

SUN'IY INTELLEKT TIZIMLARIDA ISHONCHLILIK KOEFFITSIENTIDAN FOYDALANISH

Tojimatov Isroil NurmatovichFarg'ona davlat universiteti o'qituvchi
isik80@mail.ru**Tojimatov Inomjon Ikromjon o'g'li**Farg'ona davlat universiteti 2-kurs talabasi
tojimatovinomjon13@gmail.com

Anotatsiya: Ushbu maqolada sun'iy intellekt tizimlarida ishonchlilik koeffitsientidan foydalanish masalasi ko'rib chiqiladi. Ishonchlilik koeffitsienti, sun'iy intellekt algoritmlarining natijalari va qarorlarining to'g'riligini baholashda muhim rol o'ynaydi. Maqolada ishonchlilik koeffitsientining nazariy asoslari, matematik modellari va formulalari, shuningdek, uni hisoblashda qo'llaniladigan asosiy metodlar batafsil tahlil qilinadi. Shuningdek, maqolada ishonchlilik koeffitsienti ishlatilgan real dunyo misollari va tadqiqotlar keltiriladi. Kelajakda ushbu koeffitsientni yanada takomillashtirish va qo'llash imkoniyatlari ham ko'rib chiqiladi.

Kalit so'zlar: Sun'iy intellekt, ishonchlilik koeffitsienti, mashinaviy o'rganish, neyron tarmoqlar, bayes statistikasi, Neyman-Pearson Lemmasi, Fisherning F-statistikasi, bootstrap metodikasi, diagnostika, kredit riski, ishlab chiqarish sifati, avtonom avtomobillar.

Annotation: This article examines the use of reliability coefficients in artificial intelligence systems. The reliability coefficient plays an important role in evaluating the accuracy of the results and decisions of artificial intelligence algorithms. The article analyzes in detail the theoretical foundations, mathematical models and formulas of the reliability coefficient, as well as the main methods used in its calculation. The article also provides real-world examples and studies where reliability coefficients have been used. Possibilities of further improvement and application of this coefficient will also be considered in the future.

Keywords: Artificial intelligence, reliability coefficient, machine learning, neural networks, Bayesian statistics, Neyman-Pearson Lemma, Fisher's F-statistic, bootstrap methodology, diagnostics, credit risk, production quality, autonomous cars

Аннотация: В данной статье рассматривается использование коэффициентов надежности в системах искусственного интеллекта. Коэффициент надежности играет важную роль в оценке точности результатов и решений алгоритмов искусственного интеллекта. В статье подробно анализируются теоретические основы, математические модели и формулы коэффициента надежности, а также основные методы, используемые при его расчете. В статье также приведены реальные примеры и исследования, в которых использовались коэффициенты надежности. Возможности дальнейшего совершенствования и применения данного коэффициента также будут рассмотрены в будущем.

Ключевые слова: Искусственный интеллект, коэффициент надежности, машинное обучение, нейронные сети, байесовская статистика, лемма Неймана-Пирсона, F-статистика Фишера, бутстреп-методология, диагностика, кредитный риск, качество продукции, беспилотные автомобили.

Sun'iy intellekt (SI) inson intellektual faoliyatini kompyuterlar orqali amalga oshirishga qaratilgan fan va texnologiyalar majmuasidir. SI tizimlari turli ma'lumotlarni tahlil qilish, o'rganish va qaror qabul qilish imkoniyatiga ega. Bu tizimlar inson faoliyatining ko'plab

sohalarida qo'llanilmoqda, jumladan, tibbiyot, transport, moliya va ishlab chiqarishda. Sun'iy intellektning asosiy maqsadi - ma'lumotlar asosida aqlli va samarali qarorlar qabul qilishdir.

Ishonchlilik koeffitsienti (confidence coefficient) esa, SI tizimlarida qarorlarning to'g'riligi va ishonchliligini baholash uchun qo'llaniladigan miqdoriy ko'rsatkichdir. Ushbu koeffitsient tizim tomonidan qabul qilingan qarorlarning qanchalik to'g'ri ekanligini ko'rsatadi. Ishonchlilik koeffitsienti statistik model va algoritmlar asosida hisoblanadi va natijalarning qanchalik ishonchli ekanligini aniqlashga yordam beradi.

Ishonchlilik koeffitsientining ahamiyati katta. U SI tizimlarida qabul qilingan qarorlarning ishonchliligini baholashga imkon beradi, bu esa o'z navbatida, tizimlarning samaradorligini oshiradi. Misol uchun, tibbiyot sohasida ishlatiladigan sun'iy intellekt tizimlari turli kasalliklarni aniqlashda va davolashda qo'llaniladi. Ushbu tizimlar tomonidan berilgan natijalarning ishonchliligi bemorlar hayotini saqlab qolishda muhim ahamiyatga ega. Shuningdek, ishonchlilik koeffitsienti moliya sohasida ham qo'llaniladi, masalan, kredit riskini baholashda yoki sarmoyalarni boshqarishda.

Ishonchlilik koeffitsienti turli SI algoritmlarida, jumladan, mashinaviy o'rganish (machine learning) va chuqur o'rganish (deep learning) algoritmlarida qo'llaniladi. Bu algoritmlar ma'lumotlarni o'rganish va yangi ma'lumotlarga asoslangan qarorlar qabul qilish imkoniyatiga ega. Ishonchlilik koeffitsienti bu jarayonda qarorlarning to'g'riligini baholashda muhim rol o'ynaydi. Agar ishonchlilik koeffitsienti yuqori bo'lsa, demak, qarorlarning to'g'riligi yuqori, aksincha, past bo'lsa, qarorlarning to'g'riligi past bo'ladi.

Ishonchlilik koeffitsienti sun'iy intellekt tizimlarida qarorlarning to'g'riligini baholash uchun juda muhim vositadir. U tizimlarning samaradorligini oshirishga, foydalanuvchilarga ishonchli natijalar taqdim etishga yordam beradi. Shu sababli, ishonchlilik koeffitsientini hisoblash va undan foydalanish sun'iy intellektning rivojlanishida muhim ahamiyatga ega.

Ishonchlilik koeffitsientining nazariy asoslari sun'iy intellekt va statistika fanlarida muhim o'rin tutadi. Ushbu koeffitsientning matematik modeli va formulalari, shuningdek, uni hisoblashda qo'llaniladigan metodlar, ko'plab ilmiy tadqiqot va amaliyotlarda asosiy ahamiyatga ega. Ishonchlilik koeffitsienti, asosan, statistik tahlil va ehtimollik nazariyasiga asoslanadi.

Matematik jihatdan ishonchlilik koeffitsienti, asosan, ehtimollik nazariyasidagi ishonchlilik intervallariga asoslanadi. Bir nechta statistik ko'rsatkichlar yordamida hisoblanadi va qaror qabul qilish jarayonida ishlatiladigan ko'rsatkichlar orasidagi ishonchlilikni o'lchaydi. Masalan, bayes statistikasi (Bayesian statistics) asosida hisoblangan ishonchlilik koeffitsienti quyidagi tarzda ifodalanishi mumkin:

$$P(A|B) = \frac{P(B|A) \cdot P(A)}{P(B)}$$

Bu yerda $P(A|B)$ - hodisa A ro'y berish ehtimoli, agar hodisa B ro'y bergan bo'lsa; $P(B|A)$ - hodisa B ro'y berish ehtimoli, agar hodisa A ro'y bergan bo'lsa; $P(A)$ va $P(B)$ - mustaqil hodisalarning ehtimolligi. Bu formula ishonchlilik koeffitsientini hisoblashda asosiy rol o'ynaydi.

Ishonchlilik koeffitsientini hisoblashda bir nechta asosiy metodlar qo'llaniladi. Eng keng tarqalgan metodlardan biri bu Neyman-Pearson Lemmasi bo'lib, u statistik gipotezalarni sinash uchun ishlatiladi. Neyman-Pearson Lemmasiga ko'ra, ikkita raqobatdosh gipotezaning to'g'riligini baholashda ishonchlilik koeffitsienti aniqlanadi va bu koeffitsient maksimal ehtimollik usulidan foydalangan holda hisoblanadi. Bunda ma'lumotlar

to'plamidagi kuzatishlar asosida model parametrlari aniqlanadi va ushbu parametrlarga asoslanib ishonchlilik koeffitsienti hisoblanadi.

Bundan tashqari, ishonchlilik koeffitsientini hisoblashda Fisherning F-statistikasidan ham foydalaniladi. Bu metod guruhlar o'rtasidagi dispersiyani solishtirish va farqlarni aniqlashda qo'llaniladi. Fisherning F-statistikasi quyidagi formula yordamida hisoblanadi:

$$F = \frac{MS_{between}}{MS_{within}}$$

Bu yerda $MS_{between}$ - guruhlar o'rtasidagi o'rtacha kvadrat, MS_{within} esa guruh ichidagi o'rtacha kvadratni ifodalaydi. Ushbu metod yordamida hisoblangan ishonchlilik koeffitsienti guruhlar o'rtasidagi farqlarni baholashda va ma'lumotlarning to'g'riligini aniqlashda ishlatiladi.

Shuningdek, bootstrap metodikasi ham ishonchlilik koeffitsientini hisoblashda keng qo'llaniladi. Bu metod ma'lumotlar to'plamini qayta namunalash va ko'p marta qayta hisoblash orqali ishonchlilik intervallarini aniqlashga asoslanadi. Bootstrap metodikasi yordamida turli model parametrlarining ishonchligini va aniqligini baholash mumkin.

Ishonchlilik koeffitsientining nazariy asoslari statistik tahlil va ehtimollik nazariyasiga asoslanadi. Ushbu koeffitsientni hisoblashda bayes statistikasi, Neyman-Pearson Lemmasi, Fisherning F-statistikasi va bootstrap metodikasi kabi bir nechta asosiy metodlar qo'llaniladi. Bu metodlar yordamida ishonchlilik koeffitsienti aniqlanadi va qaror qabul qilish jarayonida natijalarning to'g'riligi va ishonchligini baholashga yordam beradi.

Sun'iy intellekt tizimlarida ishonchlilik koeffitsientidan foydalanish katta ahamiyatga ega. Mashinaviy o'rganish (machine learning) algoritmlarida ishonchlilik koeffitsienti natijalarining to'g'riligini baholash va qaror qabul qilishda muhim rol o'ynaydi. Mashinaviy o'rganish algoritmlari katta hajmdagi ma'lumotlarni tahlil qilib, o'rganish va yangi ma'lumotlarga asoslangan qarorlar qabul qilish qobiliyatiga ega. Bu jarayonda ishonchlilik koeffitsienti algoritmnining qanchalik yaxshi ishlayotganini baholashga yordam beradi.

Mashinaviy o'rganish jarayonida turli modellarning aniqligini baholashda ishonchlilik koeffitsienti asosiy ko'rsatkichlardan biri hisoblanadi. Misol uchun, tasniflash (classification) muammolarida, model tomonidan qabul qilingan qarorlarning ishonchligi aniqlanadi. Agar model biror sinfga oidligini yuqori ishonchlilik koeffitsienti bilan belgilasa, bu sinfnig to'g'ri tasniflanganligi ehtimoli katta bo'ladi. Shu sababli, ishonchlilik koeffitsienti modelning ishonchligini va qarorlarning to'g'riligini baholashda muhim rol o'ynaydi.

Neyron tarmoqlar (neural networks) va chuqur o'rganish (deep learning) texnologiyalarida ham ishonchlilik koeffitsientining ahamiyati katta. Neyron tarmoqlar inson miyasi faoliyatini modellashtiradigan sun'iy intellekt tizimlari bo'lib, ko'p qatlamli tarmoqlar yordamida murakkab ma'lumotlarni o'rganish imkoniyatiga ega. Ushbu tarmoqlarda ishonchlilik koeffitsienti tarmoqning natijalarining qanchalik ishonchli ekanligini aniqlashda qo'llaniladi. Masalan, tasvirni tanib olishda (image recognition) neyron tarmoq tomonidan tasvirning qaysi sinfga oidligini aniqlashda ishonchlilik koeffitsienti yuqori bo'lsa, bu tanib olish jarayonining to'g'riligi ham yuqori bo'ladi.

Shuningdek, chuqur o'rganish algoritmlarida ishonchlilik koeffitsienti murakkab modellarni baholashda va ularning aniqligini oshirishda muhim ahamiyatga ega. Chuqur o'rganish jarayonida ko'p qatlamli neyron tarmoqlar katta hajmdagi ma'lumotlarni tahlil qilib, o'rganish va yangi ma'lumotlarga asoslangan qarorlar qabul qiladi. Bu jarayonda ishonchlilik koeffitsienti natijalarining qanchalik to'g'ri va ishonchli ekanligini baholash uchun ishlatiladi.

Ishonchlilik koeffitsienti sun'iy intellekt tizimlarida, shuningdek, rekurrent neyron tarmoqlar (recurrent neural networks) va konvolyutsion neyron tarmoqlar (convolutional

neural networks) kabi boshqa sun'iy intellekt texnologiyalarida ham qo'llaniladi. Rekurrent neyron tarmoqlar vaqt seriyasidagi ma'lumotlarni tahlil qilish va prognozlashda qo'llaniladi. Bu tarmoqlar vaqt seriyalaridagi o'zgarishlarni aniqlash va kelajakdagi qiymatlarni prognozlashda yuqori ishonchlilik koeffitsienti bilan ishlaydi. Konvolyutsion neyron tarmoqlar esa asosan tasvirlarni tahlil qilishda qo'llaniladi va bu jarayonda ishonchlilik koeffitsienti tasvirlarni aniqlashning qanchalik to'g'ri ekanligini baholashda muhim rol o'ynaydi.

Umuman olganda, ishonchlilik koeffitsienti sun'iy intellekt tizimlarida qarorlarning to'g'riligini va ishonchligini baholashda katta ahamiyatga ega. Mashinaviy o'rganish algoritmlarida, neyron tarmoqlarda va boshqa sun'iy intellekt texnologiyalarida ishonchlilik koeffitsientidan foydalanish natijalarning qanchalik ishonchli ekanligini aniqlashga yordam beradi. Bu esa, o'z navbatida, sun'iy intellekt tizimlarining samaradorligini oshirish va foydalanuvchilarga ishonchli natijalar taqdim etish imkonini beradi.

Ishonchlilik koeffitsienti sun'iy intellekt va statistika sohasida keng qo'llaniladigan muhim vosita bo'lib, uning amaliy misollari va tadqiqotlari real dunyo muammolarini hal qilishda katta ahamiyatga ega. Ko'plab sohalarda, jumladan tibbiyot, moliya, ishlab chiqarish va transportda ishonchlilik koeffitsienti yordamida yechilgan muammolar va erishilgan natijalar haqida batafsil ma'lumot berish mumkin.

Tibbiyot sohasida ishonchlilik koeffitsienti diagnostika va davolash jarayonlarida keng qo'llaniladi. Misol uchun, onkologiya sohasida sun'iy intellekt tizimlari ko'krak bezi saratonini aniqlashda muvaffaqiyatli qo'llanilmoqda. Bu tizimlar tasvirlarni tahlil qilish va kasallikni aniqlashda ishonchlilik koeffitsienti yordamida natijalarning to'g'riligini baholaydi. Tadqiqotlarda aniqlanishicha, yuqori ishonchlilik koeffitsienti bilan ishlaydigan sun'iy intellekt tizimlari shifokorlarga nisbatan tezroq va aniqlik bilan tashxis qo'yishga yordam bermoqda. Natijada, bemorlar uchun davolash samaradorligi oshib, hayot saqlab qolish imkoniyati yuqori bo'ladi.

Moliya sohasida ham ishonchlilik koeffitsienti keng qo'llaniladi. Kredit riskini baholashda sun'iy intellekt tizimlari ishonchlilik koeffitsienti yordamida mijozlarning kredit qobiliyatini aniqlaydi. Masalan, banklar va moliyaviy institutlar kredit olish uchun ariza bergan mijozlarning moliyaviy holatini baholashda ishonchlilik koeffitsientidan foydalanadi. Tadqiqotlar natijalariga ko'ra, yuqori ishonchlilik koeffitsienti bilan ishlaydigan sun'iy intellekt tizimlari kredit riskini aniqroq baholashga va kredit qarzlarni kamaytirishga yordam beradi. Bu esa banklar uchun moliyaviy yo'qotishlarni kamaytiradi va mijozlar uchun adolatli kredit shartlarini taqdim etadi.

Ishlab chiqarish sohasida ishonchlilik koeffitsienti yordamida mahsulot sifati nazorat qilinadi. Misol uchun, avtomobil ishlab chiqarishda sun'iy intellekt tizimlari ishonchlilik koeffitsienti yordamida mahsulotlarni tekshiradi va nuqsonlarni aniqlaydi. Bu jarayonda yuqori ishonchlilik koeffitsienti bilan ishlaydigan tizimlar ishlab chiqarish liniyasida nuqsonlarni aniq va tez aniqlashga yordam beradi. Natijada, mahsulot sifati oshadi va mijozlar uchun xavfsiz va ishonchli mahsulotlar taqdim etiladi. Ishonchlilik koeffitsienti yordamida ishlab chiqarish jarayonlaridagi nuqsonlarni aniqlash va tuzatish natijasida ishlab chiqarish samaradorligi ham oshadi.

Transport sohasida ham ishonchlilik koeffitsienti keng qo'llaniladi. Avtonom avtomobillar (self-driving cars) tizimlari yo'l harakati xavfsizligini ta'minlashda ishonchlilik koeffitsientidan foydalanadi. Misol uchun, avtonom avtomobillar yo'l harakatida turli to'siqlar va vaziyatlarni aniqlashda ishonchlilik koeffitsientini hisobga oladi. Tadqiqotlar natijalariga ko'ra, yuqori ishonchlilik koeffitsienti bilan ishlaydigan avtonom avtomobillar yo'l harakati xavfsizligini ta'minlashda muvaffaqiyatli natijalar ko'rsatmoqda. Bu esa avtohalokatlar sonini kamaytiradi va yo'l harakati xavfsizligini oshiradi.

Ishonchlilik koeffitsienti yordamida yechilgan muammolar va erishilgan natijalar ko'plab sohalarida katta ahamiyatga ega. Tibbiyot, moliya, ishlab chiqarish va transport sohalarida ishonchlilik koeffitsienti yordamida yechilgan muammolar va erishilgan natijalar sun'iy intellekt tizimlarining samaradorligini va ishonchliligini oshiradi. Bu esa insonlar hayotini saqlash, moliyaviy yo'qotishlarni kamaytirish, mahsulot sifatini oshirish va yo'l harakati xavfsizligini ta'minlashda muhim ahamiyatga ega.

Ishonchlilik koeffitsientining sun'iy intellekt rivojlanishidagi o'rni juda muhimdir. Bu koeffitsient sun'iy intellekt tizimlarida qabul qilingan qarorlarning to'g'riligini va ishonchliligini baholashga yordam beradi. Ishonchlilik koeffitsienti natijalarning qanchalik ishonchli ekanligini aniqlash uchun qo'llaniladi va shu orqali tizimlarning samaradorligini oshirishga xizmat qiladi. Sun'iy intellektning turli sohalarida, jumladan, tibbiyot, moliya, ishlab chiqarish va transportda qo'llanilishi bilan ishonchlilik koeffitsienti ham keng qo'llanilmoqda. Ushbu koeffitsient yordamida tizimlar tomonidan berilgan natijalarning aniqligi va ishonchliligi oshiriladi, bu esa amaliyotda juda katta ahamiyatga ega.

Kelajakda ishonchlilik koeffitsientini yanada takomillashtirish va qo'llash imkoniyatlari kengayadi. Birinchidan, ishonchlilik koeffitsientini hisoblashda yangi algoritmlar va metodlarni ishlab chiqish orqali uning aniqligini oshirish mumkin. Misol uchun, chuqur o'rganish algoritmlari va boshqa ilg'or texnologiyalar yordamida ishonchlilik koeffitsientini yanada aniqroq hisoblash mumkin bo'ladi. Bu esa sun'iy intellekt tizimlarining samaradorligini oshiradi va ulardan foydalanish imkoniyatlarini kengaytiradi.

Ikkinchidan, ishonchlilik koeffitsientini qo'llash sohalarini kengaytirish orqali ham uni yanada rivojlantirish mumkin. Hozirgi kunda ishonchlilik koeffitsienti asosan tibbiyot, moliya, ishlab chiqarish va transport sohalarida keng qo'llanilmoqda. Kelajakda esa bu koeffitsient boshqa sohalarida ham qo'llanilishi mumkin. Misol uchun, ta'lim sohasida ishonchlilik koeffitsienti yordamida o'quvchilarning bilim darajasini baholash va ularning muvaffaqiyatini prognoz qilish mumkin. Shuningdek, ekologiya sohasida ishonchlilik koeffitsienti yordamida atrof-muhit monitoringi va prognozlashni yanada aniqroq amalga oshirish mumkin.

Bundan tashqari, ishonchlilik koeffitsientini hisoblashda katta hajmdagi ma'lumotlarni tahlil qilish imkoniyatlarini kengaytirish ham muhim ahamiyatga ega. Katta ma'lumotlar (big data) yordamida ishonchlilik koeffitsientini yanada aniqroq hisoblash va natijalarni yaxshilash mumkin. Bu esa sun'iy intellekt tizimlarining samaradorligini oshirishga va foydalanuvchilarga ishonchli natijalar taqdim etishga yordam beradi.

Xulosa qilib aytganda, ishonchlilik koeffitsienti sun'iy intellekt rivojlanishida muhim rol o'ynaydi. U tizimlarning samaradorligini oshirish, natijalarning to'g'riligini va ishonchliligini baholash uchun keng qo'llaniladi. Kelajakda ishonchlilik koeffitsientini yanada takomillashtirish va qo'llash imkoniyatlari mavjud. Yangi algoritmlar va metodlarni ishlab chiqish, ishonchlilik koeffitsientini qo'llash sohalarini kengaytirish va katta ma'lumotlarni tahlil qilish orqali bu koeffitsientning samaradorligini yanada oshirish mumkin. Bu esa sun'iy intellekt tizimlarining yanada rivojlanishiga va amaliyotda qo'llanish imkoniyatlarini kengaytirishga yordam beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Russell, S., Norvig, P. (2016). *Artificial Intelligence: A Modern Approach*. Pearson.
2. Goodfellow, I., Bengio, Y., Courville, A. (2016). *Deep Learning*. MIT Press.
3. Bishop, C. M. (2006). *Pattern Recognition and Machine Learning*. Springer.
4. Murphy, K. P. (2012). *Machine Learning: A Probabilistic Perspective*. MIT Press.
5. Hastie, T., Tibshirani, R., Friedman, J. (2009). *The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction*. Springer.
6. Mitchell, T. M. (1997). *Machine Learning*. McGraw-Hill.

7. Gelman, A., Carlin, J. B., Stern, H. S., Dunson, D. B., Vehtari, A., Rubin, D. B. (2013). Bayesian Data Analysis. CRC Press.
8. Neyman, J., Pearson, E. S. (1933). On the Problem of the Most Efficient Tests of Statistical Hypotheses. Philosophical Transactions of the Royal Society of London.
9. Fisher, R. A. (1925). Statistical Methods for Research Workers. Oliver and Boyd.
10. Efron, B., Tibshirani, R. J. (1993). An Introduction to the Bootstrap. CRC Press.
11. LeCun, Y., Bengio, Y., Hinton, G. (2015). Deep Learning. Nature, 521(7553), 436-444.
12. Schmidhuber, J. (2015). Deep Learning in Neural Networks: An Overview. Neural Networks, 61, 85-117.
13. Silver, D., Huang, A., Maddison, C. J., Guez, A., Sifre, L., Van Den Driessche, G., ... & Hassabis, D. (2016). Mastering the Game of Go with Deep Neural Networks and Tree Search. Nature, 529(7587), 484-489.
14. Zhang, C., Bengio, S., Hardt, M., Recht, B., Vinyals, O. (2017). Understanding Deep Learning Requires Rethinking Generalization. arXiv preprint arXiv:1611.03530.
15. Kingma, D. P., Welling, M. (2013). Auto-Encoding Variational Bayes. arXiv preprint arXiv:1312.6114.