



OLIY TA'LIM JARAYONLARINI BOSHQARISH - HEMIS AXBOROT TIZIMIDA SO'ROVLARNI TAQSIMLASH TEXNOLOGIYALARI

Abdullayev Alisher Ixamovich

Raqamli ta'lim texnologiyalarini rivojlantirish markazi, direktor
(tel.: (71) 203-13-24, e-mail: a.abdullayev@edu.uz)

Sayidov Farux Asatulloevich

Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi, Axborot-kommunikatsiya
texnologiyalarini joriy etish va raqamlashtirish boshqarmasi yetakchi
mutaxassisi

(tel.: (71) 55-520-08-08 (209) e-mail: f.sayidov@edu.uz)

Saitov Shukrullo Lutfullo o'g'li

Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi Axborot-kommunikatsiya
texnologiyalarini joriy etish va raqamlashtirish boshqarmasi, bosh
mutaxassis

(tel.: (71) 55-520-08-08 (209), e-mail: sh.saitov@edu.uz)

Pirmanov Oxunjon Baxriddin o'g'li

Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligi, Axborot-kommunikatsiya
texnologiyalarini joriy etish va raqamlashtirish boshqarmasi bosh
mutaxassisi

(tel.: (71) 55-520-08-08 (210) e-mail: o.pirmanov@edu.uz)

Latifov Feruzjon Maxammadjon o'g'li

Raqamli ta'lim texnologiyalarini rivojlantirish markazi bosh mutaxassis
(tel.: (71) 203-13-20, e-mail: f.latifov@edu.uz)

ARTICLE INFO

Received: 03rd February 2024

Accepted: 09th February 2024

Online: 10th February 2024

KEY WORDS

Hemis, load balancer, raqamli platforma, application server, replication server, PostgreSQL, struktura, ma'lumotlar bazasi, IP manzil, firewall, proxy server.

ABSTRACT

Ushbu tadqiqot ishida oliy ta'lim jarayonlarini boshqarish – HEMIS axborot tizimi serverlarining so'rovlarni qabul qilish va qayta ishlash jarayonlari ko'rib chiqilgan bo'lib, so'rovlarni taqsimlash hamda ma'lumotlar bazasini replikatsiya qilish orqali tizim faoliyati samaradorligini oshirish masalalari yoritilgan. Axborot oqimlarini qabul qilish va unga javob yuborish jarayonlari bo'yicha ma'lumotlar keltirilgan.

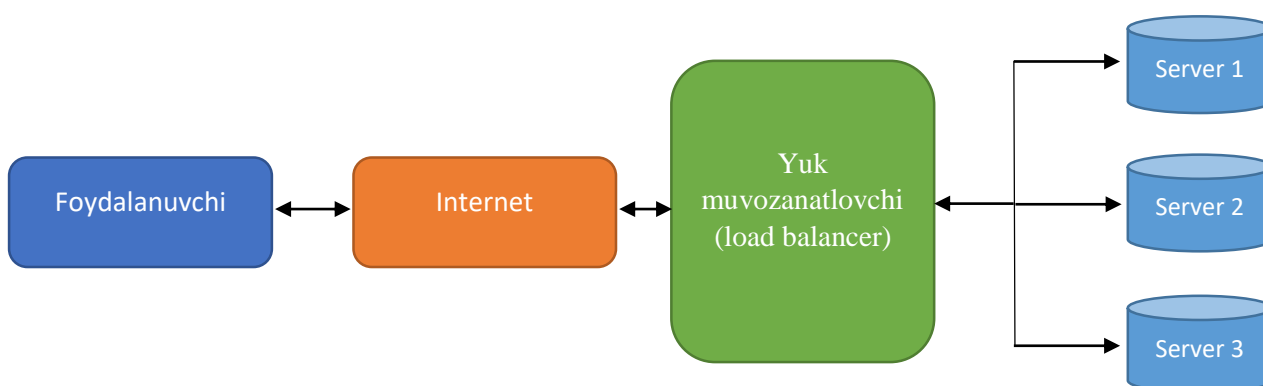
I. Kirish

Bugungi kunda ko'plab raqamli platformalar ishlab chiqilishi ortidan ularni amaliyotga joriy etish, uzluksiz ishlab turishini ta'minlash hamda foydalanuvchanlik xususiyatini oshirish masalalari o'z aktualigini oshirib bormoqda. Platformaning ish faoliyati to'g'ri tashkil etilmaganligi, jumladan, serverlarning so'rovlarni qabul qilish va ularga javob berish jarayonlari samarali yo'lga qo'yilmaganligi tufayli foydalanuvchilarning so'rovi tezkor qabul qilinmaydi hamda unga javob berish ham uzoq vaqtni talab etadi. Shu bilan bir qatorda, server qurilmalariga yuklamalarning ortishiga ham sababchi bo'ladi. Server qurilmalariga yuklamalarning ortishi o'z navbatida ularning ishdan chiqishiga sabab bo'lishi va axborot tizimining ish faoliyatidagi uzilishlarga sabab bo'lishi ham mumkin. Foydalanuvchilarning so'rovlarini qabul qilish hamda ularning so'roviga tezkor javob berish, shuningdek,

serverlarning ish faoliyati uzluksizligini ta'minlash uchun masshtablilik juda muhimdir. Bunda so'rovlarni taqsimlash (Load balancer) server qurilmalari ish faoliyatini ta'minlashning eng muhim tarkibiy qismlaridan biridir.

II. Yuk muvozanatlovchi (load balancer) tushunchasi va algoritmlari

Axborot tizimi foydalanuvchilarining ortib borishi sababli bitta server butun yukni ko'tara olmaydi yoki ishdan chiqadi. Buning natijasida axborot tizimining ishlashi sekinlashadi yoki tizim faoliyatida uzilishlar bo'lishi mumkin. Bularni oldini olish uchun yuk muvozanatlovchi (load balancer)dan foydalaniladi. Yuk muvozanatlovchi tarmoq trafiginu bir nechta serverlar yoki hisoblash resurslari bo'ylab teng ravishda taqsimlash uchun mo'ljallangan qurilma yoki dasturdir. Uning asosiy maqsadi resurslardan samarali foydalanishni ta'minlash, nosozliklarga chidamliligini oshirish va ilova yoki veb-xizmatning yaxshi ishlashini ta'minlashdir. Resursning haddan tashqari yuklanishi tufayli nosozlikni oldini olish uchun yuk muvozanatlovchi tarmoq trafiginu teng taqsimlaydi. Buning natijasida axborot tizimlari yaxshiroq va ko'proq muddat ishlaydi. Yuk muvozanatlovchi foydalanuvchi so'rovlarini to'g'ri va o'z vaqtida qayta ishlashga yordam beradi. Foydalanuvchi qaysi serverdan ma'lumot olib berilishida hech qanaqa farq sezmaydi, ya'ni yuk muvozanatlovchi mijoz va serverlar to'plami o'rtasida ko'rinmas vositachi bo'lib xizmat qiladi hamda ulanish so'rovlari to'xtatilmasligini ta'minlaydi. So'rovlarni taqsimlash jarayonining strukturasi quyidagi rasmda keltirilgan (1-rasm):



1-rasm. So'rovlarni taqsimlash jarayoni strukturasi

Yuz minglab foydalanuvchilar tomonidan yuqori trafikli so'rovlar bir vaqtning o'zida bitta serverga yuborilishi mumkin. Yuk muvozanatlovchi ushbu so'rovlarni serverlar to'plami o'rtasida teng taqsimlash orqali ishlamay qolish ehtimolini kamaytiradi. Agar guruhdagi serverlardan biri ishlamay qolsa, trafik guruhdagi boshqa serverlarga qayta yo'naltiriladi. So'rovlarni taqsimlash quyidagi ketma-ketlik asosida ishlaydi:

1. Foydalanuvchi brauzer yoki dastur orqali axborot tizimi serveriga internet orqali so'rov yuboradi.
2. Yuk muvozanatlovchi (load balancer) so'rovni qabul qilib, serverlarni yuklanishini inobatga olib uni tegishli algoritm asosida serverlardan biriga yo'naltiradi.
3. Server so'rovni qabul qiladi unga ishlov berib natijani foydalanuvchiga yuk muvozanatlovchi orqali qaytaradi.
4. Yuk muvozanatlovchi serverdan javobni oladi hamda u mijozning IP-manzilini tanlangan serverning IP-manziliga moslashtiradi.



5. Shundan so'ng, javob paket bilan uzatiladi.

6. Jarayon sessiya tugaguncha takrorlanadi.

Server qurilmalaridan qaysi biri navbatdagi so'rovni qabul qilishini tanlash uchun har bir so'rovlarni taqsimlash texnikasi bir nechta yondashuvlardan foydalanadi.

Tizimda so'rovlarni yuklashni muvozanatlash uchun ishlatiladigan ko'plab algoritmlar mavjud:

Round Robin (Aylanma Robin):

Bu algoritm so'rovlarni serverlar orasida ketma-ket tarzda taqsimlaydi, bu yerda har bir server teng darajada samarali deb hisoblanadi. Bu eng oddiy yuk muvozanatlash usuli bo'lib, serverlarning yuklanish darajasini hisobga olmaydi.

Least Connections (Eng Kam Ulanishlar):

Eng kam ulanishlar algoritmi har bir yangi so'rovni eng kam sonli aktiv ulanishlarga ega bo'lgan serverga yo'naltiradi. Bu, serverlarning har xil ish qobiliyatini hisobga olgan holda, yukni yanada adolatli taqsimlashga yordam beradi.

IP Hash (IP Xesh):

IP xesh algoritmi mijozning IP manzilini xesh-funksiyasi orqali ishlab chiqaradi va natijani serverlar soniga qarab taqsimlaydi. Bu usul bir mijozning so'rovlari doim bir xil serverga yo'naltirilishini ta'minlaydi, bu esa sessiya davomiyligini kafolatlaydi.

Weighted Round Robin (Og'irligi Bo'yicha Aylanma Robin):

Bu algoritm har bir serverga belgilangan og'irlikka asoslanadi, bu og'irlik serverning qayta ishlash qobiliyatiga yoki maksimal yuklanishiga qarab o'rnatiladi. Serverga yuqori og'irlik berilgan bo'lsa, u ko'proq so'rov qabul qiladi.

Weighted Least Connections (Og'irligi Bo'yicha Eng Kam Ulanishlar):

Bu usulda har bir serverga og'irlik beriladi va yangi so'rovlar eng kam yuklangan va eng yuqori og'irlikka ega serverga yo'naltiriladi.

Random (Tasodifiy):

Tasodifiy algoritm so'rovlarni tasodifiy tarzda serverlar orasida taqsimlaydi, bu esa oddiy yuk taqsimlash usuli hisoblanadi.

Resource Based (Resurs Asosida):

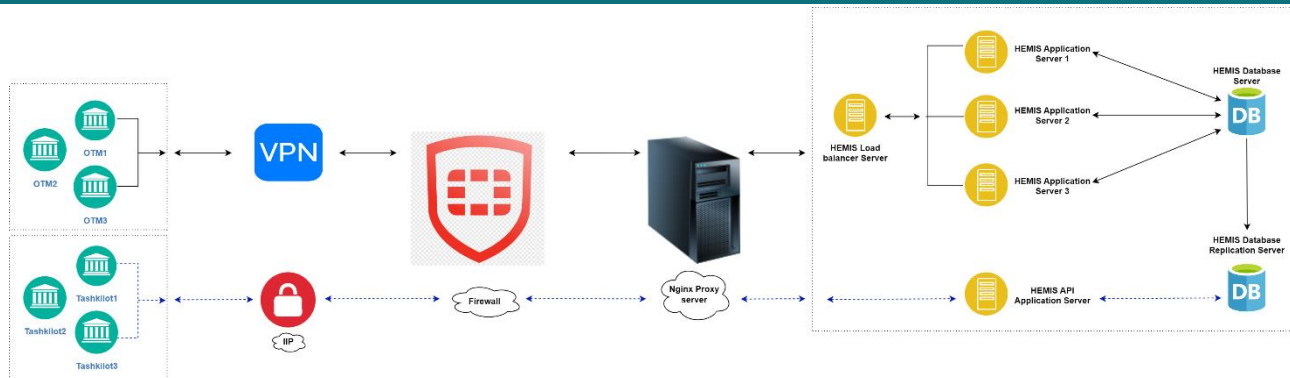
Bu algoritm serverning joriy resurslarini (masalan, CPU yoki xotira ishlatilishi) hisobga oladi va so'rovlarni shu asosda taqsimlaydi.

Fixed Weighting (Doimiy Og'irligi):

Bu usulda har bir serverga oldindan belgilangan doimiy og'irlik beriladi va so'rovlarni shu og'irliklarga asoslanib taqsimlaydi.

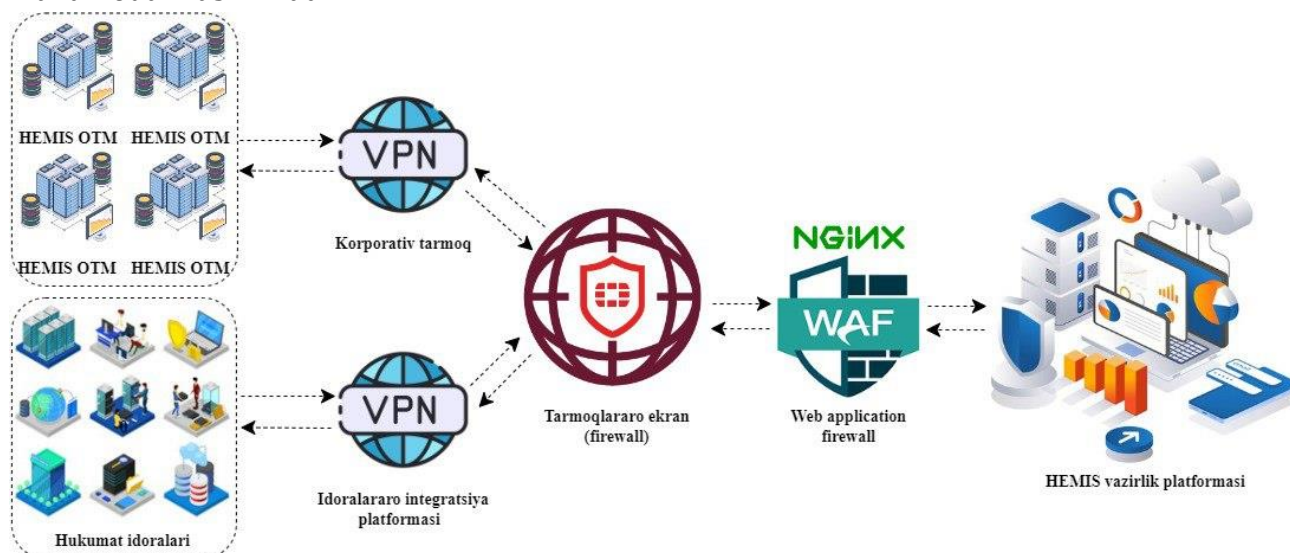
III. HEMIS axborot tizimi serverlarining so'rovlarni taqsimlash usullari

Ma'lumki, Oliy ta'lim muassasalarining ma'muriy, o'quv, ilmiy, iqtisodiy va moliyaviy ishlarini o'z vaqtida va sifatli rejalashtirish, o'quv muassasasi maqsadli vazifalarining bajarilishini nazorat qilish, shuningdek, o'quv jarayoni ishtirokchilari o'rtasida elektron ma'lumotlar almashinuvini amalga oshirish uchun oliy ta'lim jarayonlarini boshqarish – HEMIS tizimi joriy etilgan. Ushbu axborot tizimidan foydalanuvchilar sonining ko'pligi, bir vaqtning o'zida bir qancha so'rovlarni kelib tushishi hamda integratsiya asosida ma'lumot almashish jarayonlarida uzilishlar kuzatilmasligi uchun HEMIS axborot tizimi serverlarining ish faoliyati intellektual so'rovlarni taqsimlash usullaridan foydalangan holda tashkil etilgan (2-rasm).



2-rasm. HEMIS AT serverlarining so'rovlarni qabul qilish va qayta ishlash jarayoni

Axborot tizimi ikki qismdan iborat: HEMIS OTM va HEMIS vazirlik qismi. Bunda HEMIS OTM qismidan so'rovlar HEMIS vazirlik qismiga yuboriladi hamda o'zaro integratsiya asosida ma'lumot almashiniladi.



3-rasm. HEMIS AT serverlarining axborot oqimlarini qabul qilish va unga javob yuborish jarayonlari

Axborot oqimlarini qabul qilish va unga javob yuborish jarayonlari quyidagi ketma-ketlikda amalga oshiriladi:

- HEMIS OTM qismidagi so'rovlar yagona elektron ta'lim korporativ tarmog'i orqali HEMIS vazirlik qismiga yuboriladi;
- Bunda vazirlikdagi tarmoqlararo ekran (firewall) so'rovlarni proxy serverga (80,443) yo'naltiradi;
- Proxy server so'rovlarni load balancer serveriga yuboradi;
- Load balancer so'rovlarni HEMIS application serverlarga taqsimlab beradi;
- Har bir HEMIS application server qabul qilgan so'rovlarni bazadan ma'lumotlarni olgan holda qayta ishlab, so'rovga javob qaytaradi;
- HEMIS ma'lumotlar bazasida (PostgreSQL) barcha turdagi ma'lumotlar saqlanadi hamda bir vaqtning o'zida replikatsiya usulida HEMIS Replication ma'lumotlar bazasiga saqlanadi. Bunda HEMIS Replication ma'lumotlar bazasi real vaqt asosida zaxiralash vazifasini bajaradi.



- HEMIS API Application serveri Replication ma'lumotlar bazasiga ulanib, tashqi integratsiyalashgan axborot tizimlariga ma'lumotlarni uzatib beradi. Bunda asosiy ma'lumotlar bazasiga kelib tushayotgan so'rovlarni optimallashtiradi hamda asosiy serverga ortiqcha yuklamaning oldi olinadi;
- Idoralararo integratsiya platformasi orqali ma'lumotlar tegishli davlat idoralarining axborot tizimlariga uzatiladi.

Umuman olganda, bu usul resursdan foydalanish, ma'lumotlarni yetkazib berish hamda yuqori trafikli axborot tizimlarida javob berish vaqtini yaxshilash orqali so'rovlarni tez va to'g'ri bajarilishini ta'minlaydi. Trafikni boshqarishdan tashqari, talabga ko'ra virtual yoki haqiqiy serverlarni qo'shish va o'chirish imkoniyatlarini beradi. So'rovlar bir nechta serverlarga yo'naltirilganligi sababli, foydalanuvchilarga xalaqit bermasdan axborot tizimi serverlariga texnik xizmat ko'rsatish ham mumkin. Agar bitta server so'rovni muvafaqqiyatli qayta ishlay olmasa, usul orqali so'rov darhol boshqa serverlarga yo'naltiriladi, bu esa axborot tizimi faoliyatiga ta'sir ko'rsatmaydi. Ma'lumotlar bazasini replikasiya qilish ma'lumotlar bazasi yoki ma'lumotlar ombori kabi turli manbalar va bazalardan ma'lumotlarni birlashtirishga yordam beradi. Axborot tizimining replikasiya qilingan ma'lumotlar bazalaridan biri mavjud bo'lmasa ham, axborot tizimi yetarli darajada ishlashi mumkin, chunki ma'lumotlar bazasining nusxasi bo'ladi. Replikatsiya qilingan, taqsimlangan ma'lumotlar bazasi har bir server uchun kamroq ishlov berishni talab qiladi. Bu so'rovlar uchun yuqori samaradorlikni anglatadi. Ma'lumotlar bazasini replikasiya qilish aniq zaxira nusxalarini saqlab, yo'qolgan yoki buzilgan ma'lumotlarni qayta tiklashni osonlashtiradi va shu bilan ma'lumotlarning himoyasini yaxshilashga hissa qo'shadi. Ma'lumotlarni replikasiya qilish vositalari tizimning ishlamay qolishi paytida to'liq ma'lumotlarni taqsimlangan tizim bo'ylab boshqa tugunlardan birlashtirishni ta'minlaydi. Ma'lumotlar replikasiyasi ma'lumotlarga tezroq kirish imkonini beradi. Ma'lumotlar turli joylarda saqlanganligi sababli, foydalanuvchilar eng yaqin serverlardan ma'lumotlarni olishlari va vaqtdan yutishlari mumkin. Bundan tashqari, har qanday server foydalanuvchi so'rovlari bilan to'lib ketish ehtimoli ancha past bo'ladi, chunki ma'lumotlarni bir nechta serverlardan olish mumkin.

Xulosa

Ushbu usulni qo'llash orqali bir qator samaradorliklarga erishildi. Jumladan, foydalanuvchilarning so'rovlarini qabul qilish va qayta ishlash jarayonlarida tezkorlik va xavfsizlik ta'minlandi hamda serverga ortiqcha yuklamaning tushmasligi orqali axborot tizimida kelib chiqadigan nosozliklarni va uzilishlarni oldi olindi. Shuningdek, boshqa davlat tashkilotlari axborot tizimlari bilan integratsiya orqali ma'lumot almashish jarayonlari optimallashtirildi. Ma'lumotlar bazasini replikasiya qilish orqali ma'lumotlardan foydalanish imkoniyati, tizim xatolariga chidamliligi va ishonchliligi yaxshilandi.

References:

1. Khamdamov U., Abdullayev A., Elov J., Sultanov D. Conceptual Model of the Education Management Information System for Higher Education Institutions. International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering, 2020, Volume 9, No.5.
2. Utkir Khamdamov, Alisher Abdullaev, Khurshid Sultanov, Jamshid Elov "Models of integration of higher education management information systems", International Conference



of Information science and communications technologies applications, trends and opportunities ICISCT 2021. 3-5 November, 2021. Tashkent, Uzbekistan, 4p.

3. Abdullaev A., Khamdamov U. The concept of development of information systems and services in the system of higher education of the Republic of Uzbekistan. // EU-01- 002070 "Asian Intellectual Property" LLC, 2018. Available at: <https://interoco.com/all-materials/literary-work/2364-2018-11-30-10-41-59.html>