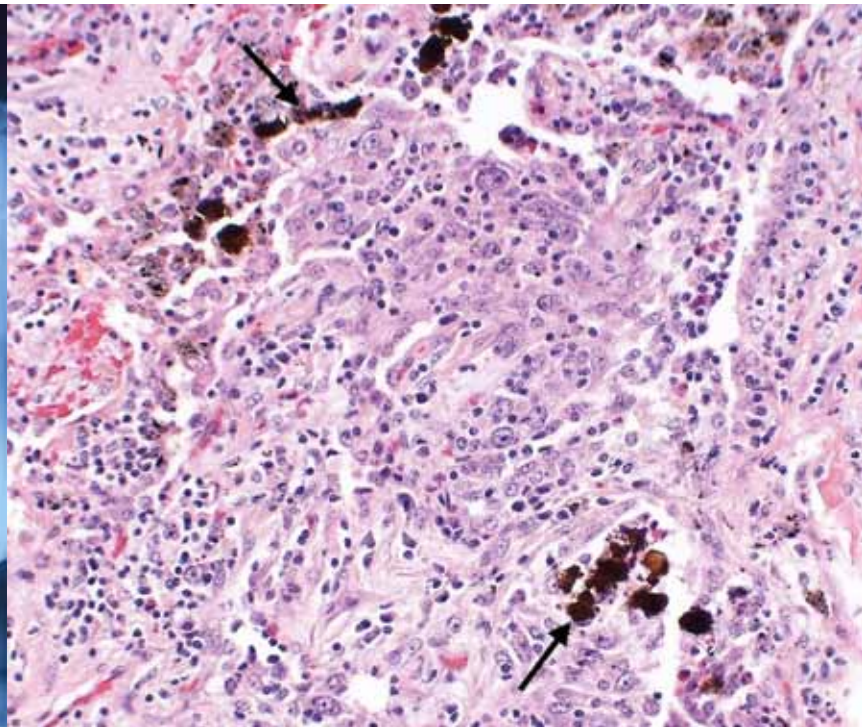




Radiologi (röntgen av bröstkorgen) och digital patologi.



Släpp loss kraften i AI!

Artificiell intelligens, maskininlärning och deep learning stöper om branschen



Av Subh Bhattacharya, Xilinx

Subh Bhattacharya är globalt ansvarig för tillämpningsområdena hälsovård- och vetenskap på Xilinx. Han har över 15 års erfarenhet inom produktutveckling, marknadsföring och ledarskap på bland annat Sun Microsystems, PMC-Sierra, Mips och IDT. Han har också arbetat på två uppstarts företag inom hälsovårdsområdet.

Det kommer allt fler smarta lösningar inom medicinteknik plus att artificiell intelligens (AI) maskininlärning (ML) och deep learning (DL) stöper om branschen. Det finns många tillämpningar där ML ger nya möjligheter. Det gäller allt från anatomiska mätningar till upptäckt av cancer och vidare till strålterapi, kirurgi, nya läkemedel och genetik. För alla dessa kan ML ge snabbare resultat och kostnadsbesparingar. Patienter, vårdgivare, sjukhus, tillverkare av medicinteknik utrustning, läkemedelsbolag, yrkesverksamma och alla andra inom området kan dra nytta av ML.

STÖDET FRÅN DE MYNDIGHETER som reglerar området växer också. Amerikanska FDA godkänner allt fler ML-metoder som gör det lättare att ställa en diagnos, men också för andra tillämpningar. FDA har skapat ett regelverk för ML-baserade produkter. Det refererar till ML-tekniker som "Software as a Medical Device" (SaMD) och spår en betydligt förbättrad kvalitet och effektivitet i vården. För att stödja detta initiativ har FDA in-

fört vad som kallas "predetermined change control plan" för att på ett tidigt och kontrollerat sätt hantera ändringar i befintliga produkter.

FDA förväntar sig att tillverkare av medicintekniska produkter ska vara transparenta och övervaka realtid egenskaperna för SaMD och att de med jämna mellanrum ger uppdateringar om vad som är förändrat relativt det som ursprungligen godkänts. Det här ramverket gör det möjligt för FDA och tillverkarna att övervaka en produkt från utvecklingsfasen och under hela dess livstid. Det ger myndigheterna möjlighet att se de iterativa förbättringar som SaMD ger samtidigt som patienternas säkerhet kan garanteras.

DET FINNS ETT ANTAL användarfall där ML kan användas för att lösa kritiska hälsoproblem. Som exempel kan man ta digital patologi, strålningsbehandlingar liksom hud-, kärl- och ögonsjukdomar. De använder alla bildanalys och där kan ML användas.

Röntgen av bröstkorgen är den vanligaste radiologiska undersökningen och görs över



2 miljarder gånger per år runt om i världen eller 548000 gånger per dag. En så enorm mängd med undersökningar skapar en enorm arbetsbörda för radiologerna. ML och djupa neurala nätverk, DNN, liksom konvolutionsnät, CNN, är ofta både snabbare och exaktare än radiologerna, samtidigt som deras erfarenhet har stort värde. Under stressade situationer när man snabbt måste fatta beslut kan människan göra fel i så många som 30 procent av fallen. Att stödja beslutprocessen med ML-metoder kan förbättra kvaliteten i resultaten och ger radiologerna och andra specialister ytterligare ett verktyg.

ML ÄR PÅ VÄG ATT VALIDERAS av många och mycket pålitliga aktörer. I en studie på Stanford tränades ett 121-lagers CNN för att bli bättre på att upptäcka lunginflammation än fyra radiologer. På liknande sätt har många andra studier av bland annat amerikanska National Institute of Health visat att tidiga stadier av lungcancer diagnosticerats bättre av ett DNN än vad radiologerna klarade av.

Även om användningen inom digital patologi går långsammare har ett antal algoritmer för att upptäcka bröstcancer fungerat bra, och ibland även klarat sig bättre än vad patologerna förutspått.

I många tillämpningar inom digital patologi, strålningsbehandlingar liksom hud-, kärl- och ögonsjukdomar är bilderna stora, ibland 5 Mpixel eller mer, vilket resulterar i komplex bildbehandling. Dessutom kan arbetsflödet med ML vara beräknings- och minnesintensivt. Primärt utgörs beräkningarna av linjär algebra och kräver många beräkningar och en mängd parametrar.

RESULTATET BLIR MILJARDER med MAC-operationer (multiplicera och addera), hundratal Mbyte parameterdata som kräver massivt med beräkningsenheter och minne som går att dela upp i många små block.

Att utföra noggranna bildinferenser för att upptäcka hudförändringar eller för klassificeringar med traditionella beräkningsmetoder på PC-datorer eller med grafikprocessorer är inte effektivt. Företag i hälsovårdssektorn letar efter alternativa sätt att attackera problemet.

Xilinx teknik kan lösa det med en heterogen och distribuerad arkitektur. Versal baseras på ACAP-arkitekturen (Adaptive Com-



Xilinx
mjukvaruplattform
Vitis.

pute Acceleration Platform) och är en familj med systemkretsar som innehåller FPGA-block, DSP-block, accelerators för deep learning, lokalt minne plus processor-kärnor. Systemkretsen är massivt parallell och kan bearbeta stora datamängder i nära nog realtid.

DESSUTOM HAR VERSAL ACAP en NOC (Network on Chip) för kommunikation mellan olika delar i systemkretsen med terabitprestanda plus en AI-motor med hundratal

block som processar VLIW SIMD-instruktioner.

Sammantaget ger det en beräkningskapacitet på 100 Tops (Tera operations per second) eller mer. Därmed kan kretsarna avsevärt förbättra effektiviteten i komplexa ML-algoritmer inom sjukvården och göra dem användbara ute på klinikerna.

Kraften i Xilinx plattformar kan användas även av algoritm- och applikationsutvecklare. Den gemensamma mjukvaruplattformen med utvecklingsverktyget Vitis för applikationer och Vitis AI för optimering och utveckling av ML-inferenser innebär att utvecklarna kan använda avancerade kretsar – som ACAP:s – i sina projekt.

ARBETSGÅNGEN INOM hälso- och sjukvården genomgår för närvarande en evolution. Om man blickar framåt, kommer det medicinska arbetsflödet att handla om stora datamängder, Big Data, med ett krav på betydligt högre beräkningskapacitet, datasäkerhet, patientsäkerhet och noggrannhet. Distribuerad, icke-linjär, parallell och heterogena beräkningsplattformar är en nyckel för att lösa och hantera komplexiteten. Xilinx kretsar, som Versal, med tillhörande mjukvaruplattform kan leverera en framtidssäkrad AI-arkitektur. ■