

GAUSS FUNKSIYASI

Maksad Onarkulov KarimberdiyevichFarg'ona Davlat Universiteti amaliy matematika va informatika fakulteti katta o'qituvchisi,
maxmaqsad@gmail.com**Isoqova Mohlaroy Elmurodjon qizi**

Farg'ona Davlat Universiteti 2-kurs talabasi

isoqovamohlaroyim@gmail.com

Annotatsiya: Gauss funksiyasi, uning matematik ta'rifi, xususiyatlari, va sun'iy intellekt (SI) hamda mashina o'rganishi (MO') sohalaridagi qo'llanilishi mavzularini o'z ichiga olgan bu maqola, Gauss funksiyasining fundamental asoslarini va amaliy tatbiqlarini tahlil qiladi. Maqolada Gauss funksiyasining matematik ta'rifi va uning statistikada, signal ishlov berishda, rasmni qayta ishlashda, va bayesian statistikasida qanday qo'llanilishi haqida batafsil ma'lumot beriladi.

Kalit so'zlar: Gauss funksiyasi, Matematik ta'rif, Xususiyatlar, Sun'iy intellekt, Mashina o'rganishi.

Abstract: Covering the Gaussian function, its mathematical definition, properties, and applications in the fields of artificial intelligence (AI) and machine learning (ML), this article examines the fundamentals and practical applications of the Gaussian function. The article details the mathematical definition of the Gaussian function and how it is used in statistics, signal processing, image processing, and Bayesian statistics.

Keywords: Gaussian function, Mathematical definition, Features, Artificial intelligence, Machine learning.

Абстрактный: В этой статье, посвященной функции Гаусса, ее математическому определению, свойствам и применению в области искусственного интеллекта (СИ) и машинного обучения (МО), рассматриваются основы и практические применения функции Гаусса. В статье подробно описано математическое определение функции Гаусса и то, как она используется в статистике, обработке сигналов, обработке изображений и байесовской статистике.

Ключевые слова: Функция Гаусса, математическое определение, особенности, искусственный интеллект, машинное обучение.

Suniy intellekt (SI) sohasida "Gauss funksiyasi" (yoki Gauss yadrosi) muhim rol o'ynaydi, chunki u mashinalarning o'rganishida, xususan, regressiya va klassifikatsiya muammolarini hal qilishda qo'llaniladi. Gauss funksiyasi, shuningdek, statistikada, signal ishlov berishda va matematikada keng tarqalgan. Bu maqola Gauss funksiyasining asoslari, uning suniy intellekt sohasidagi qo'llanilishi va muhimligi haqida to'liq ma'lumot beradi.

Gauss Funksiyasining Ta'rifi:

Gauss funksiyasi, o'zgaruvchan (x) bo'yicha simmetrik, cho'qqisi markazda joylashgan va cheksiz darajada integrallanadigan bir funksiyadir. U quyidagi umumiy shaklda ifodalanadi:

Bu yerda:

- (a) funksiyaning balandligini belgilaydi,
- (b) funksiyaning markazini (yoki cho'qqisini) ko'rsatadi,
- (c) esa funksiyaning kengligini (yoki dispersiyasini) ifodalaydi,

ning darajasini bildiradi, bu erda (e) Euler soni (taxminan 2.718).

Gauss Funksiyasining Xususiyatlari:

Gauss funksiyasi quyidagi asosiy xususiyatlarga ega:

- Simmetriya: funksiya (b) atrofida simmetrik.
- Normal Taqsimot: gauss funksiyasi, shuningdek, normal taqsimot sifatida ham tanilgan, bu esa uni statistikada juda foydali qiladi.
- Laplas Operatori: gauss funksiyasini Laplas operatori bilan ishlov berish natijasida yana bir Ga

Gauss funksiyasi suniy intellekt va ko'plab boshqa sohalarda juda muhimdir. Uning matematik xususiyatlarini funksiyasi hosil bo'ladi, bu uni signal ishlov berishda juda qulay qiladi.

Gauss funksiyasi, matematikada va fizikada keng qo'llaniladigan, o'zining xususiy shakli va xossalari ega bo'lgan muhim bir funksiyadir. Bu funksiya odatda normal taqsimot (yoki Gauss taqsimoti) bilan bog'liq holda qo'llaniladi va matematika, statistika, fizika, muhandislik, va sun'iy intellekt sohasida keng tarqalgan.

Matematik Ta'rifi:

Gauss funksiyasining eng oddiy shakli quyidagi formula bilan ifodalanadi:

Bu yerda:

- (a) funksiyaning maksimal qiymatini (yoki cho'qqisini) anglatadi.
- (b) funksiyaning markazini ko'rsatadi, ya'ni funksiya da maksimal qiymatga ega.
- (c) funksiyaning "kengligi"ni ifodalaydi, aniqrog'i, bu parametr funksiyaning tarqalish darajasini (dispersiyasini) belgilaydi. (c) kattaligi oshgan sari, Gauss qo'ng'irog'i kengayadi. ning darajasini bildiradi (bu erda (e) matematik konstanta bo'lib, taxminan 2.71828).

Fizik va Statistik Ma'nosi

Gauss funksiyasi, fizik va statistika sohasida keng tarqalgan. Fizikada, bu funksiya turli fizik jarayonlarni, jumladan issiqlik tarqalishi va elektronlarning tarqalishini model qilishda qo'llaniladi. Statistika, Gauss funksiyasi normal taqsimotning zichligi funksiyasi sifatida ishlatiladi, bu taqsimot o'zgaruvchilarning ko'plab real hayotdagi taqsimotlarini tasvirlashda ishlatiladi.

Xossalar:

Gauss funksiyasining ba'zi muhim xossalari quyidagilar kiradi:

- Simmetriya: Funksiya (b) atrofida simmetrik, ya'ni har qanday (x) uchun.
- Cheksiz Integrallanuvchanlik: Gauss funksiyasini butun real sonlar o'qida integrallashtirganda, natija cheksiz integrallanuvchan bo'ladi, bu esa uning statistikada qo'llanilishini oqlaydi.
- Nol Chegarasi: (x)ning mutlaq qiymati cheksiz oshgan sari, (f(x)) nolga yaqinlashadi, ya'ni funksiya uzoqlashganda qiymatlari nolga intiladi.

Gauss funksiyasining bu xossalari tashqari, uning matematik va amaliy ahamiyati juda keng. U signal ishlov berishda shovqinni filtrlash, rasmni qayta ishlashda blur effektlarini yaratish, va sun'iy intellekt sohasida ma'lumotlarni tahlil qilish va model qurishda qo'llaniladi.

Gauss funksiyasi, o'zining matematik ifodasi va fizik ahamiyati bilan bir qatorda, bir qator noyob xususiyatlar va xossalarga ega bo'lgan universal funksiyadir. Bu xususiyatlar Gauss funksiyasini turli sohalarda qo'llanish uchun juda mos keladigan qiladi. Quyida Gauss funksiyasining asosiy xususiyatlarini ko'rib chiqamiz:

1. Simmetriya

Gauss funksiyasi markaziy simmetriyaga ega, ya'ni u o'zining markazi atrofida simmetrik tarzda taqsimlanadi. Bu simmetriya funksiyaning markazi, yoki matematik ifodada (b) parametri bilan aniqlanadi. Agar (f(x)) Gauss funksiyasi bo'lsa, $(f(b + x) = f(b - x))$ tenglik barcha (x) qiymatlari uchun amal qiladi.

2. Cheksiz Integrallanuvchanlik

Gauss funksiyasining yana bir muhim xususiyati - u butun real sonlar o'qida cheksiz integrallanuvchan bo'lishidir. Bu, funksiyaning ostida qolgan maydon cheklanmagan holda hisoblanishi mumkin degan ma'noni anglatadi. Bu xususiyat Gauss funksiyasini normal taqsimotning zichlik funksiyasi sifatida ishlatilishiga imkon beradi.

3. Nolga Intiluvchanlik

Gauss funksiyasi (x)ning mutlaq qiymati cheksiz oshgan sari nolga yaqinlashadi. Bu, funksiya qanchalik uzoqqa ketmasin, uning qiymati nolga intiladi degan ma'noni anglatadi, ammo hech qachon nolga teng bo'lmaydi. Bu xususiyat Gauss funksiyasining "qo'ng'iroq shakli" konturini belgilaydi.

4. Normal Taqsimotning Zichlik Funksiyasi

Gauss funksiyasi, normal (yoki Gauss) taqsimotning zichlik funksiyasi sifatida ham tanilgan. Bu statistikada o'zgaruvchilarning ko'plab real hayot taqsimotlarini model qilishda ishlatiladi. Normal taqsimot Gauss funksiyasining matematik xususiyatlaridan kelib chiqqan holda, o'rtacha qiymat atrofida simmetrik taqsimlanadi.

5. Laplas Operatori Bilan Aloqasi

Gauss funksiyasi Laplas operatoriga nisbatan o'ziga xos xususiyatga ega: agar Gauss funksiyasiga Laplas operatori qo'llanilsa, natija yana bir Gauss funksiyasini hosil qiladi. Bu xususiyat matematika va fizikada turli tahlil usullarini qo'llashda muhimdir.

6. Yumshoq Chegaralar

Gauss funksiyasi "yumshoq chegaralarga" ega, ya'ni u asta-sekin nolga yaqinlashadi va hech qachon keskin o'zgarishlarni ko'rsatmaydi. Bu xususiyat uni rasmni qayta ishlashda blur effektlarini yaratish va signal ishlov berishda shovqinni yumshatish uchun juda qulay qiladi.

Suniy Intellektda Qo'llanilishi

Gauss funksiyasi suniy intellektda turli usullar bilan qo'llaniladi:

- Yadro Metodlari: support Vector Machine (SVM) va boshqa yadro asosidagi algoritmlarda, Gauss funksiyasi optimal chegaralar yoki ajratish sathlarini topishda yordam beruvchi yadro funksiyasi sifatida qo'llaniladi.

- Blur Effekti va Rasmni Qayta Ishlash: Rasmni qayta ishlashda Gauss blur effekti sifatida, bu konturlarni yumshatish yoki shovqinni kamaytirishda ishlatiladi.

- Gauss Process: bayes statistikasida va regressiya modellarida, Gauss process kelajakdagi qiymatlarni prognoz qilishda qo'llaniladi.

Gauss funksiyasining sun'iy intellekt (SI) va mashina o'rganishi (MO^o) sohalaridagi qo'llanilishi, uning matematik xususiyatlari va moslashuvchanligi tufayli juda keng. Gauss funksiyasi ma'lumotlarni model qilish, o'xshashlikni o'lchash, ma'lumotlarni filtrlash va signal ishlov berish kabi turli vazifalarda qo'llaniladi. Quyida Gauss funksiyasining sun'iy intellektda qo'llanilishining asosiy yo'nalishlari keltirilgan:

1. Yadro Asosidagi O'rganish Algoritmllari

Gauss funksiyasi, yadro asosidagi o'rganish algoritmlarida, jumladan, qo'llab-quvvatlash vektor mashinalari (Support Vector Machines, SVM) va yadro asosidagi regressiyada keng qo'llaniladi. Bu algoritmlar, ma'lumotlar o'rtasidagi o'xshashlikni o'lchash uchun Gauss funksiyasidan foydalaniladigan yadro funksiyasini qo'llaydi. Bu, o'rganish algoritmining ma'lumotlar o'rtasidagi murakkab munosabatlarni aniqlash qobiliyatini oshiradi.

2. Gauss Jarayoni

Gauss jarayoni, bayesian statistikasida va regressiya modelida ma'lumotlar ustida prognozlar qilish uchun qo'llaniladi. Bu usul, ma'lumotlarning oldindan taxmin qilinishi qiyin bo'lgan holatlarda, ya'ni ularning taqsimoti yoki o'zaro bog'liqligi to'g'risida aniq ma'lumot mavjud bo'lmaganda foydali bo'ladi. Gauss jarayoni, ma'lumotlarning yashirin taqsimotini model qilishda va kelajakdagi qiymatlarni aniqroq bashorat qilishda ishlatiladi.

3. Rasmni Qayta Ishlash va Tahlil

Gauss funksiyasi rasmni qayta ishlashda blur effektlarini yaratish uchun ishlatiladi, bu esa shovqinni kamaytirish yoki rasm fonini yumshatish uchun foydali bo'ladi. Bundan tashqari, rasmning xususiyatlarini ajratib olishda ham Gauss funksiyasidan foydalaniladi, masalan, chetlarini aniqlash yoki nuqtalarini ajratib olish uchun.

4. Signal Ishlov Berish

Gauss funksiyasi, signal ishlov berishda shovqinni kamaytirish va signalni filtrlashda qo'llaniladi. Signalning muhim xususiyatlarini saqlab qolgan holda, ortiqcha shovqinni olib tashlash uchun Gauss filtri qo'llaniladi. Bu, signalni yanada aniqroq tahlil qilish imkonini beradi.

5. Ma'lumotlarni Tahlil Qilish

Statistik tahlilda Gauss funksiyasi, ma'lumotlar to'plamlari o'rtasidagi bog'liqliklarni aniqlashda va ularning taqsimotini tahlil qilishda ishlatiladi. Bu, ma'lumotlarni tushunishda va ular asosida qarorlar qabul qilishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Amaliy Qo'llanilishi

- Rasmni Qayta Ishlash: rasmni tiniqlashtirish, shovqinni kamaytirish va konturlarni ajratish.
- Mashina O'rganishi: klassifikatsiya, regressiya va boshqa ko'plab mashina o'rganishi vazifalarida.
- Signal Ishlov Berish: signalni filtrdan o'tkazish va shovqinni kamaytirish.

Gauss funksiyasi suniy intellekt va ko'plab boshqa sohalarida juda muhimdir. Uning matematik xususiyatlari va amaliy qo'llanilishi uni mashina o'rganishida, statistikada va rasmni qayta ishlashda keng qo'llaniladigan asbobga aylantiradi. Gauss funksiyasi bilan ishlash, suniy intellekt sohasidagi muammolarni hal qilishda kuchli vositadir. Gauss funksiyasining sun'iy intellekt va mashina o'rganishi sohalaridagi qo'llanilishi, uning matematik samaradorligi va sohadagi turli muammolarni hal qilishdagi qobiliyati bilan bog'liq. Bu funksiya, ma'lumotlarni model qilishdan tortib, signal ishlov berishgacha bo'lgan keng qo'llanilish doirasiga ega bo'lib, SI va MO' sohalaridagi innovatsiyalar va taraqqiyotda muhim o'rin tutadi. Gauss funksiyasining bu xususiyatlari uni matematika, statistika, fizika, muhandislik va sun'iy intellekt sohalarida keng qo'llaniladigan qiladi. Uning universal xususiyatlari uni turli ilmiy va amaliy muammolarni hal qilishda asosiy vosita sifatida qo'llash imkonini beradi.

Adabiyotlar:

1. Bishop, C. M. (2006). *Pattern Recognition and Machine Learning*. Springer. Bu kitob mashina o'rganishining asosiy tushunchalari va metodologiyalarini, jumladan Gauss funksiyasining turli qo'llanilishlarini taqdim etadi.

2. Murphy, K. P. (2012). **Machine Learning: A Probabilistic Perspective**. The MIT Press. Gauss jarayonlari va bayesian yondashuvlar kabi mavzularni qamrab olgan, mashina o'rganishiga bayesian nuqtai nazardan yondashuvni taqdim etadi.
3. Duda, R. O., Hart, P. E., & Stork, D. G. (2001). **Pattern Classification (2nd ed.)**. John Wiley & Sons. Bu kitob, jumladan Gauss funksiyasidan foydalanish orqali namunalarni tasniflashning turli usullarini muhokama qiladi.
4. Haykin, S. (2009). **Neural Networks and Learning Machines (3rd ed.)**. Pearson. Sun'iy neyron tarmoqlar va o'rganish algoritmlarining keng ko'lamdagi muhokamasi, Gauss funksiyasini o'z ichiga olgan holda.
5. James, G., Witten, D., Hastie, T., & Tibshirani, R. (2013). **An Introduction to Statistical Learning: with Applications in R**. Springer. Statistik o'rganishning asosiy tushunchalari va metodlari, jumladan, yadro asosidagi o'rganish metodlariga kirish.
6. The MathWorks, Inc. (n.d.). MATLAB Documentation. <https://www.mathworks.com/help/matlab/> MATLAB dasturlash muhiti uchun rasmiy hujjatlar, jumladan signal ishlov berish va rasmni qayta ishlash bo'yicha funksiyalar.
7. OpenCV. (n.d.). OpenCV Documentation. <https://docs.opencv.org> A'çık kaynaklı bilgisayarla görü görüş kitablığı OpenCV uchun rasmiy hujjatlar, rasmni qayta ishlash va ob'ekt tanib olish algoritmlari bo'yicha.
8. Nurmamatovich, T. I. (2024, April). BIR QATLAMLI PERCEPTRONNI O 'QITISH. In " CANADA" INTERNATIONAL CONFERENCE ON DEVELOPMENTS IN EDUCATION, SCIENCES AND HUMANITIES (Vol. 17, No. 1).
9. Nurmamatovich, T. I. (2024, April). SUN'IY NEYRONNING MATEMATIK MODEL HAMDA FAOLLASHTIRISH FUNKTSIYALARI. In " USA" INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE TOPICAL ISSUES OF SCIENCE (Vol. 17, No. 1).
10. Nurmamatovich, T. I. (2024, April). SUNIY NEYRON TORLARINI ADAPTIV KUCHAYTIRISH USULI. In " USA" INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE TOPICAL ISSUES OF SCIENCE (Vol. 17, No. 1).
11. Nurmamatovich, T. I. (2024, April). SUNIY NEYRON TORLARINI ADAPTIV KUCHAYTIRISH USULI. In " USA" INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE TOPICAL ISSUES OF SCIENCE (Vol. 17, No. 1).
12. Tojimatov, I. N., Olimov, A. F., Khaydarova, O. T., & Tojiboyev, M. M. (2023). CREATING A DATA SCIENCE ROADMAP AND ANALYSIS. PEDAGOGICAL SCIENCES AND TEACHING METHODS, 2(23), 242-250.
13. Тожимаматов, И. Н. (2023). ЗАДАЧИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛИЗА ДАННЫХ. PEDAGOG, 6(4), 514-516.
14. Muqaddam, A., Shahzoda, A., Gulasal, T., & Isroil, T. (2023). NEYRON TARMOQLARDAN FOYDALANIB TASVIRLARNI ANIQLASH USULLARI. SUSTAINABILITY OF EDUCATION, SOCIO-ECONOMIC SCIENCE THEORY, 1(8), 63-74.
15. Raximov, Q. O., Tojimatov, I. N., & Xo, H. R. O. G. L. (2023). SUNIY NEYRON TARMOQLARNI UMUMIY TASNIFI. Scientific progress, 4(5), 99-107.
16. Ortiqovich, Q. R., & Nurmamatovich, T. I. (2023). NEYRON TARMOQNI O 'QITISH USULLARI VA ALGORITMLARI. Scientific Impulse, 1(10), 37-46.
17. Tojimatov, I. N., Mamalatipov, O., Rahmatjonov, M., & Farhodjonov, S. (2023). NEYRON TARMOQLAR. Наука и инновация, 1(1), 4-12.
18. Tojimatov, I. N., Mamalatipov, O. M., & Karimova, N. A. (2022). SUN'IY NEYRON TARMOQLARINI O 'QITISH USULLARI. Oriental renaissance: Innovative, educational, natural and social sciences, 2(12), 191-203.

19. Muqaddam, A., Shahzoda, A., Gulasal, T., & Isroil, T. (2023). NEYRON TARMOQLARDAN FOYDALANIB TASVIRLARNI ANIQLASH USULLARI. SUSTAINABILITY OF EDUCATION, SOCIO-ECONOMIC SCIENCE THEORY, 1(8), 63-74.
20. Raximov, Q. O., Tojimamatov, I. N., & Xo, H. R. O. G. L. (2023). SUNIY NEYRON TARMOQLARNI UMUMIY TASNIFI. Scientific progress, 4(5), 99-107.
21. Raxmatjonova, M. N., & Tojimamatov, I. N. (2023). BIZNESDA SUNIY INTELEKT TEXNOLOGYALARI VA ULARNI AHAMIYATI. Лучшие интеллектуальные исследования, 11(3), 46-52.