

BILIMLARNI MODELLASHTIRISH VA NOANIQLIKLAR BILAN ISHLASHDA BAYES FORMULASINING QO‘LLANILISHI

Ismatov Utkir Rustamovich

Samarqand iqtisodiyot va servis instituti

Oliy matematika kafedrası o‘qituvchisi

APPLICATION OF BAYES' FORMULA IN KNOWLEDGE MODELING AND DEALING WITH UNCERTAINTIES

Ismatov Utkir Rustamovich

Samarkand Institute of Economics and Service

Teacher of the Department of Higher Mathematics

Annotatsiya: Sun‘iy intellekt va ekspert tizimlarida bilimlar bazasini modellashtirishda hamda noaniqlik sharoitida ishonchli qarorlar qabul qilishda Bayes formulasi muhim nazariy va amaliy vosita hisoblanadi. Ushbu maqolada Bayes nazariyasining asoslari, uning yordamida bilimlarni modellashtirish usullari, va turli sohalarda noaniqliklar bilan ishlashda qo‘llanilishi tahlil qilinadi.

Аннотация: Байесовский вывод является важным теоретическим и практическим инструментом для моделирования баз знаний в искусственном интеллекте и экспертных системах, а также для принятия надежных решений в условиях неопределенности. В данной статье анализируются основы байесовского вывода, методы моделирования знаний с его помощью и его применение при работе с неопределенностями в различных областях.

Abstract: Bayesian inference is an important theoretical and practical tool for modeling knowledge bases in artificial intelligence and expert systems, as well as for making robust decisions under uncertainty. This paper analyzes the foundations of Bayesian inference, methods for modeling knowledge using it, and its application in dealing with uncertainty in various fields.

Kalit so‘zlar: Modellashtirish, noaniqlik, Bayes formulasi, sun‘iy intellekt.

Ключевые слова: Моделирование, неопределенность, байесовский вывод, искусственный интеллект.

Keywords: Modeling, uncertainty, Bayesian inference, artificial intelligence.

Kirish: Bilimlarni modellashtirish va noaniqlikni boshqarish masalalari sun'iy intellekt (SI)ning markaziy yo'nalishlaridan biridir. Real hayotda ko'plab axborotlar to'liq emas yoki ishonchsiz bo'lishi mumkin. Bu kabi holatlarda ehtimollik yondashuvlari, ayniqsa Bayes formulasi, qaror qabul qilish va bashoratlashda eng samarali usullardan biri hisoblanadi.

Bayes formulasi orqali mavjud bilimlar yangilanadi va yangi kuzatishlar asosida shartli ehtimollar hisoblab chiqiladi. Bu metod tibbiyotda tashxis qo'yish, robototexnikada navigatsiya, iqtisodda xavf tahlili kabi keng sohalarda muvaffaqiyatli qo'llanilmoqda.

Bayes formulasining nazariy asosi: Bayes formulasining matematik ifodasi quyidagicha:

$$P_A(B_i) = \frac{P(B_i) \cdot P_{B_i}(A)}{P(A)}$$

bu yerda:

$P_A(B_i)$ - A hodisasi sodir bo'lgandan keyin B_i gipotezaning ro'y berganligi ehtimoli

$P_{B_i}(A)$ - B_i gipoteza ro'y bergan bo'lsa, A hodisasining ro'y berish ehtimoli

$P(B_i)$ - B_i gipotezaning dastlabki ehtimoli

$P(A)$ hodisasining umumiy ehtimoli

Bayes formulasi asosida ma'lumotlar yangilanadi, ya'ni mavjud gipotezalarning ehtimoli yangi kuzatishlar asosida qayta baholanadi. Bu esa noaniq ma'lumotlar bilan ishlashda moslashuvchanlikni ta'minlaydi.

Bilimlarni modellashtirishda qo'llanilishi: Bayes formulasi bilim bazalarida ehtimollik bog'lanishlarini ifodalashda ishlatiladi. Masalan, Bayes tarmoqlari - bu gipotezalar va ularning o'zaro shartli bog'liqliklarini aks ettiruvchi grafli model bo'lib, unda har bir tugun ma'lum bir bilim bo'lagini ifodalaydi.

Misol: Agar bizda quyidagi bilimlar bo'lsa:

Simptomlar: yo'tal, isitma

Kasallik: gripp

Bayes formulasi orqali "yo'tal bo'lsa, gripp ehtimoli qancha?" degan savolga ehtimollik asosida javob olish mumkin.

Noaniqliklar bilan ishlash: Bayes metodikasi quyidagi noaniqlik holatlarida ishlatiladi:

Noaniq kuzatuvlar: Datchik yoki insonga asoslangan ma'lumotlar

Incomplete data: Ba'zi atributlar noma'lum yoki yo'q

Ko'p gipotezali holat: Bir nechta taxminlar mavjud

Bayes yondashuvi barcha bu holatlarda mavjud bilimlarni yangilab, eng ishonchli gipotezani aniqlashga yordam beradi.

Amaliy qo'llanmalar:

Tibbiyot: Bayes formulasi kasallik tashxisi qo'yishda keng qo'llaniladi. Masalan, bemor simptomlar asosida tahlil qilinadi va Bayes formulasi yordamida kasallik ehtimoli hisoblanadi.

Axborot xavfsizligi: Intruzion aniqlash tizimlari Bayes formulasi asosida kiberhujum ehtimolini hisoblaydi.

Ta'lim tizimlari: Moslashuvchan tutor sistemalarda talabaning bilim darajasi Bayes tarmoqlari orqali modellashtiriladi.

Bayes formulasining ustunliklari:

- 1) Noaniqlikni matematik tarzda ifodalash
- 2) Yangilanish orqali ma'lumotlarga moslashish
- 3) Ko'p sohalarda universal qo'llanish

Bayes formulasining cheklovlari:

- 1) Shartli ehtimollarni aniqlashda subyektivlik
- 2) Hisoblash murakkabligi (katta tarmoqlarda)
- 3) Ma'lumot yetishmovchiligi

Xulosa: Bayes formulasi bilimlarni modellashtirish va noaniqliklar bilan ishlashda zamonaviy sun'iy intellektda asosiy usul hisoblanadi. U orqali ehtimollik asosida bilimlar yangilanadi, yangi ma'lumotlar integratsiyalanadi va ratsional qarorlar chiqariladi. Bayes yondashuvi ko'plab fan va amaliy sohalarda o'zining universalligi bilan ajralib turadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO'YXATI

1. Pearl, J. (1988). *Probabilistic Reasoning in Intelligent Systems*. Morgan Kaufmann.
2. Ghahramani, Z. (2015). *Probabilistic machine learning and artificial intelligence*. Nature, 521(7553), 452–459.
3. Henrion, M. (1987). *Uncertainty in AI*. Springer.
4. Denoeux, T. et al. (2020). *Representations of Uncertainty in Artificial Intelligence*. Springer.
5. Dubois, D., & Prade, H. (2001). *Possibility Theory, Probability Theory, and Multiple-Valued Logics*. Springer.
6. Hutter, M. (2005). *Universal Artificial Intelligence*.