

Применение многоядерных сопроцессоров в параллельных системах баз данных*

К.Ю. Беседин, П.С. Костенецкий

Южно-Уральский государственный университет

По мере совершенствования графических ускорителей все больший интерес вызывает использование их вычислительных возможностей в областях, отличных от компьютерной графики. Базы данных являются одной из областей, где могут быть успешно применены GPU [1]. На данный момент опубликован ряд работ, описывающих эффективную реализацию специфичных для СУБД алгоритмов с использованием GPU [3]. Некоторое число работ посвящено поиску архитектурных решений, позволяющих эффективно использовать аппаратные особенности GPU, например [4, 5]. Еще одной перспективной многоядерной архитектурой является Intel MIC, недавно представленная широкой публике. Уже существует несколько работ, посвященных использованию MIC в базах данных. Так, в работе [2], помимо CPU и GPU подробно рассматривается реализация предложенного алгоритма поиска в дереве индекса на Intel MIC.

В данной работе описывается незаконченное исследование, посвященное использованию многоядерных сопроцессоров и графических ускорителей для обработки запросов в параллельных системах управления базами данных. На данный момент разработан эмулятор параллельной СУБД, использующий вычислительный кластер для выполнения запросов SELECT и JOIN. Разработаны версии запросов как для CPU, так и для GPU. Алгоритмы для CPU реализованы с использованием технологий MPI и OpenMP. Для GPU алгоритмы реализованы с использованием MPI и Nvidia CUDA. Для достижения высокой степени параллелизма при обработке запроса используется фрагментация отношений по вычислительным узлам. Выполняемые запросы делятся на подзапросы, поровну распределяемые между рабочими процессами (параллельными агентами). Дополнительно разработана реализация алгоритма, в которой для обработки своей порции кортежей входного отношения каждый параллельный агент может использовать как центральный процессор, так и графический ускоритель. Для коммуникации процессов между собой используется интерфейс MPI. Ведутся работы по исследованию эффективности алгоритмов для GPU.

На следующем этапе работы будет выполнена адаптация алгоритмов для сопроцессора Intel Xeon Phi и проведено сравнение их эффективности с версиями для центрального процессора и для графического ускорителя.

Литература

1. Blas A. D., Kaldewey, T. Data Monster // IEEE spectrum 2009. –Vol. 46, No. 9.
2. Kim C., Chhugani J., Satish, N. et al., Designing fast architecture-sensitive tree search on modern multicore/many-core processors, // ACM Trans. Database Syst. 2011 –Vol 36, –No 4., –P 22:1–22:34
3. Kim C., Chhugani J., Satish N., et al. FAST: fast architecture sensitive tree search on modern CPUs and GPUs // ACM SIGMOD International Conference on Management of data, Indianapolis, USA, June 6–10, 2010, Proceedings. ACM, 2010 –P. 339–350
4. He B., Yu J. X. High-throughput transaction executions on graphics processors // VLDB Endowment, Seattle, Washington, USA, August 29 – September 3, 2011, Proc. VLDB Endowment 2011 –Vol 4, –No 5. –P 314–325
5. He B., Lu M., Yang K., et al. Relation query coprocessing on graphics processors // ACM Trans. Database Syst. 2009 –Vol 34, –No 4. –P 21:1–21:39

*Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 12-07-31082 (2012–2013 гг.) и гранта Президента РФ № МК-3711.2013.9 (2013–2014 гг.)