

NEYRON TARMOQLARINI MODELLASHTIRISH MASALALARI

Ismoilov Otabek Mirxalilovich

TATU dotsent

Avalov Akbarali Abduraximovich

TATU magistranti

Temirova Xosiyat Farxod qizi

TATU magistranti

<https://doi.org/10.5281/zenodo.7255121>

Annotatsiya. Neyron tarmoqlari – bu insonning asab tizimini ko‘paytirishga urinishlarga asoslangan sun‘iy intellekt sohasidagi tadqiqotlar yo‘nalishlaridan biri. Bunda asab tizimining xatolarini o‘rganish va tuzatish qobiliyatini yaratish orqali inson miyasining ishlashini taqlid qilish imkonini beradi.

Ushbu maqolada aeronavigatsion ma‘lumotlarini avtomatik qayta ishlash misolida neyron tarmoqli modellashtirish masalalari ko‘rib chiqilgan.

Kalit so‘zlar: biometrik signallar, raqamli signallar, signallarni qayta ishlash, ekspert tizimi, sun‘iy neyron tarmoqlari

ВОПРОСЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

Аннотация. Нейронные сети — одно из направлений исследований в области искусственного интеллекта, основанное на попытках воспроизвести нервную систему человека. При этом он позволяет имитировать работу человеческого мозга, создавая возможность изучать и исправлять ошибки нервной системы.

В данной статье рассматриваются вопросы нейросетевого моделирования на примере автоматической обработки аэронавигационных данных.

Ключевые слова: биометрические сигналы, цифровые сигналы, обработка сигналов, экспертная система, искусственные нейронные сети

ISSUES OF MODELING NEURAL NETWORKS

Abstract. Neural networks are one of the areas of research in the field of artistic intelligence, based on attempts to reproduce the human nervous system. At the same time, it allows you to simulate the work of the human brain, creating the opportunity to study and correct errors of the nervous system.

In this article, the issues of neural network modeling are considered on the example of automatic processing of aeronautical data.

Key words: biometric signals, digital signals, signal processing, expert system, artificial neural networks

KIRISH

Ma‘lumki, fizikaviy hodisalar, biologik jarayonlar va boshqa sohalarda yangidan-yangi algoritmlarini yaratish natijasida iqtisodiyotining jadal rivojlanishi kuzatilmoqda. Bu borada dasturlash malakasiga ega bo‘lgan sun‘iy intellekt sohasidagi muhandislarga yuqori talab uchun zarur shart-sharoit yaratmoqda [1].

Axborot texnologiyalarining jadal rivojlanishi fuqarolik va harbiy aviatsiyada aeronavigatsiya tizimlarini takomillashtirishga turtki berdi. Sun‘iy yo‘ldosh radionavigatsiya tizimlari foydalanuvchilarining jihozlari tomonidan olingan aeronavtika ma‘lumotlari

samolyotlar va turli xil harbiy ob'ektlarni boshqarish muammolarini sifat jihatidan yangi darajada hal qilish imkonini beradi [2].

TADQIQOT MATERIALLARI VA METODOLOGIYASI

Boshlash: Ish boshlanadi tadqiqot ishlari bilan tanlangan mavzu bo'yicha. Hozirgi vaqtda mavzu qanchalik oshkor qilinganligini aniqlashga yordam beradigan diagnostika, ilmiy razvedka ishlari olib borilmoqda. Ishlar aniqlangan, bu erda tanlangan tadqiqot ob'ekti ko'rsatilgan. Tanlangan mavzuni ochib berish hajmi fan va adabiyotda yoritilgan darajada tekshiriladi.

Nazariy qism: Tajriba qilishdan oldin mavzu, gipoteza, tasdiqlash va rad etish qayd qilinadi boshqa ilmiy tadqiqotchilarning farazlari. Tushunchalar tavsiflanadi, ta'riflar beriladi, taxminlar qilinadi. Nazariy qism juda muhim, chunki u zaruriy asosdir. Mavzu nazariy jihatdan ochib berilganda, gipoteza qilinadi, ular tajribalarni boshlaydilar.

Tajriba: Bu amaliy komponent tajriba. Maqsadli harakatni ifodalovchi bir qator tajribalar o'tkaziladi. Tajriba amalga oshirilganda gipoteza tasdiqlanadi yoki rad etiladi. Ba'zan maxsus jihozlar talab qilinadi.

Tajriba - bu sinov ob'ekti uchun ma'lum, boshqariladigan sharoitlarni yaratish, uning reaksiyalarini o'rganish. Tajriba gipotezani amalda tasdiqlash uchun mo'ljallangan va tajriba uni mustahkamlaydi.

Neyron tarmoqlarni modellashtirish va tadqiq qilish yo'nalishlarini ikkita asosiy toifaga bo'lish mumkin. Birinchisi, asab tizimida sodir bo'ladigan jarayonlarni tahlil qilish, fikrlash jarayonlarining mexanizmlarini (rasmiy mantiqiy modellar asosida) o'rganish, tizimli va funktsional xususiyatlarini tushunish uchun asab tizimining tuzilishi va xususiyatlarining simulyatsiyasi, miyaning biologik, neyrofiziologik jarayonlarni taqlid va tahlil qilishga qaratilgan tadqiqotlarni o'z ichiga oladi.

Bu yerda asosiy rol ni neyron tarmoq modeli va uning xossalarini biologik prototip bilan solishtirish, nerv sistemasidagi model asosida bashorat qilingan jarayonlarni aniqlash orqali neyron tarmoqning adekvatligini tahlil qilish o'ynaydi.

Ikkinchi toifaga neyron tarmoq modellaridan foydalangan holda ma'lumotlarni qayta ishlashni amalga oshirishga qaratilgan tadqiqotlar kiradi. Bunday holda, biologik prototipdan faqat umumiy xususiyatlar olinadi, asosiy e'tibor amaliy muammolarni hal qilish uchun modelda sodir bo'layotgan jarayonlarning tabiiy biologik prototiplarga mos kelishidan qat'i nazar sun'iy neyron tarmog'ining samaradorligini tahlil qilishga qaratiladi [3].

Neyron tarmoqlarning xususiyatlarini o'rganish rasmiy tizimli matematik modelni nazariy tahlil qilish yoki uning amaliy qo'llanilishini hisobga olgan holda amalga oshiriladi, ular orasida apparat (sxema) va dasturiy ta'minot (neyrosimulyatorlar)ni ajratib ko'rsatish mumkin. Amalga oshirish shaklini tanlash tarmoqning tanlangan rasmiy modelining murakkabligi, shuningdek uni qo'llash doirasi bilan belgilanadi. Uskuna ilovalari (neyrokompyuterlar) ma'lumotlarni parallel qayta ishlashning yuqori tezligi bilan ajralib turadi, biroq bu jarayonda ko'pincha ma'lum texnik qiyinchiliklar mavjud: modifikatsiyalash nuqtai nazaridan kamroq moslashuvchan va tashqi ta'sirlarga sezgirligi [4].

O'tkazilgan tahlil tizimni modellashtirishda tipiklikning fundamental tushunchasini ifodalovchi "umumiy pozitsiya" modellaridan (ko'ndalang modellar) foydalanish uchun kontseptual asos bo'lib xizmat qildi. Modulli tizimlar uchun tipiklik sharti barcha modullar berilgan cheklovlar ostida maksimal imkoniyatlarga ega ekanligini va barcha modullararo ulanishlar degenerativ emasligini bildiradi. Ko'ndalang modellarning kichik sinfi silliq tizimli

modellar fazosida zich joylashganligi ko'rsatilgan. Modellar sinfini transversal bo'lganlar kichik sinfiga cheklash strukturaviy tasvirlar darajasida murakkab tizimlarni o'rganishni sezilarli darajada soddalashtirishga imkon beradi.

Vaqtning modellashtirishga ko'ra, neyron tarmoqlar real va diskret vaqtda ishlaydigan tarmoqlarga bo'linadi. Diskret vaqtda ishlaydigan tarmoqlar ko'p hollarda takroriy munosabatlar tizimlari bilan tavsiflanadi va dasturiy ta'minotda osonlik bilan amalga oshiriladi, bu ularni aeronavigatsion axborotni qayta ishlashning amaliy muammolarini hal qilish vositasi sifatida keng qo'llash imkonini beradi.

TADQIQOT NATIJALARI

Zamonaviy yuqori aniqlikdagi navigatsiya tizimlari inertial navigatsiya tizimlaridan foydalanishga asoslangan bo'lib, ular sun'iy yo'l-doshlarni tuzatish tizimlari va Yerning geofizik maydonlarida navigatsiya qilish tizimlari bilan to'ldirilishi mumkin. Masalan, Airbus 320 samolyotining borda parvozlarni avtomatik boshqarish tizimi ettita parvozni boshqarish kompyuterini o'z ichiga oladi, jami u 130 dan ortiq komponentlarni o'z ichiga oladi [5]. Bundan tashqari, ushbu komponentlar bir nechta manbalardan ma'lumot oladi, jumladan, yon va rul pedallari, inertial havo ma'lumotlari mos yozuvlar birliklari, qo'nish moslamasi interfeysini boshqarish bloklari, parvozlarni boshqarish kompyuterlari, akselerometr va boshqalar. Ushbu murakkablikni hisobga olgan holda, ekipajdagi ish yuklamasining miqdori va umuman parvoz xavfsizligi ko'p jihatdan axborotlashtirilgan tizimning qanchalik ishonchli ishlashiga bog'liq.

Bunday sharoitda avtomatlashtirilgan boshqaruv tizimlarining ishlashini ta'minlaydigan, o'zgaruvchan vaziyatlarga mobil javob berishni yaxshilaydigan turli tizimlarning aeronavigatsiya komponentlarini birlashtirish zarurati tug'iladi [6].

Bu kabi muammolarni hal qilish uchun gibril tizimlar sintezining muammoli-strukturaviy metodologiyasidan foydalanish maqsadga muvofiq. Ushbu metodologiyaning tanlanishi, aeronavtika ma'lumotlarini qayta ishlash jarayonida doimiy ravishda yuzaga keladigan murakkab amaliy muammolarni soddalashtirmasdan, printsiplial jihatdan hal qilish imkonini berishi bilan bog'liq. Shuningdek, u har bir elementi rivojlanib, boshqa elementlardan ma'lumotlar va bilimlarni qabul qiladigan o'z-o'zini tashkil etuvchi modellarni yaratishga imkon beradi.

MUHOKAMA

Havo kemalarining muayyan parvoz rejimlarida va navigatsiya majmuasining funktsional barqarorligiga erishishda aeronavigatsion ma'lumotlarini avtomatik qayta ishlash vositalari va komplekslaridan foydalanish orqali hal qilish mumkin. Bunda tizimning holati modullarning kirish va chiqish signallari qiymatlari bilan aniqlanadi. Aeronavigatsion ma'lumotlarini modulli neyron tarmoqlarni loyihalashda tizim modeli loyiha yechimlarining to'plamini ifodalashi va berilgan cheklovlar doirasida reprezentativ (tipik) bo'lishi kerak. Neyron tarmoqlarni tizimli modellashtirish jarayoni tahlil qilinganda, barcha dinamika va barcha chiziqsiz xususiyatlar modullarda jamlanadi.

Odatda, sun'iy neyron tarmoqlar tabiiy neyron tarmoqlarning xususiyatlari va tuzilishiga taqlid qiladi, masalan tasvirni qayta ishlash va nuqtalarni aniqlash, vaqt seriyalarini tahlil qilish, navigatsion signallarni qayta ishlash, semantik ma'lumotlarni yig'ish va qayta ishlash, yaqinlashtirish, bashorat qilish, murakkab tizimlarni optimallashtirish, assotsiativ xotirani tashkil etish va boshqalar [7].

Neyron tarmoqlarini turli ilovalarda qo'llash samaradorligini baholash tadqiqotchilarining diqqatini o'ziga tortadi va nevrologiya fanlari ilmiy bilimlarning turli sohalarini (neyrofiziologiya, fizika, matematik modellashtirish, psixologiya, statistika, sinergetika) bilan chambarchas fanlararo aloqalarga ega [8].

XULOSA

Maqolada taklif etilgan neyron tarmoqlariga asoslangan ko'p darajali model "axborot foydalanuvchisi - jarayon - atrof-muhit" konfiguratsiyasida aviatsiya ma'lumotlarini avtomatik qayta ishlashni amalga oshirish imkonini beradi va ma'lumotlarni to'plash va tahlil qilish uchun zamonaviy axborot texnologiyalarini integratsiyalashuviga asoslangan.

Xulosa qilib aytganda, bunday neyron tarmog'ini yaratishda qo'llaniladigan intellektual ma'lumotlarni qayta ishlashning agentga asoslangan yondashuvi aeronavtika ma'lumotlaridan foydalanuvchilar darajasida, uni to'plash va tahlil qilish jarayoni, operatsiyalarning parallel bajarilishini ta'minlashga imkon beradi, shuningdek uni amalga oshiradi. Ixtisoslashgan tarmoqlar o'rtasida zarur yechimlarni ishlab chiqishni taqsimlash, bilimlarni boshqarish, proaktiv boshqaruv jarayonlari o'rtasida o'tishni tashkil etish va turli xil axborot tizimlari, usullari, ma'lumotlarni tayyorlash va tahlil qilish rejimlarining bir model doirasida birlashtirilishini ta'minlash mumkin.

REFERENCES

1. Эшмурадов Д.Э., Тураева Н.М. Решение вопросов внедрения искусственного интеллекта в высших учебных заведениях и отдельных отраслях экономики Узбекистана // Международная конференция «Перспективы инновационного метрологического обеспечения промышленности и его актуальные научно - практические проблемы», 18-19 мая 2021 года, г.Ташкент, Узбекистан, стр. 493-496.
2. Masloboev A.V. A technology for dynamic synthesis and configuration of multi-agent systems of regional security network-centric control // Reliability & Quality of Complex Systems. 2020. № 3 (31). С. 112-120.
3. Gurney K. Neural networks for perceptual processing: from simulation tools to theories. Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci. 2007 Mar 29;362(1479):339-53. doi: 10.1098/rstb.2006.1962. PMID: 17255023; PMCID: PMC2323553.
4. Гафаров Ф.М. Искусственные нейронные сети и приложения: учеб. пособие / Ф.М. Гафаров, А.Ф. Галимянов. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2018. – 121 с.
5. AIRBUS A-320. [SKYbrary]. Available at <https://www.skybrary.aero/index.php/A320> (accessed 14.10.2021)
6. Эшмурадов Д.Э., Элмурадов Т.Д., Тураева Н.М. Автоматизация обработки аэронавигационной информации на основе многоагентных технологий. Научный вестник Московского государственного технического университета гражданской авиации. Москва. МГТУ ГА. Том 25, № 1 (2022). с 65-76
7. Раннев Г.Г. Интеллектуальные средства измерений : учебник для студ.высш. учеб. заведений / Г.Г.Раннев. - М. Издательский центр «Академия», 2011. - 272 с.
8. Yousefi, B., Chu Kiong, Loo. Biologically-Inspired Computational Neural Mechanism for Human Action/activity Recognition: A Review – 8. DO - 10.3390/electronics8101169, 2019/10/15.