
002 130	П	:1 И1:=2 G1X;0
002 140	ЗИ	:2;РАБ+3 И2:=2 G1X;ДП
002 150	СИ	ВЕТЬВ
002 160	И	

002	I70	AI	ПАИ	:3;Е ОБНУЛЕНИЕИЗ
002	I80		ЛСД	:1;КЗ;РАБ
002	I90		ЛУР	АЛФА
002	200		ЗИ	:3 ИЗ:=-АЛФА;0
003	010		ЛУИ	:2;Л ИЗ:=-0;РХ
003	020		Ч	:2;2,0 СОДЕРЖИМОЕ РХ НА СУММАТОР
003	030		ЛУВ	:3;С;РАБ+1
003	040		Ч	:2;2,0
003	050		ПСР	РАБ+1
003	060		ЛСДВ	:3;Е;РАБ+2
003	070		ЛУ	:3;С+1;ДОП ВЫДЕЛЕНИЕ АДРЕСА ДОП.ПОЛЯ
003	080		ЛСВ	:2;РАБ+1;2,0 ЗАПИСЬ АДР.ДОП.ПОЛЯ В РХ
003	090		ЛУ	:1;К1;РАБ
003	100		СФР	:1;К4
003	110		ЗИ	:2 ИЗ:=-N2+2G1; 0
003	120		ПА2И2	:2; ДПОЛЕ
003	130		ЛСД	:1;К1;РАБ+2
003	140		ЛСР	РАБ+2
003	150		ЛУР	:1;К2
003	160		СФР	:2;К5;1,0 ЗАНЕСЕНИЕ I В ДОП.ПОЛЕ
003	170		СФЗ	ЕДИН.ДОП ДОП:=-ДП+1; ДП+1
003	180		СФЗ	К5;ДПОЛЕ ДПОЛЕ:=-0;ДП+1
003	190		ИС	ВЫХОД;СЧ
003	200	ПЕРЕР	И	:4;1,0
003	201	A2	СФЗ	:2;К5;2,0 ЗАНЕСЕНИЕ I В ОСНОВН.ПОЛЕ
003	202	ВЫХОД	П	ЯВ;ВОЗВР
003	203		ВУ	4;+16
004	010	A3	ВХД	4
004	020	K1	КЧ	7400017В КОНСТ.ВЫДЕЛЕНИЯ;КОНСТ.СДВИГА
004	030	K2		012525252525В КОНСТ.ВЫДЕЛЕНИЯ
004	040	K3		1700105В КОНСТ.ВЫДЕЛ.КОНСТ.СДВИГА
004	050	K4		21000000В N;0 N=104
004	060	K5		1В КОНСТАНТЫ
004	070	K6		200000000001В КОНСТАНТЫ С ВЫДЕЛИТЕЛЕМ
004	071		КЧ	400В
004	072		КЧ	200000000400В
004	073		КЧ	200В
004	074		КЧ	200000000020В
004	075		КЧ	10000В
004	076		КЧ	200000010000В
004	080		КЧ	4В
004	090		КЧ	200000000004В.
004	100		КЧ	2000В
004	110		КЧ	200000002000В
004	120		КЧ	100В
004	130		КЧ	200000000100В
004	140		КЧ	40000В
004	150		КЧ	200000040000В
004	160		КЧ	2В
004	170		КЧ	200000000002В
004	180		КЧ	1000В
004	190		КЧ	200000001000В
004	200		КЧ	40В
005	010		КЧ	2000000000040В
005	020		КЧ	20000В
005	030		КЧ	200000020000В

005	040	КЧ	10В
005	050	КЧ	200000000010В
005	060	КЧ	4000В
005	070	КЧ	200000004000В
005	080	КЧ	200В
005	090	КЧ	200000000200В
005	100	КЧ	100000В
005	110	КЧ	200000100000В
005	120	КЧ	200000В
005	130	КЧ	400000200000В
005	140	КЧ	100000000В
006	010		400100000000В
006	020		4000000В
006	030		400004000000В
006	040		2000000000В
006	050		402000000000В
006	051	КЧ	1000000В
006	052	КЧ	400001000000В
006	053	КЧ	400000000В
006	054	КЧ	400400000000В
006	055	КЧ	20000000В
006	060	КЧ	400020000000В
006	070	КЧ	10000000000В
006	080	КЧ	410000000000В
006	090	КЧ	400000В
006	100	КЧ	400000400000В
006	110	КЧ	200000000В
006	120	КЧ	400200000000В
006	130	КЧ	10000000В
006	140	КЧ	400010000000В
006	150	КЧ	4000000000В
006	160	КЧ	404000000000В
006	170	КЧ	2000000В
006	180	КЧ	400002000000В
006	190	КЧ	1000000000В
006	200	КЧ	401000000000В
007	010	КЧ	40000000В
007	020	КЧ	400040000000В
007	030	КЧ	20000000000В
007	040	КЧ	420000000000В
007	100		3400016В К1+104
007	110		6314631463В КОНСТАНТЫ ВЫДЕЛЕНИЯ
007	120		7400104В
007	130		32000000В N;0 N=150
007	131	КЧ	1В
007	132	КЧ	200000000003В
007	133	КЧ	400В
007	134	КЧ	200000001400В
007	135	КЧ	20В
007	140	КЧ	200000000060В
007	150	КЧ	10000В
007	160	КЧ	200000030000В
007	170	КЧ	4В
007	180	КЧ	200000000014В
007	190	КЧ	2000В
008	010	КЧ	200000006000В

008 020	KY	100B
008 030	KY	200000000300B
008 040	KY	400000
008 050	KY	200000140000B
008 060	KY	200000B
008 070	KY	400000600000B
008 080	KY	100000000B
008 090	KY	400300000000B
008 100	KY	4000000B
008 110	KY	400014000000B
008 120	KY	2000000000B
008 130	KY	406000000000B
008 140	KY	1000000B
008 150	KY	400003000000B
008 160	KY	400000000B
009 010		401400000000B
009 020		200000000B
009 030		400060000000B
009 040		10000000000B
009 050		430000000000B
009 060		1400014B KI+150
009 070		1703607417B КОНСТАНТА ВЫДЕЛЕНИЯ
009 080		3400103B КОНСТ.ВЫДЕЛ.; КОНСТ.СДВИГ
009 090		37000000B N;O N=124
009 091	KY	1B
009 092	KY	200000000017B
009 093	KY	400B
009 094	KY	200000007400B
009 095	KY	20B
009 096	KY	200000000360B
009 100	KY	10000B
009 110	KY	200000170000B
009 120	KY	200000B
009 130	KY	400003600000B
009 140	KY	100000000B
010 010		401700000000B
010 020		4000000B
010 030		400074000000B
010 040		2000000000B
010 050		436000000000B
010 060		400010B KI+174
010 070		77600377B КОНСТАНТА ВЫДЕЛЕНИЯ
010 080		1400102B КОНСТ.ВЫДЕЛ.; КОНСТ.СДВ.
010 090		41600000B N;O N=207
010 100		1B
010 110		200000000377B
010 120		400B
010 130		200000177400B
010 140		200000B
010 150		400077600000B
010 160		100000000B
010 170		437700000000B KI+207
010 180	Д	1777777B КОНСТАНТА ВЫДЕЛЕНИЯ
010 190		400101B КОНСТ.ВЫДЕЛ.; КОНСТ.СДВИГА
010 200		44000000B
011 010		1B

011 020			200000177777B
011 030	АЛЬФА		200000B
011 040	С		437777600000B
011 050			200000177777B
011 060			437777600000B KI+220
011 070	ДЕЛЬТА		600000000000B ВЫДЕЛИТЕЛЬ ИГОИ2.ОРАЗР.
011 080	Е		0B
011 090			120B
011 100			1B
011 110			177777777777B
011 120	ЕДИН		200001B
011 130	ДРОЛЕ	РАЗ	1
011 140	ДОП	KY	600000000000B
011 150	СЧ	P3B	1
011 160	РАБ	P3B	4
011 170	Х	P3B	1
011 190	АДПК	P3B	1
012 010	ВЕТА	ЛСД	+120B; ПОЛЕ
012 020		З	ДРОЛЕ
012 030		ЛУ	Д; ЧИСЛО
012 040		З	АДПК
012 050		ВФ	ДРОЛЕ; АДПК
012 060		З	СЧ
012 070		СЗ3	Р; ДОП
012 080	ЯВ	И	ПРОД
.		KY	+16
.		KY	+21B
.		KY	+123B
.		KY	+120B