

Kvantinių ir paskirstytų technologijų vystymas ir taikymai

Doc. dr. Rasa Brūzgienė, dr. Ernestas Filatovas, prof. dr. Saulius Masteika, prof. dr. Remigijus Paulavičius

Kvantinės technologijos tampa viena iš svarbiausių ateities inovacijų krypčių, turinčių didžiulį potencialą įvairiose srityse – nuo finansų ir saugumo iki medicinos, logistikos ir dirbtinio intelekto. Sparčiai vystantis kvantiniams kompiuteriams, būtina gilinti tyrimus kvantinių algoritmų kūrimo ir jų taikymo srityse, siekiant išnaudoti šių technologijų pranašumus sprendžiant sudėtingus optimizavimo, mašininio mokymosi ir duomenų analizės uždavinius. Viena iš perspektyviausių kvantinių skaičiavimų taikymo sričių yra logistika ir tiekimo grandinių valdymas – kvantiniai optimizavimo metodai gali reikšmingai pagerinti transporto maršrutų planavimą, sandėlių valdymą ir prekių paskirstymo efektyvumą, leidžiant operatyviau ir tiksliau spręsti kombinatorinius uždavinius. Kartu su kvantiniais skaičiavimais paskirstytos technologijos, tokios kaip blokų grandinės ir paskirstytos duomenų saugyklos, tampa svarbiu komponentu, užtikrinančiu skaidrumą, duomenų vientisumą ir patikimumą įvairiuose taikymuose. Pavyzdžiui, finansų sektoriuje (FinTech) kvantiniai skaičiavimai gali būti naudojami rizikos modeliavimo ir investicijų portfelių optimizavimui, o paskirstytos technologijos – decentralizuotų finansinių sistemų (DeFi) plėtrai, efektyvesniam mokėjimų ir sutarčių valdymui bei didesniai saugumui nuo kvantinių atakų užtikrinti. Logistikos srityje kvantiniai optimizavimo metodai gali būti derinami su paskirstytomis duomenų sistemomis, kurios leidžia realiuoju laiku valdyti tiekimo grandines, stebėti prekių judėjimą ir automatizuoti sudėtingus sprendimus decentralizuotoje aplinkoje. Atsižvelgiant į kvantinių ir paskirstytų technologijų proveržį, būtina ieškoti praktinių jų pritaikymo galimybių įvairiose pramonės šakose, derinant kvantinių skaičiavimų galią su paskirstytų duomenų sistemų efektyvumu. Tai ne tik suteiktų naujas galimybes automatizuoti ir optimizuoti verslo procesus, bet ir užtikrintų didesnę saugumą, patikimumą bei efektyvumą pasaulinėje skaitmeninėje ekonomikoje.

Development and applications of quantum and distributed technologies

Quantum technologies are emerging as one of the most crucial innovation fields of the future, with immense potential across various domains—from finance and security to medicine, logistics, and artificial intelligence. As quantum computing rapidly advances, it is essential to deepen research into the development and application of quantum algorithms to harness their advantages in solving complex optimization, machine learning, and data analysis problems. One of the most promising applications of quantum computing is in logistics and supply chain management, where quantum optimization methods can significantly enhance transport route planning, warehouse management, and the efficiency of goods distribution, allowing for more accurate and faster solutions to combinatorial problems. Alongside quantum computing, distributed technologies such as blockchain and distributed data storage are becoming essential components that ensure transparency, data integrity, and reliability in various applications. For example, in the financial sector (FinTech), quantum computing can be utilized for risk modeling and investment portfolio optimization, while distributed technologies can support the expansion of decentralized financial systems (DeFi), improve payment and contract management efficiency, and enhance security against quantum attacks. In

logistics, quantum optimization methods can be integrated with distributed data systems to enable real-time supply chain management, track goods movement, and automate complex decision-making in a decentralized environment. Given the rapid advancements in quantum and distributed technologies, it is crucial to explore practical applications across multiple industries by combining the computational power of quantum computing with the efficiency of distributed data systems. This integration not only opens up new opportunities for automating and optimizing business processes but also enhances security, reliability, and efficiency in the global digital economy.