

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ АЛГОРИТМОВ БАЛАНСИРОВКИ НАГРУЗКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

Подопросветов Андрей Валерьевич

Студент

Факультет ВМК МГУ имени М. В. Ломоносова, Москва, Россия

E-mail: andtpod123@gmail.com

Алгоритмы машинного обучения, основанные на нейронных сетях с обратным распространением ошибки, в настоящее время демонстрируют большие успехи в области компьютерного моделирования[1]. Использование нейросетей позволяет сократить продолжительность исследования природы поставленной задачи и время ее решения. Одной из перспективных областей приложения технологии нейронных сетей является сфера параллельных вычислений. Здесь можно выделить задачу балансировки вычислительной нагрузки, которая требует большого количества ресурсов и времени. В настоящее время существует целый ряд алгоритмов балансировки, такие как случайный алгоритм, алгоритм, основанный на вычислении нагрузки, диффузный алгоритм и т. д. Перед специалистом, проводящим решение задачи на суперкомпьютере, стоит непростая задача выбора наиболее эффективного в данном конкретном случае способа балансировки.

В данной работе предлагается алгоритм машинного обучения на основе нейросети, позволяющий выбрать наиболее эффективный (при заданных параметрах расчета) алгоритм балансировки. Использование нейросети в задаче балансировки нагрузки вычислительной системы позволяет существенно сократить время принятия решения, так как отпадает необходимость перебирать балансирующие для получения наилучшего результата. Данный алгоритм является развитием концепции, изложенной в [2]. Предложенный алгоритм использует глубинное обучение, т.е. нейронная сеть имеет стандартную структуру многослойного персептрона. Использование большого числа слоёв позволяет уменьшить число элементов в них, таким образом, суммарное число элементов в слоях будет меньше, чем в случае одного скрытого слоя[3].

Нейросеть принимает на входном слое такие параметры алгоритмов балансировки как масштаб сети, порог балансировки и т. д. Результатом работы нейросети является число, описывающее величину некоторой метрики успешного применения конкретного алгоритма

балансировки с заданными значениями параметров. На основе этой метрики делается рациональный выбор алгоритма балансировки.

В предлагаемой работе изучается эффективность нейросетевого подхода к выбору параметров алгоритма диффузной балансировке нагрузки, который не рассматривался в [2]. Анализируется влияние количества скрытых слоёв нейросети, функции активации скрытых слоёв, количества нейронов в каждом слое и других факторов на точность предположения. Сравнение результатов прогнозирования с помощью предлагаемого алгоритма машинного обучения и реальных расчетов на вычислительных системах суперкомпьютерного комплекса МГУ показывают эффективность использования нейросети для решения поставленной задачи.

Литература

1. Ian Goodfellow and Yoshua Bengio and Aaron Courville. «Deep Learning» (2016) MIT Press.
2. Ahmad, Ishfaq; Ghafoor, Arif; Mehrotra, Kishan; Mohan, Chilukuri K.; and Ranka, Sanjay, "Performance modeling of load balancing algorithms using neural networks"(1994). College of Engineering and Computer Science - Former Departments, Centers, Institutes and Projects. Paper 34
3. Ф. Уоссермен. Нейрокомпьютерная техника: Теория и практика. — М.: «Мир», 1992.