

EKG TO`LQINLARINI ANIQLASH UCHUN VLSI FPGA SUNIY NEYRON TARMOQLARINI ISHLAB CHIQUISH TAHLILI

Mualiflar: Rajabov Farxod Farmanovich¹, O`tkirbekov Abdurahimbek Ravshanbek o`g`li², Temirova Xosiyat Farxod qizi³.

¹TATU PHD dotsent, ^{2,3}TATU magistranti

tel: +998(99)0170514, e-mail: dabdalaji@gmail.com

Аннотация

Ushbu maqola bugungi klinik amaliyotda keng qo'llaniladigan ekg to`lqinlarini aniqlash uchun VLSI FPGA suniy neyron tarmoqlarini ishlab chiqish tahlili keltirilgan.

Аннотация

Данная работа представляет собой анализ развития искусственных нейронных сетей СБИС на ПЛИС для детектирования волн ЭКГ, которые сегодня широко используются в клинической практике данный.

Annotation

This paper is an analysis of the development of VLSI FPGA artificial neural networks for the detection of ECG waves, which are widely used in clinical practice today.

Kalit so`zlar: Sun'iy neyron tarmoqlari (SNT), raqamli signallar, SNT, VLSI FPGA, elektrookulogramma, elektoretinogramma, elektrogastrogramma.

Keywords: Artificial neural networks (SNT), digital signals, SNT, VLSI FPGA, electrooculogram, electroretinogram, electrogastrogram

Ключевые слова: искусственные нейронные сети (СНТ), цифровые сигналы, СНТ, СБИС ПЛИС, электроокулограмма, электроретинограмма, электрогастрограмма.

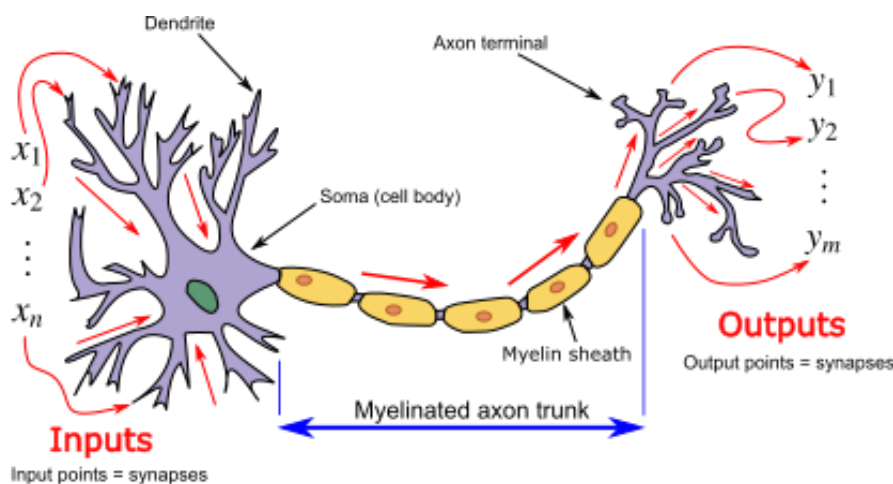
Sun'iy neyron tarmoqlari (SNT), odatda oddiygina **neyron tarmoqlari (NT)** deb ataladi, hayvonlar [miyasini](#) tashkil etuvchi biologik neyron tarmoqlardan ilhomlangan hisoblash tizimlari.

SNT sun'iy neyronlar deb ataladigan bog'langan birliklar yoki tugunlar to'plamiga asoslanadi, ular biologik miyadagi [neyronlarni](#) erkin modellashtiradi. Sun'iy neyron signallarni oladi, keyin ularni qayta ishlaydi va unga ulangan neyronlarga signal berishi mumkin. Ulanishdagi „signal“ [haqiqiy raqam](#) bo'lib, har bir neyroNTing chiqishi uning kirishlari yig'indisining chiziqli bo'lmagan funksiyasi bilan hisoblanadi. Ulanishlar deyiladi qirralar. Neyronlar va chekkalar odatda o'rganish davom etayotganda sozlanadigan *vaznga* ega. Neyronlar shunday chegaraga ega bo'lishi mumkinki, signal faqat yig'ilgan signal ushbu chegarani kesib o'tgan taqdirdagina yuboriladi. Odatda, neyronlar qatlamlarga yig'iladi. Signallar birinchi qatlamdan (kirish qatlami), oxirgi qatlamga (chiqish qatlami), ehtimol, qatlamlarni bir necha marta bosib o'tgandan keyin o'tadi.

Neyron tarmoqlar misollarni qayta ishlash orqali o'rganadi (yoki o'qitiladi), ularning har biri ma'lum „kirish“ va „natija“ ni o'z ichiga oladi va ular o'rtasida ehtimollik bilan o'lgangan assotsiatsiyalarni hosil qiladi, ular tarmoqning o'zida saqlanadigan ma'lumotlar tuzilmasida saqlanadi. Berilgan misol bo'yicha neyron tarmoqni o'rgatish odatda tarmoqning qayta ishlangan chiqishi (ko'pincha bashorat) va maqsadli chiqishi o'rtasidagi farqni aniqlash orqali amalga oshiriladi. Keyin tarmoq o'z vaznli assotsiatsiyalarini o'rganish qoidasiga ko'ra va ushbu xato qiymatidan foydalanib sozlaydi. Ushbu tuzatishlarning etarli sonidan so'ng, mashg'ulot muayyan mezonlar asosida to'xtatilishi mumkin. Bunday tizimlar misollarni ko'rib chiqish orqali topshiriqlarni bajarishni „o'rganadi“, odatda vazifaga xos qoidalar bilan dasturlashtirilmaydi. Masalan, tasvirni aniqlashda ular „mushuk“ yoki „mushuk yo'q“ deb qo'lda yorliqlangan misol tasvirlarni tahlil qilish va boshqa tasvirlardagi mushuklarni aniqlash uchun natijalardan foydalanish orqali mushuklar bor tasvirlarni aniqlashni o'rganishi mumkin.

SNT an'anaviy algoritmlar unchalik muvaffaqiyatli bo'lmagan vazifalarni bajarish uchun inson miyasining arxitekturasidan foydalanishga urinish sifatida boshlandi. Neyronlar bir-biri bilan turli naqshlarda bog'langan, bu ba'zi neyronlarning chiqishi boshqalarning kirishiga aylanishiga imkon beradi. Tarmoq yo'naltirilgan, vaznli grafik hosil qiladi.

Sun'iy neyron tarmog'i simulyatsiya qilingan neyronlar to'plamidan iborat. Har bir neyron boshqa tugunlarga biologik mos keladigan bog'lanishlar orqali bog'langan tugundur. Har bir bo'g'inning vazni bor, bu bir tugunning boshqasiga ta'sir kuchini belgilaydi.



Sun'iy neyronlar

SNT kontseptual ravishda biologik [neyronlardan](#) olingan sun'iy neyronlardan iborat. Har bir sun'iy neyron kirishga ega va bir nechta boshqa neyronlarga yuborilishi mumkin bo'lgan bitta chiqishni ishlab chiqaradi.^[42] Kirishlar tasvirlar yoki hujjatlar kabi tashqi ma'lumotlar namunasining xususiyat qiymatlari bo'lishi mumkin yoki ular boshqa neyronlarning chiqishi bo'lishi mumkin.

Neyronning chiqishini topish uchun, avvalo, kirishlardan neyronga bo'lgan ulanishlar og'irligi bilan o'lchangan barcha kirishlarning vaznli yig'indisini olishimiz kerak. Biz bu summaga *noaniq* atama qo'shamiz. Ushbu vaznli summa ba'zan faollashtirish deb ataladi. Dastlabki ma'lumotlar tasvirlar va hujjatlar kabi tashqi ma'lumotlardir. Yakuniy natijalar tasvirdagi ob'ektni tanib olish kabi vazifani bajaradi. Neyronlar odatda bir nechta qatlamlarga, ayniqsa chuqur o'rganishda tashkil etilgan. Neyronlari faqat oldingi va keyingi qatlamlarning neyronlari bilan bog'lanadi. Yakuniy natijani beradigan qatlam chiqish qatlamidir. Ular birlashma bo'lishi mumkin, bu erda bir qatlamdagi neyronlar guruhi keyingi qatlamdagi bitta neyronga ulanadi va shu bilan bu qatlamdagi neyronlar sonini kamaytiradi. Faqatgina shunday ulanishga ega bo'lgan neyronlar yo'naltirilgan asiklik grafikni hosil qiladi va oldinga besleme

tarmoqlari sifatida tanilgan. Shu bilan bir qatorda, bir xil yoki oldingi qatlamlardagi neyronlar o'rtasida ulanishga imkon beruvchi tarmoqlar takroriy tarmoqlar deb nomlanadi.

Neyroevolyutsiya

Neyroevolyutsiya evolyutsion hisoblash yordamida neyron tarmoq topologiyalari va og'irliklarini yaratishi mumkin. Neyroevolyutsiyaning afzalliklaridan biri shundaki, u „o'lik nuqtalar“ ga tushib qolishga kamroq moyil bo'lishi mumkin.

Stokastik neyron tarmog'i

Sherrington-Kirkpatrik modellaridan kelib chiqqan stoxastik neyron tarmoqlar tarmoqqa tasodifiy o'zgarishlar kiritish yoki tarmoqning sun'iy neyronlariga stokastik uzatish funksiyalarini, berish yoki ularga stokastik og'irliklar berish orqali qurilgan sun'iy neyron tarmoq turidir. Bu ularni optimallashtirish muammolari uchun foydali vositalarga aylantiradi, chunki tasodifiy tebranishlar tarmoqni mahalliy minimaldan qochishga yordam beradi.

Evolyutsion usullar, gen ifodasini dasturlash, simulyatsiya qilingan tavlaniş, kutish-maksimizatsiya, parametrik bo'lmagan usullar va zarrachalar to'ldasini optimallashtirish boshqa o'rganish algoritmlaridir. Konvergent rekursiya — serebellar model artikulyatsiya boshqaruvchisi (CMAC) neyron tarmoqlarini o'rganish algoritmi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. McCulloch, Warren; Walter Pitts (1943). „A Logical Calculus of Ideas Immanent in Nervous Activity“. *Bulletin of Mathematical Biophysics*. 5-jild, № 4. 115–133-bet. [doi:10.1007/BF02478259](https://doi.org/10.1007/BF02478259).

2. Hebb, Donald. *The Organization of Behavior*. New York: Wiley, 1949. [ISBN 978-1-135-63190-1](https://www.wiley.com/en-us/978-1-135-63190-1).

3. Farley, B.G.; W.A. Clark (1954). „Simulation of Self-Organizing Systems by Digital Computer“. *IRE Transactions on Information Theory*. 4-jild, № 4. 76–84-bet. [doi:10.1109/TIT.1954.1057468](https://doi.org/10.1109/TIT.1954.1057468).

4. Haykin (2008) *Neural Networks and Learning Machines*, 3rd edition

5. Rosenblatt, F. (1958). „*The Perceptron: A Probabilistic Model For Information Storage And Organization in the Brain*“. *Psychological Review*. 65-jild, № 6. 386–408-bet. [doi:10.1037/h0042519](https://doi.org/10.1037/h0042519). [PMID 13602029](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/13602029/).
6. Werbos, P.J.. *Beyond Regression: New Tools for Prediction and Analysis in the Behavioral Sciences*, 1975.
7. Rosenblatt, Frank (1957). „*The Perceptron—a perceiving and recognizing automaton*“. Report 85-460-1. Cornell Aeronautical Laboratory.