

# **The Quantum Computing Race : Opportunities and Finance , Cryptography , and Drug Discovery**

量子计算正从理论走向实践，引发科技巨头、初创企业和各国政府的全球竞赛。量子比特能够同时存在于多种状态，使量子计算机有望解决传统计算机无法处理的复杂问题。

在金融领域，量子算法可以革新投资组合优化、风险建模与欺诈检测，将现需数小时的决策缩短到几秒。在新药研发方面，量子计算能够在原子层面模拟分子相互作用，大幅缩短药物和新材料的设计周期。

对密码安全的影响尤为深远。现有的许多加密系统依赖大数分解的困难，而量子计算机能够快速破解这类难题，从而对个人通信和关键基础设施的数据安全构成威胁。为此，研究人员正在开发抗量子加密技术和量子密钥分发系统。

**尽管进展迅速，仍有挑战待克服。量子比特对环境噪声极为敏感，要扩大规模并实现误差校正难度很高。成本昂贵，大型稳定的量子计算机可能还需数年才能问世。**

**伦理与经济问题也不容忽视。谁将掌控量子算力？它是否会加剧数字鸿沟或扰乱全球金融稳定？政策制定者、产业领袖和科学家必须共同制定标准和安全机制。**

**量子计算的竞赛不仅是技术竞争，更关系到未来几十年的网络安全、全球经济和科学创新。审慎治理与负责的创新将是确保量子未来造福全人类的关键。**

क्वांटम कंप्यूटिंग की दौड़: वित्त, क्रिप्टोग्राफी और दवा खोज में अवसर और जोखिम

क्वांटम कंप्यूटर सिद्धांत से व्यवहार की ओर बढ़ रही है, जिससे तकनीकी कंपनियों, स्टार्टअप्स और सरकारों के बीच वैश्विक प्रतिस्पर्धा शुरू हो गई है। क्वांटम बिट्स या क्यूबिट्स एक ही समय में कई अवस्थाओं में रह सकते हैं, जिससे पारंपरिक कंप्यूटरों से असंभव समस्याओं को हल करना संभव हो सकेगा।

वित्त के क्षेत्र में क्वांटम एल्गोरिथ्म पोर्टफोलियो अनुकूलन, जोखिम मॉडलिंग और धोखाधड़ी का पता लगाने में क्रांति ला सकते हैं, जिससे घंटों का काम सेकंडों में हो सकेगा। दवा खोज में, परमाणु स्तर पर अणुओं की पारस्परिक क्रियाओं का सटीक अनुकरण नई दवाओं और सामग्रियों के विकास समय को बहुत कम कर सकता है।

सबसे गहरा प्रभाव क्रिप्टोग्राफी पर पड़ सकता है। कई मौजूदा एन्क्रिप्शन सिस्टम बड़े संख्याओं के गुणनखंडों की कठिनाई पर निर्भर करते हैं, जिसे क्वांटम कंप्यूटर तेज़ी से हल कर सकते हैं। इससे व्यक्तिगत संचार से लेकर महत्वपूर्ण अवसंरचना तक डेटा सुरक्षा को खतरा हो सकता है। इसका मुकाबला करने के लिए वैज्ञानिक क्वांटम-प्रतिरोधी एन्क्रिप्शन और क्वांटम कुंजी वितरण विकसित कर रहे हैं।

तेज़ी से प्रगति के बावजूद चुनौतियाँ बनी हुई हैं। क्यूबिट्स पर्यावरणीय शोर के प्रति अत्यधिक संवेदनशील हैं और त्रुटि-संशोधित क्वांटम प्रोसेसर को बड़े पैमाने पर बनाना कठिन है। लागत भी बहुत अधिक है और भरोसेमंद बड़े क्वांटम कंप्यूटर बनने में अभी समय लगेगा।

नैतिक और आर्थिक प्रश्न भी महत्वपूर्ण हैं। क्वांटम शक्ति तक किसकी पहुँच होगी? क्या यह डिजिटल असमानता को बढ़ा सकता है या वैश्विक वित्तीय स्थिरता को बाधित कर सकता है? नीति निर्माताओं, उद्योग और वैज्ञानिकों को मिलकर मानक और सुरक्षा उपाय तैयार करने होंगे।

क्वांटम कंप्यूटिंग की यह दौड़ सिर्फ तकनीकी प्रतिस्पर्धा नहीं है; यह आने वाले दशकों में साइबर सुरक्षा, वैश्विक अर्थव्यवस्था और वैज्ञानिक नवाचार को आकार देगी। जिम्मेदार नवाचार और सुशासन आवश्यक हैं ताकि इसका लाभ सभी तक पहुँचे।

b            b Mb Mb       M cd d            b b f d m d Mc M  
b d d m b            M c dm d f f M d dbM f b            f a d M  
b a            d dc d m d            dm d d c            d d d m d d  
a d            a d            c d m c d b b

Md db eM Mb d f b M b c M d b M  
b Mcd b d d cd c cd d f cd dbb Mcd e cd  
dc b dMc df Mc bd dg d d dMg Md  
cd b a dM cd dc b dM b b c c cd Md bb Md  
db d M d b c b c b dM dd d cd  
cd

b e M c c d d M b f e L b g d c d  
 b e c b d d a M d M c e b c c d e b f M d M d M  
 a d d b c b M b c M d d c d M d  
 d d d M M d f M d d f c c c d c c d c d  
 b M b b M d d M d g M e d b b b f d  
 d M c d M c b e c d d M d b b M b M b d  
 c d c a b M c d b d b M b

Sin embargo, persisten los desafíos. Los cúbits son extremadamente sensibles al ruido ambiental y escalar procesadores cuánticos con corrección de errores es técnicamente complejo. Además, los costos son altos y las máquinas cuánticas fiables y de gran escala aún pueden tardar años.

También surgen cuestiones éticas y económicas: ¿quién controlará el acceso a la potencia cuántica? ¿Podría aumentar la desigualdad digital o alterar la estabilidad financiera global? Gobiernos, empresas y científicos deben cooperar en estándares y medidas de protección.

La carrera por la computación cuántica no es solo una competencia tecnológica: definirá la ciberseguridad, la economía mundial y la innovación científica durante décadas. Se requiere una gobernanza cuidadosa para que su futuro beneficie a todos.



:

تنتقل الحوسبة الكمية من النظرية إلى التطبيق، مثيرة سباقًا عالميًا بين عمالقة التكنولوجيا والشركات الناشئة والحكومات. من خلال استغلال الكيوبتات التي يمكن أن توجد في حالات متعددة في وقت واحد، تعد