**Обзор на задачите за А група от вътрешните състезания за 2018/2019 година**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Състезание** | **Задача** | **Автор** | **Тематика** |
|  |  |  |  |
| **Есенен** | Activity (дейност) | Енчо Мишинев | Игра. Нестандартна задача с много наблюдения и математически съображения. |
|  | Resistance (съпротивление) | Илиян Йорданов | Построяване на подходящ граф. Минимален срез (максимален поток) в граф. Алгоритъм на Диниц. Налюдения и оптимизации. Интервални дървета. |
|  | Линийка | Александър Георгиев | Намиране на отговорите чрез изчерпване и вграждането им в кода на програмата. Бектрек. Множество оптимизации и евристики, за да може решението да бъде намерено за времето на състезанието. |
|  | Шах | Иво Дилов | Наблюдения, които водят до двуделен граф. Минимално покритие с върхове (minimal vertex cover) в двуделен граф. Максимално съчетание в граф. |
|  | Парк | Емил Инджев | Граф. Нестандартна задача с много наблюдения и математически съображения. Изчисляване на начални резултати чрез изчерпване с оптимизации. Побитови операции. |
|  | Места в метрото | Виктор Терзиев | Наблюдения. Convex Hull Trick (Upper/Lower Envelope). Нестандартна част с построяването на два Upper/Lower Envelop и вероятностно решение. |
|  |  |  |  |
| **НОИ 3** | Изкачване | Александър Георгиев | Намиране на най-дълъг път в ориентиран ацикличен граф (DAG). Специфично задаване на графа, динамично оптимиране, оптимизация на вътрешния цикъл, специфични структури от данни, двумерно RMQ, двумерно интервално дърво. |
|  | Стени | Виктор Терзиев | Наблюдения и нестандартни разсъждения. Използване на структура *treap.* |
|  | Траки | Илиян Йорданов | Хеширане. Техника *rolling hash.* Алгоритъм КМП. Алгоритъм на Ахо-Корасик. Специфични изменения за двумерен случай. |
|  | Суми по двойки | Марин Шаламанов | Наблюдение, досещане, индукция. Балансирано дърво (set). |
|  | Квадрат | Петър Петров | Динамично оптимиране. Префиксни суми. Двоично търсене. Наблюдения и оригинални изводи. Индексни дървета. |
|  | Съобщение | Емил Инджев | Интерактивна задача за максимално точно възстановяване на изпратена информация, която претърпява загуби по пътя. Състезателят пише и кодираща и декодираща функции. Техники „Дубликация“, „Дубликация с умно запълване“, „Умно запълване“, „Много копия“, „Групиране на битовете“, „Скелет“, оптимизации. |
|  |  |  |  |
| **Пролетен** | Monopoly | Илиян Йорданов | Ориентиран, ацикличен граф (DAG) с допълнителни условия. Търси се броят на топологичните му сортировки (в общия случай тази задача няма полиномиално решение, но допълнителните условия на задачата я правят решима). Динамично оптимиране по дърво. |
|  | Брояч | Емил Инджев | Нестандартна задача. Генериране на програма за специфична машина на Тюринг. Наблюдения, нестандартни разсъждения и оптимизации в градиращ ред. |
|  | Автоматизация | Енчо Мишинев | Задача с онлайн заявки. В основата ѝ са наблюдения и структури от данни. Частичните решения включват разни трикове по интервални дървета, а това за 100 точки е с Treap. |
|  |  |  |  |
| **Летен** | Транспорт | Петър Петров, Марин Шаламанов | Търси се диаметър във функционален граф. Графът представлява цикъл с дървета около него. Трябва да се намери диаметър и най-дълъг път за всяко дърво. После се търси най-дълъг път включващ 2 дървета.  Обикаля се надясно, като динамично, с дадено начало и възможни краища, се търси най-дълъг път. |
|  | Цветни книги | Заета. Подготвена от Руско Шиков | Комбинаторика. Пермутации и цикли в пермутации. Преобразуване на цикли чрез размени на елементи, базирани на нетривиални наблюдения. |
|  | Крушки | Александър Георгиев | Пълно изчерпване, базирано на битова маска. Пълно изчерпване чрез бектрек. Няколко степени на оптимизации, базирани на нетривиални наблюдения. |
|  |  |  |  |
| **Контролно 1**  **(В. Търново)** | Lowest Hash | Александър Георгиев | Динамично оптимиране по битова маска. Нестандартен подход meet-in-the-middle. Хеширане. |
|  | Триъгълници | Емил Инджев | Всяка отсечка се фиксира като най-дълга, намира се броят невалидни комбинации и се вади от общия. За целта се предизчисляват възможните сборове на всички двойки отсечки. Това е еквивалентно на вдигане на полином на втора степен. Използва се алгоритъм на Карацуба (частични точки) или FFT. |
|  | Гоблини | Емил Инджев, Димитър Карев | Оптималната кампания винаги се състои от движение до някоя пещера (да я наречем финална) последвано от редуване на нея и предната. Има два подхода: 1. Всяка възможна такава кампания е еквивалентна на линейна функция. Използваме "Convex Hull Trick". 2. Забелязваме, че ако T2 >= T1, то финалната пещера на заявка T2 >= тази на T1. Използваме "Разделяй и владей". И при двата подхода е нужно отделно да разглеждаме четните и нечетните случаи за T. |
|  |  |  |  |
| **Контролно 2**  **(Ямбол)** | Серийни магически квадрати | Николай Белухов, Павлин Пеев | Нетривиални наблюдения и откриване на зависимости. |
|  | Преструктуриране | Илиян Йорданов | On line заявки за специфични промени в дърво и намиране на LCA (най-близък общ предшественик). Treap. Поучителни структури за цял клас заявки, реализирани чрез treap. |
|  | Компромис | Емил Инджев, Енчо Мишинев | Алгоритъм на Крускал. Оценката на Крускал е монотонно намаляваща с разширяването на сегмента. Всяко ребро се фиксира като такова с най-дълъг строеж и се взема максималният сегмент, в който това е така. Като заявка се търси броят компоненти на графа с пътищата в този сегмент. За частични точки може да се използва алгоритъм на Мо. За пълни - заявките формират двоично дърво. Обхожда се дървото с DFS и се поддържа една DSU структура. Използва се "small to large" - всяко ребро ще бъде добавено не повече от log пъти. |
|  |  |  |  |
| **Контролно 3 (Русе)** | Декартово | Заета. Подготвена от Руско Шиков | Построяване на специфичен граф. Алгоритъм на Дейкстра в този граф. Минимално покриващо дърво. Модифициран алгоритъм на Крускал. Структура [disjoint-set](http://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0_%D0%BD%D0%B5%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B5%D1%81%D1%96%D1%87%D0%BD%D0%B8%D1%85_%D0%BC%D0%BD%D0%BE%D0%B6%D0%B8%D0%BD). |
|  | Чалга | Александър Георгиев | Комбинаторика. Пермутации. Цикли в пермутации. Динамично оптимиране. Оптимизации. |
|  | Лотарийно колело | Иво Дилов | Елементарна теория на вероятностите. DFT. Умножение на полиноми с FFT. |
|  |  |  |  |