

HERALD ID > OPINI

Pemahaman Kuantum Superposisi Qubit dalam Pemecahan Masalah Kompleks di Bidang Kesehatan

marwah - 19 April 2025, 22:46



Ikuti Channel Herald ID untuk mengikuti perkembangan berita terbaru

Oleh: **Baharuddin** | Author | Researcher

HERALD.ID – Saat kita telah masuk pada fase kemajuan teknologi, di hadapan kita adalah masalah kompleks di bidang kesehatan, seperti desain obat, simulasi molekuler, dan analisis data genomik, menuntut solusi yang cepat dan akurat. Komputasi kuantum, khususnya konsep superposisi qubit, menawarkan potensi revolusioner untuk mengatasi tantangan ini. Superposisi memungkinkan pemrosesan paralel yang tak tertandingi, membuka peluang baru dalam penelitian kesehatan. Artikel ini menjelaskan urgensi memahami superposisi qubit, dengan fokus pada aplikasinya di bidang kesehatan, dan mengapa para peneliti serta praktisi kesehatan perlu mulai mempelajarinya sekarang.

Pemahaman Kuantum Superposisi Qubit

Dalam domain komputasi kuantum, qubit adalah unit dasar informasi, analog dengan bit (0 atau 1) dalam komputasi klasik. Namun, tidak seperti bit, qubit dapat berada dalam superposisi, yaitu kombinasi keadaan 0 dan 1 secara bersamaan. Secara matematis, keadaan qubit dinyatakan sebagai: $|\psi\rangle = \alpha|0\rangle + \beta|1\rangle$, di mana α dan β adalah amplitudo probabilitas kompleks yang memenuhi $|\alpha|^2 + |\beta|^2 = 1$. Superposisi ini memungkinkan komputer kuantum untuk mewakili dan memproses banyak kemungkinan secara bersamaan (paralel), yang secara eksponensial meningkatkan kemampuan komputasi

TERPOPULER



1 **HERALDYOGYAKARTA**
Romantis di Tepi Pantai, Sembilan Pasangan Ikat Janji Suci di Acara Nikah Bareng...

2 **HERALDNEWS**
Pakar Hukum: Penahanan Ijazah oleh Perusahaan Langgar Hak Asasi dan Bisa...

3 **HERALDNEWS**
Bukannya Takut karena Jokowi akan Lapor Polisi Terkait Ijazah, Dr Rismon...

4 **SEPAK BOLA**
Munster Pastikan Pemain Persebaya Dalam Kondisi Positif Jelang Lawan Arema...

5 **HERALDNEWS**
Prabowo Subianto Utus Jokowi Hadiri Pemakaman Paus Fransiskus di Vatikan

6 **SEPAK BOLA**
Menang di Markas Getafe, Ancelotti Senang Madrid Masih Tempel Barcelona

7 **SEPAK BOLA**
AC Milan Bantai Inter dan Lolos Final Coppa Italia, Inzaghi Minta Maaf

8 **EKOBIS**
Ternyata Konsorsium Korsel Diminta Mundur oleh Pemerintah dan Diganti...

9 **HUKUM**
Kasus Kekerasan Seksual di UGM, Polisi: Kami Belum Terima Laporan

1 **HERALDNEWS**
Cek Fakta: Prabowo Hukum Mati Pejabat yang Korupsi Lebih dari Rp10 Miliar

dibandingkan dengan komputer klasik [1]. Kemampuan qubit untuk memanfaatkan nilai 0 dan 1 secara bersamaan memungkinkan berbagai jalur komputasi dapat dieksplorasi secara paralel [2].

BACA JUGA: [_____](#)

Vibes Halal Bihalal: Antara Healing, Clean Up Hati Hingga Rekonsiliasi

Aplikasi Kuantum Superposisi dalam Bidang Kesehatan

Salah satu aplikasi paling menjanjikan dari superposisi qubit dalam bidang kesehatan adalah penemuan dan pengembangan obat baru atau terapi dengan presisi lebih baik. Dalam penemuan obat, superposisi qubit dapat digunakan untuk mensimulasikan interaksi molekul obat dengan target biologis mereka dengan akurasi yang belum pernah terjadi sebelumnya [3]. Simulasi kuantum dapat memprediksi afinitas pengikatan, stabilitas, dan efek samping potensial suatu obat, secara signifikan mempercepat proses penemuan dan mengurangi biaya pengembangan [4]. Sederhananya kemampuan ini mengambil dan menganalisa seluruh modalitas yang tersedia dan mengolahnya dengan sangat cepat dan akurat.

Manfaat dan Tantangan Pemecahan Masalah Kompleks

Superposisi qubit juga dapat merevolusi personalisasi perawatan kesehatan melalui analisis data genomik. Dengan memanfaatkan kemampuan pemrosesan paralel dari komputer kuantum, para peneliti dapat mengidentifikasi biomarker penyakit, memprediksi respons pasien terhadap pengobatan, dan menyesuaikan rencana perawatan berdasarkan profil genetik individu. Superposisi dapat di gunakan untuk tugas-tugas pembelajaran mesin yang kompleks, seperti klasifikasi gambar medis, deteksi anomali, dan analisis prediktif.

Namun, mewujudkan potensi penuh komputasi kuantum di bidang kesehatan bukannya tanpa tantangan. Komputer kuantum saat ini masih dalam tahap awal pengembangan, dan mereka rentan terhadap kesalahan karena dekoherensi, yang dapat membatasi akurasi dan keandalan perhitungan kuantum [5]. Dekoherensi adalah gangguan lingkungan yang membuat qubit kehilangan sifat kuantumnya seperti panas dan radiasi. Selain itu, pengembangan algoritma kuantum yang efisien untuk masalah kesehatan tertentu membutuhkan keahlian khusus dan kolaborasi interdisipliner antara ahli teori kuantum, ahli biologi, dan dokter. Interdisiplin menjadi tantangan tersendiri karena membutuhkan leader yang merangkul berbagai pakar untuk bekerja pada ritme yang sama.

BACA JUGA: [_____](#)

Kesimpulan

Kesimpulannya, pemahaman tentang superposisi qubit sangat penting untuk memecahkan masalah kompleks di bidang kesehatan. Kemampuan pemrosesan paralel yang tak tertandingi, yang difasilitasi oleh superposisi qubit, membuka jalan baru untuk penemuan obat, personalisasi perawatan kesehatan, dan analisis data genomik.

Dengan potensi ini, para peneliti dan praktisi kesehatan perlu berinvestasi dalam memperoleh keahlian komputasi kuantum dan menjalin kolaborasi untuk mempercepat pengembangan dan penerapan teknologi kuantum di bidang kesehatan. Jika kita tidak segera mempelajari teknologi ini, kita akan tertinggal dalam revolusi kesehatan.

References

[1] P. B. Upama et al., "Evolution of Quantum Computing: A Systematic Survey on the Use of Quantum Computing Tools," arXiv (Cornell University), Jan. 2022, doi: 10.48550/arxiv.2204.01856.

[2] M. S. Akter et al., "Software Supply Chain Vulnerabilities Detection in Source Code: Performance Comparison between Traditional and Quantum Machine Learning Algorithms," 2021 IEEE International Conference on Big Data (Big Data), p. 5639, Dec. 2022, doi: 10.1109/bigdata55660.2022.10020813.

[3] R. Santagati et al., "Drug design on quantum computers," Nature Physics, vol. 20, no. 4, p. 549, Mar. 2024, doi: 10.1038/s41567-024-02411-5.

[4] N. Jeyaraman, M. Jeyaraman, S. Yadav, S. Ramasubramanian, and S. Balaji, "Revolutionizing Healthcare: The Emerging Role of Quantum Computing in Enhancing Medical Technology and Treatment," Cureus. Cureus, Inc., Aug. 22, 2024. doi: 10.7759/cureus.67486.

[5] K. A. Britt, F. A. Mohiyaddin, and T. S. Humble, "Quantum Accelerators for High-Performance Computing Systems," Nov. 2017, doi: 10.1109/icrc.2017.8123664. (*)

BACA JUGA:

Catatan Akhir Tahun SMSI 2024:Serpihan Pemikiran Atraktif Prabowo Subianto Soal Pemberantasan Korupsi



TAG

Opini



BERITA TERKAIT

- Vibes Halal Bihalal: Antara Healing, Clean Up Hati Hingga Rekonsiliasi
1 minggu yang lalu
- Uang Suara