



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

Департамент довузовского образования



Проректор ГАУ ПК ИРО по развитию
системы работы с одаренными детьми

Н.В. Ланская

«11» 01 2023 г.



Заместитель проректора – директор
департамента довузовского
образования

В.В. Доровская

«11» 01 2023 г.

Дополнительна общеобразовательная программа
«Зимняя Тихоокеанская школа по информатике»

Владивосток, 2023

**Дополнительная общеобразовательная программа
«Тихоокеанской школы по информатике»
для школьников**

Кол-во часов: 20 академических часов

Срок реализации программы/Срок обучения: 7 календарных дней, 9-15 февраля 2023 года

Возраст обучающихся/Категория слушателей: 14-17 лет

Состав групп: разновозрастной

Форма реализации: очная, интенсивная

Формы организации деятельности обучающихся: индивидуальная, групповая, фронтальная. Лекционные занятия проводятся отдельно для групп по выбору, для лабораторных занятий обучающиеся каждой группы делятся на 2-3 подгруппы по 12-20 человек. Обучающимся предоставляется возможность выбора индивидуальной образовательной траектории путем выбора тем, соответствующих их интересам и уровню подготовки.

Типы занятий: комбинированные, теоретические, практические, контрольные, лабораторные.

Виды контроля: входной, итоговый.

Формы подведения итогов реализации программы: по окончании обучения проводится итоговая аттестация в форме тестированного экзамена. Документальной формой подтверждения итогов реализации программы является документ об образовании (Сертификат).

Цель:

Познакомить обучающихся с основами алгоритмического программирования и разделами теории алгоритмов, включая язык C++, частичные суммы, жадные алгоритмы, теорию чисел и др.

Образовательные результаты:
Обучающиеся ознакомятся:

– с некоторыми вопросами алгоритмического программирования и теории алгоритмов

Обучающиеся научиться:

- решать задачи на темы, соответствующие уровню муниципального и регионального этапов Всероссийской олимпиады по информатике;
- пользоваться системой автоматической проверки задач;
- пользоваться языком программирования C++.

Учебно-тематический план для 8-9 класса:

№	Наименование аспектов	Всего ак. час	в том числе:		
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия
1	Входящая аттестация	2			2
2	Введение в C++	2	1		1
3	C++ контейнеры, алгоритмы	2	1		1
4	Частичные суммы, корневая декомпозиция, бинарный поиск	2	1		1
5	Дерево отрезков	2	1		1
6	Жадные алгоритмы, два указателя	1			1
7	Введение в теорию чисел	1			1
8	Динамика 1: понятие, одномерная динамика	1			1
9	Динамика 2 : двумерная динамик, НОП, НВП, динамика по подмножеству	1			1
10	Тактика и стратегия участия в олимпиадах	4	1		3
11	Итоговая аттестация	2			2
Итого:		20	5		15

Кадровое обеспечение:

№	ФИО	Ученая степень, звание	Основное место работы, должность
1	Кленин А.С	Доцент	Департамент математики ИМКТ ДВФУ, доцент
2	Завгороднев А.А.	студент	Департамент математики ИМКТ ДВФУ
3	Кириленко Д.П.	Председатель региональной предметно методической комиссии всероссийской	Приглашенный эксперт

		олимпиады школьников информатике г.Москва	по в	
4	Рудник П.А.	Студент		Департамент математики ИМКТ ДВФУ
5	Бездуков В.А.	Студент		Департамент математики ИМКТ ДВФУ
6	Маметьев А.С.	Студент		Департамент математики ИМКТ ДВФУ

Учебно – методическое обеспечение:

Учебные задания

Задача AD. Digital circuit

Входной файл: Стандартный вход Ограничение времени: 1 сек

Выходной файл: Стандартный выход Ограничение памяти: 512 Мб

Условие

Имеется прямоугольное ASCII-изображение цифровой схемы, состоящей из логических элементов и связывающих их проводов.

Логические элементы представлены как прямоугольные области, обрамленные рамкой из символов '#' (ASCII 35).

Внутри каждой рамки обязательно содержится описание из цифр и строчных символов латинского алфавита.

Описание может быть разбито на части, разделенные пробелами либо разнесенные по разным строкам.

Провода обозначены в виде последовательностей из символов '.' (ASCII 46).

Оставшееся свободное пространство схемы заполнено пробелами.

Рамки никаких двух элементов не могут стыковаться между собой (между ними всегда имеется зазор).

Провода могут стыковаться между собой только под углом в 90°

Параллельные провода не могут идти вплотную друг к другу (между ними всегда имеется зазор).

Элемент считается подключенным к проводу, если их символы стыкуются в вертикальном либо горизонтальном направлении.

Провод не может пройти через занятую элементом область.

Шина это набор связанных между собой проводов.

На заданном изображении требуется выделить набор логических элементов и связанных с ними шин.

Формат входных данных

Входные данные содержат ASCII-изображение.

Формат выходных данных

Выходные данные должны содержать количество логических элементов N

,
за которым следует N

строк, содержащих описание одного элемента в каждой строке.

Части описания должны быть разделены пробелами.

Порядок элементов в списке должен соответствовать порядку, в котором они встречаются на исходном изображении при его обходе построчно от левого верхнего угла.

Далее указывается число шин M

, за которым следуют наборы подключенных к ним элементов.

В начале каждого набора указывается число его элементов, затем следуют их номера (начиная с нуля).

Ограничения

Общее количество символов изображения не превосходит 106

Примеры тестов

№	Стандартный вход	Стандартный выход
1	<pre>##### #####abc# # xyz ##123# # #....##### #####. # ##abc# # # . . ##### . #####. . # 123 # . . #xyz #..... . #####.###### abc # #####.##### #xyz #... # # . ##### # abc ##123# #####. ##### ##### #xyz# #####</pre>	<pre>8 abc 123 xyz abc 123 xyz abc xyz abc 123 xyz 3 6 0 3 4 5 6 7 3 2 3 4 2 0 1</pre>

Задача В3. Слон на шахматной доске

Входной файл: input.txt Ограничение времени: 1 сек

Выходной файл: output.txt Ограничение памяти: 64 Мб

Условие

Слон — шахматная фигура, которая может двигаться на любое число клеток по диагонали.

Имеется шахматная доска N

на N клеток. В клетке с координатами (X;Y)

находится слон. Требуется вывести шахматную доску с изображением слона и всех клеток, в которые он может походить.

Клетки чёрного цвета обозначаются символом '#' (ASCII 35), клетки белого цвета обозначаются символом '.' (точка, ASCII 46), клетка со слоном обозначается символом 'X' (ASCII 88), клетка, в которую может походить слон обозначается символом '*' (ASCII 42).

Ось ординат (OY

) направлена вертикально вниз. Верхний левый угол доски имеет чёрный цвет и координаты (1;1)

Формат входного файла

Входной файл содержит целые числа NXY

Формат выходного файла

Выходной файл должен содержать N

строчек из N

символов каждая — изображение шахматной доски.

Ограничения

$2 \leq N \leq 100$

$1 \leq X, Y \leq N$

Примеры тестов

№ Входной файл (input.txt) Выходной файл (output.txt)

1	8 3 5	<pre>##### .#.#.*.# *.*.*.# .*.*.#.# #.X.#.#. .*.*.#.# *.*.*.#. .###*.#</pre>
2	3 1 2	<pre>##*# X#. #*#</pre>

Задача B82. groupby group

Входной файл: input.txt Ограничение времени: 1 сек

Выходной файл: output.txt Ограничение памяти: 512 Мб

Условие

Необходимо написать программу, которая группирует студентов по их группам.

Формат входного файла

В первой строке входного файла дано число n

— количество студентов. Далее следует n

строк, в каждой из которых записаны группа и имя студента.

Группа и имя студента разделены символом табуляции.

Формат выходного файла

Выходной файл должен содержать список студентов, сгруппированный по группам. Для каждой группы необходимо вывести имя группы, а затем все имена студентов, которые принадлежат этой группе в алфавитном порядке, каждое в новой строке.

Сами группы следуют также в алфавитном порядке.

Ограничения

$1 \leq n \leq 105$

Примеры тестов

№ Входной файл (input.txt) Выходной файл (output.txt)

	3		M8103
	M8103	Sidorov Sidor	Ivanov Ivan
1	M8888	Petrov Petr	Sidorov Sidor
	M8103	Ivanov Ivan	M8888
			Petrov Petr

Задача B83. Максимум в скользящем окне

Входной файл: input.txt Ограничение времени: 2 сек

Выходной файл: output.txt Ограничение памяти: 256 Мб

Условие

Пусть задан массив из n

целых чисел. По этому массиву будут ходить два указателя l и r . Изначально оба они указывают на первый элемент массива. Оба указателя могут двигаться только вправо, на одну позицию за раз. При этом указатель l никогда не оказывается правее указателя r , и ни один из них не выходит за пределы массива. Вам нужно после каждого перемещения указателя определить максимум всех элементов от указателя l вправо до указателя r (включая позиции, на которые указывают l и r).

Формат входного файла

Первая строка входного файла содержит целое число n

- размер массива. Во второй строке содержится строке n целых чисел a_i

- сам массив.

В третьей строке указано число m

— количество перемещений. В четвертой строке — m символов 'L' или 'R', разделенных пробелами.

'L' означает, что нужно сдвинуть l вправо, 'R' — что нужно сдвинуть r

вправо.

Формат выходного файла

В выходной файл выведите в одну строку ровно m

чисел, где i -е число — максимальное значение на отрезке от l до r после выполнения i

-й операции.

Ограничения

$$1 \leq n \leq 10^5$$

$$|a_i| \leq 10^9$$

$$0 \leq m \leq 2n - 2$$

Примеры тестов

№ Входной файл (input.txt) Выходной файл (output.txt)

```
1  4
   -3 -2 -1 0
   6
   RRRLLL
   -2 -1 0 0 0 0

2  10
   1 4 2 3 5 8 6 7 9 10
  12
   4 4 4 4 5 8 8 8 8 8 6
  RRLRRRLRLRL
```

Задача С. Многократное суммирование

Входной файл: input.txt Ограничение времени: 2 сек

Выходной файл: output.txt Ограничение памяти: 256 Мб

Условие

Дан массив целых чисел $a_1, a_2, \dots, a_N$

и дано M команд типа "найти сумму чисел a_i для i от l до r "
".

Требуется написать программу, выполняющую данные команды.

Формат входного файла

Входной файл содержит целое число N

, за которым следуют N целых чисел a_i

Далее во входном файле содержится целое число M

, за которым следуют M пар целых чисел $l_j r_j$

Формат выходного файла

Выходной файл должен содержать M

целых чисел — результаты выполнения команд.

Ограничения

$$1 \leq N \leq 1000000$$

$$1 \leq M \leq 1000000$$

$$-1000 \leq a_i \leq 1000$$

$$1 \leq l_j \leq r_j \leq N$$

Примеры тестов

№ Входной файл (input.txt) Выходной файл (output.txt)

	5	
	1 2 3 4 5	
	3	
1	1 3	6 14 12
	2 5	
	3 5	

Задача D1. Финальный босс

Входной файл: input.txt Ограничение времени: 1 сек

Выходной файл: output.txt Ограничение памяти: 256 МБ

Условие

Мальчик Коля дошёл в своей любимой игре до финального босса.

С помощью игровой подсказки Коля узнал механику босса.

- Изначально у босса H
- единиц здоровья.
- Победить босса нужно за M
- минут или меньше.
- За минуту Коля наносит D
- урона.
- Каждую минуту (после того как Коля нанёс D
- урона) здоровье босса увеличивается в 1,1 раза (знаки после запятой убираются) и ещё прибавляется 10 единиц здоровья.

Необходимо узнать какой минимальный урон Коле нужно наносить по финальному боссу, чтоб его одолеть за M

минут.

Формат входного файла

Входной файл содержит целые числа HM

Формат выходного файла

Выходной файл должен содержать единственное целое число — минимальный подходящий урон в минуту.

Ограничения

$1 \leq H \leq 10^9$

; $1 \leq M \leq 10^4$

Примеры тестов

№ Входной файл (input.txt) Выходной файл (output.txt)

1 100 5 32

2 30 4 16

Задача E2. Дипломы 2.0

Входной файл: Стандартный вход Ограничение времени: 2 сек

Выходной файл: Стандартный выход Ограничение памяти: 512 Мб

Условие

Сегодня в ДВФУ состоится традиционное вручение дипломов выпускникам института математики и компьютерных наук. Каждый год это особенное событие и большой праздник, как для выпускников, так и для сотрудников факультета, своеобразное подведение итогов совместного многолетнего труда.

В этом году из института выпускается n

студентов. Еще давным-давно, при поступлении, каждому студенту был выдан порядковый номер, который зависел от их места в конкурсном списке по результатам вступительных испытаний. Те, кто были выше в конкурсном списке, имели более низкий порядковый номер. То есть, если человек сдал вступительные лучше всех, то имел 1-й порядковый номер, кто сдал чуть хуже этого человека, но лучше всех остальных — 2-й, и так далее. Хоть это и было очень давно, эти номера закрепились за ними до конца их учебных дней.

В качестве введения новшества, институт решил распечатать конверты с этими порядковыми номерами и запаковать дипломы выпускников в принадлежащие их номеру конверты. Они сложили все конверты в стеклянный "бокс", расположив их слева направо по возрастанию. Бокс имел два отверстия для того, чтобы доставать дипломы: слева и справа.

Во время начала церемонии декану вручили список, по которому он должен выдавать дипломы. i

-й по счету диплом должен быть выдан студенту под порядковым номером a_i

. Так как укладывали все дипломы до получения этого списка, расположение их не такое, как должно быть. Они решили действовать по следующей тактике: вытаскивать дипломы по-очереди до того момента, пока не достанут нужный, и складывать все выложенные дипломы в том же порядке, как они и лежали. Т.е. если нужно достать диплом под номером 4, то сначала необходимо выложить дипломы 6 и 5 (или 1, 2 и 3, так как бокс имеет отверстия с двух сторон), а затем сложить их обратно в том же порядке. После того, как диплом выдан, он пропадает из бокса. На каждую операцию взятия и складывания дипломом затрачивается одно действие. Такая тактика, кстати, выбрана не просто так, они хотят ускорить выдачу дипломов и при этом не запутаться.

Вам дан список порядка выдачи дипломов. Определите, за какое наименьшее количество действий возможно выдать все дипломы, следуя данной тактике.

Формат входных данных

В первой строке входных данных записано натуральное число n

— количество студентов.

Во второй строке записано n

натуральных чисел a_i — порядок выдачи дипломов студентам по их порядковым номерам.

Гарантируется, что каждое a_i

уникальное.

Формат выходных данных

Выведите минимально возможное количество действий, за которое можно выдать все дипломы, следуя данной тактике.

Ограничения

$$1 \leq n \leq 2 \cdot 10^5$$

$$1 \leq a_i \leq n$$

Задача F1. Питание программистов

Входной файл: input.txt Ограничение времени: 1 сек

Выходной файл: output.txt Ограничение памяти: 256 Мб

Условие

Оргкомитет сборов по программированию знает, что важно организовать правильное питание участников. Еда должна быть вкусной, а блюда — разнообразными. Поэтому разработку меню доверили повару тётё Вале.

Тётя Валя умеет готовить несколько разных блюд. Она использует для их обозначения маленькие английские буквы. Всего в течение сборов будет n приёмов пищи. Тётя Валя составила черновик меню — строку s , состоящую из n маленьких английских букв. Символ s_i обозначает блюдо, которое она запланировала для i -го приёма пищи.

Черновик меню полностью сбалансирован по всем питательным компонентам, но тётя Валя не особо заботилась о разнообразии.

Помогите тётё Вале сделать меню наиболее разнообразным. Для этого нужно переставить блюда в меню таким образом, чтобы минимальное расстояние между одинаковыми блюдами было как можно больше.

Если существует несколько решений, выведите любое из них.

Формат входного файла

Входной файл содержит строку s

, состоящую из маленьких букв английского алфавита — черновик меню.

Формат выходного файла

Выходной файл должен содержать единственную строку — окончательный вариант меню.

Ограничения

$$1 \leq n \leq 100000$$

;

Примеры тестов

№ Входной файл (input.txt) Выходной файл (output.txt)

1 olmkoo

moloko

Литература и источники:

1. Алексеев А.В., Беляев С.Н. Подготовка школьников к олимпиадам по информатике с использованием веб-сайта: учебно-методическое пособие для учащихся 7-11 классов. – Ханты-Мансийск: РИО ИРО, 2008. – 284 с.
2. Андреева Е.В., Босова Л.Л., Фалина И.Н. Математические основы информатики. Элективный курс: Учебное пособие. – М.: БИНОМ. Лаборатория Знаний, 2007. – 312 с.
3. Арсак Ж. Программирование игр и головоломок. – М.: Наука, 1990. – 224 с.
4. Ахо А., Хопкрофт Дж., Ульман Дж. Построение и анализ вычислительных алгоритмов. — Пер. с англ. — М.: Мир, 1979. — 536 с.
5. Бентли Д. Жемчужины творчества программистов: пер. с англ. – М.: Радио и связь, 1990. – 224 с.
6. Босова Л.Л., Босова А.Ю., Коломенская Ю.Г. Занимательные задачи по информатике. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2007. – 119 с.
7. Брудно А.Л., Каплан Л.И. Московские олимпиады по программированию/ Под ред. акад. Б.Н. Наумова.- 2-е изд., доп. и пераб. – М.: Наука, гл. ред. физ.-мат. лит., 1990. – 208 с.
8. Великович Л.С., Цветкова М.С. Программирование для начинающих. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2007. – 287 с.
9. Волчёнков С.Г., Корнилов П.А., Белов Ю.А. и др. Ярославские олимпиады по информатике. Сборник задач с решениями. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2010. – 405 с.
10. Долинский М.С. Алгоритмизация и программирование на TurboPascal: от простых до олимпиадных задач: Учебное пособие. – СПб.: Питер Принт, 2004. – 240 с.
11. Задачи по программированию /С.М. Окулов, Т.В. Ашихмина, Н.А. Бушмелева и др.; Под ред. С.М. Окулова. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. – 820 с.
12. Златопольский Д. М. Программирование: типовые задачи, алгоритмы, методы. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. – 223 с.
13. Иванов С.Ю., Кирюхин В.М., Окулов С. М. Методика анализа сложных задач по информатике: от простого к сложному // Информатика и образование. 2006. №10. С. 21 – 32.
14. Кирюхин В.М. Всероссийская олимпиада школьников по информатике. М.: АПК и ППРО, 2005. –212 с.
15. Кирюхин В.М. Информатика. Всероссийские олимпиады. Выпуск 1. – М.: Просвещение, 2008. – 220 с. – (Пять колец).
16. Кирюхин В.М. Информатика. Всероссийские олимпиады. Выпуск 2. – М.: Просвещение, 2009. – 222 с. – (Пять колец).
17. Кирюхин В.М. Информатика. Всероссийские олимпиады. Выпуск 3. – М.: Просвещение, 2011. – 222с. – (Пять колец).
18. Кирюхин В.М. Информатика. Всероссийские олимпиады. Выпуск 4. – М.: Просвещение, 2013. – 222с. – (Пять колец).
19. Кирюхин В.М. Информатика. Международные олимпиады. Выпуск 1. – М.: Просвещение, 2009. – 239 с. – (Пять колец).
20. Кирюхин В.М. Методика проведения и подготовки к участию в олимпиадах по информатике. Всероссийская олимпиада школьников. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 271 с.

21. Кирюхин В.М., Окулов С. М. Методика анализа сложных задач по информатике // Информатика и образование. 2006. №5. С. 29 – 41.
22. Кирюхин В.М., Окулов С. М. Методика решения задач по информатике. Международные олимпиады. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. – 600 с.
23. Кирюхин В.М., Цветкова М.С. Всероссийская олимпиада школьников по информатике в 2006 году. – М.: АПК и ППРО, 2006. – 152 с.
24. Кирюхин В.М., Цветкова М.С. Информатика. Программы внеурочной деятельности учащихся по подготовке к Всероссийской олимпиаде школьников: 5–11 классы. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. – 224 с.
25. Кормен Т., Лейзерсон Ч., Ривест Р. Алгоритмы: построение и анализ. – М.: МЦНМО, 1999. – 960с.
26. Меньшиков Ф.В. Олимпиадные задачи по программированию. – СПб.: Питер, 2006. – 315 с.
27. Московские олимпиады по информатике. 2002 – 2009. /Под ред. Е.В. Андреевой, В.М. Гуровица и В.А. Матюхина. – М.: МЦНМО, 2009. – 414 с.
28. Окулов С.М. Основы программирования. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2005. – 440 с.
29. Окулов С.М. Программирование в алгоритмах. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2002. – 341 с.
30. Окулов С.М. Дискретная математика. Теория и практика решения задач по информатике: учебное пособие. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2008. – 422 с.
31. Окулов С.М. Алгоритмы обработки строк: учебное пособие. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. – 255 с.
32. Окулов С.М., Лялин А.В. Ханойские башни. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2008. – 245 с. (Развитие интеллекта школьников).
33. Пинаев В.Н. Олимпиадные задачи по программированию: Учебное пособие / РГАТА. – Рыбинск, 1997. – 41 с.
34. Просветов Г.И. Дискретная математика: задачи и решения: учебное пособие. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2008. – 222 с.
35. Пупышев В.В. 128 задач по началам программирования. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2009. – 167 с.
36. Рейнгольд Э. Комбинаторные алгоритмы: теория и практика / Э. Рейнгольд, Ю. Нивергельт, Н. Део. – М.: Мир, 1980. – 476 с.
37. Скиена С.С., Ревилла М.А. Олимпиадные задачи по программированию. Руководство по подготовке к соревнованиям. – М.: Кудиц-образ, 2005. – 416 с.
38. Столяр С.Е., Владыкин А.А.. Информатика. Представление данных и алгоритмы. – СПб.: Невский Диалект; М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2007. – 382 с.
39. Уэзерелл Ч. Этюды для программистов. – М.: Мир, 1982. – 288 с.
40. Шень А. Программирование: теоремы и задачи. – М.: МЦНМО, 1995. – 264 с