

AI-datormoduler för exaktare diagnoser

AI inom medicinteknik används dels som stöd för vårdpersonal och dels som ett sätt att ställa exaktare diagnoser. För att AI-algoritmer ska kunna hantera stora datamängder i realtid krävs högpresterande datalösningar. Sådana finns på Congatec i form av datormodulfamiljen Conga-TC700. Den drivs av Intel Core Ultra-processorer som på samma chip på ett unikt sätt integrerar såväl CPU och GPU som NPU.

Medicinteknik har alltid legat i framkant vad gäller innovation och teknisk utveckling. Branschen var tidig användare av AI och tog upp och utnyttjade tekniken för årtionden sedan – långt innan AI var allmänt accepterad.

Med allt kraftfullare hårdvara och allt mer avancerade algoritmer blev det möjligt redan under 1990-talet att använda AI för att avsevärt förbättra medicinsk bildhantering och dataanalys.

Under 2000-talet slog maskininlärning igenom som metod att träna AI-algoritmer. Därmed blev bildanalysen ännu mer sofistikerad och det utvecklades datorsystem med hög prestanda inom radiologi och andra områden. Sedan 2010-talet har tillverkarna gjort ytterligare framsteg inom bildbehandling och analys av storskalig data.

Ett modulärt koncept

Congatecs modulära koncept är extra lämpat för medicintekniska produkter som kan dra nytta av AI-integration. Det gäller en lång rad produkter, bland annat beräkningskrävande bildutrustning som MR- och CT-scannern (bild 1) och kompakta apparater för ultraljud, röntgen, endoskopi och mamмоgrafiscreening.

Bild 1. Congatecs AI-plattform passar för CT- och MR-apparater, liksom för andra edge AI-tillämpningar som kräver kombinationen av hög tillförlitlighet och fläktlös drift. Du kan flexibelt välja AI-accelerator-kort efter tillämpningens krav.



Av Maximilian Gerstl och Zeljko Loncaric, Congatec



Max Gerstl är produktlinjeförare på Congatec och har nära tio års erfarenhet av embeddedindustrin. Tidigare roller har varit FAE och hårdvarudesigner – det senare på Kontron. Max har kandidaterat i elektroteknik och informationsteknik och har en MSC i tillämpad forskning. Han spelar gitarr och vandrar.



Innan **Zeljko Loncaric** började på Congatec 2010 innehade han olika positioner på internationella företag i Tyskland och Australien, inom produktledning, marknadsföring och försäljningsmarknadsföring. Han är utbildad i företagsledning och medieteknik, och doktorerar just nu på ämnet ”teknik-startups och deras användning av experimentell innovation”.

AI-datormoduler från Congatec används även i mobila ultraljuds- och röntgenapparater (bild 3), patientövervakningssystem och kirurgiska robotar. Dessutom används de i laboratoriemiljöer, exempelvis för att driva blodanalyser och gensekvenserare.

Utöver apparater för diagnostik har datormoduler en viktig roll i terapeutisk utrustning, såsom ventilatorer (bild 2). De gör det möjligt att använda intelligenta algoritmer som automatiskt optimerar ventilationsinställningarna för en patient. Algoritmerna analyserar kontinuerligt kritiska patientdata och justerar parametrar som andningsfrekvens, tidalvolym och syretillförsel.

Under det senaste decenniet har utveckling, användning och betydelsen av AI inom medicinteknik signifikant ökat. Framstegen drivs dels av förbättrad hårdvara och dels av optimerade algoritmer.

MRI-skanning på under en minut

En nydanande AI-algoritm för magnetreso-



Bild 2. Datormoduler används även i kompakta apparater, såsom ventilatorer.

nanstomografi (MR) möjliggör nu skanning på mindre än en minut. Därmed minskar patientens vistelse i scannern signifikant. Den avancerade skanningsprocessen – kallad uppskalning eller superskalning – kräver färre bilder än traditionella metoder. AI interpolerar ett fåtal bilder till en högupplöst helhetsbild och kan dessutom oberoende skapa mer skarpa och noggrannhet i sud-diga områden i bilden.

AI-endoskopi ger träffsäker diagnos

AI integreras även i endoskopiutrustning för att göra läkare uppmärksamma på potentiellt oupptäckta vävnadsförändringar och fokusera deras uppmärksamhet på viktiga områden. För att detta ska kunna ske i realtid krävs hög inferensprestanda för att säkerställa snabb exekvering av AI-modeller. AI-baserad endoskopi är ett kraftfullt verktyg för läkare att förbättra diagnosens precision och ge patienter högre vårdkvalitet.

Historiskt har medicinteknik utnyttjat GPGPU-acceleratorer (typiskt stora strömkrävande PCIe-kort) eller mindre M.2-kort, för att öka sin AI-prestanda.

AI-funktioner integrerade i chipet

Idag anpassar allt fler processortillverkare sina chips för att direkt kunna svara på efterfrågan på AI. Genom att integrera AI-funk-



Bild 3. Portabelt ultraljud är en av de vanligaste tillämpningarna för COM-moduler inom medicinteknik.

tioner direkt i produkten kan medicinska tillämpningar nu realiseras enkelt, snabbt och till låg total ägandekostnad (TCO) utan behov av acceleratorkort.

CPU, GPU och NPU på samma chip

Den första generationen av processorfamiljen Intel Core Ultra (bild 4) illustrerar trenden. Den kombinerar en CPU och en extra kraftfull GPU (grafikkärna) med – för första gången – en NPU (neuronnärna) på ett och samma chip. AI-tillämpningar med höga beräkningskrav kan därmed utnyttja av den kombinerade prestandan hos CPU, GPU och NPU. AI-modeller som kräver energieffektivitet och hög prestanda per watt kan istället optimeras genom att köras enbart på NPU:n.

Den nya neuronnärnan i Meteor Lake är cirka 20 gånger mer energieffektiv än en traditionell x86-CPU på maskininlärning och AI-inferens. Vid bildklassificering kan grafikenheten användas som GPGPU (general purpose GPU) med prestanda i nivå med ett separat grafikkort. Detta resulterar i 1,9 gånger snabbare grafik- eller GPGPU-beräkningar, för en detaljerad och engagerande användarupplevelse.

De nya AI-funktionerna kan enkelt implementeras i en standardiserad datormodul (Computer-on-Module, COM), särskilt COM Express, utan att utvecklaren behöver modifiera sin befintliga konstruktion.

COM ger högre flexibilitet

Det är just därför COM-moduler är så populära inom medicinteknik och andra områden. Allteftersom AI och dess tillämpningar utvecklas vidare, har utvecklare som använder COM-moduler och bärarkort flexibilitet att anpassa sina produkter till nya beräkningskrav, och detta med en minimal insats

av integration och ny mjukvara. Det krävs bara två enkla steg: koppla bort den gamla modulen och koppla in den nya – klart!

Conga-TC700 är en av dessa datormoduler som är väl lämpade för krävande edge AI. Det är en COM Express Type 6 Compact-modul, baserad på Meteor Lake och med alla nödvändiga AI-funktioner för de tillämpningar som diskuteras här.

Conga-TC700 är särskilt väl lämpad för vertikala medicinmarknader tack vare sin långa tillgänglighet på tio år och på hur enkelt det är att uppgradera en tillämpning via COM Express, som är en öppen standard. Den levererar kraftfulla realtidsberäkningar och erbjuder högpresterande AI-funktioner för medicinska tillämpningar, såsom kirurgiska robotar, diagnostiska system och högupplösta arbetsstationer för radiologer. De sistnämnda kan automatiskt identifiera kritiska fynd och därigenom ge värdefullt stöd till medicinska specialister.

Utöver de nya Edge AI-funktionerna i Intel Core Ultra erbjuder Intel ett ramverk: Geti. Det är en rik plattform som underlättar konstruktion av kraftfulla modeller för datorseende. Utvecklaren får tillgång till ett enhetligt ekosystem för allt mellan maskininlärning i molnet och AI-accelererade edge-enheter.

Optimera AI-modeller med OpenVINO

I Congatecs COM ekosystem finns ytterligare resurser i form av Intel OpenVINO, en verktygslåda i öppen källkod. Med den kan du optimera och överföra redan utvecklade AI-modeller – ofta hårdvaruspecifika – till kundens plattform, oavsett var de konstruerades. OpenVINO kan också fördela arbetsbelastningen och intelligent avgöra vilka uppgifter som är effektivast att hantera med CPU, GPU eller NPU.



Bild 4. I Intel Core Ultra-processorer (Meteor Lake) integreras för första gången inte bara en CPU och en GPU utan även en NPU – en beräkningsmotor för energieffektiva AI-beräkningar.

Omfattande stöd för utveckling

Congatec erbjuder design-tjänster och ett omfattande ekosystem för utvecklare. Det inkluderar bärarkort som kan användas för utvärdering, sättas i produktion, och görs redo för tillämpningar, även med kundanspassade aktiva och passiva kylsystem. Congatec tillhandahåller också en mängd olika tjänster för utveckling av tillämpningar vilket inkluderar omfattande dokumentation, utbildning, mätning av signalintegritet, stöt- och vibrationstester av kundspecifika systemkonstruktioner, temperaturscreening och test av att höghastighetssignaler uppfyller krav.

Slutsatser

AI har länge varit ett centralt område inom medicinteknik, långt innan det plockades upp i andra branscher. Faktum är att AI presenterats som det nya operativsystemet för medicinteknik. De senaste framstegen inom halvledarteknik har resulterat i mikroprocessorer med exceptionellt hög beräknings- och grafikprestanda. Additionen av NPU-kärnor möjliggör snabbare och mer exakta diagnoser, samtidigt som energiförbrukningen sänks jämfört med tidigare generationer. Implementerad i en COM-modul blir en AI-stödd medicinteknisk enhet högst framtidssäker, genom att det enkelt går att integrera framtida teknik genom att helt enkelt byta modul. ■