

SUN'IY INTELLEKT YORDAMIDA RADIOXALAQITLARNI BARTARAF ETISH

Abdug'afur Hotamov, Zaynab Hasanova
Muhammad al-Xorazmiy nomidagi TATU Samarkand filiali dotsenti
abdugafur.hotamov@gmail.com

Hozirgi kunda radioaloqa, telekommunikatsiya, radiolokatsiya va simsiz ma'lumot uzatish tizimlari jadal rivojlanmoqda. Ushbu sohalaridagi asosiy muammolardan biri — radioxalaqitlar (shovqinlar) bo'lib, ular signal sifatini pasaytiradi, ma'lumot yo'qotilishiga va tizim ishonchliligining kamayishiga olib keladi. An'anaviy filtrlash va signalni qayta ishlash usullari har doim ham yuqori samara bermaydi. Shu sababli, radioxalaqitlarni bartaraf etishda sun'iy intellekt (SI) texnologiyalaridan foydalanish dolzarb hisoblanadi.

Radioxalaqitlar — foydali signalga qo'shimcha ravishda ta'sir etuvchi tasodifiy yoki maqsadli elektromagnit ta'sirlardir. Asosiy turlari quyidagilar:

- tasodifiy shovqinlar (termik shovqin, atmosfera shovqini);
- industrial xalaqitlar (elektr uskunalari, motorlar ta'siri);
- qasddan yuboriladigan xalaqitlar (radioelektron kurash vositalari);
- kanal ichidagi interferensiya (boshqa signallar bilan qoplashish).

An'anaviy usullarning cheklanishlari. Klassik usullar qatoriga past va yuqori chastotali filtrlar, adaptiv filtrlar, Furye va Veyvlet tahlillari kiradi. Ushbu usullar ma'lum shartlarda samarali bo'lsa-da:

- noaniq va o'zgaruvchan muhitga moslashishda qiynaladi;
- yuqori hisoblash resurslarini talab qiladi;
- murakkab xalaqit turlarini aniq ajrata olmaydi.

Radiosignallarni tahlil qilishda Sun'iy intellektning roli. Sun'iy intellekt radiosignallarni tahlil qilish va shovqindan tozalashda yangi imkoniyatlarni ochib beradi. Sun'iy intellekt usullari katta hajmdagi ma'lumotlar asosida o'rganib, murakkab qonuniyatlarni aniqlay oladi.

Amaliy qo'llanilish sohalari.

Sun'iy intellekt asosidagi radioxalaqitlarni bartaraf etish usullari quyidagi sohalarda keng qo'llanilmoqda:

- mobil aloqa tizimlari (4G, 5G, 6G);
- sputnik aloqasi va navigatsiya (GPS);
- radiolokatsiya va aviatsiya tizimlari;
- harbiy radioelektron kurash va himoya.

Afzalliklari: yuqori aniqlik va moslashuvchanlik, murakkab shovqin turlarini samarali ajratish, real vaqt rejimida ishlash imkoniyati.

Kamchiliklari: katta o'quv ma'lumotlariga ehtiyoj, hisoblash quvvatiga yuqori talab, modellarni tayyorlash va optimallashtirish murakkabligi.

Avtonom tizimlar va robototexnikada sun'iy intellekt roli.

Avtonom tizimlar - bu inson aralashuvisiz mustaqil ravishda qaror qabul qilib, muayyan vazifani bajaruvchi intellektual texnik tizimlardir. Ular atrof-muhitni sezadi, ma'lumotni tahlil qiladi, qaror qabul qiladi va harakatni amalga oshiradi.

Avtonom tizimning asosiy maqsadi - inson ishtirokini kamaytirish yoki butunlay yo'qotish, shu bilan birga yuqori aniqlik va samaradorlikka erishishdir.

Misollar: haydovchisiz avtomobillar, avtonom uchuvchisiz dronlar, aqlli robot yordamchilar, sanoatdagi avtonom ishlab chiqarish liniyalari va boshqalar

Avtonom tizimlarning tuzilmasi odatda quyidagi asosiy qismlardan iborat:

- a) Sensorlar (Sezuvchi qismlar). Muhit haqidagi ma'lumotlarni yig'adi. Masalan, kamera, lidar, radar, ultratovush datchiklari, harorat va bosim o'lchagichlar. Maqsad: tizimga atrof-muhitni "ko'rish" va "his qilish" imkonini berish.
- b) Ma'lumotni qayta ishlash moduli. Sensorlardan olingan ma'lumotlarsun'iy intellekt algoritmlari yordamida tahlil qilinadi. Bu bosqichda obyektlar aniqlanadi, joylashuv aniqlanadi va muhit modeli yaratiladi.
- v) Qaror qabul qilish moduli. Bu qism mashinali o'rganish va rejalashtirish algoritmlari orqali harakat yo'lini, tezlikni, xavfsizlik choralarini belgilaydi.
- g) Ijro mexanizmlari. Qabul qilingan qaror asosida amaliy harakatlarni bajaradi. Masalan, robotning qo'lini harakatlantirish, avtomobilning yo'nalishini o'zgartirish.
- e) Aloqa tizimi. Tizim tashqi muhit yoki boshqa robotlar bilan ma'lumot almashish imkonini beradi (masalan, "Internet of Things" orqali).

Avtonom tizimlarning ishlash tamoyillari. Avtonom tizimlar quyidagi tamoyillar asosida ishlaydi:

- sezish (Perception) - tizim atrofdagi ob'yektlarni sezadi va ularni tahlil qiladi;
- tushunish (Understanding) - olingan ma'lumotni ma'nosiga ko'ra tasniflaydi va muhit modelini yaratadi;
- rejalashtirish (Planning) - maqsadga erishish uchun optimal harakat yo'lini belgilaydi;
- harakat (Action) - belgilangan rejani amalda bajaradi;
- moslashuv (Adaptation) - o'z tajribasidan kelib chiqib, yangi holatlarga moslashadi va xatolardan o'rganadi.

Bu bosqichlar uzluksiz tarzda takrorlanib turadi, ya'ni tizim "o'rganadi va takomillashadi".

Mashinali o'rganish yordamida qaror qabul qilish va muhitga moslashuv.

Avtonom tizimlarning eng muhim qismi - bu mashinali o'rganish texnologiyalaridir. Ular tizimga mustaqil qaror qabul qilish va muhitdagi o'zgarishlarga moslashish imkonini beradi.

Mashinali o'rganish roli:

- sensor ma'lumotlarini tahlil qilish:

Kompyuter ko'rish (Computer Vision) yordamida obyektlarni tanish (piyodalar, yo'l belgilar, to'siqlar).

- qaror qabul qilish:

Mustahkamlovchi o'rganish (Reinforcement Learning) algoritmlari yordamida tizim eng samarali harakatni tanlaydi.

- moslashuvchanlik:

Muhit o'zgarganda (masalan, yo'l sharoiti, ob-havo, yangi to'siqlar) tizim o'z qarorlarini yangilab turadi.

- prognoz qilish:

Tizim oldindan xavf yoki to'siqni aniqlab, uni oldini olish choralarini ko'radi. Masalan, haydovchisiz avtomobil kameradan kelgan tasvirlarni analiz qiladi, yo'lda to'siq borligini aniqlaydi va to'qnashuvni oldini olish uchun tezlikni kamaytiradi yoki yo'nalishni o'zgartiradi.

Sun'iy intellektning amaliy qo'llanilishi. Sun'iy intellekt va avtonom tizimlar bugungi kunda ko'plab sohalarida muvaffaqiyatli qo'llanilmoqda.

1. Sanoatda.

- Avtonom robotlar ishlab chiqarish jarayonini avtomatlashtiradi.

- “Aqlli” ishlab chiqarish liniyalari o'zini o'zi nazorat qiladi.

Afzalliklar: Ish unumdorligi va aniqlik oshadi, inson xatolari kamayadi, xavfli sharoitlarda robotlar ishlaydi (masalan, kimyo yoki metallurgiya sohasida).

2. Transport sohasida.

-Avtonom avtomobillar (Tesla, Waymo, Toyota) - sun'iy intellekt yordamida haydovchisiz harakatlanadi.

-Dronlar - yuk tashish, yer monitoringi, xavfsizlik nazoratida ishlatiladi.

-Aqlli logistika tizimlari - yo'l tarmog'ini tahlil qilib, eng qisqa va xavfsiz yo'lni tanlaydi.

Afzalliklar: yo'l-transport hodisalari kamayadi, energiya sarfi kamayadi.

-Shaharlararo transport samaradorligi oshadi,

3. Kosmonavtika sohasida..

-Sun'iy intellekt yordamida avtonom kosmik zondlar uzoq masofalarda mustaqil harakat qiladi.

-NASA va ESA (Yevropa kosmik agentligi) SI asosida rejalashtiruvchi tizimlardan foydalanadi. Masalan, Mars Rover Perseverance mustaqil navigatsiya va to'siqlardan qochish imkoniga ega yo'nalishni.

Afzalliklar: kosmik missiyalarda inson xavfini kamaytiradi, uzoq masofadagi robotlar real vaqt rejimida o'z qarorlarini o'zi qabul qiladi.

4. Tibbiyot sohasida..

-Robot-assistentlar (masalan, Da Vinci tizimi) murakkab jarrohlik amaliyotlarini bajaradi.

-Sun'iy intellekt diagnostika jarayonida shifokorlarga yordam beradi (rentgen, KT tahlillari).

-Reabilitatsiya robotlari bemorlarning harakatini tiklashda yordam beradi.

Afzalliklar: tibbiy xatoliklar kamayadi jarrohlik aniqligi oshadi, bemorlarning sog'ayish jarayoni tezlashadi.

Avtonom tizimlar va robototexnika sohasida sun'iy intellektning o'rni beqiyosdir. U inson faoliyatini yengillashtiradi, xavfsizlikni ta'minlaydi va samaradorlikni oshiradi.

Sun'iy intellekt asosida ishlovchi avtonom tizimlar:

- Sensorlar orqali muhitni sezadi,

- Mashinali o'rganish orqali qaror qabul qiladi, va rejalashtirish orqali optimal harakatni tanlaydi.

Natijada, ular sanoat, transport, kosmonavtika va tibbiyot kabi strategik sohalarda kelajakning intellektual asosini yaratmoqda.

Xulosalar.

Sun'iy intellekt yordamida radioxalaqitlarni bartaraf etish zamonaviy telekommunikatsiya tizimlarining samaradorligini sezilarli darajada oshiradi. Ushbu yondashuv an'anaviy usullarni to'ldirib, kelajakda intellektual va avtonom radio tizimlarini yaratishga zamin yaratadi. Ilmiy tadqiqotlar va amaliy ishlanmalarni yanada rivojlantirish orqali ushbu sohada katta natijalarga erishish mumkin.

Foydalanilgan adabiyotlar:

- 1.Alpaydin, Ethem. Introduction to Machine Learning. - 4th Edition. Cambridge, MIT Press, 2020.
- 2.Russell, Stuart & Norvig, Peter. Artificial Intelligence: A Modern Approach. - 4th Edition. Pearson Education, 2021.
- 3.Grieves, Michael. Digital Twin: Manufacturing Excellence through Virtual Factory Replication. - Florida Institute of Technology, 2019.
- 4.Kosenko V.A., va Ryabov V.G. Robototexnika va sun'iy intellekt tizimlari asoslari. - Moskva: Yurayt nashriyoti, 2020.
- 5.Tursunov B.B., & Xolmurodov A.A. Sun'iy intellekt va mashinali o'rganish asoslari. - Toshkent: "Fan va texnologiya" nashriyoti, 2022.
- 6.Saidov M.N. Raqamli texnologiyalar va ularning sanoatdagi qo'llanilishi. - Toshkent: Innovatsion rivojlanish agentligi nashriyoti, 2023