

CHIZIQLI AJRALMAS TASVIRLAR UCHUN OPTIMAL GIPERTEKISLIK VA CHIZIQLI REGRESSIYA MUAMMOSI UCHUN VEKTOR MASHINASINI QO'LLAB-QUVVATLASH

Tojimatov Israil Nurmatovich

Farg'ona davlat universiteti o'qituvchi, israiltojimatov@gmail.com

Xudoyberdiyev Nozimbek Zarifjon o'g'li

Farg'ona Davlat Universiteti 2-bosqich talabasi, nozimbekxudoyberdiyev55@gmail.com

Annotasiya: Ushbu maqolada chiziqli ajralmas tasvirlar uchun optimal giperplan va chiziqli regressiya muammosi uchun qo'llab-quvvatlanadigan vektor mashinasi (SVM)ning asosiy tushunchalarini o'rganadi. Optimal giperplan, ma'lumotlar to'plamining chiziqli ajratilishi mumkin bo'lgan holatlarda, ma'lumot nuqtalaridan eng uzoq masofada joylashgan va shu bilan birga ularni to'g'ri tasniflashni ta'minlaydigan giperplan sifatida ta'riflanadi. Bu esa, ma'lumotlar orasidagi chegarani maksimal darajada kengaytirishga imkon beradi. SVMning regressiya uchun qo'llanilishi, bashorat xatosini minimallashtirishga qaratilgan bo'lib, bu usul kirish o'zgaruvchilari va uzluksiz maqsadli o'zgaruvchi o'rtasidagi munosabatni yaqinlashtiruvchi funktsiyani topish imkonini beradi. Maqola, ushbu mavzularni chuqurroq tushunish uchun zarur bo'lgan nazariy ma'lumotlarni va amaliy misollarni taqdim etadi.

Kalit so'zlar: Optimal giperplan, chiziqli regressiya, vektor mashinasi, ajralmas tasvirlar.

Аннотация: В этой статье исследуются основные концепции машины опорных векторов (SVM) для оптимальной гиперплоскости и задачи линейной регрессии для линейно целых изображений. Оптимальная гиперплоскость определяется как гиперплоскость, которая находится на максимальном расстоянии от точек данных и в то же время обеспечивает их правильную классификацию, когда набор данных линейно разделим. Это позволяет максимально расширить границу между данными. Применение SVM для регрессии направлено на минимизацию ошибки прогнозирования, и этот метод позволяет найти функцию, аппроксимирующую связь между входными переменными и непрерывной целевой переменной. В статье представлена теоретическая информация и практические примеры, необходимые для более глубокого понимания этих тем.

Ключевые слова: Оптимальная гиперплоскость, линейная регрессия, векторная машина, интегральные изображения.

ANNOTATION: This article explores the basic concepts of support vector machine (SVM) for the optimal hyperplane and linear regression problem for linearly integral images. The optimal hyperplane is defined as the hyperplane that is the furthest distance from the data points and at the same time ensures their correct classification when the data set is linearly separable. This allows to expand the border between the data as much as possible. The application of SVM for regression is aimed at minimizing the prediction error, and this method allows finding a function that approximates the relationship between input variables and a continuous target variable. The article provides theoretical information and practical examples necessary for a deeper understanding of these topics.

Key words: Optimal hyperplane, linear regression, vector machine, integral images.

Chiziqli ajralmas tasvirlar uchun optimal giperplan, ma'lumotlar to'plami chiziqli ajratilgan bo'lganda, barcha ma'lumotlarni to'g'ri tasniflash bilan birga, ma'lumot nuqtalaridan eng uzoqda joylashgan giperplan hisoblanadi. Bu, giperplan va eng yaqin ma'lumot nuqtalari orasidagi masofani maksimal darajada oshirishni anglatadi.

Chiziqli regressiya muammosi uchun qo'llab-quvvatlanadigan vektor mashinasi (SVM) esa, kirish o'zgaruvchilari va uzluksiz maqsadli o'zgaruvchi o'rtasidagi munosabatni yaqinlashtiruvchi funksiyani topishga qaratilgan. Bu yerda maqsad, bashorat xatosini minimallashtirishdir.

Chiziqli ajralmas tasvirlar uchun optimal giperplan topish - bu qo'llab-quvvatlovchi vektor mashinalari (SVM) ning asosiy g'oyalardan biridir. Optimal giperplan, kuzatuvlardan eng uzoq bo'lgan va shu bilan birga eng yaxshi ajratish giperplanini (optimal ajratish giperplanini ham deyiladi) tanlash tabiiy tanlovdir.

Qo'llab-quvvatlovchi vektor mashinalari (SVM) - bu mashinani o'rganishda keng qo'llaniladigan kuchli tasniflagichlardan biridir. SVM, ma'lumotlarni sinflarga ajratish uchun optimal chegarani topishga qaratilgan. Bu usul, ma'lumotlar to'plamidagi har bir nuqtani ko'p o'lchovli fazoda joylashtiradi, shunda har bir xususiyat bu fazodagi bitta o'lchovga mos keladi. So'ngra, SVM turli sinflardagi nuqtalarni ajratish uchun giperplan yoki chegarani topadi.

Asosiy tushunchalar:

Giperplan: Bu, ma'lumotlar to'plamidagi nuqtalarni ikki sinfga ajratuvchi ko'p o'lchovli fazoda chiziqdir.

Qo'llab-quvvatlovchi vektorlar: Bu, giperplan yaqinida joylashgan va chegarani aniqlashda kalit rol o'ynaydigan ma'lumot nuqtalaridir.

Marja: Bu, giperplan va eng yaqin qo'llab-quvvatlovchi vektorlar o'rtasidagi masofadir. SVM, marjani maksimallashtirishga harakat qiladi, bu esa modelning umumlashtirish qobiliyatini oshiradi.

Optimal giperplan (Hyperplane)

Optimal giperplan, Support Vector Machine (SVM) algoritmi bilan bog'liq bo'lgan ma'lumotlar tahlili va mashinani o'rganish sohasida muhim ahamiyatga ega. U SVMning asosiy tushunchalaridan biri hisoblanadi va ma'lumotlar to'plamini ikki sinf (klass)ga ajratishda foydalaniladi.

Quyidagi tushunchalar optimal giperplan haqida batafsil ma'lumot beradi:

1. Optimal giperplan: Optimal giperplan, ikki sinf (klass)ni eng yaxshi ajratadigan giperplan hisoblanadi. Bu giperplan, sinflar orasidagi masofani (margin) maksimal darajada oshirishga imkon beradi.

Optimal giperplan kengaytirilgan ma'lumotlarni to'g'ri tasniflashda yuqori ishonchlilikni ta'minlaydi.

2. Masofa (Margin) va generalizatsiya xatosi: Optimal giperplan sinflar orasidagi masofani maksimal darajada oshiradi. Masofa katta bo'ldikda, klassifikatorning umumiy xatosi kamayadi.

Masofa kichik bo'lsa, sinflar orasidagi chegaralar kamroq bo'ladi va klassifikatorning xatosi oshadi.

3. Optimal giperplan topish: Optimal giperplan SVM algoritmi yordamida topiladi. Bu uchun quyidagi bosqichlar amalga oshiriladi:

1. Ma'lumotlar to'plami: Sizning ma'lumotlar to'plamingizda har bir obyekt (ma'lumot nuqtasi) uchun vektorlar mavjud bo'ladi.

2. Sinflar: Har bir obyekt sinf (klass)ga tegishli bo'ladi (masalan, +1 yoki -1).

3. Optimal giperplan: Optimal giperplan, ma'lumotlarni eng yaxshi ajratadigan giperplan sifatida topiladi. U sinflar orasidagi masofani maksimal darajada oshiradi.

4.Optimizatsiya: Optimal giperplan topish uchun konveks optimizatsiya masalasi hal qilinadi.

4.Optimal giperplanning unikalligi: Optimal giperplan unikal va borligini isbotlash mumkin.

U unikal bo'lgan sababi, masofa normasining chegaralangan bo'lishi kerak. Norma 1 ga teng bo'lgan optimal giperplan topiladi.

Unikal bo'lmagan holatda, ikkita optimal giperplan mavjud bo'lishi mumkin, lekin bu qarashga qarshi keladi.

Optimal giperplan, ma'lumotlar tahlili va mashinani o'rganish sohasida keng qo'llaniladi. U sinflar orasidagi masofani oshirish va klassifikatorning ishonchliligini yuqori darajada ta'minlashda muhim ahamiyatga ega.

Chiziqli regressiya (Linear Regression)

Chiziqli regressiya, statistika va ma'lumotlar tahlili sohasida muhim ahamiyatga ega bo'lgan bir turlashgan model hisoblanadi. Bu model, bir yoki bir nechta o'zgaruvchilarning (tashqi o'zgaruvchilar) qiymatlari bilan bir o'zgaruvchining (boshqa o'zgaruvchi) qiymati orasidagi lineyka munosabatini taxmin qiladi. Chiziqli regressiya, o'zgaruvchilar orasidagi lineyka munosabatini ifodalaydigan to'g'ri chiziq (line) yordamida ma'lumotlarni tasniflashda foydalaniladi.

Chiziqli regressiya statistikada keng qo'llaniladi va ma'lumotlar tahlili sohasida muhim ahamiyatga ega. U sinflar orasidagi masofani oshirish va klassifikatorning ishonchliligini yuqori darajada ta'minlashda muhim rol o'ynaydi.

Agar sizga bitta o'zgaruvchining boshqa o'zgaruvchiga qanday ta'sir qilishi kerakligini aniqlash kerak bo'lsa, chiziqli regressiya bu maqsadga yetarli bo'ladi. Misol uchun, "daromad" va "xursandlik" o'zgaruvchilari orasidagi munosabatni aniqlash uchun chiziqli regressiya qo'llanilishi mumkin. Bu usul, o'zgaruvchilar orasidagi lineyka munosabatini o'rganishda yordam beradi.

Chiziqli regressiya uchun mavjud bo'lgan algoritmlar quyidagilardan iborat:

1.Oddiy chiziqli regressiya (Simple Linear Regression): Bu eng sodda chiziqli regressiya modeli bo'lib, bitta mustaqil o'zgaruvchi (x) va bitta bog'liq o'zgaruvchi (y) orasidagi lineyka munosabatni ifodalaydi.

2.Ko'p o'zgaruvchili chiziqli regressiya (Multiple Linear Regression): Bu model bir nechta mustaqil o'zgaruvchilarni (x_1, x_2, \dots, x_n) o'z ichiga oladi va ularning har birining bog'liq o'zgaruvchi (y) ustidagi ta'sirini baholaydi.

3.Polinomial regressiya (Polynomial Regression): Bu chiziqli regressiya modelining kengaytmasi bo'lib, mustaqil o'zgaruvchilarning polinomial darajalari ham modelda qo'llaniladi.

4.Ridge regressiya (Ridge Regression): Bu model chiziqli regressiya modeliga regularizatsiya qo'shadi va ko'p o'zgaruvchilik muammosini hal qilish uchun ishlatiladi.

5.Lasso regressiya (Lasso Regression): Lasso ham regularizatsiya qo'shadi, lekin bu yerda maqsad kamroq muhim o'zgaruvchilarni nolga tenglashtirish orqali modelni soddalashtirishdir.

6.ElasticNet regressiya (ElasticNet Regression): Bu model Ridge va Lasso regressiyalarining xususiyatlarini birlashtiradi va ularning afzalliklarini o'z ichiga oladi.

7.Kvantil regressiya (Quantile Regression): Bu usul bog'liq o'zgaruvchining turli kvantillarini (masalan, mediana) bashorat qilish uchun ishlatiladi.

8.Robust regressiya (Robust Regression): Bu model ma'lumotlardagi anomaliyalarga (outliers) chidamli bo'lish uchun mo'ljallangan.

9.Bayesian regressiya (Bayesian Regression): Bu usul bayesian statistik yondashuvini qo'llaydi va regressiya parametrlarining ehtimoliy taqsimotini hisobga oladi.

10. Support Vector Regression (SVR): Bu usul SVM algoritmini regressiya muammosiga qo'llaydi va ma'lumotlar orasidagi optimal giperplan topishga harakat qiladi.

Vektor mashinasi (Support Vector Machine - SVM)

Vektor mashinasi yoki Support Vector Machine (SVM), ma'lumotlarni tasniflash va regressiya tahlili uchun ishlatiladigan kuchli mashina o'rganish algoritmidir. SVM, ma'lumotlarni ikki yoki undan ko'p sinflarga ajratishda yoki ma'lumotlar orasidagi bog'liqlikni topishda qo'llaniladi. Ushbu algoritmnining asosiy maqsadi, ma'lumot nuqtalarini turli sinflarga ajratuvchi optimal giperplan topishdir.

SVMning asosiy xususiyatlari quyidagilardan iborat:

Max-margin model: SVM, sinflar orasidagi masofani maksimal darajada oshirishga harakat qiladi. Bu, yangi ma'lumot nuqtalarini tasniflashda yuqori ishonchlilikni ta'minlaydi.

Kernel trick: SVM, chiziqli bo'lmagan tasniflashni amalga oshirish uchun kernel trick deb ataluvchi usuldan foydalanadi. Bu usul, ma'lumotlarni yuqori o'lchovli xususiyatlar fazosiga aylantirish orqali chiziqli bo'lmagan munosabatlarni ham modelga moslash imkonini beradi.

Robustness: SVM, shovqinli ma'lumotlarga (masalan, noto'g'ri tasniflangan misollar) chidamli bo'lgan max-margin modellaridan biridir.

Regressiya: SVM, regressiya vazifalarida ham qo'llaniladi, bu yerda maqsad - sezgirlikni minimallashtirishdir.

Support vector clustering: SVM algoritmi yordamida yaratilgan support vector clustering algoritmi, tasniflanmagan ma'lumotlarni guruhlariga ajratishda qo'llaniladi.

SVMning mashhurligi, uning nazariy tahlilga moslashuvchanligi, turli xil vazifalarda qo'llanilishi va tuzilgan bashorat muammolarida ishlatilishi bilan bog'liqdir. SVMning bashorat qilishdagi ishlash ko'rsatkichi boshqa chiziqli modellar, masalan, logistik regressiya va chiziqli regressiya kabi yaxshi yoki yomon ekanligi aniq emas.

SVM turlari:

Chiziqli SVM: Agar ma'lumotlar to'plami chiziqli ravishda ajralsa, chiziqli SVM ishlatiladi.

Yadroli SVM: Agar ma'lumotlar to'plami chiziqli ravishda ajralmasa, yadroli SVM ishlatiladi. Yadro funksiyasi yordamida ma'lumotlar yuqori o'lchovli fazaga o'tkaziladi, bu esa chiziqli ajratish imkonini beradi.

SVM afzalliklari:

Yaxshi umumlashtirish: Kichik o'lchamdagi ma'lumotlar to'plamlari uchun ham yaxshi ishlaydi.

Yaxshi aniqlik: Yaxshi aniqlik va ishonchlilik bilan ma'lumotlarni tasniflashi mumkin.

Yadroli trik: Turli xil yadro funksiyalari yordamida murakkab ma'lumotlar to'plamlarini tasniflash imkoniyatini beradi.

SVM kamchiliklari:

Katta ma'lumotlar to'plamlari: Katta ma'lumotlar to'plamlari bilan ishlashda sekinroq bo'lishi mumkin.

Parametr tanlash: Tog'ri yadro funksiyasi va parametrlarni tanlash qiyin bo'lishi mumkin.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Tojimamatov, 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.
2. Тожимаматов, И. Н. (2023). ЗАДАЧИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО АНАЛИЗА ДАННЫХ. PEDAGOG, 6(4), 514-516.
3. 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.
4. Raximov, Q. O., Tojimamatov, I. N., & Xo, H. R. O. G. L. (2023). SUNIY NEYRON TARMOQLARNI UMUMIY TASNIFI. Scientific progress, 4(5), 99-107.
5. Ortiqovich, Q. R., & Nurmamatovich, T. I. (2023). NEYRON TARMOQNI O 'QITISH USULLARI VA ALGORITMLARI. Scientific Impulse, 1(10), 37-46.
6. Tojimamatov, I. N., Mamalatipov, O., Rahmatjonov, M., & Farhodjonov, S. (2023). NEYRON TARMOQLAR. Наука и инновация, 1(1), 4-12.
7. Tojimamatov, 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.
8. 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.
9. Raximov, Q. O., Tojimamatov, I. N., & Xo, H. R. O. G. L. (2023). SUNIY NEYRON TARMOQLARNI UMUMIY TASNIFI. Scientific progress, 4(5), 99-107.
10. Raxmatjonova, M. N., & Tojimamatov, I. N. (2023). BIZNESDA SUNIY INTELEKT TECHNOLOGYALARI VA ULARNI AHAMIYATI. Лучшие интеллектуальные исследования, 11(3), 46-52.
11. Nurmatovich, T. I. (2024). Bir qatlamli va ko 'p qatlamli neyron to 'rlari. ILM FAN XABARNOMASI, 1(1), 190-191.
12. Nurmamatovich, T. I., & Kudratullo o'g, K. U. B. (2024). THE EVOLUTION OF AI: FROM EARLY CONCEPTS TO MODERN BREAKTHROUGHS. Лучшие интеллектуальные исследования, 20(2), 42-46.
13. Tojimamatov, I., & G'ulomjonova, S. (2024). NEYRO KOMPYUTERLAR VA ULARNING ARXITEKTURASI. Development of pedagogical technologies in modern sciences, 3(6), 10-16.
14. Tojimamatov, I., & Jo'rayeva, M. (2024). BOLSMAN MASHINASI VA UNING AHAMIYATI. Development and innovations in science, 3(4), 154-160.
15. Nurmamatovich, T. I., & Nozimaxon, E. (2024). Chiqish qatlami vaznlarni sozlash va xatoliklarni teskari tarqalishi algoritmi. ILM FAN XABARNOMASI, 1(1), 29-35.
16. Tojimamatov, I., & Ismoiljonova, O. (2024). BIR QATLAMLI PERCEPTRONNI O 'QITISH. Академические исследования в современной науке, 3(12), 153-158.
17. 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).

18. Nurmamatovich, T. I. (2024, April). SUN'IY NEYRONNING MATEMATIK MODELI HAMDA FAOLLASHTIRISH FUNKTSIYALARI. In " USA" INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND PRACTICAL CONFERENCE TOPICAL ISSUES OF SCIENCE (Vol. 17, No. 1).
19. 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).
20. Nurmamatovich, T. I. (2024). XEBB O'QITISH QOIDASI. " GERMANY" MODERN SCIENTIFIC RESEARCH: ACHIEVEMENTS, INNOVATIONS AND DEVELOPMENT PROSPECTS, 17(1).
21. Tojimamatov, I., & G'ulomjonova, S. (2024). NEYRO KOMPYUTERLAR VA ULARNING ARXITEKTURASI. Development of pedagogical technologies in modern sciences, 3(6), 10-16