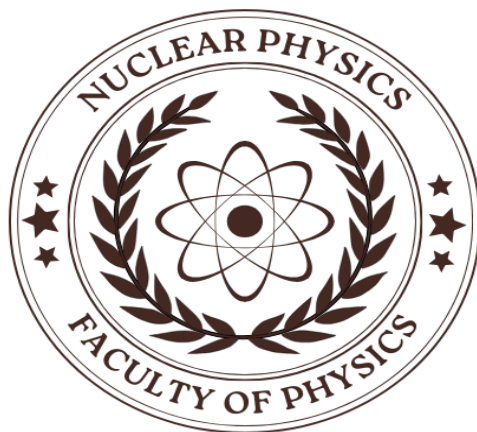


O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY TA'LIM, FAN VA
INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI

MIRZO ULUG'BEK NOMIDAGI
O'ZBEKISTON MILLIY UNIVERSITETI

FIZIKA FAKULTETI
YADRO FIZIKASI KAFEDRASI



Atom fizikasi fanidan

MUSTAQIL ISH

Kubitlar

Talaba: F-2202 guruh talabasi Sadiqova Hanifa

O'qituvchi: yadro fizikasi kafedrası dotsenti – Muqaddas Mamayusupova

Toshkent – 2024

Mundarija

KIRISH

ASOSIY QISM

1. Kubitlar va bitlar

2.Kubit holatlar

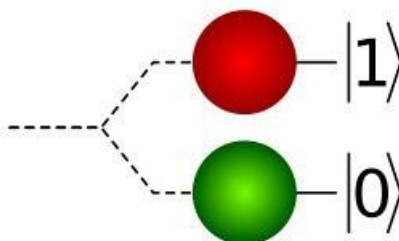
3.Kubit saqlash

XULOSA

Foydalanilgan manbalar

Kirish.

Kvant hisoblashda kubit (/ ' k ju: b ı t /) yoki kvant bit kvant ma'lumotlarining asosiy birligi - ikki holatli qurilma bilan jismoniy amalga oshirilgan klassik ikkilik bitning kvant versiyasi. Qubit ikki holatli (yoki ikki darajali) kvant-mexanik tizim bo'lib , kvant mexanikasining o'ziga xosligini aks ettiruvchi eng oddiy kvant tizimlaridan biridir. Misollar, elektronning spinini o'z ichiga oladi , bunda ikki daraja yuqoriga va pastga aylanish sifatida qabul qilinishi mumkin; yoki ikkita spin holatini (chap qo'l va o'ng qo'l dumaloq qutblanish) gorizonta va vertika chiziqli polarizatsiya sifatida ham o'lchanadigan yagona fotonning qutblanishi . Klassik tizimda bit bir holatda yoki boshqa holatda bo'lishi kerak edi. Biroq, kvant mexanikasi qubitga bir vaqtning o'zida bir nechta holatlarning izchil superpozitsiyasida bo'lishiga imkon beradi , bu kvant mexanikasi va kvant hisoblash uchun asosiy xususiyatdir .



Ikki darajali kvant tizimining kvant holati sifatida qubitning umumiy ta'rifi .

Asosiy qism.

1. Kubitlar va bitlar

Klassik kompyuterlarda ma'lumotni ifodalash uchun 0 yoki 1 sifatida tavsiflangan ikkilik raqam ishlatiladi. Ikkala holat (0,1) bo'yicha o'rtacha hisoblanganda, ikkilik raqam Shennon ma'lumotlarining bir bitini ko'rsatishi mumkin, bu erda bit ma'lumotning asosiy birligidir. Biroq, ushbu maqolada bit so'zi ikkilik raqam bilan sinonimdir.

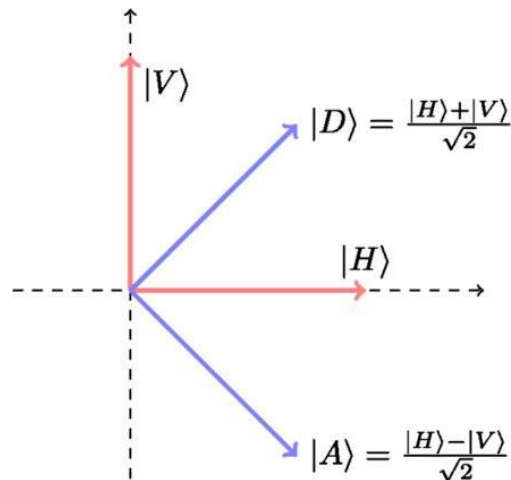
Klassik kompyuter texnologiyalarida qayta ishlangan bit past to'g'ridan-to'g'ri oqim kuchlanishining ikki darajasidan biri tomonidan amalga oshiriladi va bu ikki darajadan biridan ikkinchisiga o'tishda ikkita mantiqiy daraja o'rtasida "taqiqlangan zona" deb ataladigan narsa o'tkazilishi kerak. Iloji boricha tezroq, chunki elektr kuchlanish bir zumda bir darajadan ikkinchisiga o'zgarmaydi.

Qubitni o'lchashning ikkita mumkin bo'lgan natijasi mavjud - odatda bit kabi "0" va "1" qiymatiga ega bo'lish uchun qabul qilinadi. Biroq, bitning holati faqat ikkilik (0 yoki 1) bo'lishi mumkin bo'lsa-da, kvant mexanikasiga ko'ra kubitning umumiy holati o'zboshimchalik bilan bir vaqtning o'zida barcha hisoblanuvchi holatlarning izchil superpozitsiyasi bo'lishi mumkin. [2] Bundan tashqari, klassik bitni o'lchash uning holatini buzmasa, kubitni o'lchash uning kogerentligini buzadi va superpozitsiya holatini qaytarib bo'lmaydigan tarzda buzadi. Bitta kubitda bir bitni to'liq kodlash mumkin. Biroq, qubit ko'proq ma'lumotni saqlashi mumkin, masalan, superdense kodlash yordamida ikki bitgacha.

Bit har doim to'liq ikkita holatdan birida bo'ladi va n bitdan iborat to'plam (masalan, protsessor registri yoki ba'zi bit massivi) istalgan vaqtda faqat 2^n ta mumkin bo'lgan holatdan bittasini ushlab turishi mumkin. Kvant holati superpozitsiyada bo'lishi mumkin, ya'ni kubit bir vaqtning o'zida ikkala holatda ham nolga teng bo'lmagan ehtimollik amplitudasiga ega bo'lishi mumkin (xalq orasida "bir vaqtning o'zida ikkala holatda ham bo'lishi mumkin" deb ifodalanadi). Qubit

ikkita ehtimollik amplitudasini tavsiflash uchun ikkita murakkab sonni talab qiladi va bu ikki murakkab sonni birgalikda kvant holat vektori yoki superpozitsiya holati vektori deb ataladigan 2 o'lchovli kompleks vektor sifatida ko'rish mumkin . Shu bilan bir qatorda va ekvivalent sifatida, kubitda saqlangan qiymatni 2 o'lchovli kompleks koordinatali fazodagi bitta nuqta sifatida tasvirlash mumkin . Xuddi shunday, registr deb ham ataladigan n kubitdan iborat to'plam superpozitsiya holati vektorini tasvirlash uchun 2^n ta kompleks sonni talab qiladi .

2.Kubit holatlari



Yorug'likning qutblanishi ortogonal holatlarni ko'rsatishning oddiy usulini taklif qiladi. Oddiy xaritalash bilan $|H\rangle=|0\rangle$ va $|V\rangle=|1\rangle$, kvant holatlari $(|0\rangle\pm|1\rangle)/2$ to'g'ridan-to'g'ri jismoniy tasvirga ega bo'lib, ular chiziqli polarizatorli sinfda eksperimental ravishda osongina namoyish etiladi va haqiqiy α va β , ortogonallikning o'rta maktab ta'rifiga mos kelishi.

Sof qubit holati - bu asosiy holatlarning izchil superpozitsiyasi. Bu shuni anglatadiki, bitta kubit (ψ) ning chiziqli birikmasi bilan tavsiflanishi mumkin $|0\rangle$ va $|1\rangle$: $|\psi\rangle=\alpha|0\rangle+\beta|1\rangle$

Bu erda α va β - ehtimollik amplitudalari va ikkalasi ham murakkab sonlardir. Ushbu kubitni standart asosda o'lchaganimizda, Born qoidasiga ko'ra, natija ehtimoli $|0\rangle$ "0" qiymati bilan $|\alpha|^2$ va natija ehtimoli $|1\rangle$ "1" qiymati bilan $|\beta|^2$. Amplitudalarning mutlaq kvadratlari ehtimollarga teng bo'lganligi sababli, bundan kelib chiqadi a va b ehtimollik nazariyasining ikkinchi aksiomasi bo'yicha tenglama bilan cheklanishi kerak. $|\alpha|^2+|\beta|^2=1$

Ehtimollik amplitudalari, a va b, o'lchov natijalarining ehtimolliklaridan ko'proq narsani kodlash; orasidagi nisbiy faza a va b. Masalan, ikki yoriqli tajribada ko'rinib turganidek, kvant interferensiyasi uchun javobgardir.

3.Kubit saqlash

Qubit sifatida har qanday ikki darajali kvant-mexanik tizimdan foydalanish mumkin. Ko'p darajali tizimlar, agar ular qolganlardan samarali ravishda ajratilishi mumkin bo'lgan ikkita holatga ega bo'lsa (masalan, chiziqli bo'lmagan osilatorning asosiy holati va birinchi qo'zg'atilgan holati) ham foydalanish mumkin. Har xil takliflar bor. Ikki darajali tizimlarni har xil darajada yaqinlashtiradigan bir nechta jismoniy ilovalar muvaffaqiyatli amalga oshirildi. Klassik bitga o'xshab, protsessoridagi tranzistorning holati, qattiq diskdagi sirtning magnitlanishi va kabledagi oqimning mavjudligi bir xil kompyuterda bitlarni ko'rsatish uchun ishlatilishi mumkin, ehtimol kvant kompyuteri paydo bo'lishi mumkin. uning dizaynida qubitlarning turli kombinatsiyalaridan foydalanish.

Barcha jismoniy ilovalar shovqindan ta'sirlanadi. T_1 ishlash muddati va T_2 defazalash vaqti deb ataladigan vaqt jismoniy amalga oshirishni tavsiflash va ularning shovqinga sezgirligini ifodalash vaqtidir. Yuqori vaqt har doim ham u yoki bu qubit kvant hisoblash uchun yaxshiroq mos keladi degani emas , chunki eshik vaqtlari va ishonchlilik ham hisobga olinishi kerak.

Kvant sensori , kvant hisoblash va kvant aloqasi kabi turli xil ilovalar o'zlarining qo'llanilishiga mos keladigan qubitlarning turli xil ilovalaridan foydalanadilar.

Quyida kubitlarning jismoniy qo'llanilishining to'liq bo'lmagan ro'yxati keltirilgan va asosni tanlash faqat konventsiya bo'yicha.

2008 yilda Buyuk Britaniya va AQSh olimlari guruhi elektron spinli "qayta ishlash" kubitidagi superpozitsiya holatining birinchi nisbatan uzoq (1,75 soniya) va yadroviy spin "xotira" kubitiga kogerent o'tkazilishi haqida xabar berishdi. [23] Ushbu hodisani kvant hisoblashni rivojlantirish yo'lidagi muhim qadam bo'lgan birinchi nisbatan izchil kvant ma'lumotlarini saqlash deb hisoblash mumkin . 2013 yilda shunga o'xshash tizimlarning modifikatsiyasi (neytral donorlardan ko'ra zaryadlangan holda) bu vaqtni keskin oshirdi, juda past haroratlarda 3 soat va xona

haroratida 39 daqiqa. Yadro spini o'rniga elektron spinlari asosida qubitning xona haroratida tayyorlanishi Shveytsariya va Avstraliya olimlari jamoasi tomonidan ham ko'rsatildi. Qubitlarning orbital muvofiqligi Ge teshikli spin-orbitali qubit strukturasining cheklovlarini sinab ko'rayotgan tadqiqotchilar tomonidan o'rganilmoqda.

Xulosa

Birgalikda olingan bir qator qubitlar qubit registridir . Kvant kompyuterlari registrdagi kubitlarni boshqarish orqali hisob-kitoblarni amalga oshiradi.

Qudit atamasi mos d -darajali kvant tizimlarida amalga oshirilishi mumkin bo'lgan kvant ma'lumotlari birligini bildiradi . N ta holatga o'lchanadigan qubit registr N darajali qudit bilan bir xil . Quditning kamdan-kam qo'llaniladigan sinonimi quNitdir , chunki d va N ham kvant tizimining o'lchamini ko'rsatish uchun tez-tez ishlatiladi.

Quditlar klassik hisoblashdagi butun son turlariga o'xshaydi va ular kubitlar massivlari bilan taqqoslanishi (yoki amalga oshirilishi) mumkin. D - darajali tizim 2 ko'rsatkichi bo'lmagan quditlarni kubitlar massivlari bilan taqqoslab bo'lmaydi. Masalan, 5 darajali quditlarga ega bo'lish mumkin.

2017-yilda Milliy ilmiy tadqiqot instituti olimlari har biri 10 ta turli holatga ega bo'lgan bir juft qudit qurdilar, bu 6 kubitdan ko'ra ko'proq hisoblash quvvatini beradi.

2022-yilda Insbruk universiteti tadqiqotchilari ionlari tutilgan universal qudit kvant protsessorini yaratishga muvaffaq bo'lishdi. O'sha yili Tsingxua universitetining Kvant ma'lumotlari markazi tadqiqotchilari bir xil ion turlaridan foydalangan holda tutqun ion kvant kompyuterlarida ikki turdagi qubit sxemasini amalga oshirdilar.

Shuningdek, 2022-yilda Berkli Kaliforniya universiteti tadqiqotchilari yuqori ikki qutrit darvozasi aniqligiga erishib, qattiq chastotali qutritlar o'rtasidagi o'zaro Kerr o'zaro ta'sirini dinamik nazorat qilish texnikasini ishlab chiqdilar. Shundan so'ng o'ta o'tkazuvchan quditlarning kengaytirilgan nazorati namoyishi bo'ldi.

$$d=4$$

2024 yilda dasturlashtiriladigan ikki fotonli shovqinlarga asoslangan.

Qubitga o'xshab, qutrit mos keladigan 3 darajali kvant tizimlarida amalga oshirilishi mumkin bo'lgan kvant ma'lumotlarining birligidir. Bu uchlik kompyuterlarning klassik axborot triti birligiga o'xshaydi. Kengaytirilgan hisoblash maydoni bilan bog'liq afzalliklarga qo'shimcha ravishda, uchinchi qutrit darajasidan ko'p kubitli eshiklarning samarali kompilyatsiyasini amalga oshirish uchun foydalanish mumkin.

Foydalanilgan manbalar

1. Wikipedia.uz
2. Unite.ai