

Tekoälyn ja tietotyön tulevaisuus

Puhe Netum 25 vuotta -tilaisuudessa 1.9.2025

Risto Linturi

Arvoisat juhlavieraat.

Siitä on viisikymmentä vuotta, kun kirjoitin ensimmäisen ohjelmani. Ohjelma taisi olla Lunar Lander, pieni peli Kuuhun laskeutumisesta. Se oli silloisen avaruusajan lopussa melkoisen muodikasta, kun ohjelmoitavat laskimet olivat juuri tulleet markkinoille. Vakavammat ohjelmistot syntyivät tuohon aikaan keskustietokoneille, pääosin reikäkortteille koodattuina. Systeemiohjelmistoja saatettiin koodata ompelemalla tavuja magneettirenkaiden *sisään, ulos, sisään, sisään, ulos* -tyyliin, bittirivin nollina ja ykkösinä. Ei ollut ”full stack” -koodareita softatyön kuninkaina. Systeemis suunnittelijat olivat nosteessa, koodarit olivat hivenen parempia reikäkorttilävistäjiä.

Suomessa pidettiin ETYK-kokous, Vietnamin sota päättyi, Bill Gates ja Paul Allen perustivat Microsoftin, ja Freddie Mercury nousi Queenin kanssa lavalle esittämään Bohemian Rhapsodyn.

Saavun pian vuoteen 2000 ja vuoteen 2050 – olkaa kärsivällisiä. Tulevaa muutosta on vaikea käsittää ymmärtämättä mennyttä. Systeemis suunnittelijan roolin ymmärtäminen on yksi avaimista.

Mitä se systeemis suunnittelija teki? Hän kartoitti organisaation tietotarpeet ja määritteli käyttäjien työn. Piirsi temppulevyn avulla vuokaavioita, dokumentoi sovelluksen tarkasti siten, että ohjelmoija saattoi sen kääntää jollekin ohjelmointikielelle, esimerkiksi Cobolille tai Fortranille, ja lävistää sen reikäkortteille. Tietokonehuonetta hallitsivat operaattorit; he päättivät ajovuorot, huolehtivat koodareiden kantamien korttipakkojen syötöstä ja rivikirjoittimen tulosteiden jaosta.

Työ eteni järjestelmällisesti vesiputousmallin mukaan: analyysi, suunnittelu, koodaus ja testaus. Teletypen tullessa päästiin vuorovaikutteisempaan kehitykseen. Ehdin opiskeluaikanani lävistämään vain yhden ohjelmiston reikäkortteille, sitten teletype tuli ja syrjäytti operaattorit. Ei kuitenkaan vielä sitä systeemis suunnittelijaa – hänen analyysinsä koski usein koko organisaation tiedonkulkua. Samalla, kun systeemis suunnittelija piirsi ohjelmakaavion, uudistettiin työtehtävät ja organisaation käsitteet.

Hypätään Netumin perustamisvuoteen. Internet-startupit keräsivät miljardeja rahoitusta, pörssikurssit kohosivat pilviin, ja sitten maaliskuussa 2000 alkoi romahdus. 90-luvun lamaan verrattuna tämä oli globaali, mutta kosketti pahemmin vain IT-alaa. Omista hankkeistani silloinen tekoälyfirma, Gurusoft epäonnistui asiakashankinnassa, Virtuaali-Helsingillä oli *takana loistava tulevaisuus*. Mutta laajakaistaverkot saatiin ja netti kypsyi tulevaisuuden lupauksesta arkisen työn välineeksi.

USB, Bluetooth ja Wifi yleistyivät, Nokia hallitsi kännyköitä ja Google oli juuri syntynyt. Putin nousi Venäjän presidentiksi. Vuotta myöhemmin WTC-iskut muuttivat maailmaa, Kiina liittyi WTO:n jäseneksi ja ihmisen genomikartta julkaistiin. Suomi valmistautui siirtymään Euroon.

Ohjelmistokehitys oli kokenut isoja harppauksia: Reikäkortteista oli siirrytty ensin rivipohjaisiin, sitten lomakepohjaisiin ja 90-luvulla käyttöliittymät tehtiin jo tapahtumapohjaisina ja graafisina. Java oli noussut huipulle. C++ hallitsi valmisohjelmia ja järjestelmäohjelmointia. Python oli jo olemassa, mutta vielä marginaalissa.

Web-sovellukset korvasivat 90-lukua hallinneen client-server -mallin. Verkkosivut muuttuivat dynaamisiksi, sähköinen kaupankäynti ja verkkopankit nousivat. SQL Server ja MySQL kasvoivat nopeasti. Relaatiokannoista tuli standardi. UML-kaaviot ja sovellusarkkitehtuurit täyttivät suunnittelijoiden pöydät. Scrum sekä muut ketterät menetelmät haastoivat vesiputousmallin.

”Full stack” -koodarista tai arkkitehdista tuli vuosituhaten vaihteeseen mennessä kuningas, koska ohjelmistotyön tuottavuus perustui kirjastojen käyttöön. Valmiin kirjaston korvaaminen itse alusta alkaen tehdyllä, hieman toisella toiminnallisuudella maksoi helposti kymmeniä kertoja enemmän. Uusien ohjelmistojen tuli myös sopia yhteen aiempien kanssa. Systeemisuunnittelijoiden aika oli ohi.

Tullaan nykypäivään ja orastavaan suureen tekoälyn murrokseen. Valtavirran ohjelmistokehitys ei ole juurikaan muuttunut vuosituhaten vaihteen jälkeen. On toki tullut uusia kirjastoja ja kieliä, avoimen koodin nousu sekä testauksen automatisointi ja versionhallinnan parantuminen. Mutta nämä muutokset eivät olleet paradigman tasolla kovinkaan syvällisiä. Perusperiaate on säilynyt samana.

Kun pohdimme tulevaisuutta – vaikkapa vuotta 2050, jolloin Netum viettää 50 vuotisjuhlia, kannattaa ymmärtää kehityksen kiihtyneen. Ei riitä katsoa 25 vuotta taaksepäin tai edes 50 vuotta taaksepäin. Muutos tulee olemaan yhtä suuri kuin muutos oman isoisäni kouluajoista 1900-luvun alusta nykypäivään. Hänet lähetettiin Köyliöstä veljiensä kanssa kaupunkiin, Raumalle kouluun. Heidän nimismies-isänsä antoi heille lehmän mukaan. Rahaa ei kannattanut antaa; sen he olisivat tuhlanneet tai joku olisi varastanut. Lehmä tuotti joka päivä myytävää maitoa, jolla sai torilta ruokatarpeet. Muutos niistä ajoista on ollut valtava ja yhtä valtava muutos meillä on nyt edessä.

Siirrytään tulevaisuuteen hitaasti. Aloitetaan siitä jo orastavasta murroksesta ohjelmistotyössä. Olen kesäkuun alusta alkaen kehittänyt sovellusta. Sen prototyyppi luovutettiin hankkeen osallistujille viime viikon perjantaina. Koodia siinä on testeineen noin kymmenen tuhatta riviä. Se käyttää OpenAI:n, Googlen ja Anthropicin tekoälymalleja. Halusin testata sitä, minkä uskon tulevaisuuden systeemyöksi. Todellinen murros on toki paljon suurempi, mutta edetään askel kerrallaan.

Puhun niin sanotusta Vibe-koodauksesta. Kokeilin keväällä uusia kielimalleja ohjelmointiin: pyysin niitä tekemään erilaisia pelejä, tammen, shakin, Yatzy:n ja joitakin itse kuvailemiani. Huomasin, että monimutkaisuudella on rajansa. Liian pitkä koodi tai keskustelu sotkeentui. Olen aikani opettanut systeemyötä ja ohjelmointia, vetänyt projekteja, kehittänyt ohjelmointimenetelmiä. Nämä tekoälyt ovat kuin lauma innokkaita junnuja. Vibe-koodari on lammaspaimen koirineen, ohjaamassa laumaa karsinasta toiseen. Vakava projekti vaati kunnollisen struktuurin.

Moni koodari tuottaa näillä tekoälyillä lyhyitä koodinpätkiä ja tarkistaa ne itse. Minun kokeiluni lähti toiseen suuntaan, takaisin systeemisuunnittelijan maailmaan. Ajattelin, että sovelluksen tulisi koostua maksimissaan sen kokoisista palasista, joita tekoäly kykenee vielä kohtuullisen luotettavasti ymmärtämään. Lisäksi noiden palikoiden tulisi olla itsenäisesti testattavia kokonaisuuksia.

Opetin 90-luvulla kolmitasomallia. Siinä käyttöliittymäoliot, liiketoimintalogiikka ja säilyvä data – siis persistentit oliot, erotetaan toisistaan. Jokainen olio määritellään itsenäiseksi. Kullekin selkeät tarvitut ja tarjotut rajapinnat sekä vastuu eheydestä. Olioiden väliset riippuvuudet minimoidaan ja sisäinen tieto piilottamaan. Tämä poikkeaa suuresti tavallisesta olio-ohjelmoinnista luokka-käsitteineen.

Annoin rakenneohjeet ChatGPT:n uudelle Deep Research -mallille, nimitin sen pääsuunnittelijakseni. Annoin myös myyntiesitteen, jolla rahoittajat oli hankittu. Saimme aikaan speksin, jossa oliot ja niiden väliset rajapinnat oli määritelty ja keskeiset ohjelmointiympäristön komponentit valittu. Valitsin koodariksi OpenAI:n Codexin. Codex lukee tehtävän saatuaan aina samat speksitiedostot, ne toimivat sille karttana ja muistutuksena. Se myös pyydettyäessä muuttaa tai täydentää speksiä.

Ongelmia on tietysti ollut, mutta suuriin pulmiin olen pyytänyt Deep Research -mallin apuun. Se on myös viikottain tehnyt koodista laajan terveystarkastuksen. Kokonaisuus on pysynyt hallinnassa.

Kolmitasomallissa on jotakin hyvin olennaista tekoälyn käytön näkökulmasta. Kun liiketoimintalogiikka koodataan omiin olioihinsa, niin tekoäly voi tuottaa käyttöliittymiä tarpeen mukaan, jopa käyttäjän pyynnöstä. Systeemityön ammattilaiset yhdessä liiketoiminnan ammattilaisten kanssa vastaavat kahdesta alimmasta kerroksesta. Ylimmässä kerroksessa ratkaisevat käyttömukavuus ja käyttäjän työtapo. Microsoftin Nadella totesi painokkaasti, että tulevaisuudessa sovellukset häviävät ja tekoäly generoi tarvittavan käyttöliittymän lennossa. Hän muisti rajata bisneslogiikan ja tietokannat tämän improvisoinnin ulkopuolelle. Koodareita ei kolmitasomalli ole innostanut, mutta vibe-koodauksessa, jos kehikko on kunnossa, tekoäly tottelee systeemisuunnittelijaa yllättävänkin hyvin.

Aloitin puheeni 70-luvun systeemisuunnittelijasta, koska uskon, että jatkossa systeemityön taidot nousevat jälleen teknisten yksityiskohtien hallinnan yläpuolelle. Mutta siirrytään astetta isompaan.

Suomessa organisaatiot näpertävät tekoälyn kanssa. Torjuntaa on paljon, suomalaisten asenteet tekoälyä kohtaan ovat olleet selkeästi kielteisimmät kaikista tutkituista maista. Monet organisaatiot ovat hankkineet Microsoftin Copilotin kuvitellen, että nyt heillä on tekoäly käytössään. Systeemityö on jäänyt tekemättä.

Yhdenlainen herääminen minulle tapahtui nelisen vuotta sitten GPT-3:n kanssa. Listasin kymmenen kirjailijaa, joista pidin niin paljon, että olin lukenut heidän koko tuotantonsa. Pyysin tekoälyn ehdottamaan kymmentä uutta. Näin se teki. Viittä ehdotetuista olinkin lukenut ja ollut tyytyväinen. Arvelin, että loputkin ehdotukset voisivat olla hyviä. Sitten pyysin luettelemaan viisi kirjailijaa, joita minun kannattaisi välttää. Sain viisi saippuaopperoiden ja dekkareiden menestyskirjailijaa. Tekoäly perusteli todeten, miten omat suosikkikirjailijani rakensivat monimutkaisia maailmoja, joissa käsitellään yhteiskunnallisia kysymyksiä. Listallani oli esimerkiksi Tolkien. Vältettävät kirjailijat puolestaan pitäytyivät yksinkertaisissa asetelmissa.

Mutta mitä tämä oikeastaan tarkoitti? Pelkkä GPT-3 osasi antaa minulle parempia ehdotuksia kuin Amazon. Amazon oli kyllä kerännyt massiivisen määrän tietoa lukutottumuksista – minustakin. Olin syöttänyt arviot koko kirjahyllystäni saadakseni hyviä suosituksia. Mutta silti Amazon ei ymmärtänyt minua eikä varmaan vieläkään ole lukenut suosikkikirjojani. GPT-3 antoi pelkkien kirjailijanimien perusteella paljon parempia lukusuosituksia. Tämä oikeastaan tarkoittaa, että Amazonin oma data muuttui arvottomaksi. Geneerinen tekoäly on jo usein parempi vaikkapa lääketieteessä kuin erityisesti lääketieteeseen koulutettu tekoäly. Sama koskee teollisuuden kuvantunnistusta ja monia muita asioita. Organisaation oman data tekoälyn opetukseen ei enää ole avainasia, kun geneeriset mallit ovat kehittyneet yleisosaajiksi. Toki oma data on yhä tarpeen tekoälyn käytössä, mutta nyt PK-yrityksilläkin on jälleen mahdollisuudet menestyä.

Mutta palataan systeemityöhön. Moni väittää, ettei tekoälyä voi käyttää mihinkään olennaiseen, kun se tekee virheitä. Generatiivinen tekoäly ei kuitenkaan ole perinteinen tietojärjestelmä. Se on joustava ja tosiaan tuottaa virheitä ihmisen tavoin. Kirjanpitäjäkään ei tietysti ole virheetön. Sen vuoksi on kehitetty kaksinkertainen kirjanpito ja tilintarkastuskäytäntö. Tekoälyn käyttö liiketoimintahyötyjen saamiseksi vaatii organisaatiomuutoksia aivan samalla tavalla kuin tietojärjestelmien käyttöönotto vaati 1970-luvulla.

Tekoäly tulisi suunnitella osaksi organisaation prosesseja. Tehtävät on jaettava uudelleen. Ei niin, että jokainen käyttäisi työssään tekoälyä vain parhaaksi katsomallaan tavalla. Tehtävät organisoidaan niin, että tekoäly suorittaa työntekijän tavoin oman osuutensa. Ihmiset huolehtivat tarvittavasta tarkastuksesta ja ohjauksesta osana hallittua prosessia.

Ne tehtäväkokonaisuudet, joihin uusimmat tekoälyt nykyään kykenevät, ovat hämmentävän laajoja, ne ylittävät lahjakkaan, joskin valvottavan juniorin tasolla.

Tuo oma sovellukseni korvaa kehitysjohtajan. Ei kokonaan toki, mutta sille syötetään organisaation potentiaaliset vahvuudet. Siis resurssit, jotka ovat vajaakäytöllä. Sovellus ohjaa tekoälyä etsimään maailman muutoksista sellaiset, jotka parantavat kunkin vahvuuden hyödyntämismahdollisuuksia, ja toisaalta tarpeet, joihin kyseinen vahvuus voisi vastata. Lopuksi sovellus tuottaa kymmenien sivujen liiketoiminta-analyysin, jossa arvioidaan uuden idean *markkinatarve, kilpailutilanne, toteutettavuus, kestävyys- ja regulaationäkökulmat, alihankkijat, riskit, opex, capex, roi ja lisäselvitysten tarve*. Tuotos ei tietysti ole luotettava. Mikä nyt koskaan on? Analyysin voi lähettää rahoittajille ja lukea itse vasta sitten, jos rahaa tulee. Maailma muuttuu, kun laadukkaita sijoitusmuistioita voi tehdä yhden tunnissa. Sittenhän ne eivät enää ole minkään arvoisia. Arvokasta on kyky saada joku ylipäättään lukemaan niitä.

Mennään astetta isompaan muutokseen. Tesla on hyvä esimerkki. Ensimmäiset Teslan autot ovat nyt ajaneet itse itsensä tehtaalta asiakkaan luokse. Tesla on myös ryhtynyt myymään autojaan kyyti kerrallaan. Texasissa, Austinissa, käytännössä vakiomalliset Teslat toimivat jo robottitakseina.

Yleistän tätä hieman. Tehdas voi jatkossa omistaa valmistamansa tavarat itse ja myydä ne palveluna. Tässä ei ole sinällään mitään uutta. Tällä kirjaustavallahan Suomen vientitilastokin kaunistui aikoinaan. Monenlaiset koneet myytiin leasingilla asiakkaille ja tavaramyynti muuttui palveluvienniksi. Yhä useampi kone on myös jatkuvassa ylläpidossa - Koneen hissit olivat pioneeri tässä mallissa ja Xerox kopiokoneissa. Lasku tuli otettujen kopioiden määrän mukaan. Jatkossa malli yleistyy.

Mitä tämä tarkoittaa systeemityölle? Aiemmin CRM tai ERP, ja pääosa muusta IT:stä olivat lähinnä hallinnollista ohjelmistoa. Reaaliaikainen, sensoritietoa lukeva ja toimilaitteita ohjaava OT, operatiivinen teknologia, oli eri porukoiden tekemää. Usein noiden järjestelmien keskinäinen keskustelu oli huonoa.

Me olemme siirtymässä aikaan, jolloin tämä ero jää pois. Ajatellaan vaikka autoa, jonka asiakas tilaa haluamillaan erikoisuuksilla. Auto toimitetaan hänelle, mutta sitä operoidaan taksina niinä aikoina, kun hän ei itse sitä käytä. Koko prosessia ohjaa ja optimoi integroitu IT-OT -tietojärjestelmä, joka siis myös valvoo auton ajoa. Tästä tulee jatkossa valtavirtaa. Robotit ovat suuri syyllinen tähän.

Eduskunnan tulevaisuusvaliokunta julkaisi kesän alussa Turun yliopiston Diffuusiolabran tuottaman raportin humanoidiroboteista. Olen yksi raportin kirjoittajista ja suosittelen lukemaan sen. Raportissa kartoitimme systemaattisesti tekoälyjen avulla, miten humanoidirobotit tulevat 2030- ja 2040-luvuilla vaikuttamaan talouteen, työhön ja arkeen.

Vuonna 2030 humanoidirobotteja lienee maailmassa sadasta tuhannesta muutamaan miljoonaan. Eksponentiaalisen kasvun jyrkän alun tarkka ajoitus on hankalaa. Mutta 2040-luvun alussa puhutaan jo miljardista ja vuonna 2050 humanoidirobotteja lienee enemmän kuin ihmisiä. Tämä ei nyt ole visiointia. Kiina on asettanut humanoidirobotit yhdeksi tärkeimmistä kansallisista tavoitteista ja monet amerikkalaiset yritykset ovat jo pilotointivaiheessa. Robotit suorittavat teollisuuden ja logistiikan tehtäviä ja niitä koulutetaan parhaillaan satoihin erilaisiin kotitaloustehtäviin.

Ero aiempiin robotteihin on valtava. Kun generatiivinen tekoäly ohjaa näitä, kykenevät ne jäsentämään ympäristönsä. Saadessaan tehtävän, ne voivat katsella YouTubesta, junnujen tavoin, miten homma hoidetaan ja matkia sitä. Ne voivat myös lähettää kuvan itsestään tehtäväalueella ja pyytää pilvipalvelua generoimaan videon, jossa robotti tekee pyydetyn tehtävän. Tämän jälkeen ne katsovat sen videon ja matkivat sitä suorittaen tehtävän kuvitellut mukaisesti. Siinä tietysti näkyy myös, jos robottia pyydetään ylittämään joki, ettei veteen kannata kahlaamalla mennä.

Videogeneraattori saattaa ehdottaa venettä tai siltaa. Monet teistä varmaan muistavat Blade Runner - elokuvan. Alkuperäisen teoksen nimi oli Do Androids Dream of Electric Sheep? Uudet robotit saavat mielikuvituksen.

Näitä uusia humanoideja ei nyt sitten enää ohjelmoida suorittamaan vain tiettyä toistuvaa tehtävää. Sellaisen voi laittaa pikkukauppaan ja pyytää: Etsi hyllyistä vanhentuneet tuotteet ja vie ne pois. Käy katsomassa, mitä varastoon juuri tuli. Hyllytä ne. Tuolla on joku eksynyt vaari. Käy kysymässä, mitä hän etsii ja opasta. Tässä on mummon kauppalista. Kerää nämä koriin ja auta mummo kassalle. Vie ostokset mummon kotiin.

Totta kai nämäkin robotit vaativat tietojärjestelmänsä taustalleen - onhan Uber-kuskeillakin ohjelmoitu alustansa, jolla heitä ohjataan. Merkittävä osa roboteista saa ohjeensa ja uudet taitonsa todennäköisesti joltakin palveluntarjoajalta, olipa kyse sitten kokkipalvelusta, kotiaavusta, puutarhapalvelusta, vartiointiliikkeestä tai muusta vastaavasta. Eli jonkun organisaation tietojärjestelmä valvoo ja ohjaa näitä robotteja selkeästi integroituna tilausjärjestelmään.

Kuinka moni on tietoinen siitä, että BMW:n autotehtaista on olemassa digitaalinen kaksonen. – virtuaalinen tehdas, jossa autot valmistuvat reaaliajassa. Virtuaaliset työntekijät suorittavat työtehtäviään, kuljettimet kuljettavat komponentteja, koneet linjalla käsittelevät autoja ja niiden osia. Kyse on metaversemalleista, joihin voi astua sisään VR-laseilla katselemaan ympäriinsä.

Olemme nyt viimein pisteessä, jossa operatiivisten järjestelmien käyttöliittymä - ja osin ohjelmointirajapintakin - on kolmiulotteinen. Sensoritiedot kytkeytyvät malliin. Mallin objektit ovat autonomisia ja ne toimivat rajapintoina tietoja tarvitseville sovelluksille. Digitaaliset kaksoset kulkevat ehkä tuotteen matkassa koko elinkaaren: ne syntyvät jo myyntiesitteessä tai tarjouspyynnössä, ovat mukana tilaus- ja toteutusvaiheessa ja jatkavat aina laitteen käyttöön ja lopulta purkamiseen saakka.

Kun digitaalinen kaksonen yhdistetään fysiikkamoottoriin – eli malliin syötetään fysikaalisen simuloinnin vaatimat tiedot – voidaan havaita esimerkiksi pahat tuulitunnelit sekä prosessin kuumenevat tai kuluvat kohdat ja katvealueet. Tällöin voidaan ennakoida huoltotarpeita ja verrata sensoritietoja simulaation antamiin ennusteisiin. Simuloitujen ja todellisten arvojen ristiriidat paljastavat mahdolliset vikaantumiset tai virheet malleissa.

Kun tämä ajatus palautetaan robotteihin ja tekoälyyn – huomaamme nyt, että robotin digitaalinen kaksonen voi tekoälyn ohjauksessa opetella kaikenlaisia temppuja. Nopea kone voi auttaa suorittamaan satojen vuosien kokeet muutamassa päivässä. Eikä fyysinen robotti kulu tai rikkoudu kokeiluista. Tekoäly voi myös virtuaalimaailman avulla testata eri materiaaleja, rakenteita ja komponenttien sijoitteluja. Se voi löytää ratkaisuja, joilla eliminoidaan katvealueet, vähennetään kulumista ja pienennetään materiaalin tarvetta. Tämä nopeuttaa kaikkea kehitystä.

Jokaisella tavaralla voisi olla oma identiteettinsä ja digitaalinen kaksosensa sekä tavaraan linkitetty ja sen puolesta puhuva tekoäly. Miltä tahansa tavaralta voisi kysyä, mihin se on menossa, keneltä se on lainassa, miten sitä käytetään. Tietojärjestelmät voivat jatkossa olla hämmentävän paljon nykyisiä parempia. Enkä nyt moiti nykyisestä näköalattomuudesta tekijöitä vaan tilaajia ja yhteiskuntaa.

Suomi on vuoden 2000 jälkeen jäänyt kehityksen perässäkulkijaksi. Uskoimme silloin olevamme edellä ja olimmekin. Sitten pysähdyimme. Hyvä esimerkki on tuo mainitsemani virtuaalimaailma. Metaverse Standards Forumissa on yli 2600 jäsenorganisaatiota. Mukana ovat kaikki keskeiset 3D-ympäristöjen ja mallien kehittäjät ja käyttäjät, ICT-toimijat, standardointijärjestöt ja ohjelmistoala. Suomalaisia ei siellä montaa näy. Tavoitteena siellä on, että maastomallit, koneiden, laitteiden, vaatteiden ja ihmisisten digitaaliset mallit siirtyvät toiminnallisina ja elävinä alustalta toiselle.

USD, Pixarin elokuvatuotantoon alun perin kehittämä Universal Scene Description -ympäristö on keskeinen työn perusta, eli esimerkiksi nuo mainitsemani NVidian tekemät BMW:n tehdassimulaatiot ovat jo teollisen metaversen standardien mukaan tehtyjä.

Olen luvannut puhua tekoälyn ja tietotyön tulevaisuudesta. Luontevaa olisi nyt katsoa 25 vuotta eteenpäin, vuoteen 2050. Vuosituhannen vaihteessa saattoi nähdä 25 vuotta eteenpäin. Kehitys on nyt kiihtynyt ja kenenkään en ole nähnyt esittävän, millainen on tekoälyn ja robottien maailma tuolloin.

Tekoäly kehittää nyt itseään. Ihmisen apua tarvitaan kyllä yhä, mutta tekoäly jo jalostaa oppimateriaalia ja opettaa seuraavaa tekoälysukupolvea. Tekoäly auttaa myös kehittämään nopeampia prosessoreita. Yhdysvalloissa panokset tekoälykehitykseen, ja tekoälyn käytön vaatimaan infraan ovat nyt merkittävä osa kansantaloutta. Tekoäly selvittää matematiikkaolympialaisten tehtävät ja ehdottaa lupaavampia tutkimusaiheita kuin tutkijat itse. Tekoäly tuottaa luonnollista puhetta, näyttelee ja musisoi. Tekoäly löytää uusia kemiallisia yhdisteitä, kehittää uusia materiaaleja ja tunnistaa sijoitusriskejäkin ihmistä paremmin. Kehitys on nyt valtaisan nopeaa.

Singulariteetiksi kutsuttiin alun perin tilannetta, jossa murroskohtaa lähestytään väistämättä. Sen jälkeinen paradigma olisi niin uusi, ettei kukaan osaa arvioida, millaisena maailma murroksen jälkeen järjestäytyy. Lähestymme nopeasti aikaa, jolloin tekoäly ja humanoidirobotit tekevät lähes kaikki nykyiset työt ihmistä paremmin. Vastaavan suuruisia murroksia ovat metsästäjäkeräilijöistä maanviljelykseen, siitä teollistumiseen, ehkä sähköistyminen mutta nämä olivat hitaita siirtymiä. Tämä murros tapahtuu ennen kuin vastasyntyneet ovat koulunsa käyneet.

Kirjoitimme Kari Angerian kanssa kirjan *Elämän tarkoitus ja tekoäly*. Kirja ei ole pitkä, mutta kirjoitimme sitä hitaasti. Tarkoitus oli selvittää itsellemme, mihin tässä oikein ollaan menossa - mikä on ihmisen rooli ja mikä yhteiskunnan tuossa tulevaisuudessa, jossa koneet tekevät työt ihmistä paremmin? Etenimme näkökulma kerrallaan. Jokainen luku alkaa tarinalla. Mukana on hahmoja sankarikuningas Gilgameshista, samuraista, intiaaniseppästä ja keskitysleirivangista nykypäivän yksinhuoltajaäitiin.

Kannattaa muistaa, että ihmiset pelaavat edelleen shakkia, vaikka kone tekee sen paremmin. Minäkin pidän nyt itse kirjoittamani puheen - vaikka tekoäly kenties kirjoittaisi paremman ja puhuisikin sen elävämmiin. --- Isoin haaste lienee vallanjako ja sen myötä hyvinvoinnin jakautuminen ihmisten kesken. Diktaattori ei jatkossa tarvitse alamaisia tehtäisiin, hallintoon tai armeijaan, sillä robotit voivat hoitaa kaiken tämän. Ja demokratia lipsahtaa diktatuuriksi kiusallisen helposti.

Mutta tuohon ei tarvitse uskoa. Ei ainakaan siihen, että tuo olisi edessä jo 25 vuoden kuluessa. Katsotaan vesitettyjä skenaarioita. Tietoturva on monen huoli. Kuvitelkaa sadat miljoonat tai miljardit humanoidirobotit ihmisten arkeen. Niillä kaikilla on silmät, korvat, kyky ajatella ja tietoliikenneyhteys palveluihin. Aika paljon Teslan autot kameroineen maailmasta jo näkevät ja välittävät pilveen. Nuo robotit näkevät tulevaisuudessa paljon enemmän ja kykenevät tarttumaan hetkeen. Kannattaa miettiä, kenelle ne ovat uskollisia seuraavan päivituksen jälkeen.

Jo pelkkä tekoäly ihan nykyisellään on kasvattanut verkkourkinnan ja huijausten määrää kertaluokalla. Kun tekoäly kykenee matkimaan kenen tahansa ääntä ja kasvojakin, ei enää kannata uskoa korviaan eikä silmiään. Varmennetut yhteydet ja digitaalinen tunnistautuminen tulevat tarpeellisiksi organisaation sisäisessäkin yhteydenpidossa.

Jätetään kauhistelu. Yksi tekoälyn vaikutuksista näkyy omassa työssäni jo nyt hyvin selvästi. Osaan tehdä musiikkivideon, osaan koodata millä tahansa ohjelmointikielellä, kasvoni puhuvat äänelläni kiinaa, kreikkaa tai swahilia jopa Teams-kokouksessa.

Yrittäjänä en enää tarvitse mainostoimistoa tai juristeja. On helpompi selittää asiat tekoälylle. Me olemme tulossa tekoälyjemme kanssa kaikkitaiteiksi.

Meidän yhteiskuntamme tuottavuus ja tuottavuuden kasvu on perustunut erikoistumiseen ja vaihdantaan. Tämän osoitti Adam Smith. Myöhemmin noita havaintoja ovat tarkentaneet monet historian nimet ja myöhemmät nobelistit. Näistä Herbert Simon osoitti tuon ilmiön keskeisimmäksi syyksi ihmisen rajallisen rationaalisuuden. Ihminen ei opi kaikkea. Tekoäly ei kuitenkaan ole rajallisesti rationaalinen. Ja yhden oppiessa, kaikki oppivat. Tällä rajattomuudella on hämmentävä seuraus.

Ajatelkaa muuraria ja maalaria, jotka kumpikin rakentavat itselleen talon. Järkevää olisi, että muurari muuraisi maalarin takan ja maalari maalaisi muurarin seinät. Mutta muurari huomaa, että hänen omasta kolmen - neljän tunnin käteen jäävästä palkastaan riittäisi maksamaan vain tunnin maalarin työtä. Vaikka muurari olisi kolme kertaa maalaria hitaampi, silti hänen kannattaa maalata talonsa itse. Samaten maalari päätyy muuraamaan oman takkansa. Tekoäly ja humanoidirobotit vauhdittavat tätä kehitystä. Päädymme yhä useammin tekemään itse. Tämä johtaa vaihdannan vähenemiseen ja samalla talouden supistumiseen ja verotulojen vähenemiseen. Tämä ”minä ite” -talous kasvaa kyllä.

Mutta lopetetaan positiivisempaan kuvaan. 25 vuoden tai ehkä 50 vuoden kuluttua kriiseistä on useimmilla alueilla selvitty. Asteroideja mainataan, sairaudet on selätetty, jokainen saa parasta yksityisopetusta, ruoka tuotetaan kaupungeissa, robotit valmistavat gourmet-ateriat tuoretavarasta. Kaikkien allergiat, makumieltymykset, kolotukset ja uskomukset muistetaan. Rikollisuus on loppunut, kun robotit eivät suostu käskyihin, jotka vahingoittaisivat ihmisiä tai luontoa. Jokainen on oman virtuaalimaailmansa sankari. Digitaalisin silmin maailman saa aina näyttämään kiinnostavalta.

Onnea Netum seuraaville 25 vuodelle. Tulevaisuuden systeemyö on entistä tärkeämpää!