

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Одеський національний технологічний університет
Університет Інформатики і прикладних знань, м.Лодзь, Польща
Національний технічний університет України «Київський
політехнічний інститут»
Навчально-науковий інститут комп'ютерних систем і технологій
«Індустрія 4.0» ім. П.М. Платонова

XXII Всеукраїнська науково-технічна конференція
молодих вчених, аспірантів та студентів

«СТАН, ДОСЯГНЕННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ
ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ І ТЕХНОЛОГІЙ»

Матеріали конференції



Одеса

21-22 квітня 2022 р.

Стан, досягнення та перспективи інформаційних систем і технологій / Матеріали XXII Всеукраїнської науково-технічної конференції молодих вчених, аспірантів та студентів. Одеса, 21-22 квітня 2022 р. - Одеса, Видавництво ОНТУ, 2022 р. – 251 с.

Збірник включає матеріали доповідей учасників конференції, які об'єднані за тематичними напрямками конференції.

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ

Голова - д.т.н., проф., **Єгоров Б.В.**, ректор ОНТУ

Співголови:

Поварова Н.М. – к.т.н., доц., проректор з наукової роботи ОНТУ,
Котлик С.В. – к.т.н., доц., директор ННІКСіТ "Індустрія 4.0" ОНТУ,
Даріуш Долива, д.математичн.наук, уповноважений декана факультету Інформатики УІтаПЗ, м.Лодзь, Польща,
Ковалюк Т.В. - к.т.н., доц., Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Члени оргкомітету:

Плотніков В. М. – д.т.н., проф., завідувач кафедри ІТтаКБ ОНТУ,
Артеменко С.В. – д.т.н., проф., завідувач кафедри КІ ОНТУ,
Хобін В.А. – д.т.н., проф., завідувач кафедри АТПтаРС ОНТУ,
Тарасенко В.П. – д.т.н., проф., завідувач кафедри СКС НТУУ «Київський політехнічний інститут»,
Невлюдов І.Ш. – д.т.н., проф., завідувач кафедри КІТАМ ХНУРЕ,
Мельник А.О. – д.т.н., проф., завідувач кафедри ЕОМ НУ “Львівська політехніка”,
Жуков І.А. – д.т.н., проф., завідувач кафедри КСтаМ НАУ.

Матеріали подано українською та англійською мовами.
Редактор збірника Котлик С.В.

О.В. (Дніпровський державний технічний університет, Відокремлений структурний підрозділ «Технологічний коледж Дніпровського державного технічного університету»)	
ВИКОРИСТАННЯ КОНЦЕПЦІЇ СИМЕТРІЇ ПРИ ЗНАХОДЖЕННІ ЕКСТРЕМУМУ ФУНКЦІЇ. Сердюк А.В., Сало М.О. (ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет)	41
СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ ВИРУБКИ ЛІСОВИХ МАСИВІВ УКРАЇНИ, ЩО ПОСТРАЖДАЛИ ВІД ПОЖЕЖ. Тиховський Р.В., Бандурка О.І., Свинчук О.В. (Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»)	43
МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ ТА МЕТОДИ ДЛЯ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ТА ВИДІЛЕННЯ ОБРАЗІВ. Трухов А. С., Приходько С. Б. (Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова)	44
РОЗРОБКА МАКЕТУ ДОСЛІДЖЕННЯ ПОСЛІДОВНИХ ЛОГІЧНИХ СХЕМ. Шостак М., Жирнова Т.М, Бобрікова І. С. (Одеський національний технологічний університет)	46
ФОРМУВАННЯ МАРШРУТУ З УРАХУВАННЯМ ПАРАМЕТРУ ВИТРАТИ ПАЛИВА. Юрць Т.В., Ткачук В.М. (Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника)	48
Розділ 2: Управління, обробка та захист інформації	50
OVERVIEW OF MODERN CYBER RISKS OF IOT TECHNOLOGIES. Kulia Y. (Kharkiv National University of Radio Electronics)	50
TYPES OF INTERNET FRAUD. Melnik M.V., Kim Ye.R. (Turan University, Kazakhstan)	51
FENWICK TREES AS REPLACEMENT FOR SEGMENT TREES IN THE “RANGE SUM QUERY PROBLEM WITH RANGE UPDATES. R.Masalskyi, I.Mazurok (Odesa I. I. Mechnikov National University)	53
ПРО ОДНУ ЗАДАЧУ ВИЯВЛЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ЗАГРОЗ У КІБЕРПРОСТОРІ. Горборуков В.В., Франчук О.В. (Національний центр "Мала академія наук України")	55
ПРОБЛЕМАТИКА КІБЕРЗЛОЧИНІВ ТА ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ. Дмитрук Я.В., Гришанович Т.О. (Волинський національний університет імені Лесі Українки)	57
БАГАТОРІВНЕВИЙ ЗАХИСТ ТЕХНОЛОГІЙ ФУНКЦІОНУВАННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ОБ’ЄКТІВ. Дудикевич В.Б., Микитин Г.В., Галунець М.О., Кутень Р.Б, Васильєв Д.В., Бабенцов Г. (Національний університет «Львівська політехніка»)	58
ТЕХНОЛОГІЇ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ВЕЛИКИХ ДАНИХ. Здолбіцька Н.В., Лавренчук С.В., Ліщина В.О., Ліщина Н.М., Лук’яничук Ю.А. (Луцький національний технічний університет)	60
INFORMATION PROTECTION AND INFORMATION SECURITY. Kapiton A.M., Fedorenko A. (National University «Yuri Kondratyuk Poltava Polytechnic», Scientific lyceum №3 of Poltava city council)	62
ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ORM ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ РОБОТІ З РЕЛЯЦІЙНИМИ БАЗАМИ ДАНИХ. Кучерявий І.В. Романюк О.В. (Вінницький національний технічний університет)	64
SPRING SECURITY МОДУЛЬ ЗАХИСТУ JAVA ПРОГРАМ. Майданюк В. П., Марущак А. В. (Вінницький національний технічний університет)	66
УПРАВЛІННЯ ЗАХИСТОМ ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНОЇ СИСТЕМИ (ІАС) ПРИЙМАЛЬНОЇ КОМІСІЄЮ ОНТУ (ОНАХТ). Мороз А.М., Похлебіна Н.О. (Одеський національний технологічний університет)	68
ШИФРУВАННЯ ДАНИХ ЯК ОДИН З МЕТОДІВ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ. Попова В.Р., Бобрікова І.С. (Одеський національний технологічний університет)	70
АНАЛІЗ ОСОБЛИВОСТЕЙ ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ СУБД ПРИ РОЗРОБЦІ ВЕБ-ОРІЄНТОВАНОЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ. Рогачова В.О., Рудніченко М.Д., Шibaєва Н.О. (Державний Університет «Одеська Політехніка»)	72

In conclusion, I would like to say that Internet fraud is a phenomenon that has penetrated from the real world into the virtual one. Today, it poses a huge threat to the economic security of the country. Most users, to exchange information between accounts, use various sites and programs. For most people, virtual communication on the World Wide Web has become a commonplace in everyday life and has almost completely replaced communication in the real world.

REFERENCES:

1. Nazar'janc N.K. Moshennichestvo v Internete // Nacional'nye interesy: priority i bezopasnost', 2015. – №(5). – S.72-79.
2. Mihajlenko I.A. K voprosu o sposobah moshennichestva v seti Internet // Ugolovno-processual'nye i kriminalisticheskie chtenija, 2016. – №5(13). – S.98-104.
3. Kulmatova B.A. Sposoby zashhity ot internet-moshennichestva // Academy, 2019. – №12(51). – S.78-80.

UDC 004.021

FENWICK TREES AS REPLACEMENT FOR SEGMENT TREES IN THE “RANGE SUM QUERY PROBLEM WITH RANGE UPDATES”

R.MASALSKYI (masalskyi@stud.onu.edu.ua), I.MAZUROK (igor@mazurok.com)
Odesa I. I. Mechnikov National University

Keywords: data structures, algorithms, range sum query problem.

Introduction. Considering the problem where we have an array and we need to support two types of queries. The first query is to add some value to the continuous substring of the array. The second query is to find the sum of the continuous substring of the array. We will call it RSQM problem. This problem can be found as a base problem in several tasks such as: Finding the perimeter or area of parallel rectangles; a big amount of graph decomposition such as heavy-light decomposition [2]; some clustering algorithms. Including the algorithm of clustering of words in the document which has a block structure developed by Masalskyi Ruslan [3]. The main data structure to solve this problem is a Segment tree [1][5]. However, the solution based on the Segment tree, although is asymptotically optimal, has a sufficiently large constant inside. The purpose of the work is to provide a better solution to the RSQM problem.

Fenwick tree definition. Consume we have an initial array $a[i], i = 0..n - 1$. Define two additional arrays $diff$, where $diff[i] = a[i] - a[i - 1], i = 1..n - 1, diff[0] = a[0]$. And the second one $wdiff$, where $wdiff[i] = diff[i] * (n - i)$. The solution of RSQM in this case can be splitted into two RSQ [1] (range sum query) problems, based on arrays $diff, wdiff$. The solution of RSQ based on Fenwick tree is the standard usage of Fenwick and could be found here[4].

Fenwick tree update range query. Query input $l, r, x: a[i] += x, l \leq i \leq r$. Having an array $diff$ the query updates only $diff[l], diff[r + 1]$ as follows: $diff[l] += x, diff[r + 1] -= x$. As $diff$ unambiguously determines $wdiff$ so: $wdiff[l] += x * (n - l), wdiff[r + 1] -= x * (n - r - 1)$.

Fenwick tree sum range query. Query input $l, r: \sum_{i=l}^r a[i]$. The sum could be found by formula:

$$\sum_{i=l}^r a[i] = (r-l+1) * \sum_{j=0}^l diff[j] + \sum_{j=l+1}^r wdiff[j] - (n-r-1) * \sum_{j=l+1}^r diff[j]$$

Fenwick tree initialization. Could be performed as several update range queries based on array a .

Results.

Memory comparison between Segment tree and Fenwick tree. (table 1)

Data structure Problem	Segment tree	Fenwick tree
RMQ	5212.1KB ±39.59KB	3854KB ±39.525KB
RSQM	6312.25KB ±52.473KB	4628.1KB ±74.17KB

Speed comparison between Segment tree and Fenwick tree. (table 2)

Data structure Problem	Segment tree	Fenwick tree
RMQ	0.1075s ±0.0049s	0.075s ±0.0098s
RSQM	0.2s ±0.0179s	0.1125s ±0.0123s

Conclusion. Several approaches to solving RSQ and RSQM problems have been investigated. The segment tree is easy to understand and easy to modify for other types of queries. (For example, the maximum on the segment, etc.). But it is relatively great in writing and loses the Fenwick tree in memory usage and query speed. The Fenwick tree is easy to write, but not very intuitive to understand. To solve RMQ and RSQM problems, using as little memory as possible and with less time for queries, the Fenwick tree will be the best data structure.

Literature.

1. Segment tree [Electronic resource] URL: https://e-maxx.ru/algo/segment_tree (date of application: 08.02.2022).
2. Heavy-light decomposition [Electronic resource] URL: https://e-maxx.ru/algo/heavy_light (date of application: 08.02.2022).
3. Masalskyi R., Mazurok I. Words clustering algorithm in documents with block structure // Інформатика, інформаційні системи та технології: тези доповідей вісімнадцятої всеукраїнської конференції студентів і молодих науковців. – Одеса. – 2021. – 146-148 с.
4. Fenwick Tree: [Electronic resource] URL: https://cp-algorithms.com/data_structures/fenwick.html (date of application: 21.03.2022)
5. de Berg, Mark; van Kreveld, Marc; Overmars, Mark; Schwarzkopf, Otfried (2000). "More Geometric Data Structures". Computational Geometry: algorithms and applications (2nd ed.). Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York. doi:10.1007/978-3-540-77974-2. ISBN 3-540-65620-0.

**XXII Всеукраїнська науково-технічна конференція
молодих вчених, аспірантів та студентів**

**«СТАН, ДОСЯГНЕННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ
ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ І ТЕХНОЛОГІЙ»**

Одеса

21-22 квітня 2022 р

Збірник включає доповіді учасників конференції. Тези доповідей публікуються у вигляді, в якому вони були подані авторами.

Відповідальність за зміст і форму подачі матеріалу несуть автори статей.

Редакційна колегія: Котлик С.В., Корнієнко Ю.К.

Комп'ютерний набір і верстка: Соколова О.П.

Відповідальний за випуск: Котлик С.В.