



**TOSHKENT DAVLAT
TRANSPORT UNIVERSITETI**
Tashkent state
transport university



**BUXORO
DAVLAT
UNIVERSITETI**



**«AMALIY MATEMATIKA VA AXBOROT TEXNOLOGIYALARINING
ZAMONAVIY MUAMMOLARI»
XALQARO ILMIIY-AMALIY ANJUMAN
MATERIALLARI**

**ABSTRACTS
INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE
«MODERN PROBLEMS OF APPLIED MATHEMATICS AND
INFORMATION TECHNOLOGIES»**

**МАТЕРИАЛЫ
МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
«СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ И
ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»**

2022-yil, 11-12 may



BUXORO – 2022

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ
ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ФАНЛАР АКАДЕМИЯСИ
В.И. РОМАНОВСКИЙ НОМИДАГИ МАТЕМАТИКА ИНСТИТУТИ
ЎЗБЕКИСТОН МИЛЛИЙ УНИВЕРСИТЕТИ
ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТРАНСПОРТ УНИВЕРСИТЕТИ
БУХОРО ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ**

Бухоро фарзанди, Беруний номидаги Давлат мукофоти лауреати, кўплаб ёш изланувчиларнинг ўз йўлини топиб олишида раҳнамолик қилган етук олим, физика-математика фанлари доктори Ғайбулла Назруллаевич Салиховнинг 90 йиллик юбилейларига бағишланади

**АМАЛИЙ МАТЕМАТИКА ВА
АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИНИНГ
ЗАМОНАВИЙ МУАММОЛАРИ**

**ХАЛҚАРО ИЛМИЙ-АМАЛИЙ АНЖУМАН
МАТЕРИАЛЛАРИ**

2022 йил, 11-12 май

БУХОРО – 2022

ТАШКИЛИЙ ҚЎМИТА

Фахрий раислар:

Аюпов Шавкат

Маджидов Иномжон

Абдурахманов Одил
Хамидов Обиджон

Раислар:

Розиқов Ўткир

Арипов Мирсаид
Шадиметов Холматвай
Дурдиев Дурдимурод

Раис ўринбосарлари:

Ҳаётов Абдулло

Худойберганаов Мирзоали
Эшанкулов Ҳамза

В.И.Романовский номидаги Математика Институтини
директори, академик

М.Улугбек номидаги Ўзбекистон Миллий Университетини
ректори

Тошкент давлат транспорт университети ректори

Бухоро давлат университети ректори

ЎзФА Математика Институтини илм-фан бўйича директор
ўринбосари, профессор

ЎзМУ, профессор

Тошкент давлат транспорт университети, профессор

ЎзФА Математика Институтини Бухоро бўлимини
муздирини, профессор

В.И.Романовский номидаги Математика Институтини,
профессор

ЎзМУ, ф.-м.ф.д.

БухДУ, факультет декани, т.ф.ф.д. (PhD)

ТАШКИЛИЙ ҚЎМИТА АЪЗОЛАРИ

Жўраев А.Т.

Жумаев Р.Ғ.

Зарипов Г.Т.

Жумаев Ж.

Расулов Т.Ҳ.

Жалолов О.И.

Шафиев Т.Р.

Бабаев С.С.

Ахмедов Д.М.

Болтаев А.Қ.

Дурдиев У.Д.

Дилмуродов Э.Б.

Жумаев Ж.Ж.

Зарипова Г.К.

Сайидова Н.С.

Бакаев И.И.

Шадманов И.У.

Хаятов Х.У.

Хазратов Ф.Х.

Эргашев А.А.

Авезов А.А.

БухДУ, проректор

БухДУ, проректор

БухДУ, доцент

БухДУ, доцент

БухДУ, профессор

БухДУ, кафедра муздирини, доцент

БухДУ, кафедра муздирини, т.ф.ф.д.(PhD)

БухДУ, ф.-м.ф.ф.д.(PhD)

В.И.Романовский номидаги Математика институтини, (PhD)

В.И.Романовский номидаги Математика институтини, (PhD)

БухДУ, доцент

БухДУ, доцент

ЎзФА Математика Институтини Бухоро бўлининмасини, (PhD)

БухДУ, доцент

БухДУ, доцент

Рақамли технологиялар ва сунъий интеллектни
ривожлантириш илмий-тадқиқот институтини, (PhD)

Математика Институтини Бухоро бўлининмасини, (PhD)

БухДУ, катта ўқитувчини

БухДУ, катта ўқитувчини

БухДУ, катта ўқитувчини

БухДУ, катта ўқитувчини

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ
ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ФАНЛАР АКАДЕМИЯСИ
В.И. РОМАНОВСКИЙ НОМИДАГИ МАТЕМАТИКА ИНСТИТУТИ
ЎЗБЕКИСТОН МИЛЛИЙ УНИВЕРСИТЕТИ
ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТРАНСПОРТ УНИВЕРСИТЕТИ
БУХОРО ДАВЛАТ УНИВЕРСИТЕТИ**

*Бухоро фарзанди, Беруний номидаги Давлат мукофоти лауреати, кўплаб
ёш изланувчиларнинг ўз йўлини топиб олишида раҳнамолик қилган етук
олим, физика-математика фанлари доктори Ғайбулла Назруллаевич
Салиховнинг 90 йиллик юбилейларига бағишланади*

**АМАЛИЙ МАТЕМАТИКА ВА
АХБОРОТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРИНИНГ
ЗАМОНАВИЙ МУАММОЛАРИ**

**ХАЛҚАРО ИЛМИЙ-АМАЛИЙ АНЖУМАН
МАТЕРИАЛЛАРИ**

2022 йил, 11-12 май

БУХОРО – 2022

ТАШКИЛИЙ ҚЎМИТА

Фахрий раислар:

Аюпов Шавкат

Маджидов Иномжон

Абдурахманов Одил
Хамидов Обиджон

Раислар:

Розиқов Ўткир

Арипов Мирсаид
Шадиметов Холматвай
Дурдиев Дурдимурод

Раис ўринбосарлари:

Ҳаётов Абдулло

Худойберганаов Мирзоали
Эшанкулов Ҳамза

В.И.Романовский номидаги Математика Институтинин директоринин, академик

М.Улугбек номидаги Ўзбекистон Миллий Университетинин ректоринин

Тошкент давлат транспорт университетинин ректоринин

Бухоро давлат университетинин ректоринин

ЎзФА Математика Институтинин илм-фан бўйича директоринин ўринбосаринин, профессор

ЎзМУ, профессор

Тошкент давлат транспорт университетинин, профессор

ЎзФА Математика Институтинин Бухоро бўлиминин мудиринин, профессор

В.И.Романовский номидаги Математика Институтинин, профессор

ЎзМУ, ф.-м.ф.д.

БухДУ, факультет декани, т.ф.ф.д. (PhD)

ТАШКИЛИЙ ҚЎМИТА АЪЗОЛАРИ

Жўраев А.Т.

Жумаев Р.Ғ.

Зарипов Г.Т.

Жумаев Ж.

Расулов Т.Ҳ.

Жалолов О.И.

Шафиев Т.Р.

Бабаев С.С.

Ахмедов Д.М.

Болтаев А.Қ.

Дурдиев У.Д.

Дилмуродов Э.Б.

Жумаев Ж.Ж.

Зарипова Г.К.

Сайидова Н.С.

Бакаев И.И.

Шадманов И.У.

Хаятов Х.У.

Хазратов Ф.Х.

Эргашев А.А.

Авезов А.А.

БухДУ, проректор

БухДУ, проректор

БухДУ, доцент

БухДУ, доцент

БухДУ, профессор

БухДУ, кафедра мудиринин, доцент

БухДУ, кафедра мудиринин, т.ф.ф.д.(PhD)

БухДУ, ф.-м.ф.ф.д.(PhD)

В.И.Романовский номидаги Математика институтинин, (PhD)

В.И.Романовский номидаги Математика институтинин, (PhD)

БухДУ, доцент

БухДУ, доцент

ЎзФА Математика Институтинин Бухоро бўлимининин, (PhD)

БухДУ, доцент

БухДУ, доцент

Рақамли технологиялар ва сунъий интеллектни ривожлантириш илмий-тадқиқот институтинин, (PhD)

Математика Институтинин Бухоро бўлимининин, (PhD)

БухДУ, катта ўқитувчинин

БухДУ, катта ўқитувчинин

БухДУ, катта ўқитувчинин

БухДУ, катта ўқитувчинин

ДАСТУРИЙ ҚЎМИТА

Гасимов Юсуф	Азарбайжон	Лақаев Саидахмат	Ўзбекистон
Загдхорол Баясгалан	Монголия	Мадрахимов Шавкат	Ўзбекистон
Ибрагимов Гофуржон	Малайзия	Матёкубов Алишер	Ўзбекистон
Имомназаров Холматжон	Россия	Мирахмедов Шерзод	Ўзбекистон
Кабада Алберто	Испания	Мўминов Баходир	Ўзбекистон
Ли Чанг-Ок	Жанубий Корея	Нуралиев Фарход	Ўзбекистон
Марек Милош	Польша	Адилова Фотима	Ўзбекистон
Мухамедов Фаррух	Бирлашган Араб Амирликлари	Омиров Бахром	Ўзбекистон
Новак Эрих	Германия	Ортиқбоев Абдулазиз	Ўзбекистон
Носков Михаил	Россия	Пўлатов Асхад	Ўзбекистон
Правен Агарвал	Ҳиндистон	Равшанов Нормахмад	Ўзбекистон
Рамазанов Марат	Россия	Раимова Гулнора	Ўзбекистон
Рахимов Исомиддин	Малайзия	Расулов Абдужаббор	Ўзбекистон
Умаров Собир	АҚШ	Расулов Тўлқин	Ўзбекистон
Уранчимег Тудедагя	Германия	Рахматуллаев Музаффар	Ўзбекистон
Абдуллаев Бахром	Ўзбекистон	Рахмонов Зафар	Ўзбекистон
Адашев Жобир	Ўзбекистон	Рузиев Менглибай	Ўзбекистон
Алимов Шавкат	Ўзбекистон	Рустамов Ҳаким	Ўзбекистон
Алоев Раҳматилло	Ўзбекистон	Садуллаев Азимбой	Ўзбекистон
Апаков Юсуфжон	Ўзбекистон	Саматов Бахром	Ўзбекистон
Арикулов Фарходжон	Ўзбекистон	Солеев Ахмаджон	Ўзбекистон
Арипов Мерсаид	Ўзбекистон	Тешаев Мухсин	Ўзбекистон
Ашуров Равшан	Ўзбекистон	Тоҳиров Жозил	Ўзбекистон
Азамов Абдулла	Ўзбекистон	Уринов Ахмаджон	Ўзбекистон
Бақоев Матёкуб	Ўзбекистон	Фармонов Шокир	Ўзбекистон
Бегматов Абдували	Ўзбекистон	Ҳаджиев Джавват	Ўзбекистон
Бешимов Рўзиназар	Ўзбекистон	Халмухамедов Олим	Ўзбекистон
Бойтиллаев Дилмурод	Ўзбекистон	Холхўаев Аҳмад	Ўзбекистон
Болтаев Тельман	Ўзбекистон	Худойберганов Гулмирза	Ўзбекистон
Ботиров Ғолиб	Ўзбекистон	Худойберганов Мирзоали	Ўзбекистон
Ганиходжаев Носир	Ўзбекистон	Худойбердиев Аброр	Ўзбекистон
Ганиходжаев Расул	Ўзбекистон	Хўжаёров Бахтиёр	Ўзбекистон
Дурдиев Дурдимурод	Ўзбекистон	Ҳаётов Абдулло	Ўзбекистон
Дурдиев Умид	Ўзбекистон	Ҳакимов Рустам	Ўзбекистон
Жалолов Озоджон	Ўзбекистон	Ҳасанов Анваржон	Ўзбекистон
Жамалов Сирожиддин	Ўзбекистон	Хусанбаев Ёқубжон	Ўзбекистон
Жамилов Уйғун	Ўзбекистон	Шадимстов Холматвай	Ўзбекистон
Жўрасв Ғайрат	Ўзбекистон	Шарипов Олимжон	Ўзбекистон
Зикиров Обиджон	Ўзбекистон	Шафиев Турсун	Ўзбекистон
Икромов Исроил	Ўзбекистон	Шоимкулов Баходир	Ўзбекистон
Имомкулов Севдиёр	Ўзбекистон	Шорахметов Шотурғун	Ўзбекистон
Каримов Эркинжон	Ўзбекистон	Эшанкулов Ҳамза	Ўзбекистон
Кудайбергенов Каримберген	Ўзбекистон	Эшкабиллов Юсуп	Ўзбекистон
		Эшматов Фарход	Ўзбекистон

Thanks to Big Data technology, it became possible to develop more accurate marketing offers, by analyzing the customer base and unstructured data from social networks. As a result, the proposal will be more in line with expectations diverse target audience.

Today, using Big Data technology, banks integrate into their activities new high-quality analytics along with elements of artificial intelligence. All information about the bank's activities is distributed among a large number of operating systems and transaction processing systems. Based on this, there is a need for combining all the information to obtain real knowledge. This issue is resolved with the help of Data Mining technology. It is part of the profiling of borrowers in the field of banking.

One of the methods of data mining is the profiling of best practices. This method allows you to identify the most successful regions, branches, as well as customers, identify their characteristics and plan the future activities of the bank.

Banks use Data Mining technology to solve the following range of tasks:

- Determining the creditworthiness of a bank client.

The total number of bank customers is divided into 2 categories ("loan repaid" and "loan not returned"). Based on the category of those who did not repay the loan, the main characteristic traits of a potential defaulter are defined. As a result, when there is an application for a loan to a new the client, one category or another is assigned.

- Fraud detection.

"Suspicious stereotypes of behavior" are used to identify fraudsters. They are determined by analyzing bank transactions that were fraudulent. For detection of suspicious cases, a cumulative workflow is used for a certain period of time. If the system comes to the conclusion that the next operation is suspicious, then the bank employee, relying on this information, can block the operations of a specific client.

- Customer segmentation.

With the help of Data Mining technology, the bank can segment customers and in the future, purposefully conduct a marketing campaign to attract customers corresponding to the found profile.

- Attracting new clients.

With the help of profiling, the bank can structure customers into "more profitable" and "less profitable". After the most profitable segment was determined, the bank launches a marketing campaign to attract customers from the "more profitable" group.

OLIMPIADA MASALALARINI YECHISHDA SLIDING WINDOW TEXNIKASIDAN FOYDALANISH

Rustamov H.Sh., Akramov O.I.

Buxoro davlat universiteti, Buxoro, O'zbekiston

Bugungi kunda zamonaviy axborot texnologiyalaridan samarali foydalanish va jamiyat taraqqiyotining barcha sohalarida keng joriy qilishning asosiy zaminida dasturlash savodxonligini egallaganlik darajasi yotadi. Shunday ekan, bugungi davrda o'quvchilarni bu sohada yetuk mutaxassis qilib tarbiyalash har birimizning eng muhim vazifalarimizdan biri hisoblanadi. Bunday dolzarb vazifani amalga oshirishda esa o'quvchilarning mantiqiy fikrlash qobiliyatlarini va matematik taffakurini rivojlantirishga qaratilgan algoritmlarning o'rni beqiyosdir. Ushbu maqolada biz mana shunday muammolarni hal qilish usullaridan biri hisoblanuvchi Sliding Window algoritmini ko'rib chiqamiz.

Sliding Window algoritmi asosan chiziqli ketma-ketlik yoki massivni o'z ichiga olgan olimpiada masalalarini hal qilishda ishlatiladi. Window so'zi inglizcha "oyna" degan ma'noni anglatadi va massivning qism massivini ifodalaydi. Algoritmning asosiy g'oyasi ushbu Window ni surgan vaqtda, undagi qiymatlarni tahlil qilib borishga asoslangan hisoblanadi.

Sliding Window algoritmlari ketma-ketliklarning eng uzun yoki eng qisqa qism ketma-ketligini topishda eng optimal usul hisoblanadi. Ushbu algoritmning eng ajoyib tomonlaridan bir shundaki, u masalani $O(n)$ vaqt va $O(1)$ xotiradan foydalangan holda bajarish imkonini beradi. Quyidagi masalani bajarib ko'raylik.

Masala: N va $k(1 \leq k \leq N \leq 10^6)$ sonlari hamda N ta butun sondan iborat massiv berilgan. Massivning uzunligi k bo'lgan qism massivlaridan yig'indisi eng kattasining yig'indisini chop etuvchi dastur tuzing.

№	Input.txt	Output.txt
1.	8 4 1 -2 4 8 3 -4 2 3	13
2.	9 3 4 -2 15 -9 -2 6 5 4 10	19

Avval ushbu masalani oddiy (Brute Force) algoritmda bajaraylik.


```

#include <bits/stdc++.h>
using namespace std;
// Uzunligi k va yig'indisi maksimal bo'lgan
// qism massiv elementlari yig'indisini qaytaruvchi funksiya
int maxSum(int arr[], int n, int k)
{
    // natija uchun mx ga dastlabki qiymatni o'rnatish
    int mx = INT_MIN;
    // i bilan boshlanadigan barcha qismlarni olish.
    for (int i = 0; i < n - k + 1; i++) {
        // qism massiv elementlari yig'indisini hisoblash
        int sum = 0;
        for (int j = 0; j < k; j++)
            sum = sum + arr[i + j];
        // Agar ehtiyoj bo'lsa mx ning qiymatini o'zgartirish
        mx = max(sum, mx);
    }
    return mx;
}
// Asosiy dastur qismi
int main()
{
    //Ma'lumotlarni o'qib olish
    int n; cin>>n;
    int k; cin>>k;
    int arr[n];
    for(int i=0;i<n;i++)
        cin>>arr[i];
    //Natijani ekranga chiqarish
    cout << maxSum(arr, n, k);
    return 0;
}

```

Ushbu algoritmda biz i o'zgaruvchiga qism massiv boshlanishi mumkin bo'lgan indekslar berildi hamda har bir i-elementdan boshlanuvchi k ta element yig'indisi qarab ketildi.

Ushbu algoritm bizga to'g'ri natijani chiqarib beradi, ammo biz har bir holatni alohida tekshirayotganimiz uchun $O(n*k)$ vaqt sarfi bilan natijaga erishamiz. Masala shartidagi chegara uchun esa bu juda qo'pol yechim hisoblanadi.

Endi ushbu masalani Sliding Window algoritmi orqali bajarib ko'raylik.

```

#include <bits/stdc++.h>
using namespace std;
// Uzunligi k va yig'indisi maksimal bo'lgan
//qism massiv elementlari yig'indisini qaytaruvchi funksiya
int maxSum(int arr[], int n, int k)
{
    int window sum=0,mx;
    // Dastlab Window ichi sifatida qaralayotgan
    // dastlabki k ta element yig'indisini aniqlaymiz
    for(int i=0;i<k;i++)window_sum+=arr[i];

    // Maksimal yig'indining dastlabki qiymati sifatida
    // window_sum ning qiymatini olamiz
    mx=window_sum;
    // Windowni 1 birlikdan siljitamiz.
    for (int i = k; i < n; i++) {
        // Windowda yangi paydo bo'lgan elementni qo'shamiz
        // va tushib qolganini ayiramiz
        window_sum=window_sum+arr[i]-arr[i-k];

        // Agar ehtiyoj bo'lsa mx ning qiymatini o'zgartiramiz
    }
}

```

```

        mx = max(window_sum, mx);
    }
    return mx;
}
// Asosiy dastur qismi
int main()
{
    //Ma'lumotlarni o'qib olish
    int n; cin>>n;
    int k; cin>>k;
    int arr[n];
    for(int i=0;i<n;i++)
        cin>>arr[i];
    //Natijani ekranga chiqarish
    cout << maxSum(arr, n, k);
    return 0;
}

```

Ushbu Algoritm boshqalaridan o'quvchi tushunishiga osonligi va xususiy ko'rinishlar uchun optimal yechimni taqdim etishi bilan ajralib turadi. Biz bu texnikani minimal yoki maksimal k-qism massivni yoki uning yig'indisi, qism massivning o'zini, XOR kabi mantiqiy qiymatlarini topishda hamda vaqt sarfini $O(N)$ ga yaqinlashtirishda va Xotira sarfini $O(1)$ ga yaqinlashtirishda olimpiada masalalari yechimlarini optimallashtirish maqsadida umumli qo'llashimiz mumkin bo'ladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. "How to Solve Sliding Window Problems" 29 Sep, 2018 Sergey Piterman Technical Solutions Consultant @Google. Software Engineer @Outco. Content Creator. <https://medium.com/outco/how-to-solve-sliding-window-problems-28d67601a66>
2. "General Incremental Sliding-Window Aggregation" Martin Hirzel, Scott Schneider, Kun-Lung Wu IBM Research, Yorktown Heights, NY, USA {hirzel,scott.a.s,klwu}@us.ibm.com

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE PYTHON PROGRAMMING LANGUAGE

Rustamov Kh.Sh., Babadjanova M.A., Akramov O. I.

Bukhara State University, Bukhara, Uzbekistan

What makes Python popular right now

The popularity of a programming language can be tracked by the dynamics of the number of tags on the most popular resource among developers - Stack Overflow. So, judging by the graph, Python's growth began in 2010, and it became rapid in 2015. While R has been on a plateau over the past few years, many other languages have been in decline. There are reasons for Python's popularity.

Apr 2022	Apr 2021	Change	Programming Language	Ratings	Change
1	3	▲	 Python	13.92%	+2.68%
2	1	▼	 C	12.71%	-1.61%
3	2	▼	 Java	10.02%	-0.41%
4	4		 C++	8.28%	+1.14%
5	5		 C#	6.82%	+1.91%
6	6		 Visual Basic	5.40%	+0.88%
7	7		 JavaScript	3.41%	-0.03%
8	8		 Assembly language	2.36%	+0.03%

Time of existence

Python can be safely called a rather old language - it appeared in 1991, that is, almost 31 years ago. During this time, he gradually gathered a large community around him.