

Kvant-nyheder

Christine Pepke Gunnarsson, Kvant

Kvantekryptering i banken

KVANTEFYSIK. For første gang i Norden er det lykkedes forskere fra DTU Fysik sammen med konsulentfirmaet KPMG at overføre kvantekrypteret data sikkert mellem to computere hos Danske Bank.

Teknologien er dermed rykket fra laboratoriet og ud i den virkelige verden, hvilket ikke har været helt let. Det var en udfordring at integrere elektronik og optik, og sikre, at de optiske komponenter var uafhængige af temperaturen omkring dem. Desuden skal kvanteteknologien være kompatibel med det optiske fibernet.

Kvantekryptering går ud på at skabe en sikker og hemmelig nøgle mellem afsender (Alice) og modtager (Bob), som kun de to deler. Nøglen kan så bruges til at kryptere og aflæse beskeder sendt mellem Alice og Bob. De nøglen og dataoverførslen foregår kvantemekanisk kan det opdages, hvis en hacker (Eva) forsøger at aflytte dataoverførslen, da hun ved at gøre dette vil ændre kvantetilstanden af data, hvilket Alice og Bob kan konstatere. Det er kendt, at en måling i kvantemekanikken ændrer på partiklens kvantetilstand, og hvis Eva måler på flere partikler, vil hun introducere fejl i nøglen, hvilket Alice og Bob kan opdage, når de efterfølgende sammenligner tilfældigt udvalgte målinger. Det er heller ikke muligt for Eva at skabe en ny kvantemekanisk partikel med præcis de samme egenskaber, som den hun målte (dette kaldes *no cloning theorem*).

Kvantekryptering er beskyttet af kvantemekanikkens love og er derfor en sikker måde at overføre data på. Klassisk kryptering er baseret på sværhedsgraden ved at udregne matematisk komplicerede funktioner, og en klassisk kryptering kan derfor brydes af meget kraftfulde computere. Da computere i dag bliver bedre og bedre er der et behov for kvantekryptering til at overføre data sikkert.

Forskerne har vist, at teknologien er klar til at komme ud af laboratoriet, men den skal nu udvikles, så den kan køre selv uden menneskelig indblanding. Kvantekryptering er før demonstreret bl.a. mellem en satellit og flere stationer i Kina og i Østrig i 2018.

Kilde: DTU nyheder, 23. februar 2022.

Ikke-newtonsk teori udfordret

ASTROFYSIK. Det er kendt, at stjernerne i galakser bevæger sig så hurtigt, at Newtons tyngdelov og Einsteins relativitetsteori ikke kan forklare hastigheden. Tyngdekraften fra det synlige stof kan ikke holde stjernerne på plads i deres baner med de observerede hastigheder, og den foretrukne teori er, at det er tyngdekraften fra mørkt stof, som får stjernerne til at bevæge sig med så høje hastigheder.



Mørkt stof er som bekendt endnu ikke observeret, og har givet plads til alternative forklaringer. En af disse er en modificering af Newtons tyngdelov kaldet MOND (MODified Newtonian Dynamics), som siger, at Newtons og Einsteins teori skal ændres for at beskrive galakserne. MOND-hypotesen er 40 år gammel, men var fokus i et studie fra 2016, der viste, at den kunne forklare rotationskurverne for en gruppe på 176 galakser.

Det studie har en gruppe fysikstuderende på SDU nu været med til at udfordre. Deres studie bygger på en metode til at skelne galaksers rotationskurver for mørkt stof-teorien fra MOND-hypotesen. De kunne nu vise, at MOND-hypotesens konsekvenser for stjernernes bevægelse i det inderste af galakserne ikke stemmer overens med målingerne af rotationskurverne. MOND-hypotesen efterlader nemlig et aftryk i de stjerner der er tættest på galaksernes centrum, men det aftryk findes ikke i de eksisterende data. De SDU-studerende mener derfor, at Newtons og Einsteins teori stadig gælder i galakser, og at der eksisterer en stor mængde mørkt stof, som påvirker stjerners bevægelse.

Kilde: M.H. Eriksen m.fl. (2021) "A cusp-core-like challenge for modified Newtonian dynamics", *Astronomy&Astrophysics*, bind 656, side A123