ISSN 2181-371X
SJIF: 5.305 VOLUME 4 ISSUE 31
INNOVATIONS IN TECHNOLOGY AND SCIENCE EDUCATION

TASVIRLARNING SIFATINI BAHOLASHDA KVANT ALGORITMLARI

Namangan davlat universiteti,
1-bosqich tayanch doktoranti
G‘aniyev Ubaydullaxon Ne’matxon o‘g‘li
ubaydulla.ganiyev.92@mail.ru

Anotatsiya. *Zamonaviy texnologiyalar rivojlanishi bilan tasvirlarning sifatini baholash muhim ahamiyatga ega bo‘ldi. An’anaviy algoritmlar tasvir sifatini aniqlashda muayyan cheklovlarga ega bo‘lib, ko‘pincha yuqori hisoblash resurslarini talab qiladi. Kvant algoritmlari esa kvant hisoblashning afzalliklaridan foydalangan holda bu jarayonni sezilarli darajada tezlashtirish va aniqlikni oshirish imkonini beradi. Ushbu maqolada tasvir sifatini baholashda kvant algoritmlarining qo‘llanilishi, ularning afzalliklari va cheklovlari, shuningdek, amaliy tatbiqlari tahlil qilinadi. Maqola davomida kvant hisoblashning asosiy tushunchalari, tasvir sifatini baholashning an’anaviy usullari va kvant algoritmlari o‘rtasidagi farqlar keltiriladi. Shu bilan birga, ushbu sohada olib borilgan so‘nggi tadqiqotlar va natijalar muhokama qilinadi.*

Kalit so‘zlar: *kvant algoritmlari, tasvir sifatini baholash, kvant hisoblash, tasvirni qayta ishlash, mashinaviy o‘qitish, kvant superpozitsiyasi.*

КВАНТОВЫЕ АЛГОРИТМЫ В ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ИЗОБРАЖЕНИЙ

Наманганский государственный университет,
базовый докторант
1-го года обучения
Ганиев Убайдуллахан
ubaydulla.ganiyev.92@mail.ru

Аннотация. *С развитием современных технологий оценка качества изображений стала важной. Традиционные алгоритмы имеют определенные ограничения в определении качества изображения и часто требуют больших вычислительных ресурсов. Однако квантовые алгоритмы могут значительно ускорить этот процесс и повысить точность, используя преимущества квантовых вычислений. В статье анализируется использование квантовых алгоритмов при оценке качества изображений, их преимущества и ограничения, а также практические приложения. В статье изложены основные концепции*

квантовых вычислений, различия между традиционными методами оценки качества изображений и квантовыми алгоритмами. В то же время обсуждаются последние исследования и результаты в этой области.

Ключевые слова: *квантовые алгоритмы, оценка качества изображений, квантовые вычисления, обработка изображений, машинное обучение, квантовая суперпозиция.*

QUANTUM ALGORITHMS IN IMAGE QUALITY ASSESSMENT

Namangan State University,
basic doctoral student of the 1st year of study
Ganiyev Ubaydullaxan
ubaydulla.ganiyev.92@mail.ru

Annotation. *With the development of modern technology, image quality assessment has become important. Traditional algorithms have certain limitations in determining image quality and often require large computational resources. However, quantum algorithms can significantly speed up this process and improve accuracy by taking advantage of quantum computing. The article analyzes the use of quantum algorithms in image quality assessment, their advantages and limitations, as well as practical applications. The article outlines the basic concepts of quantum computing, the differences between traditional image quality assessment methods and quantum algorithms. At the same time, the latest research and results in this area are being discussed.*

Keywords: *quantum algorithms, image quality assessment, quantum computing, image processing, machine learning, quantum superposition.*

Kirish. Tasvirlarning sifatini baholash zamonaviy texnologiyalarda, xususan, tibbiy diagnostika, sun’iy intellekt, masofadan zondlash va multimedia tizimlarida muhim rol o‘ynaydi. An’anaviy usullar, masalan, PSNR (Peak Signal-to-Noise Ratio) va SSIM (Structural Similarity Index), tasvir sifatini o‘lchashda keng qo‘llanilgan bo‘lsa-da, ularning aniqligi va samaradorligi cheklangan bo‘lib, ko‘pincha katta hajmdagi ma’lumotlarni qayta ishlashda qiyinchiliklar tug‘diradi[1].

So‘nggi yillarda kvant hisoblash texnologiyalari jadal rivojlanmoqda. Kvant algoritmlari klassik algoritmlarga nisbatan hisoblash tezligi va parallel ma’lumotlar qayta ishlashda sezilarli afzalliklarga ega. Ushbu maqola tasvir sifatini baholash jarayonida kvant algoritmlarining qo‘llanilishi va ularning potensialini o‘rganishga

qaratilgan. Maqola davomida kvant hisoblashning asosiy tushunchalari, kvant algoritmlarining tasvir sifatini baholashdagi o‘rni va amaliy qo‘llanilishi haqida so‘z yuritiladi.

Kvant hisoblashning asoslari. Kvant hisoblash klassik hisoblashdan farqli o‘laroq, kvant mexanikasining tamoyillari, xususan, superpozitsiya, kvant chigallashuvi (entanglement) va interferensiyaga asoslanadi. Kvant bitlari yoki kubitlar 0 va 1 holatlari o‘rtasida superpozitsiyada bo‘lishi mumkin, bu esa bir vaqtning o‘zida bir nechta hisoblashlarni amalga oshirish imkonini beradi[2].

Kvant algoritmlari. Kvant algoritmlari orasida tasvir sifatini baholashda eng ko‘p e’tibor qaratilganlaridan biri bu Grover algoritmi va kvant Fourier transformatsiyasi (QFT)dir. Grover algoritmi qidiruv muammolarini kvadratik tezlikda hal qilish imkonini beradi, QFT esa tasvirni qayta ishlashda signalni tahlil qilish uchun foydalidir[3].

Tasvir sifatini baholashning an’anaviy usullari.

An’anaviy usullar tasvir sifatini baholashda bir qator metrikalardan foydalanadi:

1. PSNR (Peak Signal-to-Noise Ratio): Bu metrika tasvirning shovqin darajasini o‘lchaydi. U oddiy va samarali bo‘lsa-da, insonning vizual idrokini to‘liq aks ettira olmaydi.

2. SSIM (Structural Similarity Index): Tasvirning strukturaviy o‘xshashligini baholaydi va insonning vizual idrokiga yaqinroq natijalar beradi[4].

3. MSE (Mean Squared Error): Tasvir piksellari o‘rtasidagi kvadratik xatolikni hisoblaydi.

Bu usullar katta hajmdagi ma’lumotlarni qayta ishlashda ko‘p vaqt talab qiladi va murakkab tasvirlarning sifatini aniq baholashda cheklovlarga ega.

Kvant algoritmlari va tasvir sifati.

Kvant algoritmlari tasvir sifatini baholashda bir qator afzalliklarga ega:

1. Tezlik: Kvant hisoblashning parallel ishlash qobiliyati tufayli tasvirlarni qayta ishlash va tahlil qilish jarayoni sezilarli darajada tezlashadi.

2. Aniqlik: Kvant algoritmlari tasvirdagi shovqinlarni va strukturaviy xususiyatlarni aniqroq aniqlash imkonini beradi.

3. Resurslar samaradorligi: Kvant algoritmlari klassik algoritmlarga nisbatan kamroq hisoblash resurslarini talab qiladi[5].

Kvant algoritmlari misollari.

1. Kvant fourier transformatsiyasi (QFT): Tasvirning chastota domenida tahlil qilish uchun ishlatiladi. Bu shovqinlarni aniqlash va tasvirni filtrdan o‘tkazishda foydalidir.

2. Kvant grover algoritmi: Tasvir piksellaridagi optimal qiymatlarni qidirishda ishlatilishi mumkin.

3. Kvant mashinaviy o‘qitish: Tasvir sifatini baholashda kvant neyron tarmoqlari yordamida yanada aniq natijalarga erishish mumkin[6].

Amaliy tatbiqlar.

Kvant algoritmlari tasvir sifatini baholashda quyidagi sohalarda qo‘llanilmoqda:

- Tibbiy tasvirlar: MRI va KT tasvirlarining sifatini baholashda kvant algoritmlari yordamida aniqroq natijalar olish mumkin.

- Masofadan zondlash: Sun’iy yo‘ldosh tasvirlarining sifatini baholash va shovqinlarni olib tashlashda kvant hisoblashdan foydalanilmoqda.

- Multimedia: Video va tasvirlarning sifatini real vaqt rejimida baholashda kvant algoritmlari samarali yechim beradi [7].

Cheklovlar va kelajakdagi imkoniyatlar.

Kvant algoritmlarining afzalliklariga qaramay, bir qator cheklovlar mavjud:

1. Uskunaviy cheklovlar: Hozirgi vaqtda kvant kompyuterlari keng ommalashmagan va ularni ishlab chiqarish qimmat.

2. Algoritmik murakkablik: Kvant algoritmlarini loyihalash va tatbiq etish klassik algoritmlarga nisbatan murakkabroq.

3. Ma’lumotlar shovqini: Kvant hisoblash jarayonida shovqinlar (decoherence) natijalarga ta’sir qilishi mumkin[8].

Kelajakda kvant kompyuterlarining rivojlanishi bilan ushbu cheklovlar bartaraf etilishi kutilmoqda. Shu bilan birga, kvant algoritmlari tasvir sifatini baholashda inqilobiy o‘zgarishlar keltirishi mumkin.

Xulosa. Kvant algoritmlari tasvir sifatini baholash sohasida an’anaviy usullarga nisbatan muhim afzalliklarga ega ekanligini ko‘rsatdi. Ularning parallel hisoblash qobiliyati katta hajmdagi ma’lumotlarni qayta ishlashda sezilarli tezlikni ta’minlaydi, bu esa, ayniqsa, real vaqt rejimida ishlaydigan tizimlar uchun juda muhimdir. Bundan tashqari, kvant algoritmlari tasvirlardagi shovqinlarni aniqlash va strukturaviy xususiyatlarni baholashda yuqori aniqlikni namoyish etadi, bu ularni insonning vizual idrokiga yaqinroq natijalar berishga qodir qiladi. Resurslar samaradorligi nuqtai nazaridan ham kvant hisoblash klassik algoritmlarga nisbatan kamroq hisoblash quvvatini talab qiladi, bu esa energiya tejamkorligi va ekologik jihatdan foydali yechimlarni taklif etadi. Shu bilan birga, kvant algoritmlari tasvir sifatini baholashning turli sohalarida, masalan, tibbiy diagnostika, masofadan zondlash va multimedia tizimlarida amaliy qo‘llanilishi mumkin bo‘lib, bu sohalarda aniqlik va samaradorlikni oshirishga xizmat qiladi. Biroq, hozirgi vaqtda kvant hisoblash

texnologiyalari bir qator cheklovlarga ega: kvant kompyuterlari hali keng ommalashmagan va ularni ishlab chiqarish yuqori xarajatlarni talab qiladi; algoritmlarni loyihalash jarayoni murakkab bo‘lib, mutaxassislar uchun katta tajriba talab etadi; shuningdek, kvant hisoblash jarayonida shovqinlar (decoherence) natijalarga salbiy ta’sir ko‘rsatishi mumkin. Ushbu cheklovlar kvant algoritmlarining to‘liq salohiyatini ochishga xalaqit bersa-da, so‘nggi yillarda olib borilayotgan tadqiqotlar va texnologik yutuqlar kelajakda bu muammolarni bartaraf etish imkoniyatini beradi. Kvant kompyuterlarining rivojlanishi va ularning kengroq qo‘llanilishi bilan tasvir sifatini baholash jarayonlari yanada samarali, aniq va tezkor bo‘lishi kutilmoqda. Bu esa nafaqat ilmiy tadqiqotlar, balki kundalik hayotda ishlatiladigan texnologiyalar uchun ham inqilobiy o‘zgarishlarni keltirib chiqarishi mumkin. Shu sababli, kvant algoritmlari tasvir sifatini baholash sohasida kelajakda yetakchi o‘rinni egallashi va bu yo‘nalishda yangi imkoniyatlar ochishi ehtimoli juda yuqori deb hisoblanadi.

Foydalanilgan adabiyotlar.

1. Wang, Z., & Bovik, A. C. (2009). Mean squared error: Love it or leave it? A new look at signal fidelity measures. *IEEE Signal Processing Magazine*, 26(1), 98-117.

2. Nielsen, M. A., & Chuang, I. L. (2010). *Quantum Computation and Quantum Information*. Cambridge University Press.

3. Shor, P. W. (1994). Algorithms for quantum computation: Discrete logarithms and factoring. *Proceedings of the 35th Annual Symposium on Foundations of Computer Science*, 124-134.

4. 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.

5. Harrow, A. W., Hassidim, A., & Lloyd, S. (2009). Quantum algorithm for linear systems of equations. *Physical Review Letters*, 103(15), 150502.

6. Biamonte, J., Wittek, P., Pancotti, N., Rebentrost, P., Wiebe, N., & Lloyd, S. (2017). Quantum machine learning. *Nature*, 549(7671), 195-202.

7. Zhang, Y., & Ni, Q. (2020). Quantum image processing: Opportunities and challenges. *Quantum Information Processing*, 19(5), 1-25.

8. Preskill, J. (2018). Quantum computing in the NISQ era and beyond. *Quantum*, 2, 79.