

4. D. Rozenblum, "Understanding Intrusion Detection System," www.sans.org/reading_room/whitepapers/detection/understanding-intrusion-detection-systems_337, October 31, 2003.

VARIATSION KVANT ALGORITMLARINI QO'LLASHNING SAMARADORLIGI

Istamov Ismoilzoda Uktamovich

Samarqand davlat universiteti tadqiqotchisi

Sulaymonov Mirobid Abduxolikovich

Samarqand davlat veterinariya meditsinasi, chorvachilik
va biotexnologiyalar universiteti

istamovismoilzoda@gmail.com

Annotatsiya: Murakkab kvant tizimlarini simulyatsiya qilish yoki keng ko'lamli chiziqli algebra masalalarini yechish juda yuqori hisoblash klassik kompyuterlar uchun juda qiyin. Kvant kompyuterlari va algoritmlari esa yechimni yuqori darajada aniqlikda olish imkonini bermoqda.

Parametrlashtirilgan kvant sxemasini o'rgatish uchun klassik optimallashtiruvchidan foydalanadigan variatsion kvant algoritmlari (VKA) ushbu cheklovlarni hal qilishning ilg'or texnologiyasi sifatida paydo bo'ldi. Kvant kompyuterlari uchun mo'ljallangan deyarli barcha ilovalar uchun VKAlar taklif qilindi va ular kvant ustunligiga erishish uchun eng yaxshi yechimni topib berish xolati bilan afzal bo'lib ko'rinadi. Shunday bo'lsa-da, muammolar, jumladan, VKAlarni o'qitish qobiliyati, aniqligi va samaradorligi bilan bog'liq muammolar saqlanib qolmoqda. Bu ushbu tadqiqot ishida VKA sohasini ko'rib chiqiladi, ularning qiyinchiliklarini yengish strategiyalarini muhokama qilinadi va kvant ustunligiga erishish uchun ulardan foydalanishning qiziqarli istiqbollarini ta'kidlanadi. Kvant algoritmlarini sinab ko'rish va kvant kompyuterlari afzallik beruvchi sun'iy intellekt orqali yangi muammolarni aniqlash mumkin bo'ladi.

Kalit so'zlar: Kvant, variatsion kvant algoritmlari, sun'iy intellekt, machine learning, shovqinli oraliq miqyosli kvant (ShO'MK).

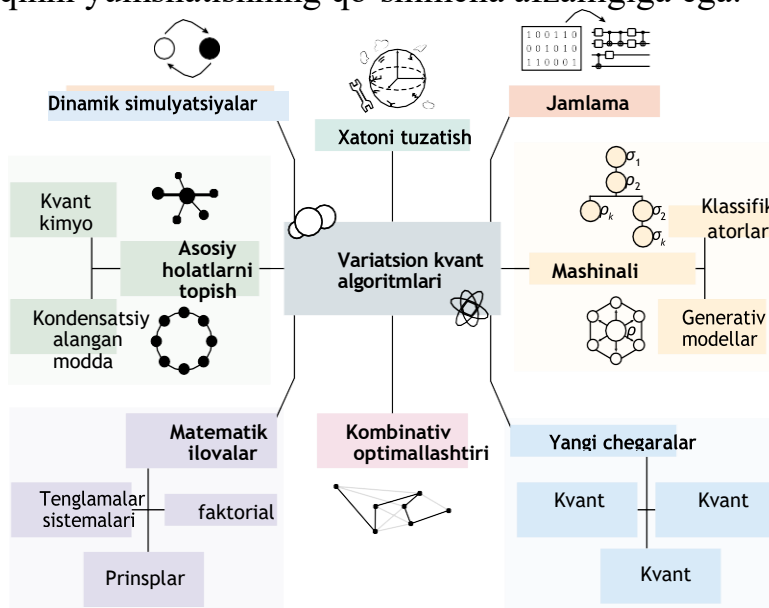
Bugungi kunda variatsion kvant algoritmlari yordamida murakkab matematik hisoblashni amalga oshirish va sun'iy intellekt tezligini, samaradorligini va aniqligini oshirish orqali uni takomillashtirib bormoqda. Ushbu soha kvant hisoblashni turli xil jarayonlarni, jumladan har qanday jarayon uchun matematik modelni qurishda sun'iy intellektidan foydalanish imkonini beradi.

Kvant hisoblashlari zarur jismoniy jihozlarni yaratish uchun o'nlab yillar davom etgan izlanishlarga turtki bo'lgan bir qator ilovalar uchun va'da beradi. Masalan, klassik usullarga nisbatan eksponensial tezlik bilan kvant algoritmlari raqamlarni faktorlashtirishi, kvant tizimlarini taqlid qilishi yoki chiziqli tenglamalar tizimini echishi mumkin.

2016 yilda birinchi bulutli kvant kompyuteriga kirish imkoni paydo bo'ldi, ammo shovqin va kubit cheklolari yuqorida aytib o'tilgan kvant algoritmlarini jiddiy amalga oshirishga to'sqinlik qildi. Biroq, shovqinli o'rta miqyosli kvant kompyuterlari deb nomlangan ushbu yangi qurilmalar bilan ko'pgina sohalarni rivojlantirish mumkinligi haqida turli go'yalar olg'a surilib kelinmoqda. Hozirgi zamonaviy qurilmalarning o'lchamlari 50 dan 100 kubitgacha bo'lib, bu "kvant ustunligiga" erishishga imkon beradi. Bu esa o'ylab topilgan matematik vazifalarni bajarish uchun eng yaxshi klassik superkompyuterdan ustunlik qiladi.

Shunga qaramay, kvant kompyuterlarining haqiqiy ishlash prinspi - amaliy dasturlarni tezlashtirish, bu ko'pincha kvant ustunligi deb ataladi - hali amalga oshirilmagan jarayonlar uchun muhim turtki bo'lib xizmat qilmoqda. Bundan tashqari, nosozliklarga chidamli kvant kompyuterlarining paydo bo'lishi jamiyat rivojlanishini tezlashtirishga olib kelmoqda. Shunday qilib, asosiy texnologik savolvujudga keladi, ya'ni - kvant ustunligiga erishish uchun bugungi ShO'MK qurilmalaridan qanday qilib to'g'ri foydalanish kerak. Bunda har qanday strategiya cheklangan miqdordagi kubitlarni, qubitlarning cheklangan ulanishini va kvant zanjiri chuqurligini cheklaydigan izchil va izchil bo'lmagan xatolarni hisobga olishi kerak.

Variatsion kvant algoritmlari ShO'MK qurilmalarida kvant ustunligiga erishish uchun yetakchi strategiya sifatida paydo bo'ldi. Bitta strategiya bilan NISQ kompyuterlari tomonidan qo'yilgan barcha cheklolarni hisobga olish optimallashtirish yoki o'rganishga asoslangan yondashuvni talab qiladi, aniqrog'i variatsion kvant algoritmlaridan foydalanadi. VKAlar, shubhasiz, neyron tarmoqlar kabi juda muvaffaqiyatli mashinali o'qitish usullarining kvant analogidir. Bundan tashqari, VKAlar klassik optimallashtirish asboblari to'plamidan foydalanadi, chunki ular kvant kompyuterida ishlash uchun parametrlashtirilgan kvant sxemalaridan foydalanadi va keyin parametrlarni optimallashtirishni klassik optimallashtiruvchi jarayonga o'tkazadi. Ushbu yondashuv xatoga chidamli davr uchun ishlab chiqilgan kvant algoritmlaridan farqli o'laroq, kvant zanjirining chuqurligini sayoz saqlash va shu sababli shovqinni yumshatishning qo'shimcha afzalligiga ega.

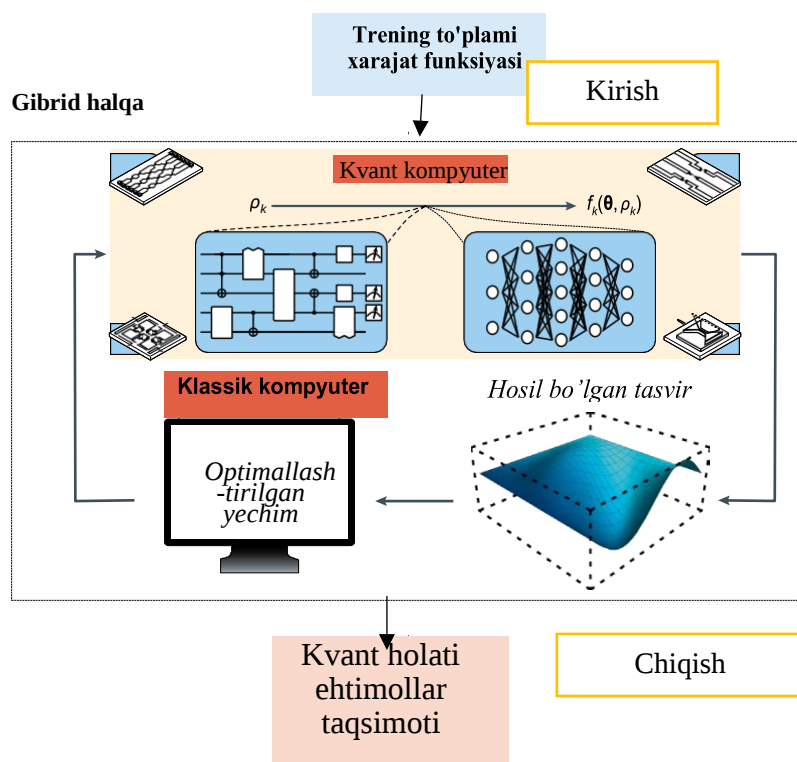


1-rasm. Variatsion kvant algoritmlarining sohalarda qo'llanilishi sxemasi.

Variatsion kvant algoritmlari 1-rasmda ko'rsatilganidek ko'plab ilovalar uchun ko'rib chiqilgan, tadqiqotlar kvant kompyuterlari uchun mo'ljallangan barcha ilovalarni qamrab oladi. Garchi ular yaqin muddatli kvant ustunligiga erishishning kaliti bo'lishi mumkin bo'lsa-da, VKA hali ham muhim muammolarga duch kelmoqda, jumladan ularning o'rgatilishi, aniqligi va samaradorligi bilan bog'liq muammolarni hal qilish asosiy vazifadir.

Biroq, mukammal o'qitish farazi ostida ishlash mumkin va xarajat landshaftidagi global optimallik bunday shovqinga chidamlimi yoki yo'qligini talab qilishi mumkin. Bu REFning yondashuvi bo'lib, unda kvant kompilyatsiyasi uchun VKAlar optimal parametr chidamliligi deb nomlanuvchi shovqinga chidamlilikning maxsus turini ko'rsatishi ko'rsatilgan. Optimal parametr chidamliligi shovqinli xarajat funksiyasining global minimal qiymati shovqinsiz xarajat funksiyasining global minimaliga mos keladi.

Gibrid kvant-klassik modellar VKA ning tabiiy kengaytmasi bo'lib, ulardan biri klassik (masalan, neyron tarmog'i) va kvant algoritmlar yordamida parametrlashtiradi va bunday modellar yaqin kelajakdagi juda ko'plab ilovalarni ham osonlashtirishi mumkin (2-rasm).



2-rasm. Variatsion kvant algoritmining sxematik diagrammasi

Garchi bu sxemaning umumiy murakkabligini nazorat qilish imkonini bersa-da, fizik jarayonlar uchun kontaktlarni zanglashiga olib keladigan tuzilishini optimallashtirish, jumladan, keraksiz elektron elementlarni qo'shish yoki olib tashlash orqali erishilgan takomillashtirishni o'tkazib yuborishi mumkin.

Xulosa o'rinda shuni aytish mumkinki, Kvant ustunligiga intilishda VKAning analitik va evristik masshtabli tahlili tobora muhim ahamiyat kasb etib bormoqda.

VKA miqyosini tahlil qilishning yaxshiroq usullari orqali fizik, kimyo va matematika sohalarida ilg'or natijalarga erishish kutilmoqda. Bular, ehtimol, gradient miqyosi va boshqa masshtablash aspektlarini, masalan, mahalliy minimallarning zichligi va xarajat landshaftining shaklini o'z ichiga oladi. Ushbu fundamental natijalar kvant ustunligini izlashga yordam beradi.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati:

1. Zhao, A. et al. Measurement reduction in variational quantum algorithms. Phys. Rev. A 101, 062322 (2020).
2. Beckey, J. L., Cerezo, M., Sone, A. & Coles, P. J. Variational quantum algorithm for estimating the quantum Fisher information. Preprint at <https://arxiv.org/abs/2010.10488> (2020).
3. Arrasmith, A., Cincio, L., Somma, R. D. & Coles, P. J. Operator sampling for shot-frugal optimization in variational algorithms. Preprint at <https://arxiv.org/abs/2004.06252> (2020).
4. Scherer, A. et al. Concrete resource analysis of the quantum linear-system algorithm used to compute the electromagnetic scattering cross section of a 2D target. Quantum Inf. Process. 16, 60 (2017).
5. Magann, A. B. et al. From pulses to circuits and back again: a quantum optimal control perspective on variational quantum algorithms. Phys. Rev. X Quantum 2, 010101 (2021).
6. Santha, M. Quantum walk based search algorithms. in Theory Appl. Model. Comput. 4978, 31–46 (2008).
7. Parrish, R. M., Iosue, J. T., Ozaeta, A. & McMahon, P. L. A Jacobi diagonalization and Anderson acceleration algorithm for variational quantum algorithm parameter optimization. Preprint at <https://arxiv.org/abs/1904.03206> (2019).

УЛУЧШЕНИЕ ОПТИМИЗАЦИИ ПАТЧА ДЛЯ МНОГОСЕКЦИОННЫХ ОШИБОК ПРИ АВТОМАТИЗИРОВАННОМ ВОССТАНОВЛЕНИИ ПРОГРАММ

¹Abdinabiev Aslan Safarovich,

²Turdiyev Sirojiddin Sayfiddin o'g'li

¹Dept. of Computer Science, University of Seoul, South Korea

²Toshkent Davlat Transport Universiteti, O'zbekiston

sayfiddinovichsirojiddin@gmail.com

Аннотация: Методы автоматизированного исправления программ, основанные на глубоком обучении, продемонстрировали значительные улучшения в устранении ошибок. В этих методах часто используются предварительно обученные модели нейро-машинного перевода для создания исправлений для ошибочного исходного кода. Для исходного кода с множеством ошибок в разных местах были предложены различные подходы, в том числе генерация множества патчей-кандидатов для каждого дефектного участка и их