

Grafikkort gavner elnettet

Computeres grafikkort har en særlig struktur, som gør dem velegnede til at løse store, beregningstunge problemer, og det kan udnyttes i fremtidens elnet. DTU samarbejder netop nu med erhvervslivet om at skabe intelligente løsninger til energisystemer.

ENERGISYSTEMER Klokken er 7, og ligesom en stor del af resten af Danmarks befolkning smider du benene ud over sengekanten. Kafemaskinen tændes, og mens bollerne bliver ristet på brødristeren, tænder du for fjernsynet for at få den første nyhedsopdatering. Alt imens Danmark vågner, kører kulkraftværkerne på højtryk – for der skal store mængder el til for at sparke landet i gang.

Halvdelen af Danmarks traditionelle elforbrug skal komme fra vindenergi i 2020, lyder det i S-R-SF's regeringsgrundlag. For i tiden har man kunnet styre produktionsniveauet i kraftværkerne ved ganske simpelt at skruer op eller ned for kedlerne. Men vindmøller producerer strøm, som vinden blæser. Tobias Gybel

Hovgaard er erhvervs-ph.d.-studerende hos Danfoss og sidder en del af tiden på DTU Informatik, hvor han forsker i intelligente energisystemer:

„I stedet for at skruer op for produktionen kan vi lige så godt skruer ned for forbruget. Så kan vi skruer tilsvarende op for det forbrug,

når der er nogle store spidser i energiproduktion fra for eksempel vindmøller. Den helt store miljømæssige gevinst kommer i kraft af, at vi i meget højere grad kan udnytte ren energi, vindenergi og solenergi, fordi vi er i stand til at styre forbruget.“

Det er jo svært at bestemme, hvornår hr. og fru Jensen skal drikke deres morgenkaffe, så Tobias Hovgaard fokuserer på et helt specifikt punkt: køle- og fryseanlæg i supermarkeder.

„Den helt store miljømæssige gevinst kommer i kraft af, at vi i meget højere grad kan udnytte ren energi, vindenergi og solenergi, fordi vi er i stand til at styre forbruget.“

TOBIAS GYBEL HOVGAARD, PH.D.-STUDERENDE

der. Anlæggene står for 2 % af Danmarks samlede elforbrug – eller hvad der svarer til godt 350.000 danskeres årlige privatforbrug af el. Varerne i køle- og frysediskene skal holdes inden for et bestemt temperaturbånd – mælk skal for eksempel holdes på en

fem grader:

„I stedet for at køre op og ned mellem maksimum- og minimumtemperatur i løbet af dagen, som man oftest gør det nu, så vil vi gerne køle, når det er effektivt og billigt at gøre det, og lade være med at køle, når det er dyrt. Vi vil gerne forskubbe belastningen af

køleanlægget, så det bliver effektivt, omkostningsmæssigt set. Det er derfor, at vi kalder vores forskning økonomisk optimerende modelprædiktiv regulering.“

Grafikkort løser udfordringer

For at kunne lave en modelprædiktiv regulering af køle- og fryseanlæg skal der tages hensyn til en lang række faktorer: elpris, udendørstemperatur, spidsbelastningsperioder, fødevarerikkerhed og balancen i elsystemet. Alle disse faktorer gør, at det desværre kan tage en almindelig computer både hele og halve timer at løse problemet, forklarer Tobias Hovgaard.

På DTU Informatik prøver man at løse denne udfordring med et toptunet grafikkort. I GPUlab sidder Nicolai Gade-Nielsen sammen med to andre forskere i et team, der arbejder med kodning af grafikkort – GPU'er. Deres forskning kan få stor betydning for Tobias Hovgaard og hans kolleger, men først skal de algoritmer, som programmerne normalt benytter, skrives om, så de passer til det nye hardware. Grafikkortets styrke er, at det har flere kerner end en traditionel processor. Derfor kan det køre mange beregninger

samtidigt, i modsætning til en processor, som kører beregningerne sekventielt – altså efter hinanden, og det tager tid.

„Der er en udfordring med, hvordan vi kan gøre algoritmen parallel, så den kan køre rigtig hurtigt på en GPU, og vi på den måde kan udnytte grafikkortets regnekraft i stedet for at køre det på en almindelig processor.“

Når algoritmerne er skrevet om, så de passer til den parallelle arkitektur på grafikkortet, kan det forbedre hastigheden væsentligt, fortsætter Nicolai:

„Hvis man udnytter det fuldt ud, kan man forvente en hastighed på op til syv-otte gange hurtigere, alt efter hvor godt man udnytter både grafikkortet og processoren. Til gengæld er der en masse teknikker i både processorer og grafikkort, der gør, at det kan gå hurtigere end det. Nogle gange opnås en speedup på 30 gange.“

På Danfoss er man begejstrede for samarbejdet med forskerne på DTU, fortæller research engineer Lars Sloth Larsen, som er Tobias Hovgaards virksomhedsvejleder:

„Inden for de områder, vi kigger på, prøver vi at finde de dygtigste folk at samarbejde med. I det her tilfælde havde DTU nogle rigtig dygtige folk på det teknologiske og naturvidenskabelige område, som var interesserede i at få noget mere samarbejde i gang. Det var i høj grad for at trække på deres kompetencer, at vi gerne ville starte projektet op. Man må sige, at det har kørt over al forventning. Det går rigtig godt.“

Besparelser på over 50 %

Tilbage i lokalet ved siden af arbejder Tobias Hovgaard videre med køle- og frysesystemerne, og resultaterne er lovende:

„De undersøgelser, jeg har lavet indtil nu, viser, at hvis man både udnytter variationen i udendørstemperaturer og elprisen, kan supermarkederne i dag spare cirka 10 % på deres årlige elregning. I fremtidens elnet er et løst estimat, at man kan spare helt op til over 50 % på elregningen. Det handler om en umiddelbar økonomisk gevinst for supermarkedet, men også om en fremtidssikring – både af økonomien, men i høj grad også af miljøet, på den lange bane.“

I GPUlab er Nicolai glad på sin kollegas vegne, og han håber også på, at grafikkortet kan hjælpe til i mange andre sammenhænge:

„Drømmen er, at vi kan løse generelle optimeringsproblemer på grafikkort rigtig hurtigt. Grafikkortet har potentiale til at blive brugt til mange forskellige ting som styring af varmepumper og elbiler i fremtidens elnet. Hvis industrien har nogle problemer, de gerne vil løse, så kan de komme til os, og så kan vi hjælpe dem med at finde ud af, hvordan vi gør det billigst og hurtigst muligt på grafikkort.“

– KRISTIAN BALSOGAARD

Indtil nu har grafikkort og frisk mælk ikke haft meget med hinanden at gøre. Det forsøger ph.d. studerende Nicolai Gade-Nielsen (t.v.) og ph.d. studerende Tobias Gybel Hovgaard (t.h.) nu at lave om på, ved at undersøge om grafikkortets regnekraft kan bruges i intelligent styring af køle- og frysesystemer.

