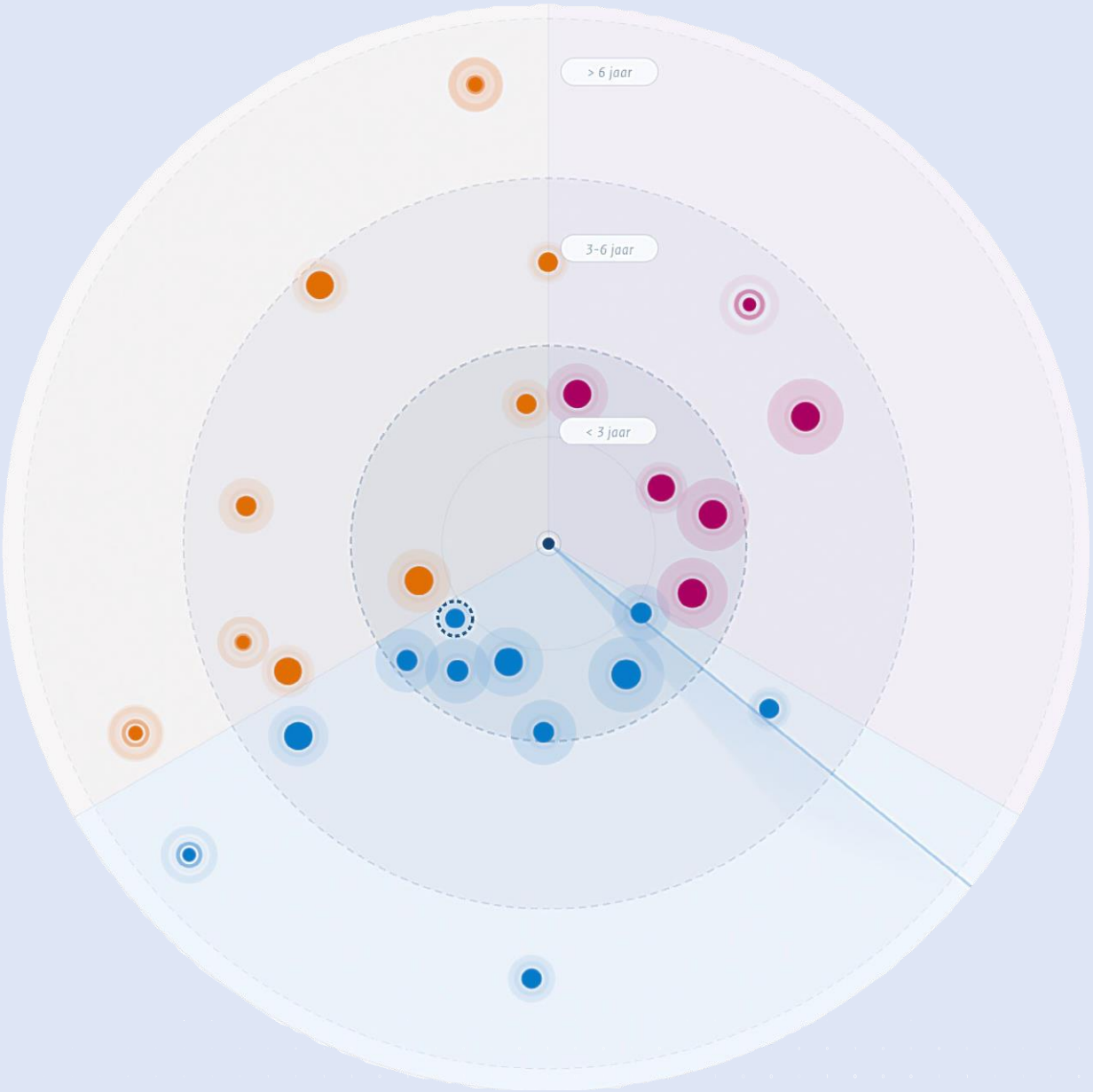
Rijksinspectie Digitale Infrastructuur
Ministerie van Economische Zaken en Klimaat



Trendrada r 2026

Rijksinspectie Digitale Infrastructuur

Pa un Hulanda sigur konektá

Kontenido

E infrastruktura digital di mañan, riba radar awe 3

Desaroyonan teknológiko 4

Demanda oumentá pa spektro di frekuensia ta oumentá skarsedat i vulnerabilidat 5

Agentic AI ta tuma kontrol i hasi e trabou pa bo 6

Tridimenshonalisashon di retnan digital 7

Teknologia kuántiko ta pone eksigensianan nobo na resistensia digital 8

Subida di teknologia di detekshon 9

AI ta tuma forma físiko 10

AI ta aselerá investigashon sientífiko 11

Chepnan ku ta usa lus pa prosesá i transmití informashon 12

Almasenamentu di dato den DNA ta prometedor pero por lo pronto for di alkanse 13

Desaroyonan geo-polítiko 14

Infrastruktura digital komo un instrumento geo-polítiko di poder 15

Atakenan sibernétiko ta bira ménos visibel i mas indirekto 16

Oumento di uso di inteligensia artifisial den atakenan sibernétiko i defensa sibernétiko 17

Outonomia digital altu riba e agènda polítiko 18

Enfoke kresiente riba outonomia stratégiko pa loke ta trata materia prima i produktonan intermedio 19

Interferensia ekstranhero ta debilitá e kapasidat di Hulanda pa generá entrada 20

Desaroyonan sosial 21

Legislashon pegá entre maneho di riesgo i inovashon digital 22

Infrastruktura digital ta penetrá tur aspekto di nos bida 23

Identidatnan sintétiko ta oumentá preshon riba sistemanan di konfiansa digital 24

Demanda kresiente pa energia i awa 25

Entrada di ekiponan ku no ta kumpli ku normanan ta oumentá riesgonan di seguridat 26

Presipisio digital entre empresanan chikí i mediano i empresanan grandi 27

E sírkulo visioso di inteligensia artifisial i desinformashon 28

Disponibilidat di infrastruktura digital bou di preshon 29

Eskases di profeshonalnan ta pone preshon riba disponibilidat i inovashon 30

Kondishonnan di klima mas ekstremo ta oumentá vulnerabilidat di infrastruktura digital 31

Interface nobo entre hende i mashin 32

Pa finalisá 33

Fuentenan 34

E infrastruktura digital di mañan, riba radar awe

Un infrastruktura digital disponibel, konfiabel i ku ta funshoná kontinuamente ta indispensabel pa funshonamentu di nos sosiedat. Esaki ta un echo indiskutibel, pero no por bisa meskos di e infrastruktura digital mes. Adelantonan teknológiko, kambionan den sosiedat i tenshonnan geopolítiko ta kousa kambionan kontinuo i ta hasi e infrastruktura mas kompleho i vulnerabel.

Ku e Trendradar, Rijksinspectie Digitale Infrasrutuur (RDI) ta identifiká i interpretá kua desaroyonan lo tin impakto riba nos infrastruktura digital den e próksimo dies aña. Pa RDI, e radar ta un instrumento
pa duna prioridat na nos supervishon, antisipá na tempu i, kaminda ta nesesario, tuma medidanan. Ademas, e rapòrt aki ta sostené esnan ku ta formulá maneho, empresanan i otro profeshonalnan den infrastruktura digital pa manehá riesgonan i hasi uso di oportunidatnan.

Huntu ku 30 eksperto di sektor empresarial, institutonan di konosementu i instansianan gubernamental, nos koleganan a yega na e 26 tendensianan di mas importante. For di adelantonan den teknologia kuántiko i inteligensia artifisial (IA) te na e preshon kresiente riba suministro di energia i e konsekuensianan di klima ekstremo. E tendensianan ta mustra kon amplio e gama di retonan sosial ta ku nos, komo RDI i komo sosiedat, ta enfrentá.
E tendensianan ta dividí den tres tema: teknologia, geo-polítika i sosiedat. Kada tendensia riba e radar tin un evaluashon (altu, medio i abou) ku ta indiká e impakto sperá riba infrastruktura digital. Tambe ta indiká e periodo den kua ta spera ku e tendensia lo alkansá su punto di mas altu.

Nos ta invitá bo pa eksplorá e tendensianan i pensa huntu ku nos tokante kiko nan ta nifiká pa e infrastruktura digital di mañan. Pasobra un kos ta antisipá e desaroyonan ku ta bin den nos kaminda, pero tradusí nan den maneho, invershonnan i kolaborashon ta keda na nos tur.

Kiko ta nifiká e puntuashonnan

altu Efekto grandi riba (hopi biaha henter) e infrastruktura digital. Un gran parti di sosiedat ta eksperensiá e konsekuensianan.

medio Efekto mediano riba (partinan di) e infrastruktura digital. Un parti mediano di sosiedat ta eksperensiá e konsekuensianan.

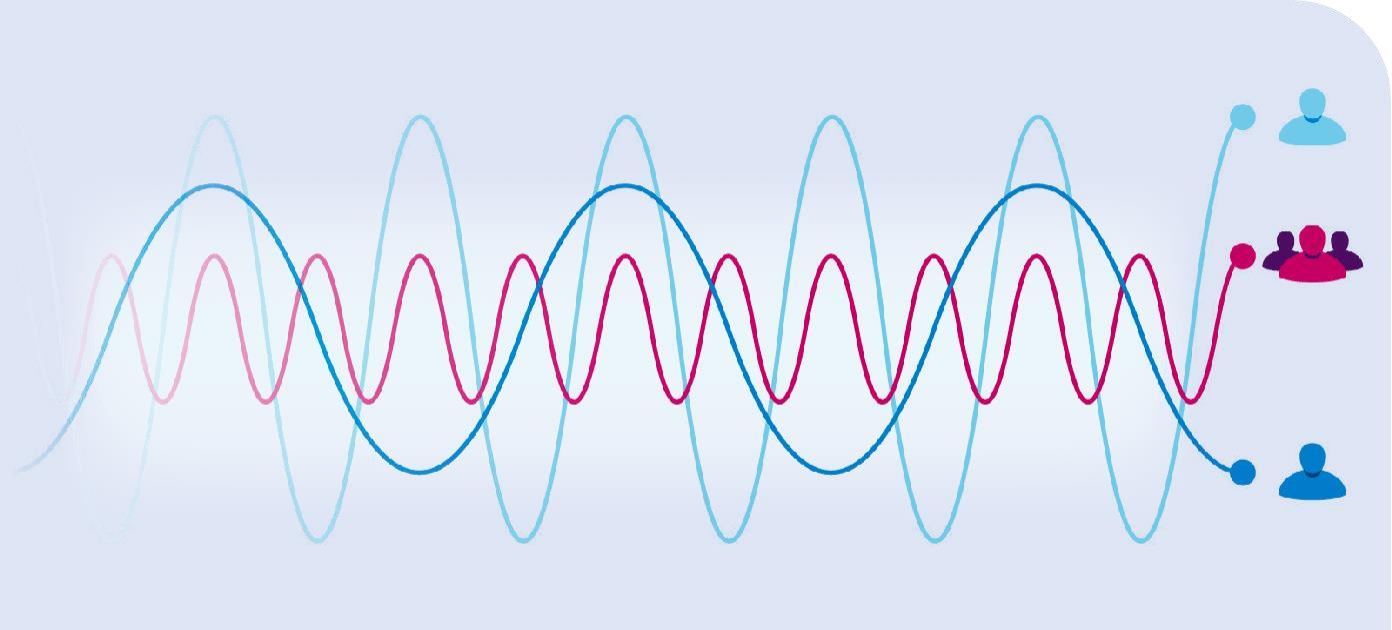
abou Efekto limitá riba (partinan chikí) di e infrastruktura digital. Un gran parti chiki di sosiedat ta eksperensiá e konsekuensianan.

Desaroyonan teknológiko

Adelantonan teknológiko ta sigui otro rápidamente i tin un impakto grandi i direktamente riba e infrastruktura digital i e sektornan ku ta dependé di dje. Nan ta trese posibilidatnan nobo, pero tambe riesgonan. Desaroyonan ku ta aparesé riba e radar ta, por ehèmpel, teknologianan klave manera (formanan di) inteligensia artifisial (IA) i teknologia kuántiko, pero kambionan den teknologia di satélite tambe tin un impakto grandi riba e infrastruktura digital.

Demanda oumentá pa spektro di frekuensia ta oumentá skarsedat i vulnerabilidat

Impakto altu Periodo <3 aña



E demanda kresiente pa spektro di radio ta kousa eskases den sierto bandanan di frekuensia. E desaroyo aki ta manifestá, por ehèmpel, pa motibu di e demanda ku ta krese rápidamente pa mas spektro den bandanan mas altu (Q/V/E i mas altu) pa aplikashonnan di satélite.

Uso konhunto di espasio di frekuensia ('spectrum sharing') ta redusí e eskases. Interes den esaki ta oumentá gradualmente. Desaroyonan teknológiko pa hasi 'spectrum sharing' posibel riba un eskala mas grandi ta den pleno desaroyo. Por ehèmpel, den forma di 'cognitive radio'. Ku e teknologia ei, aparatonan por, kada bes mas, koordiná entre nan mes i ku e ret, kua frekuensia nan ta usa i ku kua potensia.

Impakto

E preshon kresiente riba e spektro di frekuensia por kousa interferensia den bandanan ku no ta rekerí pèrmit, kaminda uso di aplikashonnan manera komunikashon via satélite, WiFi, Bluetooth i aparatonan 'Long Range' (LoRa) ta bira mas intensivo. E interferensianan aki ta forma un riesgo spesialmente pa aplikashonnan krítiko, manera ekiponan médiko. E oumento di tráfiko tambe ta pone radioastronomia bou di preshon, pasobra e bandanan ku nan ta mónitòr ta ser usá kada bes mas pa aplikashonnan riba tera.

Uso mas efisiente di e spektro mediante desaroyonan manera 'cognitive radio' ta oumentá efisiensia di uso di e spektro, pero tambe ta rekerí legislashon nobo. Por ehèmpel, pèrmitnan ainda hopi biaha ta basá riba asignashon di derechonan di uso di un parti spesífiko di e spektro na un usuario spesífiko, miéntras ku 'cognitive radio' mester por koordiná entre vários usuario riba un parti mas grandi di e spektro. Pa motibu di su kompleksidat altu, 'cognitive radio' tambe ta mas vulnerabel pa fayonan.

Ademas, meskos ku e infrastruktura digital mas amplio, e spektro di frekuensia ta bira kada bes mas un tereno geo-polítiko-stratégiko. Menasanan híbrido manera perturbashon intenshonal ('jamming'), engaño ('spoofing') i uso di dronnan tin ainda mas impakto pa motibu di e tráfiko kresiente den e spektro. E impakto ta partikularmente grandi pa aplikashonnan ku ta dependé di radio komunikashon konfiabel, manera GPS/GNSS, servisionan di emergensia (C2000/P2000), sektor médiko, defensa i aviashon.

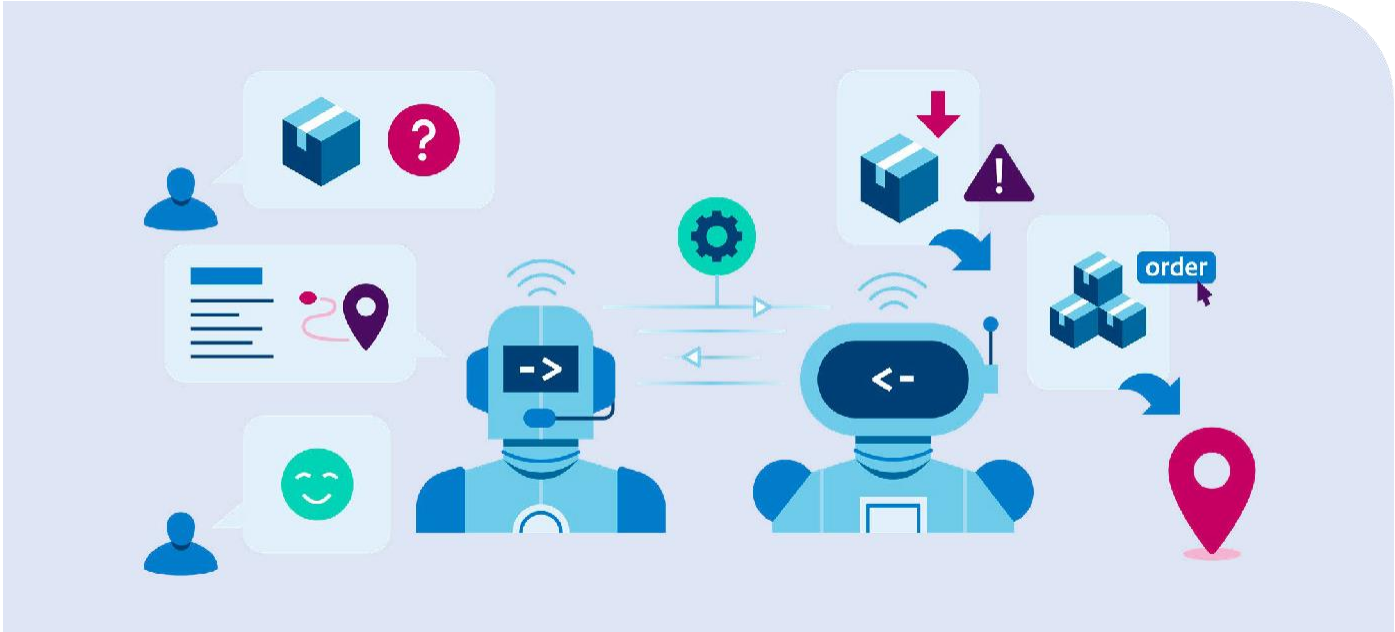
Chek tambe

22 Legislashon pegá entre maneho di riesgo i inovashon digital

29 Disponibilidat di infrastruktura digital bou di preshon

Agentic AI ta tuma kontrol i hasi e trabou pa bo

Impakto altu Periodo 0-3 aña



Modelonan di IA ta kapas pa prosesá i analisá kantidat enorme di informashon na un ritmo altu, variando di imágennan di video i kombersashonnan di oudio te na rapòrtnan di investigashon i fuentenan di data no strukturá. For di 2025, diferente sistemanan di IA ta siendo konektá ku otro kada bes mas i ta haña un meta ku nan por alkansá (pa gran parti) independientemente. Esaki ta konosí komo agentic AI.

E posibilidatnan di aplikashon ta amplio. Por ehèmpel, un asistente digital outónomo por disidí independientemente pa hasi pedido di kuminda basá riba kombersashonnan anterior, informashon den agènda i e kantidat di kuminda disponibel den stòk. Pero agentic AI tambe por ser usá pa atakenan avansá di ransomware ku ta ser ehekutá di forma outónomo, òf por buska, haña i hasi mal uso di vulnerabilidatnan di seguridat independientemente. Pa motibu di e kantidat kresiente di fuentenan di data konektá — manera kámaranan di konsumidó i di tráfiko, aparatonan inteligente, sistemanan atministrativo i mónitòr di salú — e agentenan ta haña akseso na kada bes mas informashon no strukturá ku nan por kombiná i utilisá pa tuma desishon.

Pasobra e sistemanan aki ta siña for di data nobo i resultadonan anterior, nan análisis, desishonnan i akshonnan ehekutá di forma outónomo ta bira kada bes mas avansá, presis i dirigí na e meta.

Impakto

Si nan ta disponé di e outorisashonnan i outentikashonnan korekto, agentenan outónomo por ehekutá transakshonnan independiente, dirigí sistemanan i tuma desishonnan na nòmber di usuarionan. Ku esaki, e ròl di IA ta kambia fundamentalmente: IA ya no ta solamente sostené toma di desishon, sino tambe por dirigí prosesonan digital i físiko independientemente pa alkansá metanan definí di antemano.[1]

Chek tambe

11 AI ta aselerá investigashon sientífiko

16 Atakenan sibernétiko ta bira ménos visibel i mas indirekto

17 Oumento di uso di inteligensia artifisial den atakenan sibernétiko i defensa

Tridimenshonalisashon di retnan digital

Impakto altu Periodo 3-6 aña



Pa medio di teknologia di satélite mehorá, retnan tridimensional ta bira posibel, ku no ta ekstendé solamente den dos dimenshon riba superfisie, sino tambe vertikalmente, den altura. Diferente tipo di satélite por forma parti di un ret asina: satélitenan den órbita abou ('Low Earth Orbit', òf LEO), den órbita geoestashonario, pero tambe 'High-Altitude Platform Systems' (HAPS), manera dronnan i balònnan. Ademas, satélitenan ta komuniká kada bes mas direktamente ku aparatonan di usuarionan ('Direct-to-Device', D2D), en bes di funshoná komo un kadena den e infrastruktura di ret.

Impakto

Retnan 3D tin un disponibilidat mas altu i mihó kobertura pa motibu di redundansia den tipo di konekshonnan i planiamentu di kapasidat. E disponibilidat mehorá ta bini pasobra, ora un konekshon kai afó òf e kobertura ta insufisiente, e konekshon ta kambia outomátikamente pa e teknologia ku ainda ta funshoná. Tambe ta posibel pa asigná kapasidat di forma dinámiko: den kaso di un pik (repentino), manera durante un evento na gran eskala òf den un área afektá pa un desaster, sistemanan HAPS òf konhunto di satelit, e por dirigí kapasidat adishonal na kordinadónan spesífiko.

Retnan 3D tambe ta adekuá pa áreanan ku ménos kobertura, por ehèmpel pa vehíkulonan agríkola outónomo, logístika marítimo i mónitòr ekológiko. Na Hulanda Europeo, probablemente e impakto di e aplikashonnan aki ta limitá, pasobra ya tin bon kobertura móbil disponibel via retnan eksistente. Riba e islanan BES, e balor agregá ta mas grandi.

Standarisá i sigurá interoperabilidat den retnan 3D ta pasonan inisial importante. Interoperabilidat lo kondusí na konekshonnan independiente di ret. Esaki ta permití klientenan drenta den un kontrato di konekshon sin mester skohe entre kabel, fibra, telefòn selular òf satélite.

Retnan 3D ta lanta preguntanan di regulashon nobo pa outoridatnan di gobiènu. Legislashon espasial ta kompleho. Regulashonnan eksistente hopi bia ta enfoká riba teknologianan spesífiko, miéntras ku retnan 3D ta kombiná vários tipo di konekshon. Esaki ta duna lugá na problemanan nobo pa loke ta trata e responsabilidatnan i obligashonnan di operadónan di ret, manera resolvé fayonan denter di retnan 3D i kumpli ku rekisitonan legal di intersepshon. Ademas, espasio ta birando mas i mas yen debí na e kantidat kresiente di satélite, loke ta forma un riesgo di choke i restunan di demolishon espasial.

E movementu pa retnan tridimensional por kondusí na suministradó nobo ku ta drenta e merkado. Na mes momento, tin un riesgo ku e fushon di retnan por resultá den ménos suministradó i un konsentrashon di poder. Europa ta rekonosé e riesgo aki i ta invertí den su propio alternativa Europeo pa un konstelashon di satélite: IRIS2.

Chek tambe

5 Demanda oumentá pa spektro di frekuensia ta oumentá skarsedat i vulnerabilidat

22 Legislashon pegá entre maneho di riesgo i inovashon digital

23 Infrastruktura digital ta penetrá tur aspekto di nos bida

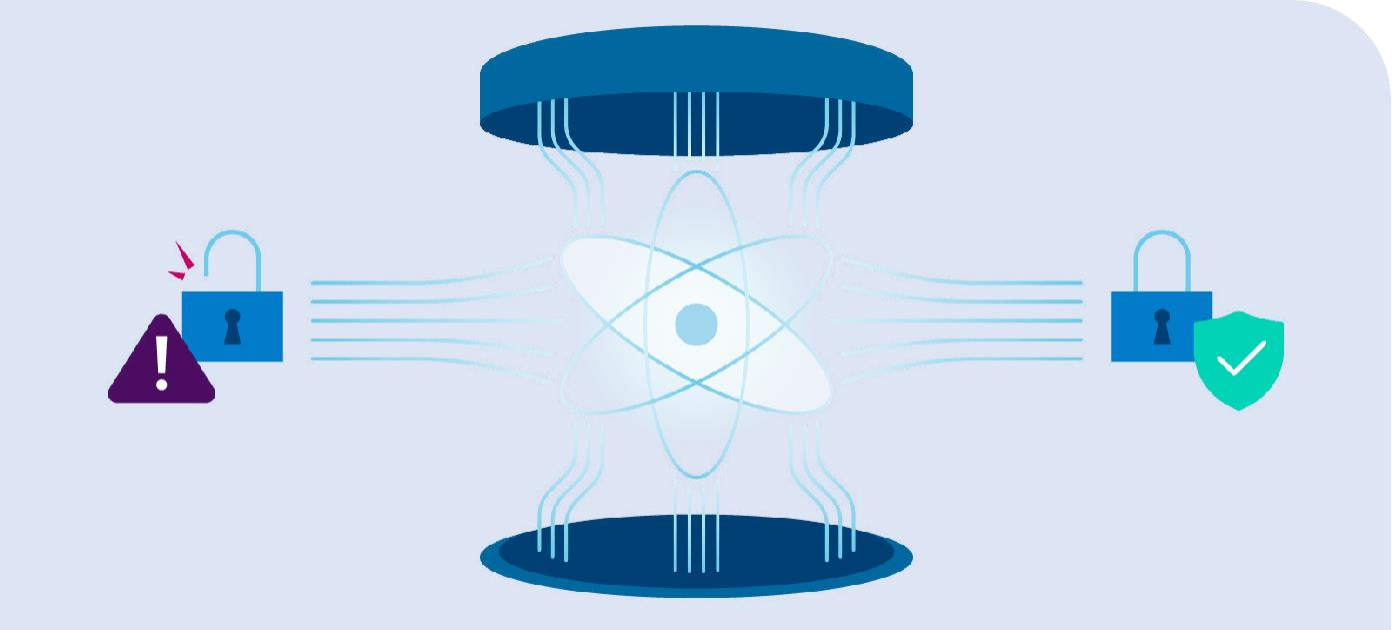
bookmark31

29 Disponibilidat di infrastruktura

digital bou di preshon

Teknologia kuántiko ta pone eksigensianan nobo na resistensia digital

Impakto altu Periodo 3-6 aña



Kòmpiuternan kuántiko por alterá fundamentalmente e seguridat di sistemanan digital. Tin algoritmonan kuántiko ku lo permití un kòmpiuter kuántiko sufisientemente poderoso pa kibra hopi forma aktual di enkripshon, hasiendo asina informashon konfidensial lesabel.
Kòmpiuternan kuántiko kompletamente funshonal probablemente ta añanan leu ainda. Pero nan ta forma un menasa real kaba.
Aktornan estatal por warda komunikashonnan enkriptá awor, antisipando ku nan lo por desenkriptá nan despues ('kosecha awor, desenkriptá despues').
Pa e motibu aki teknologia kuántiko ta ser mira komo un arma stratégiko.
Dos solushon ta bou di desaroyo aktualmente: kriptografia post-kuántiko (PQC) i distribushon di yabi kuántiko (QKD).
QKD ta un téknika pa generá i interkambiá yabinan di un manera sigur. E yabi interkambiá ta ser usá despues pa enkripshon tradishonal ku no por ser desifrá pa kòmpiuternan kuántiko, òf pa kriptografia post-kuántiko. PQC ta konsistí di formanan nobo di enkripshon ku — te kaminda ta konosí —no por wòrdu kibra pa kòmpiuternan kuántiko.
QKD ta rekerí retnan kuántiko kapas pa transmití informashon kuántiko en bes di informashon digital. Esaki ta keda un reto grandi, partikularmente riba distansianan largu.
A largu plaso, akseso na kòmpiuternan kuántiko probablemente lo bira mas fásil segun ku nan ta bira disponibel via servisio di cloud.

Impakto

Sin intervenshon, tur nos informashon finansiero, médiko i propiedat di negoshi konfidensial lo ta aksesibel pa aktornan (estatal) ku mal intenshon den algun aña. Pa e motibu ei, ta esensial pa organisashonnan kuminsá e transishon pa seguridat kuántiko-sigur awor, asta den ousensia di un mandato legal.
E kambio di enkripshon klásiko pa PQC ta rekerí tempu i atenshon. No ta tur organisashon ta sufisientemente konsiente di e nesesidat i urgensia enbolbí. Ademas, e transishon tin bia ta rekerí hardware òf protokòlnan nobo. Hopi sektor ta dependé di aktivonan ku durashon di bida largu ku no por ser simplemente aktualisá via software pa sostené PQC.
Impakto sosial ta ser formá dor di kompanianan di teknologia i nan eskohonan di diseño, en bes di dor di e deseonan i ekspektativanan di usuarionan òf sosiedat en general. Kompanianan grandi di teknologia ta kore riesgo di bira 'gatekeepers'. No solamente pasobra nan ta kontrolá e hardware, pero tambe pa motibu di e software, ku ta un komponente krusial den e despliegue di teknologia kuántiko.
E impakto aki ta ménos visibel ku esun di e promé generashon di teknologia kuántiko, ku tabata konsistí di semi-konduktor, chip i laser. Opshonnan di kaida i alternativanan klásiko pa komunikashon digital (manera servisio di mensahero) ta disparsé for di bista, miéntras ku menasanan (kuántiko) ta oumentá.

Chek tambe

16 Atakenan sibernétiko ta bira ménos visibel i mas indirekto

18 Outonomia digital altu riba e agènda polítiko

19 Enfoke kresiente riba outonomia stratégiko pa loke ta trata materia prima i produktonan intermedio

27 Presipisio digital entre empresanan chikí i mediano i empresanan grandi

Subida di teknologia di detekshon

Impakto medio Periodo 3-6 aña



Teknologia di sensor ta enserá sistemanan ku ta usa vários tipo di sensor pa kombiná i analisá datonan di sensor rekohé, hopi bia ku yudansa di inteligensia artifisial (AI). Esaki ta duna lugá na aplikashonnan nobo den kua sistemanan ta persibí, komprendé i respondé na nan ambiente ku un eksaktitut kresiente. Dos desaroyo klave den e tereno di detekshon ta 'Detekshon i Komunikashon Integral' (ISAC) den retnan mobil 6G i e aparishon di sensornan kuántiko.
ISAC ta kombiná komunikashon i detekshon dor di utilisá olanan di radio for di antenanan 5G i 6G no solamente pa transmishon di dato pero tambe pa detekshon i midimentu. Na un krusada, por ehèmpel, e sistema por detektá e presensia, posishon i moveshon di hende i vehíkulonan, i asina mehorá e seguridat den tráfiko.

Sensornan kuántiko ta permití midimentunan sumamente presis dor di utilisá propiedatnan mekániko kuántiko. Un avanse prometedor ta enserá sensornan nobo (kuántiko) ku ta permití posishonamentu presis sin dependé di sistemanan GNSS. En general, e kapasidatnan di sensornan kuántiko ta wòrdu mehorá mas ainda ora e sensornan ta interkonektá via un ret kuántiko en bes di retnan digital tradishonal.

Impakto

Un desaroyo positivo pa infrastruktura digital ta ku detekshon ta permití operadónan di ret pa detektá vulnerabilidatnan, malfunshonamentu i degradashon di rendimentu na un fase trempan. Esaki ta permití operadónan pa mehorá e kontinuidat i disponibilidat di infrastruktura digital. E teknologia tambe ta ofresé posibilidatnan nobo pa otro sektornan. Den ambientenan industrial, e desaroyo di sensor ta kontribuí na e oumento di liñanan di produkshon outónomo, miéntras ku sensornan - inkluso sensornan kuántiko - ta sostené aplikashonnan manera mantenshon prediktivo. Tambe ta posibel pa mehorá seguridat di personal, por ehèmpel via di detekshon di kaimentu outomátiko pa trahadónan di mantenshon.
E desbentaha ta ku e prosesamentu kresiente di dato di sensor ta kondusí na un oumento fuerte den tráfiko di dato, loke na su turno ta pone un peso riba e spektro di frekuensia skars. Debí ku funshonnan di komunikashon i detekshon ta kompartí e mesun spektro di frekuensia, maneho di frekuensia ta bira mas kompleho i ménos previsibel. Ademas, e análisis di datonan di sensor ta dependé mas i mas riba AI. Miéntras ku anteriormente sistemanan di inteligensia artifisial spesífiko
tabata ser desplegá prinsipalmente aplikashonnan individual, desaroyo ta kambiando mas i mas pa sistemanan di AI generativo ku ta kombiná i interpretá vários tipo di dato. Esaki ta lanta preguntanan tokante e propiedat, maneho i uso di datonan di sensor. Tin tambe preokupashonnan kresiente tokante privasidat, por ehèmpel pasobra detekshon ta permití vigilansia (indeseá).

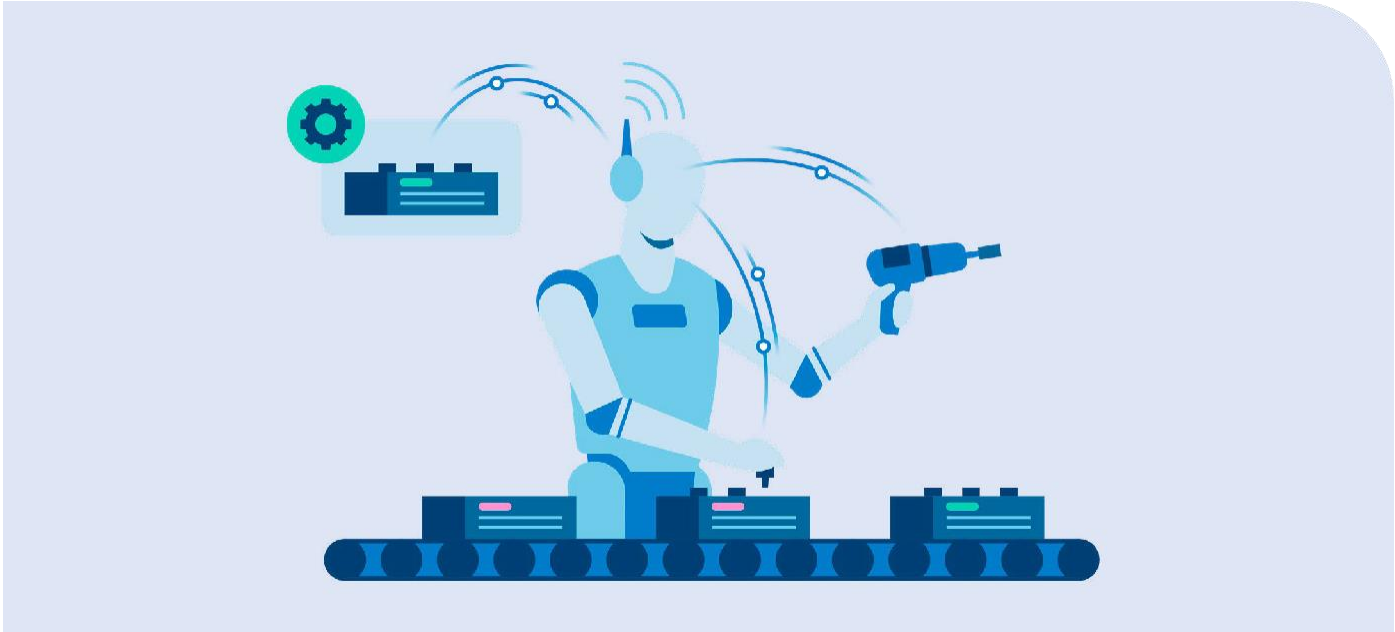
Desaroyonan geopolítiko ta sigui stimulá e desaroyo di teknologianan nobo di sensor. Por ehèmpel, pa detekshon i identifikashon di drone den tantu aplikashonnan sivil komo militar. Un pregunta stratégiko mas amplio tambe ta surgi aki: Europa lo logra sigurá un posishon lider den e desaroyo di normanan kuántiko i 6G i
fabrikashon di hardware? Òf e dominionan aki un biaha mas lo ser formá
prinsipalmente pa hungadónan di China i Merka?

Chek tambe

10 AI ta tuma forma físiko

AI ta tuma forma físiko

Impakto medio Periodo 0-3 aña



“Embodied AI” ta kombiná sensornan, prosesamentu di dato visual (‘vishon di kòmpiuter’), i algoritmonan di siñamentu pa ekipá robòtnan, dronenan i vehíkulonan ku e inteligensia pa persibí nan alrededor, tuma desishonnan i aktua ku propósito. E poder di supstanshá
AI ta sinta den e interkambio entre persepshon, interpretashon i kontrol. AI ta prosesá dato for di e medio ambiente i ta usá esaki pa kontrolá sistemanan físiko direktamente.

Un sistema di inteligensia artifisial supstanshá ta krea formanan nobo di outomatisashon pa sosiedat. E impakto lo diferensiá entre ambientenan kontrolá—manera un fábrika ku robòtnan di depósito—i espasio públiko. Den ambientenan kaminda mashinnan ta move na velosidat altu i ta traha di forma estrecho ku hende, konekshonnan di latente abou ta krusial pa tantu rendimentu komo seguridat.

Impakto

Miéntras ku e konsekuensianan di inteligensia artifisial tabata visibel inisialmente prinsipalmente den e reino digital, “Embodied A1” ta drenta direktamente den e mundu físiko, potensialmente tresiendo riesgonan pa e seguridat físiko di hende i propiedat.

E adopshon na gran eskala di “Embodied AI” den drone i vehíkulonan ta keda atras pasobra e sistemanan no ta operá ku sufisiente presishon i adaptabilidat ainda. Konsekuentemente, e berdadero impakto di e teknologia aki lo bira kompletamente bisto solamente riba término largu. Sinembargo, unabes ku e sistemanan aki ta ser desplegá na eskala, e dependensia pisá riba retnan latente abou por kondusí na aglomerashon signifikante di ret.

AI ta aselerá investigashon sientífiko

Impakto abou Periodo <6 aña



E despliegue di teknologianan di inteligensia artifisial ta stimulando avansenan sientífiko grandi, manera desifrá e genoma humano, mehorashon di modelonan di klima via di prosesamentu di kantidatnan grandi di dato, i pronostiká strukturanan di proteina pa desaroyo di remedi.

Di otro banda, e uso di inteligensia artifisial den siensia tambe ta presentá sierto desbentahanan. Tin preokupashon tokante prehuisio den algoritmonan, e oumento di halusinashonnan, referensianan fantasma i datonan inventá. Tambe tin un posibilidat ku e uso di AI por disminuí e abilidatnan di pensamentu krítiko.

Ta spera ku e kresementu di konosementu sientífiko lo aselerá enormemente ora ku botnan di investigashon ku ta hasi uso di inteligensia artifisial (AI) kuminsá hasi investigashon nan mes i kombiná i kompará nan resultadonan ku investigashonnan di otro botnan. Di e manera aki, ta surgi un ret di botnan ku ta desaroyá konosementu huntu, meskos ku ta sosodé den komunidat sientífiko humano.

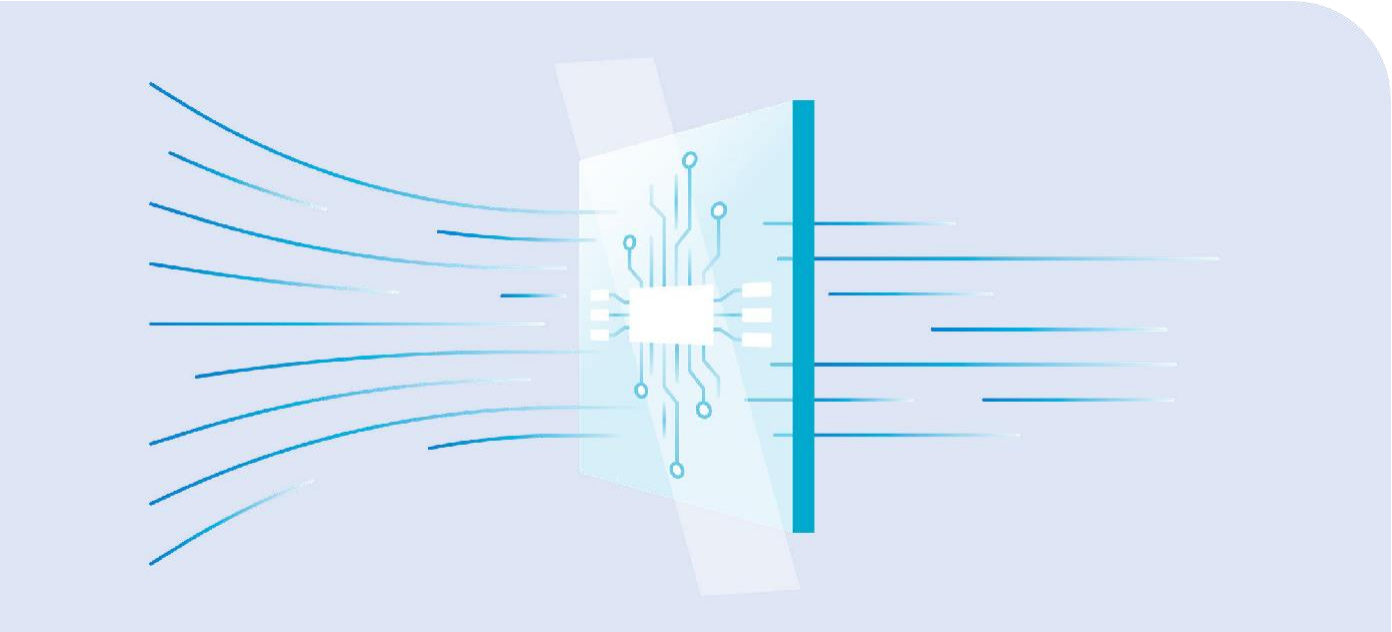
Impakto

Meskos ku otro formanan di inteligensia artifisial (AI), botnan di investigashon lo mester hasi uso di espasio disponibel pa almasenamentu di dato, kapasidat di transmishon di dato (bandwidth) i kapasidat di kómputo pa por funshoná di manera efektivo.

Ademas, esaki ta eksigí un bon kolaborashon entre institushonnan di enseñansa i investigashonnan pa hasi konhuntonan di dato aksesibel, konektá nan ku otro i karga huntu ku e invershonnan den (super)kòmpiuternan

Chepnan ku ta usa lus

Impakto abou Periodo <6 aña



Chepnan fotoniko ta usa lus en bes di koriente pa transmití informashon. Nan ta kontribuí na un infrastruktura digital mas efisiente dor di hasi e transporte di volúmennan grandi di dato mas lihé i mas efisiente den energia, ya ku lus ta generá ménos kalor ku elektronnan ku ta move dor di koper.
Aktualmente, e chepnan aki ta komplementá prinsipalmente e chepnan elektróniko tradishonal pa transmishon di dato riba distansianan (ultra-)kòrtiku—un aplikashon di interes partikular pa sentronan di dato. A largu plaso, ta spera ku chepnan ku ta duna lus lo hasi kalkulashonnan nan mes, aunke esaki ainda ta den e fase di investigashon eksperimental.

Impakto

E impakto di mas grandi ku ta spera ta sinta den e integrashon mas aleu di chepnan ku ta duna lus i elektróniko. Mas serka e konekshonnan óptiko ta ser pone na prosesadónan, mas lihé e transmishon di dato ta. Esaki por kondusí na velosidatnan di dato mas altu, konsumo di energia mas abou, i generashon di kalor redusí, loke ta permití sentronan di dato pa operá mas efisiente i sostenibel. Adopshon na eskala grandi ta ser sperá prinsipalmente bou di sentronan di dato enfoká riba AI, mirando e volúmen masivo di dato ku nan ta prosesá.

Almasenahe di dato di DNA ta prometedor pero aktualmente for di alkanse

Impakto abou Periodo <6 aña



Almasenamentu di DNA sintétiko ta enserá almasenamentu di informashon den DNA produsí artifisialmente en bes di riba medionan di almasenamentu tradishonal manera hard drive òf SSD. Datonan digital ta ser kombertí den un kadena di DNA, ku por ser lesá despues usando sekuensiamentu di DNA pa rekuperá e informashon digital original.

DNA ta adekuá pa e preservashon a largu plaso di kantidatnan grandi di dato pasobra e ta ofresé un densidat altu di informashon i ta keda stabil pa míles di aña bou di e kondishonnan korekto. Aplikashon práktiko ta sinta den futuro leu, sinembargo, komo ku síntesis i sekuensiamentu di DNA ta karu i ta tuma hopi tempu aktualmente. Ta antisipá ku almasenamentu di DNA sintétiko lo ser usá prinsipalmente den futuro pa archivá datonan ku mester ser konserbá pa añanan òf asta siglonan.

Impakto

E impakto aktual di almasenamentu di DNA sintétiko riba infrastruktura digital ta limitá, ya ku e teknologia ta keda muchu slo i kostoso pa uso diario. A largu plaso, sinembargo, almasenamentu di DNA por transformá infrastruktura digital radikalmente dor di ofresé un alternativa na sentronan di dato konvenshonal.
E densidat di almasenamentu di DNA ta miónes di biaha mas grandi ku esun di medionan di almasenamentu aktual, loke ta permití pa warda kantidatnan grandi di dato den un volúmen hopi chikitu. Pa infrastruktura digital, esaki ta nifiká ku sentronan di dato den futuro lo por rekerí ménos espasio di almasenamentu físiko pa archivonan di largu plaso.

Na mes momento, rekisitonan nobo di infrastruktura ta ser krea, manera ekipo spesialisá pa síntesis i sekuensiamentu di DNA, laboratorionan outomatisá, i software kapas pa kombertí archivonan digital di forma konfiabel den kódigonan di DNA i bèk atrobe.

Desaroyonan geo-polítiko

Infrastruktura digital ta birando mas i mas un elemento sentral di geopolítika - sirbiendo tantu komo un medio i komo un meta. Vários forma di atake sibernétiko, sabotahe i spionahe ta ser empleá pa ehersé influensia, rekohé informashon òf stroba sistemanan vital. Esaki ta nesesario pa antisipá e impakto di e menasanan aki i implementá medidanan pa mitigá e impakto ei. Infrastruktura digital a evolushoná di un aktivo pasivo pa un instrumento geopolítiko di poder. Na mes momento, e konsepto di outonomia digital ta tumando forma mas i mas.

Infrastruktura digital komo un instrumento geo-polítiko di poder

Impakto altu Periodo 0-3 aña



Resientemente, atakenan na gran eskala, ku aktornan estatal ta ehersé di manera skondí kontra infrastruktura digital, a oumentá konsiderablemente. E atakenan aki, konosí komo atakenan híbrido, ta oumentá den kantidat, intensidat i diversidat. Ehèmpelnan ta inkluí hakmentu di servisionan vital, perturbashon di señalnan di komunikashon, kampañanan di desinformashon for di estadonan hostil i sabotahe di infrastruktura físiko.

Durante e último añanan, e menasa híbrido a sigui oumentá kontinuamente, i ta spera ku e nivel elevá di menasa aki lo bira struktural. Hulanda ta den un 'fase shinishi': nos no ta den guera di forma habrí, pero no tin pas tampoko.

Impakto

Atakenan sibernétiko por kondusí na interupshonnan na gran eskala di servisionan esensial, manera Internèt, sistemanan di pago, òf suministro di energia. Interupshonnan asina por resultá den agitashon sosial.

Ademas, Hulanda ta dependé di otro paisnan pa komponentenan vital di su infrastruktura digital. E dependensia aki ta ser - i probablemente lo sigui ser - eksplotá komo palanka geopolítiko.

E imprevisibilidat di e desaroyonan ta oumentá e impakto, pasobra esaki ta difikultá un bon preparashon.

Chek tambe

16 Atakenan sibernétiko ta birando ménos visibel i mas indirekto

17 Oumento di uso di inteligensia artifisial den atakenan sibernétiko i defensa sibernétiko

18 Outonomia digital altu riba e agènda polítiko

19 Enfoke kresiente riba outonomia stratégiko pa loke ta trata materia prima i produktonan industrial

Atakenan sibernétiko ta birando ménos visibel i mas indirekto

Impakto altu Periodo 0-3 aña



Aunke infrastruktura digital ta hunga un ròl mas i mas prominente riba e tarima geopolítiko, e outornan i partidonan enbolbí den atakenan sibernétiko kontra di e infrastruktura aki ta birando mas i mas difísil pa identifiká.

Aktornan estatal no ta realisá atakenan nan mes pero en bes di esei ta usa apoderadonan 9 (terser partidonan manera gruponan kriminal) pa ehekutá nan. Esaki ta hasi esaki mas difísil pa tras di responsabilidat por bai bèk na e entidat ku a enkargá e atake. Atakenan tambe ta birando mas indirekto, dirigí riba suministradónan òf supkontratistanan den e kadena di suministro. Ehèmpelnan ta inkluí e atake riba SolarWinds na 2020, e violashon di 2024 di e programa di transferensia di archivo Cleo, i e eksplotashon di vulnerabilidatnan di Citrix na 2025.

Impakto

E tendensia aki ta oumentá e debilidat di infrastruktura digital pasobra atakenan i atakantenan ta mas difísil pa detektá. Ademas, komponentenan ménos visibel di e infrastruktura digital ta ser dirigí mas i mas. Esaki ta hasi mas difísil ainda pa outoridatnan traha un mapa i kontrarestá e tipo di atakenan ei.

E atakenan tambe ta atraé ménos atenshon pasobra empresanan chikí i mediano ta ser dirigí mas frekuentemente ku korporashonnan grandi. Múltiple atakenan riba vários negoshi chikí ta ménos visibel ku un solo atake riba un kompania grandi.

Chek tambe

27 Presipisio digital entre empresanan chikí i mediano i empresanan grandi

Oumento di uso di inteligensia artifisial den atakenan sibernétiko i defensa sibernétiko

Impakto altu Periodo 0-3 aña



Atakantenan ta empleá algoritmonan inteligente pa identifiká, analisá i eksplotá vulnerabilidatnan. Ora kombiná ku téknikanan di inteligensia artifisial, atakenan sibernétiko tradishonal, manera ransomware, vírùsnan i atakenan di DDoS, ta bira mas lihé, mas grandi den eskala i mas difísil pa detektá. AI tambe ta baha e konosementu tékniko i abilidatnan nesesario pa kometé krímennan sibernétiko. Por ehèmpel, Modelonan di Idioma Grandi (LLM) ta hasi posibel pa generá kódigo pa krímennan sibernétiko i outomatisá atakenan.

Defensa efektivo hopi bia ta rekerí e uso di teknologia di inteligensia artifisial tambe. Por ehèmpel, métodonan di inteligensia artifisial kapas pa evitá e atakenan aki outomátiko i òf identifiká i remediá vulnerabilidatnan na un fase trempan.

Impakto

Ehèmpelnan di malware ku ta adaptá, mehorá, pa AI i spionahe sibernétiko ta eksistí kaba, manera e despliegue di LAMEHUG na 2025 dor di e grupo di hackers, APT28, ligá na Rusia. Un impakto grandi ta antisipá unabes ku téknikanan di inteligensia artifisial por operá mas ainda, òf kompletamente, outónomo i stroba sektornan krítiko manera telekomunikashon i energia na gran eskala. Debí na e komplehidat i adaptabilidat di atakenan stimulá pa AI, organisashonnan tin ménos tempu pa remediá vulnerabilidatnan. Loke ta kousa ku medidanan di seguridat sibernétiko tradishonal ta bira antikuá mas lihé.

Segun ku sistemanan di inteligensia artifisial ta kuminsá hasi atakenan outónomo, atribuí responsabilidat pa un atake na e partido ku a enkargá esaki ta bira mas i mas difísil. E integrashon di AI ku otro teknologianan, manera quantum, satélite i 6G, ta den e fase di investigashon ainda pero eventualmente lo tin un impakto grandi, ya ku e ta mehorá tantu e kapasidatnan komo e velosidat di atakenan.

Riba e parti positivo, Hulanda i UE ta poseé e poder i ekspertisio nesesario ku ta ser hañá den (futuro) fábrikanan di inteligensia artifisial, institutonan di investigashon i universidatnan, entre otro lugánan. Sinembargo, e rekursonan aki ta ser utilisá aktualmente solamente na un grado limitá pa propósitonan di resiliensia.

Chek tambe

15 Infrastruktura digital komo un instrumento geo-polítiko di poder

18 Outonomia digital altu riba e agènda polítiko

19 Enfoke kresiente riba outonomia stratégiko pa loke ta trata materia prima i produktonan industrial

29 Disponibilidat di infrastruktura digital bou di preshon

Outonomia digital altu riba e agènda polítiko

Impakto altu Periodo 0-3 aña



Tenshonnan geopolítiko aktual ta pidi pa medidanan ku ta duna Europa mas kontrol riba dependensianan stratégiko den su infrastruktura digital. E reto aki ta birando mas i mas urgente segun ku Merka i China ta surpasá Europa den e desaroyo di teknologianan digital klave, manera AI i teknologia kuántiko.

Ademas, normanan digital ta bini mas i mas for di Asia, partikularmente for di China i India. Normanan di e paisnan aki hopi bia ta dirigí pa promové nan propio industrianan doméstiko. Esaki ta kondusí na un bahada di influensia Europeo i Hulandes i ta kore riesgo di pone kompanianan Europeo den desbentaha.

Pa redusí dependensia riba teknologia no-Europeo, gobiènunan Europeo i e sektor empresarial ta buskando un outonomia digital mas grandi, sostené pa un agènda polítiko Europeo i Hulandes robusto.

E enfoke nobo aki tambe ta trese oportunidatnan pa lansa inisiativanan nashonal i Europeo i mehorá e klima di invershon. Un ehèmpel di esaki ta Gaia-X, un inisiativa Europeo pa desaroyá un infrastruktura di dato i cloud federativo.

Impakto

Dependensianan indeseabel riba aktornan estatal i no-estatal pa loke ta trata infrastruktura digital por kondusí na interferensia i oumentá e riesgo di atake, interupshon òf sabotahe. Sinembargo, independensia kompleto for di paisnan no-Europeo no ta ni posibel ni deseabel. Al kontrario, produsí bo mes rekursonan, partikularmente esnan den demanda altu pafó di Europa, ta representá un opshon stratégiko importante.

E agènda di outonomia digital Europeo ta kondusfomentá un evaluashon mas deliberá di riesgonan i ta stimulá esfuersonan aktivo pa kondusí na e resiliensia di e sistemanan mes.

Enfoke kresiente riba outonomia stratégiko pa loke ta trata materia prima i produktonan industrial

Impakto altu Periodo 3-6 aña



Nos ta dependé di kadena di suministro largu, kompleho i global pa materia prima stratégiko i teknologianan vital, manera e metalnan raro nesesario pa fabriká fibra óptiko òf chepnan, i tambe e chepnan mes. Linknan spesífiko den e kadenanan aki ta ser kontrolá
pa sierto paisnan. Por ehèmpel, Taiwan ta dominá produkshon di chepnan (TSMC), miéntras ku China ta kontené suministronan signifikante di materia prima krítiko ku ta ser usá pa fabriká chepnan i baterianan.

Na yüni 2026, e gobiènu a publiká e 'Lista di Materianan Prima Krítiko'. E inisiativa aki ta enfatisá e importansia di outonomia stratégiko pa loke ta trata e materialnan aki.

Pa logra un outonomia mas grandi, e enfoke ta riba buska alternativanan Europeo unda ku ta posibel, diversifiká i fortalesé nos propio bentaha kompetitivo, i priorisá resiklahe di material i sirkularidat.

Impakto

Dependensia di un kantidat chikitu di paisnan i kompanianan ta hasi infrastruktura digital vulnerabel pa tenshonnan geopolítiko, restrikshonnan di komèrsio i interupshonnan di kadena di suministro. Esaki por pone e disponibilidat i mantenshon di retnan, sentronan di dato, i fasilidatnan di telekomunikashon bou di preshon.

Eskases di semi-konduktor, komponentenan di fibra óptiko, òf otro piesanan esensial por kondusí na retraso den e despliegue, remplaso i desaroyo mas aleu di infrastruktura digital. Esaki ta oumentá e riesgonan pa e kontinuidat di servisio digital vital.

Interferensia ekstranhero ta debilitá e kapasidat di Hulanda pa generá entrada

Impakto medio Periodo 3-6 aña



Seguridat ekonómiko ta referí na e resiliensia di nos ekonomia kontra influensia indeseá i e mal uso di aktividatnan ekonómiko pa metanan geopolítiko. E tipo di aktividatnan aki por forma un riesgo pa siguridat nashonal. Por ehèmpel, kompanianan estranhero òf inversh onistanan ku ta aktua for di interesnan geopolítiko por haña akseso na informashon sensitivo, teknologia, inovashonnan i prosesonan di negoshi. Esaki por sosodé pa medio di spionahe, pero tambe pa medio di atkisishon di, òf inversh on den, kompanianan ku ta poseé konosementu òf teknologia stratégiko, òf ku ta okupá un posishon krusial den infrastruktura vital. Esaki ta tuma lugá tantu den e parti Europeo komo Karibense di Hulanda. Nos ta kore riesgo di pèrdè konosementu stratégiko i kompetividat, i bira mas i mas dependiente di entidatnan i kadena di suministro di afó. A largu plaso, esaki por kondusí na tantu dependensia ekonómiko komo polítiko.

Impakto

Dependensianan stratégiko por kousa ku infrastruktura digital ta keda atras pa loke ta trata inovashon i desaroyo di konosementu. Esaki ta difísil pa alkansá, i a largu plaso, kisas imposibel.

Chek tambe

18 Outonomia digital altu riba e agènda polítiko

19 Enfoke kresiente riba outonomia stratégiko pa loke ta trata materia prima i produktonan industrial

22 Legislashon pegá entre maneho di riesgo i inovashon digital

Desaroyonan sosial

Desaroyonan sosial ta kambionan polítiko, ekonómiko, sosial, ambiental i hurídiko ku tin un impakto riba e struktura di nos sosiedat i nos bida diario. Pa medio di e lèns di infrastruktura digital, nos ta mira un variedat grandi di desaroyonan aki. Por ehèmpel, nos ta destaká e indispensabilidat di infrastruktura digital pa e funshonamentu di sosiedat, miéntras ku al kontrario, kambionan den e peso di regulashon, kambio di klima, i skarsedat riba merkado laboral ta presentá retonan nobo pa e infrastruktura ei.

Legislashon pegá entre maneho di riesgo i inovashon digital

Impakto altu Periodo 0-3 aña



E akumulashon di legislashon Europeo, manera e GDPR, NIS2, DORA, e Lei di Dato, i e Lei di AI, ta hasi kumplimentu mas i mas kompleho i kostoso. Esaki ta empeorá e posishon kompetitivo i ta krea desbalanse di merkado. Miéntras ku kompanianan mas grandi i bon kapitalisá por apsorbé gastunan di kumplimentu mas fásil, organisashonnan mas chikí ta enfrentá un peso pisá. Konsekuentemente, e komunidat empresarial ta boga pa un redukshon den e peso di regulashon. Gobièrnunan ta rekonosé e preokupashonnan aki, i Union Europeo ta enfoká riba simplifikashon di regulashon.

Na mes momento, e regulashon aki ta esensial pa un sosiedat digital sigur i konfiabel. Rekisitonan legal pa loke ta trata seguridat sibernétiko, privasidat i derechonan fundamental ta fomentá konfiansa den sistemanan digital i ta sirbi komo un pre-rekisito krusial pa inovashon responsabel.

Impakto

Simplifiká regulashonnan por resultá den riesgonan asosiá ku e uso di teknologianan digital ku ta ser mitigá ménos efektivamente.

Ademas, un legisladó kaprichoso ta hasi esaki ménos imaginabel pa kompanianan determiná ki rekisitonan nan mester kumpli kuné i kon legislashon lo evolushoná pa loke ta trata supstansia.

Na Hulanda Karibense no ta tur ora e legislashon Europeo menshoná anteriormente ta ser transponé direktamente, loke ta nifiká ku e kambio den peso di regulashon por ta ménos aplikabel.

Chek tambe

5 Demanda oumentá pa spektro di frekuensia ta oumentá skarsedat i vulnerabilidat

11 AI ta aselerá práktika sientífiko

15 Infrastruktura digital komo geopolítika instrumento di poder

20 Interferensia ekstranhero ta debilitá e kapasidat di Hulanda pa generá entrada

27 Klof kombativo digital entre empresanan chikí i mediano i empresanan grandi

Infrastruktura digital ta penetrá tur aspekto di nos bida

Impakto altu Periodo 0-3 aña



Dependensia riba infrastruktura digital ta oumentando segun ku mas i mas sistema, proseso i aparato ta wòrdu konektá na dje. Por ehèmpel, ta inkluí suministro di energia i awa, sistemanan di pago òf retnan di komunikashon. E tendensia aki ta andando pa añanan. E integrashon kada bes mas profundo di e infrastruktura aki den nos bida personal, diario ta partikularmente impreshonante.

Kon pa manehá e dependensia kresiente aki riba infrastruktura digital ta un di e retonan grandi ku nos ta enfrentá awe i den futuro serkano. Un rango amplio di senarionan den futuro ta posibel, ku ta fomentá for di e promoshon kontinuo di kresementu digital dor di gobiènu i sektor privá te na e fragmentashon di e paisahe digital stimulá pa desaroyonan geopolítiko i resistensia sosial.

Movementunan sosial ku ta tumando lugá awor ku ta konsiderá konsientemente pa logra un independensia mas grandi for di infrastruktura digital. Esaki ta reflehá den un enfoke kresiente riba outonomia i outosufisiensia, i tambe e búskeda di alternativanan teknológiko. Desaroyonan geopolítiko i kultural resien ta demostrá, riba un eskala chikí, un interes kresiente den alternativanan ku ta operá na un manera analógiko òf independiente, manera retnan desentralisá i lokal, retnan mikro, i sistemanan di bateria di kas.

Nos ta mira tambe ku dependensia sosial riba infrastruktura digital ta yegando límitenan den otro maneranan, manera pa medio di skarsedat di espasio, awa òf energia.

Impakto

E integrashon profundo di infrastruktura digital den prosesonan sosial i ekonómiko ta amplifiká e konsekuensianan di interupshonnan, ku por ekstendé profundo den bida personal di hende. E fayo di un solo komponente por kousa reakshonnan di kadena den otro sektornan i prosesonan.

Chek tambe

15 Infrastruktura digital mamera un instrumento geo-polítiko di poder

18 Outonomia digital altu riba e agènda polítiko

22 Legislashon pegá entre maneho di riesgo i inovashon digital

Identidatnan sintétiko ta oumentá preshon riba sistemanan di konfiansa digital

Impakto medio Periodo <3 aña



Un reto nobo pa konfiansa den e mundu digital ta e inundashon di informashon generá pa inteligensia artifisial. Miéntras ku medionan manera portrèt i video anteriormente hopi bia tabata djis 'màrs,' awor nan por ser kreá for di nada, lihé pero di forma realístiko. Identidat digital ta un área ku ta ser afektá di forma signifikante pa esaki. AI ta ser usá mas i mas pa generá 'deepfakes', por ehèmpel, ku ta ser desplegá pa falsifiká identidatnan digital i kometé froude di identidat. Identidatnan (sintétiko) kompletamente generá pa AI tambe ta birando mas i mas komun.

Impakto

Ta birando mas i mas difísil pa determiná si informashon digital ta outéntiko. Na mes momento, e uso di identidatnan digital ta oumenta.

Prosedensia digital ta ser eksplorá komo un solushon potensial pa e volúmen kresiente di kontenido generá pa AI. Esaki ta enserá registrá e historia di orígen i modifikashon di un archivo den su metadata. Hasi esaki ta rekerí normanan tékniko ampliamente aseptá, i tambe un balansa entre transparensia tokante kon un archivo a ser kreá i e privasidat di e individuonan enbolbí.

E ròl kresiente di identidat digital ta ser reflehá den debatenan sosial i polítiko, por ehèmpel, pa loke ta trata anonimidat online i verifikashon di edat riba medionan sosial. E Reglamento di eIDAS revisá ta atendé e desaroyo aki. Pa fin di 2026, tur Estado Miembro di UE mester entregá un pòtmòni digital ku ta permití residentenan pa kompartí atributonan di identidat online di un manera sigur. Por ehèmpel, simplemente konfirmá ku nan tin mas ku 18 aña di edat.

Demanda kresiente pa energia i awa

Impakto medio Periodo <3 aña



Konsumo di energia i awa ta oumentando drástikamente debí na e kantidat kresiente di sentronan di dato i e ekspanshon di High Power IoT, 5G/6G, i AI. Esaki ta kondusí na sobrekarga (lokal) di retnan di koriente i kompetensia ku otro sektornan pa konekshonnan di ret elektrónika. Un énfasis mas grandi riba redundansia ta oumentá konsumo mas ainda.

Eskases di awa tambe ta imponé limitashonnan, tantu pa uzo di e di infrastruktura digital komo e fabrikashon di komponentenan nobo (chepnan i hardware). Infrastruktura digital ta kompetí tambe ku otro sektornan, manera suministro di awa di bebe i agrikultura, partikularmente den e provinsia Zuid-Holland.

Impakto

E demanda kresiente pa energia ta kondusí na skarsedat i interupshon kousa pa sobrekarga di ret. E tendensia aki ta stroba e disponibilidat, kontinuidat i ekspanshon di infrastruktura digital. Al kontrario, interupshonnan den infrastruktura digital tambe ta kompromete e kontinuidat di suministro di koriente.

Kompetensia ta ser krea pa konekshonnan nobo di ret, por ehèmpel, entre sentronan di dato i desaroyonan residensial. Esaki ta representá un deterioro di e klima empresarial. E preshon kresiente riba suministro di energia tambe ta manifestá komo gastunan altu di energia pa sentronan di dato i retnan, ku por kondusí na oumento di preis pa usuarionan.
Ademas, e dependensia eksistente riba kombustibel fosil pa generashon di koriente ta enserá un riesgo geopolítiko.

E desaroyo aki tambe ta fomentá desigualdat: solamente usuarionan ku sufisiente rekurso i espasio pa back-up (manera kombustibel i bateria) por sostené nan mes durante un interupshon.

Un impakto positivo potensial di e nesesidat pa usa energia, awa i materia prima mas efisientemente ta ku e ta stimulá e desaroyo di, por ehèmpel, retnan mas efisiente den uso di energia, chepnan mas efisiente i 'neuromorphic computing'.

Chek tambe

12 Chepnan ku ta usa lus

31 Kondishonnan di klima mas ekstremo ta oumentá vulnerabilidat di infrastruktura digital

Entrada di ekiponan ku no ta kumpli ku normanan ta oumentá riesgonan di seguridat

Impakto medio Periodo 0-3 aña



Desde e pandemia di coronavirus, un fluho di kònteiner difisil pa manehá di paketenan di komèrsio elektróniko individual a surgi. Hopi bia e paketenan aki ta drenta UE bou di kontrolnan di duana ménos riguroso. Hulanda ta hunga un ròl klave den esaki komo pais di tránsito: for di 2024, mas ku un bion parsela ta krusa nos fronteranan anualmente.

E deklarashonnan asosiá hopi bia ta inkorekto òf inkompleto, loke ta limitá e abilidat di outoridatnan di regulashon pa wak kiko ta e kontenido. Entre 85% te 95% di e produktonan no ta kumpli ku e regulashonnan di UE, por ehèmpel, pa loke ta trata seguridat sibernétiko.

For di 1 di yüli 2026, tin un impuesto (tarifa) di UE riba e paketenan. Konsekuentemente, e entrega di paketenan individual lo baha algu. Sinembargo, na mes momento, VLOPS ('plataformanan online hopi grandi', manera tiendanan grandi di web internashonal) lo hasi uso mas i mas di sentronan di distribushon den Union Europeo. Esaki lo resultá den un kambio den e fluho di paketenan, pero no nesesariamente un redukshon.

Impakto

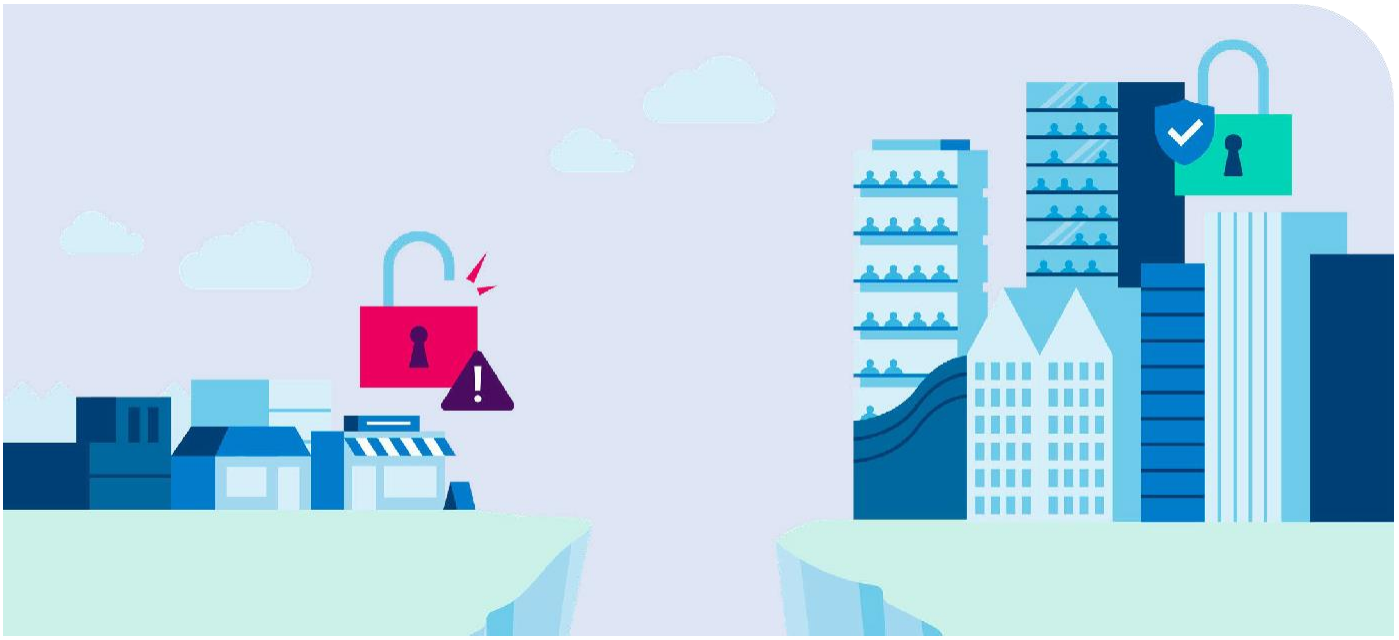
E fluho di produktonan no-konforme (manera ekipo di komunikashon sin kabel i aparatonan IoT) ta kousa un oumento di interupshon na e spektro di frekuensia di radio. Ademas, interferensianan den sistemanan krítiko por okurí, por ehèmpel komunikashon den e servisio di emergensia. E riesgonan di seguridat pa konsumidónan tambe ta oumentá, inkluyendo peligernan di kandela dor di kargadónan insigur, vulnerabilidatnan debí na aparatonan infektá ku malware, i eksponé sa supstansianan dañino.

Chek tambe

27 Presipisio digital entre empresanan chiki i mediano i empresanan grandi

Presipisio digital entre empresanan chikí i mediano i empresanan grandi

Impakto medio Periodo 0-3 aña



Meskos ku empresanan grandi, empresanan chikí ta operá den kadena di suministro ku ta krusial pa infrastruktura digital. Na mes momento, e resiliensia sibernétiko di empresanan chikí ta keda atras, partikularmente pa loke ta trata medidanan mas kompleho manera enkripshon di dato. Inkluso ora e kantidat di atakenan sibernétiko dirigí riba nan ta oumentá. E diferensia kresiente aki den resiliensia sibernétiko entre empresanan chikí i empresanan grandi ta laga sistemanan krítiko mas vulnerabel. Spesialmente den kaso di kompanianan ku ta hunga un ròl krusial den e kadena di suministro.

Impakto

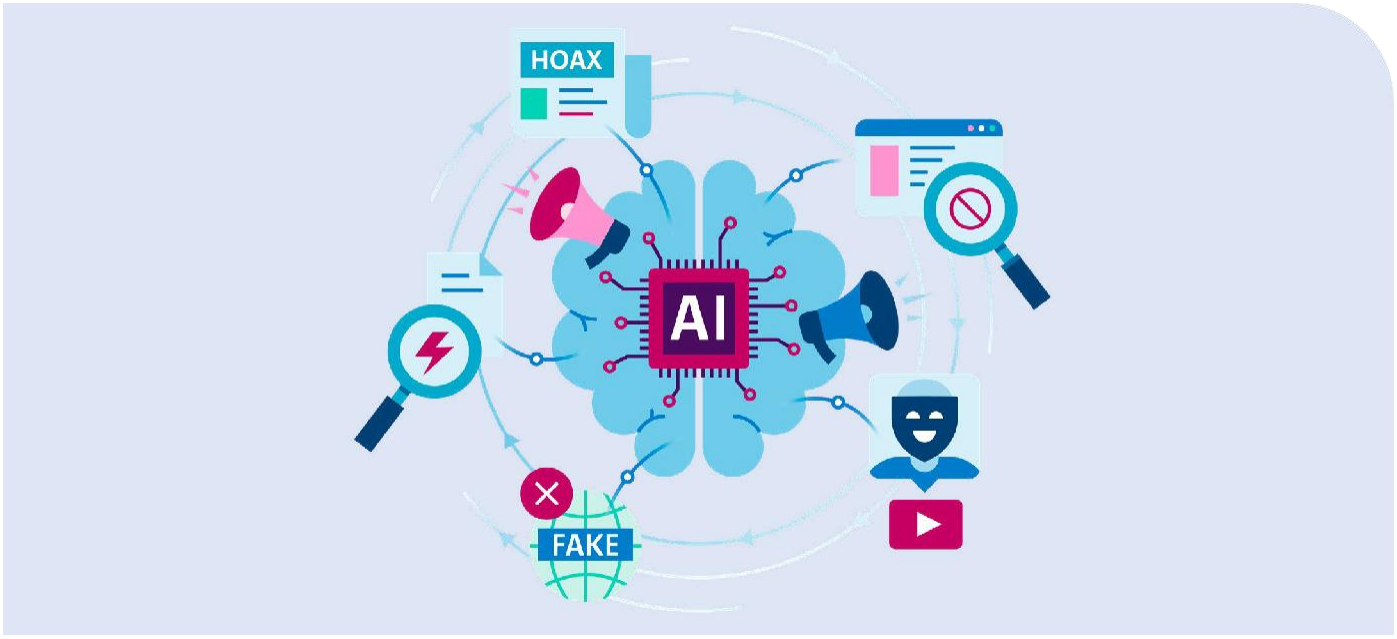
Empresanan chikí i mediano (MKB) ta un konekshon importante den ekonomia hulandes i den e infrastruktura digital. Limitashonnan struktural den e resistensia digital di empresanan chikí i mediano ta nifiká ku e vulnerabilidat di henter e infrastruktura digital ta oumentá.

Chek tambe

29 Disponibilidat di infrastruktura digital bou di preshon

E sírkulo visioso di inteligensia artifisial i desinformashon

Impakto medio Periodo 0-3 aña



Inteligensia artifisial generativo (AI) ta hasi posibel pa krea tekstonan, imágennan i grabashonnan di audio engañoso ku ta parse konvisente, di manera rápido, na kosto abou i na gran eskala, i distribuí nan di forma dirigí na gruponan spesífiko. Despues, desinformashon ku ta sali for di kampañanan di influensia online por kaba den datonan di entrenamentu òf fuentenan di informashon di sistemanan di AI, ku komo konsekuensia ta reprodusí e informashon engañoso aki.

Impakto

Desinformashon no tin un impakto direkto riba e infrastruktura digital mes, pero sí por influensiá e manera ku ta hasi uso di e infrastruktura aki, por ehèmpel, dor di debilitá e konfiansa di siudadanonan den servisionan digital, komunikashon di gobièrnu òf suministro di informashon online.

Chek tambe

15 Infrastruktura digital komo un instrumento geo-polítiko di poder

Disponibilidat di infrastruktura digital bou di preshon

Impakto altu Periodo 3-6 aña



Hulanda tin porsentahenan altu di disponibilidat i aksesibilidat di infrastruktura krítiko (mas ku 99,98%). E pregunta ta te ki punto por mantené e nivelnan aki, teniendo na kuenta e oumento konsiderabel di menasanan híbrido ku ta perturbá e infrastruktura digital.

Pa e motibu aki, tin un yamada pa invertí den servisionan digital sólido i resistente. Esaki no ta meskos ku garantisá ku servisionan digital lo ta kontinuamente disponibel. Durabilidat i resistensia ta oumentá e kapasidat pa enfrentá perturbashonnan i garantisá kontinuidat di servisionan esensial ora ku e perturbashonnan aki presentá nan mes.

E desaroyo aki ta nifiká un kambio fundamental kompará ku e polítika aktual i e ekspektativa sosial ku infrastruktura digital semper ta disponibel i aksesibel. Yamadanan pa preparashon por garantisá ku usuarionan ta persibí interupshonnan, ménos komo un interupshon i mas komo un insidente sperá.

Impakto

E kalidat i kontinuidat di infrastruktura digital lo ta menos sigur. Sierto partidonan por haña prioridat pa loke ta trata disponibilidat, meskos ku e práktika aktual ora ta trata di koriente. Esaki por mina ekspektativanan pa loke ta trata konfiabilidat di infrastruktura. Un divishon digital tambe por surgi entre partidonan ku diferente nivel di akseso (stabil) na infrastruktura digital. Esaki por tin tambe impakto riba e konfiansa públiko mas amplio den sistemanan digital i
Hulanda su posishon kompetitivo. Na Hulanda Karibense, e ekspektativanan pa loke ta trata disponibilidat ya ta diferensiá pa motibu di menasanan relashoná ku wer mas frekuente i redundansia limitá.
E tendensia aki por alimentá un demanda pa alternativanan analógiko, ku en realidat lo resultá den un redundansia mas grandi.

Chek tambe

5 Demanda oumentá pa spektro di frekuensia ta oumentá skarsedat i vulnerabilidat

27 Presipisio digital entre empresanan chikí i mediano i empresanan grandi

Eskases di profeshonalnan ta pone preshon riba disponibilidat i inovashon

Impakto medio Periodo 3-6 aña



Ta antisipá ku e skarsedat persistente di profeshonalnan di ICT lo sigui, asta riba término largu, ya ku e entrada di studiantenan no ta oumentando ni den enseñansa sekundario ni superior. Tendensianan demográfiko ta fortalesé e skarsedat: un forsa laboral ku ta birando mas bieu ta nifiká ku profeshonalnan eksperensia ta bandoná e sektor, miéntras ku ménos hóben ta drenta esaki. Tin tambe preokupashonnan pa loke ta trata e kalidat di e forsa laboral entrante, mirando e puntuashonnan di PISA ku ta baha den lesamentu, matemátika i siensia.

Outomatisashon, prinsipalmente mediante inteligensia artifisial (AI), por asumí parti di e trabounan den sektor di ICT i kompensá parsialmente pa e falta di personal. Na mes momentu, inteligensia artifisial (AI) ta asumí prinsipalmente parti di e trabounan di ICT na nivel di prinsipiante (junior). Pa motibu di esaki, ku tempu ménos profeshonalnan por tin e oportunidat pa progresá na funshonnan di nivel senior, loke por okashoná falta di profeshonalnan di ICT ku eksperensia.
Hulanda por atraé profeshonalnan doméstiko i internashonal dor di ofresé salarionan relativamente altu. Sinembargo, ta keda insierto si esaki, den kombinashon ku outomatisashon, lo ta sufisiente pa kompensá e falta di profeshonalnan.

Impakto

Probablemente lo bira mas kompliká pa mantené e infrastruktura digital na un nivel adekuá ku e kantidat limitá di profeshonalnan disponibel, for di téknikonan di mantenementu te ku spesialistanan den seguridat sibernétiko. Tambe tin e riesgo ku e prioridat lo desplasá pa enfoká solamente riba mantenementu estriktamente nesesario i solushon di insidentenan (‘paga kandela’), miéntras ku inovashon struktural ta keda algu sekundario.

Chek tambe

29 Disponibilidat di infrastruktura digital

Kondishonnan di klima mas ekstremo ta oumentá vulnerabilidat di infrastruktura digital

Impakto medio Periodo <6 aña



E konfiabilidat di suministro di energia i konekshon digital ta bou di menasa di kondishonnan ekstremo di klima, ku ta presentá nan mes ku mas frekuensia i ta bira ménos previsibel. Ta hustamente den e momentunan ei ku komunikashon konfiabel ta di vital importansia.
Yobida ekstremo, olanan di kalor, bientu i hundimentu di tera por okashoná daño na sentronan di dato, torennan di transmishon, kabelnan i infrastruktura di elektrisidat. Esaki por resultá den interupshon di komunikashon, fayo di sistemanan di friamentu, kalentamentu ekstremo i pèrdida di dato.
E riesgonan ta varia segun e área. Na Hulanda Europeo, prinsipalmente inundashon, kalor i daño kousá pa tormenta ta hunga un papel importante. Na Hulanda Karibense, e riesgonan ta mas grandi debí na e lokalidat geográfiko i e eksposishon na kondishonnan ekstremo di klima. Orkannan a okashoná interupshon di komunikashon esensial òf asta pèrdida total di komunikashon riba e islanan na vários okashon.

Impakto

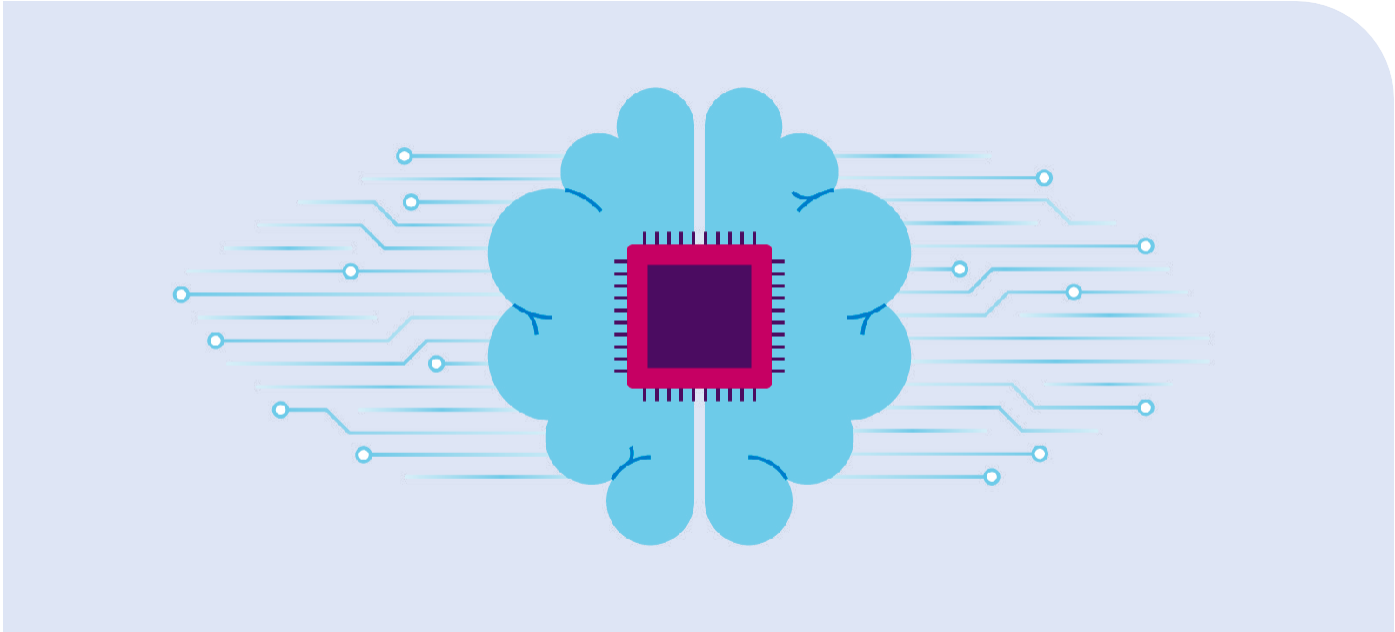
Na Hulanda Europeo, e riesgo mas grandi di inundashon ta eksistí den áreanan serka di riunan i bou di nivel normal di laman (NAP), kaminda mayoria di e sentronan di dato ta situá. Den kaso di daño na antenanan pa motibu di tormenta, material di reemplaso kasi no ta disponibel òf no tin mes. Esaki por okashoná interupshonnan na gran eskala den e infrastruktura digital, ku tempu di rekuperashon ku por ta largu.
Na Hulanda Karibense, orkannan, subida di nivel di laman i eroshon ta oumentá e vulnerabilidat di e infrastruktura di telekomunikashon. E redundansia ta limitá: fayo di un solo kabel supmarino òf toren di transmishon por laga partinan grandi di e islanan sin konekshon digital. Torennan di transmishon i konekshonnan via satélite ta vulnerabel pa bientu i lamper. Esaki por okashoná interupshon di e infrastruktura digital, ku konsekuensianan pa ekonomia i sektornan vital.
Tin poko sentro di dato, pero esunnan eksistente ta ekipá ku generatornan di diesel i baterianan di reserva. Restablesimentu di servisionan por dura bastante tempu debí na limitashonnan logístiko i falta di inventario di material. E vulnerabilidat kresiente ta eksigí inversh onnan den e infrastruktura di telekomunikashon pa por garantisá su kontinuidat.
Solushonnan inovativo, manera torennan di transmishon resistente kontra orkan, konekshonnan di reserva via satélite, retnan mikro di elektrisidat (microgrids) ku energia renovabel, inventario di piesanan krítiko i sentronan di dato resistente kontra awa òf ku ta flota, por fortalesé e resistensia di e infrastruktura digital.

Chek tambe

29 Disponibilidat di infrastruktura digital

Interferensia nobo entre hende i mashin

Impakto abou Periodo <6 aña



E manera ku hende ta komuniká ku mundu digital ta kambia. Aktualmente, ainda nos ta interaktuá ku mundu digital prinsipalmente mediante e pantaya di glas di un smartphone òf tablet, ku nos ta keda wak, pasa nos dede riba dje (swipe) òf primi riba dje (tap). Sinembargo, vários interferensianan nobo ta surgi. Teknologianan manera realidat oumentá (AR), realidat virtual (VR), realidat miksto (MR) i neuroteknologia ta marka un kambio fundamental den e interakshon entre ser humano i teknologia.

Ku AR, VR i MR, ta komplementá òf remplasá e realidat físiko ku ophetonan i ambientenan digital. Aktualmente, AR, VR i MR ya ta disponibel komersialmente Sinembargo, ainda no a logra un adopshon na gran eskala, ku eksepshon di aplikashonnan den merkadonan spesífiko, manera pantayanan ku ta proyektá informashon den e kampo visual (head-up displays) den outonan òf den weganan di video. Apesar di esaki, ta spera ku e situashon aki lo kambia a largu plaso, pasobra empresanan grandi ta hasi invershonnan konsiderabel den e teknologianan aki.

Mesun kos ta konta pa neuroteknologia, ku ta posibilitá komunikashon direkto entre selebre i mashin, i ku a largu plaso por ofresé posibilidatnan pa influensiá komportashon humano òf prosesonan kognitivo. Na e momentu aki, e aplikashonnan ta prinsipalmente den sektor médiko, pero a mediano plaso neuroteknologia por ta kla pa introdukshon den produktonan pa konsumidó.

Impakto

Debí na limitashonnan teknológiko i kuestionnan sosial i étiko, no ta spera ku e diferente interface entre selebre i mashin (brain-to-machine interfaces) lo haña aplikashon na gran eskala den futuro serkano. Tambe tin kuestionnan hurídiko importante; neuroteknologia ainda no ta eksplísitamente inkluí den legislashon relashoná ku inteligensia artifisial (AI), privasidat òf seguridat di produkto.

Ademas, aplikashonnan neuroteknológiko i sistemanan avansá di AR/VR, manera tradukshon na tempu real dirigí pa AI, rekonosementu di opheto i análisis di komportashon, ta pone eksigensianan haltu na e infrastruktura digital ku ta sostené nan. E aplikashonnan i sistemanan aki ta dependé di retnan 5G rápido i konfiabel, i di futuro retnan 6G, kombiná ku prosesamentu lokal di dato (edge computing) pa limitá e retraso. E desaroyo aki tambe ta pone eksigensianan mas haltu na seguridat di sistemanan pa protehá datonan sensitivo relashoná ku privasidat.

Un riesgo importante di diferente interferensianan avansá entre ser humano i mashin ta nan vulnerabilidat pa atakenan sibernétiko. P'esei, gobiènunan ta dediká kada bes mas atenshon na regulashon di neuroteknologia. Asina, na 2021 Chile tabata e promé pais ku a introdusí legislashon spesífiko pa protehá datonan neurológiko. Na Oropa, ta investigando kon neuroteknologia ta kuadra den e kuadronan legal eksistente, manera e Regulashon General di Protekshon di Dato (AVG/GDPR) i e Regulashon di Inteligensia Artifisial (AI Act).

Chek tambe

23 Infrastruktura digital ta penetrá tur aspekto di nos bida _bookmark31

Pa finalisá

E di sinku edishon aki di Trendradar a ofresé un bista aktual di 26 desaroyo ku, segun nos ekspektativa, lo duna forma na e infrastruktura digital durante e próksimo dies añanan. E desaroyonan aki ta eksigí atenshon kontinuo i kapasidat di adaptashon. Den su trabou di supervishon, RDI ta tene kuenta kontinuamente ku e desaroyonan aki. Sea ku ta trata di e impakto di AI, e vulnerabilidat di kabelnan supmarino di dato òf e preshon kresiente riba suministro di energia: ta importante pa tuma e pasonan adekuá awor. E rapòrt aki ta mustra kua desaroyonan ta bou di opservashon, pero ta responsabilidat di nos tur pa tradusí esakinan den maneho, invershonnan i kolaborashon.

E Trendradar aki a bira realidat danki na e kontribushon di hopi ekspertonan, partinan interesá i koleganan tantu paden komo pafó di RDI. Nos ta gradisí tur hende ku a kontribuí.

Pregunta, sugerensia òf un diálogo mas profundo semper ta bonbiní via trendradar@rdi.nl

Fuentenan

- ABN AMRO - Mkb vaker doelwit van cybercrime dan grootbedrijf
- Adviescollege toetsing regeldruk (ATR) - ATR opent meldpunt signalen regeldruk
- AIVD - Dreigingsbeeld Statelijke Actoren 2025
- AIVD - Tussen vrede en oorlog. De oorlog in Oekraïne en de Russische dreiging in Europa
- Allianz - Code, carbon, kilowatts: AI's hidden toll and the race to green the grid
- Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) - Datacenters verbruiken 4,6 procent van de elektriciteit
- Centre for Emerging Technology and Security (CETaS) - Adding Fuel to the Fire: AI Information Threats and Crisis Events
- Centre for Emerging Technology and Security (CETaS) - Beyond Spam Bots: The Rise of AI-Powered Disinformation Machines and the Imperative for Strategic Response
- Clingendael - Nederland en de EU: Benoem, bescherm en beheer strategische digitale infrastructuur
- College voor de Rechten van de Mens - EU-wetswijzigingen 'digitale omnibus' zorgelijk voor grondrechten
- Cyber Security Raad (CSR) - AI als wapen bedreigt digitale veiligheid
- Denk vooruit - Uitval telecommunicatie
- Digital Forensic Research Lab (DFRLab) - Russia-linked Pravda network cited on Wikipedia, LLMs, and X
- Europese Commissie - Space Traffic Management
- Gaia-X Hub the Netherlands
- Joint Research Centre (JRC) - The Role of Artificial Intelligence in Scientific Research
- KNMI - KNMI'23-klimaatscenario's
- Nationaal Coördinator Terrorismebestrijding en Veiligheid (NCTV) - Cybersecuritybeeld Nederland 2025
- Nationaal Cyber Security Centrum (NCSC) - Anthropic's frontiermodel Mythos vraagt om directe actie
- Nationaal Cyber Security Centrum (NCSC) - Cybersecuritymonitor 2025: minder cyberaanvallen, weerbaarheidskloof blijft
- Nationaal Groeifonds - Creative Industries Immersive Impact Coalition (CIIIC)
- Nationaal Groeifonds - PhotonDelta
- Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) - Strategische autonomie vraagt om regio- en bedrijfstakspecifiek beleid
- Planbureau voor de Leefomgeving (PBL) - Voorbij de risico's: keuzes voor een klimaatbestendige leefomgeving
- Radboud Universiteit - De toekomst van dataopslag schuilt in microbolletjes met DNA
- Rathenau Instituut - Neurotechnologie
- Rijksinspectie Digitale Infrastructuur (RDI) - Toepassingen van 6G
- Rijksoverheid - Economische veiligheid | Maak je bedrijf weerbaar
- Rijksoverheid - Nieuwe visie legt fundament voor een autonome en soevereine digitale overheid
- Rijksoverheid - Ruimtelijk Ontwikkelingsprogramma Caribisch Nederland
- Rijksoverheid - Themarapportage Rijksbrede Risicoanalyse Caribisch deel van het Koninkrijk der Nederlanden
- Rijksoverheid - Verkenning van het raakvlak van cybersecurity en AI
- Sociaal-Economische Raad (SER) - Digitalisering: kansen en risico's
- Tweede Kamer der Staten-Generaal - Economische Veiligheid
- Tweede Kamer der Staten-Generaal - Kabinetsinzet nationale grondstoffenstrategie
- Tweede Kamer der Staten-Generaal -Nationale handling fee op e-commercezendingen
- UWV - ICT-beroepen in beeld
- Wetenschappelijke Raad voor het Regeringsbeleid (WRR) - Markt, overheid en strategische autonomie

Meer lezen op de website van RDI

- Rijksinspectie Digitale Infrastructuur (RDI) - De route naar digitale autonomie
- Rijksinspectie Digitale Infrastructuur (RDI) - Elektronische vertrouwensdiensten
- Rijksinspectie Digitale Infrastructuur (RDI) - Kunstmatige intelligentie (AI)
- Rijksinspectie Digitale Infrastructuur (RDI) - Nederlandse toezichthouders: gezamenlijke aanpak e-commerce producten nodig om consumenten te beschermen
- Rijksinspectie Digitale Infrastructuur (RDI) - Onderzoek dynamisch spectrumgebruik
- Rijksinspectie Digitale Infrastructuur (RDI) - Quantumcomputers en digitale weerbaarheid: waarom organisaties nu al moeten handelen

Esaki ta un publikashon di
Rijksinspectie Digitale
Infrastructuur
Ministerie van Economische Zaken en Klimaat (Ministerio di Asuntunan Ekonómiko i Klima)

Emmasingel 1 Groningen
088 - 041 60 00
info@rdi.nl
www.rdi.nl

Sèptèmber 2026

#wijzijnRDI