

```
[user@fedora ~]$ numactl --hardware
available: 1 nodes (0)
node 0 cpus: 0
node 0 size: 1917 MB
node 0 free: 73 MB
node distances:
node 0
0: 10
[user@fedora ~]$
```

```
[user@fedora ~]$ numastat -n -c
Per-node numastat info (in MBs):
                Node 0 Total
                -----
Numa_Hit         7757  7757
Numa_Miss         0     0
Numa_Foreign      0     0
Interleave_Hit   5     5
Local_Node       7757  7757
Other_Node        0     0
[user@fedora ~]$
```

Рис. 2. Аналіз вузлів NUMA у Linux **Рис. 3.** Перевірка кількості вузлів та обсягу пам'яті у кожному з вузлів

Дослідження проводилися для одиночного Web-сервера. У результаті дослідження створені файли конфігурації Nginx та файли конфігурацій ОС Linux, які забезпечують найбільш ефективну роботу Web-сервера в парі з операційною системою.

Досліджені технічні параметри роботи Web-сервера Nginx для мобільних гаджетів, браузерів та елементів IoT, ці результати використані для збільшення продуктивності сервера.

ЛІТЕРАТУРА

1. Оптимальна конфігурація веб-серверу. Internet publications. URL: <http://www.nas.gov.ua/> (дата звернення: 23.05.2023).
2. Веб-сервер NGINX для Linux. Internet publications. URL: <https://freehost.com.ua/ukr/faq/wiki/chto-takoe-nginx/> (дата звернення: 28.08.2023).
3. Ігорь Грегорченко // Оптимизация Web сервера. Internet publications. URL: <https://highload.today/optimizatsiya-web-servera/> (дата звернення: 28.08.2023).
4. Ігорь Грегорченко // Детальное описание настройки Nginx для оптимальной работы. Internet publications. URL: <https://highload.today/index-php-2009-04-24-nastroyka-nginx/> (дата звернення: 28.08.2023).
5. Макс Матюхин // Оптимизация веб-серверов для повышения пропускной способности и уменьшения задержки. Internet publications. URL: <https://highload.today/optimizatsiya-web-servera/> (дата звернення: 28.0.2023).

АНАЛІЗ І КЛАСИФІКАЦІЯ КВАНТОВИХ МЕРЕЖ ДЛЯ ПОБУДОВИ ІНТЕРНЕТУ

Павлюк Д. Ю.

*здобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти
Державного університету
«Житомирська політехніка»*

Актуальність дослідження в області квантових мереж обумовлена постійним

розвитком квантових технологій та їхньою впливом на інформаційні технології. Сучасний світ потребує ефективних та надійних засобів передачі даних, але водночас, здатних впоратися зі зростаючою кількістю обчислювальних завдань. Відомо, що квантові мережі можуть відкрити нові можливості для досягнення цих цілей. Тому, дослідження аналізу та класифікації квантових мереж для побудови інтернету вирішує завдання розкриття їхнього потенціалу, а також визначення їхніх переваг та обмежень.

Квантовий Інтернет використовує фундаментальні поняття квантової механіки для мереж. Основними атрибутами квантового Інтернету є передові квантові явища та протоколи (такі як квантова суперпозиція та квантова заплутаність, квантова телепортація та вдосконалені методи квантового кодування), безумовна безпека (квантова криптографія) і заплутана структура мережі[2, с. 1; 8, С. 52–63].

Така складна технологія, матиме не менш складну архітектуру, тому далі буде наведено можлива класифікація квантових мереж за трьома основними характеристиками а саме за : типом кубітів, топологією, масштабом. Всю картину класифікації квантових мереж можна переглянути на рисунку 1.

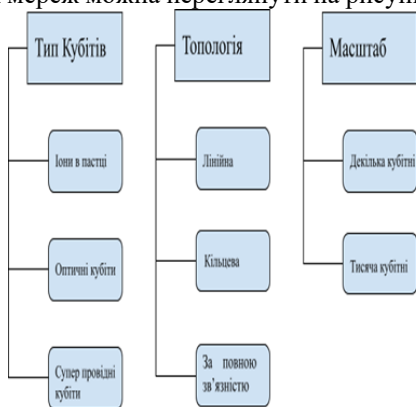


Рис.1. Схема класифікації квантових мереж

«Тип кубітів» - квантові мережі можуть використовувати різні типи кубітів, такі як іони в пастці, оптичні кубіти і супер провідні кубіти. «Іони в пастці» - це один з найперспективніших видів кубітів. Вони можуть бути захоплені в електричному полі і налаштовані на різні квантові стани. Це дозволяє виконувати надійні і точні квантові операції. «Оптичні кубіти» – представляють собою фотони, або кванти світла. Фотони можуть бути використані для виконання квантових операцій, таких як заплітання і квантова телепортація. «Супер провідні кубіти» - представляють собою електрони, які рухаються по супер провідному ланцюжку. Супер провідні кубіти можуть бути використані для виконання квантових операцій, таких як квантовий гейтинг і квантовий вимір[5, с. 16–27; 8, С. 52–63].

«Топологія» – квантові мережі можуть мати різну топологію а саме: лінійні мережі, кільцеві мережі і мережі з повною зв'язністю. «Лінійні мережі» – це

найпростіший тип квантових мереж. Вони складаються з ланцюга кубітів, які з'єднані між собою. Лінійні мережі є простими в реалізації, але вони мають обмежену здатність обробляти інформацію. «Кільцеві мережі» - це більш складний тип квантових мереж, ніж лінійні мережі. Вони складаються з кола кубітів, які з'єднані між собою. Кільцеві мережі мають кращу здатність обробляти інформацію, ніж лінійні мережі, але вони все одно обмежені в масштабі. «Мережі з повною зв'язністю» - це найбільш складний тип квантових мереж. Вони складаються з кубітів, які з'єднані між собою всіма можливими способами. Мережі з повною зв'язністю можуть обробляти інформацію будь-якого розміру, але вони є найскладнішими в реалізації.

«Масштаб» – квантові мережі можуть бути різної масштабності, від невеликих мереж з декількома кубітами до великих мереж з тисячами кубітів.

«Малі мережі» – це мережі з декількома кубітами можуть використовуватися для виконання простих квантових операцій. «Великі мережі – це мережі з тисячами кубітів можуть використовуватися для вирішення складних проблем.

Найбільш поширеною класифікацією квантових мереж є класифікація за типом кубітів. Квантові мережі, які використовують іони в пастці, є одними з найпередовіших. Іони в пастці можуть бути захоплені в електричному полі і налаштовані на різні квантові стани. Це дозволяє виконувати надійні і точні квантові операції.

Оптичні кубіти є іншим популярним типом кубітів. Оптичні кубіти представляють собою фотони, або кванти світла. Фотони можуть бути використані для виконання квантових операцій, таких як заплітання і квантова телепортація.

Супер провідні кубіти є ще одним типом кубітів. Супер провідні кубіти представляють собою електрони, які рухаються по супер провідному ланцюжку. Супер провідні кубіти можуть бути використані для виконання квантових операцій, таких як квантовий гейтинг і квантовий вимір.

Квантові мережі з різною архітектурою мають свої переваги і недоліки. Лінійні мережі є простими в реалізації, але вони мають обмежену здатність обробляти інформацію. Кільцеві мережі мають кращу здатність обробляти інформацію, ніж лінійні мережі, але вони все одно обмежені в масштабі. Мережі з повною зв'язністю можуть обробляти інформацію будь-якого розміру, але вони є найскладнішими в реалізації.

Квантові мережі з різною шкалою мають різні можливості. Маленькі мережі з декількома кубітами можуть використовуватися для виконання простих квантових операцій натомість тисяча кубітні здатні підтримувати колосальний інформаційний потік.

Аналіз та класифікація різних типів квантових мереж свідчать про їхню потенційну важливість у майбутньому інформаційних технологій. Дослідження розкривають переваги та обмеження кожного типу мереж, а також створюють основу для подальших досліджень з метою оптимізації їхнього функціонування та застосування.

ЛІТЕРАТУРА

1. Fang, K., Zhao, J., Li, X., et al. Quantum NETwork: from theory to practice. *Sci. China Inf.* 2023. Sci. 66, 180509
2. Gyongyosi, Laszlo and Imre, Sandor Advances Quantum Internet. *Association for Computing Machinery*. 2022. № 8. С. 52–63
3. Koudia, S., A. S. Cacciapuoti, K. Simonov and M. Caleffi How Deep the Theory of Quantum Communications Goes: Superadditivity, Superactivation and Causal Activation. *IEEE Communications Surveys & Tutorials*. 2022. № 4. С. 1926-1956
4. M. Caleffi, K. Simonov and A. S. Cacciapuoti, Beyond Shannon Limits: Quantum Communications Through Quantum Paths. *IEEE Journal on Selected Areas in Communications*. 2023. № 8. С. 2707-2724
5. Остапов С.Е., Добровольський Ю.Г. Квантова інформатика та квантові обчислення. *Чернівці ЧНУ*. 2021. 99 с.

РОЛЬ СУЧАСНИХ СИСТЕМ МОНІТОРИНГУ У ПРОТИДІІ ІНФОРМАЦІЙНИМ ЗАГРОЗАМ

Прокопенко О. С.

*доктор філософії, начальник науково-дослідної лабораторії
навчально-наукового центру стратегічних комунікацій
у сфері забезпечення національної безпеки та оборони
Національного університету оборони України*

Лашин Я. О.

*науковий співробітник
навчально-наукового центру стратегічних комунікацій
у сфері забезпечення національної безпеки та оборони
Національного університету оборони України*

Сівоха І. М.

*науковий співробітник
навчально-наукового центру стратегічних комунікацій
у сфері забезпечення національної безпеки та оборони
Національного університету оборони України*

У сучасному світі інформаційний простір став важливим елементом суспільного життя та міжнародних відносин. Зростаюча кількість даних, що поширюються через інтернет та соціальні мережі, призвела до збільшення інформаційних загроз, таких як фейкові новини, кібератаки та інші форми дезінформації. У зв'язку з цим, розробка та застосування сучасних систем моніторингу інформаційного простору стали невід'ємною складовою боротьби з інформаційними загрозами.

Інформаційні загрози можуть мати серйозні наслідки для державної безпеки, суспільства та економіки. Фейкові новини, розповсюджені швидко та масштабно, можуть викликати паніку серед населення, спричинити розкол у суспільстві, вплинути на політичні процеси тощо.

Для ефективної протидії інформаційним загрозам необхідно мати системи моніторингу, які здатні відстежувати, аналізувати та реагувати на негативні