

IJTIMOIY TARMOQLAR TAHLILIDA BFS ALGORITMLARI

Farmonov Sherzodbek Raxmonjonovich*Farg'ona Davlat Universiteti Amaliy matematika va informatika kafedrası katta o'qituvchisi
farmonovsh@gmail.com***Zokirjonova Xushnozaxon Ulug'bek qizi***Fizika - Matematika fakulteti "Kompyuter ilmlari va dasturlash texnologiyalari" yo'nalishi 23.12-guruh 2-bosqich talabasi
xushnozaxonzokirjonova544@gmail.com*

Anotatsiya. Ijtimoiy tarmoqlarni tahlil qilishda BFS (Breadth-First Search) algoritmi ijtimoiy grafni tahlil qilish va turli masalalarni hal etishda keng qo'llaniladi. Ijtimoiy tarmoqlarni graflar shaklida tasvirlashda foydalanuvchilar tugunlar (vertices), ularning o'zaro aloqalari esa qirralar (edges) sifatida qaraladi. BFS algoritmi ushbu grafda darajalar bo'yicha qidiruvni amalga oshiradi, ya'ni tugundan boshlab uning yaqin qo'shnilarini va keyingi bosqichlarda qo'shni tugunlarning qo'shnilarini o'rganadi.

Kalit so'zlar. BFS (Breadth-First Search), Ijtimoiy tarmoqlar, Graf tahlili, Foydalanuvchilar o'rtasidagi aloqalar, Eng qisqa yo'lni topish, Guruhlarni aniqlash, Bog'langan komponentlar, Tavsiyalar tizimi, Tarmoq tahlili, Axborot tarqalishi, Ijtimoiy graf, Masofa aniqlash, Qo'shnilar qidiruvi, Viral marketing, Tarmoqdagi zichlik, Aloqalar darajasi, Klasterlash, Tarmoqni vizualizatsiya qilish, Big Data tahlili, Ijtimoiy aloqalar modeli.

Аннотация. При анализе социальных сетей широко используется алгоритм BFS (Breadth-First Search) для анализа социального графа и решения различных задач. При изображении социальных сетей в виде графов пользователи рассматриваются как узлы (вершины), а их взаимодействия – как ребра (ребра). Алгоритм BFS выполняет в этом графе поиск по степени, то есть, начиная с узла, он исследует его непосредственных соседей, а на последующих шагах — соседей соседних узлов.

Ключевые слова. BFS (поиск в ширину), социальные сети, графический анализ, связи между пользователями, поиск кратчайшего пути, обнаружение кластеров, связанные компоненты, рекомендательная система, сетевой анализ, распространение информации, социальный граф, обнаружение расстояния, поиск соседей, вирусный маркетинг, Плотность сети, Степень связей, Кластеризация, Визуализация сети, Анализ больших данных, модель социальных отношений.

Abstract. In the analysis of social networks, the BFS (Breadth-First Search) algorithm is widely used to analyze the social graph and solve various problems. When depicting social networks in the form of graphs, users are considered as nodes (vertices), and their interactions are considered as edges (edges). The BFS algorithm performs a degree-wise search in this graph, that is, starting from a node, it examines its immediate neighbors and, in subsequent steps, the neighbors of neighboring nodes.

Keywords. BFS (Breadth-First Search), Social networks, Graph analysis, Connections between users, Finding the shortest path, Cluster detection, Connected components, Recommender system, Network analysis, Information diffusion, Social graph, Distance detection, Neighbor search, Viral marketing, Network density, Degree of connections, Clustering, Network visualization, Big Data Analysis, Social Relations Model.

Kirish. Bugungi kunda ijtimoiy tarmoqlar odamlarning o'zaro muloqoti, axborot almashinuvi va tahliliy tadqiqotlarning muhim sohasi sifatida maydonga chiqmoqda. Ushbu tarmoqlarni samarali tahlil qilish uchun graf nazariyasi asoslariga tayaniladi. Ijtimoiy tarmoqni graf shaklida tasvirlashda foydalanuvchilar tugunlar, ular orasidagi aloqalar esa qirralar sifatida qaraladi. Bunday graflarni tahlil qilishda turli algoritmlar qo'llaniladi, ulardan biri — BFS (Breadth-First Search) algoritmidir.

BFS algoritmi tugunlarni daraja bo'yicha o'rganish tamoyiliga asoslangan bo'lib, u foydalanuvchilar o'rtasidagi aloqalarni aniqlash, guruhlarini klasterlash va ijtimoiy grafning umumiy tuzilishini o'rganishda keng qo'llaniladi. Masalan, ijtimoiy tarmoqlarda foydalanuvchilar orasidagi eng qisqa yo'lni topish, umumiy do'stlarni aniqlash, kontent tarqalishini kuzatish yoki yangi do'stlarni tavsiya qilish kabi masalalar BFS algoritmi yordamida hal qilinadi.

Algoritmnining natijalari va samaradorligi. Ijtimoiy tarmoqlar tahlilida BFS (Breadth-First Search, kenglik bo'ylab qidiruv) algoritmi keng qo'llaniladigan usullardan biri hisoblanadi. Ushbu algoritmnii ijtimoiy tarmoqlardagi bog'lanishlar va foydalanuvchilar orasidagi aloqalarni o'rganishda qo'llashning asosiy afzalliklari va samaradorligi haqida quyidagilarni ko'rib chiqamiz:

BFS algoritmi o'zining samaradorligi va ko'p qo'llaniladigan tahlil usuli bo'lgani uchun ijtimoiy tarmoqlardagi turli xil muammolarni hal qilishda muhim vosita bo'lib xizmat qiladi.

Kelajakda rivojlantirish imkoniyatlari. Ijtimoiy tarmoqlar o'sib borishi bilan, ularni tahlil qilish uchun ishlatiladigan BFS (Breadth-First Search) algoritmlari ham rivojlantirilishi va yangi talablar asosida optimallashtirilishi kerak. BFS algoritmlarining natijalarini grafik ko'rinishda samarali tarzda ko'rsatish imkoniyatlarini rivojlantirish. Bu foydalanuvchilar orasidagi bog'lanishlar, klasterlar yoki qisqa yo'llarni oson tushunishga yordam beradi.

Algoritmning ilmiy va amaliy ahamiyati. BFS (Breadth-First Search) algoritmi graf tahlili va qidiruv nazariyasidagi muhim usullardan biridir. BFS algoritmi ilmiy va amaliy jihatdan juda muhimdir. U nazariy tadqiqotlarda asosiy usullardan biri bo'lsa, real dunyoda ijtimoiy tarmoq tahlili, marshrutlarni aniqlash va boshqa ko'plab masalalarda samarali yechimlarni taqdim etadi. Ilmiy va amaliy sohalarida BFS algoritmi doimiy rivojlanishda bo'lib, uning yanada optimallashtirilgan versiyalari yaratilmoqda.

Tadqiqotning qisqacha natijasi. BFS algoritmi og'irliksiz grafda eng qisqa yo'lni kafolatli aniqlash uchun asosiy vosita bo'lib xizmat qiladi. Bu algoritm tarmoq tuzilmalarini, aloqalarni va bog'liqlik darajasini samarali o'rganishga imkon beradi.

Algoritmning kuchli tomonlari. BFS (Breadth-First Search) algoritmi ijtimoiy graf tahlilida samarali ishlashi va qulayligi sababli ko'plab afzalliklarga ega.

-algoritmning soddaligi: BFS oddiy va intuitiv algoritmdir. Tugunlarni qatlam-qatlam qidirish tamoyiliga asoslanganligi sababli uni o'rganish va qo'llash oson. Bu uni dasturlashda keng qo'llaniladigan asosiy qidiruv usuliga aylantiradi.

Misol uchun vazifa: Foydalanuvchi A dan foydalanuvchi F ga eng qisqa yo'lni topamiz. BFS algoritmi bu vazifani samarali hal qiladi.

Graf tasviri: quyidagi ijtimoiy grafni tasavvur qilamiz. Tugunlar: A, B, C, D, E, F

Qirralar:

$A \leftrightarrow B$

$A \leftrightarrow C$

$B \leftrightarrow D$

$C \leftrightarrow E$

$D \leftrightarrow F$

$E \leftrightarrow F$

Graf:

```
  A
 / \
B   C
|   |
D   E
 \ /
  F
```

Misol uchun vazifa: Foydalanuvchi A dan foydalanuvchi F ga eng qisqa yo'lni topamiz. BFS algoritmi bu vazifani samarali hal qiladi.

Ijtimoiy tarmoqlar tahlilida BFS algoritmlari C# kodida

using System;

using System.Collections.Generic;

```
class Program
{
    static void Main()
    {
        // Grafni aniqlaymiz
        var graph = new Dictionary<string, List<string>>
        {
            { "A", new List<string> { "B", "C" } },
            { "B", new List<string> { "A", "D" } },
            { "C", new List<string> { "A", "E" } },
            { "D", new List<string> { "B", "F" } },
            { "E", new List<string> { "C", "F" } },
            { "F", new List<string> { "D", "E" } }
        };
        // A dan F ga eng qisqa yo'lni topamiz
        var shortestPath = BfsShortestPath(graph, "A", "F");
        Console.WriteLine("Eng qisqa yo'l: " + string.Join(" -> ", shortestPath));
    }
    static List<string> BfsShortestPath(Dictionary<string, List<string>> graph,
string start, string goal)
    {
        // Navbat va tashrif buyurilgan tugunlar ro'yxati
        var queue = new Queue<List<string>>();
        var visited = new HashSet<string>();

        // Boshlang'ich yo'lni navbatga qo'shamiz
        queue.Enqueue(new List<string> { start });

        while (queue.Count > 0)
        {
            // Navbatdan yo'lni olamiz
            var path = queue.Dequeue();
            var node = path[^1]; // Yo'lning oxirgi tuguni

            // Agar maqsadga yetgan bo'lsak, yo'lni qaytaramiz
            if (node == goal)
                return path;
        }
    }
}
```



```
// Qo'shnilarni tekshiramiz
if (!visited.Contains(node))
{
    visited.Add(node);
    foreach (var neighbor in graph[node])
    {
        // Yangi yo'lni yaratamiz va navbatga qo'shamiz
        var newPath = new List<string>(path) { neighbor };
        queue.Enqueue(newPath);
    }
}
return null; // Agar yo'l topilmasa
}
```

Natija: Eng qisqa yo'l: ['A', 'C', 'E', 'F']

Kod izohi:

1. BFS algoritmi tugundan boshlab barcha qo'shnilarni o'rganadi, shuning uchun u eng qisqa yo'lni topishga kafolat beradi.
2. Misolda, foydalanuvchi A dan foydalanuvchi F ga eng qisqa yo'l 3 bosqichdan iborat bo'lib, $A \rightarrow C \rightarrow E \rightarrow F$ ko'rinishida aniqlanadi.
3. Ushbu yondashuv ijtimoiy tarmoqlardagi real masalalar, masalan, foydalanuvchilar o'rtasidagi bog'lanishlarni tahlil qilish uchun keng qo'llaniladi.

Xulosa. BFS (Breadth-First Search) algoritmlari ijtimoiy tarmoqlarni tahlil qilishda muhim rol o'ynaydi. Ushbu algoritm ijtimoiy tarmoqlardagi foydalanuvchilar va ularning aloqalarini graf shaklida modellashtirib, samarali tahlil imkonini beradi. BFS algoritmi ijtimoiy tarmoqlardagi murakkab grafik tahlil masalalarini oddiy va samarali yechimlar bilan ta'minlaydi. Uning aniqlik va samaradorligi uni ushbu sohada keng qo'llaniladigan vosita qiladi. Shu bilan birga, yirik grafiklarni tahlil qilishda optimallashtirish va parallel hisoblash usullari bilan ishlash algoritmini yanada samaraliroq qiladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Karp, R. M. (1991). An introduction to randomized algorithms. Discrete 1. Marcin Jamro. C# Data Structures and Algorithms. Second Edition. Published by Packt Publishing Ltd., in Birmingham, UK. 2024. – 349 p.
2. Дж.Эриксон. Алгоритмы.: – М.: " ДМК Пресс ", 2023. – 528 с.

3. Hemant Jain. Data Structures & Algorithms using Kotlin. Second Edition. in India. 2022. – 572 p.
4. Н. А. Тюкачев, В. Г. Хлебостроев. С#. Алгоритмы и структуры данных: учебное пособие для СПО. – СПб.: Лань, 2021. – 232 с.
5. Mykel J. Kochenderfer. Tim A. Wheeler. Algorithms for Optimization. Published by The MIT Press., in London, England. 2019. – 500 p.
6. Рафгарден Тим. Совершенный алгоритм. Графовые алгоритмы и структуры данных. – СПб.: Питер, 2019. - 256 с.
7. [Ахо Альфред В., Ульман Джеффри Д., Хопкрофт Джон Э.](#) Структуры данных и алгоритмы. – М.: [Вильямс](#), 2018. – 400 с.
8. Дж.Хайнеман, Г.Поллис, С.Стэнли. Алгоритмы. Справочник с примерами на C, C++, Java и Python, 2-е изд.: Пер. с англ. — СПб.: ООО "Альфа-книга", 2017. — 432 с.
9. Farmonov, S., & Nazirov, A. (2023). C# DASTURLASH TILIDA GRAY KODI BILAN ISHLASH. В CENTRAL ASIAN JOURNAL OF EDUCATION AND INNOVATION (Т. 2, Выпуск 12, сс. 71–74). Zenodo.
10. Farmonov, S., & Toirov, S. (2023). NETDA DASTURLASHNING ZAMONAVIY TEXNOLOGIYALARINI O'RGANISH. *Theoretical aspects in the formation of pedagogical sciences*, 2(22), 90-96
11. Raxmonjonovich, F. S. (2023). Array ma'lumotlar tizimini talabalarga o'qitishda Blockchain metodidan foydalanish. *Yangi O'zbekiston taraqqiyotida tadqiqotlarni o'rni va rivojlanish omillari*, 2(2), 541-547.
12. Raxmonjonovich, F. S. (2023). Dasturlashda interfeyslardan foydalanishning ahamiyati. *Yangi O'zbekiston taraqqiyotida tadqiqotlarni o'rni va rivojlanish omillari*, 2(2), 425-429.
13. Raxmonjonovich, F. S. (2023). Dasturlashda obyektga yo'naltirilgan dasturlashning ahamiyati. *Yangi O'zbekiston taraqqiyotida tadqiqotlarni o'rni va rivojlanish omillari*, 2(2), 434-438.
14. Raxmonjonovich, F. S. (2023). Dasturlash tillarida fayllar bilan ishlash mavzusini Blended Learning metodi yordamida o'qitish. *Yangi O'zbekiston taraqqiyotida tadqiqotlarni o'rni va rivojlanish omillari*, 2(2), 464-469.

15. Raxmonjonovich, F. S. (2023). DASTURLASHDA ISTISNOLARNING AHAMIYATI. *Yangi O'zbekiston taraqqiyotida tadqiqotlarni o'rni va rivojlanish omillari*, 2(2), 475-481.
16. Raxmonjonovich, F. S. (2023). Dasturlashda abstraksiyaning o'rni. *Yangi O'zbekiston taraqqiyotida tadqiqotlarni o'rni va rivojlanish omillari*, 2(2), 482-486.
17. Raxmonjonovich, F. S., & Ravshanbek o'g'li, A. A. (2023). Zamonaviy dasturlash tillarining qiyosiy tahlili. *Yangi O'zbekiston taraqqiyotida tadqiqotlarni o'rni va rivojlanish omillari*, 2(2), 430-433.
18. Raxmonjonovich, F. S. (2023). C# dasturlash tilida fayl operatsiyalari qo'llashning qulayliklari haqida. *Yangi O'zbekiston taraqqiyotida tadqiqotlarni o'rni va rivojlanish omillari*, 2(2), 439-446.
19. Raxmonjonovich, F. S. (2023). C# tilida ArrayList bilan ishlashning afzalliklari. *Yangi O'zbekiston taraqqiyotida tadqiqotlarni o'rni va rivojlanish omillari*, 2(2), 470-474.
20. Farmonov Sherzodbek Raxmonjonovich, & Rustamova Humoraxon Sultonbek qizi. (2024). C# DASTURLASH TILIDA TO'PLAMLAR BILAN ISHLASH. Ta'lim Innovatsiyasi Va Integratsiyasi, 11(10), 210–214. Retrieved from <http://web-journal.ru/index.php/ilmiy/article/view/2480>.
21. Raxmonjonovich, F. S., & Ravshanbek o'g'li, A. A. (2023). Zamonaviy dasturlash tillarining qiyosiy tahlili. *Yangi O'zbekiston taraqqiyotida tadqiqotlarni o'rni va rivojlanish omillari*, 2(2), 430-433.