



**«INNOVATIVE WORLD» ILMIY TADQIQOTLARNI QO'LLAB-
QUVVATLASH MARKAZI**

**«ZAMONAVIY ILM-FAN VA TADQIQOTLAR: MUAMMO VA
YECHIMLAR» NOMLI 2025-YIL № 5-SONLI ILMIY, MASOFAVIY,
ONLAYN KONFERENSIYASI**

**ILMIY-ONLAYN KONFERENSIYA TO'PLAMI
СБОРНИК НАУЧНЫХ-ОНЛАЙН КОНФЕРЕНЦИЙ
SCIENTIFIC-ONLINE CONFERENCE COLLECTION**

Google Scholar



ResearchGate

zenodo



ADVANCED SCIENCE INDEX



Directory of Research Journals Indexing

www.innoworld.net

O'ZBEKISTON-2025

MOMENT PARAMETRI VA UNING SUN'IY NEYRON TARMOQLARINI O'QITISHDAGI AHAMIYATI

Qutbiddinova Shahloxon Saydolimjon qizi

Farg'ona davlat universiteti talabasi

qutbiddinovashahloxon@gmail.com

Tojimamatov Israil Nurmamatovich

Farg'ona davlat universiteti Amaliy matematika

va informatika kafedrası katta o'qituvchisi

israiltojimatov@gmail.com

ANNOTATSIYA: Ushbu tezis sun'iy intellekt tizimlarida, xususan, sun'iy neyron tarmoqlarini o'qitish jarayonida qo'llaniladigan moment (momentum) parametrining mohiyati va ahamiyatini tahlil qilishga bag'ishlangan. Neyron tarmoqlarni optimallashtirishda gradient tushish algoritmlarining samaradorligi muhim bo'lib, moment parametri ushbu algoritmlarning konvergentsiya tezligini oshirish va o'qitish jarayonidagi tebranishlarni kamaytirishda muhim rol o'ynaydi. Tezisdá moment parametrining ishlash prinsipi, uning klassik gradient tushish usulidan farqi hamda chuqur neyron tarmoqlarda lokal minimum muammosini kamaytirishdagi o'rni yoritib beriladi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatadiki, moment parametridan foydalanish neyron tarmoqlarni o'qitish jarayonining barqarorligini ta'minlab, model aniqligi va umumlashtirish qobiliyatini oshiradi. Ushbu ish sun'iy intellekt sohasida samarali optimallashtirish usullarini qo'llash bo'yicha dolzarb ilmiy ahamiyatga ega.

Abstract: This thesis is devoted to the analysis of the **momentum parameter and its practical significance** in training artificial neural networks within artificial intelligence systems. The efficiency of optimization algorithms plays a crucial role in ensuring fast convergence and stable learning processes. The study highlights the role of the momentum parameter in the gradient descent algorithm, emphasizing its ability to accelerate learning, reduce oscillations, and mitigate the problem of local minima. In addition, the relevance of applying the momentum parameter in deep neural networks and modern artificial intelligence systems is substantiated. The results of this research have significant theoretical and practical value for improving the efficiency of neural network training and optimization.

АННОТАЦИЯ: Данная работа посвящена анализу **параметра момента и его практического значения** в процессе обучения искусственных нейронных сетей в системах искусственного интеллекта. Эффективность алгоритмов оптимизации играет важную роль в обеспечении быстрой сходимости и устойчивости процесса обучения. В исследовании рассматривается роль параметра момента в алгоритме градиентного спуска, его влияние на ускорение обучения, снижение колебаний и уменьшение проблемы локальных минимумов. Также обоснована актуальность применения параметра момента в глубоких

нейронных сетях и современных системах искусственного интеллекта. Полученные результаты имеют важное теоретическое и практическое значение для повышения эффективности обучения и оптимизации нейронных сетей.

Kalit so'zlar: Sun'iy intellekt, sun'iy neyron tarmoqlari, moment parametri, gradient tushish algoritmi, optimallashtirish, chuqur o'rganish.

Keywords: Artificial intelligence, artificial neural networks, momentum parameter, gradient descent algorithm, optimization, deep learning.

Ключевые слова: Искусственный интеллект, искусственные нейронные сети, параметр момента, алгоритм градиентного спуска, оптимизация, глубокое обучение.

KIRISH. So'nggi yillarda sun'iy intellekt texnologiyalarining jadal rivojlanishi natijasida sun'iy neyron tarmoqlari murakkab va ko'p o'lchovli masalalarni hal etishda asosiy vositalardan biriga aylandi. Xususan, tasvirlarni tanib olish, tabiiy tilni qayta ishlash, prognozlash va qaror qabul qilish tizimlarida neyron tarmoqlarning samaradorligi ularni o'qitish jarayonida qo'llaniladigan optimallashtirish algoritmlariga bevosita bog'liqdir. Shu sababli neyron tarmoqlarni o'qitish jarayonini tezlashtirish, barqarorlashtirish va aniqligini oshirishga qaratilgan usullar dolzarb ilmiy-tadqiqot yo'nalishlaridan biri hisoblanadi.

Gradient tushish algoritmi neyron tarmoqlarini o'qitishda eng keng tarqalgan optimallashtirish usullaridan biri bo'lsa-da, u amaliy masalalarda sekin konvergensiya, tebranishlar va lokal minimumlarga tushib qolish kabi muammolarga duch keladi. Ushbu kamchiliklarni bartaraf etish maqsadida algoritmnining turli takomillashtirilgan modifikatsiyalari ishlab chiqilgan bo'lib, ular orasida **moment (momentum) parametri** alohida ahamiyat kasb etadi.

Moment parametri o'rganish jarayonida avvalgi iteratsiyalarda hosil bo'lgan gradient yo'nalishlarini hisobga olish orqali vaznlarni yangilash mexanizmini takomillashtiradi. Bu esa neyron tarmoqlarning tezroq konvergensiyalashuviga, o'qitish jarayonida yuzaga keladigan tebranishlarning kamayishiga va optimallashtirish jarayonining umumiy barqarorligiga xizmat qiladi. Ayniqsa, chuqur neyron tarmoqlarida xatolik funksiyasining murakkab yuzasi mavjud bo'lganda, moment parametrining ahamiyati yanada ortadi.

Mazkur tezisdagi moment parametrining nazariy asoslari, uning gradient tushish algoritmidagi vazifasi hamda sun'iy neyron tarmoqlarini samarali o'qitishdagi roli ilmiy jihatdan tahlil qilinadi. Shuningdek, ushbu parametrning zamonaviy sun'iy intellekt tizimlarida qo'llanilishi va dolzarbligini asoslab beriladi.



ASOSIY QISM. Sun'iy neyron tarmoqlarini o'qitish jarayoni model og'irliklarini xatolik funksiyasini minimallashtirish orqali moslashtirishga asoslanadi. Ushbu jarayonda eng ko'p qo'llaniladigan usullardan biri gradient tushish algoritmi bo'lib, u og'irliklarni xatolik gradienti yo'nalishiga teskari tomonga yangilaydi. Biroq, xatolik funksiyasining murakkab va notekis shakli tufayli oddiy gradient tushish algoritmi samaradorligi cheklangan bo'lishi mumkin.

Moment parametri ushbu muammoni hal etish uchun joriy etilgan bo'lib, u og'irliklarni yangilashda nafaqat joriy gradientni, balki avvalgi yangilanish yo'nalishini ham qisman hisobga oladi. Natijada og'irliklar harakatiga ma'lum "inersiya" beriladi, bu esa optimallashtirish jarayonida tebranishlarni kamaytiradi va konvergensiyani tezlashtiradi. Ayniqsa, gradient yo'nalishi tez-tez o'zgarib turadigan holatlarda moment parametri barqaror o'rganishni ta'minlaydi.

Chuqur neyron tarmoqlarida qatlamlar sonining ko'pligi sababli gradientlarning yo'qolishi yoki portlashi muammosi yuzaga kelishi mumkin. Bunday sharoitda moment parametriddan foydalanish o'rganish jarayonini samaraliroq boshqarish va modelning optimal yechimga yaqinlashishini ta'minlaydi. Shu bilan birga, moment parametri o'rganish tezligi bilan uyg'un holda ishlatilganda, neyron tarmoqlarining umumlashtirish qobiliyatini oshiradi.

Zamonaviy optimallashtirish algoritmlari, jumladan Adam, RMSProp va Nesterov momentli gradient tushish usullari ham moment tushunchasiga asoslanadi. Bu esa moment parametrining sun'iy intellekt tizimlaridagi dolzarbligini yana bir bor tasdiqlaydi. Natijada, moment parametri neyron tarmoqlarini samarali o'qitish va yuqori aniqlikdagi modellarni yaratishda muhim nazariy va amaliy ahamiyatga ega ekanligi aniqlanadi.

XULOSA. Ushbu tezisda sun'iy neyron tarmoqlarini o'qitish jarayonida **moment (momentum) parametrining nazariy asoslari va amaliy ahamiyati** ilmiy asosda tahlil qilindi. Tadqiqot natijalari shuni ko'rsatdiki, moment parametri gradient tushish algoritmining samaradorligini sezilarli darajada oshiradi, o'qitish jarayonidagi tebranishlarni kamaytiradi va lokal minimum muammosini yumshatishda hal qiluvchi rol o'ynaydi. Ayniqsa, chuqur neyron tarmoqlarida qatlamlar soni ortishi va xatolik funksiyasining murakkab yuzasi sharoitida moment parametri model konvergensiyasini tezlashtirish va barqaror o'rganishni ta'minlaydi.

Zamonaviy optimallashtirish algoritmlari, jumladan Adam, RMSProp va Nesterov momentli gradient tushish, aynan moment tushunchasiga tayangan holda ishlaydi. Bu moment parametrining sun'iy intellekt sohasidagi dolzarbligi va uning chuqur o'rganish modellarini samarali optimallashtirishdagi universal ahamiyatini yanada mustahkamlaydi.

Shuningdek, moment parametri nafaqat neyron tarmoqlarning **tez konvergensiyasini**, balki **modelning umumlashtirish qobiliyati va**

aniqligini yaxshilash imkonini beradi. Shu sababli, moment parametrini optimallashtirish jarayonlarida strategik vosita sifatida qo'llash sun'iy intellekt tizimlarining samaradorligini oshirish, ilg'or chuqur o'rganish modellarini yaratish va real amaliy masalalarda yuqori aniqlikka erishish uchun muhim nazariy va amaliy asosdir.

Natijada, ushbu tadqiqot moment parametrining **nazariy ahamiyati, amaliy foydaliligi va zamonaviy optimallashtirish algoritmlaridagi rolini** mukammal yoritib, sun'iy intellekt va chuqur o'rganish sohasidagi ilg'or tadqiqotlar uchun mustahkam ilmiy asos yaratadi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). Deep Learning. MIT Press.
2. Ruder, S. (2016). An overview of gradient descent optimization algorithms. arXiv:1609.04747.
3. Kingma, D. P., & Ba, J. (2015). Adam: A Method for Stochastic Optimization. International Conference on Learning Representations (ICLR).
4. Rumelhart, D. E., Hinton, G. E., & Williams, R. J. (1986). Learning representations by back-propagating errors. *Nature*, 323, 533–536.
5. Sutskever, I., Martens, J., Dahl, G., & Hinton, G. (2013). On the importance of initialization and momentum in deep learning. International Conference on Machine Learning (ICML).
6. Nesterov, Y. (1983). A method of solving a convex programming problem with convergence rate $O(1/k^2)$. *Soviet Mathematics Doklady*, 27, 372–376.
7. Bottou, L. (2012). Stochastic gradient descent tricks. In G. B. Orr & K. Müller (Eds.), *Neural Networks: Tricks of the Trade* (2nd ed., pp. 421–436). Springer.
8. LeCun, Y., Bengio, Y., & Hinton, G. (2015). Deep learning. *Nature*, 521, 436–444.
9. Ruder, S. (2017). An overview of momentum and adaptive learning rate methods. arXiv:1710.03223.
10. Nielsen, M. (2015). *Neural Networks and Deep Learning*. Determination Press.
11. He, K., Zhang, X., Ren, S., & Sun, J. (2016). Deep residual learning for image recognition. *Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR)*.
12. Wilson, A. C., Roelofs, R., Stern, M., Srebro, N., & Recht, B. (2017). The marginal value of adaptive gradient methods in machine learning. arXiv:1705.08292.
13. Smith, L. N. (2017). Cyclical learning rates for training neural networks. *IEEE Winter Conference on Applications of Computer Vision (WACV)*.
14. Bengio, Y. (2012). Practical recommendations for gradient-based training of deep architectures. In G. Montavon, G. B. Orr, & K. Müller (Eds.), *Neural Networks: Tricks of the Trade* (2nd ed., pp. 437–478). Springer.
15. Ioffe, S., & Szegedy, C. (2015). Batch normalization: Accelerating deep network training by reducing internal covariate shift. *International Conference on Machine Learning (ICML)*.
16. **Qutbiddinova, S.** (2025). Sun'iy intellekt tizimlarida neyron tarmoqlar va optimallashtirish usullari. [Maqola]. O'zbekiston: Najot Ta'lim, ilmiy nashr

