|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  **«МОСКОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ**  **(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»** | | | | |
| **Журнал практики** | | | | |
| Институт № 8 | «Компьютерные науки и прикладная математика» | | | |
|  |  | | | |
| Кафедра | 806 | | Учебная группа | М8О-107Б-22 |
|  |  | |  |  |
| ФИО обучающегося | | Диёров Давронхон Умид угли | | |
|  | |  | | |
| Направление подготовки/  специальность | | 01.03.02 “Прикладная математика и информатика” | | |
|  | | *шифр, наименование направления подготовки/специальности* | | |
|  | |  | | |
| Вид практики | | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_учебная\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | |
|  | | *учебная, производственная, преддипломная или другой вид практики* | | |
| Оценка за практику | | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Булакина М. Б. | | |

Москва

2023

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. **Место и сроки проведения практики:** | | |
| Наименование организации: | Кафедра 806 | |
| Сроки проведения практики |  | |
| дата начала практики: | 29.06.2023 | |
| дата окончания практики: | 12.07.2023 | |
| 1. **Инструктаж по технике безопасности:** | | |
| \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | / Булакина М. Б. / | 29 июня 2023 г. |
| *подпись проводившего* | *расшифровка подписи* | *дата проведения* |
| 1. **Индивидуальное задание обучающегося:** | | |
| Посетить и проработать установочные лекции, решать и дорешивать конкурсные задания по спортивному программированию сезона 2022-2023, принять участие в разборах контестов. Составить отчёт в форме журнала установленной формы и пройти процедуру защиты практики. | | |
| 1. **План выполнения индивидуального задания обучающегося:** | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Место проведения** | **Тема** | **Период выполнения** |
| 1 | Кафедра 806 | Инструктаж. | 29.06.2023 |
| 2 | Кафедра 806 | Посещение лекций. Решение конкурсных заданий. Участие в разборах. | 30.06.2023-11.07.2023 |
| 3 | Кафедра 806 | Оформление отчета. Подведение итогов. | 12.07.2023 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Утверждаю** | | |
| \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | / Булакина М. Б. / | 29 июня 2023 г. |
| *подпись руководителя от МАИ* | *расшифровка подписи* | *дата утверждения* |
| \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | / Булакина М. Б. / | 29 июня 2023 г. |
| *подпись руководителя от организации/предприятия* | *расшифровка подписи* | *дата утверждения* |
| **Ознакомлен** | | |
| \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | / Диёров Д.У. / | 29 июня 2023 г. |
| *подпись обучающегося* | *расшифровка подписи* | *дата ознакомления* |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. **Отзыв руководителя практики от организации/предприятия:** | | |
| Обучающийся группы М8О-107Б-22 Диёров Д.У. проходил практику на кафедре 806. Прослушаны установочные лекции и разборы задач, решено \_\_\_ и дорешано \_\_\_ задач контестов, оформлен журнал практики с электронным приложением. Задание практики выполнено. Рекомендую оценку \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_. Материалы, изложенные в отчёте обучающегося, полностью соответствуют индивидуальному заданию. | | |
| \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | / Булакина М. Б. / | 12 июля 2023 г. |
| *подпись руководителя от организации/предприятии* | *расшифровка подписи* | *дата* |

|  |
| --- |
| 1. **Отчёт обучающего по практике:**   Я принял участие в следующих контестах лично:   1. Основы C++, приватная группа Codeforces, 15 сентября 2022, дорешано 12. 2. Основы C++, приватная группа Codeforces, 22 сентября 2022, дорешано 11. 3. Основы C++, приватная группа Codeforces, 29 сентября 2022, дорешано 11. 4. Основы C++, приватная группа Codeforces, 6 октября 2022, решено 1, дорешано 8. 5. Теория чисел, решето Эратосфена, приватная группа Codeforces, 13 октября 2022, дорешано 7. 6. Динамическое программирование, приватная группа Codeforces, 20 октября 2022, решено 1, дорешано 1. 7. Арифметика в кольце вычетов, комбинаторика, приватная группа Codeforces, 27 октября 2022, дорешано 3. 8. Префиксные суммы, сортировка событий, два указателя, приватная группа Codeforces, 3 ноября 2022, решено 1, дорешано 1. 9. Задача о рюкзаке, ленивая динамика, приватная группа Codeforces, 10 ноября 2022, решено 1. 10. Геометрия, тернарный поиск, приватная группа Codeforces, 17 ноября 2022, дорешано 4. 11. Основы теории графов, приватная группа Codeforces, 9 февраля 2023, решено 1, дорешано 5. 12. Кратчайшие пути во взвешенных графах, приватная группа Codeforces, 16 февраля 2023, решено 1, дорешано 3. 13. СНМ, минимальное остовное дерево, приватная группа Codeforces, 25 февраля 2023, решено 2. 14. Деревья, наименьший общий предок, приватная группа Codeforces, 2 марта 2023, решено 1. 15. Паросочетания в двудольных графах, потоки в транспортной сети, приватная группа Codeforces, марта 2023, решено 1, дорешано 1, неудачно 1. 16. Строки, Z-функция, хеши, префиксное дерево, приватная группа Codeforces, 16 марта 2023, решено 3. 17. ДП по подмножествам, ДП по профилю, приватная группа Codeforces, 23 марта 2023, решено 2. 18. Теория игр, функция Шпрага-Гранди, приватная группа Codeforces, 30 марта 2023, решено 4, дорешано 5. 19. Дерево отрезков, приватная группа Codeforces, 6 апреля 2023, решено 2. 20. Модификации дерева отрезков, приватная группа Codeforces, 13 апреля 2023, решено 2, неудачно 1. 21. Декартово дерево, приватная группа Codeforces, 20 апреля 2023, решено 5.   Основы C++    ***Идея решения***  *Если* решать задачу через массив, то решение составит O(n2\*log n). Так как нужно отсортировать массив из n элементов n раз, сортировка массива идёт за O(n\*log n). Что слишком долго. Использую структуры данных multiset, который хранит числа в отсортированном виде. Заведём два multiset: lms и rms. При каждой итерации буду хранить элемент med, который равен шагу итерции поделённую на 2 (округлённую вниз), если на входе новый больше med, новый элемент добавляю в rms, иначе в lms. При этом слежу:   1. Если размер lms больше либо равен размера rms, то удаляю последний элемент из lms и добавляю в rms. 2. Если размер rms больше чем размер lms + 2, то удаляю первый элемент из rms и добавляю его в lms. 3. Если последний элемент из lms больше первого элемента rms, То меняю их местами.   Так как я поделил префикс на lms и rms (при этом rms не больше lms+2), то ответ на каждое входное число будет хранится вначале rms.  Так как добавление элемента в multiset происходит за O(log n), а всего чисел n, то время работы составляет O(n\*log n).  **Исходный код**  #include <iostream>  #include <set>  #include <cmath>  using namespace std;  int main() {  ios::sync\_with\_stdio(false);  cin.tie(0);  multiset<ll> lms; *// Создаём левый подмассив*  multiset<ll> rms; *// Создаём правый подмассив*  ll n;  cin >> n;  for (int i = 0; i < n; ++i) {  ll ls = lms.size();  ll rs = rms.size();  ll med = floor((i) / 2); *// med нужен для того чтобы поделить префикс на 2*  ll a;  cin >> a;  if (a >= med) { *// Если входной элемент больше либо равен med, то добавляем его в rms.*  rms.insert(a);    } else {  lms.insert(a);  }  if (rms.size() <= lms.size()) { *// следим чтобы размер lms не был больше размера rms*  ll e = \*lms.rbegin();  auto maxel = lms.find(\*lms.rbegin());  // cout << \*maxel << 1 << endl;  lms.erase(maxel);  rms.insert(e);  }  if (rms.size() > (lms.size() + 2)) { *// размер rms не должен быть больше размера lms*  ll e = \*rms.begin();  rms.erase(rms.begin());  lms.insert(e);  }  if (lms.size() > 0) {  auto tl = \*lms.rbegin();  // cout << \*lms.begin();  ll tr = \*(rms.begin());  if (tl > tr) { *// последний элемент в lms не должен быть больше первого элемента rms, если больше, то меняем их местами*  auto maxell = lms.find(\*lms.rbegin());  lms.erase(maxell);    rms.erase(rms.begin());  rms.insert(tl);  lms.insert(tr);  }  *// В конце итерации медианой массива будет первый элемент rms.*  }  cout << \*rms.begin() << "\n";  }  }  **Вывод**  Задача решена  Теория чисел, решето Эратосфена    ***Идея решения***  Количество целочисленных точек равно НОД разности координат по модулю плюс 1. То есть, пусть точка a(x1,y1) начало отрезка, точка b(x2,y2) конец отрезка, тогда количество точек равно НОД(| x1 - x2 |, | y1 - y2 |) + 1. Действительно если |x1 - x2| количество целочисленных точек по координате OX, а | y1 - y2 | по OY, и плюс сама координата, то количество целочисленных точек равно НОД(| x1 - x2 |, | y1 - y2 |) + 1. Для нахождения НОД используем алгоритм Евклида, его сложность составляет O(log(min(a,b))), где a и b полученные числа из модуля разности. НОД необходимо найти n раз, значит задача решается за O(log(min(a,b))\*n).  **Исходный код**  #include <iostream>  using namespace std;  using ll = int64\_t;  ll gcd(ll a, ll b) { // Находим НОД по алгоритму Евклида  while (b != 0) {  ll t = b;  b = a % b;  a = t;  }  return a;  }  int main() {  ios::sync\_with\_stdio(false);  cin.tie(0);  ll n;  cin >> n;  for (ll i = 0; i < n; ++i) {  ll Ax, Ay, Bx, By, dx, dy;  cin >> Ax >> Ay >> Bx >> By;  if (Ax == Bx && Ax== By &&Ax== Ay &&Ax== 0) { // Если отрезок представляет точку, то ответом на задачу будет 1  cout << 1 << "\n";  continue;  }  dx = abs(Bx — Ax); // вычисляем разность точек  dy = abs(By — Ay);  ll gc = gcd(dx, dy); // Находим НОД  cout << 1 + gc << "\n"; // Ответ равен НОД + 1  }  }  **Вывод**  Задача решена |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | / Диёров Д.У. / | 12 июля 2023 г. |
| *подпись обучающегося* | *расшифровка подписи* | *дата* |