

3-SHU'BA. KELAJAK TEXNOLOGIYALARI VA ULARNING INTEGRATSIYASI

TASVIR SIFATINI BAHOLASH ALGORITMI

Jumayev Bobur Juma o'g'li

Ziyadullaev Davron Shamsievich

"Toshkent irrigatsiya va qishloq xo'jaligini mexanizatsiyalash muhandislari instituti"
milliy tadqiqot universiteti.

Email: jbobur707@gmail.com

<https://doi.org/10.5281/zenodo.14845824>

Annotatsiya. Tasvir sifatini baholash algoritmlari raqamli tasvirlarni qayta ishlash va siqish jarayonlarida muhim ahamiyatga ega. Ushbu maqolada tasvir sifatini baholash usullari, ularning afzalliklari va kamchiliklari hamda zamonaviy algoritmlar muhokama qilinadi.

Subyektiv va obyektiv baholash usullarining farqlari, sifat mezonlari va tasvir sifatini oshirishga qaratilgan metodlar tahlil qilinadi. Shuningdek, chuqur o'rganish va sun'iy intellekt yondashuvlarining tasvir sifatini baholash jarayoniga qo'shayotgan hissasi ko'rib chiqiladi. So'nggi ilmiy ishlanmalarga asoslangan yangi algoritmlar va ularning amaliy qo'llanilishi haqida batafsil ma'lumot beriladi.

Kalit so'zlar: tasvir sifati, obyektiv baholash, subyektiv baholash, siqish, sun'iy intellekt, chuqur o'rganish, generativ neyron tarmoqlar, transformerlar.

Kirish. Tasvir sifatini baholash muammosi raqamli tasvirlarni qayta ishlash sohasida dolzarb masalalardan biri hisoblanadi. Tasvir sifati inson ko'zi tomonidan baholanadigan subyektiv metodlar bilan yoki matematik hisob-kitoblarga asoslangan obyektiv metodlar orqali aniqlanadi. Obyektiv metodlarning avtomatlashtirilganligi va subyektiv baholash bilan bog'liq cheklovlarni yengib o'tish imkoniyati ularni amaliyotda keng qo'llashga sabab bo'lmoqda.

So'nggi yillarda transformer arxitekturalari va generativ neyron tarmoqlari tasvir sifatini baholashda yuqori samaradorlik ko'rsatmoqda.

Tasvir sifatini baholash usullari

Tasvir sifatini baholash usullari quyidagi asosiy turlarga bo'linadi:

- **Subyektiv baholash:** Foydalanuvchilarning fikr-mulohazalariga asoslangan metod bo'lib, inson ko'zi tomonidan tasvir sifati baholanadi.
- **Obyektiv baholash:** Matematik modellar yordamida tasvir sifatini baholash.
 - **To'liq ma'lumotga ega obyektiv baholash** (Full Reference, FR): Bunda asl tasvir va qayta ishlangan tasvir taqqoslanadi.
 - **Qisman ma'lumotga ega obyektiv baholash** (Reduced Reference, RR): Faqatgina muayyan xususiyatlar solishtiriladi.
 - **Ma'lumotsiz obyektiv baholash** (No Reference, NR): Faqatgina qayta ishlangan tasvirga asoslanadi.

Zamonaviy algoritmlar va yondashuvlar

So'nggi yillarda tasvir sifatini baholashda sun'iy intellekt va chuqur o'rganish asosidagi yondashuvlar keng qo'llanmoqda. Eng mashhur algoritmlar qatoriga quyidagilar kiradi:

- **PSNR (Peak Signal-to-Noise Ratio)** – asosiy obyektiv baholash usullaridan biri bo'lib, signal va shovqin nisbatini o'lchaydi.

- **SSIM (Structural Similarity Index)** – tasvirning strukturaviy o‘xshashligini aniqlaydi.
- **FSIM (Feature Similarity Index)** – tasvirning xususiyatlarini taqqoslash orqali baholash usuli.
- **LPIPS (Learned Perceptual Image Patch Similarity)** – chuqur o‘rganishga asoslangan metod bo‘lib, inson ko‘zi qabul qiladigan o‘xshashlikni baholaydi.
- **Transformerlarga asoslangan baholash algoritmlari** – tasvirlarni kontekstual tahlil qilish orqali yuqori aniqlik bilan baholash imkonini beradi.
- **Generativ modellar (GANs) yordamida baholash** – tasvir sifatini baholash va qayta tiklash uchun generativ yondashuvlardan foydalaniladi.

Amaliy qo‘llanilish sohasi

Tasvir sifatini baholash algoritmlari quyidagi sohalarida qo‘llaniladi:

Raqamli media (foto va video siqish, qayta ishlash, tahrirlash): Tasvir va video fayllarni sifatini buzmasdan siqish usullari optimallashtirilmoqda. Yangi siqish algoritmlari tarmoq orqali uzatiladigan ma'lumot hajmini kamaytirishga yordam beradi. Matnni fotosuratlar va videoga integratsiya qilish sifati yaxshilanmoqda. Grafik muharrirlar orqali aniqroq tasvirlarni qayta ishlash imkoniyati ortib bormoqda. Deep learning asosida tasvirlarni tiklash texnologiyalari rivojlanmoqda.

Tibbiyot (tibbiy tasvirlarni tahlil qilish): Rentgen va MRT tasvirlarini avtomatik analiz qilish imkoniyatlari kengaymoqda. Tibbiy diagnostika tizimlari sun'iy intellekt yordamida aniqlikni oshirmoqda. Tasvirlarni segmentatsiya qilish orqali aniq tashxis qo‘yish imkoni oshmoqda. Aniqroq kasallik tahlili uchun turli modal tasvirlar birlashtirilmoqda. Biometrik tahlillar yordamida tibbiy tasvirlar individual davolash usullariga yo‘naltirilmoqda.

Avtomatlashtirilgan monitoring va kuzatuv tizimlari: Xavfsizlik tizimlari uchun aqlli video monitoring tizimlari joriy etilmoqda. Avtomatlashtirilgan obyekt aniqlash texnologiyalari takomillashmoqda. Yuzni tanib olish tizimlari xavfsizlik sohalarida keng foydalanilmoqda. Trafik monitoringi orqali yo‘l harakati xavfsizligi nazorat qilinmoqda. Nomaqbul harakatlarni real vaqt rejimida aniqlash tizimlari rivojlanmoqda.

Sun'iy intellekt asosidagi vizual tizimlar: Ob'ektlarni aniqlash va tasniflash jarayonlari sun'iy intellekt yordamida takomillashtirilmoqda. Obyektiv sifat baholash algoritmlari inson sezgisiga yaqinlashmoqda. Vizual tahlil algoritmlarining ishonchligi oshirilmoqda. O‘z-o‘zidan o‘rganish qobiliyatiga ega tizimlar ishlab chiqilmoqda. Sun'iy intellektga asoslangan avtomatik tasvir generatsiyasi yangi imkoniyatlarni ochmoqda.

O‘yin va virtual reallik tizimlari: Haqiqiylikni oshirish uchun yuqori sifatli teksturalar yaratish rivojlanmoqda. O‘yinlarda vizual effektlar sun'iy intellekt yordami bilan avtomatlashtirilmoqda. Virtual reallik tizimlari tasvir sifatini baholash orqali moslashtirilmoqda.

Foydalanuvchilarning vizual tajribasini individualizatsiya qilish imkoni oshmoqda. O‘yin grafikasining sifatini optimallashtirish orqali realistik tajriba yaratilmoqda.

Xulosa. Tasvir sifatini baholash algoritmlari raqamli tasvirlarni qayta ishlash, siqish va rekonstruksiya qilish jarayonlarida muhim ahamiyat kasb etadi. Zamonaviy yondashuvlar, xususan, sun'iy intellekt va chuqur o‘rganish texnologiyalari, tasvir sifatini yanada aniqroq baholash imkoniyatini beradi. Transformer arxitekturalari va generativ neyron tarmoqlarning joriy etilishi sohada yangi istiqbollarni ochmoqda. Kelajakda bu sohada yanada samarali va aniqlikni oshiruvchi modellar ishlab chiqilishi kutilmoqda.

Adabiyotlar

1. Wang, Z., Bovik, A. C., Sheikh, H. R., & Simoncelli, E. P. (2004). Image quality assessment: From error visibility to structural similarity. *IEEE Transactions on Image Processing*, 13(4), 600-612.
2. Lin, H., & Kuo, C. C. J. (2011). Perceptual visual quality metrics: A survey. *Journal of Visual Communication and Image Representation*, 22(4), 297-312.
3. Zhang, L., Zhang, L., Mou, X., & Zhang, D. (2011). FSIM: A feature similarity index for image quality assessment. *IEEE Transactions on Image Processing*, 20(8), 2378-2386.
4. Johnson, J., Alahi, A., & Fei-Fei, L. (2016). Perceptual losses for real-time style transfer and super-resolution. *Advances in Neural Information Processing Systems (NeurIPS)*.
5. Mittal, A., Moorthy, A. K., & Bovik, A. C. (2012). No-reference image quality assessment in the spatial domain. *IEEE Transactions on Image Processing*, 21(12), 4695-4708.
6. Dosovitskiy, A., et al. (2020). An Image is Worth 16x16 Words: Transformers for Image Recognition at Scale. *International Conference on Learning Representations (ICLR)*.
7. Karras, T., Laine, S., & Aila, T. (2019). A Style-Based Generator Architecture for Generative Adversarial Networks. *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*.
8. Останов К. и др. Некоторые особенности изучения теорем сложения и умножения вероятностей в школе //Academy. – 2019. – №. 11 (50). – С. 27-28.
9. Останов К., Абсаломов Ш. К., Шукруллоев Б. Р. О. О методических особенностях изучения квадратичных неравенств //Вопросы науки и образования. – 2018. – №. 11 (23). – С. 43-44.
10. ШЕРДОР А., Шукруллоев Б. Многофакторный эконометрический анализ в рыночной экономике //Science and Society. – 2024. – Т. 1. – №. 7. – С. 19-26.