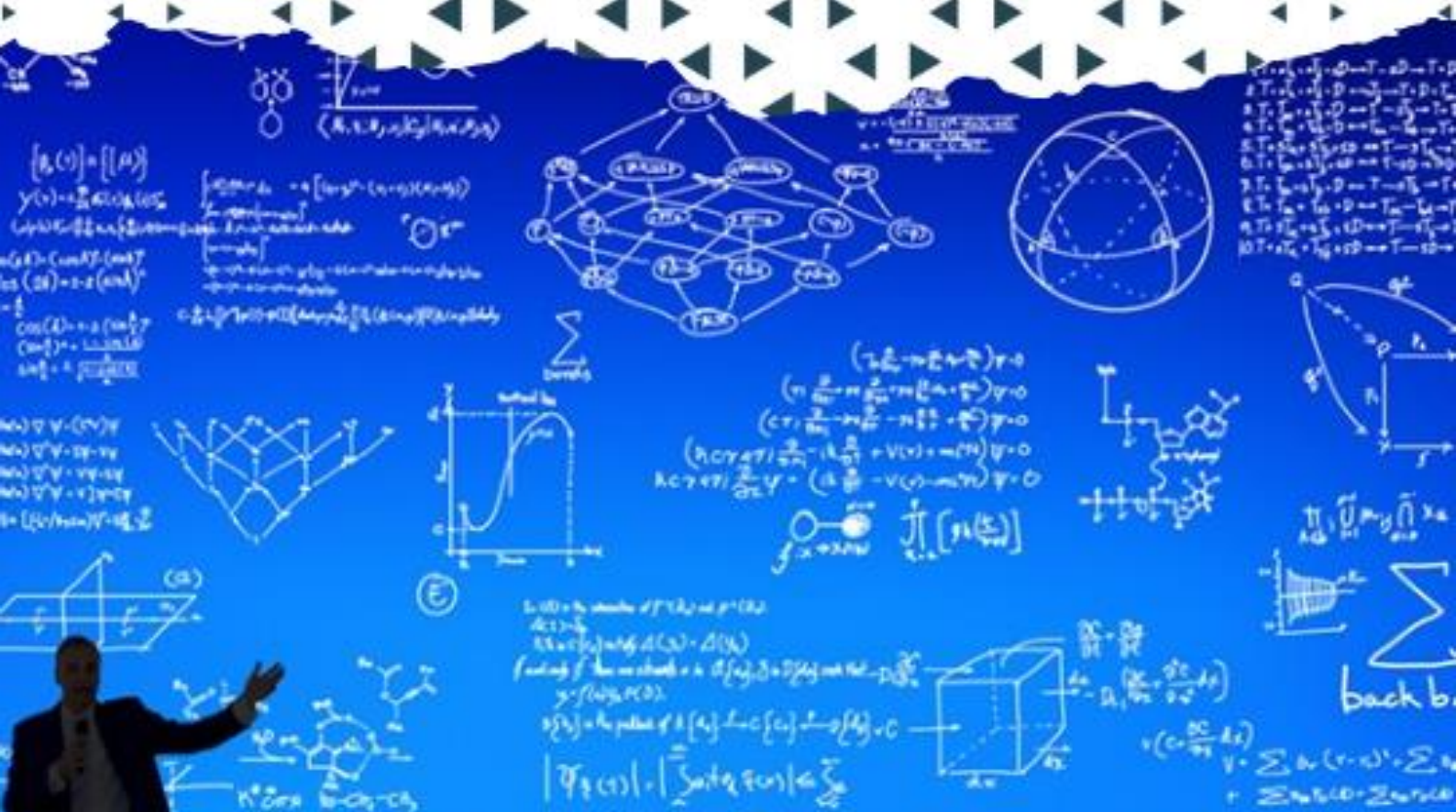




INNOVATIVE WORLD
Ilmiy tadqiqotlar markazi

ZAMONAVIY ILM-FAN VA TA'LIM: MUAMMO VA YECHIMLAR ILMIY-AMALIY KONFERENSIYA



Google Scholar doi

zenodo

OpenAIRE



+998335668868



<https://innoworld.net>

2025



**«INNOVATIVE WORLD» ILMIY TADQIQOTLARNI QO'LLAB-
QUVVATLASH MARKAZI**

**«ZAMONAVIY ILM-FAN VA TADQIQOTLAR: MUAMMO VA
YECHIMLAR» NOMLI 2025-YIL № 5-SONLI ILMIY, MASOFAVIY,
ONLAYN KONFERENSIYASI**

**ILMIY-ONLAYN KONFERENSIYA TO'PLAMI
СБОРНИК НАУЧНЫХ-ОНЛАЙН КОНФЕРЕНЦИЙ
SCIENTIFIC-ONLINE CONFERENCE COLLECTION**

Google Scholar



ResearchGate

zenodo



ADVANCED SCIENCE INDEX



Directory of Research Journals Indexing

www.innoworld.net

O'ZBEKISTON-2025

Mijozlarni segmentatsiya qilish uchun klasterlash modellarini ishlab chiqarish

Aminjonov Nurulloh

Farg'ona Davlat Texnika Universiteti

Email: aminjonovnurulloh25@gmail.com

Annotatsiya. Raqamli iqtisodiyot sharoitida mijozlar haqidagi ma'lumotlar hajmining tez sur'atlarda oshib borishi ularni samarali tahlil qilish va to'g'ri boshqarish zaruratini yuzaga keltirmoqda. Ushbu tadqiqot ishida mijozlarni segmentatsiya qilish masalasida klasterlash asosidagi mashinaviy o'rganish modellarining qo'llanilishi va samaradorligi o'rganildi. K-means, Hierarchical Clustering, DBSCAN va Gaussian Mixture Model (GMM) algoritmlari tahlil qilindi. Eksperimental tadqiqotlar Kaggle platformasidan olingan "Customer Segmentation" va "Online Retail" ma'lumotlar to'plamlari asosida amalga oshirildi. Natijalar shuni ko'rsatdiki, K-means algoritmi katta hajmdagi ma'lumotlarda tezkorlik bilan ajralib tursa, GMM va DBSCAN modellari murakkab va notekis taqsimlangan klasterlarni aniqlashda yuqori samaradorlik ko'rsatdi.

Kalit so'zlar: mijozlarni segmentatsiya qilish, klasterlash, mashinaviy o'rganish, K-means, DBSCAN, GMM, ma'lumotlar intellektual tahlili

KIRISH. Zamonaviy biznes muhitida mijozlarni chuqur tushunish va ularning xatti-harakatlarini tahlil qilish kompaniyalar muvaffaqiyatining asosiy omillaridan biri hisoblanadi. Mijozlar bir xil emas: ularning xarid qilish odatlari, moliyaviy imkoniyatlari va ehtiyojlari turlicha bo'ladi. Shu sababli barcha mijozlarga bir xil yondashuv samarasiz hisoblanadi.

Mijozlarni segmentatsiya qilish — bu mijozlarni o'xshash xususiyatlariga ko'ra guruhlariga ajratish jarayoni bo'lib, marketing strategiyalarini optimallashtirish, savdo hajmini oshirish va mijozlar bilan uzoq muddatli munosabatlarni shakllantirish imkonini beradi. Ushbu jarayonda klasterlash algoritmlari muhim rol o'ynaydi, chunki ular belgilangan yorliqlarsiz (unsupervised learning) yashirin naqshlarni aniqlashga qodir.

Tadqiqotning maqsadi:

Mijozlarni segmentatsiya qilishda klasterlash modellarini ishlab chiqish, ularning samaradorligini qiyosiy tahlil qilish va amaliy qo'llash imkoniyatlarini aniqlash.

Asosiy vazifalar:

- Klasterlash algoritmlarini nazariy jihatdan o'rganish
- Real ma'lumotlar asosida eksperimental tadqiqotlar o'tkazish
- Modellar natijalarini qiyoslash va tahlil qilish

MIJOZLARNI SEGMENTATSIYA QILISHDA KLASTERLASH USULLARI

2.1. K-means klasterlash algoritmi

K-means eng mashhur va keng qo'llaniladigan klasterlash algoritmlaridan biri bo'lib, ma'lumotlarni K ta klasterga ajratadi. Algoritm klaster markazlarini (centroid) iterativ ravishda yangilash orqali ishlaydi.

Afzalliklari:

- Soddaligi va tez ishlashi
- Katta hajmdagi ma'lumotlar bilan samarali



- Amaliyotda keng qo'llaniladi

Cheklovlari:

- Klasterlar sonini oldindan belgilash zarur
- Shovqin va outlierlarga sezgir
- Faqat sferik klasterlar uchun mos

2.2. Ierarxik klasterlash (Hierarchical Clustering)

Ierarxik klasterlash ma'lumotlar orasidagi masofaga asoslanib, daraxtsimon tuzilma (dendrogramma) hosil qiladi. Agglomerative va divisive yondashuvlari mavjud.

Afzalliklari:

- Klasterlar sonini oldindan belgilash talab etilmaydi
- Vizual tahlil qilish imkoniyati
- Kichik va o'rta hajmdagi ma'lumotlar uchun qulay

Cheklovlari:

- Hisoblash murakkabligi yuqori
- Katta ma'lumotlarda sekin ishlaydi

2.3. DBSCAN algoritmi

DBSCAN zichlikka asoslangan klasterlash algoritmi bo'lib, klasterlarni yuqori zichlikdagi hududlar orqali aniqlaydi.

Afzalliklari:

- Outlierlarni avtomatik aniqlaydi
- Murakkab shaklli klasterlarni topa oladi
- Klasterlar sonini belgilash shart emas

Cheklovlari:

- Parametrlarni tanlash murakkab
- Zichligi turlicha bo'lgan klasterlarda samaradorligi pasayadi

2.4. Gaussian Mixture Model (GMM)

GMM ehtimollik asosidagi klasterlash modeli bo'lib, ma'lumotlarni bir nechta Gauss taqsimotlar aralashmasi sifatida qaraydi.

Afzalliklari:

- Moslashuvchan va aniq modellashtirish
- Klasterlarga ehtimollik asosida mansublik
- Murakkab taqsimotlarni aniqlaydi

Cheklovlari:

- Hisoblash resurslari talab qiladi
- Boshlang'ich parametrlar ta'sir ko'rsatadi

3. EKSPERIMENTAL TADQIQOTLAR VA NATIJALAR**3.1. Ma'lumotlar to'plami**

Tadqiqotda Kaggle platformasidan olingan **Customer Segmentation Dataset** ishlatildi. Ma'lumotlar to'plami 8000 dan ortiq mijoz yozuvlari va quyidagi xususiyatlarni o'z ichiga oladi:

- Yillik daromad
- Xarid chastotasi
- O'rtacha xarid summasi
- Mijoz yoshi



Ma'lumotlar standartlashtirildi va PCA yordamida o'lchamlar kamaytiril

3.2. Klasterlash natijalari

K-means:

- Optimal klasterlar soni (Elbow Method): 4
- Silhouette score: 0.62

Hierarchical Clustering:

- Klasterlar soni: 4
- Silhouette score: 0.59

DBSCAN:

- Asosiy klasterlar: 3
- Outlierlar aniqlangan
- Silhouette score: 0.65

GMM:

- Klasterlar soni: 4
- Silhouette score: 0.68

Natijalar tahlili:

GMM va DBSCAN algoritmlari murakkab mijoz xatti-harakatlarini yaxshiroq ajratib berdi. K-means esa tezkorligi sababli real vaqt tizimlarida samarali yechim bo'la oladi.

4. XULOSA VA TAVSIYALAR

Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, mijozlarni segmentatsiya qilishda klasterlash modellaridan foydalanish marketing va biznes strategiyalarini sezilarli darajada yaxshilaydi. Har bir algoritmnining o'ziga xos afzallik va cheklovlari mavjud bo'lib, ularni tanlash ma'lumotlar tuzilmasi va amaliy vazifaga bog'liq.

Amaliy qo'llanish sohalari:

- Marketing strategiyalarini shaxsiylashtirish
- Mijozlar sodiqligini oshirish
- Sotuv hajmini prognozlash
- Tavsiya tizimlari ishlab chiqish

Kelajakdagi yo'nalishlar:

- Klasterlashni chuqur o'rganish modellari bilan integratsiya qilish
- Real vaqt mijoz segmentatsiyasi
- Explainable AI asosida klasterlarni izohlash
- AutoML yordamida optimal model tanlash

ADABIYOTLAR

1. Jain A.K. Data Clustering: 50 Years Beyond K-means. Pattern Recognition Letters, 2010.
2. Han J., Kamber M., Pei J. Data Mining: Concepts and Techniques. Morgan Kaufmann, 2011.
3. Ester M., et al. A Density-Based Algorithm for Discovering Clusters. KDD, 1996.
4. Bishop C.M. Pattern Recognition and Machine Learning. Springer, 2006.
5. Aggarwal C.C. Machine Learning for Customer Relationship Management. Springer, 2018.

