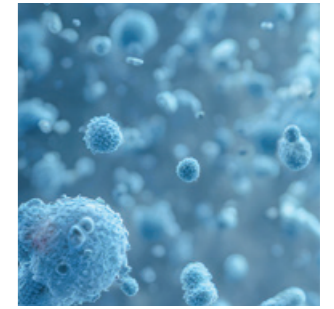
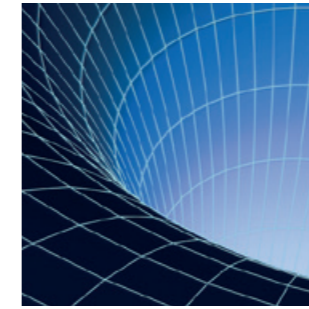
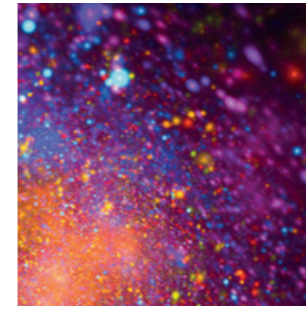


FRAMTID

ÅRSRAPPORT 2024

FMV





INNEHÅLL

VÄLKOMNA TILL FRAMTID – ÅRSRAPPORT	4
RESERAPPORT – MIT	6
DARPA NYHETER 2024	8
NYHETER FRÅN MIT	15
NYHETER FRÅN MIT LINCOLN LABORATORY	24
NYHETER FRÅN FRAMTID	28

VÄLKOMNA TILL FRAMTID – ÅRSRAPPORT



Mikael Schönström, fil.dr.
FMV
mikael.schonstrom@fmv.se
Projektledare Omvärldsbevakning med
teknisk prognos.

EN AV DE större nyheterna 2024 var att den 7 mars blev Sverige officiellt Natos 32:a medlem. Detta innebar ett paradigmskifte för den svenska utrikes- och säkerhetspolitiken, med nya åtaganden enligt artikel 5 i Nordatlantiska fördraget. Nu börjar ett omfattande arbete med att bemanna Natos olika militära staber och intensifiera samarbetet med andra medlemsländer. Östersjön har blivit ett Nato innanhav och Nordkalotten har åter hamnat i strategiskt fokus.

Folk och Försvars Rikskonferens genomfördes i januari där flera satsningar och initiativ presenterades, bland annat en ny strategi för försvarsinnovation¹.

I november vann Donald Trump presidentvalet i USA. Återstår att se hur den nya administrationen kommer att leda USA och förhålla sig till NATO.

Ukraina-konflikten fortsatte att utvecklas till ett testlaboratorium för nya tekniker, där både improviserade och avancerade autonoma system som drönare förändrar stridsfältet. Den utvecklingen har i sin tur drivit på utvecklingen av motmedel. Framväxande tekniker som AI och autonomi sprids snabbt och lägger grunden för nya förmågor på stridsfältet.

Vi har under året sett hur cyberhotet växt både i omfattning och precision. Statliga aktörer som Kina och Ryssland misstänks ligga bakom avancerade intrång och sabotage mot kritisk infrastruktur som energisystem och kommunikationssystem.

I oktober publicerade EU-kommissionen en så kallad genomförandeförordning, som specificerar NIS2-direktivets krav på riskhanteringsåtgärder och incidentrapporteringskrav för vissa verksamhetsutövare². Dessa regler kräver att många organisationer nu måste stärka och förbättra sina processer inom dataskydd och skydd mot dataintrång och skadlig programvara.

CHATGTP SPREDS SOM en löpeld under 2023, och under 2024 fortsatte intresset för generativ AI med full kraft. Artificiell intelligens (AI) dominerade 2024 års strategiska

tekniktrender. Kriget i Ukraina visar på en snabb utveckling mot mer AI och autonomi på slagfältet. Begreppet machine-speed warfare – krigföring i tempo bortom människans beslutsförmåga – är inte längre science fiction utan något som vi måste förhålla oss till redan idag.

Kvantmekaniken fortsatte att göra framsteg, med många nya tillämpningar inom finansiell modellering, trafikoptimering och läkemedelsutveckling. USA:s National Institute of Standards and Technology (NIST) slutförde standardiseringen av de första kvantsäkra krypteringsalgoritmerna³. Detta markerar början på en lång övergångsperiod där nätverk måste säkras mot framtida kvantangrepp.

RYMDEN BLIR EN allt viktigare arena och fler länder inrättar nu rymdkommandon. Satellitkommunikation spelar en avgörande roll för både civil och militär verksamhet, vilket har lett till en tilltagande kapprustning och ökad militarisering av rymden⁴. Behovet av säker kommunikation har resulterat i att EU annonserat ett eget projekt, IRIS (Infrastructure for Resilience, Interconnectivity and Security by Satellite).

2024 visade med tydlighet att framtidens säkerhet inte längre bara handlar om vapenmakt eller numerär, utan också om digital dominans, informationsöverläge och teknisk resiliens. De länder som lyckas integrera ny teknik snabbt, säkert och strategiskt kommer inte bara ha ett övertag – de kommer forma spelplanen. □

¹ <https://www.regeringen.se/informationsmaterial/2024/01/strategisk-inriktning-for-forsvarsinnovation/>

² <https://nis2directive.eu/what-is-nis2/>

³ <https://www.nist.gov/news-events/news/2024/08/nist-releases-first-3-finalized-post-quantum-encryption-standards>

⁴ <https://www.sakerhetspolisen.se/download/18.5cb30b118d1e95affec37/1708502268494/L%C3%A4gesbild%202023-2024.pdf>

Publikationen FRAMTID – Årsrapport är en sammanfattning av den omvärldsbevakning som genomförts av FoT-projektet Omvärldsbevakning med teknisk prognos vid FMV.

Reserapport – MIT

Varje år håller MIT, Massachusetts Institute of Technology en forskningskonferens. Tyngdpunkten låg på hur snabbare beräkningar kan utföras genom att efterlikna människans hjärna. Kombinationen av bioteknik, AI och kvant är ett återkommande tema, rapporterar Mikael Schönström, FMV som är projektledare för teknisk prognos. Nedan följer ett urval av det viktigaste inom sex teknologiområden.

Artificiell intelligens

En kombination av AI och simuleringar kan användas för att lösa komplexa problem inom kemi och materialvetenskap. Oändliga mängder syntetiska data kan skapas genom att utnyttja fysikens lagar. AI-baserade modeller kan ersätta dyra och tidskrävande kvantmekaniska beräkningar. Genom att använda maskininlärning för att approximera energier och krafter mellan atomer, kan simuleringar köras snabbare och i större skala, vilket möjliggör analyser som tidigare varit omöjliga.

Effektiva multi-modala stora språkmodeller (LLM) skulle kunna användas på resurssvaga enheter som laptops och inbyggda system. Denna forskning har också presenterats i FMV:s tekniska prognos från 2022. Genom att minska hårdvarukraven och göra modeller mindre och mer effektiva, kan AI-teknik göras tillgänglig för fler användare och olika tillämpningar, även där det saknas dyra datacenter eller specialiserad utrustning.



Bioteknik

Genom att kombinera nanoteknologi, artificiell intelligens och biologi kan nya lösningar för hälso- och sjukvården utvecklas. Dessa teknologier kan leda till precisionsdiagnostik och skräddarsydda behandlingar. Genom att samla in och analysera data i realtid kan AI användas för att optimera diagnoser och behandlingar baserat på individens unika förutsättningar.

CAR-T är en typ av behandling där patientens egna T-celler omprogrammeras för att bekämpa cancer. Mikrofluidik är en metod för att analysera biokemiska och biokinetiska egenskaper hos CAR-T-celler. Tekniken möjliggör snabb analys av cellernas mekaniska egenskaper.

Forskare tittar mer på hur hjärnan hanterar fel och lärande, för att utveckla framtidens AI. Inom AI är det ett stort problem att när ett nät tränas på nya uppgifter kan det "glömma" äldre uppgifter. Hjärnan verkar däremot ha en bra balans mellan att komma ihåg gammal kunskap och lära sig nya saker.



Innovation

MIT moderniserar och effektiviserar de interna processerna som stödjer forskning, utbildning och samarbete. Förändringsarbetet var baserat på fyra pelare: människor, processer, teknik och data. MIT fokuserade på moderna, molnbaserade plattformar för att säkerställa en framtida flexibilitet.

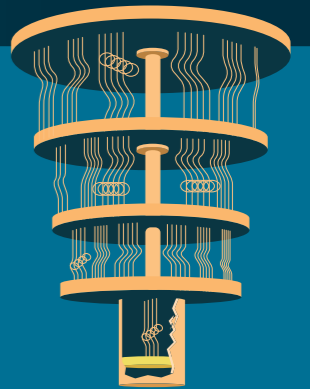
Design har en transformerande kraft för att lösa komplexa problem. Det är viktigt att kombinera vetenskap, teknik och design för att hantera hög komplexitet i en värld som snabbt förändras. Innovation uppstår ofta i gränslandet mellan olika system, där det inte finns en enkel lösning. Ett stort problem är att upp till 95 procent av nya lösningar misslyckas med att möta användarnas förväntningar. Detta beror ofta på brist på förståelse för användarnas behov, dålig involvering av användarna och avsaknad av iterativa processer.



Kvantdatorer

Kvantteknik befinner sig fortfarande i sin linda. Potentialen för kvantdatorer ligger i deras förmåga att lösa problem som är exponentiellt svåra för klassiska datorer. För en beskrivning hur en kvantdator fungerar rekommenderas FMV tekniska prognos från 2023 (https://www.fmv.se/globalassets/dokument/om-fmv/teknisk-prognos-nr-1_20232.pdf). Kvantdatorer inte kommer att ersätta klassiska datorer, utan snarare komplettera dem.

Genom att knyta ihop optisk beräkning, kvantkomponenter, energisnål AI och distribuerad databehandling går det kanske att skapa mycket små, kraftfulla AI-enheter. Det går att bygga mycket små, energisnåla system som klarar tunga AI-uppgifter. Stora energivinster kan uppnås genom att utnyttja "gratisberäkning" via ljusinterferens och optiska principer samt genom att dela upp minnesåtkomsten. Kvantmekanik kan ge ytterligare fördelar i form av superpositionsbaserad databehandling.



Mobilitet – elfordon

Kina dominerar tillverkningen av batterier till elbilar. Företag som CATL och BYD står för över 50 procent av världsmarknaden. Denna dominans påverkar den globala industrin och väcker frågor om geopolitisk balans och överkapacitet i batteriproduktionen. Medan USA kämpar med linjär tillväxt och höga kostnader är nu 50 % av bilarna som säljs i Kina eldrivna. Kinas elfordonsindustri kännetecknas av intensiv konkurrens och snabb innovation.

Ökad efterfrågan på energi till elfordon och AI, hotar energisystemet. Höjda elkostnader och en åldrande infrastruktur begränsar övergången till eldrivna transporter.

Ett effektivt laddningsnätverk kräver strategisk placering av laddstationer.

Ny teknik som trådlös laddning och batteribyte kan förändra sättet vi ser på laddningsinfrastruktur.



Rymd

Det rymdfördrag som antogs under 1960-talet är föråldrat och passar inte längre in i den nuvarande rymderan där många nationer och privata företag är aktiva.

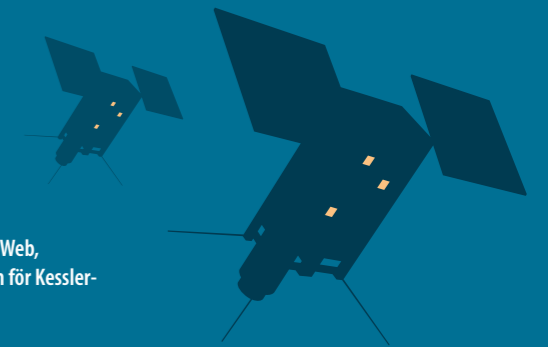
Rymdindustrin genomgår en revolution pga innovationer såsom AI, autonomi, kvantsensorer, laserkommunikation och servicesatelliter.

Uppskjutningar har ökat markant sedan 2000-talets början, det är särskilt kommersiella aktörer som SpaceX som driver på.

Med en ökad mängd satelliter i LEO, särskilt från megakonstellationer som Starlink, Kuiper och OneWeb, har rymdmiljön blivit alltmer överbelastad. Problemet med rymdskrot lyfts fram alltmer, och risken för Kessler-effekten, där kollisioner genererar kedjereaktioner av skrot, är en växande oro.

Återanvändbara raketer har revolutionerat industrin genom att drastiskt minska kostnaderna.

Misslyckade uppskjutningar kvarstår som ett problem, där cirka 25 procent av alla misslyckanden har ökanda orsaker.



Om MIT

MIT är ett av världens mest ansedda universitet. MIT grundades 1861. Huvudområden är arkitektur, ingenjörsvetenskap, humaniora, konst, samhällsvetenskap och medicin. MIT var pådrivande i industrialismens utveckling i USA och spelar fortfarande en stor roll för rymdverksamhet. MIT har belönats med 105 Nobelpris. MIT har runt tusen forskare och ärare. Var tredje student har asiatiskt ursprung och är den största gruppen. MIT är privatägt och har en egen kärnreaktor. Forsvarets myndigheter har ett samarbete med MIT.



DARPA, NYHETER 2024

AUTONOMI OCH ETIK SKÄRSKÅDAS I STUDIE

AI-utvecklingen inom det militära har ställt frågan om människans roll och etik på sin spets. Är vi på väg mot beslutsystem som pekar ut mål i realtid för autonoma vapen? Hinner människan att få tid att fatta det avgörande beslutet? Ska de autonoma vapnen själva välja mål? Kan man skapa etiska regler för autonoma vapen?

Frågorna är många. Etik är svårt. Att mäta etik är svårare, säger Timothy Klausutis som leder ett DARPA-program som syftar till att ta fram riktlinjer för att mäta svårigheter med att leva upp till etiska regler för autonoma vapen.

Programmet är uppkallat efter Isaac Asimov. Han skrev mängder av böcker i genren science fiction. Han var också vetenskapsman. Drygt 20 år gammal skrev han 1942 om människoliknande robotar. Han föreslog lagar som skulle göra att robotarna inte vände sig mot människor. De faror som Asimov pekade på gäller enligt DARPA till stor del fortfarande.

Sju parter deltar i programmet. Genom virtuella demonstrationer ska frågorna studeras.

– Vi vet inte om vi kommer att lyckas men vi vet att dessa frågor om autonomi och etik måste diskuteras, ju förr desto bättre säger Timothy Klausutis.

Tanken är att skapa ett gemensamt språk för utveckling och utprovning av autonoma system och pröva de etiska reglerna i militära scenarier.

– Vi har inga illusioner om att lösa alla problem i början av programmet, men insatserna är för höga för att vi inte skulle försöka. Förhoppningsvis kommer den diskussion som vi vill starta leda till en gemensam syn på vilka riktmärken som är viktiga, säger Timothy Klausutis.

Mer att läsa: <https://www.darpa.mil/news/2024/asimov-approaches>
DARPA: 2024-12-19

LYCKAT FÖRSÖK TILL SJÖSS ATT TANKA YTVATTENDRÖNARE

Obemannade fartyg klara sig själva för det mesta. Men när de ska tankas måste människor gripa in. Att dra tunga slangar och koppla bränsleledningar i hårt väder är farligt. Ytvattensdrönare är inte byggda för att människor vistas ombord.

DARPA utvecklar därför teknik och metod där tankningen sköter sig självt. Våren 2025 går DARPA:s prototypfartyg Defiant till sjöss. Det är från början byggt för att vara obemannat och väger 180 ton. Fartyget kan ses som en smygplattform som kan vara till sjöss länge och bära olika typer av laster.

Inför det stora försöket att genomföra en obemannad tankning av Defiant prövades systemet med två obemannade fartyg. Ranger spelade rollen av mottagare och Mariner agerade tankningsfartyg.

Försöket gjordes till sjöss och hela proceduren att tanka ett obemannat fartyg skedde utan att människor ingrep.

Mer att läsa: <https://www.darpa.mil/news/2024/nomars-success>
DARPA: 2024-12-19

NYTT VERKTYG GÖR DET SVÅRARE FÖR HACKARE I CYBERVÄRLDEN

Nya system och plattformar kommer i en ständig ström till amerikanska försvaret. Det är inte en helt välkomnande miljö. Verkligheten är full av hackare och cyberhot. En ny plattform måste snabbt hitta, analysera och avvärja hoten.

Inom programmet Constellation, som syftar till att korta tiden mellan forskning och utveckling och leverans av förmågor, har bland andra DARPA skapat en plattform kallad Candor.

Tester gjordes i en operationell miljö och experter kunde med hjälp av Candor hitta och analysera skadlig aktivitet.

Ett paket med alla filer och bibliotek som behövs används för att köra Candor på vilken infrastruktur som helst, som till exempel ett fast datacenter eller en molntjänst.

Mer att läsa: <https://www.darpa.mil/news/2024/cyber-threat-detection>
DARPA: 2024-11-19

AUKTORITÄRA STATER FÅR SVÅRARE ATT AVSLÖJA GÖMDA NÄTVERK

Internet är ingen säker plats. Det är inte bara kriminella som använder nätet för att hitta offer. Auktoritära regimer övervakar sina medborgares aktivitet på nätet. Grupper som värnar om nätets frihet och säkerhetstjänster som håller ögonen på auktoritära regimer försöker hela tiden skapa gömda nätverk som övervakade människor ska använda.

Amerikanska kongressen har i flera år stött denna verksamhet för att skydda nätet från censur och övervakning. DARPA har finansierat utveckling för att stärka informationsdomänen. DARPA ska utveckla modeller för att i grunden stärka införandet av gömda nätverk.

Genom att kombinera formella metoder med mjukvarubaserade definitioner av gömda nätverk kan man med mate-

matik bättre skapa gömda nätverk än att bara bygga, testa och hoppas på det bästa. Tidigare har det mer handlat om snillen i ett rum som hittar på snillrika idéer. Med matematik i botten förstår man lättare avvägningen mellan prestanda och integritet, säger Michael Lack, programansvarig vid DARPA.

Mer att läsa: <https://www.darpa.mil/news/2024/provably-weird>
DARPA: 2024-09-23

AI-PROGRAM LADDAT MED RIKTLINJER KAN UNDERLÄTTA BESLUTSFATTANDE

Språkmodeller används allmänt, men det är svårt att bedöma AI-agentens trovärdighet. Darpa har skapat ett program som grundas på deontik. Deontisk logik är en gren av den symboliska logiken som behandlar funktionen hos begrepp som tillåtande, obligatorisk, valfri och borde. Denna klass av begrepp styr vårt dagliga liv i våra normer, lagar, säkerhetssystem och affärs- och sociala organisationer.

– Vi kan inte fullt utnyttja de senaste årens utveckling vad gäller språkmodeller och logiska programmeringsspråk. Att göra det idag är dyrt och tidskrävande. Det kräver ingenjörer som är utbildade i logik, säger Benjamin Grosop vid Darpa. Han leder projektet att automatiskt överföra deontisk kunskap från människor via naturligt tal till ett logiskt programmeringsspråk.

Det här kan ha civila och militära tillämpningar vad gäller beslutsfattande. En bank kan fråga om en överföring är tillåten. Lagar och regler ändras hela tiden och systemet uppdateras automatiskt.

I det militära kan uppdragsanalys och formulering av order överlämnas till AI som är programmet med riktlinjer för lagar, moral och etik. Det viktiga är att få underlydande att handla i chefens anda. Det är inte minst viktigt vad gäller yngre officerare. De måste förstå vad AI-agenten menar.

Mer att läsa: <https://www.darpa.mil/news/2024/teaching-ai>
Darpa: 2024-09-27

KOMPLEX BAKTERIE SKA SIMULERAS I DATOR

Simuleringsmodeller av mikrobiologi har sina brister. De kan vara säkra eller skalbara, men inte båda sakerna på en gång. Enkla modeller av organismer går att simulera. Att simulera komplexa system är mycket svårare.

Ett komplext system har den egenskapen att det inte går att förutspå vad som händer om en faktor påverkas. Klimatet är ett sådant. Bakterien compolybacter, vanligen kallad

e-coli, är ett annat komplext system. Bakterien finns över hela världen. Infektionen kan överföras mellan djur och människor och klassas i Sverige som en allmänfarlig sjukdom. Den orsakas oftast av dålig livsmedelshygien.

DARPA försöker att skapa ett simuleringsprogram för att förstå hur denna bakterie beter sig i olika sammanhang. Programmet heter simulating microbial system, SMS. Det bygger på automatiska tester i experiment och avancerade datatekniker.

Neurala nätverk, som kan sägas efterlikna hjärnans sätt att arbeta, har gjort stora framsteg för att simulera komplexa system och SMS ska bygga på detta.

Modellen ska matas med okända parametrar som skapats av nya data. Etiska och legala aspekter ska tas med när programmet används.

SMS syftar till att i framtiden ska simuleringar användas istället för försök i laboratorier.

Mer att läsa: <https://www.darpa.mil/news/2024/computational-model-bacteria>
DARPA: 2024-08-14

NYTT VERKTYG FÖR PROGRAMMERING SKA TA BORT GAMLA SÅRBARHETER

För ett halvsekel sedan började man skriva dataprogram i språket C. Det används i praktiskt taget allt från mobiler till rymdfarkoster. Amerikanska försvaret har fortfarande gamla program som är i alltför hög grad skrivet i språk av typ C och C++.

Sårbarheter i mjukvara handlar till stor del om hur datorns minne är programmerat. Det kan bli fel av huvudsakligen två skäl:

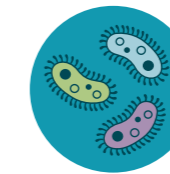
- En programmerare har direkt tillgång till datorns minne och kan av misstag införa sårbarheter.
- När man inte vet hur programmet reagerar under förhållanden som inte är inskrivna i språket standard.

I decennier har it-världen brottats med problemet att minska sårbarheterna. Det går inte att enbart förlita sig på verktyg som hittar felen i efterhand. Det gäller att göra rätt från början.

Två utvecklingar har lett till en ny syn på var lösningen ska sökas.

- Ett skifte till det säkrare programmeringsspråket Rust.
- Framsteg i maskininlärning och stora språkmodeller.

DARPA syftar till att skapa ett verktyg som automatiskt överför C-kod till det pålitliga Rust. ▶



– Stora språkmodeller kan delvis göra detta, säger Dan Wallach vid DARPA som leder projektet Tractor. Vi strävar efter att nå samma kvalitet som en erfaren programmerare i Rust.

– Tractor tvingar programmeraren att göra rätt. Det kan i början upplevas som begränsande med alla regler, men man kan se Tractor som ett skyddsräcke som ger frihet. När man väl insett att det är till för ens egen säkerhet kan man ägna sig åt väsentligare saker.

Mer att läsa: <https://www.darpa.mil/news/2024/memory-safety-vulnerabilities>

DARPA: 2024-07-31

NATIONELL SAMLING FÖR ATT SKAPA FRAMTIDENS MIKROELEKTRONIK

Att kunna tillverka mikroelektronik är en strategisk resurs. De flesta länder är beroende av import för att klara detta. USA strävar att komma bort från det.

Heterogen 3D-integration, 3DHI kommer att revolutionera mikroelektronik för nästa generations tillämpningar. Satsningen på denna teknologi drivs av regeringar som vill få ut mer prestanda i datasystem.

USA skapar nu ett nationellt center för att stimulera tillverkning av denna mikroelektronik i Amerika och skapa en förmåga som stärker USA:s teknologiska ledarskap och förmåga till innovation. Här ska forskare från akademin, myndigheter och näringslivet samlas för att gemensamt forska, utveckla teknologin och tillverka i liten skala.

Syftet är att skapa säkra leveranskedjor, minska det utländska beroendet, arbeta tillsammans med traditionella och icke-traditionella deltagare och ha en helhetssyn på morgondagens problem.

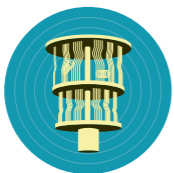
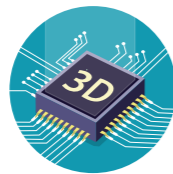
Mer att läsa: <https://www.darpa.mil/news/2024/next-gen-microelectronics-manufacturing>

Darpa: 2024-07-18

HJAP ELLER VERKLIGHET? NU GRANSKAS KVANTDATORERNA

– Vi kommer att gå in i rummet, titta på kvantdatorbygget och säga att vi är ganska säkra på att ni inte får det här att fungera. Jag kommer att ha med mig en liten armé av vetenskapare och ingenjörer. Om ni lyckas övertyga oss att ni är på väg mot något stort ska vi uppmana staten att satsa på er. Det säger Joe Altepeter som leder DARPA:s projekt att hitta verkligheten bakom hajpen.

Utrustade med en kritisk inställning och vetenskaplig



noggrannhet ska DARPA i samarbete med experter från myndigheter och näringslivet bland annat ska svar på frågan om det är möjligt att få fram en fungerande kvantdator på kortare tid än vad som vanligtvis sägs. Det räcker inte med att datorn ska stå i ett lab. Den ska ut och göra nytta.

DARPA har tidigare granskat kvantdatorhajpen. Om en kvantdator på ett magiskt sätt skulle uppenbara sig, vad krävs för att den ska kunna göra saker som inte en vanlig dator kan.

Mer att läsa: <https://www.darpa.mil/news/2024/quantum-computing-prototype>

DARPA: 2024-07-16

ETT CHIP TAR BORT BRUSET OCH GER RENARE MIKROVÅGSFREKVENSER

Radiofrekvenser och mikrovågor är en del av vår vardag. Utan mikrovågor inga mobiler och ingen GPS. I teorin ska frekvensen vara perfekt. I verkligheten störs den av olika skäl som miljöpåverkan och brister i utrustningen.

Det går att trycka bort bruset men det är dyrt och krångligt.

Darpas projekt Gryphon ska ändra på det.

Lösningen är små mikrovågskällor som bygger på framsteg inom områden som uppdelning av optiska frekvenser, integrerad fotonik och icke-linjär optik. Resultatet är rena mikrovågor av hög kvalitet.

Det som förr krävde en enhet stor som en bordskiva får nu plats på ett mikrochip. Bättre och snabbare kommunikationer och bättre sensorer utlovas.

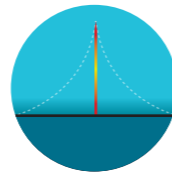
Mer att läsa: <https://www.darpa.mil/news/2024/gryphon-photonic-discoveries>

Darpa: 2024-07-10

SMYGANDE SPANINGSDRÖNARE DRIVS MED ELEKTRICITET

Den ska smyga fram på låg höjd och spana. Det är en drönare som väger ett halvt ton. Det är en flygande vinge som drivs med elektricitet. Framdrivningen är en hybrid där bränsle omvandlas till elektricitet. I DARPA:s program Shepard undersöks nya teknologier, främst vad gäller framdrivning.

Northrop Grumman har tillsammans med andra företag byggt en prototyp som testats på marken. Projektet har omgettts med viss sekretess. Det var tänkt att planet, kallat



XRQ-73 skulle vara i luften i slutet av 2024. Ett mål med projektet är att få teknologier att mogna fortare för att snabbare gå från idé och konstruktion till något färdigt.

Mer att läsa: <https://www.darpa.mil/news/2024/XRQ-73-X-plane>

Darpa: 2024-06-24

LÄKEMEDEL SLÅS PÅ MED LJUS OCH FÅR PILOTER ATT PIGGNA TILL

Stridspiloter kan lätt drabbas av sömnbrist vilket kan leda till att man inte är på topp när man som mest behöver det. När kaffe inte räcker till för att pigga till kan man ta till läkemedel som dexamfetamin. Det används vid sömnstörningar och ges också till personer, främst barn, som lider av ADHD.

Dexamfetamin ökar nivåerna av dopamin och noradrenalin vilket gör en person mer vaken och fokuserad. Men det kan också leda till beroende och påverka humöret.

DARPA försöker med programmet Aware att hitta en bättre lösning i form av ett beprövat läkemedel som kan slås av och på med hjälp av ljus nära det infraröda området. Metoden ska bara användas för en begränsad tid och läkemedlet riktas mot delar i hjärnan som påverkar utförande, arbetsminne och beslutsförmåga.

Så när piloten har landat och behöver vila är det bara att med hjälp av ljus stänga av läkemedlet och sova ifatt.

Det är farligt att öka på sömnbristen. Det påverkar inte bara kognition utan även ämnesomsättning och i värsta fall mental hälsa.

Mer att läsa: <https://www.darpa.mil/news/2024/warfighter-alertness>

Darpa: 2024-06-05

MATEMATIKER SKA GRANSKA SPRÅKMODELLERS PÅLITLIGHET

Pålitliga fakta är grunden i beslutsfattande. Är fakta från en språkmodell pålitliga? Hur kan det mätas?

Med hjälp av matematik förstår vi hur en bro, ett flygplan eller en raket fungerar. Skulle matematik kunna användas för att granska språkmodeller?

Det finns ett gap mellan den moderna språkmodellen och försvarets krav på att få rätt underlag för att fatta beslut. Frågar man på ett sätt får man ett svar. Om frågan formuleras lite annorlunda kan man få ett helt annat svar.

Hur vet man vad som är rätt? Om ens något svar är det. Det behövs något för att kunna mäta hur allmängiltigt svaret är.

På samma sätt som vi mäter den fysiska världen med



hjälp av matematik borde man också kunna mäta en språkmodell med matematik resonerar DARPA.

Mer att läsa: <https://www.darpa.mil/news/2024/AIQ-evaluations>

Darpa: 2024-05-29

DRÖNARSVÄRMAR AV VTOL-FLYGPLAN

Starta och landa som en helikopter och flyga som ett flygplan. Det kallas för VTOL, vertical take off and landing. Drömmen om VTOL-plan har funnits sedan 1950-talet. Storbritannien förverkligade drömmen med planet Harrier och USA med Osprey som kom på 1990-talet.

I projektet Ancillary utvecklar DARPA en VTOL-drönare som ska vara lätt, kunna bära mycket last och ha lång uthållighet. Drönaren som kan uppträda i svärmar är först avsedd för att kunna baseras på fartyg eller på avlägsna platser även i dåligt väder. Men DARPA ser även användningar för armén, flygvapnet, specialförband och kustbevakningen.

Poängen med VTOL är att man slipper infrastruktur för start och landning. Ett problem är att det är ganska komplicerat att tekniskt lösa övergången mellan att vara helikopter och flygplan.

Små och stora företag deltar i projektet som syftar till att 2026 ha ett plan i luften. DARPA räknar med att dra nytta av framsteg inom teknologier som sensorer, telekrig, autonomi och AI.

Mer att läsa: <https://www.darpa.mil/news/2024/vtol-uncrewed-aerial-systems>

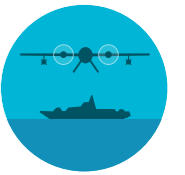
DARPA: 2024-05-22

TÄNK I HÄNGRÄNNOR VÄGEN TILL MÅNEKONOMI

Genom att få bort stuprörstänkande och istället tänka i hängrännor hoppas DARPA kunna skapa ett ramverk för en framtida ekonomi för månen. DARPA har startat ett tioårsprojekt, LunA-10 för att utforska svårigheter och möjligheter. Syftet är att få företag att samarbeta för att få en interoperabel måninfrastruktur inom tio år. Ett analytiskt ramverk har redan utvecklats och värdekedjor definierats som beskriver tekniska steg.

Mer att läsa: <https://www.darpa.mil/news/2024/luna-10-economy-study>

DARPA: 2024-05-10



DEN MODULÄRA ROCKAN GÅR SNART TILL HAVS

DARPA har tagit ett stort steg mot att utveckla en ny typ av undervattensdrönare med lång räckvidd som är uthålliga, klarar hårt väder och kan bära mycket last för olika marina uppdrag.

Prototypen ser ut som en rocka och projektet heter Manta Ray.

Fullskaliga tester har gjorts utanför Kalifornien och man har studerat hydrodynamik, framdrivning, metoder för att styra rockan, flytkraft, propellrar och kontrolltytor. Manta Ray, som tillverkats av Northrop Grumman, drivs fram i vattnet genom att variera flytkraften. Med ökad flytkraft stiger den och när flytkraften minskar sjunker rockan och går framåt. Och så upprepas proceduren.

Det fina med Manta Ray är att den är tillverkad i moduler som sätts samman först när den ska användas. DARPA säger att Manta Ray nu är klar att testas till havs.

Mer att läsa: <https://www.DARPA.mil/news/2024/manta-ray-uuv-prototype>

Källa: DARPA 2024-05-01

MOLEKYLER VAKAR ÖVER GENREDIGERARE

Bioteknik och genteknik har revolutionerats med hjälp av nya verktyg som CRISPR som använts för att redigera gener.

Det finns dock problem. Verktygen har inte tillräcklig precision och det brister i kontrollen vid genredigering. Detta kan leda till att genredigeringen missar målet och att det uppstår oönskade bieffekter.

Det behövs något som ser till att verktygen inte gör fel. Dessa vakter, som är molekyler, kallas hämmare.

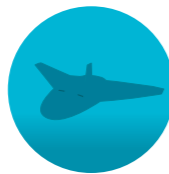
DARPA har i tidigare projekt studerat problemet och med projektet B-Safe tar man nya tag. Med bland annat djupinlärning kartläggs lämpliga molekyler. De bästa går vidare till utförligare tester.

Mer att läsa: <https://www.darpa.mil/news/2024/inhibiting-gene-editors>

Källa: DARPA 2024-05-28

ÖVER STOCK OCH STEN MED ROBOTFORDON

Den stormar fram över stock och sten, genom vattendrag, på fält, över sanddynor och håller sig på vägen.



Den väger tolv ton, är sex meter lång och ser ut som vilket bandfordon som helst. Men det finns ingen människa ombord.

Den är autonom liksom sin lillebror som väger två ton och är ett hjulfordon. Tillsammans visar de vad autonomi kan klara av i komplexa miljöer. DARPA har i flera år tillsammans med industrin och forskare utvecklat detta projekt, Racer, som kan leda till ett framtida program för amerikanska försvarets robotfordon. Genom att testa två så olika fordon utvecklas DARPA teknologier som är oberoende av plattformar. Fordonet ska inte bara klara av en svår terräng det ska också själv kunna tänka taktiskt.

Det är nu drygt 20 år sedan som DARPA satte fart på forskningen om självkörande fordon med tävlingen Grand Challenge.

Mer att läsa: <https://www.darpa.mil/news/2024/racer-second-phase>

Källa: DARPA 2024-04-23

BÄTTRE VÅRD VID FRONTEN

”Den gyllene timmen” är ett begrepp inom traumavård för att beskriva den kritiska tidsperioden efter en skada då medicinska åtgärder är särskilt viktiga för att rädda liv. På ett slagfält kan verkligheten göra det svårt att ge vård de behövs inom det kritiska tidsfönstret.

En nuvarande lösning är att ge akut sjukvård utanför kirurgiska anläggningar. Detta kräver däremot ett lag av experter som kontinuerligt kan hantera patienten och nödvändig utrustning, som respiratorer och vätskepumpar för återupplivning. Det är skrymmande utrustning som inte passar bra att använda nära eller på ett slagfält.

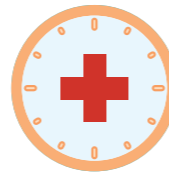
DARPA:s program Golden Hour Extended Evacuation (GOLDEVAC) testar i stället nya metoder och verktyg för att sjukvårdare ska kunna stabilisera patienten effektivt nära skadeplatsen och genom hela den medicinska evakueringsprocessen.

GOLDEVAC ska ta reda på om det är möjligt att återuppliva och syresätta en patient i upp till två dagar via ett enda rör infört i patientens blodkärl, och utan risk för blodproppar eller blödning. Det medicinska verktyget behöver vara litet för att vara lämpligt att sättas in av en sjukvårdare, men samtidigt ge möjligheter att bevaka och hantera patienten.

Om programmet är framgångsrikt kommer det att förbättra förmågan att ta hand om kritiskt skadade personer under såväl små, avlägsna uppdrag som under större väpnade konflikter.

Läs mer: <https://www.darpa.mil/news/2024/golden-hour-combat-care>

Källa: DARPA 2024-03-21



AI-FÖRSVAR MOT AI-FEJKADE BILDER

Det behövs metoder för att upptäcka manipulerad media, så som djupfejka bilder, eftersom dessa bland annat används för desinformation. DARPA-programmet Semantic Forensics har utvecklat hundratals analysmetoder som med stöd av algoritmer kan hjälpa människor att bedöma vad som är äkta och inte. I sista delen av programmet bjuder DARPA in en bredare krets från akademi och företag för att stärka utvecklingen av verktygen.

DARPA vill skapa en katalog med analysverktyg som uppdateras och är öppet tillgängliga för forskare och företag. Dessutom vill DARPA att aktörerna tillsammans ska utveckla innovativa modeller av djup maskininlärning för att upptäcka fejkade bilder. Modellerna ska kunna identifiera så väl autentiska som manipulerade bilder, och kunna göra skillnad på AI-genererade bilder och sådana som har redigerats utan AI-metoder.

Läs mer: <https://www.darpa.mil/news/2024/deepfake-defense>

Källa: DARPA 2024-03-14

3D-PRINTING AV MIKROELEKTRONIK

Additiv tillverkning, där en produkt skapas genom att lägga till lager på lager, är en växande produktionsmetod. 3D-printing är ett exempel.

DARPA hoppas nu utveckla denna metod för att revolutionera produktionen av nästa generations mikrosystem, så som mikroprocessorer. Programmet heter Additive Manufacturing of Microsystems (AMME).

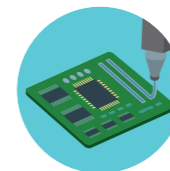
Dagens metoder kräver avvägningar mellan upplösning och produktionshastighet. En 3D-utskrift med hög precision och detaljnivå tar tid. Att skriva ut i lägre upplösning och med ett material i taget går snabbare.

Forskarna vill övervinna de begränsningarna och på bara tre minuter kunna skriva ut mikrosystem mindre än en svensk enkrona, som integrerar mekaniska, elektriska eller biologiska delkomponenter, och är av hög kvalitet och hög upplösning.

Detta kräver radikalt nya tillverkningsätt och nya materialkombinationer. Om forskarna lyckas skulle till exempel astronauter själva vid behov kunna printa mikrochip i rymden.

Läs mer: <https://www.darpa.mil/news/2024/additive-manufacturing>

Källa: Darpa 2024-03-08



LÄR FARKOSTER HANTERA DET OFÖRUTSEDDA

I mars 2021 fastnade lastfartyget Ever Given på tvären i Suezkanalen och blockerade därmed en av världens viktigaste transportvägar. Det hade kanske inte hänt om Ever Given hade kunnat få hjälp av det maskinlärningsprogram som håller på att utvecklas i DARPA:s program Learning Introspective Control (LINC).

Syftet är att förbättra säkerheten i mekaniska system – som skepp, fordon, drönarsvärmar och robotar – genom att göra dem bättre på att anpassa sig till oförutsedda händelser och sin miljö. Detta görs genom metoder för maskininlärning och med en styrenhet liten som en mobiltelefon.

Algoritmerna har med goda resultat testats på små robotar från den amerikanska armén, vilka har använts som substitut för större fordon. Robotarna kunde korrigera sig själva och visade även upp nya beteenden som överraskade forskarlaget. I ett fall skadades robotens larvfötter av starka vindar. Då listade roboten ut hur den skulle positionera kroppen som ett segel för att utnyttja vinden och med en propellermetod ta sig upp för den lutande testbanan.

I fall som med Ever Given, där problemet också var stark vind och en begränsande miljö, skulle ett framtida AI-system som detta kunna ge förslag på handlingsmöjligheter för att fortsätta framåt och undvika en olycka. Ett sådant system skulle också kunna vara ett gott stöd till oerfarna operatörer för olika farkoster.

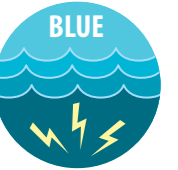
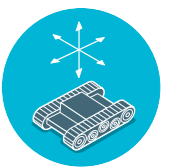
Läs mer: <https://www.darpa.mil/news/2024/video-missing-linc>

Källa: Darpa 2024-03-07

FRÅN PLANKTON TILL EL FÖR SENSORER I HAVET

Sensorer som placeras i havet på undervattenkablarna, botten eller bojar är viktiga för att förstå marina miljöer och vad som pågår i dem. De flesta av dessa sensorer går på batterier, och att underhålla dem är dyrt, logistiskt svårt och ibland riskfyllt.

DARPA-programmet Biological Undersea Energy (BLUE) hoppas därför utveckla en teknik till sensorerna som kan skapa energi från marin biomassa, så som plankton och kanske till och med mikroplaster. I ett första steg ska programdeltagarna identifiera lämplig mikroskopisk biomassa och lämpliga marina miljöer, liksom utveckla processen för att konvertera biomassan till elektrisk energi. Sedan ska strategier utvecklas för att fånga ▽



upp och konvertera biomassan så att en sensor kan få ett års kontinuerlig energiförsörjning. Slutligen ska den miljömässiga påverkan analyseras.

Läs mer: <https://www.darpa.mil/news/2024/blue-ocean-energy>

Källa: Darpa 2024-02-15

SNABBUTVECKLING AV AUTONOMA FÖRMÅGOR TILL DRÖNARE

Drönarteknologin utvecklas fort – på båda sidor av ett slagfält. Motståndarens åtgärder kräver snabba motåtgärder.

I Darpas drönanprogram Rapid Experimental Missionized Autonomy (REMA) börjar utvecklingscyklerna på tre månader, men ska sedan accelerera till månadsintervaller för att snabbt kunna ge drönarna nya autonoma förmågor. De fem bolagen som har vunnit kontrakt i programmet arbetar tillsammans för att lösa uppgiften.

En del i programmet utvecklar en autonomiadapter som ska fungera med kommersiella drönare, oavsett tillverkare. Den andra delen utvecklar programvara som ska göra det möjligt för drönaren att autonomt utföra sitt fördefinierade uppdrag även om kontakten med operatören förloras.

Möjligheten att använda kommersiella drönare och ständigt uppdaterad och lättuppladdad programvara ska ge drönaroperatörer överhanden i snabba stridsoperationer.

Läs mer: <https://www.darpa.mil/news/2024/mission-autonomy>

Källa: Darpa 2024-02-08



FULLSKALIGT PLAN TESTAR BANBRYTANDE STYRTEKNIK

Sedan bröderna Wright 1903 flög det första fullt kontrollerbara motordrivna flygplanet har plan styrts med hjälp av olika rörliga delar som klaffar och roder.

Inom DARPA pågår ett utvecklingsprojekt för att i stället styra plan genom riktade strålar av trycksatt luft som formar luftflödet kring planets ytor. Det kallas aktiv flödeskontroll. Detta kan förbättra manöverförmågan såväl som minska planets vikt och förbättra aerodynamiken.

I fas tre av fyra i utvecklingsprogrammet bygger Boeing-bolaget Aurora Flight Sciences nu en ny typ av obemannat experimentplan i full skala – tre ton tungt och med nio meter mellan de diamantformade vingarnas spetsar. Planet, med namnet X-65, ska testa systemet med aktiv flödeskontroll, men kommer också att ha traditionella klaffar och roder för att kunna jämföra prestandan i de olika styrsystemen. X-65 kommer att ha utbytbara delar så att det även kan användas för andra typer av experiment.

Läs mer: <https://www.darpa.mil/news/2024/x-65-demonstrator>

Källa: DARPA 2024-01-03



NYHETER FRÅN MIT

AI-MODELL LÄR UNGA ATT LEVA LIVET BAKLÄNGES

Vi lever livet framlänges men förstår det baklänges, skrev den danske filosofen Søren Kierkegaard.

Detta eviga problem kan nu ha fått en lösning. Forskare vid MIT har i samarbete med andra forskare med hjälp av generativ AI skapat en modell, future you, som förhoppningsvis ska hjälpa unga människor att föreställa sig hur deras framtida jag kan gestalta sig och därmed bli bättre på att fatta långsiktiga beslut och minska oron inför framtiden.

Redan på 1960-talet försökte forskare att lösa denna livets gåta. Personer fick skriva brev till sitt framtida jag men det är först med AI som man kommit närmare lösningen.

Future you en stor språkmodell som baseras på information som användaren lämnar. Personen beskriver sitt dagliga liv, vad som är viktigt och framtida mål. AI-modellen använder den informationen för att skapa en bakgrundshistoria som utnyttjas när försökspersonen interagerar med modellen.

Till sin hjälp får personen en virtuell bild av sig själv som 60-åring. Modellen återkommer till meningen "när jag var i din ålder". Modellen är en sorts virtuell tidsmaskin.

Försökspersonen uppger att en halvtimme räckte för att minska oron.

Forskarna betonar att modellen inte ska ses som en profeta utan snarare som en beskrivning av framtida möjligheter. De hoppas att kunna utveckla modellen så att det lättare ska gå att studera karriärval eller till exempel se hur beslut i vardagen kan påverka framtiden, som till exempel klimatförändringen.

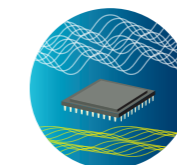
Mer att läsa: <https://news.mit.edu/2024/ai-simulation-gives-people-glimpse-potential-future-self-1001>

Källa: MIT 2024-10-01

ANTENN AV NANOPARTIKLAR GER FREKVENSBLANDARE FÖR LJUSVÅGOR

Frekvensblandning är en del av vår vardag. När vi talar i mobilen omvandlas talet till elektroniska signaler som i sin tur omvandlas till signaler med mycket höga frekvenser. Signalerna kan färdas på mycket långa avstånd. När signalerna når mottagaren växlas frekvensen ner och signalerna omvandlas till tal.

Att blanda frekvenser är grundbulten i radio och wifi. Terahertz, THz är en miljard svängningar i sekunden. På nästa nivå petahertz, PHz går det en miljon gånger



snabbare och då motsvarar svängningarna ljusvågor. Då har man lämnat de elektriska och magnetiska fälten. Härifrån kan man, som i mobilen, växla ned till vanliga elektroniska frekvenser.

Skulle det här lyckas kan enorma mängder information sändas i luften med extremt höga hastigheter och dörren öppnas till helt nya förmågor.

Det fattas en frekvensblandare som klarar dessa svängningar. På 1970-talet gjordes försök på THz-nivå med hjälp av dioder. Trots framsteg bromsade utvecklingen.

Nu har forskare bland annat vid MIT dragit nytta av den snabba utvecklingen inom nanoteknologi. Forskarna har skapat en antenn av så kallade plasmoniska nanopartiklar. Den antennen fungerar ungefär som 70-talets dioder, med mycket högre hastigheter. Genom att blanda elektroniska frekvenser med ljus kan de snabba svängningarna i ljus utnyttjas.

Därmed kan det bli möjligt att skapa enheter för PHz-bandet som bland annat kan användas för bildbehandling, kommunikation och studier av spektra, spektroskopier. Men hjälp av en vanlig laser kan en bredbandsfrekvensblandare läggas på ett chip och man kan med hjälp av ljusvågor skapa kretsar.

Nu har gränserna för optisk signalbehandling flyttats fram och gapet mellan elektronik och optik har minskat.

Mer att läsa: <https://news.mit.edu/2024/nanostructures-enable-chip-lightwave-electronic-frequency-mixer-0904>

Källa: MIT 2024-09-04

EN BRA ROBOTHUND LÄR SIG SJÄLV MED HJÄLP AV GENERATIV AI

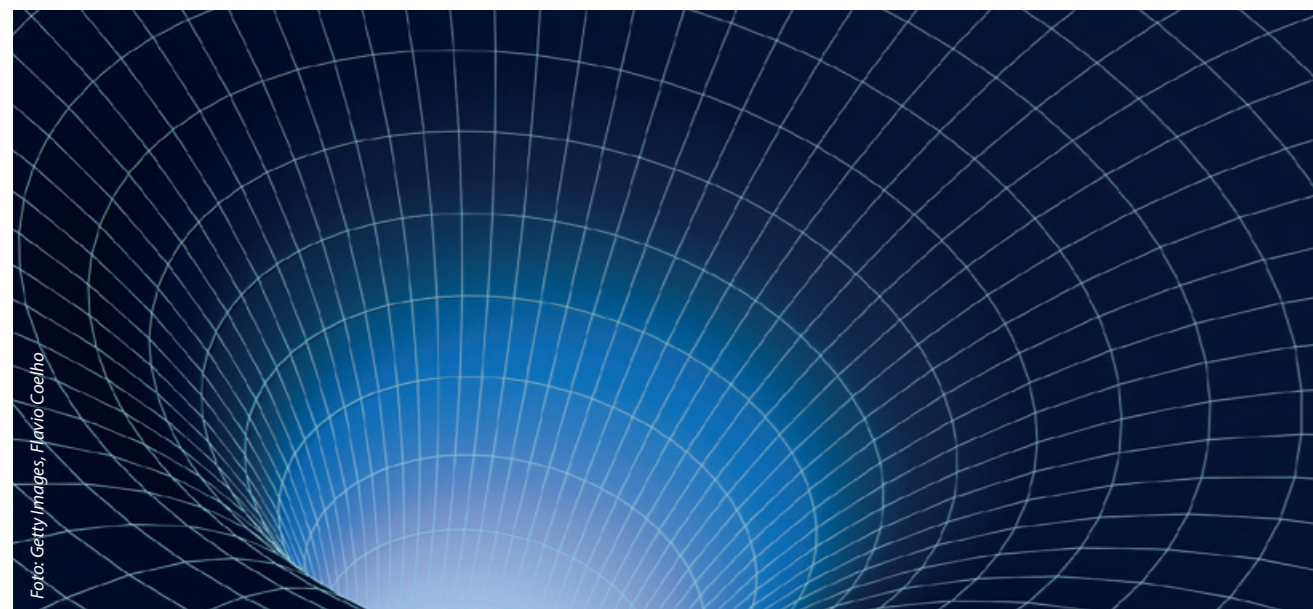
Att få en robot, till exempel en hund på fyra ben att fungera i nya miljöer är en mödosam process. Enda sättet att göra roboten duktigare är att den får pröva på allt svårare uppgifter. En människa är övningsledare. I takt med att robotarna blir bättre så ökar kravet på att data är av hög kvalitet. Nu är det brist på såväl handledare som data och uppgifter.

Det eviga problemet är att gå från simulering till verkligheten. Nu har forskare vid MIT kombinerat fysisk simulering med modeller för generativ AI.

Roboten kan öva på egen hand och när den släpps ut i en främmande verklighet så gör den vad den är tränad för.

Lösningen är en blandning av olika teknologier. Kärnan är stora språkmodeller som beskriver miljön. Dessa beskrivningar omvandlas med hjälp av andra AI-modeller till bilder. En fysisk simulator kontrollerar att de AI-genererade bilderna ser verkliga ut.

Roboten fick pröva på lärlärd övning och att lära sig själv. Den lärlädda robotohundens klarade 15 procent >



av uppgifterna och den robohund som lärde sig på egen hand med hjälp av programmet, LucidSim klarade nästa nio av tio uppgifter.

Roboten går på fyra ben i en parkour som är den vanligaste testbädden. Forskarna vill pröva andra typer av robotar i andra miljöer. Det kräver att roboten måste lära sig varje ny uppgift som till exempel att skilja på färger. Det är tidsödande att öva upp en robot. Forskarna hoppas att dra nytta av LucidSim även för dessa uppgifter och att vi är på väg att få anpassningsbara maskiner som hittar i vår komplexa värld.

Mer att läsa: <https://news.mit.edu/2024/can-robots-learn-machine-dreams-1119>

Källa: MIT 2024-11-19

MUSKLER SOM ARBETAR FÅR NEURONER ATT VÄXA

Det är bra att röra på sig. Att det är bra för neuroner har kommit som en nyhet. Nerver kontrollerar muskler. Att muskler även påverkar nervceller är en upptäckt som kan ge hopp till människor som på grund av nedbrytande sjukdomar som ALS förlorat rörelseförmågan.

En muskel som arbetar utsöndrar signalsubstansen myokinin. Alla muskler gör det, men en aktiv muskel utsöndrar mycket mer. Nu har forskare vid MIT visat att neuroner som utsätts för myokinin växer fyra gånger snabbare än neuroner som inte gör det. De inte bara växer snabbare. De fungerar bättre.

Neuronerna sitter i muskler. När muskeln sträcks och böjs motionerar även neuronerna. Denna fysiska påverkan har lika stor effekt som när neuronerna utsätts för myokinin. Det räckte med en halvtimmes motion om dagen för att effekten genast skulle märkas.

Tidigare studier har visat på ett möjligt samband mellan muskelaktivitet och nervcellstillväxt. Denna studie är den första som visar att neuroner som motionerar också växer.

Forskaren Ritu Raman som gjort upptäckten visade 2023 att man kunde återge rörelseförmågan hos möss som fått en muskelskada. Ny muskelvävnad odlades och transplanterades till den skadade muskeln. Den nya muskeln stimulerades med ljus och musen blev botad. Lösningen som omgav muskeln visade sig innehålla myokinin. Lösningen testades på neuroner som började växa.

Ritu Raman hoppas att gå vidare och se om människor kan återfå en rörlighet som förlorats på grund av skada eller sjukdom. En tanke är att undersöka om stimulering som riktar på en utvald muskel kan reparera nerver.

Mer att läsa: <https://news.mit.edu/2024/when-muscles-work-out-they-help-neurons-grow-1112>

Källa: MIT 2024-11-12



LJUDDÄMPANDE GARDINER OCH HÖGTALARE SOM SÄNDER TYSTNAD

Piezoelektriska material avger elektriska signaler när de utsätts för tryck eller böjs. Väver man in piezoelektriska fibrer i ett tyg, till exempel i silke, skapas en mikrofon som tar in ljud eller en högtalare som alstrar ljud. Genom att lägga spänning på fibrerna fås tyget att vibrera. Ungefär som ett membran fungerar i en vanlig högtalare.

Samma teknik kan skapa tystnad. Om ljud är för störande slår man på högtalaren. När ljudvågorna når tyget skapas elektriska signaler som används för att skapa motsignaler. Högtalarens ljudvågor interfererar med de inkommande och resultatet blir tystnad.

Forskare från bland annat MIT har i en tvärvetenskaplig studie gjort den tysta högtalaren. Den har dock en nackdel – den klarar bara små rum.

För få tyst i större rum gick forskarna en annan väg. Man gjorde gardiner av tyg som dämpar ljud i bullriga miljöer eller fungerar som väggar mot ljud som kommer utifrån.

Tyget fungerar på två sätt:

- En ljudvåg skapas som interfererar med det inkommande ljudet och släcker ut det.
- Tyget hålls stilla och dämpar vibrationer från ljudvågor och skapar en tystnad bakom tyget.

Forskarna vill studera samspelet mellan ljudets frekvenser, tyget och storleken på tygets porer samt de piezoelektriska fibrerna. Ett annat område är studier av flera frekvenser. Det kräver en komplicerad signalbehandling och mer elektronik.

Mer att läsa: <https://news.mit.edu/2024/sound-suppressing-silk-can-create-quiet-spaces-0507>

Källa: MIT 2024- 05-07

FORSKARE FINNER LINJEN MELLAN MILES DAVIS OCH HANS TRUMPET

Stora språkmodeller som ChatGPT är oerhört komplexa. Forskare vet inte helt hur de fungerar.

Var har modellen sina data? Hur hittar den data? Hur kombinerar den rätt ord?

Forskare från MIT gick in i denna djungel och kom ut med en förvånande upptäckt. Modellen använder tämligen enkla metoder för att hitta i datalagret.

Det kallas linjära funktioner. En linjär funktion beskriver vägen mellan två punkter i ett koordinatsystem som en rät linje. Mellan namnet på musikern Miles Davis och ordet trumpet, som han spelade, går det en rak linje.

Språkmodellen är uppbyggd av neurala nätverk. Ett sådant



påminner om hjärnan. Istället för hjärnans neuroner har nätverket miljardier noder som ligger i olika lager. Det är här datan lagras. Miles Davis ligger på ett ställe och trumpeteten på ett annat. Det går en rät linje mellan lagren som förenar Miles Davis med trumpeteten och den uttrycks som en linjär funktion.

Men hur visste modellen att Miles Davis skulle kombineras med trumpeteten och inte med Illinois där föddes? Vilka mekanismer i modellen styr detta? Det var så forskarna kom på att modellen arbetar med räta linjer genom alla lagren. Ju mer information som samlas desto fler blir lagren.

För att bättre förstå hur en modell fungerar har forskarna skapat en bild av lagren och vilka data som lagras var. Detta verktyg kan användas för att rätta fel i kunskaper och därmed hindra att modellen svarar fel.

Alla data i modellen styrs inte med enkla linjära funktioner. Forskarna tror att modellen också använder avancerade metoder för att lagra och hitta data. Detta kan bli ett ämne för framtida forskning. Forskarna vill också studera större modeller och hur bra de linjära funktionerna fungerar.

Mer att läsa: <https://news.mit.edu/2024/large-language-models-use-surprisingly-simple-mechanism-retrieve-stored-knowledge-0325>

Källa: MIT 2024-03-25

ALGORITM KAN GE SVARET PÅ HUR DJUR KOMMUNICERAR

Det började med att forskaren vid MIT, Mark Hamilton såg en film om pingviner. En pingvin halkade och utstötte ett ljud som Hamilton tolkade som en svordom. Pingvinen hade uppenbarligen någon sorts språk. Det väckte tanken att använda ljud i kombination med video för att lära språk och Hamilton ville använda maskiner för att förstå hur djur kommunicerar. Han inspirerades av hur barn lär sig tala genom att lyssna och observera omgivningen. Barnet hör tal, andra ljud och ser bilder. Barnet hör ordet hund, ser en hund och hör hunden skälla. På något sätt sätter barnet ihop de tre intrycken och formar bilden av hunden.

Hamilton började med att skapa ett system som kan lära ett mänskligt språk från grunden. Genom att titta på rörliga bilder och lyssna på hur människor talar kunde man analysera och förstå meningen med språk. Modellen, DenseAV, lär språk genom att förutspå vad den ser utifrån vad den hör och tvärtom.

Vilka pixlar i bilden tittar modellen på när den hör ett ljud? Om någon säger hund tittar modellen efter hundar i videostreamen. Genom att se vilka pixlar modellen väljer kan man upptäcka vad algoritmen tror att ett ord betyder.



Ljudet av en skällande hund får algoritmen att leta efter hundar i videostreamen. Tidigare försök att matcha ljud och bilder har utgått från hela bilden eller hela inspelningen. DenseAV delar upp bilden i pixlar och inspelningen i sekunder. Detta ger bättre upplösning.

För att se om algoritmen kunde skilja mellan ordet hund och ljudet av en skällande hund delades modellens hjärna upp i två halvor. En för språk och en för ljud. I språkhalvan hamnade ordet hund och i den andra halvan ljudet av en skällande hund.

Modellen kan söka i databaser med multimedia, lära språk och användas för robotik. All video som läggs ut på internet kan undersökas. I förlängningen kanske man kan förstå hur valar och delfiner kommunicerar. eller undersöka andra typer av signalmönster genom att kombinera seismiska ljud med geologi.

Forskarna vill skapa ett system som kan lära av enorma mängder ljud och video och kanske integrera kunskap från språkmodeller.

Mer att läsa: <https://news.mit.edu/2024/denseav-algorithm-discovers-language-just-watching-videos-0611>

Källa: MIT 2024- 06-11

NOVIS BLIR EXPERT MED GENERATIV AI-MODELL

Ett nytt verktyg gör det lättare för användare att utföra komplicerade statistiska analyser av data i tabeller utan att veta vad som sker bakom kulisserna. GenSQL har utvecklats av MIT och är ett generativt AI-system som kan göra förutsägelser, hitta anomalier, gissa saknade värden, åtgärda fel och skapa syntetiska data. Allt med några tangenttryckningar.

Det är en utveckling av SQL, structured query language som är ett programmeringsspråk för att lagra och hantera information i databaser. SQL kom på 70-talet och används av miljoner programmerare över hela världen.

GenSQL använder dessutom en generativ AI-modell som arbetar med sannolikheter. Den tar hand om osäkerheter och anpassar beslutsfattandet till nya data. Den är förklarbar vilket betyder att användare förstår hur den resonerar.

En fråga om hur troligt det här att en programmerare från Seattle känner till programmeringsspråket Rust kan vara svår att besvara genom att titta i tabeller. Den generativa AI-modellen kan gå djupare. I svaret finns också ett värde för sannolikheter.

Modellen kan skapa syntetiska data som härmar riktiga. Det är viktigt när känslig information inte kan delas, som till exempel data om patienter. ▸



I jämförelse med andra AI-modeller var GenSQL inte bara snabbare utan gav också bättre svar.

Den räcker inte med att använda statistiska grunder för att hitta mönster i data. Man måste förstå hur variablerna samverkar och påverkar varandra vilket kan vara ganska komplicerat. GenSQL är gjort för att kunna användas av många utan expertkunskaper.

Genom att ställa rätt frågor till GenSQL kan man få individuella svar. En kvinna som undrar om hon är underbetald är mer intresserad av vad lönedata betyder för henne än allmänna trender i lönesättning.

För en person med högt blodtryck är ett lågt blodtryck något annat än för en normal person och modellen hittar detta.

Forskarna vill utveckla modellen så att den blir lättare att använda och att skapa en expert, som finns i ChatGPT som man kan fråga med vanligt språk.

Mer att läsa: <https://news.mit.edu/2024/mit-researchers-introduce-generative-ai-databases-0708>

Källa: MIT 2024-07-08

FRÅN FLYTANDE ALUMINIUM TILL BORDSBEIN PÅ NÅGRA MINUTER

Hetta upp aluminium till 700 grader och spruta ned det i en bädd av glaspulver. Det går på sekunder och på några minuter har den glödgheta metallen förvandlats till ett stolsben.



Forskare vid MIT har konstruerat en maskin och utvecklat en metod för additiv 3D-tillverkning som kan revolutionera den vanliga metoden för att ta hand om metallskrot och tillverka föremål i metall.

Det går fort och till en kostnad som är lägre än för motsvarande metoder. Priset är bristen på detaljer. Det blir inte ett färdigt stolsben utan snarare ett arbetsstycke. Bordsbenet kan sedan förfinas i andra maskiner.

Forskarna säger att i praktiken är det mycket i samhället som inte kräver detaljrikedom.

Metoden bygger vidare på försök med smält gummi. Forskarna byggde en maskin som är en sorts ugn, en stor brödrost. När metallen smält samlas den i en degel av grafik och genom ett keramiskt munstycke läggs metallen i en form som gjorts av glaspärlor av en tusendels millimeter storlek. Det är som att hålla i silke, säger en forskare.

Metallen rinner ner på några sekunder, processen är svår att kontrollera och en forskare liknar det vid att öppna en kran. Ju mer metall som smälts desto fortare går det. En hel del kan gå fel på vägen. Det kan bli stopp i munstycket och man kan inte se hur bordsbenet tar form. Därför har forskarna skapat en modell som simulerar processen. Den tjockaste

delen av bordsbenet tillverkas först.

Forskarna har en vision om att maskinen ska komma i allmänt bruk som ett led i att ta tillvara metallskrot och tillverka metallföremål på ett helt nytt sätt.

Mer att läsa: <https://news.mit.edu/2024/researchers-demonstrate-rapid-3d-printing-liquid-metal-0125>

Källa: MIT 2024- 01-25

SMART HANDSKE MED AI-AGENT OCH FINGERTOPPSKÄNSLA

Man lär genom och se och höra och härma andra. Det finns ett sätt till – beröring. Vi kan minnas känslan av att slå ett ackord på pianot. Vad vi gör kan återges med noter. Svårare är det att spela in och överföra känslan av beröring.



Nu har dock forskare vid MIT konstruerat en smart handske med fingertoppskänsla som gör just detta. I förlängningen kan handsken öva kirurger och piloter.

Med en digital broderingsmaskin görs en skraddarsydd handske på några minuter. Sensorer vävs in i tyget samt – haptiska aktuatorer.

Haptik är läran om effekterna av beröring och kroppsrörelser och spelar en stor roll i vår vardag. När vi lägger fingret på en appsymbol i mobilen känner vi en lätt vibration som ett tecken på att allt är som det ska. På samma sätt fungerar den smarta handsken, den skickar signaler till olika delar av handen

En AI-agent anpassar handsken till hur en viss person reagerar på beröring. På några sekunder är handsken programmerad med de vanligaste mönstren.

Handsken kan användas för att spela enkla melodier på ett piano. Först spelar någon melodin på rätt sätt och den haptiska informationen överförs till en annan persons handske. När eleven låter handsken sväva över klaviaturen kommer det ett surr när rätt finger är över rätt tangent. Eleven har inte lärt sig genom att se, höra eller läsa noter utan genom beröring.

För att utföra farliga uppgifter som till exempel att stänga en kran i giftig miljö vill man helst använda en robot som styrs av en människa i säkerhet. Om roboten får en smart handske skulle den kunna lösa svårare uppgifter än greppa ett handtag eller trycka på en knapp. Tekniken med den smarta handsken är ett sätt att få den att uppträda som en människa. Roboten lär sig att uppleva omvärlden genom beröring.

Genom att kombinera den smarta handsken med virtuell verklighet kan man öva kirurger som måste vara exakta i sina handrörelser.

I den fortsatta forskningen finns tankar på att gå vidare

med andra delar av kroppen, göra handskar som sitter bättre och som bygger på mer data och kan göra svårare saker.

Mer att läsa: <https://news.mit.edu/2024/smart-glove-teaches-new-physical-skills-0220>

Källa: MIT 2024- 02-20

NOBELPRISTAGARE TROR INTE PÅ EKONOMISKT AI-UNDER

Ju fortare man kör desto svårare är det att vända 180 grader. AI-utvecklingen går allt fortare. Investerarna tror att det stora genombrottet är nära. Satsningarna i sig spelar en stor roll för vilka AI-verktyg som utvecklas.



Daron Acemoglu, Nobelpristagare i ekonomi 2024 och professor vid MIT har länge studerat hur teknologier driver tillväxt. Ur det perspektivet har han granskat AI-utvecklingen som han till viss del beskriver som en hajp. Här är några av hans synpunkter.

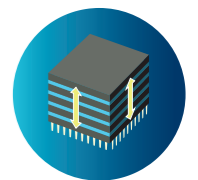
- Var kommer uppgifterna för generativ AI? Tror inte vi vet det än. Var är apparna som verkligen kommer att ändra hur vi gör saker?
- Under de närmaste tio åren kommer AI att bara göra ett litet bidrag till tillväxten.
- 2030 kommer företagen att göra i stort sett samma saker som idag. Vi kommer fortfarande att behöva journalister och finansanalytiker. Kontorsarbete kommer att påverkas mest, men dessa utgör bara fem procent av ekonomin.
- Vi använder AI fel. Det används för mycket till automation och för lite till att ge arbetarna expertis. Det är bättre att låta AI öka arbetarnas produktivitet. Att behålla folk i arbetslivet är bättre för tillväxten. Är det eliten eller arbetarna som skördar frukterna av AI?
- Generativ AI handlar främst om att göra det som människor gör något bättre men i första hand är till för att spara pengar åt företagen.
- Det blir förmodligen svårt att öka lönerna när arbetare får det svårt att argumentera för att de ska ha en ökad del av den ökade produktiviteten. Många arbetare mister jobben och de som blir kvar får sämre jobb.
- Det finns en del som talar för att skynda långsamt med att införa ny teknologi. Staten har ett stort ansvar för att sätta upp regler. Om AI-hajpen minskar kommer också intresset för att använda AI att minska. Om AI inte snart ger vinster är det troligare att AI-utvecklingen minskar av det skälet än på grund av statlig reglering.

Mer att läsa: <https://news.mit.edu/2024/what-do-we-know-about-economics-ai-1206>

Källa: MIT 2024-12-06

BYGGA CHIP PÅ HÖJDEN KAN VARA VÄGEN TILL BÄTTRE AI-HÅRDVARA

Gränsen är nådd för hur många transistorer man kan packa på ett chip. Det går inte längre att bygga på bredden. Så varför inte på höjden?



Då dyker nästa problem upp. Chip byggs på kisel i en wafer. För varje ny våning blir det ett kisellager mellan våningarna. Detta kisellager bromsar kommunikationen mellan våningar där halvledare finns.

I ett projekt finansierat av Samsung och amerikanska flygvapnet har forskare vid MIT hittat en lösning.

I lagret ersätts kisel av ett kristallint material. En kristallin struktur finns i metaller. Strukturen består av ett mönster där atomer ligger i ordning.

Forskarna har varit denna metod på spåren, men det har stupat på att det krävs så höga temperaturer som 900 grader för att bygga på höjden. Och då förstörs halvledarna. Man måste komma ned till 400 grader för att kunna gå vidare.

Lösningen hämtades från metallindustrin. Vid tillverkningen bildas de kristallina mönster som forskarna behövde. Denna process sker vid ungefär 380 grader. Man hade dels hittat ett material som inte bromsade kommunikationen mellan våningarna och dels kunde man bygga chips vid en lägre temperatur.

Med den här metoden kan man bygga ett chip med hundratals våningar och alla våningar är i kontakt med varandra.

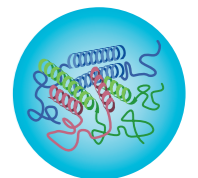
Forskarna har visat att metoden fungerar. Nästa steg är att bygga ett chip för AI-operationer. Visionen är att bygga bärbara enheter lika starka som superdatorer och som kan lagra lika mycket som ett datacenter.

Mer att läsa: <https://news.mit.edu/2024/mit-engineers-grow-high-rise-3d-chips-1218>

Källa: MIT 2024-12-08

NY AI-MODELL KONKURRERAR MED NOBELPRISTAGARNA

Protein spelar en viktig roll i nästan alla biologiska processer och ett proteins form hänger ihop med dess funktion. Att förstå ett proteins struktur är därför avgörande för att utveckla nya läkemedel eller för att skapa nya proteiner med särskilda funktioner.



2024 års Nobelpris i kemi gick till bland andra Demis Hassabis och John Jumper på Google DeepMind för deras utveckling av AI-modellen AlphaFold2. Den kan förutse proteiners tredimensionella strukturer på bara några timmar i stället för månader med traditionella metoder. ▷

Detta har revolutionerat den biomedicinska forskningen.

Med hjälp av generativ AI kan den senaste versionen, AlphaFold3, bättre hantera osäkerheter förknippade med att förutse extremt komplexa proteinstrukturer. Till skillnad från föregångaren har AlphaFold3 däremot inte helt öppen källkod och den får inte heller användas för kommersiella ändamål.

Forskare vid MIT har därför utvecklat en egen AI-modell, kallad Boltz-1, som presterar i paritet med AlphaFold3 och har helt öppen källkod. Syftet är att öka det globala samarbetet inom forskningen och att utveckla AI-modellen tillsammans så att fler kan bidra till nydanande upptäckter.

Läs mer: <https://news.mit.edu/2024/researchers-introduce-boltz-1-open-source-model-predicting-biomolecular-structures-1217>

Källa: MIT 2024-12-17

AI-ASSISTENT KAN FÖRBÄTTRA LAGARBETET

En grupp räddningsarbetare som ska bedöma personers skadelage i fält behöver fatta beslut utifrån sina individuella förståelser av kollegornas roller och framsteg i arbetet. Men förståelsen av situationen kan bli fel och leda till dubbelarbete eller att någon uppgift missas. I framtiden skulle en AI-assistent kunna hjälpa till att koordinera arbetet i sådana lägen, också när AI-agenter ingår i gruppen.

Forskare vid MIT har nämligen utvecklat en AI-assistent som kan skapa en överblick över såväl människor som AI-agenter i ett grupparbete, och kommunicera med gruppmedlemmarna för att anpassa deras roller till varandra och uppnå det gemensamma målet.

Forskargruppen har gjort detta genom att utveckla en mentaliseringsmodell för AI-agenter, vilken representerar hur människor tänker och förstår varandras handlingsplaner när de samarbetar i en uppgift. Genom att observera gruppens aktörer drar AI-assistenten sannolika slutsatser om deras planer och ingriper med instruktioner eller frågor om planerna är oförenliga.

AI-assistenten skulle i framtiden också kunna vara behjälplig för att koordinera kirurgiska ingrepp där flera aktörer och parametrar är inblandade.

Läs mer: <https://news.mit.edu/2024/ai-assistant-monitors-teamwork-promote-effective-collaboration-0819>

Källa: MIT 2024-09-19



MINI-BATTERIER FÖR MINI-ROBOTAR

Vid MIT pågår utvecklingen av robotar små som mänskliga äggceller med syfte att bland annat kunna leverera medicin i kroppen eller upptäcka läckor i en gasledning. Svårigheten är att ge robotarna en strömkälla som tillåter dem att röra sig längre och mer fritt än vad till exempel en solenergikälla kan möjliggöra.

Nu har forskargruppen vid MIT skapat ett batteri som är mindre än ett sandkorn men har potential att skapa upp till 1 volts ström – tillräckligt för att driva en liten krets, sensor eller ett ställdon.

Det är ett så kallat zink-luftbatteri. Det består av en zink-elektrod kopplad till en platinaelektrod, inbäddade i en särskild polymerremsa. När elektroderna kommer i kontakt med syre, oxiderar zinken och skapar ström genom att elektroner flödar till platinaelektroden.

I studien kopplade forskarna ihop batteriet och roboten genom en liten ledning, men i framtiden hoppas de kunna bygga in batteriet i roboten, liksom öka batteriets spänning. Forskarna ser framför sig att mini-robotar för användning i kroppen ska skapas i biologiskt kompatibla material så att de kan upplösas efter utfört uppdrag, till exempel efter en insulinleverans.

Läs mer: <https://news.mit.edu/2024/mit-engineers-design-tiny-batteries-powering-cell-sized-robots-0815>

Källa: MIT 2024-08-15

ALGORITM VISAR SAMBAND I KOMPLEXA SYSTEM

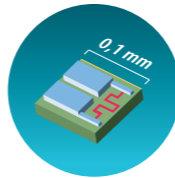
För att förstå världen omkring oss är det avgörande att förstå orsakssamband, men världen är ofta så komplex att det är svårt att spåra en effekts ursprungliga orsak.

Många variabler samverkar och påverkar varandra.

Genom en ny metod, som är en algoritm, hoppas forskare vid MIT nu bringa mer klarhet i komplexa orsakssamband. Detta vill de använda för att till exempel förstå sambandet mellan olika designvariabler i ett flygplan och hur de påverkar dess effektivitet, vilket i sin tur kan leda till en minskad bränsleförbrukning.

Det nya med metoden är bland annat att den är utformad för att kunna mäta olika typer av orsakssamband och utvärdera flera variabler samtidigt i tidsserier av data. Algoritmen uppskattar i vilken grad en förändring i en variabel kan förutsäga förändringen i en annan. Den genererar slutligen en karta över sannolika orsakssamband. Forskarna kan då bedöma vad för slags samband det handlar om.

Algoritmen kan också uppskatta om det finns ett



”sambands-läckage” – att det saknas tillgängliga variabler för att förklara systemets beteende.

En av metodens styrkor är att den kan användas inom flera discipliner, till exempel strömningsmekanik, klimatforskning, neurovetenskap, ekonomi, epidemiologi och samhällsvetenskap.

Metoden är döpt till Synergistic-Unique-Redundant Decomposition of causality, SURD, och finns öppet tillgänglig så att andra personer kan testa den på sina system.

Läs mer: <https://news.mit.edu/2024/revealing-causal-links-complex-systems-1101>

Källa: MIT 2024-11-01

HJÄLPER ROBOTAR ATT KARTLÄGGA OCH PRIORITERA

För att en robot effektivt ska kunna utföra en uppgift i olika naturliga miljöer behöver den kunna tolka vad i den omgivande miljön som är relevant för uppgiften. Bara att städa upp en köksbänk efter någons matlagning kräver bedömningar av vad som är vad och var det då ska placeras.

Genom att kombinera avancerat datorseende med AI-språkmodeller och AI-bildanalys, har forskare vid MIT visat att de med uppmaningar på vanligt talspråk kan få en robot att identifiera relevanta objekt och bortse från övriga i en naturligt stökig miljö. Därefter kan roboten utföra sin uppgift med objekten, till exempel flytta en trave böcker till en hylla, eller plocka fram en specifik bok ur traven.

Metoden är döpt till Clio och har bland annat testats på en fyrbent robot. Forskarna hoppas kunna utveckla Clio till den grad att den kan användas för sök- och räddningsuppdrag i svåra miljöer, till exempel med den enkla uppmaningen ”Hitta överlevande”.

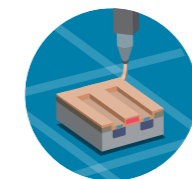
Läs mer: <https://news.mit.edu/2024/helping-robots-focus-on-objects-that-matter-0930>

Källa: MIT 2024-09-30

ETT STEG MOT ELEKTRONIK FRI FRÅN HALVLEDARE

Den mesta moderna tekniken omkring oss är beroende av halvledare som kan kontrollera det elektroniska flödet och processa kommunikation i form av ”ettor” och nollor”. Halvledare tillverkas bara på ett begränsat antal platser i världen, och detta har gjort beroendet av tekniken till en säkerhetspolitisk fråga.

Forskare vid MIT har nu tagit ett steg – på den ännu långa



vägen – mot att kunna 3D-printa elektroniska enheter utan halvledare. De har använt ett polymermaterial ”dopat” med nanopartiklar av koppar, och 3D-printat detta lager för lager. Enheten har en strömbrytande egenskap i likhet med en transistor, och kan därmed användas för att skapa ”logiska grindar” för bearbetning av ”ettor” och ”nollor”.

Den 3D-printade enheten kan hittills bara användas för enkla uppgifter, som att sätta på och stänga av en motor. Det finns också begränsningar i hur små enheterna kan printas, men forskarna menar att alla situationer inte kräver minsta möjliga elektronik. Att kunna 3D-printa aktiv elektronik skulle i framtiden kunna vara användbart till exempel under rymdfärder.

Läs mer: <https://news.mit.edu/2024/mit-team-takes-major-step-toward-fully-3d-printed-active-electronics-1015>

Källa: MIT 2024-10-15

”E-TEGEL” – BATTERI MED VÄRME NOG FÖR TUNG INDUSTRI

I århundraden har eldfast tegel använts för att lagra värme och isolera.

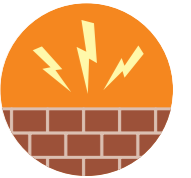
Nu har en start-up avknoppad från MIT utvecklat ett elektriskt ledande keramiskt tegel. Det har potential att användas som batteri för att lagra och frigöra värme till den höga grad som behövs inom industriell produktion av till exempel stål, cement och papper. Detta är ett genombrott för den elektroniska värmeindustrin eftersom det skulle kunna möjliggöra för en av de mest fossiltunga sektorerna att utnyttja förnybar energi.

Det var genom att förändra den kemiska sammansättningen i traditionellt eldfast tegel som innovatörerna lyckades göra det elektriskt ledande. De kallar det e-tegel. Eftersom det till 98 procent har samma sammansättning som traditionellt eldfast tegel och produceras på samma sätt, skulle producenter kunna tillverka e-tegel kostnadseffektivt.

Under 2025 ska företaget, som heter Electrified Thermal, börja testa en kommersiell megawatt-version av systemet.

Läs mer: <https://news.mit.edu/2024/electrified-thermal-decarbonizes-heavy-industry-with-thermal-batteries-1126>

Källa: MIT 2024-11-26



**NY DESIGNMETOD
FÖR STARKARE MATERIAL**

När ett materials egenskaper ska optimeras krävs ofta en avvägning mellan styrka och formbarhet, eftersom starka material är mindre formbara och formbara material ofta är svagare. En ny designmetod för att producera titanlegering har däremot visat hur kompromissen mellan styrka och formbarhet kan minska.

Titanlegering är ett material i vilket titan har blandats med andra ämnen för att förstärka egenskaperna. Materialet är lätt, starkt och står emot korrosion väl, och är därför viktigt inom bland annat flygindustrin.

Egenskaperna styrs av titanlegeringens struktur – ända ner på atomnivå. Genom att noggrant välja olika proportioner av ämnen i legeringen och hur det bearbetas går det att skapa material med många olika kombinationer av egenskaper.

Men det stora utbudet av möjligheter gör att det behövs vägledning för att veta hur en titanlegering för en specifik applikation ska optimeras och produceras. Den nya designmetoden, framtagen av forskare vid MIT i samarbete med forskare på ATI Specialty Materials, ger den vägledningen. Utöver att välja rätt legeringsmaterial och proportion av ämnen, visade experiment att en bearbetningsteknik som heter korsvalsning är en nyckel till att nå en exceptionell kombination av styrka och formbarhet.

Läs mer: <https://news.mit.edu/2024/mit-researchers-identify-routes-to-stronger-titanium-alloys-0702>

Källa: MIT 2024-07-02

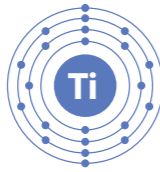
**MÄTINSTRUMENT FÖR
OKÄNDA KEMIKALIER I FÄLT**

Masspektrometer är ett mätinstrument som identifierar kemiska ämnen genom att mäta massan i deras joner. Det används bland annat för kriminaltekniska analyser och toxikologiska tester, men eftersom instrumentet ofta är dyrt, skrymmande och ömtåligt är dess användning i fält begränsad.

Nu har forskare vid MIT tagit ett steg i utvecklingen mot små, lätta, billiga och bärbara masspektrometrar genom att framgångsrikt 3D-printa deras viktigaste komponent: massfiltret som kallas kvadrupol.

Det här nya massfiltret i miniatyr kan produceras på några få timmar och till en kostnad på bara några dollar, trots att det är lika precist som de kommersiella filter som kan kosta över 100 000 dollar och ta veckor att tillverka.

Filtret görs av ett slitstarkt och värmetåligt glaskeramiskt material. Eftersom det 3D-printas i ett enda steg behöver det inte monteras, och därför minskar också



risken för defekter som kan försämra prestandan.

En bärbar masspektrometer skulle kunna användas till att analysera potentiella föroreningar på avlägsna platser, utan att behöva skicka prover till ett laboratorium. En lättare masspektrometer skulle också vara enklare att skicka ut i rymden för att övervaka kemikalier i jordens atmosfär eller på andra planeter.

Forskarna planerar nu att försöka förbättra prestandan genom att göra filtren längre och utforska nya material.

Läs mer: <https://news.mit.edu/2024/researchers-3d-print-components-portable-mass-spectrometer-0104>

Källa: MIT 2024-01-04

**FÖRARLÖSA HELIKOPTRAR
FÖR FARLIGA UPPDRAG**

Att bekämpa bränder från luften, göra medicinska evakueringar i dåligt väder och fraktuppdrag till havs, kan vara extra riskfyllt för en helikopterpilot. Säkerhetsregler kring var, när och hur en pilot får flyga kan också begränsa möjligheten att utföra ett uppdrag.

Uppstarts företaget Rotor Technologies, som leds av en forskare kopplad till MIT, har därför utvecklat en förarlös helikopter som styrs på distans. Företaget utgår från vanliga helikoptrar och bygger om dem så att de får ett autonomt system av särskilda sensorer, mjukvara och kommunikationsutrustning.

Helikoptern kan flyga snabbare och längre än batteridrivna drönare, och kan dessutom frakta tyngre last. Rotor Technologies helikopter R550X kan bära upp till 550 kilo, köra 190 kilometer i timmen och utrustas med extra bränsletankar för att stanna i luften i timmar.

Läs mer: <https://news.mit.edu/2024/safer-skies-self-flying-helicopters-rotor-technologies-0209>

Källa: MIT News, 2024-02-24

**NY ALGORITM KAN HJÄLPA
ROBOTAR ATT ÖVA SIG SJÄLVA**

En robot som är programmerad för att kunna utföra uppgifter i en viss miljö, behöver justeringar för att göra samma saker lika bra i en ny miljö – till exempel att flytta saker i ett lager, eller att sopa ett rum. En människa på plats skulle kunna omprogrammera roboten utifrån den nya miljöns förutsättningar, men det kan vara effektivare med en robot som kan träna sig själv att bli bättre på sin uppgift.

Forskare vid MIT har utvecklat algoritmen "Estimate, Extrapolate, and Situate" (EES) som hjälper roboten att göra just detta. EES är kopplat till robotens visuella system som lokaliserar och spårar omgivningarna. Algoritmen uppskattar hur väl



roboten kan utföra sin uppgift och om det är värt att roboten tränar mer på en specifik färdighet, till exempel att placera saker. När roboten tränar kontrollerar det visuella systemet hur väl försöket har gått.

Under experimenten användes en fyrbent robot med en griparm på ryggen. När den fick träna själv kunde den till exempel placera en ring och en boll på ett lutande bord efter tre timmar, och sopa ihop leksaker i en korg efter två timmar. Med tidigare metoder hade roboten sannolikt behövt tio timmar per uppgift.

EES har flera begränsningar, men är ett steg på vägen mot att skapa robotar som kan förbättra sig själva.

Läs mer: <https://news.mit.edu/2024/helping-robots-practice-skills-independently-adapt-unfamiliar-environments-0808>

Källa: MIT 2024-08-08

**"NANOSTYGN" KAN GE
LÄTTARE FLYGPLAN**

För att bland annat kunna bygga flygplan som drar mindre bränsle försöker forskare utveckla nya material som är så lätta som möjligt, men ändå starka.

Avancerande kompositmaterial som består av flera sammanpressade, fiberförstärkta polymerskikt är lättviktiga och hållfasta. Problemet är att smällar mot materialet kan skapa en sprickbildning mellan olika lager som växer över tid och luckrar upp dem. Materialet försvagas då, utan att lagren i sig nödvändigtvis har skadats. Utan förvarning kan materialet plötsligt falla isär.

Forskare vid MIT har nu visat att det går att förebygga sprickbildningen genom att med "nanostygn" sy ihop de olika lagren. "Stygnen" består av kolnanorör som placeras vertikalt mellan varje lager och likt ett väldigt starkt kardborreband håller ihop dem. Nanorören är så små att miljarder rör får plats på ett område mindre än en fingernagel.

Ett experiment på kollaminat i tunna skikt visade att det blev 62 procent mer motståndskraftigt mot sprickor när det hade satts ihop med "nanostygn" i stället för ett mer konventionellt "lim" av polymerer. Forskarna tror att "nano-stygn" kan komma att användas i material för nästa generations flyg- och rymdfarkoster.

Läs mer: <https://news.mit.edu/2024/nanostitches-enable-lighter-and-tougher-composite-materials-0416>

Källa: MIT 2024-04-16

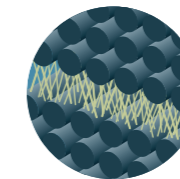


Foto: Getty Images, Barc3nes

NYHETER FRÅN MIT LINCOLN LABORATORY

HUR RENT SKA ETT RENRUM VARA FÖR ATT KLARA NYA KVANTBITAR?

För att gå vidare med utvecklingen av en kvantdator måste även datorns byggstenar, kvantbitarna, utvecklas. Detta görs i särskilda testanläggningar. Nu varnar forskare för att dessa anläggningar inte är rena nog för den nya generationen kvantbitar. Man pekar på faran med att även källor med låg radioaktivitet som till exempel kan finnas i underjordiska laboratorier kan påverka kvantbitarna. Forskare vid Lincoln Laboratory har deltagit i en studie som kartlägger källor och visar på att den joniserande strålningen kan minska. Frågan som ställs är hur rent ett renrum måste vara i framtiden?

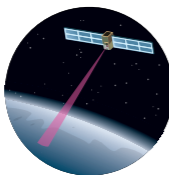


Mer att läsa: <https://www.ll.mit.edu/news/how-clean-does-quantum-computing-test-facility-need-be>

Källa: Lincoln laboratory : 2024-12-18

LYCKAT FÖRSÖK AV NASA MED LASERKOMMUNIKATION

Nasas rymdfarkost PTD-3 skulle vara uppe i sex månader. Efter två år har den tjänat ut sin tid. Nasa har använt farkosten för att demonstrera laserkommunikation från rymden och har slagit flera rekord. I maj 2022 sändes PTD-3 upp i en låg omloppsbana och började att sända direkt. Nasa använder vanligtvis radio för kommunikation. Laser nyttjar infrarött ljus. I juni 2023 sattes ett rekord för laserkommunikation när data motsvarande 2 400 timmar högupplöst video sändes till jorden på fem minuter.



Det andra rekordet var prickskytte. Satelliten färdas i 27 000 kilometer i sekunden och lyckades ändå styra laserstrålen mot markstationen i Kalifornien.

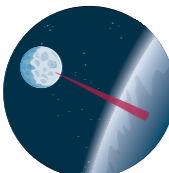
Systemet är lätt, litet, billigt och strömsnålt.

Mer att läsa: <https://www.ll.mit.edu/news/nasas-record-breaking-laser-demo-completes-mission>

Källa: Lincoln laboratory: 2024-09-25

ETT STORT STEG FÖR LASERKOMMUNIKATION

En sommarkväll 1969. Ett stort steg för mänskligheten. Som första människa i historien satte Neil Armstrong ned foten på månen. Allt visades i direktsänd tv. Suddiga bilder som man knappt kunde tro på.



Efter ett långt uppehåll är det om några år dags igen. NASA ska i projektet Artemis III landsätta fyra personer på månen med rymdskeppet Orion. Den här gången blir det högupplöst direktsänd färg. Informationen går inte med radio utan med infraröd laser. Det blir ett stort steg för laserkommunikationen. Målet är att upprätta en permanent närvaro på månen och förbereda resan till Mars.

Orion samlar enorma mängder data de första dagarna. Normalt samlas data i rymdkapseln och tas om hand efter landningen. Det kunde ta månader. Med laserlänken kan man analysera data på några timmar.

Lincoln Laboratory har utvecklat O2O, optical communications system. Kärnan i O2O är en terminal, inte större än en katt, med ett teleskop som med hög precision riktar mot markkontrollen. I en ständig dataström ska informationen flöda mellan marken och rymdstationen.

Innan landningen sker på månen kommer fyra rymdfarare i Artemis II eller Artemis III att senast i september 2025 resa till månen. Det blir den första bemannade rymdfärden som demonstrerar med nya lasertekniken som förutspås revolutionera kommunikation i rymden.

I framtiden talas om att sätta upp relästationer som kan nå till Mars.

Mer att läsa: <https://www.ll.mit.edu/news/first-communications-user-terminal-demonstrated-two-way-laser-relay-prepares-moon-flyby>

Källa: Lincoln laboratory: 2024-10-18

KATTVIDEO FRÅN YTTRE RYMDEN MED LASERKOMMUNIKATION

I december dök en video upp av katten Tates som jagade en laserpunkt. Det var inte vilken kattvideo som helst. Denna kom från yttre rymden. Den hade sänts tre miljoner mil från Nasas rymdfarkost Psyche. Det var då avståndsrekord för optisk kommunikation. Fyra månader senare slogs ett nytt rekord. Avståndet var tio gånger större.



Psyche är på väg mot en asteroid som ligger mellan Mars och Jupiter. Ombord finns ett instrument som konstruerats av Lincoln Laboratory, DSOC, Deep Space Optical Communication. Kärnan i DSOC är en kamera som räknar fotoner. DSOC är tänkt att användas i kommunikation mellan Jorden och Mars.

Det tar cirka tio år att planera en färd till yttre rymden. Experimentet varar ungefär lika lång tid. Det innebär att försöken är sällsynta och dyra. Instrument och datain-

samling konstrueras för relativt långsam radiokommunikation. Laserkommunikation med yttre rymden kan öka informationen som hämtas.

Optisk kommunikation kan överföra mycket större mängder än radio därför att informationen samlas i en smal stråle. Men det krävs att man träffar prick med strålen. Punkten hinner flytta på sig under de 20 minuter det tar för ljusstrålen att nå jorden. Så det gäller att ha framförhållning i yttre rymden.

DSOC skickar en mycket stark laserstråle till den avlägsna rymdfarkosten. Avståndet gör att bara en triljondel av ljuset når fram. Där ska det svaga ljuset upptäckas och skiljas från ljuset från stjärnorna. Lösningen är att kamerans pixlar kan räkna enskilda fotoner och kan också mäta när fotonen träffar pixeln. Kamerans pixlar kan se varje foton och när den kom till pixeln. Det handlar om miljarddelar av en sekund.

Mer att läsa: <https://www.ll.mit.edu/news/deep-space-camera-sends-farthest-optical-communications-link-yet>

Källa: Lincoln laboratory: 2024-06-17

BILDER PÅ ASTRONAUTERS KELDJUR TUR OCH RETUR TILL RYMDSTATIONEN

2024 började den internationella rymdstationen samla bilder på astronauternas husdjur. I en dataakt på 1,2 gigabit i sekunden för bilder av katter och hundar till rymdstationen och tillbaka.



NASA demonstrerade vad laserkommunikation kan göra och prövade samtidigt en ny nätverksteknik som hanterar störningar i rymden.

Bilderna på husdjur skickades till markstationer i Kalifornien och Hawaii. Där omvandlades data till infraröda signaler och skickades via laser till en geosynkron satellit till rymdstationen.

Signaler som skickas över långa avstånd kan störas på vägen. Nasa har utvecklat en metod för att sända data direkt, men också för att lagra information i väntan på att eventuella störningar ska upphöra.

Det infraröda ljuset har mycket tätare våglängd än radiovågor. Därför kan mycket mer information packas i en signal.

Mer att läsa: <https://www.ll.mit.edu/news/nasas-laser-relay-system-sends-pet-imagery-space-station>

Källa: Lincoln laboratory: 2024-06-10

SLÄPANDE SONARER SMYGER TYST SOM HAJAR

Fartyg, såväl på som under ytan bogsarar ibland sonarer i en kabel för att få en uppfattning om läget. För ytfartyg är det främst hotet från ubåtar som är farligt. Att dra en sonarkedja eller sensorkedja i hög fart kan dock göra mer skada än nytta. Sonarkedjan för oväsen som en ubåt kan gömma sig i. Forskare vid Berkeley har tillsammans med Lincoln Laboratory letat i naturen efter en lösning. Vilka är havets smygare? Jo hajar. Hemligheten ligger i hajens skinn som gör att den kan glida nästan ljudlöst i vatten. Så man klädde sonarerna med en yta som liknar hajens skinn.

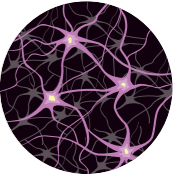


Mer att läsa: <https://www.ll.mit.edu/news/simulated-covid-19-spread-informs-nyc-public-transit-protocols>

Källa: Lincoln laboratory: 2024-07-15

ETT STEG MOT KARTLÄGGNING AV HJÄRNAN PÅ CELLNIVÅ

En av de största utmaningarna inom neurovetenskapen är att rekonstruera detaljerna av hur hjärnan fungerar på cellnivå. Högupplösta kartor över hjärnans nätverk kan öka kunskapen om skillnaden mellan hjärnor som är sjuka och friska, och hur de reagerar på läkemedel.



För detta krävs stora mängder data från avbildningar av hjärnan och denna data är så komplex att den tar väldigt lång tid att bearbeta och märka upp. Varje axon – en nervtråd som leder signaler ut från nervcellen – måste till exempel spåras, mätas och märkas upp. Det är som att behöva spåra och märka upp varje fiber i ett garnnystan.

Ett nytt mjukvaruverktyg kan nu halvautomatisera bearbetningen och uppmärkningen av data från hjärnavbildningar. Den visualiserar också all data på ett sätt som gör det enklare för forskaren att korrigera fel. Genom en maskininlärningsteknik som kallas aktiv inlärning leder korrigeringar till att algoritmen förbättras till nästa gång den stöter på liknande data. Detta gör att forskarna kan bearbeta mer data och göra det snabbare än med konventionella AI-metoder.

Mjukvaran har utvecklats av forskare vid Lincoln Laboratory och kallas Neuron Tracing and Active Learning Environment (NeuroTrALE). Verktöget har öppen källkod. Det är ett steg på den långa vägen att kartlägga hela hjärnan med sina omkring 86 miljarder nervceller och 100 biljoner kopplingar.

Läs mer: <https://www.ll.mit.edu/news/new-open-source-tool-helps-detangle-brain>

Källa: Lincoln Laboratory 2024-07-22

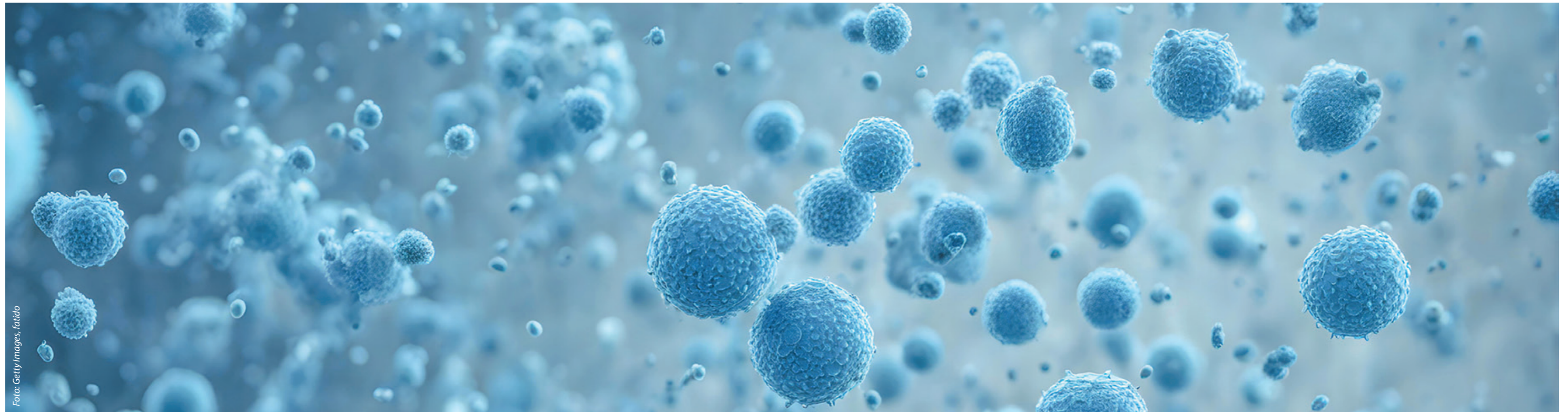


Foto: Getty Images, fatido

SÅ MINSKAS SMITSPRIDNING PÅ BUSSEN

När covid-19-pandemin slog till 2020 saknades forskningsbaserad kunskap om risken för att smittas i kollektivtrafiken och hur den kan minskas. Forskare vid Lincoln Laboratory har därför simulerat covid-19-viruset och hur det kan spridas genom andning och hostningar på en buss, en tunnelbana och ett pendeltåg i New York.

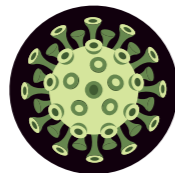
Resultaten visar att luften i kollektivtrafikens fordon generellt byts ut snabbare än i andra inomhusmiljöer, som kontor och sjukhusrum. När luften byts ut försvinner också aerosoler med viruset och risken för smitta minskar.

Även om kollektivtrafiken i normala förhållanden har en relativt god luftomsättning fann forskarna att denna också förbättrades betydligt när de elektrostatiska luftfilterna uppgraderades från effektivitetsklassificeringen MERV-9 till MERV-13. Redan efter en vecka minskar dock filtrets effektivitet.

Forskningen ledde till att New York kunde förbättra luften och säkerheten i kollektivtrafiken, men användningsområdena för de nya metoderna och lärdomarna kan användas för både biologiska och kemiska hot även i andra sammanhang.

Läs mer: <https://www.ll.mit.edu/news/simulated-covid-19-spread-informs-nyc-public-transit-protocols>

Källa: Lincoln Laboratory 2024-07-15



TESTAR FRAMTIDENS ROBOTFÖRSVAR I RYMDEN

2024 skickade USA upp sex nya satelliter som en del av en satsning på nästa generations robotförsvar. Två av dessa satelliter har särskilda sensorer för att kunna ge den data som behövs för att möta hot från avancerade robotar. Hypersoniska robotar kan till exempel vara svåra att upptäcka och spåra med traditionella luftvärnssystem på grund av sin höga hastighet.

Sensorprototyperna i omloppsbanan ska under flera år nu genomgå en rad experiment och tester, som leds av Lincoln Laboratory. Forskarna ska bland annat samla in data, bedöma sensorernas prestanda och utvärdera framtida konstellerskoncept för den rymdbaserade säkerhetsarkitekturen.

Läs mer: <https://www.ll.mit.edu/news/lincoln-laboratory-supports-missile-defense-agency-space-sensor-testing>

Källa: Lincoln Laboratory 2024-12-11



SMÅ SATELLITER FYLLER INFORMATIONSGLAPP

Större satelliter som cirkulerar runt jordens poler och ger data för bland annat väderprognoser kan ha tidsbegränsning på flera timmar innan de fullbordat ett varv till



samma observationsplats. En större uppsättning mindre vädersatelliter skulle kunna täppa till informationsglappen.

Tropics heter ett sådant satellitprojekt som leds av en ingenjör vid Lincoln Laboratory och görs i samarbete med NASA. Tropics står för Time-Resolved Observations of Precipitation structure and storm Intensity with a Constellation of Smallsats. Det använder fyra CubeSat-satelliter i storlek av ett par mjölkpaket och som bara väger några kilo. Satelliterna flyger i tandem och har till exempel visat sig kunna ge observationer av utvecklingen i en orkans öga på ett aldrig tidigare skådadt sätt.

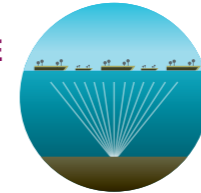
Företaget som har licens på Tropics-teknologin har som mål att bygga ytterligare 18 satelliter och kunna återkomma till varje plats på jorden på mindre än en timme. Sådana satelliter skulle också kunna användas för att bevaka torka, algblomning och höjningar av havsnivån.

Läs mer: <https://www.ll.mit.edu/news/small-nimble-weather-satellites-could-track-atmosphere-moment-moment-boosting-forecasts>

Källa: Lincoln Laboratory 2024-06-25

AUTONOM SONARFLOTTA KARTLÄGGER HAVSBOTTEN SNABBARE

Månens yta är bättre kartlagd än vår egen havsbotten, trots att den utgör 71 procent av jordens yta. Ökade möjligheter att kartlägga botten skulle



inte bara vara viktigt för forskning, det skulle också kunna användas för sökuppsdrag när skepp sjunker eller flygplan störtar i havet.

En sonaranläggning kan monteras på ett fartyg för att mot botten skicka låg-frekventa ljudvågor som återvänder upp till ytan som ekon. Detta ger lågupplösta bilder. En annan metod är att använda autonoma undervattensfarkoster med sonarer som kan komma närmare botten och använda mer högfrekventa ljudvågor. Detta ger bilder med bättre upplösning, men är tidskrävande och dyrt.

Forskare vid Lincoln Laboratory utvecklar nu i stället ett sonarsystem bestående av en flotta av autonoma ytfarkoster med sonarer som kan kartlägga havsbotten 50 gånger snabbare än en undervattensfarkost och med 100 gånger bättre upplösning än sonarsystem monterade på ett fartyg. De kallar det Autonomous Sparse-Aperture Multibeam Echo Sounder. Det har fördelen att kunna sjösättas från ett fartyg eller från luften, och skulle sedan kunna arbeta autonomt i veckor eller månader tills underhåll krävs.

Läs mer: <https://www.ll.mit.edu/news/surface-based-sonar-system-could-rapidly-map-ocean-floor-high-resolution>

Källa: Lincoln Laboratory 2024-09-30

NYHETER FRÅN FRAMTID

FRAMTID är ett elektroniskt nyhetsbrev som varje månad ges ut av FMV i samverkan med FoT programmet. Här presenteras ett urval av de mest intressanta nyheterna under året 2024. Siffran inom parentes anger i vilket nummer av Framtid som notisen var publicerad i.

AI – maskininlärning



AI i krig. Israel har visat vad AI i kombination med människor kan göra för att välja mål för flyget och samordna underhåll. USA anser att dessa förmågor är viktiga för att försvara Taiwan. Med hjälp av AI och maskininlärning kan enorma mängder data analyseras, vägen till beslut kortas och risken för misstag som kan leda till en konflikt minska. (2)

<https://www.techtimes.com/articles/302035/20240225/ai-help-developing-war-plans-experts-amidst-china-taiwan-tension.htm>

Bomber och algoritmer låg bakom 85 amerikanska flyganfall i Mellanöstern. Mål som fartyg i Röda havet och raketlavetter i Jemen identifierades och anfölls med hjälp av AI-system. Anfallet har understrukit vikten av att beslut om anfall fattas av en människa. (2)

<https://www.techtimes.com/articles/302044/20240226/us-military-deploys-ai-target-middle-east-precision-air-strikes-defense.htm>

En ny era för krigsspel står för dörren med generativ AI. Högre officerare och politiska ledare kan bli bättre på att förstå taktiska lösningar, logistiska problem och strategiskt tänkande. Fler scenarier att öva på, bättre operationell planering och ovärderliga insikter i militär strategi utlovas. (4)

<https://techxplore.com/news/2024-04-ai-war-games-military-strategy.html>

I spåren av kriget är Ukraina fyllt av landminor och blindgångare. Ett företag har visat att med hjälp av drönare och AI kan snabbt ett område kartläggas och minor röjas. Vid en test i Ukraina röjdes 74 minor i ett stort fält. Minröjning sägs bli säkrare och effektivare. (5)

<https://spectrum.ieee.org/ukraine-drones>

Ljuset visar vägen. En AI-modell kan kräva ström motsvarande en medelstor stad. Modellen ska träna på miljarder olika parametrar. Genom att minska antalet parametrar och använda ljus i speciella fibrer kan man klassificera bilder snabbare och energisnålare. (1)

<https://techxplore.com/news/2024-01-propagation-highly-efficient-neural-networks.html>

Luftstrid med AI-agent. En pilot i en F-16 mötte ett AI-styrt flygplan under några veckors luftstrider i USA. Resultatet sägs vara imponerande. Hur det gick är dock en förvarshemlighet. (4)

<https://breakingdefense.com/2024/04/in-a-world-first-darpa-project-demonstrates-ai-dogfighting-in-real-jet/>

Människan och AI är inte så bra på att fatta beslut tillsammans. Samarbetet lämpar sig bättre för skapande uppgifter. Det visar forskning från MIT i den första stora studien där samarbete människa-AI fungerar och där det inte gör det. (8)

<https://techxplore.com/news/2024-10-humans-ai.html>

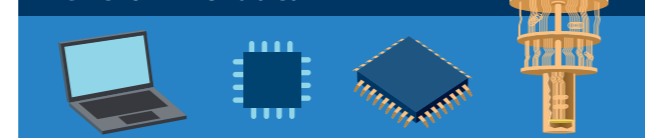
Människan är bättre än AI på att omvandla bilder från 2D till 3D. En människa ser vad som händer och kan gissa vad som ska hända. Forskare vid MIT har konstruerat en modell som bygger på detta. Inom några år kommer det att finnas modeller som till exempel kanske kan användas för självkörande bilar. (4)

<https://ilp.mit.edu/read/Sitzmann>

Titta och lyssna. Med hjälp av AI och magiska hörlurar kan det räcka med att titta på en person för att följa den personens röst i en folkmassa och sortera bort sorlet av andra. Det är forskare vid Washingtons universitet som hittat på systemet. (5)

<https://techxplore.com/news/2024-05-ai-headphones-wearer-person-crowd.html>

Elektronik & data



Ett superchip med fyra hundra miljarder transistorer, Blackwell, har tillverkats av Nvidia för att träna stora språkmodeller för generativ AI. Nvidia säger att Blackwell är 30 gånger bättre än motsvarande andra system för att driva stora språkmodeller som GPT-4. Det är dessutom 25 gånger energisnålare. Priset är okänt, men förväntas bli högt. (3)

<https://www.newscientist.com/article/2422928-nvidias-blackwell-ai-superchip-is-the-most-powerful-yet/>

En ultrasnabb kamera som tar bilder motsvarande 156,6 triljoner rutor i sekunden har utvecklats av forskare i Kanada. Kameran kan registrera förlopp som är så snabba att vanliga sensorer inte räcker till. Avbildningen sker genom att samla data med hjälp av ljus som i varierande intervaller når en kodad bländaröppning. Kodningen sker med 156,3 Thz per pixel. Kameran kallas Scarf, swept-coded aperture real-time femtophotography. Kameran ska användas för forskning, till exempel inom avancerad medicin. (3)

<https://www.techtimes.com/articles/302970/20240326/scarf-camera-captures-micro-events-156-3-trillion-frames-per-second.htm>

Genom att linda ett kolnanorör med bandliknande polymer har forskare skapat nanorör som leder elektricitet när det träffas av lågenergiljus. Den nya typen av halvledare kan användas till allt från utrusning för mörkerseende till nya former av databehandling. (3)

<https://www.sciencedaily.com/releases/2024/03/240312133926.htm>

Bättre kondensatorer. En nytt sätt att tillverka kondensatorer har presenterats av nederländska forskare. Tekniken bygger på flera olika tunna lager av olika material. Det leder till en kondensator som är 90 procent effektivare, energisnålare och uthålligare. Det nya sättet att göra kondensatorer kan innebära ökat minne och bereda väg för framtida avancerade teknologier. (8)

Linköpings universitet har utvecklat en ny hållbar metod för att skapa halvledare med så kallade konjugerade polymerer i ett ledande bläck med vatten som lösningsmedel. Förutom att metoden är miljövänligare är också ledningsförmågan hos det nya bläcket väldigt hög. Vi uppnår även förbättringar i materialets egenskaper, säger Simone Fabiano som forskar om organisk elektronik vid Linköpings universitet. (2)

<https://www.forskning.se/2024/01/22/halvledare-kan-bli-miljovanligare-med-ny-metod/>

Variabelt hörselskydd. Norska forskare har konstruerat ett hörselskydd som både är en mikrofon och en högtalare. Ljudet kan kontrolleras elektroniskt. Störande ljud stängs ute och det ljud man vill ha, som till exempel vid en konsert, förstärks och med bättre kvalitet. Mindre, billigare och energisnålare hörselskydd kan bli verklighet. (9)

<https://techxplore.com/news/2024-10-earplug-quality.html>

Organiska halvledare kan bli mer ledande med hjälp av luft som så kallat störämne. Alla beståndsdelar är billiga och miljövänliga, säger Simone Fabiano vid Linköpings universitet. Halvledare baserade på ledande plaster istället

för kisel kan användas i digitala skärmar, solceller, lysdioder, sensorer, implantat och för energilagring. (7)

<https://liu.se/nyhet/nasta-generations-hallbara-elektronik-dopas-med-luft>

Supramolekylärt bläck kan vara lösningen för att göra OLED-bildskärmar utan att vara beroende av dyra sällsynta metaller. Forskarna vid Berkley använder istället billiga ämnen som är vanliga i jordskorpan. Med hjälp av den nya tekniken ska tillverkningen av bildskärmar bli billigare och energisnålare. (1)

<https://techxplore.com/news/2024-01-scientists-advance-sustainable-solution-flat.html>

Neuromorfiska system. Datorsystem och smarta system använder mycket energi. Neuromorfiska system bygger på andra datorprinciper och använder energi när information uppdateras. Sydkoreanska forskare bygger stora neurala nätverk som "legobitar" genom att stapla enheter som memristorer vertikalt. (1)

<https://techxplore.com/news/2024-01-artificial-neural-network-hardware-stacking.html>

Radio till el. Forskare har utvecklat en ny teknologi för att omvandla omgivande svaga radiosignaler till likström. Detta kan göra sensorer och elektroniska enheter oberoende av batterier. Teknologin bygger på så kallade spinnlikrik-tare i nanoskala. Nästa steg är att integrera en antenn på ett chip och förbättra parallellkopplade anslutningar med målet att skapa ett grönt energialternativ som försörjer sig självt med energi. (8)

<https://www.sciencedaily.com/releases/2024/08/240807122841.htm>



Atombatteri. Forskare i Kina har skapat ett effektivt batteri genom att använda det radioaktiva materialet americium. Det utstrålar alfapartiklar som dock snabbt tappar sin energi till omgivningen. Genom att bädda in ämnet i ett polymer kristall fås ämnet att glöda och energin omvandlas till elektricitet. Allt innesluts i en millimeterstor kvartscell. Problemet är att batteriet ger lite ström. Det skulle krävas 40 miljarder celler för att få en 60 watts lampa att lysa. Batteriet är gjort för små sensorer där vanliga energikällor inte går att använda. (7)

<https://www.newscientist.com/article/2448567-tiny-nuclear-powered-battery-could-work-for-decades-in-space-or-at-sea/>

Strukturellt batteri. En forskargrupp på Chalmers har gjort ett världsledande framsteg inom så kallad viktlös energilagring – ett strukturellt batteri som skulle kunna halvera laptopens vikt, göra mobiltelefonen tunn som ett kreditkort eller få elbilen att gå upp till 70 procent längre på en laddning. Forskarna har skapat ett batteri av kolfiberkomposit som är styvt som aluminium och tillräckligt energitätt för att kunna användas kommersiellt. (7)
<https://www.chalmers.se/aktuellt/nyheter/ims-varldens-styvaste-batteri-oppnar-for-latta-energislana-fordon/>

Tysklands industri slukar 20 procent av landets energi. Till 90 procent används fossila bränslen för att skapa denna energi. För att komma bort från fossilberoendet har tyska forskare utvecklat en metod för att bättre lagra energi i form av värme. Genom att med grön energi upphetta en blandning av bly och bismuth till 700 grader kan denna flytande metall flexibelt lagra hetta för industrin. (9)
<https://techxplore.com/news/2024-04-liquid-metal-energy-storage.html>

Självläkande batteri. Ett batteri består ofta av fasta elektroder. Vid varje upp- och urladdning expanderar de och drar ihop sig. Detta påverkar batteriets åldrande. Genom att övergå till magnesium och natrium har en forskare i Amerika, Eric Desti skapat en anod som växlar mellan fast och flytande form. När detta sker kan batteriet självläka. Ett vanligt batteri börjar stagnera efter 200 cykler. Det självläkande batteriet klarar 2000 cykler och har då bara tappat tio procent av kapaciteten. (7)
<https://techxplore.com/news/2024-09-battery-lifespan-capacity-materials.html>

Solenergi. Genom att använda syntetisk kvarts har forskare i Schweiz lyckats fånga solenergi och omvandla den till temperaturer över tusen grader. Det kan ge grön energi till industrier som tillverkar stål och cement och som är beroende av kol. Därmed öppnas vägen för att använda solenergi för storskalig användning i industrin. (6)
<https://www.sciencedaily.com/releases/2024/05/240515122039.htm>

Första laddningen av ett litiumjonbatteri avgör batteriets framtid. Genom att ladda första gången med hög spänning ökar livslängden med femtio procent och minskar laddningstiden från tio timmar till tjugo minuter. Det visar forskning vid SLAC-Stanford battery center. (6)
<https://techxplore.com/news/2024-08-battery.html>

Det tog bara en vecka för AI och superdatorer att välja ut 18 lovande kandidater bland 32 miljoner ämnen för att ersätta litium i batterier. Med traditionella urvalsprocesser skulle de ha tagit två decennier. Materialet är en fast

elektrolyt som anses säkrare än traditionella litiumbatterier. En prototyp blev klar på nio månader. Användningen av litium kan minska med upp till 70 procent, säger forskare i USA. (1)
<https://www.bbc.com/news/technology-67912033>



En tröja av antenner. Snart är den här. Forskare vid Columbia engineering har skapat ultratunna optiska komponenter som kan styra ljusets utbredning. Dessa kan vävas in i ett tyg som fungerar som en radioantenn. (9)
<https://techxplore.com/news/2024-11-blanket-sophisticated-radio-frequency-antennas.html>

Forskare vid Danmarks tekniska universitet, DTU har lyckats att säkert överföra information för kvantkryptering genom en tio mil lång optisk kabel. Metoden kallas CV QKD, continuous variable quantum key distribution och det är inte bara danskt utan också världsrekord för den metoden. (4)
<https://www.dtu.dk/english/newsarchive/2024/04/100-kilometres-of-quantum-encrypted-transfer>

Kiselsensorer inte större än ett sandkorn används för trådlös kommunikation inspirerad av hur hjärnan arbetar. Neuroner överför information i korta elektriska stötar. Systemet har framgångsrikt testats med 78 sensorer och forskarna vid Brown university talar om en teoretisk möjlighet av tusentals implanterade sensorer. (3)
<https://www.sciencedaily.com/releases/2024/03/240319123018.htm>

Säkrare med ljus. Wi-fi bygger på elektromagnetiska signaler. I ett lokalt nätverk i en industri eller ett sjukhus kan störningar i nätverket innebära en säkerhetsrisk. Forskare vid tyska Fraunhofer har utvecklat en metod där informationen överförs med ljuspulser vilket ger ett säkrare nätverk. (9)
<https://techxplore.com/news/2024-08-fast-proof-networks.html>

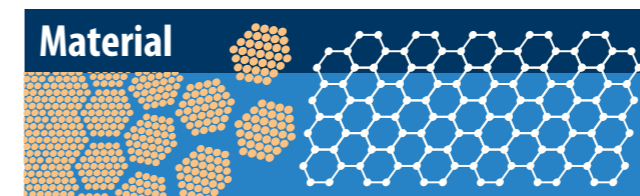
Cybersköld mot Iran. Israel bygger tillsammans med USA ett system som ska skydda landets infrastruktur mot Iran och dess allierade. Iran har under senare tid kraftigt utvecklat förmågan till cyberkrig vilket visat sig under Israels konflikt med Hamas. (5)

Ljud finns överallt. Ljudvågorna fokuserar i akustiska linser, så kallade metalinser. Dessa är konstgjorda strukturer

ofta mindre än en våglängd. Bredden på hörselområden har hittills varit begränsad. Nu har sydkoreanska forskare genom en noggrann faskontroll av linsen radikalt vidgat bredden till 140 grader utan störning. (5)
<https://www.sciencedaily.com/releases/2024/05/240514141456.htm>

Bättre satellitkommunikation kan bli följd av att forskare i Skottland har utvecklat ett 0,6 mm tunt metamaterial som kan omvandla linjärt polariserade vågor till vågor med cirkulär polarisation. Materialet arbetar på ett brett frekvensband och klarar atmosfäriska störningar. (7)
<https://techxplore.com/news/2024-09-2d-metamaterial-satellite-communication-6g.html>

Flygburen 5G. Brittiska företag har visat att flygburna antenner kan ge 5G-täckning. Systemet kan bland annat användas när en naturkatastrof slagit ut det normala 5G. De flygande antennerna kan kopplas in i marknätet och ge 200 Mps över ett 15 000 kvadratkilometer stort område. (6)
<https://www.militaryaerospace.com/communications/article/55130539/uk-companies-successfully-integrate-advanced-5g-system-into-aircraft>



Nanocellulosa och alger har testats som byggmaterial. Det kan 3D-printas för att tillverka olika produkter visar forskning vid Chalmers. Bioprinting med nanocellulosa utvecklades vid Chalmers 2015. Genom att torka nanocellulosan har tekniken skalats upp för att användas som ett hållbart material i byggnader. Forskarna har använt nanocellulosafibrer, vatten och det algbaserade materialet alginat för att skapa en så kallad hydrogel. (2)
<https://www.forskning.se/2024/02/14/3d-printad-nanocellulosa-kan-ge-miljovanligare-hus/>

Ett ark av guld tunt som ett atomlager. Forskare vid Linköpings universitet kallar materialet guldén. Guldét får nya egenskaper och kan bli en halvledare. Bakom den världsunika bedriften ligger ett hundraårigt recept som använts av japanska smeder. (4)
<https://liu.se/nyhet/ett-atomlager-guld-liu-forskare-skapar-gulden>

Ett tyskt företag har tillverkat en elektrisk motor som inte använder magneter med sällsynta jordartsmetaller med hjälp av induktiv teknologi. Därmed har man löst en del problem som är förknippade med denna typ av motorer. Den nya motorn på 220 kilowatts dragkraft ger en exakt

kontroll av magnetfältet, högre effektivitet vid höga hastigheter och förbättrad säkerhet. (4)
<https://spectrum.ieee.org/ev-motor-rare-earth-free>

Genom att bestråla icke-magnetiska material med en speciell laser kan dessa göras magnetiska. Forskare vid Stockholms universitet anser att det kan leda till snabbare datalagring, bättre kvantberäkningar och bättre magnetisk datalagring. (4)
<https://www.su.se/nyheter/kvantgenombrott-nar-laserljus-gor-material-magnetiska-1.728369>

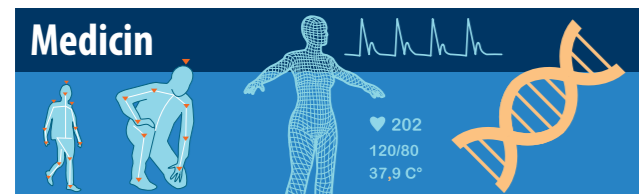
Genom att med en ny metod täcka metallegeringar med ett skyddande lager av hexagonal bornitrid, hBN kan solpaneler och halvledare stärkas och få bättre skydd mot rost och oxidering. Framsteg väntas också inom nya teknologier som tvådimensionella enheter inom områden som elektronik och fotonik. Forskningen har gjorts vid Oak Ridge National Laboratory(2)
<https://www.technology.org/2024/02/07/new-method-could-enable-advances-in-energy-electronics-and-aerospace/>

Ett fönster som bara släpper in ljus från ett håll. Eller en solpanel som blir av med det värmeskikt som dämpar solen. Forskare vid det finländska universitet Aalto har skapat ett optiskt metamaterial som kan göra detta möjligt på lång sikt. Ett metamaterial kan till skillnad från vanliga material ges speciella elektromagnetiska egenskaper. Forskarna har utnyttjat den så kallade NME-effekten som är en länk mellan ett materials speciella egenskaper och ljus- och elektromagnetiska vågor. (2)
<https://www.sciencedaily.com/releases/2024/02/240214122627.htm>

Vissa metalliska material tål extrema temperaturer och spricker inte. Dessa material kan användas i flygmotorturbiner, kärnreaktorer och rymdutröstning. Forskarna har dock inte, fram tills nu, förstått varför materialen är så starka. En studie vid Penn State tror sig ha hittat hemligheten. Det beror på hur atomerna är ordnade på lokal nivå i materialet. (2)
<https://www.psu.edu/news/engineering/story/new-structural-insights-could-lead-mechanical-enhancement-alloys/>

Material som endast är några atomer i tvärsnitt får ovanliga egenskaper som gör dem lämpliga för bland annat energilagring, katalys och vattenrening. Forskare vid Linköpings universitet har utvecklat en metod där hundratals nya 2D-material kan skapas. 2D-material har en stor yta i förhållande till sin volym eller vikt. Detta kan ge upphov till en rad fysikaliska fenomen och även särskilda egenskaper som god ledningsförmåga, hög hållfasthet eller värmetålighet (3)
<https://liu.se/nyhet/ny-varld-av-2d-material-oppnas>

Räddningspersonal kan övas effektivare med hjälp av bärbar teknik. Övervakning av träning kan ske i realtid och den som övar får direkt veta hur det går. Som exempel på bärbar teknik nämns smarta klockor och glasögon för förstärkt verklighet. Inte minst viktigt är att kunna övervaka den fysiska statusen hos räddningspersonal. (7)
<https://www.technology.org/2024/09/27/the-impact-of-wearable-technology-in-emergency-response-training/>



Ett ögonimplantat, Prima, utvecklat av Science Corporation, har visat lovande resultat när det gäller att återställa synen hos människor med geografisk atrofi, en form av åldersrelaterad makuladegeneration. Implantatet, som placeras kirurgiskt under näthinnan, omvandlar infrarött ljus till elektriska signaler som hjärnan tolkar som bilder. (8)
<https://www.wired.com/story/science-corporation-neuralink-eye-implant-restored-vision-blind-people/>

Forskare vid ETH Zürich har utvecklat ett neuroprostetiskt ben som kommunicerar med hjärnan med hjälp av naturliga signaler, vilket gör det möjligt för amputerade att känna förnimmelser från det konstgjorda benet. Genom att använda biomimetisk stimulering inspirerad av naturen gav det konstgjorda benet testpersonerna större självförtroende, snabbare gånghastigheter och förbättrad kognitiv prestanda. (3)
<https://www.technology.org/2024/03/04/bio-inspired-neuroprosthetics-sending-signals-the-brain-can-understand/>

Farväl gasbinda? En ny gel, Traumagel, kan stoppa blodförlusten från sår på slagfältet. Gelen kan fylla sår och därmed stoppa blödningen. (9)
<https://www.defensenews.com/video/2024/11/08/goodbye-gauze-new-gel-promises-to-stop-blood-loss-from-battlefield-wounds/>

Minimotor. Forskare vid Münchens tekniska universitet har utvecklat en supramolekylär motor som använder kemiskt bränsle för att driva små peptidband, vilket gör att de kan rotera och skjuta föremål. Mekanismen efterliknar biologiska processer och kan användas i nanorobotar för att upptäcka tumörceller. Framtida framsteg kan leda till att man skapar mikrosvandrar för läkemedelstransport. (7)
<https://www.sciencedaily.com/releases/2024/09/240917125321.htm>

Åksjuka. Specialister på människa-datorinteraktion från Storbritannien och Kanada har utvecklat ett system för att hantera åksjuka i virtuell verklighet. Användare kan känna att de rör sig mycket snabbare eller mycket långsammare än fordonet de färdas i. Genom att kontrollera hastighetsuppfattning i virtuell verklighet kan man skapa upplevelser som gör spel mer spännande eller gör det lättare att fokusera på uppgifter samtidigt som risken för åksjuka minskar. (4)
<https://techxplore.com/news/2024-04-tech-vr-gamers-ludicrous-motion.html>

Tetris mot trauma. Forskare vid Uppsala universitet har visat att en enda behandlingssession med tv-spelet Tetris kan minska symtomen på posttraumatiskt stressyndrom, PTSD bland vårdpersonal som upplevde trauma under covid-19-pandemin. Effekter varade i upp till sex månader. (7)
<https://www.sciencedaily.com/releases/2024/09/240920112646.htm>

Vävnadsläkning. Forskare vid University of Nottingham har utvecklat ett "biokooperativt" material som använder patientblod och syntetiska peptider för att skapa regenerativa material som förbättrar vävnadsläkning och reparerar ben i djurmodeller. Detta tillvägagångssätt efterliknar de naturliga läkningsprocesserna genom att använda komponenter från patientens eget blod. Målet är att ta fram en verktygslåda för kliniska miljöer som på ett säkert och effektivt sätt kan omvandla blod till regenerativa implantat. (9)
<https://www.sciencedaily.com/releases/2024/11/241115124845.htm>

Hajar. Forskare från University of Washington har utvecklat ett flexibelt rör med en inre spiralformad struktur inspirerad av hajtarmar, som förstärker ett enkelriktat vätskeflöde utan klaffar. 3D-utskrivna prototyper överträffade historiska konstruktioner som Nikola Teslas ventil. Projektet belyser potentialen hos biomimik inom teknik och medicin, med pågående förbättringar av flexibiliteten hos de material som används. (2)
<https://techxplore.com/news/2024-09-shark-intestines-fluid-pipe.html>

Forskare vid Linköpings universitet har utvecklat guldnanotrådar inbäddade i ett mjukt, töjbart och elektriskt ledande material för att skapa mjuka elektroder som kopplar elektronik till nervsystemet. Genom att använda en unik metod för att odla guldnanotrådar på silvermallar och sedan avlägsna silvret har forskarna löst problemet med att skapa långa, smala guldnanostrukturer. Det nya materialet stimulerar nerver och fångar upp signaler hos rättor, vilket visar på potentiella tillämpningar i medicintekniska produkter för tillstånd som epilepsi, Parkinsons sjukdom och kronisk smärta. (6)
<https://www.sciencedaily.com/releases/2024/08/240806131311.htm>

Robotik



En fyrbent robot, Anymal, har under en längre tid inte haft några problem med att klara av den steniga terrängen på schweiziska vandringsleder. Forskare vid ETH Zürich har lärt denna fyrbenta robot nya färdigheter: den visar sig vara ganska skicklig på parkour och att hantera den knepiga terräng som ofta finns på byggarbetsplatser eller i katastrofområden. (3)
<https://ethz.ch/en/news-and-events/eth-news/news/2024/03/anymal-can-do-parkour-and-walk-across-rubble.html>

En grupp artificiella neurala nätverk som efterliknar hur biologiska hjärnor bearbetar information med hjälp av korta, diskreta signaler. Det är ungefär som när neuroner i djurhjärnor kommunicerar. Dessa nätverk är särskilt väl lämpade för neuromorfisk hårdvara – specialiserad datorhårdvara som efterliknar biologiska nervsystem – vilket möjliggör snabbare bearbetning och avsevärt minskad energiförbrukning. Forskare vid Queenslands universitet har låtit sig inspiras av naturen. (9)
<https://www.qut.edu.au/study/engineering-news?id=197929>

Forskare vid Oregon State University har utvecklat en ny 3D-utskriftsmetod för flytande kristallina elastomerer, som kan ändra form när de utsätts för stimuli, vilket liknar muskelliknande funktioner. Denna innovation har potentiella tillämpningar inom mjuk robotik, biomedicinska apparater och energisystem, vilket möjliggör tekniker som riktad läkemedelstillförsel och vibrationsdämpning. (9)
<https://www.sciencedaily.com/releases/2024/12/241202124507.htm>

Nvidia har lanserat Project GR00T med målet att skapa en modell för humanoida robotar som kan efterlikna mänskliga rörelser och förstå naturligt språk. Nvidia satsar på AI-utveckling, inklusive partnerskap med ledande robotföretag för att påskynda utvecklingen av AI i automatiserade maskiner. (3)
<https://www.techtimes.com/articles/302780/20240320/nvidia-s-project-gr00t-create-foundational-model-humanoid-robots.htm>

En svärm med mer än 100 autonoma mark- och luftrobotar kan övervakas av en enda person. Det är ett stort steg mot att effektivt och ekonomiskt använda svärmar i en rad olika roller, från brandbekämpning i vildmarken till paketleveranser och katastrofinsatser i stadsmiljöer.

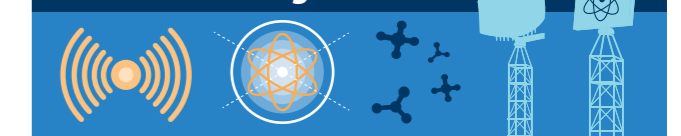
Forskningen har bland annat gjorts vid Oregon State University. (2)
<https://techxplore.com/news/2024-02-person-swarm-unmanned-autonomous-vehicles.html>

Mjuka keramiska sensorer kan känna av temperatur, töjning, tryck och fuktighet genom att keramiska partiklar bäddas in i flexibel plast. Dessa sensorer har tillämpningar inom proteser och robotteknik, vilket gör det möjligt för enheter att reagera på miljöstimuli, ungefär som människans hud. Forskarna vid Empa's Laboratory strävar efter att förbättra känsligheten och intelligensen hos dessa sensorer genom att integrera nya keramiska material och polymerer för säkrare samarbete mellan människa och robot samt medicinska tillämpningar. (9)
<https://www.sciencedaily.com/releases/2024/11/241114125441.htm>

Smarta svärmar. Genom att använda optiska återkopplingsystem och kollektiv rörelse kan mikrorobotar navigera i komplexa miljöer, vilket kan revolutionera områden som autonoma drönarflottor, läkemedelsleveranser och miljösanering. Forskare från University of Texas ska testa dessa svärmar i flytande vätska och så småningom inuti organismer, för att förbättra deras kapacitet för praktiska tillämpningar. (4)
<https://www.sciencedaily.com/releases/2024/04/240403170914.htm>

Robothund. Försvaret i Sydkorea har testat ett nytt fyrbent obemannat markfordon som utför insatser mot terrorism. Robothunden har utvecklats i samarbete med Hyundai Rotem och Rainbow Robotics och har avancerade övervakningsmöjligheter, hög rörlighet och potential att beväpnas för att stödja strid. (6)
<https://www.thedefensepost.com/2024/08/13/south-korea-robot-dog/>

Sensorer & navigation



En kompakt elektronisk näsa, (e-näsa) kan upptäcka och skilja på lukter med en hastighet som är jämförbar med vad en mus gör. Näsan, som utvecklats av brittiska forskare, identifierar specifika mönster i luktreaktioner genom att snabbt värma och kyla sina sensorer. Denna e-näsa, som drivs med låg effekt och kan integreras i robotar kan användas till exempel för att söka instängda människor i hus som rasat.
<https://spectrum.ieee.org/electronic-nose>

Mörkerglasögon. En ny typ av organisk ljus-emitterande diod, OLED har utvecklats av forskare vid University of Michigan som kan ersätta traditionella mörkerglasögon med lättviktsglasögon och som ger över 100 gångers förstärkning av nära infrarött ljus till synligt ljus utan högspänning eller vakuumsystem. Enheten kan behålla information om tidigare ljustmatningar, vilket kan förbättra datorseendeapplikationer genom att efterlikna det mänskliga visuella systemet. (7)

<https://www.sciencedaily.com/releases/2024/09/240917162342.htm>

En kylbox i frigolit utrustad med antenner hänger från en väderballong på 80.000 fots höjd över New Mexico. Där fångar den upp signaler för att förbättra flygsäkerheten. Antennerna störs inte av den starka kontrasten mellan rymden och jordens atmosfär. Initiativet syftar till att förbättra flygsäkerheten genom avancerad signalde-tektering. (8)

<https://techxplore.com/news/2024-10-cell-plane-skies-aircraft-gps.html>

Dyngbaggarna navigerar med hjälp av Vintergatan på natten. Forskare vid University of South Australia har utvecklat en AI-sensor som genom att använda datorseende-teknik kan mäta Vintergatans orientering även i svagt ljus. Innovationen skulle kunna användas för att förbättra navigationssystem i drönare, robotar och satelliter, med inspiration från insekters effektiva naturliga navigations-förmåga. (6)

<https://techxplore.com/news/2024-08-ai-sensor-based-dung-beetle.html>

GPS-störning i Finland ställer till problem för navigering. En metod som använder satelliter i låg omlopps bana och massiva antenner (Multiple Input Multiple Output) är lösningen. (2)

<https://techxplore.com/news/2024-10-gps-problem-earth-orbit-satellites.html>

Bönsyrsan är en av få insekter med sammansatta ögon och förmåga att uppfatta 3D-rymd. Ingenjörer replikerar deras visuella system för att få maskiner att se bättre. Självkörande bilar kraschar ibland eftersom deras visuella system inte alltid kan hantera statiska eller långsamt rörliga objekt i 3D-rymd. I det avseendet liknar de den monokulära synen hos många insekter, vars sammansatta ögon ger bra rörelsespårning och ett brett synfält men dålig djupuppfattning. (6)

<https://www.sciencedaily.com/releases/2024/07/240724171556.htm>

Autonoma drönare. Genom att kombinera visuella sensorer och avancerade algoritmer studerar ett forskar-

lag vid University of Missouri om det går för drönare att navigera självständigt utan GPS, uppfatta och interagera med sin omgivning, fatta självständiga beslut och hjälpa till med uppgifter som 3D-kartläggning och övervakning. (8)

<https://www.technology.org/2024/03/28/revolutionizing-drone-navigation-ai-algorithms-take-flight/>

Läcksökare. Forskare vid KTH använder sensordata, matematisk modellering och maskininläring för att förbättra beslutsfattandet i vattennätverk för att snabbt identifiera läckor och föroreningar. Målet är att erbjuda samarbetslösningar till kommuner som använder stordateknik. (2)

<https://www.kth.se/om/nyheter/centrala-nyheter/sensorteknik-hittar-lackor-och-sparar-forooreningar-i-dricksvattnet-1.1313658>

Kvantkompass. Forskare har utvecklat en exakt rörelsesensor med hjälp av kisel-fotoniska mikrochipkomponenter för kvantavkänning, vilket möjliggör exakt navigering i områden utan GPS. Den nya modularen på ett mikrochip minskar avsevärt storleken och kostnaden för sensorn. Forskare vid Sandia National Laboratories försöker miniaturisera atominterferometrar till en kompakt kvantkompass för praktiska tillämpningar utöver navigering. (6)

<https://www.sciencedaily.com/releases/2024/08/240813131917.htm>

FRAMTID – Årsrapport är en publikation som ges ut av FMV inom ramen för FoT-projektet Program för forskningsskanning och teknisk prognos.

TEXT: Jan-Ivar Askelin

GRAFIK: Martin Ek

GRAFISK FORM: Peter Ehrlin

TRYCK: FMLOG Försörjning Grafisk Produktion

OMSLAGSFOTO: Getty Images, Surasak Suwanmake

FMV dokumentbeteckning: 24FMV2096-25

Juni 2024