

DADAMUHAMEDOV Alimjon Irgashevich

*O'zbekiston xalqaro islom akademiyasi
Zamonaviy axborot-kommunikatsiya
texnologiyalari kafedrası katta o'qituvchisi*

DINIY TA'LIM MUASSASALARI SERVERLARIDA REPLIKASIYANI QO'LLASH MASALALARI

ВОПРОСЫ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ РЕПЛИКАЦИИ НА СЕРВЕРАХ РЕЛИГИОЗНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ

ISSUES OF REPLICATION ON SERVERS OF RELIGIOUS EDUCATIONAL INSTITUTIONS

Annotasiya. Maqolada ma'lumotlar bazasida replikatsiya qilish jarayonlari, ushbu tizimlarining istiqbollari, shuningdek, uning afzalliklari va kamchiliklari tahlil qilinadi. Diniy ta'lim muassasalarida replikatsiya qilish natijasida ma'lumotlarni arxivlar masalalari aniq ko'rsatilgan. Server tizimida replikatsiya jarayonini rivojlantirishning barcha mumkin bo'lgan usullari tahlil qilinadi.

Kalit so'zlar: Replikatsiya, ma'lumotlar bazasi, bog'lam, bloklash, takrorlash, sinxron replikatsiya, asinxron replikatsiya, disk massivi.

Аннотация. В статье анализируются процессы репликации баз данных, перспективы этих систем, а также их преимущества и недостатки. В результате тиражирования в религиозных учебных заведениях четко обозначены вопросы архивов данных. Анализируются все возможные пути развития процесса репликации в серверной системе.

Ключевые слова: Репликация, база данных, подключение, блокировка, репликация, синхронная репликация, асинхронная репликация, дисковый массив.

Abstract. The article analyzes the processes of database replication, the prospects of these systems, as well as their advantages and disadvantages. As a result of replication in religious educational institutions, the issues of data archives are clearly identified. All possible ways of developing the replication process in the server system are analyzed.

Key words: Replication, database, connection, blocking, synchronous replication, asynchronous replication, disk array.

DOLZARBLIGI

Ma'lumotlar bazalari tobora bizning hayotimizning bir qismiga aylanib bormoqda. Ma'lumotlar bazasini replikatsiya qilish umumiy holatda taqsimlangan tizimlarni ishlab chiqishda hal qilinishi kerak bo'lgan eng oson vazifa emas. Replikatsiya ko'pincha rejalashtirish algoritmlari bilan bog'liq. Ma'lumotlar bazasini replikatsiya qilish ko'plab ma'lumotlar bazasini boshqarish tizimlarida ishlatilishi mumkin, odatda asl nusxa va nusxalar o'rtasida birlamchi/replika munosabatlari mavjud. Birlamchi server yangilanishlarni qayd qiladi, keyinchalik ular replikalarga tarqaladi. Har bir replika yangilanishni muvaffaqiyatli qabul qilganligi haqidagi xabarni ko'rsatadi va keyingi yangilanishlarni yuborish imkonini beradi. O'z vazifalarining mohiyatiga ko'ra ma'lumotlar bazalari bilan shug'ullanadigan oddiy foydalanuvchi uchun ham qiziqarli. Hozirgi kunda diniy ta'lim muassasalarida replikatsiya qilish orqali serverlarga tushayotgan nagruzkani teng taqsimlash va ma'lumotlarni zaxiralash imkoniyatini amalga oshirish mumkin.

METOD

Tadqiqot mavzusini yoritishda ilmiy tavsiflash, qiyosiy, komponent tahlil kabi usullardan foydalanildi.

ASOSIY QISM

Replikatsiya — bu sizning ma'lumotlaringiz nusxasini bir nechta turli xil mashinalarda saqlashingizdir. Ushbu mashinalar tarmoqqa ulangan, shuning uchun ularning barchasi sizning serverlaringizda mavjud. Ma'lumotlar bazasi sifatida bitta mashinadan foydalanish o'rniga, endi siz bir nechta mashinalarda saqlangan taqsimlangan ma'lumotlar bazasidan foydalanasiz [2:18].

“Replikatsiya” atamasi ITga genetikadan kelgan. U yerda DNKning ko'payishi jarayonini bildiradi — hujayra bo'linishida zaruriy moment. DNK dunyodagi eng muhim axborot tashuvchisidir, shuning uchun bu biologik atama kompyuterda ma'lumotlar bilan ishlash uchun tanlangan [4:24].

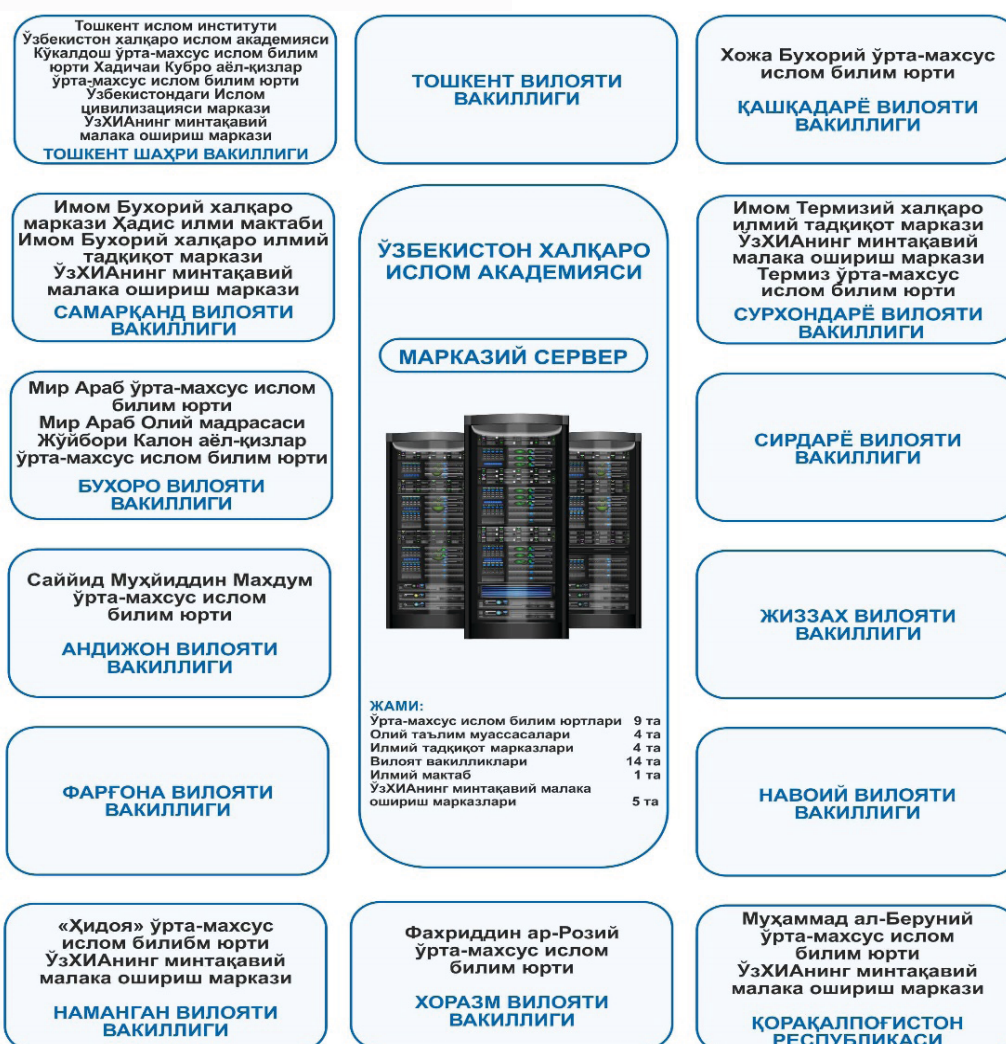
Shunga qaramay DNK replikatsiyasi ma'lumotlar bazasi replikatsiyasiga faqat uzoq o'xshashlikka ega. Ma'lumotlar bazasini takrorlash — bu bir nechta turli ma'lumotlar bazalari uchun ma'lumotlarni sinxronlashtirish. Eng oddiy holatda replikatsiya ma'lumotlarni bir

ma'lumotlar bazasidan boshqasiga ko'chirishdir. Ammo eng oddiy holatlar afsuski kamdan-kam uchraydi. Buning natijasida ma'lumotlar bazasini replikatsiya qilish ko'pincha ahamiyatsiz vazifaga aylanadi. Replikatsiyada silliq joy — bu mumkin bo'lgan ma'lumotlar ziddiyatlari, uni hal qilish har bir vazifa uchun maxsus algoritmlarni ishlab chiqishni talab qiladi [10:108].

Respublikamizda diniy-ma'rifiy sohani yanada rivojlantirish maqsadida yangi diniy muassasalar yaratilmoqda, mavjudlari qayta ta'mirlanib, zamonaviy jihozlar, diniy adabiyotlar bilan ta'minlanmoqda, zamonaviy axborot texnologiyalarini qo'llash asosida takomillashtirilishiga katta e'tibor qaratilmoqda, 1-rasmda faoliyatdagi asosiy muassasalarning tarkibi keltirilgan. Ular jumlasiga O'zbekiston xalqaro islom Akademiyasi va uning joylardagi filiallari, O'zbekiston Islom sivilizatsiya markazi,

oliy ta'lim muassasalari, o'rta-maxsus islom bilim yurtlari, ilmiy tadqiqot va malaka oshirish markazlari, viloyatlar vakilliklari va boshqa diniy tashkilotlar kiradi [13:75].

Oxirgi paytlarda diniy muassasalarda saqlanayotgan adabiyotlarning elektron bazasini yaratish va keng foydalanuvchilarga taqdim etish borasida keng qamrovli ishlar amalga oshirilyapti — ularga zamonaviy kompyuterlar bilan o'rnatilib, ma'lumot omborlari va bazalari yaratilyapti. Lekin joylarda shakllantirilayotgan elektron resurslari yagona andoza negizida yaratilyapti deb bo'lmaydi. Bunday holat yaqin kelajakda joylardagi elektron resurslarni birlashtirib yagona resurs shakliga keltirilishida katta muammolarni yuzaga keltiradi. Shuning uchun, respublika diniy muassasalarida axborotlashtirish jarayonlarini yagona andozaga moslab tizimli ravishda bosqichma-bosqich amalga oshirish ko'zlangan maqsadga olib keladi [13:18].



1-rasm. Respublikada asosiy diniy-ma'rifiy muassasalarning tarkibi

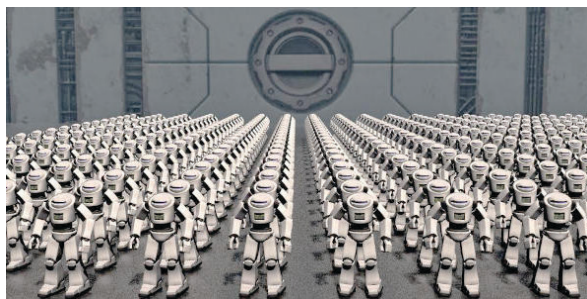
Replikatsiya bir necha sinflarga bo‘linadi. U bir tomonlama (bir tomonlama) va ko‘p yo‘nalishi (ko‘p tomonlama) bo‘lishi mumkin — bu tasnif ma‘lumotlar bazalari o‘rtasida ma‘lumotlarni uzatish yo‘nalishi bo‘yicha amalga oshiriladi. Bir yo‘nalishli replikatsiya odatda ma‘lumotlar bazasining zaxira nusxasini haqiqiy ma‘lumotlar bazasi bilan sinxronlashda qo‘llaniladi, ko‘p yo‘nalishli replikatsiya bitta ma‘lumotlar bazasining ikkita mustaqil filiallarini sinxronlashda qo‘llaniladi.

Replikatsiya ham sinxron yoki asinxron bo‘lishi mumkin. Sinxron replikatsiyada ma‘lumotlarning faqat bitta versiyasi mavjud bo‘lishi mumkin. Bu replikatsiya paytida ma‘lumotlar bilan ishlashga cheklovlar qo‘yadi. Asinxron replikatsiya bu muammodan qochadi, lekin u ma‘lumotlar bazasida foydalanuvchi nuqtai nazaridan nomuvofiq ma‘lumotlarga ega bo‘lishiga olib kelishi mumkin [6:47].

Replikatsiyani va uni amalga oshirish vaqtiga qarab ajrating. Agar replikatsiya ma‘lumotlar bazasiga o‘zgartirish kiritilgandan so‘ng darhol amalga oshirilsa, bu real vaqt rejimida takrorlashdir, aks holda biz kechiktirilgan replikatsiya bilan shug‘ullanamiz.

Ma‘lumotlar bazalari orasidagi aloqa usuliga ko‘ra replikatsiya to‘g‘ridan-to‘g‘ri va deterministi bo‘lmaganlarga bo‘linadi. To‘g‘ridan-to‘g‘ri — bu bazalar orasidagi aloqa kanali yetarlicha barqaror bo‘lganda. Agar ma‘lumotlar bazalari barqaror bo‘lmagan kanal orqali ulangan bo‘lsa, u holda ma‘lumot oluvchi istalgan vaqtda axborot manbai bilan bog‘lana olmaydi, shuning uchun ma‘lumotlar ziddiyatida qabul qiladigan qarorlar ehtimollik bilan bog‘liq [9:11].

Replikatsiyani ikki (yoki undan ortiq) ma‘lumotlar to‘plamini izchil holatda saqlash jarayoni. Ma‘lumotlar to‘plamidagi o‘zgarishlarga javoban replika deb ataladigan bitta ma‘lumotlar to‘plamini o‘zgartirish jarayoni (2-rasm).



2-rasm. Ma‘lumotlar to‘plamini bazada o‘zgartirish jarayoni

Ma‘lumotlar bazasi replikatsiyasini saqlash administratorning eng muhim vazifalaridan biri hisoblanadi: har qanday ahamiyatga ega bo‘lgan deyarli har bir ma‘lumotlar bazasi replikatsiya yoki hatto bir nechtasiga ega [5:114].

Replikatsiya orqali hal qilinadigan vazifalar orasida hech bo‘lmaganda nom berish mumkin:

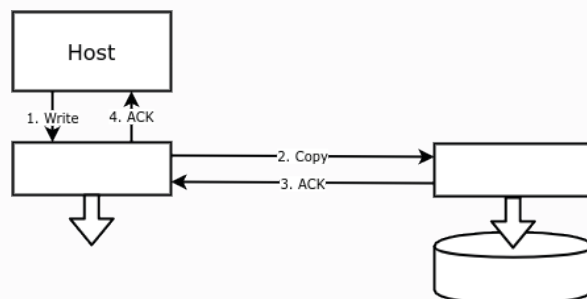
	asosiysi yo‘qolgan taqdirda zaxira ma‘lumotlar bazasini qo‘llab-quvvatlash;
	ba‘zi so‘rovlarni replikalarga o‘tkazish orqali ma‘lumotlar bazasiga yukni kamaytirish;
	ma‘lumotlarni arxiv yoki tahliliy tizimlarga uzatish.

Replikatsiya qilishning uchta usuli mavjud:

	Saqlash darajasida replikatsiyani bloklash;
	Ma‘lumotlar bazasini boshqarish tizimlari darajasida jismoniy replikatsiya;
	Ma‘lumotlar bazasini boshqarish tizimlari darajasida mantiqiy replikatsiya.

Blok replikatsiyasi bilan har bir yozish operatsiyasi nafaqat asosiy diskda, balki kutish rejimida ham amalga oshiriladi. Shunday qilib, bitta massivdagi hajm boshqa massivdagi oyna hajmiga mos keladi va asosiy hajmni eng yaqin baytgacha takrorlaydi [1:53].

Bunday replikatsiyaning afzalliklari konfiguratsiyaning qulayligi va ishonchiligidini o‘z ichiga oladi. Xost va disk o‘rtasida turgan disk massivi yoki biror narsa (qurilma yoki dasturiy ta‘minot) masofaviy diskka ma‘lumotlarni yozishi mumkin (3-rasm).



3-rasm. Xost va disk o‘rtasida turgan disk

Disk massivlari replikatsiyani yoqish imkoniyatlari bilan to‘ldirilishi mumkin.

Variantning nomi massiv ishlab chiqaruvchisiga bog'liq:

Agar disk massivi ma'lumotlarni ko'paytirishga qodir bo'lmasa, xost va bir vaqtning o'zida ikkita massivga yozadigan massiv o'rtasida agent o'rnatilishi mumkin. Agent mustaqil qurilma (EMC VPLEX) yoki dasturiy komponent (HPE PeerPersistence, Windows Server Storage Replica, DRBD) bo'lishi mumkin. Faqat bir xil massiv bilan yoki hech bo'lmaganda bitta ishlab chiqaruvchining massivi bilan ishlashi mumkin bo'lgan disk massividan farqli o'laroq, agent butunlay boshqa disk qurilmalari bilan ishlashi mumkin [12:79].

Bloklarni takrorlashning asosiy maqsadi — xatolarga chidamlilik. Agar ma'lumotlar bazasi yo'qolsa, uni aks ettirilgan ovoz balandligidan foydalanib qayta ishga tushirishingiz mumkin. Blokni takrorlash uning ko'p qirraliligi uchun yaxshi, lekin siz ko'p qirrali uchun ko'p pul to'lashingiz kerak.

Birinchidan hech bir server aks ettirilgan hajm bilan ishlay olmaydi, chunki uning operatsion tizimi unga yozishni nazorat qila olmaydi; kuzatuvchi nuqtai nazaridan, aks ettirilgan hajmdagi ma'lumotlar o'z-o'zidan paydo bo'ladi. Voqea sodir bo'lgan taqdirda (asosiy server yoki asosiy server joylashgan butun ma'lumotlar markazining ishlamay qolishi) siz replikasiyani to'xtatishingiz, asosiy hajmni o'chirib qo'yishingiz va oyna hajmini o'rnatishingiz kerak. Iloji boricha tezroq replikasiyani teskari yo'nalishda qayta boshlashingiz kerak.

Ikkinchidan zaxira serveridagi MBBTning o'zi faqat disk o'rnatilgandan keyin ishga tushirilishi mumkin. Ba'zi operatsion tizimlarda, masalan, Solarisda kesh xotirasi ajratilganda belgilanadi va belgilash vaqti ajratilgan xotira miqdoriga mutanosib, ya'ni namunaning boshlanishi bir zumda bo'lmaydi. Bundan tashqari, qayta ishga tushirilgandan so'ng kesh bo'sh bo'ladi.

Uchinchidan zaxira serverida ishlagandan so'ng, ma'lumotlar bazasi diskidagi ma'lumotlar bir-biriga mos kelmasligini aniqlaydi va siz qayta tiklash jurnallari yordamida qayta tiklash uchun ko'p vaqt sarflashingiz kerak bo'ladi: birinchidan, natijalari jurnalda saqlangan tranzaksiyalarni takrorlang, lekin ma'lumotlar fayllarida saqlashga vaqtlari yo'q edi, keyin esa muvaffaqiyatsizlik vaqtida bajarishga vaqtlari bo'lmagan operatsiyalarni qaytarish.

Jismoniy replikasiya jurnallar (qayta yozish yoki oldindan yozish jurnali) ma'lumotlar bazasi fayllariga kiritilgan barcha o'zgarishlarni

o'z ichiga oladi. Jismoniy replikasiya g'oyasi shundan iboratki, jurnallardagi o'zgarishlar boshqa ma'lumotlar bazasida (replika) qayta bajariladi va shu bilan replikadagi ma'lumotlar asosiy ma'lumotlar bazasidagi ma'lumotlarni bayt-bayt takrorlaydi [4:31].

Replikani yangilash uchun ma'lumotlar bazasi jurnallaridan foydalanish qobiliyati 1996 yilda chiqarilgan Oracle 7.3 versiyasida paydo bo'lgan va allaqachon Oracle 8i versiyasida jurnallarni asosiy ma'lumotlar bazasidan replikaga etkazib berish avtomatlashtirilgan va DataGuard deb nomlangan. Texnologiya shu qadar mashhur bo'lib chiqdiki, bugungi kunda jismoniy replikasiya mexanizmi deyarli barcha zamonaviy MBBTlarda mavjud [8:48].

Tajriba shuni ko'rsatadiki, agar siz serverdan faqat nusxani yangilab turish uchun foydalansangiz, asosiy bazada ishlaydigan serverning protsessor quvvatining taxminan 10% buning uchun yetarli.

Mantiqiy replikasiya ma'lumotlar bazasidagi barcha o'zgarishlar uning API-ga qo'ng'iroqlar natijasida sodir bo'ladi — masalan SQL so'rovlarini bajarish natijasida. Ikki xil ma'lumotlar bazasida bir xil so'rovlar ketma-ketligini bajarish juda jozibali ko'rinadi. Replikasiya qilish uchun ikkita qoidaga rioya qilish kerak:

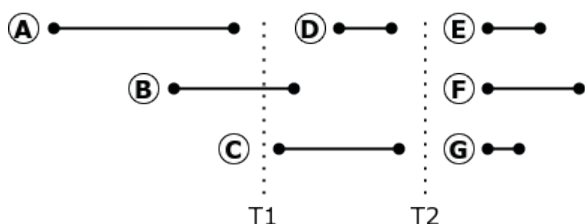
Oldinroq yakunlanishi kerak bo'lgan barcha tranzaksiyalar tugamaguncha tranzaksiyani boshlay olmaysiz. Shunday qilib quyidagi rasmda siz A va B tranzaksiyalari tugamaguncha D tranzaksiyasini boshlay olmaysiz.

Joriy tranzaksiya tugashidan oldin bajarilishi kerak bo'lgan barcha tranzaksiyalar boshlanmaguncha, siz tranzaksiyani yakunlay olmaysiz. Shunday qilib, quyidagi rasmda, agar B tranzaksiyasi bir zumda amalga oshirilgan bo'lsa ham, u C tranzaksiyasi boshlangandan keyingina bajarilishi mumkin [4:152].

Buyruqning replikasiyasi (bayonotga asoslangan replikasiya), masalan, MySQL da amalga oshiriladi. Afsuski, bu oddiy sxema ikkita sababga ko'ra bir xil ma'lumotlar to'plamiga olib kelmaydi.

Birinchidan barcha APIlar deterministik emas. Misol uchun, agar joriy vaqtni qaytaruvchi SQL so'rovida now() yoki sysdate() funksiyasi topilsa, u turli serverlarda boshqa natijani qaytaradi — so'rovlar bir vaqtning o'zida bajarilmasligi sababli. Bundan tashqari, farqlar triggerlar va saqlangan funksiyalarning turli holatlari, tartiblash tartibiga ta'sir qiluvchi turli mahalliy tillar va boshqalardan kelib chiqishi mumkin.

Ikkinchidan parallel buyruqlar bajarilishiga asoslangan replikatsiyani to'g'ri to'xtatib, qayta ishga tushirish mumkin emas (4-rasm).



4-rasm. Replikatsiyada parallel buyruqlar

Agar replikatsiya T1 vaqtida to'xtatilsa, B tranzaksiyasini bekor qilish va orqaga qaytarish kerak. Replikatsiya qayta ishga tushirilganda, B tranzaksiyasining bajarilishi replika manba bazasi holatidan farqli holatda bo'lishiga olib kelishi mumkin: manbada B tranzaksiyasi A tranzaksiya tugashidan oldin boshlangan, ya'ni u kiritilgan o'zgarishlarni ko'rmagan. bitim bo'yicha A.

Ma'lumotlar bazasida faol tranzaksiyalar mavjud bo'lmaganda, so'rovlarni takrorlash faqat T2 vaqtida to'xtatilishi va qayta ishga tushirilishi mumkin. Albatta, bunday daqiqalar har qanday yuklangan sanoat bazasida sodir bo'lmaydi [10:87].

Odatda, deterministik so'rovlar mantiqiy replikatsiya uchun ishlatiladi. So'rovning determinizmi ikkita xususiyat bilan ta'minlanadi:

	so'rov bitta yozuvni asosiy (yoki noyob) kalit bilan aniqlagan holda yangilaydi (yoki qo'shadi yoki o'chiradi);
	barcha so'rov parametrlari so'rovning o'zida aniq o'rnatiladi.

Mantiqiy replika, agar unga qo'shimcha o'zgartirishlar kiritilmagan bo'lsa, dastlabki bazaga teng bo'lishini tushunish muhimdir.

Mantiqiy replikatsiya boshqa replikatsiya turlarida mavjud bo'lmagan bir qator xususiyatlarni taqdim etadi:

	jadval darajasida takrorlangan ma'lumotlar to'plamini o'rnatish (fizik replikatsiya uchun - fayllar va jadval bo'shliqlari darajasida, blokli replikatsiya uchun - tovush darajasida);
	murakkab replikatsiya topologiyalarini yaratish - masalan bir nechta ma'lumotlar bazalarini bitta yoki ikki tomonlama replikatsiyaga birlashtirish;

	uzatiladigan ma'lumotlar hajmini kamaytirish;
	turli xil MBBT versiyalari o'rtasida yoki hatto turli ishlab chiqaruvchilarning ma'lumotlar bazasi o'rtasida replikatsiya;
	replikatsiya paytida ma'lumotlarni qayta ishlash, shu jumladan qayta qurish, boyitish, tarixni saqlash.

Mantiqiy replikatsiya fizikani almashtirishga imkon bermaydigan kamchiliklar ham mavjud:

	barcha takrorlangan ma'lumotlar asosiy kalitlarga ega bo'lishi kerak;
	mantiqiy replikatsiya barcha turdagi ma'lumotlarni qo'llab-quvvatlamaydi — masalan, BLOB bilan bog'liq muammolar bo'lishi mumkin;
	mantiqiy replikatsiya amalda to'liq sinxron emas: o'zgarishlarni qabul qilishdan ularni qo'llashgacha bo'lgan vaqt asosiy ma'lumotlar bazasi kutish uchun juda uzun;
	mantiqiy replikatsiya replikaga katta yuk hosil qiladi;
	almashtirishda dastur asosiy ma'lumotlar bazasidagi barcha o'zgarishlar replikaga qo'llanilishiga ishonch hosil qilishi kerak — MBBT ko'pincha buni o'zi aniqlay olmaydi, chunki replika rejimlari va asosiy ma'lumotlar bazasi unga ekvivalentdir.

Oxirgi ikkita kamchilik mantiqiy replikatsiyadan nosozlikka chidamlilik vositasi sifatida foydalanishni sezilarli darajada cheklaydi. Agar asosiy ma'lumotlar bazasidagi bitta so'rov bir vaqtning o'zida bir nechta satrlarni o'zgartirsa, replika sezilarli darajada orqada qolishi mumkin. Va rollarni o'zgartirish qobiliyati ishlab chiquvchilardan ham, ma'murlardan ham ajoyib sa'y-harakatlarni talab qiladi [9:83].

Triggerlar tomonidan replikatsiya. Trigger — har qanday ma'lumotlarni o'zgartirish harakati paytida avtomatik ravishda bajariladigan saqlangan protsedura. Har bir yozuv o'zgartirilganda chaqiriladigan trigger ushbu yozuvning kalitiga, shuningdek, eski va yangi maydon qiymatlariga kirish huquqiga ega. Agar kerak bo'lsa, trigger yangi satr qiymatlarini maxsus jadvalda saqlashi mumkin, undan replika tomonidagi maxsus jarayon ularni o'qiydi. Triggerlardagi kodlar miqdori katta, shuning uchun bunday triggerlarni yaratuvchi maxsus dasturlar mavjud, masalan, "Birlashtirish replikatsiyasi" (birlashtirish replikatsiyasi) —

Microsoft SQL Server komponenti yoki Slony-I – PostgreSQL replikasiyasi uchun alohida mahsulot.

Triggerlar tomonidan replikasiyaning kuchli tomonlari:

	asosiy ma'lumotlar bazasi va replika versiyalaridan mustaqillik;
	ma'lumotlarni o'zgartirishning keng imkoniyatlari

Kamchiliklari:

	☐ asosiy bazaga yuk;
	☐ replikasiyada katta kechikish..

Replikatsiya ma'lumotlar bazasini ortiqcha qilish uchun ko'proq va masshtablash uchun kamroq ishlatiladi. Master-slave replikasiyasi o'qish so'rovlarini bir nechta serverlar bo'ylab tarqatish uchun foydalidir. Qo'lda takrorlash usuli sizga uni qo'llab-quvvatlamaydigan texnologiyalar uchun replikasiyadan foydalanish imkonini beradi. Ko'pincha replikasiya masshtablash muammolarini hal qilish uchun sharding bilan birgalikda ishlatiladi. Agar biz islom diniy ta'lim muassasalarida ushbu texnologiyani qo'llash orqali ma'lumotlarni saqlash, qayta ishlashda juda yaxshi samara beradi. Viloyatlar kesimidagi ma'lumotlarni qayta ishlash optimallashtadi. Dasturiy ta'minotlarga ketadigan sarf xarajatlar kamayadi.

XULOSA

Ushbu maqolada biz replikasiyani qo'llash jarayonida zamonaviy server texnologiyasining ayrim yutuq va kamchiliklarini aniqladik. Qaysi replikasiya samarador va qaysi replikasiya sekin ishlashini bilib oldik. Bugungi diniy ta'lim muassasalarida korporativ ilovalarning tarkibiy va qatlamli arxitekturasini bilan bog'liq. Taklif etilgan replikasiya, keshlash, onlayn qayta konfiguratsiya usullari va ma'lumotlarni muvozanatlash mexanizmlari istiqbolli nomzodlar bo'lib ko'rinadi. Diniy ta'lim muassasalarida replikasiya tizimlarini qo'llash orqali foydali ish koeffitsienti 85 % oshadi. Har qanday texnologik qo'zg'olonning zahirida oddiy iqtisodiy hisob yotadi: foydali — foydasiz. Tarqalgan tizimlarni ishlab chiqishdagi mavjud vaziyat ham iqtisodiy asosga asoslanadi — tarmoq orqali ma'lumotlarni uzatish narxi mijoz mashinasida hisoblash narxidan kamroq bo'ladi va bu tendensiya barqaror. Bunda ochiq tizim sharoitida faoliyat yuritadigan Internet tarmog'i

bazasida virtual xususiy tarmoq yaratiladi va tarqoq holdagi diniy muassasalarining lokal kompyuter tarmoqlari Internet tizimiga bog'lanadi, axborot hamda tarmoq xavfsizligini ta'minlaydigan maxsus dasturiy ta'minot o'rnatiladi, sozlanadi va Internet tizimi bazasida virtual ma'lumot saqlash tarmog'i shakllantiriladi. Internet tarmog'i kanallaridan har xil turdagi boshqa foydalanuvchilarning ma'lumot oqimlari ham uzatilganligi sababli, bu variant yuqori yuklanganlik sharoitida ko'zlangan natijani bermaydi — so'rovlarni tarmoqda bo'lish vaqti ko'payib ketadi, bu foydalanuvchilarning e'tirozlarini paydo bo'lishiga olib keladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Axo A. Strukturi dannix i algoritmi [per. s angl.] / A. Axo, V. Xopkroft, D. Ulman, D. Djefri. — M. : Vilyams,— 384 s (2001).
2. Badenko V. L. Visokoproizvoditelnie vichisleniya : ucheb. posobie / V. L. Badenko. — SPB. : Izd-vo Politehn. un-ta, — 180 s (2010).
3. Baranova I.V. Upravlenie predpriyatiem na osnove integrirovannix sredstv podderjki raspredelyonnix baz dannix / I.V.Baranova // Vestnik yujno-rossiyskogo gosudarstvennogo texnicheskogo universiteta Novocherkasskogo politexnicheskogo instituta.. — № 1. —S. 110–118. (2013).
4. Belousov V. Ye. Algoritmi replikatsii dannix v raspredelennix sistemax obrabotki: dis. ... kand. tex. nauk : 05.13.01 / Belousov Vsevolod Yevgenevich. — Penza, — 164 s (2005).
5. Bartoli A., Jiménez-Peris, R., Kemme, B., and all: Adapt: towards autonomic web services. In: Distributed Systems Online (2015).
6. Bochkov M. V. Proektirovanie avtomatizirovannix sistem obrabotki informatsii i upravleniya / M. V. Bochkov, Ye. I. Novikov, O. V. Tarakanov; pod red. M. V. Bochkova. — Orel: Akademiya FSO Rossii,—406 s.. (2017).
7. Breitbart Y., Korth, H.F.: Replication and consistency: being lazy helps sometimes. In: ACM Int. Conf. on Principles of Database Systems (PODS) (2017).
8. Cardellini V., Casalicchio, E., Colajanni, M., Yu, P.S.: The state of the art in locally distributed Web-server systems. ACM Comput. Surv. 34(2), 263–311 (2018).
9. Chen J., Soundararajan G., Amza C. Autonomic provisioning of backend databases in dynamic content web servers. In: Int. Conf. on Autonomic Computing (ICAC) (2006).
10. de Sousa A.L.P.F., Oliveira, R.C., Moura, F., Pedone, F.: Partial replication in the database state machine. In: IEEE Int. Symposium on Network Computing and Applications (2017).
11. Irgashevich D.A. Development of national network (tas-ix). ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal, 10(5), 144-151. (2020).