

## KVANT KOMPYUTERLARINING PAYDO BO'LISHI VA RIVOJLANISHI

### **Ro'ziboyev Ortiq Baxtiyorovich**

TATU dasturiy injiniring fakulteti dekani , [o.ruzibaev@tuit.uz](mailto:o.ruzibaev@tuit.uz) <sup>[1]</sup>

### **Raximova Shahnoza Nuraddinovna**

Raqamli texnologiyalar konvergentsiyasi kafedra assistenti  
[shahnozanuraddinovna1993@gmail.com](mailto:shahnozanuraddinovna1993@gmail.com) <sup>[2]</sup>

### **Sultonov Hayotjon Bahodir o'g'li**

TATU DIF talabasi, [anonymousdeveloper2005@gmail.com](mailto:anonymousdeveloper2005@gmail.com) <sup>[3]</sup>

### **Shonazarov Sarvarbek Maqsud o'g'li**

TATU DIF talabasi , [sshonazarov938@gmail.com](mailto:sshonazarov938@gmail.com) <sup>[4]</sup>

**Annotatsiya:** Bu maqolada biz hozirgi zamonda eng yangi hisoblash va texnologiya , ya'ni Kvant hisoblash va Kvant kompyuterlarining istiqbollari , rivojlanishi , qo'llanilish sohalari haqida ma'lumotlar keltirganmiz . Bunda Kvant nazariyasidan boshlab , hozirgi zamonayiv texnologiyalarga qanday yetib kelingani qadamma - qadam yoritib o'tilgan.

**Kalit so'zlar:** Kvant hisoblash , Tyuring mashinasi , mikroprotessor , kvant kompyuteri , kubit.

### **Kvant nazariyasi kirish.**

Kvant hisoblash - bu kvant mexanikasi faniga va uning aql bovar qilmaydigan hodisalariga asoslangan zamonaviy hisoblash usuli. Bu fizika, matematika, informatika va axborot nazariyasining ajoyib kombinatsiyasi. Bu kichik jismoniy ob'ektlar, ya'ni atomlar, elektronlar, fotonlar va boshqalar kabi mikro-skopik zarralar xatti-harakatlarini boshqarish orqali klassik kompyuterlarga nisbatan yuqori hisoblash quvvati, kamroq energiya sarfi va eksponensial tezlikni ta'minlaydi. Bu erda biz asosiy tushunchalar va ba'zi g'oyalarga kirishni taqdim etamiz. kvant hisoblashlari. Ushbu maqola an'anaviy hisoblashning kelib chiqishi bilan boshlanadi va hozirgi kunga qadar ularning cheklovlari tufayli amalga oshirilgan barcha yaxshilanishlar va o'zgarishlarni muhokama qiladi. Keyin u kvant hisoblashning asosiy ishiga va superpozitsiya, chalkashlik va interferensiya kabi kvant xususiyatlariga o'tadi. Tijoriy ravishda ishga tushirilishi mumkin bo'lgan amaliy kvant kompyuterining to'liq imkoniyatlari va muammolarini tushunish uchun maqola kvant kompyuterlari tomonidan talab qilinadigan arxitektura, apparat, dasturiy ta'minot, dizayn, turlar va algoritmlarni qamrab oladi. U bizning hayotimizga turli nuqtai nazarlardan ta'sir ko'rsatishi mumkin bo'lgan kvant kompyuterlarining imkoniyatlarini ochib beradi, masalan,

kiberxavfsizlik, trafikni optimallashtirish, doridarmonlar, sun'iy intellekt va boshqalar. Nihoyat, biz kvant kompyuterlarining barcha ahamiyati, afzalliklari va kamchiliklari haqida xulosa qildik. Yaqinda kichik hajmli kvant kompyuterlari ishlab chiqilmoqda. Bu rivojlanish ularning yuqori potentsial imkoniyatlari va davom etayotgan tadqiqotlardagi yutuqlari tufayli buyuk kelajak sari intiladi. Umumiy maqsadli kvant kompyuterining ahamiyatiga e'tibor qaratish va yangi paydo bo'lgan texnologiyaning kuchini o'rganishdan oldin, mavjud an'anaviy hisoblashning kelib chiqishi, potentsiallari va cheklovlarini ko'rib chiqish yaxshiroqdir.

### **Tarixi.**

Fan va texnologiyaning bir mintaqasidagi evolyutsiya yangisini kashf etishga olib keladi. Bir asrdan kamroq vaqt ichida funktsional hisoblash texnologiyalarini tadqiq qilish va rivojlantirish ilm-fan, texnologiya va mamlakatni ommaviy ravishda yangiladi. 20-asr atrofidagi birinchi amaliy kompyuter o'z-o'zidan matematik hisob-kitoblarni amalga oshirishga qodir emas edi. Amaliy qurilmalar nazariy tushunchalarni qattiq jismoniy amalga oshirishga muhtoj. Hozirgi vaqtda kompyuterlar, agar kiritilgan ma'lumotlar tegishli bo'lsa va berilgan ko'rsatmalar to'plami bo'lsa, muammolarni darhol va aniq hal qiladi. Hammasi Ikkinchi Jahon Urushidan boshlangan, Alan Tyuring saqlanuvchi dastur modeliga ega va "Universal Tyuring mashinasi" nomi bilan tanilgan haqiqiy umumiy maqsadli kompyuterni yaratganida boshlangan. U Von Neumann tomonidan qayta ishlab chiqilgan va hozir deyarli har bir kompyuter uchun eng muhim arxitektura hisoblanadi. Kompyuterlar va ularning jismoniy qismlari vaqt o'tishi bilan ishlash va kuchli tomonlari jihatidan yaxshilanib bordi. Va asta-sekin kompyuterlar sanoati uni boshlagan harbiy kafedradan kattaroq bo'ldi. Tabiat va jismoniy tizimlar ustidan odamlarni boshqarish va tushunishning rivojlanishi bizga bugungi kunda foydalanadigan eng yangi elektron qurilmalarni taqdim etdi .

### **Hisoblashning yangi turi.**

Hozirgi kompyuterlar kichikroq, arzonroq, tezroq, juda samarali va undan ham ko'proq ilgari ulkan, qimmat va ko'proq quvvat sarflaydigan kompyuterlarga nisbatan kuchli. Bu arxitektura, apparat komponentlari va ularda ishlaydigan dasturiy ta'minotning yaxshilanishi tufayli mumkin bo'ladi. Kompyuterlarda ishlatiladigan elektron sxemalar kundan kunga kichrayib bormoqda. Transistorlar elektr yoki elektron signallarni kuchaytirish va almashtirish uchun ishlatiladigan kichik yarim o'tkazgichli qurilmalardir. Ular kremniy bo'lagida ishlab chiqarilgan. Ushbu tranzistorlarni bitta kremniy yuzasiga ulash orqali sxema yaratildi. ICdagi sxemalarning shakli bir vaqtning o'zida silikonning barcha qatlamlarida birgalikda chop etilgan. Ushbu

jarayon sxemadagi tranzistorlar soni ko'paygan taqdirda ham bir xil vaqtni oladi. IC ishlab chiqarish qiymati tranzistorlar soniga emas, balki kremniy hajmiga qarab belgilandi. Bu mahsulotlarning narxini pasaytirdi, buning natijasida IC ishlab chiqarish va sotish ko'paydi va shu bilan foyda va sotish ham oshdi. Alohida tranzistorlarni ulash g'oyasidan ushbu tranzistorlar to'plamiga (Logic Gates) va nihoyat, ushbu Mantiqiy eshiklar to'plami bitta integral mikrosxemaga (IC) ulanish uchun ishlatilgan. Hozirgi vaqtda bitta IC hatto kichik kompyuterlarni ham unga birlashtira oladi. 1965 yilda Intel kompaniyasi asoschilaridan biri Gordon Mur kremniy mikroprotssessor chipidagitransistorlar soni yiliga ikki baravar ko'payganini aniqladi, shu bilan birga ular ixtiro qilingandan beri narxlar ikki barobarga kamaygan. Bu Mur qonuni sifatida tanilgan. Mur qonuni juda katta ahamiyatga ega, chunki bu kompyuterlar va ularning hisoblash quvvati vaqt o'tishi bilan kichikroq va tezroq bo'lishini anglatadi. Garchi bu qonun hozirda tormozlarni ishga solayotgan bo'lsa ham, klassik kompyuterlarning takomillashuvi avvalgidek emas. Bu sxemaning o'lchamini kamaytirish orqali eng kichik kompyuter g'oyasiga olib keladi atom hajmigacha. Ammo keyin bu sxemalar kalit vazifasini bajara olmaydi, chunki atom ichidagi elektronlar to'siqning bir tomonidan ko'rinmas bo'lib, boshqa tomonida paydo bo'lishi mumkin, ya'ni ular bir vaqtning o'zida bir nechta joyda mavjud bo'lishi mumkin. Bu kvant mexanikasidagi "Kvant tunnellari" deb nomlangan teleportatsiya hodisalari bilan bog'liq. Bu shuni ko'rsatadiki, 5-7 nanometrdan keyin klassik kompyuter sxemalarining o'lchami o'z chegarasiga yetgan. Ushbu kompyuterlarning tasviri va qayta ishlanishi klassik fizika qonuni bilan ko'rsatilishi mumkin, bu bizga koinotning yagona deterministik asoslanishini beradi. Ammo u tabiatda sodir bo'ladigan barcha sezilarli hodisalarni bashorat qila olmaydi va bu fizikadagi eng katta o'zgarish bo'lgan kvant mexanikasining ochilishiga olib keldi. Shunday qilib, o'z holatini sxemaga emas, balki ba'zi jismoniy ma'lumotlarga qo'yish uchun hozirgi klassik hisoblashdan boshqa yangi hisoblashlarga ehtiyoj bor. Kvant hodisalari kompyuterlarni loyihalashda ko'proq cheklovlarni keltirib chiqarmoqda. U kompyuterning asosiy qurilish bloklarini o'zgartiradi, bu nafaqat apparatning yangi turini yaratishni, balki dizaynerlarga yaratish va yaratishni osonlashtirish uchun yangi dizayn, dasturiy ta'minot va mavhumlik qatlamlarini ham kutadi. vaqt o'tishi bilan ularning murakkabligi katta bo'lsa ham, ushbu fizimlardan foydalaning. Uskuna komponentlarining dizayni kvant xususiyatlari bilan boshqarilishi kerak. Kvant hisoblash - bu kvant mexanikasiga asoslangan hisoblashning yangi turi. tabiatda ehtimollik va oldindan aytib bo'lmaydigan jismoniy dunyo bilan bog'liq ics. Kvant mexanikasi klassik

mexanikaga qaraganda fizikaning umumiy modeli bo'lib, hisoblashning umumiy modelini - klassiklar tomonidan hal qilib bo'lmaydigan muammolarni hal qilish uchun ko'proq salohiyatga ega kvant hisoblashlarini keltirib chiqaradi. Axborotni saqlash va manipulyatsiya qilish uchun ular 0 va 1 ikkilik bitlarini alohida ishlatadigan klassik hisoblashga asoslangan boshqa klassik kompyuterlardan farqli o'laroq "Qubits" deb ataladigan o'zlarining kvant bitlaridan foydalanadilar. Bunday turdagi hisoblashlardan foydalanadigan kompyuterlar "Kvant kompyuterlari" deb nomlanadi. Bunday kichik kompyuterlarda tranzistorlar, mantiqiy eshiklar va integral sxemalar bilan sxemalar mumkin emas. Demak, u atomlar, elektronlar, fotonlar va ionlar kabi subatomik zarralarni ularning spinlari va holatlari haqidagi ma'lumotlari bilan birga bit sifatida ishlatadi. Ular bir-birining ustiga qo'yilishi mumkin va ko'proq kombinatsiyalar berishi mumkin. Shuning uchun ular xotiradan samarali foydalanib parallel ravishda ishlashi mumkin va shuning uchun kuchliroqdir. Kvant hisoblash - Cherkov-Tyuring tezislariga bo'ysunmaslik mumkin bo'lgan yagona model va shuning uchun kvant kompyuterlari klassik kompyuterlarga qaraganda eksponent ravishda tezroq ishlashi mumkin.

#### **Kvant kompyuterlarining rivojlanish tarixi.**

1905 yilda ishlab chiqilgan Eynshteynning yorug'likning kvant nazariyasi kontseptual asosni yaratdi. kvant mexanikasi sohasi. Bor, Heisenberg, de Broyl va boshqalarning keyingi yutuqlari Shredinger keyingi bir necha o'n yilliklarda kvant nazariyasini yanada rivojlantirdi. Faqat ichida edi Biroq, 1981 yilda kvant mexanikasi nazariy sohani tark etdi. Richard Feynman 1981 yilda MIT ma'ruzasida shunday dedi: "Tabiat klassik emas, jin ursin va agar xohlasangiz. Tabiatning simulyatsiyasini yaratsangiz, uni kvant mexanik qilib qo'yganingiz ma'qul ajoyib muammo, chunki bu juda oson ko'rinmaydi. IBM bu "ajoyib" bilan kurashishga kirishdi muammo", 1984 yilda birinchi kvant kriptografiyasi protokolini chiqardi. BB84 isbotlangan edi xavfsiz kvant kalitlarini taqsimlash sxemasi - bu hayajonli nazariy taraqqiyot, lekin hali emas amalga oshirish mumkin. Keyingi yili Oksford universitetida Devid Deutsch bir g'oyani taklif qildi universal kvant kompyuteri va uning Oksforddagi hamkasbi Artur Ekert chalkashliklarni ishlab chiqdi. 1991 yilda xavfsiz aloqaga asoslangan. 1994 yilda AT&T da Piter Shor o'z nomi bilan atalgan algoritmi ishlab chiqdi. kvant kompyuterida katta butun son faktorizatsiyasi. Shor algoritmi, agar amalga oshirilsa, mumkin bugungi ochiq kalitlarni shifrlash sxemalarining aksariyatini sindirish; bu kvantga global qiziqish uyg'otdi kompyuterlar. 1996 yilda Lov Governing kvant ma'lumotlar bazasini qidirish algoritmi (garchi Shor algoritmidan kamroq kuchli bo'lsa ham)

kvadratik tezlashtirish orqali qo'pol kuch hisoblashni tezlashtirish orqali klassik kriptografiyaga tahdid soldi. Qo'shma Shtatlar Mudofaa vazirligi kvant tadqiqotlariga sarmoya kirita boshladi. 2000 yilda Los-Alamos milliy laboratoriyasi birinchi ishlaydigan 7 kubitli kvant kompyuterini yaratdi. Keyingi yili IBM va Stenford universiteti Shor algoritmini 7 kubit va  $10^{18}$  ta bir xil molekuladan foydalangan holda 15 sonini faktorga kiritishga muvaffaq bo'lishdi. 2004 yilda Xitoyning 18-fan va texnologiya universiteti besh fotonli chalkashlikni namoyish etdi va Oksford birinchi ishlaydigan sof holatdagi NMR kvant kompyuterini ishlab chiqdi. 2011-yilda D-Wave Systems tijoratda mavjud bo'lgan birinchi kvant kompyuterini ishlab chiqqanini da'vo qildi, ammo bu da'vo munozara ostida qolmoqda. Ko'pchilikning ta'kidlashicha, D-Wave One kvant hisoblarini amalga oshirishi mumkin bo'lsa-da, bu hisoblar klassik kompyuterda bir xil tezlikda bajarilishi mumkin. Ayni paytda tashkil etilgan texnologiya kompaniyalari taraqqiyotga erishmoqda. 2016 yilda IBM kvant simulyatsiyasi uchun Kvant Tajribalari va ommaviy onlayn interfeysni chiqardi. Google 9 kubit yordamida vodorod molekulasi simulyatsiya qildi. O'tgan yili Google "Bristlecone" deb nomlangan 72 kubitli chipni va Intel "Tangle Lake" deb nomlangan 49 kubitli chipni chiqardi. Bu yil IBM o'zining birinchi tijorat kvant kompyuteri ya'ni birinchi Kvant Tizimini ishlab chiqardi.

### **Xulosa**

Xulosa qilib shuni aytish mumkinmi Kvant kompyuterlarining rivojlanishi, 1905 yilidagi Albert Eynshteynning yorug'likning kvant nazariyasi bilan boshlandi.

Heisenberg, de Broyl, Shredinger, va boshqa ilmiy shaxslarning qo'shilishi bilan kvant mexanikasi sohasi yanada rivojlantirildi.

1981 yilida, Richard Feynman MIT ma'ruzasida tabiatning kvant mexanikasi boyicha simulyatsiyasini yaratish haqida so'z qildi.

1984 yilida, IBM birinchi kvant kriptografiyasi protokolini chiqardi (BB84).

1991 yilida, Oksford universitetida Devid Deutsch universal kvant kompyuteri yaratish g'oyasini taklif qildi.

1994 yilida, AT&T da Piter Shor kvant kompyuterda katta butun son faktorizatsiyasini amalga oshirish uchun algoritmini ishlab chiqdi.

2000 yilida, Los-Alamos milliy laboratoriyasi birinchi ishlaydigan 7 kubitli kvant kompyuterini yaratdi.

2011 yilida, D-Wave Systems birinchi kvant kompyuterini ishlab chiqdi.

2016 yilida, IBM kvant simulyatsiyasi uchun Kvant Tajribalari va ommaviy onlayn interfeysni chiqardi.

2019 yilida, Google 72 kubitli "Bristlecone" va Intel 49 kubitli "Tangle Lake" chipni chiqardi.

Bu yil, IBM o'zining birinchi tijorat kvant kompyuterini, ya'ni birinchi Kvant Tizimini ishlab chiqdi.

### FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR:

[1]. "Quantum Algorithm," [https://en.m.wikipedia.org/wiki/Quantum\\_algorithm](https://en.m.wikipedia.org/wiki/Quantum_algorithm)

[2]. Scott Amyx (2017), "quantum computing-series-part-4-superposition in-quantum-mechanics-381b98180f62", <https://medium.com/@ScottAmyx/quantum-computing-series-part-4-superposition-in-quantum-mechanics-381b98180f62>

[3]. Norton, Quinn (2007-02-15). "The Father of Quantum Computing". Wired.

[4]. Franklin, Diana; Chong, Frederic T. (2004). "Challenges in Reliable Quantum Computing". Nano, Quantum and Molecular Computing. pp. 247-266. doi:10.1007/1-4020-8068-9\_8. ISBN 1-4020-8067-0.