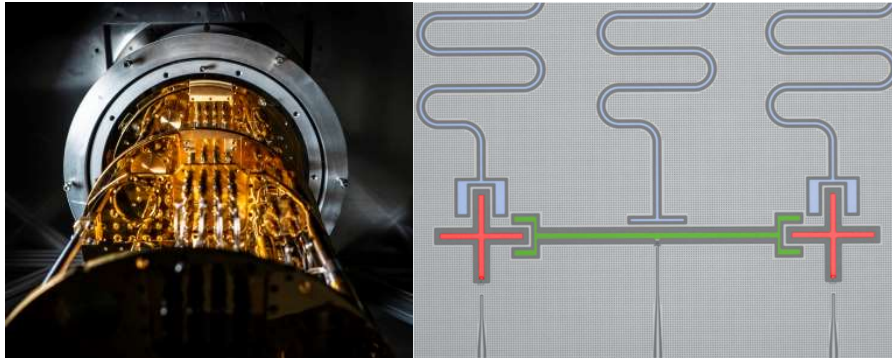


Optimering av två-quantbits-grindar på en supraledande kvantdator



En frys för ett kvantberäkningschip; två kvantbitar (röda) med en ställbar kopplare (grön) på chipet.

Bakgrund

Stora länder (USA, Kina, Tyskland, ...) och företag (IBM, Google, ...) tävlar om att bygga kvantdatorer av en sådan storlek att de kan överträffa klassiska superdatorer för vissa uppgifter. I Sverige leder Chalmers det 12-åriga miljardprojektet Wallenbergcentret för kvantteknologi (WACQT) där huvudmålet är att bygga en supraledande kvantdator med 100 kvantbitar. Kvantdatorn byggs på Chalmers i ett nära samarbete mellan teori och experiment. Bygget kräver bl.a. optimering av livstiden hos, och växelverkan mellan, enskilda kvantbitar, men även kalibrering av parametrar för storskaliga kvantdatorchip.

Problembeskrivning

Målet med projektet är att modellera och optimera en två-quantbitsgrind, d.v.s. en logisk operation mellan två kvantbitar. På Chalmers implementerar vi sådana grindar genom att snabbt modulera en ställbar koppling mellan de två kvantbitarna. För att optimera grinden krävs en välutvecklad modell av systemet som reflekterar en förståelse för de viktiga parametrarna i problemet. Det krävs också en effektiv och snabb metod för att söka igenom parameterrummet. Utvecklingen av denna modell och metod i projektet lägger grunden för att kunna skala upp kvantdatorn till många fler kvantbitar i framtiden.

Arbetsätt

Projektet inleds med en teoretisk studie av supraledande kvantbitar och två-quantbits-grinden. Ni implementerar sedan, i Python-paketet QuTiP, en numerisk modell av grinden med experimentella parametrar som startvärden och kör simuleringar för att optimera grindens funktion.

Gruppstorlek

3-6 studenter.

Målgrupp

F, GU Fysik, Kf.

MCCX02-21-10

Litteraturtips

www.wacqt.se

Krantz et al., [Applied Physics Reviews](#) **6**, 021318 (2019)

McKay et al., [Physical Review Applied](#) **6**, 064007 (2016)

Handledare

Anton Frisk Kockum,

anton.frisk.kockum@chalmers.se

Jorge Fernández Pendás,

jorgefe@chalmers.se