

TASVIRLARDA YO‘L HARAKATI BELGILARINI ANGLASH ALGORITIMI

Ruzmetov Azizbek Xusinovich

Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD)

Toshkent Kimyo xalqaro universiteti

Sheraliyev Fazliddin Nizomiddin o'g'li

*Toshkent Kimyo xalqaro universiteti Sun'iy intellekt
yo'nalishi magistranti*

Annotatsiya. Tasvirlarni avtomatik tahlil qilish va ulardagi belgilarni tanib olish masalasi sun'iy intellekt va kompyuter ko'rish sohasida muhim mavzulardan biridir. Ushbu maqolada belgilarni tanib olish algoritmlari haqida asosiy tushunchalar va usullar bilan tanishib chiqamiz. Bunda algoritmlar turli xil belgilarni (masalan, harflar, raqamlar, yo'l belgilari, ob'ektlar) tanib olish uchun qo'llaniladi.

Kalit so'zlar: OCR (Optical Character Recognition), Machine Learning, Deep Learning, Digital Character Recognition, Handwriting Recognition, segmentatsiya, klassifikatsiya, konvolyutsion neyron tarmoqlar, Recurrent Neural Network, Long Short-Term Memory, OpenCV, TensorFlow, Keras.

KIRISH

Tasvirlarda belgilarni tanib olish algoritmlari zamonaviy sun'iy intellekt va kompyuter ko'rish sohalarida muhim ahamiyatga ega bo'lib, turli xil vizual ma'lumotlardan inson kabi axborotni chiqarib olish imkoniyatini yaratadi. Avtomatlashtirilgan tizimlarda belgilarni tanib olish algoritmlari rasm yoki video tasvirlardan alohida belgilarni aniqlash, qayta ishlash va tushunish imkonini beradi. Bu texnologiya turli amaliy sohalarda — transport tizimida avtomobil raqamlarini aniqlash, bank hujjatlarini raqamlashtirish, shuningdek, tibbiyot va sanoatda qo'llaniladi.

Belgilarni tanib olish masalasi dastlab oddiy OCR (Optical Character Recognition) tizimlaridan boshlangan bo'lsa, bugungi kunda bu jarayon yanada takomillashib, qo'lyozmalarni tanib olish, o'ziga xos shifrlarni tushunish, va turli belgilarni har xil sharoitlarda aniqlash kabi murakkab vazifalarni bajarishga qodir algoritmlarga ega bo'ldi. Mashina o'rganish (Machine Learning) va chuqur o'rganish (Deep Learning) texnologiyalari yordamida algoritmlar o'zini-o'zi o'rgatib, ko'proq aniqlik va ishonchlilik bilan ishlashga moslashtirilmoqda.

Ushbu maqola tasvirlarda belgilarni tanib olish algoritmlarining asosiy tamoyillari, ishlash jarayoni va ularning amaliy qo'llanilish sohalariga qisqacha kirish bo'ladi.

ASOSIY QISM

1. Belgilarni tanib olish algoritmlarining asosiy tushunchalari

Belgilarni tanib olish algoritmi tasvirni tahlil qilib, undagi ma'lumotlarni matnga yoki boshqa o'quv formatiga aylantiradigan tizimdir. Bu algoritmlar ko'plab amaliy sohalarda, jumladan, avtomobil raqamlari, bank hujjatlari, va qo'lyozma matnlarni tanib olishda qo'llaniladi. Bunda tasvirda ma'lum bir tuzilma va shakllarni aniqlash hamda ulardan belgilarni ajratib olish jarayoni asosiy bosqichlardandir.

2. Belgilarni tanib olish algoritmlarining turlari

Belgilarni tanib olish algoritmlari odatda quyidagi toifalarga bo'linadi:

1. Optik belgilarni tanib olish (Optical Character Recognition, OCR): Bu algoritmi yozuvlarni tasvirdan matnga o'tkazishda ishlatiladi. OCR texnologiyalari skanerlangan hujjatlar yoki rasm formatidagi yozuvlarni qayta ishlashga mo'ljallangan.

2. Raqamli belgilarni tanib olish (Digital Character Recognition): Bu algoritmi aynan raqamlar va harflarni elektron qurilmalarda, masalan, avtomobil raqamlarini yoki hisob-fakturadagi ma'lumotlarni avtomatik tanib olish uchun ishlatiladi.

3. Qo'lyozma tanib olish algoritmlari (Handwriting Recognition): Ushbu algoritmlar inson qo'li bilan yozilgan belgilarni tanib olish uchun maxsus mo'ljallangan bo'lib, asosan ma'lumotlarni avtomatlashtirishda ishlatiladi.

3. Belgilarni tanib olish jarayoni

Belgilarni tanib olishning umumiy jarayoni odatda quyidagi bosqichlardan iborat:

1. Tasvirni oldindan qayta ishlash: Bu bosqichda tasvir aniqlikni oshirish va shovqinlarni kamaytirish uchun optimallashtiriladi. Masalan, tasvirdagi ortiqcha ranglarni olib tashlash yoki kontrastni oshirish orqali belgilarni aniqroq ajratish mumkin.

2. Segmentatsiya: Segmentatsiya bosqichi tasvirni alohida qismlarga ajratadi, ya'ni belgilarni aniqlash uchun mantiqiy qismlarga bo'ladi. Bu bosqichda tasvir ichidagi alohida belgi yoki so'zlar belgilanadi.

3. Xususiyatlarni ajratish: Bu jarayonda har bir belgiga tegishli o'ziga xos xususiyatlar (masalan, shakl, uzunlik, qiyalik) aniqlanadi. Ushbu xususiyatlar belgilarni bir-biridan ajratish va ularni to'g'ri tanib olishda yordam beradi.

4. Klassifikatsiya: Bu bosqichda algoritmi har bir belgi uchun aniqlangan xususiyatlarni mavjud belgilarning ma'lumotlar bazasi bilan solishtiradi va shu orqali belgilarni tanib oladi. Buning uchun ko'pincha neyron tarmoqlar, jumladan, konvolyutsion neyron tarmoqlar (CNN) ishlatiladi.

4. Belgilarni tanib olish algoritmlarining turlari va modellar

Konvolyutsion neyron tarmoqlar (CNN): CNN lar tasvirni tahlil qilishda eng samarali va keng tarqalgan modellar hisoblanadi. CNN tasvirlar va ularning xususiyatlari orasidagi bog'liqlikni aniqlash uchun qo'llanilib, segmentatsiya va klassifikatsiya jarayonlarini osonlashtiradi.

Rasmni o'lchash va normalizatsiya: Tasvirlar neyron tarmoq modeliga yuborishdan oldin ma'lum o'lcham va formatga o'tkaziladi. Bu oddiy, ammo algoritm samaradorligini oshirishda juda muhim bosqichdir.

Deep Learning Modellar: Yuqori darajadagi neyron tarmoqlar belgilarni to'g'ri aniqlash uchun keng foydalaniladi. Jumladan, RNN (Recurrent Neural Network) va LSTM (Long Short-Term Memory) tarmoqlari ham belgilar ketma-ketligini o'rganishda muhim ahamiyatga ega. Bu usul, ayniqsa, qo'lyozma matnlarni o'qishda ishlatiladi.

5. Belgilarni tanib olish algoritmlarini amalga oshirish

Python dasturlash tili va uning OpenCV, TensorFlow, va Keras kutubxonalari yordamida belgilarni tanib olish algoritmlarini yaratish osonlashdi. Masalan:

```
import cv2
import pytesseract
# Tasvirni o'qiymiz
img = cv2.imread('sample_image.png')
# Tasvirni kulrang tusga o'zgartirish
gray = cv2.cvtColor(img, cv2.COLOR_BGR2GRAY)
# OCR yordamida belgilarni tanib olish
text = pytesseract.image_to_string(gray)
print("Tanib olingan matn:", text)
```

Yuqoridagi misolda OpenCV yordamida tasvir ochiladi va kul rangga o'tkaziladi. Pytesseract yordamida esa tasvirdagi belgilar matnga aylantiriladi.

6. Belgilarni tanib olishda duch keladigan qiyinchiliklar

1. Tasvir sifati va shovqin: Past sifatli yoki shovqinli tasvirlar belgilarni to'g'ri tanib olishga to'sqinlik qiladi.

2. Qiyin shriftdagi yozuvlar: Turli shriftlar yoki qo'lyozma matnlarni aniqlash ancha murakkab.

3. Yorug'lik va kontrast: Tasvirdagi yorug'lik va kontrast o'zgarishlari algoritmning samaradorligini pasaytirishi mumkin.

7. Belgilarni tanib olish algoritmlarining amaliy qo'llanilishi

Belgilarni tanib olish algoritmlari quyidagi sohalarda keng qo'llaniladi:

- Avtomobil raqamlarini aniqlash: Yo'l xavfsizligi uchun kameralar yordamida avtomobil raqamlarini avtomatik aniqlash tizimlari.

- Hujjatlarni qayta ishlash: Banklar va idoralarda hujjatlarni raqamlashtirish va qayta ishlash.

- Tibbiyot sohasida: Elektron tibbiyot hujjatlarini kiritish va tahlil qilishda.

XULOSA

Belgilarni tanib olish algoritmlari hozirgi kunda juda keng tarqalgan va ularning amaliy qo'llanilishi sezilarli darajada oshmoqda. Algoritmlar sun'iy intellekt va

mashina o'rganish texnologiyalaridan foydalangan holda, yanada takomillashib borayotganligi tufayli yanada ko'p imkoniyatlarni yaratmoqda.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

1. Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). Deep Learning. MIT Press.
2. Shapiro, L. G., & Stockman, G. C. (2001). Computer Vision. Prentice Hall.
3. Szeliski, R. (2010). Computer Vision: Algorithms and Applications. Springer.
4. Smith, R. (2007). An Overview of the Tesseract OCR Engine. Proceedings of the Ninth International Conference on Document Analysis and Recognition (ICDAR).
5. Ballard, D. H., & Brown, C. M. (1982). Computer Vision. Prentice Hall.
6. LeCun, Y., Bottou, L., Bengio, Y., & Haffner, P. (1998). Gradient-Based Learning Applied to Document Recognition. Proceedings of the IEEE.
7. Gonzalez, R. C., & Woods, R. E. (2018). Digital Image Processing. Pearson.
8. Jain, A. K., & Zongker, D. (1997). Feature Selection: Evaluation, Application, and Small Sample Performance. IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence.
9. Otsu, N. (1979). A Threshold Selection Method from Gray-Level Histograms. IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics.
10. Bishop, C. M. (2006). Pattern Recognition and Machine Learning. Springer.