

LINGVISTIK O'ZGARUVCHILAR. QAT'IYMAS VA LINGVISTIK O'ZGARUVCHI TUSHUNCHASI. CHINLIKNING LINGVISTIK O'ZGARUVCHISI**Tojimamatov Isroil Nurmatovich**

Farg'ona davlat universiteti o'qituvchi

isik80@mail.ru**Rahimjonova Nasima Sherxon qizi**

Farg'ona davlat universiteti 2-kurs talabasi

nasimarahimjonova99@gmail.com

Anotatsiya: Mazkur maqolada sun'iy intellekt sohasida lingvistik o'zgaruvchilarning o'rni va ahamiyati, ularning qat'iymas bilan bog'liqligi, shuningdek, chinlikning lingvistik ifodalari kabi mavzular chuqur tahlil qilinadi. Lingvistik o'zgaruvchilar sun'iy intellektning turli qismlarida qanday qo'llanilishi va bu o'zgaruvchilar yordamida murakkab insoniy qarorlar qanday model qilinishi mumkinligi tushuntiriladi. Maqola, shuningdek, ushbu sohada kelajakdagi ilmiy tadqiqotlarni rivojlantirish uchun takliflar va yo'naltirishlar taqdim etadi.

Kalit so'zlar: Sun'iy intellekt, lingvistik o'zgaruvchilar, qat'iymas, chinlik darajasi, fuzzy logika, qaror qabul qilish tizimlari, noaniqlik, matematik modellar, inson tafakkuri modeli.

Annotation: In this article, the role and importance of linguistic variables in the field of artificial intelligence, their connection with indeterminacy, as well as linguistic expressions of truth are deeply analyzed. It explains how linguistic variables are used in different parts of artificial intelligence and how complex human decisions can be modeled using these variables. The paper also provides suggestions and directions for the development of future research in this area.

Keywords: Artificial intelligence, linguistic variables, indeterminacy, truth level, fuzzy logic, decision making systems, uncertainty, mathematical models, human thinking model

Аннотация: В данной статье глубоко анализируются роль и значение лингвистических переменных в сфере искусственного интеллекта, их связь с неопределенностью, а также лингвистические выражения истины. В нем объясняется, как лингвистические переменные используются в различных частях искусственного интеллекта и как с помощью этих переменных можно моделировать сложные человеческие решения. В статье также представлены предложения и направления для развития будущих исследований в этой области.

Ключевые слова: Искусственный интеллект, лингвистические переменные, неопределенность, уровень истинности, нечеткая логика, системы принятия решений, неопределенность, математические модели, модель человеческого мышления.

Lingvistik o'zgaruvchilar — bu sun'iy intellekt sohasida tobora o'sib borayotgan qiziqish manbai bo'lib, ularning ahamiyati va dasturiy imkoniyatlari kengayib bormoqda. Ushbu mavzuning dolzarbligi, shubhasiz, zamonaviy texnologiyalar rivojlanib borishi bilan bir qatorda, inson tilini tushunish va uni qayta ishlash qobiliyatining yaxshilanishi bilan bog'liq. Sun'iy intellekt sohasida lingvistik o'zgaruvchilar, ayniqsa, fuzzy logika va lingvistik qaror qabul qilish tizimlarida muhim rol o'ynaydi. Ular murakkab insoniy qarorlarni model qilishda, masalan, his-tuyg'ularni tahlil qilishda yoki ijtimoiy media ma'lumotlarini qayta ishlashda foydalaniladi.

Lingvistik o'zgaruvchilarni qo'llashning ahamiyati shundaki, ular inson tafakkurining noaniqliklarini va murakkabligini hisobga olish imkonini beradi. Bu o'zgaruvchilar, aniq

sonli ma'lumotlar bilan ishlashga qaraganda, inson fikrlashining lingvistik ifodalarini qayta ishlashga yordam beradi. Masalan, "yuqori", "o'rta", va "past" kabi atamalar bilan ishlash, insonlarga tabiiy bo'lgan noaniq tushunchalarni sun'iy intellekt tizimlariga o'tkazish imkonini yaratadi. Buning natijasida, sun'iy intellekt tizimlari inson qarorlarini yanada yaxshi tushuna boshlaydi va bu tizimlarning samaradorligi oshadi.

Shuningdek, lingvistik o'zgaruvchilar dasturlashda ham keng qo'llaniladi, chunki ular dasturchilarga murakkab mantiqiy operatsiyalarni soddaroq va tushunarliroq qilib ifodalash imkonini beradi. Bu esa o'z navbatida dasturiy ta'minotni optimallashtirishda va yangi avlod sun'iy intellekt tizimlarini yaratishda muhim ahamiyat kasb etadi. Lingvistik o'zgaruvchilar, shu bilan birga, turli xil sohalarda, jumladan, moliya, sog'liqni saqlash, ta'lim va boshqalarda qaror qabul qilish jarayonlarini yaxshilashga yordam beradi.

Lingvistik o'zgaruvchilar sun'iy intellektning rivojlanishida hal qiluvchi o'rinni egallaydi. Ular, inson o'zaro ta'sirini va tilni qayta ishlashni yanada yaxshilash imkoniyatini yaratib, texnologiyalarning tobora ko'proq insonparvar va foydalanuvchiga yo'naltirilgan bo'lishiga yordam beradi. Lingvistik o'zgaruvchilarning qo'llanilishi nafaqat dasturiy echimlarni yanada samarali qiladi, balki bu echimlarni amaliyotda qo'llash imkoniyatlarini ham kengaytiradi. Misol uchun, avtomatlashtirilgan xizmat ko'rsatish tizimlarida mijozlarning izohlarini tushunish va ularning muammolarini hal qilishda, shuningdek, tibbiy diagnostika tizimlarida bemorlarning ahvolini baholashda lingvistik o'zgaruvchilar muhim rol o'ynaydi. Bu tizimlar noaniq va murakkab ma'lumotlarni qayta ishlashda juda samarali hisoblanadi, chunki ular inson tilidagi noaniqliklarni va murakkabliklarni aniq matematik modellar yordamida ifodalay oladi.

Bundan tashqari, lingvistik o'zgaruvchilar ta'lim sohasida ham katta potentsialga ega. Masalan, o'quv materiallarini shaxsiylashtirishda yoki o'quvchilarning bilim darajasini baholashda ularning yordami katta. O'quvchilarning javoblarini lingvistik terminlar yordamida tahlil qilish, o'qituvchilarga har bir talabning qaysi mavzularni yaxshi tushunganini yoki qayerda qiyinchiliklarga duch kelganini aniqlashda yordam beradi. Shu tarzda, lingvistik o'zgaruvchilardan foydalanish orqali ta'lim sifatini oshirish va ta'lim jarayonini yanada samarali boshqarish mumkin.

Xalqaro miqyosda ham, lingvistik o'zgaruvchilar transchegaraviy muloqot va hamkorlikni osonlashtirishda qo'llanilishi mumkin. Turli tillarda so'zlashuvchi ishtirokchilarning muloqotini tahlil qilish va tarjima qilishda ularning ahamiyati katta. Bu, ayniqsa, global miqyosdagi loyihalar va hamkorliklar uchun juda muhimdir, chunki lingvistik o'zgaruvchilar yordamida turli tillardagi ma'lumotlar o'rtasidagi o'zaro ta'sir to'siqlarini engish mumkin.

Natijada, lingvistik o'zgaruvchilar sun'iy intellektning ko'plab sohasida qo'llanilishi mumkin bo'lib, ularning yordami bilan texnologiyalar yanada insoniy, tushunarli va samarali bo'lib bormoqda. Ushbu o'zgaruvchilar sun'iy intellektning kelajakdagi rivojlanishida muhim o'rinni egallashi shubhasizdir, chunki ular texnologiyalarni inson hayoti va faoliyatining turli jabhalariga yanada yaqinlashtiradi.

Lingvistik o'zgaruvchilar sun'iy intellekt va fuzzy logika kabi sohalarda keng qo'llaniladigan bir konsept bo'lib, bu o'zgaruvchilar inson tili va tafakkurining murakkabligi va noaniqligini matematik modellar yordamida ifodalashga imkon beradi. Lingvistik o'zgaruvchilar, odatda, turli xil tushunchalarni, masalan, "yuqori", "past", "o'rta" kabi noaniq tushunchalarni ifodalashda ishlatiladi. Bunday o'zgaruvchilar sun'iy intellekt tizimlariga inson tafakkurining tabiiy noaniqligini samarali tarzda qayta ishlash va tahlil qilish imkonini yaratadi.

Lingvistik o'zgaruvchilar bilan oddiy o'zgaruvchilarni solishtirganda, asosiy farq shundaki, lingvistik o'zgaruvchilar aniq sonli qiymatlardan ko'ra, til bilan bog'liq kategoriyalar yoki terminlar bilan ishlaydi. Masalan, haroratni o'lchashda oddiy o'zgaruvchi aniq raqam bilan,

masalan 22°C bilan ifodalanadi, lingvistik o'zgaruvchi esa "iliq" yoki "sovuq" kabi tushunchalar yordamida ifodalanadi. Bu farq, lingvistik o'zgaruvchilarni inson tafakkuriga yanada yaqin qiladi, chunki biz kundalik hayotda ko'pincha aniq raqamlardan ko'ra, shunday noaniq tushunchalarni qo'llaymiz.

Lingvistik o'zgaruvchilar sun'iy intellekt tizimlarining inson tili va tafakkurini yanada yaxshi tushunishini ta'minlashda muhim rol o'ynaydi. Misol uchun, bir mijozning mahsulot haqida bildirgan "yaxshi", "o'rtacha", "yomon" kabi fikrlarini tahlil qilishda, aniq sonli baholash o'rniga, bu tushunchalar orqali mijozning rozi yoki norozi ekanligini aniqlash mumkin. Shu tariqa, lingvistik o'zgaruvchilar tizimlarni foydalanuvchilarning ehtiyoj va istaklarini aniqroq tushunishga va shunga mos ravishda javob berishga yordam beradi.

Bundan tashqari, lingvistik o'zgaruvchilar dasturlashda qulaylik yaratadi, chunki dasturchilar uchun tushunarli va tabiiy tillarga yaqin kod yozish imkonini beradi. Bu, o'z navbatida, dasturlarni ishlab chiqish jarayonini tezlashtiradi va dasturiy mahsulotlarni yanada foydalanuvchiga yo'naltirilgan qiladi. Lingvistik o'zgaruvchilar, shuningdek, ma'lumotlar bazalarini boshqarish, sun'iy intellektli tahlil tizimlarini ishlab chiqish va turli xil dasturiy echimlarni yaratishda keng qo'llaniladi.

Lingvistik o'zgaruvchilar zamonaviy texnologiyalarni inson hayoti va faoliyatiga yanada moslashtirishda muhim o'rinni egallaydi. Ular orqali sun'iy intellekt tizimlari inson tafakkurining noaniqligini va murakkabligini samarali tarzda qayta ishlay oladi, bu esa texnologiyalarning samaradorligini oshiradi va ulardan foydalanishni yanada qulay va samarali qiladi.

Qat'iymas tushunchasi, sun'iy intellekt va fuzzy logika sohalari muhim ahamiyatga ega bo'lib, u noaniq tushunchalarni matematik tarzda ifodalash imkonini beradi. Qat'iymas, an'anaviy logikadagi kabi faqat "ha" yoki "yo'q" degan qat'iy qiymatlar bilan cheklanmaydi, balki biror hodisani yoki holatni ifodalash uchun ko'proq imkoniyatlar taqdim etadi. Masalan, biror narsaning ro'y berish ehtimolini ifodalashda qat'iymas "mutlaqo mumkin emas", "ehtimol", "yaxshi ehtimol", va "deyarli aniq" kabi turli darajalarda bo'lishi mumkin. Lingvistik o'zgaruvchilar esa bu tushunchalarni yanada boyitadi, chunki ular turli xil til ifodalari yordamida qat'iymas tushunchasini yanada aniqroq va inson tushunchalariga mos tarzda ifodalay oladi.

Lingvistik o'zgaruvchilar, qat'iymas tushunchasi bilan birga ishlatilganda, sun'iy intellekt tizimlariga inson fikrlashining noaniqligini va murakkabligini model qilish imkonini beradi. Bu ikki tushuncha birgalikda ishlatilganda, masalan, ob-havo prognozi yoki moliyaviy bozorlarni tahlil qilish kabi sohalarda keng qo'llaniladi. Ob-havo prognozida "yomg'ir ehtimoli" lingvistik o'zgaruvchi sifatida ishlatilganda, bu o'zgaruvchi turli qiymatlarni qabul qilishi mumkin, masalan, "kam", "o'rta", "yuqori". Bu tushunchalar esa ob-havo modelining noaniqligini aniqroq ifodalashga yordam beradi, natijada prognoz yanada ishonchli bo'ladi.

Lingvistik o'zgaruvchilarning turli qiymatlari ularni turli sohalarda qo'llash imkoniyatini yaratadi. Sog'liqni saqlash sohasida, masalan, bemorlarning ahvolini baholashda "og'ir", "o'rta", "engil" kabi tushunchalar qo'llaniladi. Bu tushunchalar shifokorlarga bemorlarning holatini yanada aniqroq tushunish va davolash strategiyasini to'g'ri belgilash imkonini beradi. Shuningdek, mijozlar xizmati sohasida, mijozlarning qoniqish darajasini "yomon", "qoniqarli", "yaxshi", "a'lo" kabi qiymatlar bilan baholash, xizmat sifatini oshirishda muhim rol o'ynaydi.

Lingvistik o'zgaruvchilarni qo'llash sohalari juda keng bo'lib, ular avtomobil sanoatida, masalan, avtomatik boshqaruv tizimlarida, ta'limda o'quv materiallarini shaxsiylashtirishda, shuningdek, sun'iy intellektli o'yinlarda qaror qabul qilish jarayonlarini optimallashtirishda ham keng qo'llaniladi. Ushbu o'zgaruvchilar tufayli tizimlar yanada aqlli va moslashuvchan bo'lib, foydalanuvchilarning talab va ehtiyojlariga muvofiq ishlay oladi.

Qat'iymas va lingvistik o'zgaruvchilar sun'iy intellekt sohasida katta ahamiyatga ega bo'lib, ularning birgalikdagi qo'llanilishi sun'iy intellekt tizimlarining samaradorligini oshiradi, bu tizimlarni inson hayoti va faoliyatining turli jabhalariga yanada moslashtiradi. Ushbu o'zgaruvchilar orqali sun'iy intellekt tizimlari inson tafakkurining noaniqligini va murakkabligini samarali tarzda qayta ishlay oladi, bu esa texnologiyalarning samaradorligini oshiradi va ulardan foydalanishni yanada qulay va samarali qiladi.

Chinlikning lingvistik o'zgaruvchisi, sun'iy intellekt va fuzzy logika kabi sohalarda muhim ahamiyatga ega bo'lib, u turli xil darajadagi chinlikni ifodalash imkonini beradi. Bu o'zgaruvchilar, an'anaviy qat'iy mantiqiy tizimlarning cheklangan "ha" yoki "yo'q" kabi javoblarini kengaytirib, murakkab insoniy qarorlar va idrokni aniqroq modellashtirish imkonini yaratadi. Chinlik darajasining lingvistik ifodalari, biror voqea yoki holatning ro'y berish ehtimolini turli nuqtai nazardan ifodalaydi, masalan, "deyarli mumkin emas", "ehtimol", "katta ehtimol bilan", "deyarli aniq" kabi ifodalar bilan.

Bu lingvistik ifodalar sun'iy intellekt tizimlariga inson fikrlashining noaniqligini va murakkabligini samarali tarzda qayta ishlash imkonini beradi, bu esa real dunyo vaziyatlarini yanada aniqroq tahlil qilish va moslashuvchan javoblar berish imkonini yaratadi. Masalan, bir sug'urta kompaniyasi mijozlarning sug'urta da'volarini baholashda "ehtimol", "yuqori ehtimol" kabi lingvistik o'zgaruvchilardan foydalanishi mumkin, bu orqali har bir holatni aniq sonlar bilan emas, balki mijozlarning xatti-harakatlarini va o'tmish tarixini hisobga olgan holda yanada yaxshi tushunadi.

Chinlikning turli lingvistik darajalari, qaror qabul qilish jarayonlarida katta ahamiyatga ega. Masalan, ob-havo prognozida "yomg'ir yog'ish ehtimoli" turli darajalarda ifodalanishi mumkin: "kam ehtimol", "o'rta ehtimol", "yuqori ehtimol". Bu darajalar prognozning ishonchliligi va aniqligini oshirishda yordam beradi, chunki har bir ifoda ma'lum bir statistik ma'lumotlarga asoslanadi va prognozning umumiy sifatini yaxshilaydi.

Shuningdek, tibbiy diagnostika sohasida chinlikning lingvistik o'zgaruvchilari juda muhimdir. Masalan, bir kasallikning mavjudligini baholashda "deyarli yo'q", "ehtimol", "yuqori ehtimol" kabi ifodalar qo'llaniladi. Bular, bemorning simptomlari va test natijalariga asoslanib, kasallikning mavjudligi haqida qaror qabul qilishda yordam beradi. Bu tahlillar shifokorlarga bemorlarni yanada samarali davolash uchun zarur bo'lgan ma'lumotlarni taqdim etadi.

Chinlikning lingvistik o'zgaruvchilari sun'iy intellekt tizimlarining real dunyo vaziyatlarini yanada chuqur va aniq tahlil qilish qobiliyatini oshiradi. Ular tizimlarning inson fikrlashining noaniqligini va murakkabligini samarali tarzda qayta ishlashini ta'minlaydi, bu esa texnologiyalarning samaradorligini oshiradi va ulardan foydalanishni yanada qulay va samarali qiladi. Ushbu o'zgaruvchilar orqali sun'iy intellekt tizimlari inson hayotining turli jabhalariga yanada moslashuvchan va aniq javoblar berish imkoniyatiga ega bo'ladi.

Lingvistik o'zgaruvchilar sun'iy intellekt va fuzzy logika kabi sohalarda katta ahamiyat kasb etadi, ularning qo'llanilishi turli xil muammolarni hal etishda va qaror qabul qilish jarayonlarini optimallashtirishda muhim rol o'ynaydi. Ushbu o'zgaruvchilar, inson tafakkurining noaniqliklarini va murakkabligini modellashtirishda katta yordam beradi, bu esa sun'iy intellekt tizimlarining an'anaviy algoritmlardan farqli o'laroq, yanada insonparvar va moslashuvchan bo'lishini ta'minlaydi. Lingvistik o'zgaruvchilar, inson tili va tafakkurini yanada yaxshi tushunish va modellashtirish imkonini berishi bilan bir qatorda, dasturiy mahsulotlarning foydalanuvchi bilan muloqotini tabiiy va tushunarli qiladi.

Mavzuning yoritilishida ko'rilgan asosiy jihatlar orasida, lingvistik o'zgaruvchilarning turli sohalarda qo'llanilishi mumkinligi ajralib turadi. Masalan, sog'liqni saqlash, avtomobil sanoati, ob-havo prognozi, moliyaviy tahlil va mijozlar xizmati kabi sohalarda bu o'zgaruvchilar samarali echimlar taklif etadi. Ushbu o'zgaruvchilar turli xil ma'lumotlarni,

jumladan, inson his-tuyg'ularini va preferensiyalarini, yanada aniqroq tushunish va tahlil qilish imkonini yaratadi, bu esa yanada samarali va moslashuvchan xizmatlarni ta'minlashga yordam beradi.

Kelajakdagi istiqbollarga nazar tashlaganda, lingvistik o'zgaruvchilardan foydalanishni yanada kengaytirish mumkin. Masalan, sun'iy intellektli tahlil tizimlarini rivojlantirishda, real vaqtda katta hajmdagi ma'lumotlar bilan ishlashda ularning roli oshadi. Shuningdek, ularni ta'lim sohasida o'quv materiallarini shaxsiylashtirish va o'quv jarayonini yanada samarali boshqarishda qo'llash mumkin. Ushbu sohalarda lingvistik o'zgaruvchilar tufayli olingan ma'lumotlarni tahlil qilish va qaror qabul qilish jarayonlari yanada aniq va samarali bo'ladi.

Bundan tashqari, lingvistik o'zgaruvchilarning qo'llanilishi bilan bog'liq ilmiy-tadqiqot ishlarini kuchaytirish, ularning dasturiy ta'minotda qo'llanilishini optimallashtirish va yangi algoritmlar ishlab chiqish zarur. Bu borada universitetlar, tadqiqot markazlari va texnologiya kompaniyalari o'rtasida hamkorlikni kengaytirish, ilmiy ishlar va innovatsion yechimlar ishlab chiqishda lingvistik o'zgaruvchilarni yanada chuqurroq o'rganish tavsiya etiladi. Shuningdek, bu borada o'tkaziladigan seminar va konferensiyalarda ishtirok etish, soha mutaxassislarini bir-biri bilan bog'liq qiluvchi tarmoqlarni yaratish ham foydali bo'ladi.

Foydalanilgan adabiyotlar:

1. Zadeh, L.A. "Fuzzy sets." *Information and control* 8.3 (1965): 338-353.
2. Zadeh, L.A. "The concept of a linguistic variable and its application to approximate reasoning—Part 1." *Information sciences* 8.3 (1975): 199-249.
3. Novák, V., Perfilieva, I., & Močkoř, J. "Mathematical principles of fuzzy logic." Dordrecht: Kluwer Academic (1999).
4. Mendel, J.M. "Uncertain rule-based fuzzy logic systems: introduction and new directions." Upper Saddle River, NJ: Prentice hall (2001).
5. Klir, G.J., & Yuan, B. "Fuzzy sets and fuzzy logic: theory and applications." Prentice-Hall, Inc. (1995).
6. Ross, T.J. "Fuzzy logic with engineering applications." John Wiley & Sons (2004).
7. Yager, R.R., & Filev, D.P. "Essentials of fuzzy modeling and control." John Wiley & Sons (1994).
8. Pedrycz, W., Gomide, F. "An introduction to fuzzy sets: analysis and design." MIT press (1998).
9. Dubois, D., & Prade, H. "Fuzzy sets and systems: theory and applications." Academic press (1980).
10. Kacprzyk, J., & Fedrizzi, M. (Eds.). "Fuzzy logic for the management of uncertainty." John Wiley & Sons, Inc. (1992).
11. Zimmermann, H.J. "Fuzzy set theory—and its applications." Kluwer academic publishers (2001).
12. Klir, G.J. "Fuzzy arithmetic with requisite constraints." *Fuzzy sets and Systems* 91.2 (1997): 165-175.
13. Jang, J.-S.R., Sun, C.-T., & Mizutani, E. "Neuro-fuzzy and soft computing—a computational approach to learning and machine intelligence." IEEE Press (1997).
14. Buckley, J.J., & Eslami, E. "An introduction to fuzzy logic and fuzzy sets." Physica-Verlag HD (2002).
15. Lee, C.C. "Fuzzy logic in control systems: fuzzy logic controller." *IEEE Transactions on systems, man, and cybernetics* 20.2 (1990): 404-418.