УДК 004.032.26 + 004.942

А. Р. Дзюба
Є. О. Звуздецький
С. Г. Кривогубченко
Ю. Ю. Іванов

ОГЛЯД АЛГОРИТМІВ НАВЧАННЯ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ

Вінницький національний технічний університет

Анотація
У даній роботі проаналізовано алгоритми навчання нейронних мереж для розв'язання задач дискретної та неперервної оптимізації.
Ключові слова: оптимізація, нейромережі, навчання, еластична мережа, ADAM.

Abstract
In this paper has been analyzed algorithms for neural networks training to solve discrete and continuous optimization tasks.
Keywords: optimization, neural network, training, elastic net, ADAM.

Вступ

Нейронна мережа представляє собою машинну інтерпретацію мозку людини, в якому знаходяться мільйони нейронів, що передають інформацію у вигляді електричних імпульсів. Машина отримує можливість аналізувати, запам'ятовувати і навіть відтворювати різноманітну інформацію. Нейромережа може моделювати функцію практично будь-якої складності, причому кількість прошарків і нейронів визначають складність функції. Саме тому нейронні мережі використовують для розв'язання задач оптимізації. *Метою роботи* є аналіз алгоритмів навчання нейромереж для розв'язання низки задач оптимізації.

Результати дослідження

Для класичних нейронних мереж найбільш популярним методом навчання є алгоритм зворотного поширення помилки, в якому мінімізація цільової функції проводиться за допомогою градієнтного спуску. Сучасні пакети машинного навчання використовують різні його варіації: класичний метод моментів, прискорений градієнтний метод Нестерова, AdaGrad, ADAM тощо. Вони дозволяють знайти хороший локальний оптимум під час роботи з великими даними за прийнятний час. Найбільш поширеним на практиці є оптимізатор ADAM, який використовує ідею накопичення значень градієнта та визначення частоти його зміни з використанням математичного очікування та середньої дисперсії. Основною відмінністю ADAM від інших оптимізаторів є початкове калібрування цих параметрів. Також можна прискорити рух по тим координатам, в яких градієнт послідовно вказує один і той же напрям руху, тобто відбувається накопичення імпульсу.

Для розв'язання задач дискретної оптимізації можна використати алгоритм на основі самоорганізаційної карти, який вважається одним із найбільш ефективних за часом і точністю обчислень. Він грунтується на аналогії з механізмами встановлення впорядкованих нейронних зв'язків та представляє собою зручну евристичну стратегію пошуку розв'язку задачі, засновану на роботі адаптивного кільця, що змінює форму під дією фізичних сил розтягу-стиску. Тобто у ході застосування даного алгоритму створюється ефект "гумки" та формується "натяг" адаптивного кільця, що допомагає шукати розв'язок задачі на площині. Також можливе використання геометричних евристик.

Висновки

У роботі проведено короткий огляд алгоритмів навчання нейромереж для розв'язання задач оптимізації. Представлено основні ідеї, які можна реалізувати у програмному забезпеченні.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Dive into Deep Learning. Optimization Algorithms [Web resource] / A. Zhang, Z.C. Lipton, M. Li, A.J. Smola. – 682 p. – Access mode:https://d2l.ai/chapter_optimization/index.html.

2. Kingma D.P. Adam: A Method For Stochastic Optimization [Web Resource] / D.P. Kingma, J.L. Ba. – 2014. – 15 p. – Access mode: https://arxiv.org/pdf/1412.6980.pdf.

3. Tato A.A.N. Improving ADAM Optimizer / A.A.N. Tato, N. Nkambou // Workshop track – ICLR 2018. – 2018. – 4 p.

4. An Improved Elastic Net Method for Traveling Salesman Problem / J. Yi, G. Yang, Z. Zhang, Z. Tang // Neurocomputing. – 2009. – Vol. 72. – P. 1329-1335.

5. Helsgaun K. An Effective Implementation of k-opt Moves for the Lin-Kernighan TSP Heuristic [Web Resource] / K. Helsgaun. – Access mode: http://akira.ruc.dk/~keld/research/LKH/KoptReport.pdf. – 99 p.

Дзюба Анастасія Русланівна — студентка групи 1АКІТ-17б, факультет комп'ютерних систем і автоматики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Звуздецький Єгор Олегович — студент групи 1ІСТ-17б, факультет комп'ютерних систем і автоматики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Кривогубченко Сергій Григорович — канд. техн. наук, доцент кафедри автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

Іванов Юрій Юрійович — канд. техн. наук, доцент кафедри автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: Yura881990@i.ua.

Dzyuba Anastasia R. — student, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Zvuzdetskiy Yegor O. — student, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Krivogubchenko Sergiy G. — Cand. Sc. (Eng), Docent, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.

Ivanov Yurii Yu. — Cand. Sc. (Eng), Docent, Faculty of Computer Systems and Automation, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: Yura881990@i.ua.