

Алимжон Иргашевич ДАДАМУХАМЕДОВ
 Ўзбекистон халқаро ислом академияси
 Замонавий ахборот коммуникация
 технологиялари
 кафедраси катта ўқитувчиси

МАЪЛУМОТЛАРНИ РЕПЛИКАЦИЯ ҚИЛИШ МАСАЛАЛАРИ (ДИНИЙ МУАССАСАЛАР МИСОЛИДА)

ПРОБЛЕМЫ РЕПЛИКАЦИИ ДАННЫХ (НА ПРИМЕРЕ РЕЛИГИОЗНЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ)

PROBLEMS OF DATA REPLICATION (ON THE EXAMPLE OF RELIGIOUS INSTITUTIONS)

Аннотация. Ушбу мақолада тақсимланган серверларда маълумотлар базаси ахборотларининг ишончлилигини таъминлаш ва оптимал тақдим этиш масаласида натижалари келтирилган. Кўпгина тармоқ технологиялари ва серверлар ўртасидаги маълумотларни узатиш ва тақсимлаш каби масалалар ўрин олган. Чунки серверлардаги маълумотларни репликация қилиш, маълумотлар базаларини масштаблаш усулларида бири. Ушбу техник маълумотлар базаси серверидан маълумотлар доимий равишда бир ёки бир нечта бошқа серверларга (нусхалар деб номланган) кўчирилиши (такрорланиши) дан иборат.

Таянч иборалар: тақсимланган ахборот тизими, маълумот базаси, репли-кация, сўровлар интенсивлиги, телекоммуникация тармоғи, хавф-хатар, lan, tas-ix, виртуал олам, рақамли технология.

Аннотация. В данной статье представлены результаты с точки зрения обеспечения надежности и оптимального представления информации базы данных на распределенных серверах. Существуют такие проблемы, как передача и распределение данных между многими сетевыми технологиями и серверами. Потому что репликация данных на серверах - это один из способов масштабирования баз данных. Этот метод заключается в постоянном копировании (дублировании) данных с сервера базы данных на один или несколько других серверов (называемых копиями).

Ключевые слова: распределенная информационная система, база данных, репликация, интенсивность запросов, телекоммуникационная сеть, риск, lan, tas-ix, виртуальный мир, цифровые технологии.

Annotation. This article presents the results in terms of ensuring the reliability and optimal presentation of database information on distributed servers. There are problems such as transferring and distributing data between many network technologies and servers. Because replicating data on servers is one way to scale databases. This method consists of continuously copying (duplicating) data from a database server to one or more other servers (called copies).

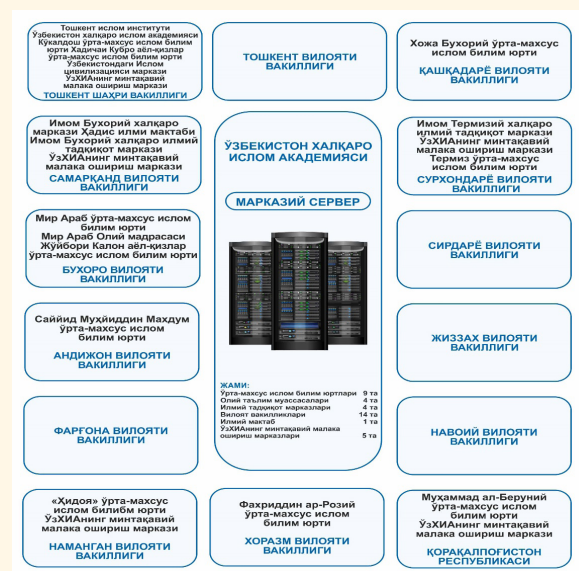
Keywords: distributed information system, database, replication, query intensity, telecommunication network, risk, lan, tas-ix, virtual world, digital technology.

Кирриш. Давлат ва диний соҳа муассасаларининг марказлашган ва тақсимланган маълумотларни сақлавчи ва қайта ишловчи тизимини яратиш орқали ташкилотнинг ИТ-инфратузилмаси марказлаштирилган ва виртуализация қилинган ҳолда юқори самарадорликка эришиш мумкин. Яъни, барча маълумотлар битта компьютер кластерига йиғилади, сўнгра мантикий бўлимларга (виртуал машиналар) бўлинади ва фойдаланувчиларга берилади. Шу тарзда, ташкилотнинг умумий аппарат ресурсларидан турли хил вазифалар учун фойдаланиш мумкин. Статистикадан кўриниб турибдики, тақсимланган серверлар шунга ўхшаш аппарат платформалари даражасида ишлашни намойиш этмоқда. Репликация масалаларини амалга ошириш жараёнида ИТ-инфратузилманинг мураккаблигини пасайтиради, уни бошқариш имкониятини оширади ва мавжуд ресурслардан фойдаланишни оптималлаштиришга имкон беради. Тақсимланган серверлар ва булут моделидаги тежашга умумий вақтга нисбатан самарали фойдаланиш орқали эришилади. Марказлаштириш ва тақсимлаш туфайли оптималлаштириш ҳам мумкин – информацион технологияларидаги менежмент сифати ошади, тизим маъмурлари сони камаяди.

Маълумотларни марказлашган ҳолда сақлашнинг тармоқ технологиялари ва воситаларидан кенг фойдаланиш сўнгги бир неча йил ичида дастурий маҳсулотларни яратиш

ва ривожлантиришга ёндашувларни тубдан қайта кўриб чиқиш учун дастлабки шартларни яратди [1:5].

Ўзбекистондаги диний таълим муассасалар ва Ўзбекистон халқаро ислом академиясида рақамлаштириш мақсадида марказлашган сервер тизимлари жорий этилди. Серверлар ўзаро ишлашида ва маълумотларни ўз вақтида йеткизиш учун жараёнларни текшириш вақтида катта муаммоларга дуч келинди. Яъни маълумотлар ўз вақтида сервер томонидан қайта ишланиш жараёни пасайиб кетганлиги кузатилди. Серверларнинг вилоятлар кесимидаги умумий жойлашув схемаси (1 – расм)



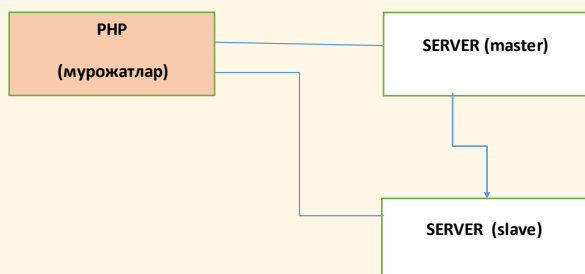
Серверларнинг умумий жойлашув схемаси (1 – расм)

Диний таълим марказ ва муассасаларининг тармоқ ичида жуда кўп сонли компьютерлардан биргаликда фойдаланиш натижасида кўп ҳолларда ресурслардан фойдаланишни оптималлаштириш мақсадида тармоққа қатнашадиган компьютерлар ўртасида функционал тақсимотни жорий этиш мумкин. Бундай мауммоларни бартараф этиш учун репликация масалаларига мурожаат этиш лозим.

Репликация (лотин тилида *replico* қайтараман) - бу маълумотлар базасининг асосий сервердан бир ёки бир неча серверларга маълумотларнинг юбориш ва такрорлашдир. Асосий сервер master деб номланади ва

қолганлар slave деб номланади. Маълумотлар базаси файлларида тақдим этилган маълумотларга бир вақтнинг ўзида кириш кўп фойдаланувчилар томонидан тез-тез талаб этиларди ва ушбу файлларни умумий тармоқ ресурсида сақлашнинг афзаллиги кўриниб турарди [2:2].

Репликация маълумотлар базаларини катталаштириш методларидан биридир. Бу метод битта маълумотлар базаси серверидаги маълумотларни доимий равишда бир ёки бир неча бошқаларга (репликация деб аталади) нусхалашдан иборат. Дастур барча сўровларни қайта ишлаш учун битта ўрнига бир неча серверлардан фойдаланиши мумкин. Бу эса юкни бир сервердан бир нечасига тарқатиш имконини беради. **(2-расм)**

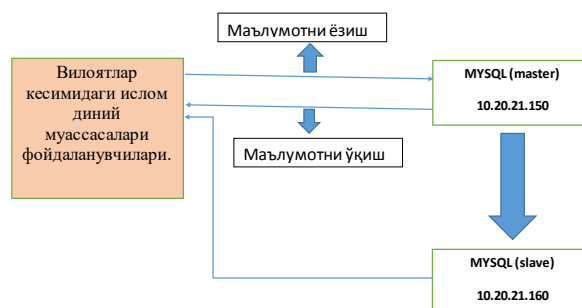


(2-расм) Маълумотларни бошқа серверга тақсимлаш

Маълумотлар репликацияси билан ишлашнинг иккита асосий ёндашуви мавжуд:

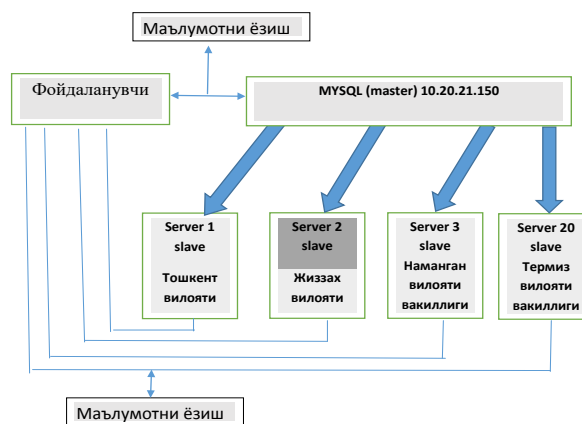
- Репликация Master-Slave;
- Репликация Master-Master.

Бу ёндашув битта бирламчи маълумотлар базаси серверини ажратади, бу эса Master деб аталади. Маълумотлар барча ўзгаришлар (ҳар қандай MySQL INSERT/янгилаш / сўровларни ўчириш) унда содир бўлади. Master-Slave доимо Master шаклида барча ўзгаришлар нусхасини олади. Маълумотларни ўқиш сўровлари (Select requests) иловадан қул серверига юборилади. Шундай қилиб, Master server маълумотлар ўзгаришлар учун масъул бўлган, ва қул ўқиш учун масъул бўлади. **(3-расм)**



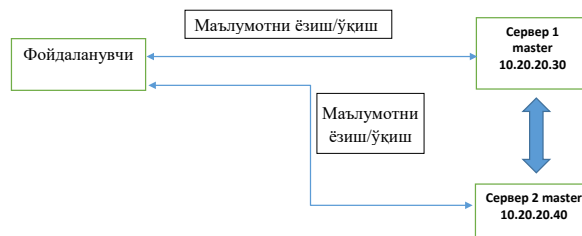
(3-расм) Master-Slave

Репликациянинг бу тури афзаллиги сиз бир неча slave фойдаланишинингиз мумкин. Одатда, битта master билан ишлаганда 20 slave серверларидан кўп фойдаланмаслик керак. **(4-расм)**



(4-расм) Репликациянинг афзаллиги.

Кўпинча «Master-Slave» репликацияси кўпинча маълумотларни кўчириб олиш учун ишлатилади. Бундай ҳолда, Мастер Сервер дастурнинг барча сўровларини кўриб чиқади. Slave сервер пассив режимда ишлайди. Аммо Master муваффақиятсиз бўлган тақдирда, барча операциялар Slave-га ўтказилади. Master-Master репликация схемасида жараёнида маълумотларни ўқиш ва ёзиш имконияти мавжуд: **(5-расм)**



(5-расм) Master-Master репликация схемаси

Масаланинг қўйилиши. Маълум вақт мобайнида тизимда қабул қилинган сўровлар тўпламини кўриб чиқамиз. Фараз қилайлик, 11 та сервер вилоят вакиллиги кесимида ўрнатилган бўлсин. Сўровлар одатда тасодикий вақтда тизимга келганлиги сабабли, сўровлар оқими ҳақида гапиришимиз мумкин. Оммавий хизмат кўрсатиш тизимларида «оқим» бирин-кетин содир бўладиган ҳодисалар кетма-кетлигини назарда тутати. Қолган қисмларга параллел равишда ишлайдиган дастурий таъминотнинг бир қисми сифатида канални белгилаш учун хизмат канали атамаси ишлатилади, чунки кўрсатилган тизимда сервер дастурларига киритилган ипларнинг асосий вазифаси - бу келиб тушган навбат сўровларга хизмат кўрсатишдир[10:12].

Бу вазифа шароитида сўровлар оқимини палма оқими деб ҳисоблаш мумкин, чунки кўп сонли оқимлар бир вақтда ишловчи мижоз иловалари билан кирувчи server навбатидаги сўровлар қабул қилинган моментлар орасидаги интерваллар бир-биридан мустақилдир. Битта иш станциясидан келиб чиққан сўровлар учун, албатта, жўнатиш вақти ўртасида муайян муносабатлар мавжуд: масалан, фойдаланувчи маълумот сўраган бўлса, маълум бир вақтдан кейин маълум бир эҳтимоллик билан вақт - т, бу ерда - у тахир маълумотларни сақлаш учун сўров юборади. Бироқ, серверга кирувчи оқимни шакллантириш жараёнида содир бўладиган кўплаб мустақил боғланиш ва сўровлар бирлашганда, битта иш станциясидан сўров олиш интервалларининг ўзаро боғлиқлиги умумий фонга нисбатан аҳамиятсиз бўлади. Кўриб чиқиладиган тақсимланган ҳисоблаш тизимида серверга келаётган сўровларнинг кирувчи оқими тизим фойдаланувчиларининг ишчи станцияларидан келаётган кўплаб мустақил сўров оқимларининг йиғиндисидир[3:4].

Сўнгги ифода тизимда буюртмалар бўлишининг ўртача вақтини ҳисоблаш имконини беради. Юқоридаги ифода минимумга интиладиган конфигурацион параметрлар тўплами оптимал деб ҳисобланади.



Серверларнинг вилоятлар кесимидаги умумий жойлашуви.

№	Вилоят вакиллиги
	Тошкент шаҳри
	Андижон вилояти вакиллиги
	Бухоро вилояти вакиллиги
	Жиззах вилояти вакиллиги
	Қашқадарё вилояти вакиллиги
	Навоий вилояти вакиллиги
	Наманган вилояти вакиллиги
	Самарқанд вилояти вакиллиги
	Сурхондарё вилояти вакиллиги
	Фарғона вилояти вакиллиги
	Хоразм вилояти вакиллиги

Масалани ечиш усуллари. Масалани ечишда экспанентал қонун ва бўлақларга бўлиш алгоритмларидан фойдаланиб ишлаш тезлини баҳолаш назарда тутилади. (расм-6)

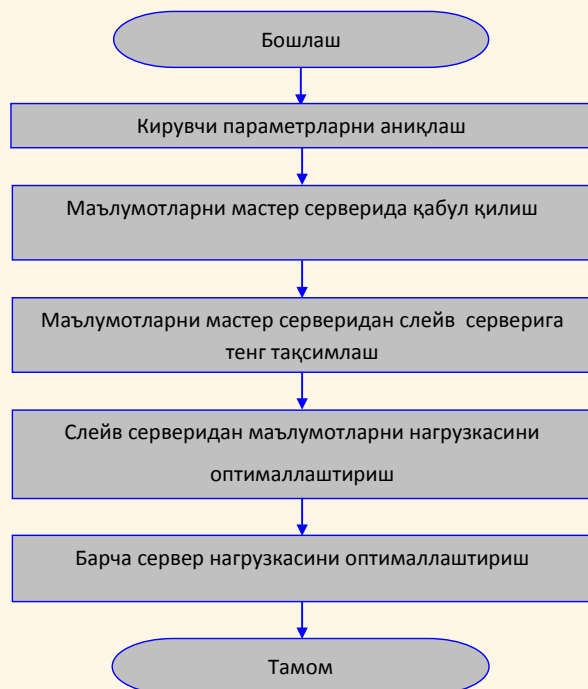
№	Сервер номи	Фойдаланувчилар сони
1	Сервер1	100
2	Сервер2	55
3	Сервер3	52
4	Сервер4	38
5	Сервер5	32
6	Сервер6	21
7	Сервер7	11
8	Сервер8	10
9	Сервер9	8
10	Сервер10	12
11	Сервер11	22
Умумий нагрузка		361

(расм-6) Серверларга тушаётган умумий нагрузка.

11 та серверга тушаётган умумий нагрузка 361 бўлмокда. Биз барча серверларнинг умумий ҳолатини яъни тушаётган нагрукани оптимал ҳолатга келтирдик. Юқоридаги берилган алгоритм асосида $\bar{T} = \bar{T}_d + \bar{T}_0 = \frac{r_d + 1}{\mu_d} + \sum_{i=0}^N \rho_i \frac{r_i + 1}{\mu_i}$ умумий тақсимланиш нагрукаси ҳисобланди.

p	умумий интенсивлик	361
μ	сервер интенсивлиги	72,2
λ	ўртача интенсивлик	26
μ1	1-ёрдамчи сервер	26
μ2	2-ёрдамчи сервер	26
μ3	3-ёрдамчи сервер	26
μ4	4-ёрдамчи сервер	26
μ5	5-ёрдамчи сервер	26
μ6	6-ёрдамчи сервер	26
μ7	7-ёрдамчи сервер	26
μ8	8-ёрдамчи сервер	26
μ9	9-ёрдамчи сервер	26
μ10	10-ёрдамчи сервер	26
μ11	11-ёрдамчи сервер	26

Серверларга тушаётган нагрукани бошқа серверларга тақсимлаш блок схемаси. (7-расм)



7-расм. Серверларга тушаётган нагрукани бошқа серверларга тақсимлаш блок схемаси.

Тажрибавий тадқиқот натижалари.

Репликация тизимининг тўғри ишлаши учун иккита тугун ўртасида ўтказилиши керак бўлган маълумотлар массивини аниқлаш учун тўғри ишлайдиган алгоритм талаб қилинади. Ушбу алгоритм репликация тизимларининг асосий хусусиятларидан биридир ва репликация тизимининг тезлиги ва ишончлилиги тўғридан-тўғри қайси алгоритм танланганига ва унинг қандай амалга оширилишига боғлиқ. Юқорида келтирилган алгоритмлардан фойдаланиб амалий масалаларни ечиш учун Python дастурлаш муҳитида тақсимлаш дастури ишлаб чиқилди. Мазкур дастурнинг функционал имкониятларини текшириш мақсадида 11 та сервернинг имкониятлари имитацион ҳолати текширилди[6:7].

Танланган 11 та сервернинг имкониятлари белгиларнинг самарадорлиги ушбу белгиларга асосланган серверни тенг тақсимлаш ва уни оптималлаштириш ва озгина вақт ичида маълумотларни серверлар кесимида тақсимлаш имконига эришилди. Олинган натижалар таҳлили асосида тасдиқлаш мумкинки тизимнинг белгиланган параметрларида барқарор ишлайди. Тизимда буюртма бўлишининг ўртача давомийлиги 6 секундни ташкил қилади.

Хулоса

Шундай қилиб, тақсимланган ахборот тизимларининг ҳар хил “нуқта”-ларда сақланаётган маълумотларини оптимал тақдим этилишида репликация усулларини қўллаш самарали ҳисобланади. Шу билан бирга, репликация ахборотларнинг ишончлилигини ошишига олиб келади – бир жисмоний сервер ёки хотира майдони ишдан чиққанида ундаги маълумотнинг нусхаси ТАТ нинг бошқа хотира майдонларида сақланади ва йўқотилмайди, унга мурожаат бўлганида маълумот бошқа хотира майдонидан тақдим этилади.

Репликация маълумотларнинг ортиқча бўлиши ва нусхаларини синхронизация қилиш харажатлари эвазига тарқатилган тизимнинг ишончлилигини оширади. Репликация учун ишлаш ва ишончлилиги билан ажралиб турадиган бир нечта ёндашувлар мавжуд. Таклиф этилаётганларнинг энг жозибали

томони, келишув алгоритмига асосланган ҳолда статемачине репликациясидан фойдаланган ҳолда, юз фоиз таъминловчи вариант ҳисобланади. Хизмат маълумотларини сақлаш нархининг сезиларли пасайиши. Ушбу ёндашув билан ўзгаришлар ҳақида маълумот тўпланмайди, чунки маълумотларнинг мавжуд версиялари ҳар доим таққосланади. Жадваллар синхронлаштирилади, бунинг учун талаблардан бири ўзгаришларнинг тарихини сақлаб қолишдир. Мавжуд маълумотлар базасини ўзгартириш талаб қилинмайди, ҳеч бўлмаганда мавжуд жадваллар ўзгартирилмайди. Маълумотлар базаси администраторининг доимий иштироки ва ўзгаришларни тўплаш тизимини бошқариш талаб қилинмайди. Агар муаммолар пайдо бўлса, унда фақат аниқ белгиланган дақиқаларда, тизимни тиклаш (тизимни синхрон ҳолатга келтириш) тез ва махсус харажатларсиз амалга оширилади.

АДАБИЁТЛАР

1. Таненбаум Э., Ван-Стеен М. Распределенные системы. Принципы и парадигмы. СПб.: Питер, 2003. 877 с.
2. Нишонбоев Т. Сервисга йўналтирилган тақсимланган тизимлар (мо-нография). Фан ва технологияларни ривожлантириш маркази типографияси 2017 (300 б.).
3. Нишонбоев Т. Дастурий конфигурацияланган тармоқлар” .Ўқув қўл-ланма. (Грифли). Муҳаммад ал-Хоразмий номидаги ТАТУ типографияси. 2017 (186 б.)
4. Nishanbayev, T.N., Abdullayev, M.M., Maxmudov, S.O. The model of forming the structure of the ‘cloud’ data center. International Conference on Information Science and Communications Technologies: Applications, Trends and Opportunities, ICISCT 2019
5. Белоусов В. Е.. Алгоритмы репликации данных в распределенных системах обработки информации. Инт мат: <http://diss.rsl.ru/diss/05/0591/050591031.pdf>.
6. Белоусов В.Е. Особенности построения системы массового обслуживания в рамках среднего уровня распределенной системы обработки информации» // Системный анализ, управление и обработка информации: науч.-тех. сборник статей: 2005 год, вып. № 1, - Пенза, ПГУ, 2005, - с. 23-31
7. Башарин Г.П, и др. Анализ очередей в вычислительных сетях: теория и методы расчета / Г.П.Башарин, П.П.Бочаров, Я.Н.Коган. - М.: Наука, 1989.-336 с.
8. Irgashevich, D.A. (2019). Development of national network and corporate networks (in the case of Tas-IX network). International Journal of Human Computing Studies, 1(1), 1-5.
9. Irgashevich, D.A. (2020). Development of national network (tas-ix). ACADEMICIA: An International Multidisciplinary Research Journal, 10(5), 144-151.
10. Дадамухамедов, А. И. (2017). РАЗВИТИЕ НАЦИОНАЛЬНОЙ СЕТИ И КОРПОРАТИВНОЙ СЕТИ (НА ПРИМЕРЕ СЕТИ IX). Актуальные научные исследования в современном мире, (3-2), 133-137.