

Распрацоўка практыкума па высоканавантажаным рэляцыйным СКБД

Брашавец І., Касцюк Д., Маркіна А.

Брэсцкі дзяржаўны тэхнічны ўніверсітэт, asyamarkina2@gmail.com

The specifics of the practical study course of free relational DBMSs with an emphasis on the highload systems development is considered. The course covers MySQL and PostgreSQL performance and configuration, their server-side features, as well as building distributed database clusters with Percona XtraDB Cluster.

Па меры росту папулярнасці кожнае прыкладанне рана ці позна сутыкаецца з праблемамі прадукцыйнасці сваіх падсістэм. Гэтыя праблемы маюць розныя карані і могуць мець сувязь я як з архітэктурай прыкладання, так і са знешнімі абмежаваннямі. Адной з найбольш часта сустракаемых праблем аказваецца рашэнне пытанняў прадукцыйнасці баз дадзеных. У шэрагу выпадкаў павышэнне прадукцыйнасці пры маштабаванне праекта можа быць дасягнута за кошт прымянення NoSQL-рашэнняў; аднак у многіх сітуацыях адмова ад традыцыйнай рэляцыйнай СКБД з'яўляецца непажаданым па прычынах, звязаных з тымі ж самымі архітэктурай і/або знешнімі абмежаваннямі.

Развіццё вольных праектаў рэляцыйных СКБД, іх прадукцыйнасці і магчымасцяў прывяло да сітуацыі, калі ў іх рамках могуць быць вырашаны многія праблемы росту прыкладанняў [1]. Аднак у навучальным працэсе тэматыка цюнінгу і маштабавання СКБД закранаецца нячаста, як у сілу часовых абмежаванняў навучальных курсаў, так і з меркаванняў ўніверсальнасці матэрыялу, калі перавагу абгрунтавана аддаюць тэорыі праектавання баз дадзеных і ўласна SQL, а фізічная арганізацыя для канкрэтных СКБД (уключаючы ўсе пытанні аптымізацыі і маштабавання) вывучаецца па рэштковым прынцыпе. Для паглыблення ведаў у дадзенай вобласці і вялася распрацоўка прадстаўленага тут практыкума.

У якасці асновы для практыкума аўтары абралі дзве свабодныя БД: MySQL і PostgreSQL, а таксама Percona XtraDB Cluster як свабоднае рашэнне для пабудовы кластара баз дадзеных.

Здольнасць абедзвюх СКБД спраўляцца са значнымі аб'ёмамі дадзеных наглядна ілюструе прыведзеная табліца. Заўважым, што калі PostgreSQL зыходна распрацоўвалася з прыцэлам на высокую маштабаванасць і нагрузкі ў дыяпазоне ад аднакарыстальніцкіх прыкладанняў да буйнамаштабных сеткавых сервераў, то рух MySQL ў бок сярэдніх і буйных прыкладанняў насіў эвалюцыйны характар.

Характарыстыкі	MySQL	PostgreSQL
Макс. памер БД	няма абмежавання	няма абмежавання
Максімальны памер табліцы	256 TB (MyISAM storage limits)	32 TB
Максімальны памер запісу (радкі ў табліцы)	64 KB	1.6 TB
Максімальны памер поля ў запісу	4GB (longtext, longblob)	1 GB (text, bytea) или 4 TB (в pg_largeobject)
Максімальная колькасць палёў (калонак) ў табліцы	4096	250 — 1600 у залежнасці ад тыпу дадзеных у калонцы

Вынікам з'яўляюцца адрозненні ў кампанентным падыходзе абедзвюх СКБД: у выпадку PostgreSQL ён накіраваны на стварэнне модуляў пашырэння, у той час як да ліку асаблівасцяў MySQL ставіцца гнуткасць, якая дасягаецца выбарам падсістэм захоўвання (database engines) пад канкрэтныя задачы (аж да вузкаспецыялізаваных і экзатычных варыянтаў). Аналагічная сітуацыя назіраецца з пашырэннем стандарту мовы SQL і рэляцыйнай мадэлі: у выпадку PostgreSQL гэта не толькі яго пашырэнні, але прыкметная канцэптуальная асаблівасць праекта (у першую чаргу аб'ектна-рэляцыйная сістэма з наследаваннем класаў-табліц), у той час як у MySQL элементы поSQL паступова з'яўляюцца таксама ў выглядзе дапаўненняў (падсістэма захоўвання myRocks і інш.), падобна да паступовага з'яўлення падтрымкі шэрагу традыцыйных пашыраных магчымасцяў SQL ў дадзенай СКБД.

Аднак вынікам эвалюцыі MySQL аказваюцца параўнальныя магчымасці абедзвюх СКБД як у плане прадукцыйнасці [1] так і падтрымкі SQL, рэплікацыі дадзеных і інш. [2, 3]. Гэты факт, а так жа розніца ў падыходах з'яўляюцца прычынай разгляду ў прадстаўляным практыкуме абедзвюх праектаў у ролі СКБД для высоконагружэнных прыкладанняў.

У якасці лёгкай у разгортванні кластарнай сістэмы, якая ілюстравала б гарызантальнае маштабаванне базы дадзеных, у прадстаўляным практыкуме быў абраны Persona XtraDB Cluster – свабоднае рашэнне на базе MySQL, якое забяспечвае высокую даступнасць і цэласнасць дадзеных і ўяўляе сабой добрую ілюстрацыю разнастайнасці механізмаў рэплікацыі MySQL.

Структура распрацаванага практыкума ўключае наступныя працы.

- распрацоўка структуры БД ў 3 нармальнай форме ў адпаведнасці з

зададзенай прадметнай вобласцю;

- рэалізацыя запытаў і ўяўленняў па зададзеных параметрах;
- праверка хуткасці працы запытаў і іх аптымізацыя з дапамогай знешняй складовай штучнай індэксацыі;
- выкарыстанне трыгераў;
- падзел правоў доступу і правядзенне транзакцый у адпаведнасці з узроўнем карыстальнікаў;
- вывучэнне нерэляцыйных асаблівасцяў на прыкладзе шматмерных палёў і наследавання табліц;
- пабудова і першасная налада кластара.

Як можна бачыць, практыкум таксама закранае традыцыйныя асновы рэляцыйных СКБД, але акрамя гэтага дазваляе вывучыць больш тонкае адміністраванне табліц, дэнармалізацыю схем баз дадзеных для павелічэння хуткасці працы, кліент-сервернае ўзаемадзеянне, а таксама большы перанос логікі на сервер, сумеснае выкарыстанне і сінхранізацыю рэплік базы дадзеных. Вывучэнне шматмерных табліц дае больш шырокую магчымасць выкарыстання агрэгіруемасці дадзеных, іх прагназавання [5]. Таксама пры выкарыстанні гіперкубічнай схемы базы дадзеных можна вывучыць аперацыі эрэзу, перасеку, кручэння, дэталізацыі і агрэгацыі.

Літаратура

1. Raspopina A., Smirnova S. Millions of Queries per Second: PostgreSQL and MySQL's Peaceful Battle at Today's Demanding Workloads.
<https://www.percona.com/blog/2017/01/06/millions-queries-per-second-postgresql-and-mysql-peaceful-battle-at-modern-demanding-workloads/>
2. Comparison of relational database management systems.
https://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_relational_database_management_systems
3. PostgreSQL Tutorial. PostgreSQL vs. MySQL.
<http://www.postgresqltutorial.com/postgresql-vs-mysql/>
4. Quick Start Guide for Percona XtraDB Cluster.
<https://www.percona.com/doc/percona-xtradb-cluster/LATEST/overview.html#quick-start-guide-for-percona-xtradb-cluster>
5. Lerner R. PostgreSQL, the NoSQL Database.
<https://www.linuxjournal.com/content/postgresql-nosql-database>