Задание 3 “FFT и игры”

Дедлайн 16 декабря 2020 9:00

Ссылка на контест: <https://contest.yandex.ru/contest/23297/enter/>

Ведомость: <https://docs.google.com/spreadsheets/d/1VGub5KESAx-_zgjoTmjGrhZ1_JrreAX9Z1oVlQdfTmY/edit?usp=sharing>

## Задача A “Сжатие с потерями” (6 баллов)

Эту задачу не надо сдавать в контест.

1. Изучите формат WAV-файлов: <https://audiocoding.ru/articles/2008-05-22-wav-file-structure/>   
   Немного адаптированный код, считывающий wav, здесь: <https://pastebin.com/cq77Tw6P>   
   Простенький сэмпл с одноканальным звуком и 16 битной глубиной можно взять здесь: <https://drive.google.com/file/d/1iXKjVxfhlHrgapKE5cUvYeXwHZ5zNDV_/view?usp=sharing>   
   Но лучше найти свой wav :)
2. Реализуйте прямое и обратное дискретное преобразование Фурье FFT и FFTReverse за O(n log n).
3. По данным data из wav-файла вычислите g = FFT( data ).
4. Обнулите некоторую долю D (например, 80%) последних коэффициентов g.
5. Вычислите data2 = FFTReverse( g ).
6. Сохраните wav файл, сравните на слух с исходным.

## Задача B. “Терминатор” (6 баллов)

Два игрока играют в настольную игру. Игровое поле представляет собой квадратный лабиринт, *8× 8* клеток. В некоторых клетках располагаются стенки. Один игрок управляет фишкой-терминатором, а второй — фишкой-беглецом. Игроки ходят по очереди, ходы пропускать нельзя (гарантируется, что ход всегда возможен). За один ход игрок может переместить свою фишку в любую из свободных клеток, расположенных рядом с исходной по горизонтали, вертикали или по диагонали (то есть ходом короля). Терминатор, кроме того, может стрелять в беглеца ракетами. Выстрел идет по прямой в любом направлении по горизонтали, вертикали или диагонали. Если беглец оказывается на линии выстрела терминатора и не прикрыт стенками, то терминатор незамедлительно делает выстрел (вне зависимости от того, чей ход), и беглец проигрывает. Начальное положение фишек задано. Первый ход делает беглец. Он выигрывает, если сделает ход с восьмой строки за пределы игрового поля, так как остальные границы поля окружены стенками.

Вопрос задачи: может ли беглец выиграть при оптимальной игре обеих сторон?

Формат ввода.

Во входном файле задано игровое поле. Свободная клетка обозначена цифрой 0, а клетка со стенкой — цифрой 1. Клетка, в которой находится беглец, обозначена цифрой 2, а клетка с терминатором — цифрой 3.

Формат вывода.

В выходной файл выведите число 1, если беглец выигрывает, и *-1* — в противном случае.

|  |  |
| --- | --- |
| stdin | stdout |
| 01000000  10100000  31100000  00020000  00000000  00000000  00000000  00000000 | -1 |

## Задача C. “Жестокая игра” (5 балла)

Штирлиц и Мюллер стреляют по очереди. В очереди n человек, стоящих друг за другом. Каждым выстрелом убивается один из стоящих. Кроме того, если у кого-то из стоящих в очереди убиты все его соседи, то этот человек в ужасе убегает. Проигрывает тот, кто не может ходить. Первым стреляет Штирлиц. Требуется определить, кто выиграет при оптимальной игре обеих сторон, и если победителем будет Штирлиц, то найти все возможные первые ходы, ведущие к его победе.

Формат ввода.

Входной файл содержит единственное число *n* (*2≤ n ≤ 5 000*) — количество человек в очереди.

Формат вывода.

Если выигрывает Мюллер, выходной файл должен состоять из единственного слова Mueller. Иначе в первой строке необходимо вывести слово Schtirlitz, а в последующих строках — номера людей в очереди, которых мог бы первым ходом убить Штирлиц для достижения своей победы. Номера необходимо выводить в порядке возрастания.

|  |  |
| --- | --- |
| stdin | stdout |
| 3 | Schtirlitz  2 |
| 4 | Mueller |
| 5 | Schtirlitz  1  3  5 |