



UDK: 656.015

**BIR NECHTA AVTOTURARGOHLAR O'RTASIDA TALABNI
MUVOZANATLAB, HAYDOVCHIGA ENG QULAY AVTOTURARGOHN
TAVSIYA ETISH USLUBI****Gulira'no Xolmurot qizi Xalilova**

Toshkent davlat transport universiteti doktoranti

E-mail: xalilovagulirano444@gmail.com

Rustam Samatov Gafforovich

Toshkent davlat transport universiteti, t.f.n dots.

E-mail: samrustar@mail.ru

Raxmonov Azimjon Sattorovich

Toshkent davlat transport universiteti, t.f.n dots.

E-mail: azimjonraxmonov81@gmail.com

Ushbu maqolada avtoturargoh qidirib yurishda befoyda vaqt va yonilg'i sarflanishini, shu bilan birga atmosferaga chiqaradigan zaharli gazlar miqdorini kamaytirib, haydovchiga eng qulay avtoturargohni tavsiya etish uslubi ishlab chiqilgan. Bunda avtoturargohning asosiy 3 ta parametri masofa, narx va bo'sh joylar soni hisobga olinib, eng xarajati kam bo'lgan yaqin avtoturargoh topishda yordam beriladi. Bu usul haydovchilar xarajatini kamaytirish bilan birgalikda bir nechta avtoturargohlar o'rtasida talabni muvozanatlash vazifasini bajaradi. Avtoturargohlardan samarasiz foydalanish yo'ldagi tirbandlik darajasining ortishiga olib keladi. Tadqiqot jarayonida matematik hisob usulidan foydalanilib, haydovchiga qulay avtoturargohni tavsiya etish va bir nechta avtoturargohlar o'rtasida talabni muvozanatlash uslubi ishlab chiqilib, dasturiy ta'minot uchun blok sxema tuzilgan.

Kalit so'zlar: Qulay turargoh, masofa, narx, bo'sh joylar soni, "oson parking bot", haydovchi joylashuvi, blok sxema, avtoturargoh parametrlari, dasturiy ta'minot, samaradorlik, muvozanatlash.

В данной статье разработан метод рекомендации наиболее удобной парковки для водителя, позволяющий сократить бесполезные затраты времени и топлива при поиске парковочного места, а также уменьшить количество вредных выбросов в атмосферу. Метод учитывает три основных параметра парковки: расстояние, стоимость и количество свободных мест, что помогает найти ближайшую и наиболее экономичную парковку. Помимо снижения затрат водителей, данный подход выполняет функцию балансировки спроса между несколькими парковочными зонами. Неэффективное использование парковочных мест приводит к увеличению уровня дорожных заторов.

В ходе исследования использован математический метод расчёта, разработан алгоритм рекомендации удобной парковки для водителя и балансировки спроса между несколькими парковочными зонами, а также создана блок-схема для программного обеспечения. Ключевые слова: удобная парковка, расстояние, стоимость, количество свободных мест, «Easy Parking Bot», местоположение водителя, блок-схема, параметры парковки, программное обеспечение, эффективность, балансировка.

Ключевые слова: Удобная парковка, расстояние, цена, количество свободных мест, «Осон Паркинг Бот», местоположение водителя, блок-схема, параметры автопарковки, программное обеспечение, эффективность, балансировка.

This article presents a method for recommending the most convenient parking space to drivers while minimizing wasted time and fuel consumption associated with searching for parking. Additionally, it aims to reduce the emission of harmful gases into the atmosphere.



The proposed method considers three key parameters of parking facilities: distance, price, and the number of available spaces, helping drivers find the nearest and most cost-effective parking option. Besides optimizing driver expenses, this approach also balances demand among multiple parking facilities. Inefficient use of parking spaces contributes to increased traffic congestion. In the research process, a mathematical computation method was employed to develop a parking recommendation system for drivers while balancing demand across multiple parking facilities. A block diagram was also designed for software implementation.

Keywords: convenient parking, distance, price, number of available spaces, "Easy Parking Bot," driver location, block diagram, parking parameters, software, efficiency, demand balancing.

Kirish

Ijtimoiy-iqtisodiy ob'ektlar atrofida haydovchilar avtomobillarini to'xtash joyiga qo'yish uchun ko'pincha ortiqcha vaqt, yonilg'i sarflab avtoturargoh izlashlariga to'g'ri keladi. Bu esa bir qator muammolarni yo'llarda tirbandlikning ortishi, haydovchining psixofiziologik holatiga salbiy ta'sir ko'rsatishi, atmosferaga zaharli gazlarning chiqishi ko'payishi kabilarni keltirib chiqaradi [1-3].

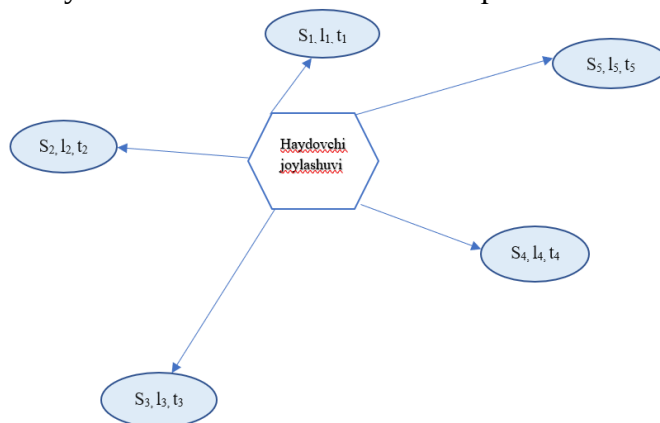
Yuqoridagi muammolarni hal qilishda "Oson parking bot" dasturidan foydalanishimiz mumkin [4-8]. Dastur haydovchiga shahar markaziy hududlarida ijtimoiy ob'ektlar atrofida haydovchi joylashuviga eng yaqin bo'lgan avtoturargohlarni oson topishda va eng qulay variantni tanlashda yordam beradi.

Avtoturargohlar o'rtasidagi muvozanat, talabning tekis taqsimlanishiga va haydovchilarning yo'llarda tirbandlik hosil qilmasligiga o'z ta'sirini o'tkazadi [9-14].

Asosiy qism

Haydovchi joylashuvi haqidagi ma'lumotini "Oson parking bot" dasturiga yuborganda, tizim haydovchiga 2 km radius atrofida avtoturargohlar to'g'risida ma'lumot beradi. Bunda bir nechta avtoturargohlardan qaysi biriga borish haydovchi uchun eng qulay ekanligini aniqlash uchun har bir avtoturargohning 3 ta parametrlari hisobga olinib, eng minimal xarajatli varianti tizim tarafidan tanlab beriladi.

Bu usul bir nechta avtoturargohlar o'rtasida talabni muvozanatlab, avtoturargohlardan samarali foydalanish uchun qo'llanilishi mumkin.



1-rasm. Haydovchiga 2 km radius atrofida yaqin avtoturargohlar

Hisobga olinuvchi parametrlar quyidagilar:

- Narx (s)
- Masofa (l)
- Avtoturargohlardagi

bo'sh joylar soni (t).

1-rasmdagi namunada ko'rsatilgandek, birinchi avtoturargohga

borish masofasi l_1 , avtoturargoh narxi s_1 , real vaqt rejimidagi bo'sh joylar soni t_1 va boshqa avtoturargoh parametrlari ham shu tartibda belgilangan.

Ushbu masalani yechishda har bir parametrning qanday qiymatda haydovchiga maqul bo'lishini aniqlab



olamiz. Masalan, narxning eng past bo'lgani (↓), masofaning ham eng kam bo'lganligi (↓) va bo'sh joylar sonining yuqoriligi (↑) haydovchiga eng qulayidir. Yuqoridagi parametrlarni hisobga olib, har

bir topilgan avtoturargohlar uchun F_x topiladi.

- Narx (s) (↓) [0;1]
- Masofa (l) (↓) [0;1]
- Avtoturargohlardagi bo'sh joylar soni (t) (↑) [0;1]

$$F_1 = \frac{1}{3} * \left(1 - \frac{l_1}{L_{um}} + 1 - \frac{s_1}{S_{um}} + \frac{t_1}{T_{um}}\right);$$

$$F_2 = \frac{1}{3} * \left(1 - \frac{l_2}{L_{um}} + 1 - \frac{s_2}{S_{um}} + \frac{t_2}{T_{um}}\right);$$

$$F_n = \frac{1}{3} * \left(1 - \frac{l_n}{L_{um}} + 1 - \frac{s_n}{S_{um}} + \frac{t_n}{T_{um}}\right);$$

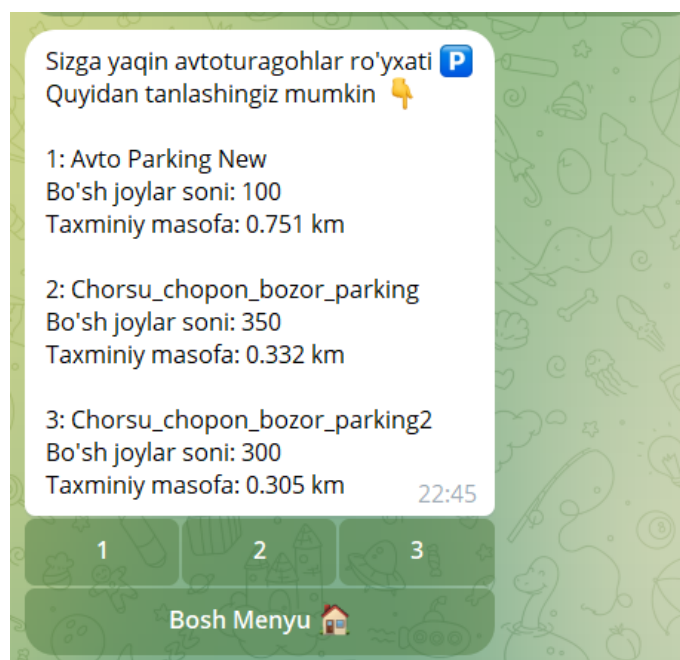
$$\lim_{l_n \rightarrow \min} \left(1 - \frac{l_n}{L_{um}}\right) \rightarrow 1, \lim_{s_n \rightarrow \min} \left(1 - \frac{s_n}{S_{um}}\right) \rightarrow 1, \lim_{t_n \rightarrow \max} \left(\frac{t_n}{T_{um}}\right) \rightarrow 1 ;$$

bunda,

$$\begin{aligned} L_{um} &= \sum_{i=1}^n l_i, & i &= 1, 2 \dots n. \\ S_{um} &= \sum_{i=1}^n s_i, & i &= 1, 2 \dots n. \\ T_{um} &= \sum_{i=1}^n t_i, & i &= 1, 2 \dots n. \end{aligned}$$

Bunda, Oson parking bot dasturida haydovchiga 2 km radius atrofidagi barcha avtoturargohlarni topish va ulardan eng

qulayini tanlash imkoniyati beriladi (2-rasm).



2-rasm. Oson parking bot tizimida qulay avtoturargohni tanlashning ko'rinishi

Topilgan avtoturargohlarning barchasini yoki eng qulayini haydovchi quyidagicha (3-rasm) ko'rishi va tanlashi mumkin.



3-rasm. Oson parking bot tizimida qulay avtoturargohni tanlashning ko‘rinish

Natijalar va muhokamalar

Masalan, haydovchiga quyidagi 3 ta eng yaqin avtoturargohlar “Oson parking bot” tizimi orqali topilsin. Shulardan eng qulayini tanlab berilganda tizim yuqoridagi

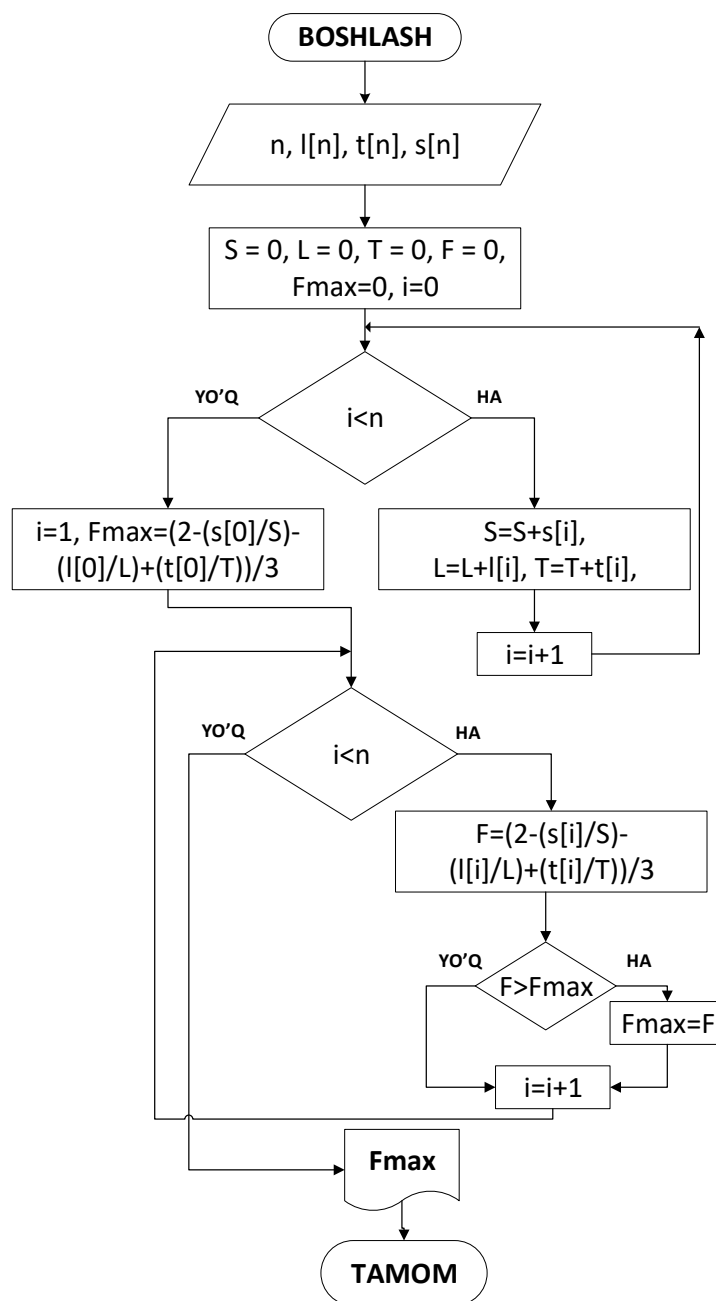
matematik ifodalar orqali hisoblab topilgan 3 ta avtoturargoh ichidan 1-avtoturargohni 3 ta parametr bo‘yicha haydovchi uchun eng qulayi ekanligini aniqlab berdi (1-jadval).

1-jadval

Topilgan 3 ta avtoturargohning ko‘rsatkichlari

	l (metr)	s (so‘m)	t (ta)	F_x
1-avtoturargoh	1260	12000	69	0,575
2-avtoturargoh	1520	10000	45	0,529
3-avtoturargoh	1240	15000	75	0,560
Jami	4020	37000	189	

Yuqoridagi ifodalarning blok-sxemasi quyidagicha:



3-rasm. Haydovchiga eng qulay avtoturargohni tavsiya etish uslubi blok-sxemasi

Xulosa

Ushbu tizim orqali bir nechta avtoturargohlarga bo'lgan talabni muvozanatlash va haydovchilarga qulay turargohni tavsiya etish orqali avtomobilning turargoh qidirishdagi yo'qotishlarining oldini olishdir. Bir necha avtoturargohlarga bo'lgan talabni muvozanatlash orqali avtoturargoh quvvatini me'yorlash mumkin. Ya'ni 1-avtoturargohda avtomobil ko'p joylashtirilib ko'cha tirbandligiga ham o'z ta'sirini ko'rsatgan bir vaqtda yaqin atrofdagi boshqa avtoturargohda joylar

bo'sh bo'lishi mumkin. Haydovchiga ushbu ma'lumotlar real vaqt rejimida yetkazilgan holatda yuqoridagi muammoga yechim bo'ladi.

Bu tizimni avtoturargohning parametrlaridan kelib chiqqan holda yanada takomillashtirishimiz ham mumkin.

Shu bilan bog'liqlikda, qulay avtoturargohni tavsiya etish uslubi tirbandliklarni qisman kamaytirishda, avtoturargoh samaradorligini oshirishda xizmat qiladi. Tizimni qo'llash orqali biz joy qidirish va avtoturargoh xizmatlaridan



foydalanishdagi xarajatlarni
minimallashtirishimiz mumkin bo'ladi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Xalilova, G. (2024). Aqlli avtoturargoh tashkil qilishda "oson parking bot" telegram bot orqali samaradorlikni oshirish. *The scientific journal of vehicles and roads*, Issue 2, (157-162 bet).

2. Samatov, R., & Xalilova, G. (2024). Searching for a free parking space and their costs. *Universum: технические науки*, 5(122), 18-20.

3. Samatov, R., & Xalilova, G. (2023). Avtoturargoh qidirishdagi muammolar va yechimlar. *Development and innovations in science*, 2(4), 19-21.

4. Fayzullayev, E., Khakimov, S., Rakhmonov, A., Rajapova, S., Rakhimbaev, Z. (2023). Traffic intensity on roads with big longitudinal slope in mountain conditions. *E3S Web of Conferences* 401, 01073 (2023) CONMECHYDRO - 2023 <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202340101073>.

5. Khakimov, S. (2022). Vehicle ride regime as a main factor for GHG emission reduction. *AIP Conf. Proc.* 2432, 030127 (2022) <https://doi.org/10.1063/5.0089563>

6. Fayzullaev, E., Tursunbaev, B., Xakimov, S., Rakhmonov, A. (2022). Problems of Vehicle Safety in Mountainous Areas and Their Scientific Analysis. *AIP Conference Proceedings* 2432(1):030099 <https://doi.org/10.1063/5.0089596>.

7. Khakimov, S., Fayzullaev, E., Rakhmonov, A., Samatov, R. Variation of reaction forces on the axles of the road train depending on road longitudinal slope. *E3S Web of Conferences* 264, 05030 (2021) <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202126405030> CONMECHYDRO - 2021.

8. Абдуразакова, Д. А., & Халилова, Г. Х. (2023). ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ. *Проблемы науки*, 90.

9. Bozorboyevich, I. E., Anvarovna, A. D., & Kholmurotovna, K. G. N. (2023). APPROACHES BY EUROPEAN BIG CITIES ON URBAN TRANSPORT IMPROVEMENT. *American Journal of Applied Science and Technology*, 3(05), 4-9.

10. Samatov, R., & Abdurazakova, D. (2023). KO 'P QAVATLI AVTOTURARGOHLARDA INTELLEKTUAL TIZIMLARNI QO 'LLASH ORQALI SAMARADORLIGINI OSHIRISH. *Евразийский журнал академических исследований*, 3(4 Part 3), 118-121.

11. Samatov, R., & Xalilova, G. (2022). AQLLI AVTOTURARGOHLAR TASHKIL QILISHDA PYTHON DASTURIDA YARATILGAN PROGRAMMA ORQALI SAMARADORLIKNI OSHIRISH. *Eurasian Journal of Academic Research*, 2(13), 916-918.

12. Xalilova, G. X. (2022). O'QUVCHI VA TALABALARNING AVTOBUSDA HARAKATLANISHINI OPTIMALLASHTIRISHDA QO 'LLANILADIGAN SMART ILOVALAR QO 'LLASH. *Eurasian Journal of Academic Research*, 2(10), 167-171.

13. Samatov, R. (2023). AVTOTURARGOH ISLOHATLARI XORIJI TAJRIBALARIDA. *Current approaches and new research in modern sciences*, 2(9), 22-24.

14. Xalilova, G. X. Q. (2023). "AQLLI AVTOTURARGOH" MOBIL ILOVASI VA UNING SAMARADORLIGI. *Academic research in educational sciences*, 4(11), 391-398.