

запрос, так как он хранит полную копию всех данных. Это означает, что изменения, произведенные на одном узле, должны быть синхронно отражены на всех остальных узлах системы, иначе целостность данных будет нарушена, и последующий пользовательский запрос может не прочитать ранее записанные данные. Фактически, это означает, что обработка всех запросов должна выполняться строго последовательно, что влечёт за собой отсутствие параллелизма на уровне всей системы. Лучшим же решением является разделение всех данных на некоторое количество диапазонов и равномерное их распределение между всеми вычислительными узлами. В таком случае каждый узел будет хранить свою активную часть данных и заданное число копий данных других узлов. Однако обрабатывать пользовательские запросы он будет лишь для своего активного диапазона данных и асинхронно отображать их на других узлах, хранящих копию данного диапазона. В случае выхода какого-то узла из строя, другой узел, на котором присутствует копия активных данных первого узла, продолжит обработку пользовательских запросов уже для двух диапазонов. Это позволит сохранить целостность данных, а также обеспечить высокий уровень параллелизма на уровне всей системы.

В настоящее время еще не существует децентрализованной системы без посредников, которая бы использовала все вышеуказанные подходы. Следовательно, создание новой системы, соответствующей всем заданным принципам, является актуальной и востребованной задачей.

Список использованных источников:

1. <https://lists.hyperledger.org> [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://lists.hyperledger.org/pipermail/hyperledger-fabric/2017-November/002041.html>. – Дата доступа: 19.03.2018
2. <https://martinofowler.com> [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://martinofowler.com/articles/microservices.html>. - Дата доступа 19.03.2018
3. Richard L. Shuey. The Architecture of Distributed Computer Systems. / Richard L. Shuey, Ophir Frieder, David L. Spooner. - Boston, MA, USA: Addison-Wesley Longman Publishing Co., Inc., 1997

НЕОДНОРОДНАЯ РАСПРЕДЕЛЕННАЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Грачев Я.Ю.

Петровский Н.А. – к.т.н., доцент

Современные технологии предъявляют возрастающие требования к вычислительным мощностям компьютерной техники. Большинство решений предполагает использование технологий CUDA на GPU, сопроцессоров Intel Xeon Phi или решений на FPGA, но все больше внимания уделяется возможностям использования процессоров архитектуры ARM. Выпускается огромное количество мобильных устройств с этими процессорами, что делает их весьма доступными для построения распределенных вычислительных систем.

Классические вычислительные системы строятся с использованием одинаковых компонент, которые имеют специальные интерфейсы сверхскоростного обмена данными между вычислительными узлами, а также, общую память. Рассматриваемая система строится путем объединения мобильных ARM устройств через TCP/IP и центральный узел – диспетчер. В виду этого, такими свойствами, как общая память и наличие сверхскоростных интерфейсов обмена данными, такая система не обладает. При этом, каждый узел такой системы является неоднородным, имея разную вычислительную производительность на ядро, разное количество ядер, размер и скорость работы с памятью и, как следствие всего – разную вероятность выполнения вычислительной задачи за некоторый порог времени.

Главным и неоспоримым преимуществом неоднородной распределенной вычислительной системы является большое количество вычислительных узлов.

Основными недостатками такой системы являются:

- низкая скорость обмена данными;
- ограниченное количество памяти;
- ограниченность вычислительного ресурса;
- неоднородная производительность;
- вероятностное выполнение.

Эти недостатки нивелируются при решении определенного класса задач, которые требуют малое количество данных, необходимых для начала вычислений, а также, которые имеют достаточно долгое время вычисления относительно времени, затрачиваемого на передачу и распараллеливание таких вычислений. К таким задачам можно отнести вычислительные методы и криптографию.

Большинство криптографических методов требуют достаточно большое количество данных необходимых для вычислений, а также, требуют последовательного выполнения из-за зависимости текущего результата от предыдущего. Проблема невозможности распараллеливания решается при использовании специальных параллельных криптографических функций, например, семейства хэш-функции Skein [1], но это не решает проблему количества данных и времени их передачи, делая подобные вычисления

неэффективными и бессмысленными. Однако, при обратной криптографии – взломе или подборе хэш-функций, необходимость передачи больших объемов данных отсутствует. Это позволяет распределять задачу на множество вычислительных узлов, аналогично тому, как работают вычислительные системы криптовалюют.

При решении задач с численными методами, каждому вычислительному узлу системы достаточно вычислять некоторую часть общей задачи, возвращая результат [2]. Но здесь, также, дополнительно, требуется учитывать, что время, которое потребуется узлу на решение его части общей задачи, должно быть больше времени, которое будет затрачено на передачу всех данных и работу с ними.

Таким образом, неоднородные распределенные вычислительные системы с вероятностным выполнением, на основе устройств, с процессорами ARM, позволяют эффективно решать определенный класс задач, а вместе с ростом производительности и уменьшением техпроцесса, в перспективе, возможности будут только расширяться.

Список использованных источников:

1. Atighehchi, K.Enache, A.Muntean, T., &Risterucci, G. (2010). An Efficient Parallel Algorithm for Skein Hash Functions. IACR Cryptology ePrint Archive, 2010, 432.
2. Dimitri P. Bertsekas and John N. Tsitsiklis. 1997. Parallel and Distributed Computation: Numerical Methods. AthenaScientific.

ПРИМЕНЕНИЕ НЕЙРОННОЙ СЕТИ ХОПФИЛДА ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ ОПТИМАЛЬНОГО РАССЕЛЕНИЯ СТУДЕНТОВ ОБЩЕЖИТИЯ

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Гурин Д.Н.

Медведев С.А. – к.т.н., доцент

Нейронные сети получили широкое применение в самых различных областях информационных технологий. Возможность обучения нейронной сети, а также её ключевая функция распознавания образов могут быть успешно применены для решения задачи оптимального расселения студентов в общежитии. В общем случае может решаться любая задача распределения людей или объектов по некоторым помещениям / категориям на основании набора признаков каждого из объектов.

В качестве нейронной сети, которая будет использоваться для оптимального расселения студентов, взята нейронная сеть Хопфилда. Алгоритм обучение сети Хопфилда существенно отличается от таких классических алгоритмов обучения персептронов, как метод коррекции ошибки или метод обратного распространения ошибки. Отличие заключается в том, что вместо последовательного приближения к нужному состоянию с вычислением ошибок, все коэффициенты матрицы рассчитываются по одной формуле за один цикл, после чего сеть сразу готова к работе.

За основу может быть взята как дискретная, так и непрерывная модель. Дискретная модель потребует для реализации вектора большей длины, поскольку нейроны смогут включать в себя только 2 состояния $S(t) = \{-1, 1\}$. В непрерывной модели, состояний нейрона, формально, бесконечно много, а фактически, зависит от точности вычислений компьютера. Схема нейронной сети Хопфилда представлена на рисунке 1.

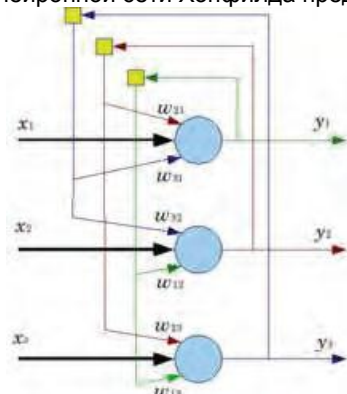


Рис. 1 – Схема нейронной сети Хопфилда с тремя нейронами.

На начальном этапе необходимо определить пространство признаков, которому будут все обучаемые и распознаваемые нейронной сетью объекты. В данном случае объекты, которые представляют собой информацию о студентах, будут обладать следующими признаками:

- 1) пол студента;
- 2) факультет, на котором обучается студент;