

СЪСТЕЗАТЕЛНИ ЗАДАЧИ ПО ИНФОРМАТИКА ЗА ГРУПА Е

Ивайло Старибратов, Цветана Димитрова

Резюме. Разгледани са характерни особености на задачите по информатика, предлагани у нас на национални състезания и олимпиади за 4-5 клас (състезателна група Е). Изследването обхваща период от 9 години (2004–2012). Представени са таблици и диаграми, с които е направен опит за изследване на относителната трудност на задачите, давани на провежданите четири състезания и турнири с национално значение в годината, както и на алгоритмите, използвани в решенията на задачите.

Keyword: Informatics in competitions, classification

Състезателната информатика у нас води началото си още от 80-те години на миналия век. Състезателите са предимно ученици от математическите гимназии. В годините тази дисциплина търпи развитие, като през 2001 г. по решение на Националната комисия за олимпиадите по информатика състезатели вече могат да бъдат 10-11 годишни ученици. През 2004 г. на Национален Есенен Турнир по Информатика в гр. Шумен се учредява най-младшата състезателна група Е, в която участват ученици от 4 и 5 клас.

Обучението по състезателна информатика е насочено към участието на учениците в национални състезания, като заелите призови места са потенциални бъдещи таланти в областта на програмирането. Методиката на това обучение се свежда до изучаване на алгоритми и успешното им прилагане в решаване на определен клас задачи.

В настоящата статия се използват основополагащите идеи на Келеведжиев и Дженкова (Келеведжиев, 2008) и (Келеведжиев, 2012) за систематизация и класификация на задачите.

Систематика и класификация. Използван е подход с оценка за *относителната трудност* на задачите, оценен чрез коефициент $k = (y - x)/(x + y)$, където означаваме с x – броя на състезателите, получили над 60 точки (от 100 възможни) за дадена задача и с y – броя на състезателите, получили по-малко от 30 точки. (Келеведжиев, 2012) Максимална стойност е $k = 1$ (при $x = 0$), което означава, че няма състезатели, решили задачата за над 60 т. (при max 100 т.) – това показва, че задачата е трудна. Минимална стойност е $k = -1$ (при $y = 0$), т.е. няма състезатели, решили задачата за под 30 т., което пък показва, че задачата е лесна. Коефициентът

k дава информация за това, до каква степен авторите на задачите са ги подбрали в зависимост от конкретното състезание и възрастта на учениците.

В таблица 1 за всяка година и съответния турнир (олимпиада, състезание) са пресметнати броят на състезателите, образувани са съответните процентни отношения за x и y , като е пресметнат коефициентът k . Отдясно на всеки турнир са представени подробни данни за съответния брой на участниците, отговарящи на съответния критерий (x и y) за всеки турнир (олимпиада или състезание). В колона с име БРОЙ е записан общият брой състезатели с ненулев окончателен резултат. Съдържанието на таблицата е разпределено по години, като започва от Есенния Турнир по информатика – гр. Шумен, 2004 г. и завършва с Пролетния Турнир по информатика – гр. Пловдив, 2012 г. Всяка от годините съдържа по четири национални състезания или турнири (с изключение на годините, в които няма проведени такива за тази възрастова група).

В таблица 2 е направено изследване на алгоритмите, които са използвани през годините и какво е процентното им отношение. Информацията в периода 2004–2007 г. е доста оскъдна, набавена е от източниците, отбелязани в бележки, както и от личен архив.

Таблица 1.

Оценка за относителна трудност на задачите, давани на проведените четири в годината национални състезания и турнири от 2004 до 2012 г. за състезателна група Е (4. – 5. клас)

ЛЕГЕНДА: Съкращенията, използвани в таблицата, са: ЕТ – есенен турнир, ЗСИ – Зимни състезания по информатика, НОИ – Национална олимпиада по информатика, като ЕТ_Е1 – есенен турнир задача 1.

	x в %	y в %	k
2004'ЕТ_Е1	11,11	55,55	0,67
2004'ЕТ_Е2	37,04	51,85	0,17
2004'ЕТ_Е3	37,03	11,11	-0,54
2005'ЕТ_Е1	8	84	0,83
2005'ЕТ_Е2	24	64	0,45
2005'ЕТ_Е3	20	80	0,6
2006'ЕТ_Е1	35	55	0,22
2006'ЕТ_Е2	25	40	0,23
2006'ЕТ_Е3	25	65	0,44
2007'ЕТ_Е1	80	13,33	-0,71
2007'ЕТ_Е2	6,66	20	0,5

ЕТ'2004	x	y	БРОЙ
1 задача	3	15	27
2 задача	10	14	27
3 задача	10	3	27

ЕТ'2005	x	y	БРОЙ
1 задача	2	21	25
2 задача	6	16	25
3 задача	5	20	25

ЕТ'2006	x	y	БРОЙ
1 задача	7	11	20

2007'ET_E3	0	86,66	1
2008'ET_E1	43,59	38,46	-0,06
2008'ET_E2	56,41	33,33	-0,26
2008'ET_E3	25,64	28,21	0,05
2009'ET_E1	0	55,56	1
2009'ET_E2	18,52	66,67	0,57
2009'ET_E3	25,93	40,74	0,22
2010'ET_E1	45,16	32,26	-0,17
2010'ET_E2	32,26	19,35	-0,25
2010'ET_E3	35,48	29,03	-0,1
2011'ET_E1	44	46	0,02
2011'ET_E2	88	12	-0,76
2011'ET_E3	28	64	0,39
		max:	1
		min:	-0,76

2 задача	5	8	20
3 задача	5	13	20

ET'2007	x	y	БРОЙ
1 задача	12	2	15
2 задача	1	3	15
3 задача	0	13	15

ET'2008	x	y	БРОЙ
1 задача	17	15	39
2 задача	22	13	39
3 задача	10	11	39

ET'2009	x	y	БРОЙ
1 задача	0	15	27
2 задача	5	18	27
3 задача	7	11	27

ET'2010	x	y	БРОЙ
1 задача	14	10	31
2 задача	10	6	31
3 задача	11	9	31

ET'2011	x	y	БРОЙ
1 задача	22	23	50
2 задача	44	6	50
3 задача	14	32	50

	x в %	y в %	k
2005'ЗСИ_E1	38,1	33,33	-0,07
2005'ЗСИ_E2	0	47,62	1
2005'ЗСИ_E3	33,33	61,9	0,3
2006'ЗСИ_E1	80,95	14,28	-0,7
2006'ЗСИ_E2	28,57	66,66	0,4
2006'ЗСИ_E3	76,19	14,29	-0,68
2007'ЗСИ_E1	26,32	15,79	-0,25
2007'ЗСИ_E2	26,32	63,16	0,41
2007'ЗСИ_E3	36,84	63,16	0,26
2008'ЗСИ_E1	38,46	42,31	0,05
2008'ЗСИ_E2	38,46	34,62	-0,05

ЗСИ_2005	x	y	БРОЙ
1 задача	8	7	21
2 задача	0	10	21
3 задача	7	13	21

ЗСИ_2006	x	y	БРОЙ
1 задача	17	3	21
2 задача	6	14	21
3 задача	16	3	21

ЗСИ_2007	x	y	БРОЙ
1 задача	5	3	19

2008'ЗСИ_Е3	7,69	92,31	0,85
2009'ЗСИ_Е1	34,48	55,17	0,23
2009'ЗСИ_Е2	31,03	41,38	0,14
2009'ЗСИ_Е3	55,17	34,48	-0,23
2010'ЗСИ_Е1	20	26,66	0,14
2010'ЗСИ_Е2	3,33	96,66	0,93
2010'ЗСИ_Е3	3,33	86,66	0,93
2011'ЗСИ_Е1	5,26	63,16	0,85
2011'ЗСИ_Е2	47,37	26,32	-0,29
2011'ЗСИ_Е3	0	89,47	1
2012'ЗСИ_Е1	70,37	25,93	-0,46
2012'ЗСИ_Е2	11,11	64,81	0,71
2012'ЗСИ_Е3	29,63	59,26	0,33
		max:	1
		min:	-0,7

2 задача	5	12	19
3 задача	7	12	19

ЗСИ_2008	x	y	БРОЙ
1 задача	10	11	26
2 задача	10	9	26
3 задача	2	24	26

ЗСИ_2009	x	y	БРОЙ
1 задача	10	16	29
2 задача	9	12	29
3 задача	16	10	29

ЗСИ_2010	x	y	БРОЙ
1 задача	6	8	30
2 задача	1	29	30
3 задача	1	26	30

ЗСИ_2011	x	y	БРОЙ
1 задача	1	12	19
2 задача	9	5	19
3 задача	0	17	19

ЗСИ_2012	x	y	БРОЙ
1 задача	38	14	54
2 задача	6	35	54
3 задача	16	32	54

	x в %	y в %	k
2006'НОИ_Е1	55,55	44,44	-0,11
2006'НОИ_Е2	44,44	55,55	0,11
2006'НОИ_Е3	66,66	22,22	-0,5
2008'НОИ_Е1	73,68	26,32	-0,47
2008'НОИ_Е2	31,58	47,37	0,2
2008'НОИ_Е3	78,95	21,05	-0,58
2009'НОИ_Е1	85	10	-0,79
2009'НОИ_Е2	45	45	0
2009'НОИ_Е3	20	70	0,56
2009'НОИ_Е4	95	5	-0,9
2009'НОИ_Е5	80	10	-0,78

НОИ_2006	x	y	БРОЙ
1 задача	5	4	9
2 задача	4	5	9
3 задача	6	2	9

НОИ_2008	x	y	БРОЙ
1 задача	14	5	19
2 задача	6	9	19
3 задача	15	4	19

НОИ_2009	x	y	БРОЙ
1 задача	17	2	20

2009'НОИ_Е6	90	5	-0,89
2010'НОИ_Е1	33,33	57,14	0,26
2010'НОИ_Е2	71,43	28,57	-0,43
2010'НОИ_Е3	85,71	9,52	-0,8
2010'НОИ_Е4	71,43	19,05	-0,58
2010'НОИ_Е5	71,43	14,28	-0,67
2010'НОИ_Е6	23,81	66,66	0,47
2011'НОИ_Е1	73,33	26,66	-0,47
2011'НОИ_Е2	6,66	53,33	0,78
2011'НОИ_Е3	20	73,33	0,57
2011'НОИ_Е4	53,33	40	-0,14
2011'НОИ_Е5	40	53,33	0,14
2011'НОИ_Е6	80	13,33	-0,71
2012'НОИ_Е1	37,5	58,33	0,22
2012'НОИ_Е2	29,16	70,83	0,42
2012'НОИ_Е3	45,83	54,16	0,08
2012'НОИ_Е4	45,83	20,83	-0,38
2012'НОИ_Е5	0	95,83	1
2012'НОИ_Е6	54,16	41,66	-0,13
		max:	1
		min:	-0,9

2 задача	9	9	20
3 задача	4	14	20
4 задача	19	1	20
5 задача	16	2	20
6 задача	18	1	20

НОИ_2010	x	y	БРОЙ
1 задача	7	12	21
2 задача	15	6	21
3 задача	18	2	21
4 задача	15	4	21
5 задача	15	3	21
6 задача	5	14	21

НОИ_2011	x	y	БРОЙ
1 задача	11	4	15
2 задача	1	8	15
3 задача	3	11	15
4 задача	8	6	15
5 задача	6	8	21
6 задача	12	2	21

НОИ_2012	x	y	БРОЙ
1 задача	9	14	24
2 задача	7	17	24
3 задача	11	13	24
4 задача	11	5	24
5 задача	0	23	24
6 задача	13	10	24

	x в %	y в %	k
2005'ПТ_Е1	37,5	50	0,14
2005'ПТ_Е2	37,5	43,75	0,08
2005'ПТ_Е3	75	18,75	-0,6
2006'ПТ_Е1	0	93,33	1
2006'ПТ_Е2	40	40	0
2006'ПТ_Е3	26,66	60	0,38
2007'ПТ_Е1	11,76	76,47	0,73
2007'ПТ_Е2	5,88	82,35	0,87
2007'ПТ_Е3	5,88	88,23	0,88

ПТ'2005	x	y	БРОЙ
1 задача	6	8	16
2 задача	6	7	16
3 задача	12	3	16

ПТ'2006	x	y	БРОЙ
1 задача	0	14	15
2 задача	6	6	15
3 задача	4	9	15

2008'ПТ_Е1	76,92	15,38	-0,67
2008'ПТ_Е2	7,69	53,84	0,75
2008'ПТ_Е3	15,38	73,08	0,65
2009'ПТ_Е1	58,62	27,58	-0,36
2009'ПТ_Е2	44,83	51,72	0,07
2009'ПТ_Е3	20,89	75,86	0,57
2010'ПТ_Е1	59,09	18,18	-0,53
2010'ПТ_Е2	45,45	45,45	0
2010'ПТ_Е3	31,81	54,54	0,26
2011'ПТ_Е1	75	25	-0,5
2011'ПТ_Е2	58,33	29,16	-0,33
2011'ПТ_Е3	79,16	12,5	-0,73
2012'ПТ_Е1	48,48	42,42	-0,07
2012'ПТ_Е2	15,15	60,6	0,6
2012'ПТ_Е3	0	100	1
		max:	1
		min:	-0,73

ПТ'2007	x	y	БРОЙ
1 задача	2	13	17
2 задача	1	14	17
3 задача	1	15	17

ПТ'2008	x	y	БРОЙ
1 задача	20	4	26
2 задача	2	14	26
3 задача	4	19	26

ПТ'2009	x	y	БРОЙ
1 задача	17	8	29
2 задача	13	15	29
3 задача	6	22	29

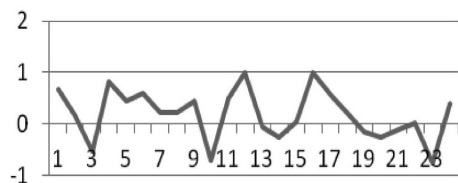
ПТ'2010	x	y	БРОЙ
1 задача	13	4	22
2 задача	10	10	22
3 задача	7	12	22

ПТ'2011	x	y	БРОЙ
1 задача	18	6	24
2 задача	14	7	24
3 задача	19	3	24

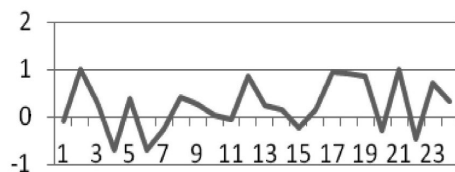
ПТ'2012	x	y	БРОЙ
1 задача	16	14	33
2 задача	5	20	33
3 задача	0	33	33

Графично изображение на резултатите от Таблица 1.

Есенен турнир 2004-2011



Зимни състезания 2005-2012





Диаграма 1.

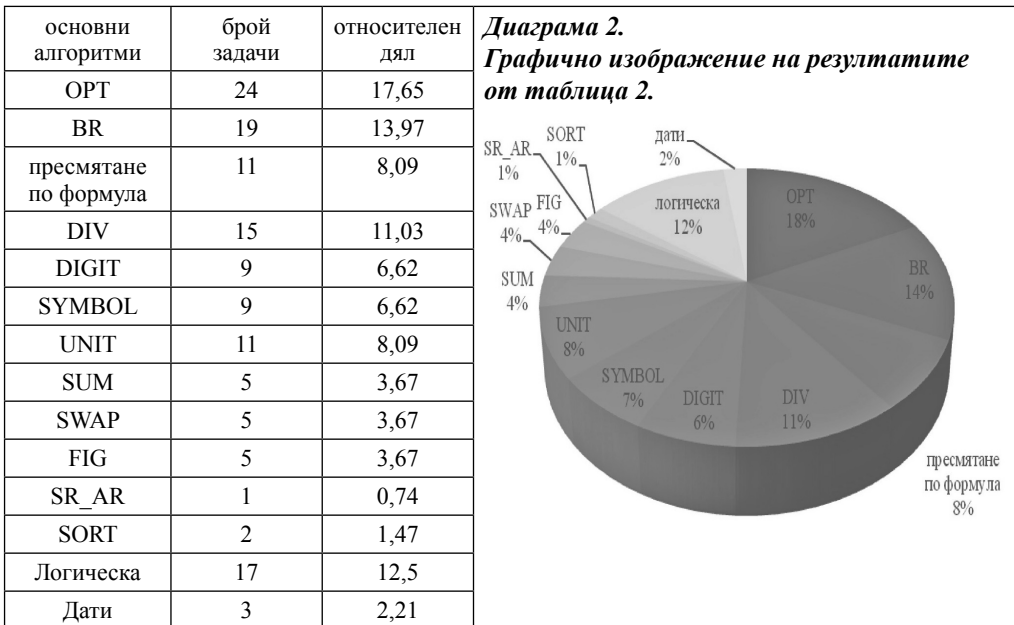


Таблица 2. Използвани основни алгоритми, в решенията на задачите, давани на националните състезания и турнири по информатика от 2004 до 2012 г. за състезателна група Е (4. – 5. клас)

Легенда: OPT – намиране на оптимален (максимален/минимален) елемент, DIGIT – отделяне и обработка цифри на числа, SYMBOL – обработка на последователно въведени символи, FIG – отпечатване на фигури от знаци, BR – преброяване на краен брой елементи, UNIT – преобразуване на мерни единици, SWAP – алгоритъм за размяна стойностите на две променливи, SUM – намиране на сума на краен брой числа, SR_AR – пресмятане на средно аритметично, SORT – алгоритъм за сортиране на едномерен масив, DIV – алгоритми за делимост, кратност, намиране на прости числа и разлагане на множители.

На проведените Есенни Турнири през периода 2004-2011 година най-трудна се е оказала задача 2009'ЕТ_E1 (Склад), а най-лесна – задача 2011'ЕТ_E2 (Намислих си число).

На Зимните състезания по информатика има две задачи с коефициент 1. Това са 2005'ЗСИ_E2 (Ех, тези прозорци) и 2011'ЗСИ_E3 (Тестове 2_3_5). Най-лесна за състезателите се е оказала 2006'ЗСИ_E1 (Животинска задача).

Националната олимпиада по информатика – най-трудна – 2012'НОИЗ_E5 (Летище), най-лесна – 2009'НОИЗ_E4 (Басейн)

На проведените Пролетни Турнири има две задачи с коефициент 1 – 2006'ПТ_E1 (Прости множители) и 2012'ПТ_E3 (Красиви дати). Най-лесна е 2011'ПТ_E3 (Футбол).

Задачите, които са се оказали най-трудни за решаване, са от теми „Мерни единици“, „Делимост“ и „Дати“. Не представляват трудност задачите от пресмятане по формула, намиране на оптимален елемент на три числа. Учениците лесно прилагат алгоритъма за размяна на стойностите на два елемента.

Направени са класификация и честотни статистики на използваните алгоритми в решението на задачите.

Алгоритъмът за намиране на максимален (минимален) елемент е с най-голям процент.

Не е лесно да си малък състезател по информатика. Една от мотивациите на едно 10-11 годишно дете да се захване с решаване на задачи и то на компютърен език е участието в състезания. Особено важно е всяко дете да си тръгва щастливо от постиженията си. Разбира се резултатите са различни, но съществува ли удовлетворение, идва и напредъкът. В този смисъл, както се вижда в представеното дотук, Националната комисията, която дава задачите, винаги се стреми да подбере задачи с ниска, средна и висока сложност.

Както всяко действие – обучението по състезателна информатика има фактори, които определят развитието му. В тази възрастова група определящ се явява факторът време. Време, необходимо за разбиране на сложната и абстрактна материя. Психиката на малките ученици е много крехка. Те не са свикнали още да прескачат толкова високи „летви“. Трудните задачи ги плашат и те много лесно могат да се откажат.

В заключение може да се направи извод, че балансирането на леки и трудни задачи за тази деликатна възрастова група е много трудно и отговорно. При подбора трябва да се вземат предвид много фактори и да се предложат такива задачи, че учениците да си тръгнат удовлетворени и заредени за следващото състезание или турнир, а и да продължат заниманията си.

БЕЛЕЖКИ

В статията е използвана информация от <http://www.math.bas.bg> и <http://www.infoman.musala.com>

ЛИТЕРАТУРА

- Келеведжиев Е., З.Дженкова, (2008) Състезателни задачи по информатика 4-7 клас. *Математика и математическо образование*, бр. 37, стр. 367-378.
- Келеведжиев Е., З.Дженкова, (2012) Състезателни задачи по информатика за 9-10 клас. *Математика и математическо образование*, бр. 41, стр. 359-365.

Ивайло Старибратов

доктор
ОМГ „Акад.Кирил Попов“
Ул. „Чемшир“ 11
гр. Пловдив
E-mail: ivostar@abv.bg

Цветана Димитрова

ОМГ „Акад.Кирил Попов“
Ул. „Чемшир“ 11
гр. Пловдив
E-mal: tsetsi.dimitrova.2010@gmail.com

INFORMATICS TASKS FOR COMPETITIONS IN GROUP E

Abstract. Characteristic features of Informatics tasks for 4-5th grade Bulgarian national competitions are considered (competitions for Group E). The study comprises a period of 9 years (2004-2012). Tables and diagrams are presented, thus realizing an attempt to investigate the relative difficulty of the tasks from yearly held four competitions and tournaments with national significance. The algorithms of the solutions are examined too with respect to difficulty.

Ivaylo Staribratov

✉ PhD
HSM „Akad. Kiril Popov“
11, Chmeshir str.
Plovdiv
E-mail: ivostar@abv.bg

Tzvetana Dimitrova

✉ HSM „Akad. Kiril Popov“
11, Chmeshir str.
Plovdiv
E-mail: tsetsi.dimitrova.2010@gmail.com