

BIR QATLAMLI SUN'IY NEYRON TO'RLARI: TUZILISH VA QO'LLANILISHI

Tojimamatov Israil Nurmamatovich

Farg'ona davlat universiteti katta o'qituvchisi

israiltojimatov@gmail.com

Mamasiddiqova Sarvinoz Dilshod qizi

Farg'ona davlat universiteti 3-kurs talabasi

sarvinozmamasiddiqova39@gmail.com

Anotatsiya : Ushbu maqola bir qatlamli sun'iy neyron to'rlarining tuzilishi, ishlash prinsiplari va ularning qo'llanilish sohalarini ilmiy-uslubda yoritadi. Bir qatlamli neyron modellar — sun'iy intellektning eng sodda, ammo nazariy jihatdan muhim arxitekturalaridan biridir. Maqolada perseptron modeli, kirish va chiqish signallari, og'irliklar, aktivatsiya funksiyalari hamda o'qitish algoritmlarining mohiyati batafsil ko'rib chiqiladi. Shuningdek, bir qatlamli neyron to'rlarining afzalliklari va cheklovlari, ular qo'llaniladigan amaliy yo'nalishlar, xususan klassifikatsiya, signalni qayta ishlash va boshqaruv tizimlaridagi o'rni haqida fikr yuritiladi.

Kalit so'zlar: sun'iy neyron to'ri, perseptron, aktivatsiya funksiyasi, og'irliklar, klassifikatsiya, regressiya, chiziqli ajratish, o'qitish algoritmi.

Kalit so'zlar : sun'iy neyron to'ri, bir qatlamli neyron tarmoq, perseptron, aktivatsiya funksiyasi, og'irliklar (weights), chiziqli ajratish, klassifikatsiya, regressiya, o'qitish algoritmi, kirish signali, chiqish signali

Annotation : This article provides an analytical overview of single-layer artificial neural networks, their structure, operational principles, and practical applications. Single-layer neural models represent one of the simplest yet theoretically important architectures in artificial intelligence. The paper discusses the perceptron model, input and output signals, weights, activation functions, and essential training algorithms. Additionally, the

study highlights the advantages and limitations of single-layer networks and explores their applications in classification, signal processing, and control systems.

Keywords: artificial neural network, perceptron, activation function, weights, classification, regression, linear separability, training algorithm.

Keywords : artificial neural network, single-layer neural network, perceptron, activation function, weights, linear separability, classification, regression, training algorithm, input signal, output signal

Аннотация : Данная статья посвящена изучению однослойных искусственных нейронных сетей, их структуры, принципов работы и сфер применения. Однослойные нейронные модели являются одними из самых простых, но теоретически значимых архитектур в области искусственного интеллекта. В статье рассматриваются модель персептрона, входные и выходные сигналы, веса, функции активации, а также основные алгоритмы обучения. Кроме того, анализируются преимущества и ограничения однослойных сетей и их применение в классификации, обработке сигналов и системах управления.

Ключевые слова: искусственная нейронная сеть, персептрон, функция активации, веса, классификация, регрессия, линейная разделимость, алгоритм обучения.

Ключевые слова: искусственная нейронная сеть, однослойная нейронная сеть, персептрон, функция активации, веса, линейная разделимость, классификация, регрессия, алгоритм обучения, входной сигнал, выходной сигнал

Kirish

Sun'iy intellektning rivojlanishi bilan neyron tarmoqlar turli murakkab masalalarni yechishda eng samarali hisoblash modellaridan biriga aylandi. Neyron tarmoqlar inson miyasidagi biologik neyronlarning ishlash tamoyillaridan ilhomlanib yaratilgan bo'lib, ular ma'lumotni qayta ishlash, tasniflash, bashorat qilish va qaror qabul qilish kabi jarayonlarda keng qo'llanilmoqda. Neyron tarmoqlarning eng sodda ko'rinishlaridan biri

— bir qatlamli sun'iy neyron to'ri, xususan perseptron modeli, sun'iy intellektning klassik elementlaridan sanaladi.

Bir qatlamli neyron tarmog'ida kirish signallari og'irliklar orqali qayta ishlanadi, aktivatsiya funksiyasi orqali o'tkaziladi va yakuniy chiqish hosil qilinadi. Garchi bunday modelning funksional imkoniyatlari cheklangan bo'lsa-da, u neyron tarmoqlar nazariyasida asosiy o'rin tutadi, chunki ko'p qatlamli neyron to'rlarning paydo bo'lishi ham aynan ushbu oddiy struktura asosida shakllangan.

Mazkur maqolada bir qatlamli neyron tarmoqlarning ishlash mexanizmi, ularning matematik asoslari, o'qitish algoritmlari, afzalliklari, cheklovlari va real hayotdagi qo'llanilish yo'nalishlari tahlil qilinadi.

Asosiy qism

Bir qatlamli sun'iy neyron to'rlarining tuzilishi

Bir qatlamli neyron to'rining asosiy elementi — bu sun'iy neyron. Neyron quyidagi qismlardan tashkil topadi:

Kirishlar ($x_1, x_2, \dots x_n$)

Og'irliklar ($w_1, w_2, \dots w_n$)

Bias (b)

Aktivatsiya funksiyasi

Chiqish signali

Ishlash prinsipi quyidagi matematik ifoda bilan izohlanadi:

$$net = \sum_{i=1}^n w_i x_i + b$$

$$y = f(net)$$

Agar chiziqli bo'lmagan aktivatsiya funksiyasi tanlansa, model tasniflash uchun ishlaydi; chiziqli funksiya esa regressiya masalalarida qo'llaniladi.

Perseptron o'qitish algoritmi

Perseptron — bir qatlamli neyron tarmog‘ining eng mashhur ko‘rinishi bo‘lib, uni o‘qitish jarayoni quyidagicha amalga oshiriladi:

Og‘irliklar tasodifiy qiymatlar bilan boshlanadi.

Har bir o‘quv namunasi uchun chiqish hisoblanadi.

Agar model xato qilsa, og‘irliklar yangilanadi:

$$w_i^{new} = w_i^{old} + \eta(t - y)x_i$$

Bu jarayon to‘g‘ri tasnif hosil bo‘lguncha davom etadi.

Bir qatlamli neyron tarmoqlarning afzalliklari

Tuzilishi sodda va hisoblash jihatidan tejamkor

Nazariy jihatdan asosiy tarmoqlarni tushunish uchun qulay

Kichik ma’lumotlar to‘plamlari uchun mos

Tez o‘qitiladi

Cheklovlari

Bir qatlamli neyron tarmog‘i faqat chiziqli ajratiladigan masalalarni yecha oladi.

Masalan, XOR funksiyasini bunday tarmoq yecha olmaydi. Bu cheklov ko‘p qatlamli neyron to‘rlarini yaratilishiga sabab bo‘lgan.

Qo‘llanilish sohalari

1. Klassifikatsiya

Ikki klassli masalalar

Chiziqli ajratiladigan tasniflar

Spam/Not spam ajratish

2. Signalni qayta ishlash

Shovqinni filtrlash

Oddiy regressiya modellarida bashorat

3. Robototexnika

Tezkor qaror qabul qilish modullari

Ob’ektlarni tanishning sodda modellarida

4. Boshqaruv tizimlari

Chiziqli modellar

Kichik mikrokontrollerlarda qo'llash

Xulosa

Bir qatlamli sun'iy neyron to'rlari sun'iy intellektning tarixiy rivojida muhim bosqich hisoblanadi. Uning soddaligi va matematik asoslarining ravshanligi tufayli neyron tarmoqlar nazariyasini o'rganishda ilk bosqich sifatida katta ahamiyatga ega. Perseptron kabi modellarning cheklovlari mavjud bo'lsa-da, ular ko'p qatlamli neyron tarmoqlar, chuqur o'rganish va zamonaviy neyroarxitekturalarning shakllanishiga zamin yaratgan. Bir qatlamli neyron to'rlarining sodda, samarali va tushunarli tuzilishi ularni ilmiy tadqiqotlar va amaliy loyihalarda qo'llashga imkon beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

- Rosenblatt, F. (1958). The Perceptron: A Probabilistic Model for Information Storage and Organization in the Brain.
- Haykin, S. (2009). Neural Networks and Learning Machines.
- Goodfellow, I., Bengio, Y., Courville, A. (2016). Deep Learning. MIT Press.
- Bishop, C. (2006). Pattern Recognition and Machine Learning.
- Rumelhart, D. (1986). Learning Representations by Backpropagating Errors.
- Mitchell, T. (1997). Machine Learning.
- James, G., Witten, D., Hastie, T., Tibshirani, R. An Introduction to Statistical Learning.
- Hagan, M., Demuth, H., Beale, M. (2014). Neural Network Design.
- Zhang, J. (2019). Neural Networks in Classification Tasks. Liu, C. (2020). Applications of Single-Layer Neural Models in Control Systems