

TÖLVUMÁL

TÍMARIT SKÝRSLUTÆKNIFÉLAGS ÍSLANDS / 1. TBL / 44. ÁRGANGUR / NÓVEMBER 2019



FJÓRÐA IÐNBYLTINGIN

/ ský /

Vélnám
Framtíðir
Máltaekni
Gervigreind
Skrifstofubjarkar

Tímaritið Tölvumál

Fag tímarit um upplýsingatækni.
Tölvumál hafa verið gefin út frá árinu 1976 af Skýrslutæknifélaginu

Ritstjóri og ábyrgðarmaður

Ásrún Matthíasdóttir

Aðrir í ritstjórn

Ágúst Valgeirsson
Ásta Þöll Gylfadóttir
Sigurjón Ólafsson
Torfi Þórhallsson

Skýrslutæknifélag Íslands

Ský, er félag einstaklinga,
fyrirtækja og stofnana á sviði
upplýsingatækni

Starfsmenn Ský

Arnheiður Guðmundsdóttir,
framkvæmdastjóri
Linda Björk Bergsveinsdóttir, verkefnastjóri

Stjórn Ský

Snæbjörn Ingi Ingólfsson, formaður
Theódór Ragnar Gíslason
Kristján Ólafsson
María Dís Gunnarsdóttir
Jón Ingi Sveinbjörnsson
Dagbjartur Vilhjálmsson
Sólveig Hrónn Sigurðardóttir

Aðsetur

Engjateigi 9
105 Reykjavík
Sími: 553 2460
www.sky.is | sky@sky.is

Óheimilt er að afrita á nokkurn hátt efni blaðsins að hluta eða í heild nema með leyfi viðkomandi greinahöfunda og ritstjórna.

Blaðið er gefið út í 1.200 eintökum.
Áskrift er innifalin í félagsaðild að Ský.
Pökkun blaðsins fer fram í vinnustofunni Ás.

Prentvinnsla Litlaprent ehf.

Tölvumál eru skráð vörumerki hjá Hugverkastofu og eru í eigu Skýrslutæknifélags Íslands. Öll notkun og vísun í vörumerkin er óheimil án sérstaks leyfis eiganda. Í því felst m.a. réttur sem settur er í vörumerkjalögum (sjá lög m vörumerki nr. 45/1997 með síðari breytingum) gefur eiganda vörumerkis einkarétt á að nota merkið hér á landi og getur hann þá bannað öðrum að nota í atvinnustarfsemi merki sem eru eins eða lík vörumerki hans. Nánari uppl: <http://www.els.is/merki/vorumerki/>

RITSTJÓRNARPISTILL

Dr. Ásrún Matthíasdóttir, lektor og ritstjóri Tölvumála



Faðir minn, fæddur árið 1931, trúði á tæknina, að hún gæti verið til góðs fyrir mannkynið og hann fylgdist alla tíð með þróuninni eftir því sem hægt var á þeim tíma hér á landi. Ef nýtt tæki eða hugbúnaður kom á markað fyrir almenning var hann fljótlega búinn að eignast slíkt og farinn að skoða notkunarmöguleikana. Hann hafði þá sýn að tæknin gæti auðveldað okkur störfin og reyndi eftir bestu getu að læra á nýjungar og innleiða í sitt/okkar líf. Myndavélar voru í uppáhaldi hjá honum og man ég hvað við systkinin skemmtum okkur mikið yfir upptökum af honum stinga sér til sunds sem við spiluðum alltaf afturábak. Ég man einnig þegar hann var að prófa sig áfram með töflureikni í sínu starfi áður en flestir vissu hvað það var. Þessi tækniáhugi hans smitaði mig og hef ég reynt að feta í fótspor hans með jákvætt viðhorf til tækninýjunga. Við þurfum að horfa opnum augum á þá möguleika sem nýjungar á sviði eins og sjálfvirkni, gervigreindar og sjálfsafgreiðslu bjóða upp á til að uppskera sem mestan ávinning, en einnig til að ráða við hætturarnar.

Við lifum á spennandi tímum þar sem stafræn miðlun hefur umbreytt því hvernig við skiptumst á hugmyndum, hvernig við lærum og jafnvel hvernig við hugsum. Eitt af því sem tæknin hefur fært okkur er að framsetning og notkun á myndum og hljóði hefur aukist gífurlega. Þessir auknu möguleikar á að útbúa og nálgast rafrænt efni hafa mikil áhrif á nám og kennslu og gera enn auðveldara að stunda nám án þess að vera í sama rými og kennarinn. Mírarannsóknir hafa t.d. sýnt að fjarnemar sakna ekki kennarans, þeir sakna samnemanda og að háskólanemar reyna að komast hjá því að lesa kennslubækur, en leita frekar uppi myndefni á netinu og reyna að láta það duga. Hér þarf menntakerfið að koma til móts við nemendur með auknu framboði af rafrænu efni, en einnig með breyttum kennsluháttum þar sem samvera nemenda og kennara er nýtt á annan hátt en áður, s.s. með aukinni verkefnavinnu og samvinnu og brotthvarfi hefðbundinna fyrirlestra.

Ég hef alltaf gaman af að segja sögur af börnum mínum og barnabarni og tek þau oft sem dæmi um tæknina í daglegu lífi. Nýjast sagan er af barnabarninu 7 ára, sem sér lítinn tilgang í því að læra að lesa. Hann telur að það sé hægt að horfa á eða hlusta á allt efni og hann þurfi ekki að lesa sjálfur. Það hafa ýmis rök verið notuð til að fá hann til að skipta um skoðun og ein rökin voru þau að hann gæti þá sjálfur skrifað inn leitarorð á netinu. En hvað gerði hann þá? Hann bara talar við iPadinn sinn og fær upp það sem hann er að leita að. Hvaða rök á ég þá að nota? Er það framtíðin að við hættum að lesa og skrifa og horfa og hlustum í staðinn eða er þetta bara allt gott í bland?

Nú er fjórða iðnbyltingin hafin. Hver verða áhrif hennar og hvernig eigum við að bregðast við þeim? Í þessu blaði reynum við að skoða stöðuna og framtíðina út frá ýmsum sjónarhornum, s.s. áhrif á atvinnu- og mannlíf, störf og menntun, framtíðir og sjálfvirknivæðingu svo eitthvað sé nefnt. Ritnefnd vonar að þið njótið að lesa og hugleiða.

EFNISYFIRLIT

- 2** Ritstjórnarpistill
Dr. Ásrún Matthíasdóttir, lektor og ritstjóri Tölvumála
- 3** Viltu ganga í Ský?
- 4** Framtíðin er okkar!
Viðtal við Ragnheiði H. Magnúsdóttur, forstöðumann Framkvæmda hjá Veitum og handhafi UT-verðlauna Ský
- 6** Framtíðir og fjórða iðnbýltingin. Framlag framtíðarfræða
Karl Friðriksson, stjórnarformaður Framtíðarseturs Íslands og forstöðumaður hjá Nýsköpunarmiðstöð Íslands
- 7** Bebras áskorun 2019
- 8** Geymdar eða gleymdar minningar
Bjargey Gísla Gísladóttir, framhaldsskólakennari / prentsmiður
- 9** Heimurinn forritaður með fjórðu iðnbýltingunni
Ólafur Andri Ragnarsson, aðjúnt við Háskólann í Reykjavík
- 10** Ný og betri störf í fjórðu iðnbýltingunni
Dr. Huginn Freyr Þorsteinsson, sérfræðingur hjá Aton.jl
- 12** Fjórða iðnbýltingin – Robocalypse eða tækifæri?
Eva M. Kristjánsdóttir, Helena Pálsdóttir, Stella Thors, sérfræðingar á áhættustýringu upplýsingakerfa hjá KPMG
- 14** Það er dýrkeypt að gera ekki neitt?
Tryggvi Þorsteinsson, sölustjóri hýsingar og rekstrar hjá Opnum kerfum
- 15** Var – er – verður
Lára Stefánsdóttir, skólameistari Menntaskólans á Tröllaskaga
- 18** Hvert stefnir bankaheimurinn?
Hermann Snorrason, sérfræðingur á Fyrirtækjasviði Landsbankans
- 19** Tækifæri og áhættur fjórðu iðnbýltingarinnar
Jón Kristinn Ragnarson, betrubættari
- 20** Gervigreind á mannamáli
Brynjólfur Borgar Jónsson, stofnandi Data Lab Ísland
- 21** Nýr faghópur Ský um hagnýtingu gagna
Kristín Jónsdóttir, Sigrún Sverrisdóttir og Berglind Pálsdóttir
- 22** UTmessan 2019
- 24** Framtíðin í lófa þínum
Ásta Gísladóttir og Katrín Guðmundsdóttir nemendur við Háskólann í Reykjavík
- 26** Snjallari matvælaframleiðsla með skýjalausnum og snjallara viðhaldi.
Gagnabýlting í matvælaíðnaði
Birgitta Strange, vörubróunarstjóri IoT hjá Marel
- 28** „Ef við kennum í dag eins og við kenndum í gær, þá rænum við börnunum morgundeginum“ John Dewey
Dr. Ásrún Matthíasdóttir, lektor við Háskólann í Reykjavík
- 29** Lögmæti einstaklingsmiðaðra auglýsinga
Tómas Kristjánsson, nemandi við Háskólann á Bifröst
- 30** Vélmennin taka yfir
Jón Skirnir Ágústsson, rannsóknarstjóri, Halla Helgadóttir, rannsóknarstjóri og Eysteinn Finnsson, rannsóknarverkfræðingur
- 31** Straumurinn og stafræn opinber þjónusta
Guðlaug Dröfn Þórhallsdóttir, verkefnastjóri hjá verkefnastofu um Stafrænt Ísland
- 33** Máltækniáætlun í Háskólanum í Reykjavík
Hrafn Loftsson og Jón Guðnason, dósentar við Háskólann í Reykjavík
- 34** Handrit framtíðarsamfélagsins
Jóhanna Vigdís Guðmundsdóttir, framkvæmdastjóri Almennaróms – Miðstöðvar um máltækni
- 35** Upplýsingatækniverðlaun Ský 2019
- 36** Síðan síðast...
- 38** Eyður
- 40** Stjórn Ský og faghópar
- 42** Fréttir af starfsemi Ský
Arnheiður Guðmundsdóttir, framkvæmdastjóri Ský

VILTU GANGA Í SKÝ?



Skýrslutækni Íslands, í daglegu tali nefnt Ský, er félag einstaklinga, fyrirtækja og stofnana á sviði upplýsingatækni. Ský er rekið án hagnaðar-markmiða og starfa tveir starfsmenn hjá félaginu.

Aðild er öllum heimil og bjóðum við ungt fólk í tölvugeiranum sérstaklega velkomnið.

Starfsemi félagsins er aðallega fólgin í, auk útgáfu Tölvumála, að halda fundi og ráðstefnur um sérhæfð efni og nýjungar í upplýsingatækni. Félagið á og heldur UTmessuna sem er einn stærsti viðburður í tölvugeiranum á Íslandi. Einnig hefur félagið veitt Upplýsingatækniverðlaunin (UT-verðlaunin) árlega frá 2010. Ský sér um að halda Bebras tölvu-áskorunina árlega í skólum landsins en það er alþjóðlegt verkefni sem hvetur krakka til að nota hugsunarhátt forritunar við lausn á skemmtilegum verkefnum. Félagið stóð að ritun og samantekt á „Sögu tölvuvæðingar á Íslandi 1964-2014“ og er hún á vef Ský auk þess sem sagan kom út í bókformi í apríl 2018. Ýmis önnur starfsemi tengd tölvu- og tæknigeiranum fer fram hjá Ský enda félagið óháð öllum.

Tilgangur Ský er að miðla þekkingu milli þeirra sem starfa við eða hafa áhuga á upplýsingatækni.

Hlutverk Ský er að bjóða uppá fjölbreytta og metnaðarfulla viðburði í formi fræðslufunda og ráðstefna um upplýsingatækni og hlúa að því öflugra þekkingar- og tengslaneti sem myndast hefur innan félagsins og veita þannig félagsmönnum sínum virðisauka og vegsemd.

MARKMIÐ SKÝ ERU:

- að breiða út þekkingu á upplýsingatækni og stuðla að skynsamlegri notkun hennar
- að skapa vettvang fyrir faglega umræðu og tengsl milli félagsmanna

- að koma fram opinberlega fyrir hönd fólks í upplýsingatækni
- að stuðla að góðu siðferði við notkun upplýsingatækni
- að styrkja notkun íslenskrar tungu í upplýsingatækni

INNAN SKÝ FJÖLMARGIR FAGHÓPAR OG GETUR FÓLK SKRÁÐ SIG Í ÞÁ SEM HENTA:

- Faghópur um vefstjórnun
- Faghópur um rafræna opinbera þjónustu
- Faghópur um öryggismál
- Faghópur um fjarskiptamál
- Faghópur um hugbúnaðargerð
- Faghópur um rekstur tölvukerfa
- Faghópur um menntun, fræðslu og fræðistörf í UT
- Fókus, faghópur um upplýsingatækni í heilbrigðisþjónustu
- Faghópur um hagnýtingu gagna
- Öldungadeild, ætlaður þeim sem hafa starfað lengur en 25 ár í UT geiranum

ÁVINNINGUR AF FÉLAGSAÐILD:

- Lægri ráðstefnugjöld á ráðstefnur félagsins fyrir félagsmenn
- Áskrift að Tölvumálum, fagtímariti með efni tengdu tölvunotkun og upplýsingatækni
- Leið að faghópastarfi innan félagsins
- Hafi félagsmenn áhuga á að stofna faghóp eða tengslanet myndi félagið aðstoða við það
- Félagsmönnum er gefið tækifæri til að starfa í/með undirbúningsnefndum ráðstefna og funda félagsins
- Tengslanet, fræðsla, tengslanet, fræðsla, tengslanet ...

NÁNARI UPPLÝSINGAR ER AÐ FINNA Á WWW.SKY.IS OG HJÁ SKRIFSTOFU SKÝ.

FRAMTÍÐIN ER OKKAR!

Viðtal við Ragnheiði H. Magnúsdóttur, forstöðumann Framkvæmda hjá Veitum og handhafi UT-verðlauna Ský



Ragnheiður hefur verið í farabroddi í upplýsingatæknigeiranum og lagt áherslu á fjölbreytileika í þeim geira. Hún er forstöðumaður Framkvæmda hjá Veitum en var áður m.a. framkvæmdastjóri Hugsmiðjunnar í tæp 6 ár og vann síðan við breytingarstjórnunarverkefni hjá Marel auk þess sem hún hefur setið í stjórn Samtaka vefiðnaðarins og Ský. Einnig hefur hún verið formaður tækninefndar Vísinda- og tækniráðs, formaður Samtaka upplýsingatæknifyrirtækja, SUT hjá SI. Árið 2019 hlaut hún UT-verðlaun Ský sem eru heiðursverðlaun fyrir framúrskarandi framlag til upplýsingatækni á Íslandi. Tölvumálum langaði að heyra í Ragnheiði, bæði um hana sjálfa og hennar sýn á fjórðu iðnbyltinguna.

HVAÐ VAR ÞAÐ SEM LEIDDI ÞIG ÚT UPPLÝSINGATÆKNIGEIRANN?

Þegar ég var enn að klára masterinn í vélaverkfræði í Álaborgarháskóla bauðst mér starf hjá Símanum í vörupróun og verkefnastjórnun og ég sló til. Þar með var ég komin á bólakaf í vörupróun í fjarskiptabransanum sem var þá (árið 2000) í þvítíkum blóma. Þessi verkefni innihéldu oft líka töluverða upplýsingatækni og hef ég alla tíð fílað nördskapinn þannig að þetta gerðist bara svona „náttúrulega“ út frá þessu.

HVERNIG LÍST ÞÉR Á FJÓRÐU IÐNBYLTINGUNA?

Fyrir tæknirörða eins og mig er fjórða iðnbyltingin mjög spennandi fyrirbæri enda svo rosalega mikil þróun í notkun gervigreindar, sýndarveruleika, viðbótarveruleika (augmented reality), þrívíddarprentun, nanotækni, vélmennavæðingu, CRISPR, hlutanetsins (IoT), Blockchain, gagnagnótt (big data) o.s.frv. En það sem ekki síst áhugavert er hvernig öll þessi nýja tækni mun hafa áhrif á menntun og samsetningu starfa. Aldrei er mikilvægara að fólk sé skapandi og hafi tilfinningagreind, beiti gagnrýnni hugsun og leggi áherslu á samvinnu í leik og starfi og þessir þættir hreinlega verða að koma sterkar inn í störfin okkar og menntun. Það eru líka alveg fullt af siðferðilegum spurningum sem koma upp hvað

varðar notkun tækninnar og mjög mikilvægt að hugsa hlutina vel bæði tæknilega og siðferðilega svo ekki fari illa.

HVAÐ MEÐ LITLA ÍSLAND, HVERNIG STÖNDUM VIÐ OKKUR Í HRAÐRI ÞRÓUN DAGSINS Í DAG?

Þjóðir heims eru mis vel undirbúnar hvað varðar fjórðu iðnbyltinguna. Það er almennt talið að vestrænar þjóðir og þá sérstaklega norðurlöndin og þar með talið Ísland séu vel í stakk búin að takast á við þessa tæknilegu og menningarlegu breytingu sem eru að fara að eiga sér stað. Enn í dag eru þó lönd í heiminum sem hafa ekki náð að rafvæðast og eru því enn stödd í fyrri iðnbyltingum og munu því eiga töluvert erfitt uppdráttar. Það mun líka vinna með okkur hvað við hérlandis erum almennt fljót til að tileinka okkur nýja tækni og getum verið fljót að gera breytingar þar sem við erum svo fá og auðvelt að ná til allra í einu.

HVERNIG SÉÐU FYRIR ÞÉR ÞRÓUNINA HÉR Á LANDI NÆSTU 5-10 ÁRIN? HVAÐA ÁHERSLU VILT ÞÚ SJÁ?

Það er alltaf svolítið erfitt að sjá fyrir sér framtíðina en ég vil sjá hér hugrakkar og stórar breytingar í menntakerfinu til að takast á við þetta. Mig langar að sjá atvinnulífið taka stærri skref hvað varðar sí- og endurmenntun til að sjá til þess að fólk geti þróast í starfi í takt við þær breytingar sem munu eiga sér stað. Svo er ég handviss um að við munum blómstra í að nota nýja tækni á þeim sérsviðum sem við erum góð í eins og innan orkugeirans, heilbrigðistækni, upplýsingatækni, tölvuleikja-iðnaðarins og sjávarútvegstækni.



Við tölum tungumál

stjórnenda



Ráðgjöf → Lausnir → Þjónusta → Endurmat

Eigum samtalið um úrlausnarefnin, finnum lausnirnar, byggjum upp þjónustu sem stenst þínar væntingar og endurmetum stöðugt ferlið til að finna bestu leiðina fyrir þitt upplýsingatæknihverfi.

FRAMTÍÐIR OG FJÓRÐA IÐNBYLTINGIN FRAMLAG FRAMTÍÐARFRÆÐA



Karl Friðriksson, stjórnarformaður Framtíðarseturs Íslands og forstöðumaður hjá Nýsköpunarmiðstöð Íslands

Segja má að umræðan um fjórðu iðnbýltinguna sé á flestra vörum. Ekki síst innan viðskiptalífsins og meðal þeirra sem fjalla um þróun samfélagsmála. Um er að ræða regnhlífarheiti yfir umbreytingar á sviðum eins og þjarka- eða róbótatækni, gervigreindar, internet hlutanna (Internet of Things, LOT), þróunar samskipta manna og véla og aukinnar sjálfvirkni. Þróun sem er á fleygiferð og mun valda miklum breytingum í náinni framtíð. Hugtakið var fyrst sett fram af Klaus Schwab, stjórnarformanni Alþjóðaeftirfarisráðsins (World Economic Forum) árið 2016.

HVAÐ LIGGUR AÐ BAKI?

Þegar rætt er um breytingar þá er oft rætt um að ákveðnir drifkraftar standi að baki breytingunum. Kraftarnir geta verið tækninýjungar, kröfur á sviði umhverfismála eða siðferðis svo dæmi séu nefnd. Kraftarnir geta verið óverulegir og fyrirséðir en þegar vel er að gáð getur verið um að ræða drifkrafta sem erfitt er að átta sig á fyrst, en koma okkur oftar en ekki á óvart. Drifkraftarnir geta verið djúpir og haft víðtæk áhrif þegar þeirra gættir, þess vegna er oft talað um að þeir valdi umbreytingum á núverandi fyrirkomulagi. Bent hefur verið á að eðli tæknibreytinganna innan fjórðu iðnbýltingarinnar sé slíkt að áhrifin muni vera dýpri og verði áhrifameiri á atvinnu- og mannlíf en áður hefur þekkt. Um sé að ræða grundvallarbreytingar á lífi manna, fyrir fyrirtæki, stofnanir og samfélög. Þetta er ekki síst rakið til hinna hröðu framfara á sviði stafrænnar þróunar, samspils tæknigreina og læknávisinda, og annarra greina eins og líf-, nanó- og erfðatækni.

FYRIRHYGGJA ER GULLS ÍGILDI

Hvernig getum við gripið þau tækifæri sem framagreiðar breytingar hafa í för með sér og tekist á við siðferðisleg álitamál sem fram koma í kjölfar þeirra? Þegar um stórtækar breytingar er að ræða er gott að hafa fyrirhyggju um framvindu mála. Angi af fjórðu iðnbýltingunni hefur auðvitað gert vart við sig nú þegar. Hugmyndin um sjálfkeyrandi bíla er okkur orðin nokkuð töm, veruleg notkun þjarka í framleiðslu og frekari sjálfvirkivæðing innan viðskipta og í opinberri stjórnsýslu, ígræðslu íhluta í mannslíkamann, afskipti á fósturum og hugsanlegar erfðabreytingar á þeim. En sú þróun sem framundan er mun verða stórtækari og valda verulegri röskun á núverandi hefðum og venjum. Þetta eru hins vegar þær breytingar sem eru við ysta sjóndeildarhring. Samfélög, stjórnendur fyrirtækja og stofnanna og stjórnmálamenn, sem huga að þeim við upphaf þróunar þeirra, munu standa betur að vígi en ella.

Framtíðarfræði (e. future studies) er fræðigrein innan félagsvísinda sem hefur innan sinna vébanda aðferðir til að takast á við framtíðaráskoranir. Aðferðir greinarinnar geta greint veik merki í umhverfinu um hugsanlega óvænta hluti sem eru í aðsigi, skapað umræðu um áhrif þeirra í viðkomandi starfsumhverfi og nýtt umræddar upplýsingar til framfara, náð siðferðilegri sátt eða minnkað skaða af því sem koma skal.

FRAMTÍÐIR

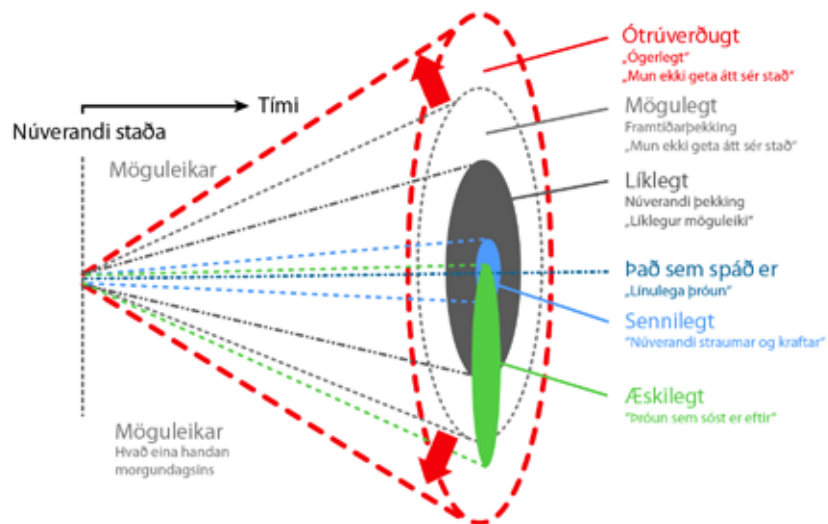
Framtíðarfræði er ungt hugtak hér á landi en hefur þróast og náð fótfestu víða í samburðarlöndum okkar og þá ekki síst vegna þeirrar áskorana sem hinar hröðu tækni- og samfélagsbreytingar eru að valda. Eitt af grunnatriðum framtíðarfræða er að fjalla um framtíðir en ekki framtíð. Fleirtölumynd þessa orðs breyttir allri nálgun á því sem hugsanlega mun birtast okkur þegar fram líða stundir. Í þessu sambandi er oft rætt um sviðsmyndir og hér á landi hefur sviðsmyndagreining náð fótfestu á tilteknum sviðum. Sviðsmyndagreining er hins vegar aðeins ein marga aðferða framtíðarfræða til að takast á við þá þróun sem bíður okkar. Bent hefur verið á að við erum öll með mismunandi fortíðir, við litum á daginn í dag á mismunandi hátt og við erum öll með ólíkar hugmyndir um framtíðina, þannig að það eru margar framtíðir á sveimi. Við getum til dæmis haft mismunandi hugmyndir um stöðu gervigreindar á sviði heilsugæslu árið 2040, þar sem gervigreind hefði opið aðgengi að öllum tiltækum upplýsingum, öflugri stafrænni tækni og vélbúnaði. Hvað af þeim framtíðum sem koma fram eru líklegastar, æskilegar, siðferðislega réttlátar og styrkja frekari velsæld og svo öfugt.

Með aðferðum framtíðarfræða er hægt að daga fram ólíkar framtíðir, sumar líklegar og aðrar ólíklegar, fyrir suma óæskilegar en aðra æskilegar eftir því hvernig lítið er að hlutina.

Oft þegar rætt er um framtíðina, kemur ímynd spákúlunnar upp í huga fólks. Framtíðarfræðingar geta spáð um hluti, eins og aðrir, en meginhlutverk þeirra er að greina framtíðina á faglegan hátt. Þá er oftar en ekki spurt hvernig það sé hægt að greina framtíðina þar sem framtíðin er ekki til, okomin. Í þessu sambandi hefur verið bent á að fortíðin sé heldur ekki til, hún er liðin, búin að vera. Þrátt fyrir það eru til staðar vísindagreinar sem fjalla um fortíðina, sagnfræði, jarðfræði o.fl. Þessar fræðigreinar notast við minjar frá fortíðinni, munnmæli, gömul handrit, bækur, áhöld og vegsummerki. Það eru hins vegar ekki til minjar um framtíðina, en það eru til ótal vísbendingar um hvernig framvinda mála muni þróast, ef rétt er greint, á faglegan hátt. Það er til mikið af upplýsingum um framtíðina. Það er til dæmis nokkurn veginn vitað hvað fjórða iðnbýltingin getur haft í för með sér, það er vitað nokkurn veginn hvernig aldursþróun samfélags muni þróast næsta áratuginn, það er vitað að við munum þurfa að takast á við mengunarmál, samþjöppun auðs og ýmissa fylgífiska velferðar á næstu áratugum. Nálgumst viðfangsefni framtíðar faglega, en ekki með upphrópunum og getgátum.

SAMFÉLAGSLEG ÁHRIF

Allar vísbendingar segja okkur að mannlíf, innviðir samfélagsins muni eiga fullt í fangi með að tileinka sér þær tækni framfarir sem framundan eru. Þessar breytingar munu lita allt samfélagið. Það sem getur orðið stafrænt verður stafrænt. Vitsmunavélar taka við hinu mannlega á



Mynd 1: Fortíðin – Framtíðin og fræðin

fjölmörgum sviðum, svo sem á sviði öldrunar og annarrar þjónustu. Erfðatækni og læknávisindi munu breyta hugmyndum okkar um hvað sé mannlegt og eðlilegt. Þessari þróun munu fylgja siðferðisálitámál sem þarf að taka afstöðu til. Hversu langt á vélvæðing að ganga og hversu mikil á samþætting manns og vélar að vera. Hvernig þróast menntakerfið í slíku umhverfi, heilbrigðiskerfið eða aðrir innviðir samfélagsins. Verður jafn eðlilegt að fá fría menntun eða heilbrigðisþjónustu.

ÁFRAM VEGINN

Í þessu eins og svo mörgu öðru er lykilatriði að huga að breytingum í tíma, undirbúa hvernig þær henta okkur og hafa þá í huga góða fyrirmynd um velferðarsamfélag, frekar en sundurleitni og núning. Í þessu sambandi er nauðsynlegt að skoða framlag hug- og félagsvísinda við að takast á við samfélaglegar breytingar. Líklega verður mikilvægi þessara greina einna mest þegar fram líða stundir. Framtíðarfræðin hefur hingað til ekki

fengið það rými sem hún hefur þurft, og gætir það nokkurrar undrunar miðað við að til framtíðar er ferðinni heitið.

Hægt er að nálgast fróðleik um framtíðarfræðina á heimasíðu Framtíðarseturs Íslands. Einnig er bent á frekari fróðleik og umfjöllun um komandi drifkrafta sem falla undir regnhlíf fjórðu iðnbyltingarinnar í tveimur ritum á heimasíðu Framtíðarsetur Íslands og Nýsköpunarmiðstöðvar Íslands, en um er að ræða ritin: *Framsækinn framleiðsluiðnaður – Framtíðaráskoranir. Breyttur heimur, 2019* og *Nýsköpun handan morgundagsins. Framtíðaráskoranir. Drifkraftar og meginstraumar sem geta haft áhrif á þitt fyrirtæki eða stofnun, 2018*.

Mótum og njótum framtíðarinnar, hún er björt.

BEBRAS ÁSKORUN 2019

FER FRAM Í SKÓLUM LANDSINS VÍKUNA 11. - 15. NÓVEMBER 2019
OPIN ÖLLUM NEMENDUM Á ALDRINUM 8 - 18 ÁRA

Bebras áskorunin er alþjóðlegt verkefni (e. International Challenge on Informatics and Computational Thinking) sem felst í því að þátttakendur nota rökhugsun og tölvufærni til að leysa skemmtilegar þrautir byggðar á hugsunarhætti forritunar. Bebras er haldið árlega á sama tíma í aðildarlöndunum um allan heim og er Ský í forsvari fyrir verkefnið á Íslandi.

Þrautirnar eru hugsaðar fyrir 8 - 18 ára aldur og skipt niður eftir aldri. Bebras áskorunin er eitt fjölmennasta verkefni sem notað er til kennslu í upplýsingatækni. Áskorunin var haldin í fyrsta sinn á Íslandi í nóvember 2015 og hefur verið haldin árlega síðan. Fyrsta árið tóku tæplega 500 nemendur frá 14 skólum þátt og árið 2018 voru tæplega 1.500 þátttakendur frá 24 skólum. Í ár er stefnt á að fá enn fleiri nemendur og skóla til að taka þátt.



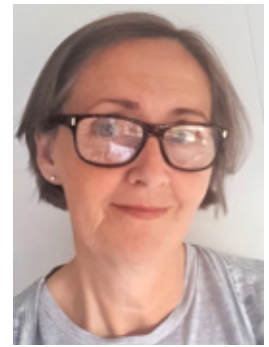
HVAÐ ER BEBRAS?

Bebras var upphaflega stofnað af Prófessor Valentina Dagiene hjá Háskólanum í Vilnius, en Bebras (e. Beaver) er lítháíska heitið á dýrinu bifur. Hún ákvað að nýta bifur sem ímynd áskorunarinnar vegna þess dagnaðar og fullkomnunaráráttu sem þeir virðast hafa. Bifurinn er duglegt, vinnusamt og gáfað dýr sem vinnur stöðugt í stíflunum sínum til að gera þær betri og stærri. Fyrsta Bebras áskorunin fór fram í Litháen árið 2004 og hefur vaxið gríðarlega frá þeim tíma og árið 2018 voru þátttakendur tæplega 2.8 milljónir frá 54 löndum. Nú er Bebras eitt fjölmennasta verkefni í heiminum sem hefur það að markmiði að auka áhuga ungmenna á upplýsingatækni.

Nánari upplýsingar um Bebras má finna á www.bebas.is

GEYMDAR EÐA GLEYMDAR MINNINGAR

Bjargey Gígja Gísladóttir, framhaldsskólakennari / prentsmiður



Mér finnst ekki nema örfá ár síðan við stelpurnar á skrifstofunni sátum við ritvél og pikkuðum bréf í tvíriti með kalkipappír á milli. Settum svo frumritið í umslag, vélrituðum nafn viðtakanda og heimilisfang utan á. Frimerki efst í hornið hægra megin. Umslagið í póst. Afritið var síðan gatað, stimplað, dagsett, sett í möppu og síðan í skjalasafn sem skipulagt var í sérstöku skjalavörslukerfi, oftast en ekki af sérstökum starfsmanni sem bar hið virðulega starfsheiti skjalavörður. Geymt þar um nokkurra ára skeið, síðan sett í kassa ofan í kjallara ásamt öðrum afritum af öðrum bréfum. Síðan jafnvel á Þjóðskjalasafnið. Allt geymt, vel og vandlega, um ókomna tíð. Þvílíkt göss fyrir sagnfræðinga að grúska í!

Í dag notum við samskiptamiðla til að hafa samskipti við annað fólk; Facebook, Messenger, Twitter, Instagram, Snapchat. Stundum sendum við tölvupóst (sem er nú eiginlega orðið úrelt). Eða hringjum (sem er eiginlega líka að verða úrelt, a.m.k hjá yngstu kynslóðinni). Eða sendum sms (líka að verða úrelt). Einstaka sinnum skrifum við bréf á tölvuna og sendum sem viðhengi með tölvupóstinum. Aðallega í vinnunni. Og viðhengið vistum við væntanlega á harða diskinn.

En hvernig geymast þessar upplýsingar? Í hverju munu sagnfræðingar framtíðarinnar grúska? Hörðum diskum; geisladiskum; gagnaskýjum? Tölvum með úreltum stýrikerfum sem engin leið verður að opna? Eða lykilorðið að skýinu týnt. Þeir sem eru komnir nokkuð við aldur muna kannski eftir „floppy“-diskettunum svokölluðu sem voru notaðar í byrjun tölvualdar. Í dag eru þær ólæsilegar nema hjá þeim örfáu börðum sem geymdu gömlu tölvurnar sínar. Engin nýleg tölva hefur lengur drif fyrir „floppy“-diskettur eða disklinga. Og varla heldur geisladrif, þau eru líka að detta út. Og hvað verður þá um allar myndirnar okkar á geisladiskunum?

Á fyrstu árum tölvusamskipta var ekki óalgengt að fólk prentaði út tölvupóstin sinn. Setti blaðið svo samviskusamlega í möppu. Á skrifstofum þurfti reyndar að gera það án aðstoðar, einhvern tíman hvarf nefnilega skjalavörðurinn. Svona eins og bensínafgreiðslumaðurinn hvarf í sjálfsafgreiðsluvæðingunni og gjaldkerarnir hverfa einn af öðrum í bönkunum og krökkunum á kössunum fækkar í Bónus. Eins og þetta eru nú nauðsynlegt störf. En það eru allir löngu steinhættir að prenta út tölvupóst. Reyndar vistar maður viðhengið stundum í tölvunni. En bara á harða diskinn eða netþjóninn. Sem verður svo einhvern tíma úreltur. Eða hrynur. Nú seinni ár hafa líka heyrst æ háværi raddir sem predika pappírslaut þjóðfélag. Segja okkur eyða skógum og skemma náttúru með allri þessari pappírnotkun. Svo við megum eiginlega ekki prenta neitt út.

En hvernig eigum við þá að geyma gögnin okkar? Hvaða gagn er að upplýsingatækni ef við finnum ekki upplýsingarnar þegar við þurfum á þeim að halda? Og hvað gera sagnfræðingarnir ef þeir komast ekki í neinar heimildir?

Ég hef í sjálfu sér enga lausn á málinu en það veit ég að ekkert hefur enn verið fundið upp endingarbetra en pappír til að geyma ritað mál og myndir. Kálfskinnið var reyndar nokkuð gott, handritin okkar hafa varðveist ótrúlega vel og svo voru það auðvitað steintöflurnar með myndletrinu og rúnunum í fornöld. Þær entust!

Flest það sem fundið hefur verið upp á okkar dögum til að geyma gögn, sama hvort það er ritmál, myndmál eða tónlist, þarfnast einhvers konar tækja til skoðunar. Segulbandsspólur, vinyl-hljómplötur, myndbönd, disklingar, geisladiskar, dvd-diskar, ipod, ipad, snjallsímar; allt krefst þetta tækjabúnaðar sem úreldist jafnóðum og hann er búinn til.

Eru til lausnir? Þurfum við kannski bara að hverfa aftur til sagnahefðarinnar og munnlegrar geymdar? Kannski mun ekkert varðveitast frá þessu tímabili í mannkynssögunni nema það sem við leggjum á minnið og getum sagt öðrum frá.

Mér finnst við hæfi að hafa þetta lokaorðin í pistli um upplýsingatækni. Og svoltið skemmtilegt mótvægi við alla umræðuna um tækin og tæknina. Við lifum og hrærumst í tækniöld. Meira að segja peningarnir okkar eru bara tölur á tölvuskjá. Sumir myndu kannski kalla mig svartsýnismann en mér finnst þessi þróun satt að segja töluvert áhyggjuefni og skil ekki af hverju málið fær ekki meiri umfjöllun í samfélaginu. Þetta snertir okkur jú öll. Það er nokkuð ljóst að upplýsingabyltingin mun ekki hafa minni áhrif á mannkynið en iðnbyltingin. Og það verður víst ekki aftur snúið.



HEIMURINN FORRITAÐUR MEÐ FJÓRÐU IÐNBYLTINGUNNI

Ólafur Andri Ragnarsson, aðjúnt við Háskólann í Reykjavík



Við lifum á tímum mikilla tækni framfara. Fjórða iðnbyltingin með róbótatækni og gervigreind mun hafa mikil áhrif á líf og störf fólks á næstu árum. Umræður hafa þó mikið snúist um hræðslu, ótta við atvinnuleysi og ójöfnuð. Hins vegar, í sögulegu samhengi er þessi bylting í raun framhald af öllum þeim miklu tækni framförum sem heimurinn hefur upplifað um langan tíma og hefur fært okkur ómældu velmegun. Fjórða iðnbyltingin felur í sér fjölmörg tækifæri á mörgum sviðum og ætti að veita mönnum von og bjartsýni.

Þeir sem fæddir voru á síðari hluta 20. aldar hafa eflaust ekki áttað sig á því að þeir voru í þriðju iðnbyltingunni sem þá var kölluð upplýsingatækni bylting. Iðnbyltingin sem hefst um 1760 og stendur til 1840, var tímabil vélvæðingar með vatnsaflsvirkjunum og síðar gufuorku ásamt eimreiðum. Rafmagn, olía og bílar voru einkenni annarrar byltinga á síðari hluta 19. aldar. Á eftirstríðsárunum er svo þriðja, upplýsingatækni byltingin áður nefnd.

Ef einhver tækni getur markað upphaf þeirra framfara sem við upplifum núna má nefna áhrifaríkan fyrirlestur í San Francisco þann 9. janúar árið 2007. Þá fór Steve Jobs á svið og kynnti nýjan farsíma frá Apple. Sá sími breytti ekki aðeins farsímabransanum á örfáum árum, hann breytti heiminum.

Snjallsíminn er nú stór hluti af okkar lífi. Að meðaltali snertir fólk símann sinn 2.617 sinnum á dag. Hann gefur okkur aðgang að fréttum, samskiptum, afþreyingu, tónlist, hljóðbókum, mat, leigubílum, strætó og svo framvegis. Þetta tæki er myndavél, vasaljós og hallamál. Telja má upp tugi tækja sem snjallsíminn leysti af hólmi. Önnur eins afefnisvæðing hefur ekki sést. Við erum að fara frá heimi þar sem fólk átti alls konar hluti í heim þar sem fólk hefur aðgang að þjónustum. Eignalaus lífsstíll.

Það sem gerir snjallsímann öflugan er hugbúnaður. Bæði hugbúnaður sem við keyrum á tækjunum okkar sem og skýjaþjónustur. Með þeim fáum við forrit eins og Snapchat, Whatsapp eða Google Maps. Skýjaþjónustur eru eitt skýrasta einkenni þess að fjórða iðnbyltingin byggir á hugbúnaði. Hlutir eins og tónlist, bækur, tímarit, reikningar, fundarboð og umsóknir eru stafræn og allt sem er stafrænt verður að gögnum fyrir hugbúnað. Þetta mun halda áfram og samskipti við stofnanir, banka og verslanir verða meira stafræn og byggja á gervigreind.

Gervigreindin hefur lengi verið í þróun. Undanfarnir ár hafa orðið miklar framfarir í ákveðinni tegund gervigreinar, svokölluðum tauganetum og sérstaklega djúpnámi. Með djúpnámi, tugum þúsunda af öflugum netþjónum í gagnaverum og miklu magni af gögnum (big data) er hægt að þjálf þessi kerfi til að leysa ýmis verkefni. Slík gervigreind hentar vel til að greina munstur eins og þekkja hluti sem eru á mynd, þýða texta frá einu tungumáli á annað, skilja mælt mál eins og Siri, Alexa og Assistant gera.

Gervigreindin getur afgreitt lánaumsóknir, farið yfir nemendaverkefni og borið kennsl á starfsmann sem mætir til vinnu. Í matvælaíðnaði getur gervigreind ákveðið hvaða fiskflok, kjötsneiðar eða ávextir eru ekki í lagi og þarf að fjarlægja. Í heilsugæslu má nota gervigreind til að greina

sjúkdóma, skoða röntgenmyndir og fylgjast með sjúklingi í eftirmeðferð. Sjúklingar eru mældir í rauntíma og gervigreind fylgist með og lætur lækni vita ef þurfa þykir.

Tölvur fylgja lögmáli Moores um tvöföldun afkastagetu þeirra á um átján mánaða fresti. Það heldur áfram en fyrir nokkrum árum fór lögmálið á haus og í stað þess að tvöfalda afkastagetu þá minnkar kostnaður um helming á átján mánaða fresti sem þýðir að verð á örgjörva er óverulegur.

Það leiðir af sér að öflugir og smáir örgjörvar munu verða hluti af áþreifanlegum vörum á næstu árum. Slíkt er kallað hlutunetið eða „Internet of Things“ og felst í að setja lítil tæki með skynjara og örgjörva ásamt netbúnaði á hluti og tengja þá þannig við netið. Þegar bílar, hús, ljósaperur, hátalarar, sjónvörp, gleraugu, stólar og aðrir hlutir eru með örgjörva þá verða þessi tæki grunnur sem hægt er að forrita lausnir ofan á. Þannig er hægt að forrita hús, bíla og allt sem okkur dettur í hug.

Róbotar 21. aldarinnar skynja umhverfi sitt. Þeir hafa sjón og bera kennsl á hluti. Þeir hafa heyrn og því er hægt að tala við þá. Róbotar geta verið færanlegir eða ófæranlegir. Þá síðarnefndu má koma við færirband og þeim falið ákveðið verkefni. Róbotar sem geta fært sig eru til dæmis spítalaróbotar sem fara um spítalann með aðföng fyrir starfsfólk og sjúklinga. Róbotar eru líka komnir inn á heimili fólks og geta átt við þau samræður, leiðbeint og aðstoðað.

Ómönnuð flugför hafa lengi verið til. Núna er komin kynslóð dróna sem notaðir er í iðnaði. Dæmi um notkun eru björgunarsveitir sem senda dróna með hitamyndavél til að leita að fólki, drónar sem taka myndir og kvikmyndir, og drónar við öryggiseftirlit. Einnig eru drónar notaðir í Reykjavík við flutning á vörum milli borgarhluta. Slíkt mun aukast og flugbílur munu ferja fólk milli staða. Flugvöllum í Reykjavík ætti að fjölga verulega.

Þegar rætt er um fjórðu iðnbyltinguna er spurningin um áhrif á störf ekki langt undan. Ef róbotar og gervigreind verða allsráðandi verður maðurinn ekki óþarfur? Ráðgjafar, læknar, kennarar verða settir af þar sem gervigreind getur unnið þeirra störf betur en þeir. Róbotar vinna í verksmiðjum í stað verkamanna.

Það væri ótrúlegt ef gervigreind og sjálfvirknivæðing myndi ekki hafa áhrifa á meirihluta stafa. Læknir sem notar gervigreind til að greina sjúkdóma, klippari notar rafrænt bókunarkerfi og kennari notar gervigreind til að fara yfir verkefni.

Hins vegar er ekkert sem bendir til þess að stórkostlegt atvinnuleysi sé framundan. Breytingar taka tíma, viðhorf breytast hægt og innleiðing nýrra lausna er tímafrek. Líklega má gera ráð fyrir að fyrirtæki mun hagræða og reyna að aðlagast starfsemi sína. Óhjákvæmilega munu störf hverfa, önnur breytast verulega og slíkt verður áskorun fyrir marga. En ný störf, hugsanlega verðmætari verða til. Það sem meira er, með fjórðu iðnbyltingunni getum við leyst mörg vandamál sem áður voru of erfið, gert lífið einfaldara og betra. Það er til mikils að hlakka til. Framtíðin er björt.

NÝ OG BETRI STÖRF Í FJÓRÐU IÐNBYLTINGUNNI

Dr. Huginn Freyr Þorsteinsson, sérfræðingur hjá Aton.jl



Iðnbyltingar breyta samfélögum og þar með verður það sem áður var talið ómögulegt orðið mögulegt. Gufuvélin og rafmagnið gerðu samfélögum kleift að haga framleiðslu sinni þannig að óhugsandi hefði verið að ná sama árangri með mannlegu afli. Breytingarnar verða það miklar að samfélög upplifa uppbrot (e. disruption), þannig að fyrra skipulag samfélagsins riðlast við það að ný tækni umbýltir fyrra framleiðsluháttum. Til skamms tíma getur þetta falið í sér neikvæðar afleiðingar fyrir samfélög: Þegar skipulag riðlast sitja þeir eftir sem áður önnuðust þá þætti sem verða fyrir mestum áhrifum og þeir aðilar geta glatað lífibrauði sínu. Þess vegna þarf að skoða hverjir verða fyrir mestum áhrifum í breytingarferlinu.

Með fjórðu iðnbyltingunni munum við sjá nýja tegund sjálfvirknivæðingar ryðja sér til rúms. Í fyrri iðnbyltingum komu færribönd, lyftarar, gufuknúrir vefstólar í stað vöðvafls mannsins eða í sumum tilfellum hesta eða annarra dýra. Oft var þetta í þeim tilfellum þar sem verk voru endurtekningarsöm eða þar sem þörf var á afli. Með fjórðu iðnbyltingunni munum við í auknum mæli sjá möguleika á sjálfvirknivæðingu þar sem til þessa hefur þurft hugarafli til. Þannig verði hægt að brjóta upp endurtekningarsöm hugræn ferli og láta gervigreind sjá um að halda utan um þau og taka ákvarðanir byggðar á þeim gögnum sem gervigreindin tekur saman.

Í umræðu um fjórðu iðnbyltinguna hefur mikið verið rætt um fækkun starfa í kjölfar þess að tækni muni geta leyst tiltekin verkefni sem manneskja gerði áður. Í skýrslu nefndar forsætisráðherra um þessi mál var bent á að 28% prósent íslenskra starfa hyrfu eða breyttust það mikið að þau væri í raun orðin að nýjum störfum. Sú aðferðafræði sem stuðst var við hefur verið notuð í alþjóðlegri umfjöllun um þessi mál og er vel þekkt. En þegar þessi mál eru rædd má ekki gleyma hversu mörg störf verða til þegar ný tækni ryður sér til rúms.

Það sem gerist er einkum þrennt: Í fyrsta lagi leiðir ný tækni af sér bein ný störf og til verða heilu starfstéttirnar. Með rafmagnsvæðingu samfélagsins urðu til orkufyrirtæki með sérhæfðu starfsfólki og rafvirkjar komu til sögunnar sem stétt til að sinna viðgerðum og uppbyggingu rafvædds samfélags. Eftir að tölvur komu voru stofnuð stór upplýsingatækniyrirtæki sem þjónustuðu fólk og fyrirtæki sem og þurfti tölvunarfræðinga, forritara og aðra til að sinna þessum störfum.

Í öðru lagi verða til ný störf í samfélaginu vegna þess að iðnbyltingar leiða af sér verkaskiptingu, sem þýðir að ný tækifæri verða til í atvinnulífi vegna

breyttrar verkaskiptingar. Ef breytingar í tækni leiða til þess að einstaklingur hefur meiri frítíma og betri tekjur gæti viðkomandi hugleitt að stunda líkamsrækt, fara á kaffihús eða í kvikmyndahús.

Í þriðja lagi er hægt að búa til ný viðskiptatækifæri með innleiðingu tækni í samfélagið. Þannig felast ótal tækifæri fyrir íslensk fyrirtæki í því að nota gervigreind og gríðargögn (e. big data) til þess að búa til öpp, þjónustuveitur eða hagnýtar upplýsingar og þannig auka verðmætasköpun í samfélaginu. Aðlögun nýrrar tækni fyrir íslenskan veruleika felur í sér viðskiptatækifæri fyrir hugvitsama einstaklinga, en til þess að við nýtum þessi tækifæri þurfum við að skilja um hvað fjórða iðnbyltingin snýst og tryggja að til staðar sé gott umhverfi fyrir nýsköpun í atvinnulífi.

Þá er einnig mikilvægt að leiða hugann að því hvernig við getum nýtt þá möguleika sem felast í sjálfvirknivæðingu með aðstoð gervigreindar til að styrkja fólk í störfum sínum. Þannig er hægt að auðvelda fólki störf sín með því að láta gervigreindina sjá um endurtekningarsöm hugræn ferli á meðan viðkomandi sinnir öðrum þáttum starfsins þar sem að gervigreind kemur ekki að gagni. Einnig er hægt að láta gervigreind koma með tillögur að lausnum á tilteknum verkefnum út frá fyrirliggjandi gögnum sem unnið er svo áfram með. Gervigreind þarf því ekki að ógna störfum heldur getur hún auðveldað störf eða jafnvel útvíkkað starfssvið.

Ísland er fámennnt ríki og jafnvel þó við horfðum til Íslands og bættum Norðurlöndunum við að þá er mannfjöldinn í þessum hluta heimsins ekki mikill. En þessi ríki búa við sterka tæknilega innviði, í þeim býr vel menntað fólk og þar starfa öflug nýsköpunarfyrirtæki. Það eru því fjölmörg tækifæri fyrir þessi ríki til þess að nýta sér tækni fjórðu iðnbyltingarinnar til að auka verðmætasköpun og fjölga störfum fremur en að fækka þeim.



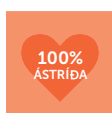
ÞAÐ ER ENGU LÍKT AÐ SIGRAST Á ERFIÐUM ÁSKORUNUM

**Við stöndum ávallt frammi fyrir krefjandi
og skemmtilegum verkefnum**

Við viljum eingöngu hafa í okkar röðum
forritara, tækni- og rekstrarfólk í fremstu
röð enda starfar margt af öflugasta
tæknifólki landsins hjá okkur.

Við erum að tala um einstaklinga sem við
treystum fyrir lyklinum að mikilvægustu
upplýsingakerfum landsins. Það eru ekki
margir sem uppfylla þau skilyrði, ert þú
ein/n af þeim?

**Við erum alltaf til í að heyra í hæfileika-
ríku fólki. Endilega sendu inn umsókn á
www.rb.is.**



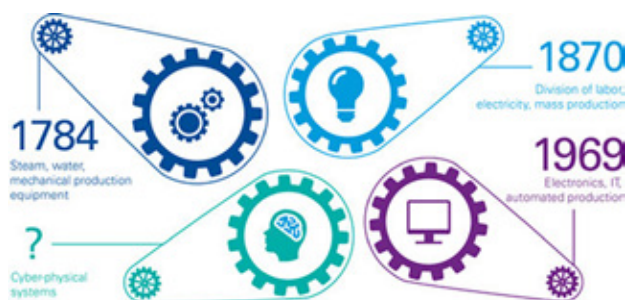
FJÓRÐA IÐNBYLTINGIN – ROBOCALYPSE EÐA TÆKIFÆRI?

Eva M. Kristjánsdóttir, Helena Pálsdóttir, Stella Thors,
sérfræðingar á áhættustýringu upplýsingakerfa hjá KPMG

Hvað ætlar þú að verða þegar þú ert orðin stór? Spurning sem við spyrjum gjarnan, en er þetta spurning sem einhver mun geta svarað? Það eru miklar líkur á því að börn í dag muni vinna störf sem ekki eru enn orðin til, og vinnumarkaðurinn eins og við þekkjum hann mun eflaust vera allt annar í ljósi örra tæknibreytinga. Samkvæmt skýrslunni *Ísland og fjórða iðnbyltingin* sem unnin var fyrir Forsætisráðuneytið¹ eru um 28% starfa á íslenskum vinnumarkaði, miðað við árið 2017, sem eru talin vera mjög líkleg til sjálfvirknivæðingar á næstu tíu til fimmtán árum. Líkt og þessar tölur gefa til kynna, þá er líklegt að töluverður fjöldi starfa verði fyrir áhrifum fjórðu iðnbyltingarinnar og því áhugavert að skoða tækifæri og áskoranir tengdar því. Þó sumir líti á fjórðu iðnbyltinguna sem ögn við ákveðna tegund starfa og haldi að vélmennin taki hreinlega yfir, eins og hálfgerð Robocalypse, felur hún einnig í sér fjölda tækifæra fyrir einstaklinga, atvinnulífið og þjóðfélagið í heild.

HVAÐ ER FJÓRÐA IÐNBYLTINGIN?

Þriðja iðnbyltingin gekk út á að tæknivæða störf en á sama tíma þurfti áfram mannafla til að vinna verkin. Fjórða iðnbyltingin byggir hins vegar á stafrænum grunni og gengur út á að tengja saman þá tækni sem nú þegar er til staðar og minnka þar af leiðandi þörfina fyrir inngrip mannsins. Mannfólkið fer því úr því að stýra tækjunum yfir í að þróa og viðhalda þeirri tækni sem nú er nýtt í að leysa verkefni. Þar er aðallega átt við gervigreind, róbótatækni (e. robotics), sjálfkeyrandi bíla, internet hlutanna (e. internet of Things, IoT), bálkakeðjur (e. blockchain), sjálfvirknivæðingu og fleira sem mun líklega valda viðtækum samfélagsbreytingum á næstu árum og áratugum. Breytingarnar þurfa samt ekki allar að verða jafn róttækar og sjálfkeyrandi bílar. Gervigreind getur t.a.m. bætt ferla í fyrirtækjum sem nú eru framkvæmdir af fólki. Má þar nefna dæmi líkt og mynstursgreiningu og áætlanagerð, meðal annars til að greina birgðastöðu, sem getur verið flókið og tímafrekt ferli. Eitt er víst að ólíkt fyrri iðnbyltingum gengur sú fjórða mun hraðar yfir en áhrifin verða að öllum líkindum mun viðtækari.



1 Ísland og fjórða iðnbyltingin, Forsætisráðuneytið, febrúar 2019



ER FJÓRÐA IÐNBYLTINGIN BYRJUÐ?

Fram eru komin fjöldamörg dæmi þar sem verið er að nýta tæknina til að einfalda og straumlínulaga ferla. Ávinningurinn felst í samlegðaráhrifum þar sem nánast öll ferli sem nýta stafræn gögn og geta nýtt sér gervigreindartækni umbreytast í sjálfvirk ferli. Með aukinni sjálfvirknivæðingu er hægt að nýta vélar meira í erfiðisvinnu, minnka líkurnar á mannlegum mistökum og almennt auðvelda hversdagslega hluti. Tölvur vinna hraðar en manneskur við úrvinnslu gagna og er tilvalið að nýta slíka tækni þegar kemur að flóknum útreikningum, greiningu mikils magns af gögnum, leita eftir mynstrum o.s.frv.



Í tryggingageiranum eru skrifstofupjarkar (e. Robotic Process Automation, RPA) nýttir, þ.e. tækni byggð á gervigreind, þar sem hugbúnaðurinn hermí eftir þeirri vinnu starfsmannsins sem krefst endurtekninga og leysir þar af leiðandi starfsmanninn af hólmi. Líklegt er að slík notkun á gervigreind muni verða sú algengasta þegar fram líða stundir. Fyrirtæki í tryggingatækni (e. InsurTech) ásamt sumum rótgrónum tryggingafélögum eru farin að bjóða sérsniðin tilboð á einungis 90 sekúndum byggð á stöðluðum spurningum. Einnig geta tryggingafélög boðið upp á heimilistryggingu þar sem leka- og hitaskynjarar fylgja með tryggingunni og tryggingafyrirtækið fær tilkynningar frá skynjaranum þegar tjón á sér stað. Nýjustu dæmin eru tryggingatilboð byggð á upplýsingum úr snjallúrúm fólks. Fólk sem hreyfir sig meira fer þannig í einn áhættuflokk en fólk með puls yfir meðallagi fer í annan áhættuflokk. Einnig þekkest að hegðun á samfélagsmiðlum sé notuð við að útbúa tilboð í tryggingar. Þannig geti fólk sem notar mikið af upphrópunarmerkjum í færslum verið líklegri til að vera stressað og þar af leiðandi í hættu á að ávinna sér tiltekna sjúkdóma. Dæmin eru orðin óteljandi.

Fjöldmörg tækifæri eru til tæknivæðingar í fjármálaþjónustu. Þannig hefur heimiliskil breyting orðið á allri virðisæðju fjármálaþjónustu en sögulega hafa fjármálaþjónustur stýrt henni allri. Samkeppnisumhverfi rótgróinna fjármálaþjónustanna hefur þannig breyst og nú keppa þau við fjárfærniþjónustur, fjarskiptaþjónustur og alþjóðlega tæknirisa sem þjóna mörkuðum sem fjármálaþjónustur hafa hingað til ekki þjónað áður eða þjónað á óskilvirkan hátt. Í þróun þessarar nýju fjármálaþjónustu eru upplýsingar lykilbreytan og nýju aðilarnir nýta sér upplýsingar, tækni og internetið til að bjóða notendum upp á nýjungar, sveigjanleika og persónulegri þjónustu.



Rótgrónu fjármálafyrirtækin þurfa að aðlagast þessu nýja vistkerfi sem samanstandur af gervigreind, bálkakeðjum og fleiru. Eitt er víst að fjórða iðnbyltingin býður upp á tækifæri til að breyta gögnum í upplýsingar sem skapa virði fyrir notendur í formi persónulegri og þægilegri þjónustu.

MEÐ TÆKNIBREYTINGUM SKAPAST NÝJAR ÁSKORANIR

Fjórða iðnbyltingin býður upp á ótalmörg tækifæri en henni fylgja einnig fjölmargar áskoranir. Þó tækniþróunin sé óhjákvæmileg má ekki vanmeta mikilvægi mannlegra þáttarins, s.s. þegar kemur að gagnaöryggi, netöryggi og eftirliti. **Vélar hafa ekki tilfinningar og taka einungis ákvarðanir út frá þeim gögnum sem þær hafa aðgang að og lesa ekki í aðstæður á sama hátt og manneskja gerir.** Framkvæmd ýmissa verkefna er komin yfir á vélar, sem hugsa ekki eins og mannfólk, en þá vaknar spurningin: hver ber þá ábyrgð á þeim aðgerðum sem þær framkvæma? Það hefur reynst erfitt að koma sjálfkeyrandi bílum á göturnar þar sem það hefur verið deilumál hver beri ábyrgðina ef slíkur bíll keyrir á og jafnvel veldur manntjóni. Er það sá sem sat í bílnum, sá sem framleiddi hann eða sá sem þróaði og/eða prófaði hugbúnaðinn sem stýrir honum? Í framhaldi af fyrrnefndu dæmi af tryggingamarkaði getur einnig komið til þess að verðlagning verði byggð á fáum þáttum eða spurningum sem leitt gætu til hlutdrægni. Almennar spurningar gætu leitt til að fólk túlki spurningar með mismunandi hætti. Snjalllírið greinir kannski að notandinn sé með finnan púls og að hann stundi reglulega hreyfingu, en skynjar hins vegar ekki óhollt mataræði eða reykingar. Þannig ákvörðunarferli sem væri einungis í höndum tölvukerfa gætu leitt til flókinna álitamála. Þótt fjórða iðnbyltingin muni tvímælalaust hafa áhrif á vinnumarkaðinn þá verður alltaf þörf fyrir mannlega þáttinn. Sem dæmi má nefna að Amazon notar vélmenni í vöruhúsunum en það er alltaf mannfólk sem hefur umsjón með þeim.

Í dag nýtum við netið mjög mikið. Ótrúlegustu tæki eru nettengd og aðgengileg allan sólarhringinn, allan ársins hring. Verslun, afþreying, samskipti og samgöngur eru aðgengilegar í gegnum farsíma. Mikið af upplýsingum er því safnað um okkur og þær svo greindar og nýttar til að veita okkur frekari þjónustu sem er sniðin að okkar þörfum. En hvað verður um þessi gögn? Það er mikilvægt að huga að öryggi upplýsinganna. Sem notendur þurfum við að gera okkur grein fyrir því að það sem við teljum vera frítt á netinu erum við oftast að borga fyrir með aðgengi að upplýsingum um okkur. Oftast eru þetta miklu meiri upplýsingar en fólk almennt gerir sér grein fyrir og jafnvel eru þær upplýsingar seldar áfram til þriðja aðila. Það kannast flestir við það að samþykka skilmála á snjallsímaforriti án þess að lesa hvað í þeim stendur. Notendur þurfa að vera meðvitaðir um hvað þeir eru að láta af hendi þegar skilmálar eru samþykktir.

Með aukinni tæknivæðingu og gagnaöflun eykst þörfin á skilvirku öryggiseftirliti. Ný tækni er nýr vettvangur fyrir öryggisbrot og mikið magn af gögnum í húfi. Með tilkomu internet hlutanna eru fleiri og fleiri heimilistæki orðin samtengd og nettengd, t.d. snjall-heimilistæki eins og ísskápar, ryksugur og þvottavélar. Þar með opnast leið fyrir óprútna aðila inn á heimili okkar. Það sama á við um fyrirtæki, en örugg innleiðing á snjalltækjum er enn eitt viðfangsefni fyrir stjórnendur og mikið í húfi og

nauðsynlegt að rétt sé staðið að hlutunum. Fyrir framleiðendur þessara snjalllausna og þeirra fyrirtækja sem eru að þróa eigin lausnir, er því mikilvægt að huga vel að öryggismálum snemma í þróunarferlinu og tryggja viðvarandi eftirlit. Það er einnig mikilvægt að viðhafa virkt og fyrirbyggjandi eftirlitsumhverfi og viðbúnaðarumgjörð til að lágmarka líkurnar á að áhættur raungerist. Á sama tíma er mikilvægt fyrir notendur að vera meðvitaðir um áhættur tengdum þessum tækniþvingum.

LOKAORÐ

Það er ljóst að verkefnin tengd fjórðu iðnbyltingunni eru fjölmörg, krefjast mikillar vinnu, stefnubreytingar og gífurlegrar þekkingar þeirra aðila sem eru að innleiða hina nýju tækni. Eins ógnvekjandi og þessi bylting hljómar þá telja einungis 16% forstjóra að þeir hafi innleitt gervigreind til að sjálfvirknivæða ferla, samkvæmt Global CEO Outlook KPMG, 2019². Þróunin samanstendur ekki af vélmennum sem taka yfir öll störf. Vélmenni munu ekki sjást á hárgreiðslustofunni og mannfólk mun ekki hætta að keyra bíla. Þróunin sem á sér stað samanstendur einnig af atriðum sem fólk tekur ekkert endilega eftir. Til dæmis koma forritin Spotify og Netflix með tillögur að tónlist og sjónvarpsefni byggð á fyrri notkun. Þessi tækni, eða vélánám (e. machine learning), sem Spotify og Netflix nýta, einfaldar hlutina og býður upp á virðisaukandi þjónustur. Eins og gerst hefur í fyrri iðnbyltingum verður alltaf einhver tregða við þróun þeirrar fjórðu, sama hversu ábatasamar breytingarnar eru. Notendur voru t.d. tregir til að byrja með við að skrá sig á Netflix og héldu áfram að fara á myndbandaleigur í ákveðinn tíma. Þegar upp er staðið er þetta spurning um traust og venjur, að innleiða nýja hluti mun taka tíma og því fleiri sem nýta sér nýja tækni því meira traust mun skapast. Það þarf ekki að vera slæmt að vélar leysi af mannshöndina. Því til stuðnings má nefna bankaviðskipti sem í dag fara að mestu fram á netinu, en áður þurfti fólk að fara í útibúið sitt til að millifæra og borga reikninga. Nú erum við meira að segja komin svo langt í þróuninni að viðskiptavinir tala við vélmenni þegar hringt er í þjónustuborð eða senda skilaboð á bankann. Það sakna líklega fæstir þess að vera númer 38 í röðinni á þjónustuborðinu eða stressa sig á að reyna að ná í bankann fyrir fjögur á föstudegi!

Á sama tíma og þessi tækniþyrling á sér stað, er ákveðin menningarbylting í gangi. Það verður alltaf tortryggni í garð breytinga en samhliða þessari hræðslu venst fólk því að nýta nýja tækni í daglegu lífi og þannig munu störf breytast í takt við tækniþróunina. Í dag eru t.d. tífalt fleiri tölvunarfræðingar en þegar þriðja iðnbyltingin átti sér. Börnin nútímans munu þurfa að tileinka sér annarskonar færni til að vinna störf framtíðarinnar og því er mikilvægt að breyta áherslum í kennslu í samræmi við það. Með breytingum verða til nýjar áherslur og áskoranir, en ekki endalok.

2 <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/xx/pdf/2019/05/kpmg-global-ceo-outlook-2019.pdf>

ÞAÐ ER DÝRKEYPT AÐ GERA EKKI NEITT?

Trygvi Þorsteinsson, sölustjóri hýsingar og rekstrar hjá Opnum kerfum



Í dag eru breyttir tímar, flest gerist öðruvísi en áður og á það líka við um rekstur tölvukerfa. Við vinnum til að mynda öðruvísi og erum meira á ferðinni en áður. Við skynjum hraða öðruvísi en áður, það sem tók nokkra klukkutíma eða daga fyrir einhverjum misserum síðan viljum við nú að gerist á augabragði. Við notum tækniþjónustu á annan hátt en áður, núna getum við pantað og afgreitt okkur sjálf með hjálp skjálausna. Við hugsum um samstarf á annan hátt þar sem við þurfum ekki lengur að gera allt sjálf, heldur gerum það sem við erum best í og njótum samstarfs við aðra sem kunna og geta betur. Þjónusta er í meira mæli orðin eins og önnur áskrift, við greiðum fyrir klæðskerasniðna upplýsingatækniþjónustu mánaðarlega sem þýðir að sá kostnaður verður þekktur og því auðveldara að gera ráð fyrir honum í kostnaðaráætlunum okkar.

Hraði breytinga er svo mikill að það getur reynst stjórnendum fyrirtækja erfitt að átta sig á þróuninni og bregðast við breyttum aðstæðum. Gera má ráð fyrir því að yfir 80% af tíma og kostnaði okkar við rekstur tölvukerfa fari í **daglegan rekstur gömlu kerfanna** og passa upp á að grænu ljósin lýsi meðan tæp 20% fara í **nýsköpun og þróun**. Þó eru dæmi frá íslenskum fjármálamarkaði þar sem hlutfallið er 97% á móti 3% sem fer í nýsköpun og þróun. Það er ljóst að flest fyrirtæki vinna að því að snúa þessum hlutföllum við, en það getur verið kostnaðarsamt að fjárfesta í nýjum kerfum og innleiða ný kerfi og hugbúnað. En það er einnig ljóst að það kostar líka að gera ekki neitt. Það er mjög kostnaðarsamt fyrir fyrirtæki að halda eldri búnaði og gömlum kerfum gangandi, oft með tilheyrandi þjónustusamningum, rekstri og viðhaldi. Hér eru atriði sem hafa þarf í huga:

- **Tími og lipurð** - Hægt er að mæla allt í tíma, t.d. að reikna það út hvað það tekur langan tíma að reka núverandi kerfi, hvað það tekur langan tíma að reka nýja lausn og hver væri tíma- og útgjaldahagræðing ef miðað er við eitt ár mælt í klukkustundum á ári. Síðan þarf að gera ráð fyrir þeim tíma sem felst í töfum við að koma vöru á markað. Ennfremur þarf að reikna út hvað það kostar að veita ekki réttu þjónustuna. Þá þarf að huga að samkeppnishæfni fyrirtækis varðandi snjallvæðingu á markaði og rýna í fórnarkostnaðinn við það að nýta ekki sjálfvirkni og gervigreind.
- **Nýting auðlinda** - Hægt er að mæla sparnað og framleiðni starfsmanna í verkefnum og ferlum. Það leiðir til tímasparnaðar, kostnaðarlækkunar og betri afkomu til langs tíma lítið. Offjárfesting í búnaði sem ætlað er að vaxa með fyrirtækinu, en er í upphafi stærri en þörf er á, t.d. netþjónar, hugbúnaðarleyfi og gagnasvæði á hörðum diskum.
- **Fjárbinding** - Hægt er að flytja t.d. fjárfestingarkostnað yfir í rekstrarkostnað (sem má eignfæra að hluta) og láta peningana sem eftir standa vinna í þágu nýsköpunar og þróunar til að ná betri samkeppnishæfni. Mikilvægt er að hafa skýra áætlun varðandi þessi mál.
- **Áætlunargerð** - Fjárfestingar í nýrri upplýsingatækni færast iðulega sem rekstrarkostnaður í bókhaldi. Umfangið skalast meira eftir þörfum fyrirtækisins á hverjum tíma sé rekstri upplýsingatækni úthýst. Kostnaður á hverju tímabili verður þekktari og áætlunargerð einfaldari.

- **Áhættustýring** - Meta þarf til fjár hvaða áhrif t.d. niðri-tími, gagnatap, stolin gögn, öryggisglöppur o.fl. hafa í för með sér. Jafnframt þarf að huga að áhættustýringu varðandi ímynd fyrirtækis. Innleiða þarf verkferla varðandi nýju persónuverndarlögin. Og ekki síst dýrasti kostnaðarliðurinn sem er að missa samkeppnisforskot á markaði.

Í stað þess að einbeita sér að skilvirkni gömlu tölvukerfanna, daglegum rekstri og kostnaðarlegri hagræðingu þá væri nær að fagna umbreytingum, hafa verðmætasköpun að leiðarljósi við rekstur tölvukerfa og hafa skýra tæknilega framtíðarsýn. Til þess þarf tæknilega leiðtoga og frumkvöðla. Gömlu gildin er varða rekstur upplýsingatækni eru að verða úrelt. Ungir neytendur og starfsmenn sem eru að taka sín fyrstu skref á vinnumarkaði eru með breytt viðhorf til neyslu og vörumerkja, einnig hvernig þau nýta þjónustuna. Þau kjósa frekar nýjungar, sveigjanleika, eiginleika og virðisauka, og eru óhrædd að leita nýrra leiða.

Umbreyting á gildum og viðhorfum gæti þýtt:

- **Stöðugleiki** verður **sveigjanleiki**
- **Hágæðaðþjónusta** verður **hraðari breytingar**
- **Langtímafyrirsjáanleiki** verður **ófyrirsjáanlegt**
- **Horft er innávið** verður **horfum út á við**
- **Kostnaður og skilvirkni tæknideildar** verður **aukin verðmætasköpun**
- **Víðtækar stórar lausnir** verður **sérnsniðnar einfaldari lausnir strax**
- **Aðlögun þar sem þörf er á** verður **sjálfvirkni og gervigreind**
- **Hefðbundin forrit, nú þegar til** verður **nýjar skjálausnir**

Ljóst er að gömlu (e. legacy) kerfin verða notuð áfram um eitthvert skeið en það sem skiptir megin máli í þeim rekstri er hvernig kerfið er nýtt og hvernig við látum það vinna fyrir okkur.

Hvað er hægt að gera? Það er ekkert **#onesizefitsall**

Eitt sem hægt er að gera er að úthýsa öllum rekstri til að lækka kostnað til að hægt sé að fókusera betur á nýsköpun. En þetta er ekki svo einfalt. Taka þarf ákvörðun um hvað eigi að gera við gögnin, á að setja þau í almennt ský (e. public cloud) eða er betra að hafa þau í hýsingu hjá þjónustuaðila í einkaskýi (e. private cloud). Kosturinn við almennt ský er m.a. gott aðgengi, það er auðvelt að bæta við eða draga úr þjónustu, einfalda sjálfsafgreiðslu o.fl. Aftur á móti er líklegt að upptíminn verði ekki eins mikill og að öryggismálum sé ábótavant á vissan hátt. Einnig er hættu á að missa ákveðna stjórn á sínum kerfum. Ef farið er með gögnin í einkaský má búast við meiri upptíma, meira öryggi gagna, meiri stjórn á þínu eigin skýi. Ókosturinn gæti verið sá að það getur verði dýrara og auk þess er meiri þörf á þekkingu og skalanleikinn verður iðulega minni. Síðan er þriðji kosturinn sem er ört vaxandi en það er blönduð leið eða **Hybrid IT**. Það snýst aðallega um það að nýta það besta úr hvorri lausn fyrir sig. Til að mynda er hægt að hafa póst og afritun í almenntu skýi en öryggismál, þróun og nýsköpun í einkaskýi hjá þjónustuaðila. Í það minnsta verðum við að tryggja að skapað sé rými og sveigjanleiki til að auka nýsköpun í fyrirtækinu.

Hlutverk kerfisstjóra eða upplýsingatæknistjóra í dag er að breytast hratt í takti við tæknibreytingar á markaði. Starfið er ekki lengur fólgið í því að uppfæra gömlu netþjónana, sinna notendaþjónustu fyrir starfsmenn eða hjálpa þeim að endurstilla lykilorðin sín. Það er eitthvað sem aðrir geta gert miklu betur. Hið nýja hlutverk kerfisstjórans er að sjálfvirknivæða verkferla, styðja við markaðsdeildina sem t.d. vill innleiða nýtt app, innleiða samvinnuferla milli deilda, hafa heildarsýn yfir reksturinn sem inniheldur bæði gömlu kerfin og nýjar skilvirkari lausnir.

Samkeppnin á markaði í dag er mikil og það verður að gera ráð fyrir því að það séu aðilar að finna leiðir til að ná til sín viðskiptavinum af samkeppnisaðilum sínum. Gera má ráð fyrir því að nýir aðilar á markaði styðjist við ódýrari, hraðvirkari og hagkvæmari lausnir en eldri aðilar. Það á við um alla atvinnugeira og er þetta þróun sem á sér stað núna, hvort

sem það er samkeppnisaðili eða nýr sproti. Ljósíð í myrkrunu er að eldri aðilar á markaði geta einnig nýtt tæknina og ferlana til að efla samkeppnisstöðu sína. Fyrirtæki þurfa að svara eftirfarandi spurningum til að meta sína stöðu á markaði.

- Hver er stafræna stefna fyrirtækisins í dag?
- Hvernig styður hún við reksturinn, er búið að setja skammtíma- og langtíamarkmið?
- Er ógn handan við hornið? - eða ónýtt tækifæri?

Lykilatriði er gera eitthvað strax og byrja að feta sig inn í nýja starfræna framtíð!

Það er dýrkeypt að gera ekki neitt?

VAR – ER – VERÐUR

Lára Stefánsdóttir, skólameistari Menntaskólans á Tröllaskaga



„Hvernig geymslu ertu með fyrir farsímama í kennslustofunni hjá þér?“, klíður „hvernig reiknivél mælir þú með fyrir þína nemendur?“. „Nemendur handreikna hjá mér og ég vil helst að þeir noti ekki strokleður, þetta á að vera rétt.“ „Fuss, nemendur kaupa ekki reiknivélir fyrir fimmþúsundkall þau kaupa app í símann fyrir dollar og nemandinn notar hann í náminu þá þarf ekki farsímageymslu.“ Sumir hristu hausinn og ræddu „alvöru nám“. Þessi samræða átti sér stað meðal kennara haustið 2019.

Það sem var - er alvöru, það sem er - truflun og það sem verður - ekki til. Mælistikur fortíðarinnar á nám nútímans sem á að gagnast í framtíðinni eru vart til eða rangar. Eins og mæla þyngd vatns með sirkli eða vindhraða með reglustiku. Samt er skiljanlegt að fólk mæli út frá því sem það þekkir og það veit hvað það lærði einhvern tímann og hvernig það gagnaðist þeim út frá því sem það hefur starfað við. Hinsvegar vill gleymast hvað hefur breyst á starfstímanum og því ekki endilega ákjósanlegt að það þurfi í gegnum sama námsferli. Það er erfitt að spá og sérstaklega fram í tímann. En við getum lesið nútímann, glöggvað okkur á hversu margir reikna allt án strokleðurs í höndunum. Við vitum líka muninn á þeim sem nota verkfæri farsímans til gagns og þeim sem gera það ekki. Ljóst er að líklega er að það sem verður líkist meira því sem er, en því sem var.

Íslenska framhaldsskólakerfið er líklega eitt sveigjanlegasta skólakerfið í heimi í dag. Skólarnir hafa tök á því að þróa nám og kennslu í takt við það sem er að gerast í ríkara mæli en nokkru sinni. Tilhneiging sumra er eðlilega að vilja halda fast í það sem var en sjá ekki tækifæri í því sem er. Til dæmis er mögulegt að hafa meira tungumálanám í stúdentsprófi en nokkru sinni. Þar er hægt að byggja inn nám bæði heima og erlendis, fara í ferðir með nemendum og byggja býsna góðan grunn undir háskólanám. Af 200 eininga stúdents-

prófi er heimilt að hafa allt að 191 einingu í tungumálum, íslensku og erlendum málum. Með aðferðafræði sem kallast Cilil má samþætta nám í erlendum málum við vísindi, sögu og margt fleira þar sem viðfangsefni í tungumálanáminu geta tengst nánast hverju sem er. Á sama hátt má efla raungreinanám í að vera allt að 153 einingar af 200 eininga stúdentspróf. Til að búa til stúdentspróf miðað við nútímann eða framtíðarsýn þarf áræði og menntunarfræðilega þekkingu. Eiginleikar sem íslenskir kennarar búa yfir og fá nú í nýju kerfi svigrúm til að beita. En breytingar taka tíma og enn halda sumir dálítið fast í það sem var, af því það gagnaðist þeim á öðrum tíma, í annars konar samfélagi. Þá voru ferðalög ekki eins lipur og tæknin sem styður við nám af þessu tagi ekki fyrir hendi. Ekki er þó verið að halda fram í þessari grein að þetta séu endilega eftirsóknarverð stúdentspróf því margt spilar þarna inn í sem ekki er tími til að ræða í þessari grein en ljóst að svigrúmið til að takast á við breytingar samfélagsins á síðustu og næstu árum er gott og möguleikarnir sannarlega fyrir hendi.





Við í Menntaskólanum á Tröllaskaga höfum verið að þróa nám og spreyta okkur á annarri nálgun en hefðbundið er. Þannig hafa greinar verið samþættar og inn í þær tvinnuð nám erlendis. Til dæmis spænska og íþróttir þar sem nemendur stunduðu að hluta til nám sitt á Spáni. Mat, menningu og tungumál stundum í samstarfi við íbúa landsins er fæddust í öðrum löndum. Við notum yfir 150 smáforrit, forrit og fleira í námi við skólann. Þróum fjarvinnu og fjarsamstarf bæði meðal starfsmanna og nemenda. Leggjum áherslu á frumkvæði, sköpun og áráði, við teljum að eiginleikinn að læra að læra sé mikilvægastur því breytingar samfélagsins og tækninnar sé og verði það miklar að hver nemandi okkar verði námsmaður fyrir lífstíð. Við sjáum símann, spjaldtölvuna og tölvuna sem námstæki og við sjáum nemendur okkar nýta þessi tæki sem slík af því að námið er þannig uppbyggt. Þau þurfa að vinna með þessi tæki í viku hverri til að leysa fjölbreytt viðfangsefni af ýmsu tagi með þeim verkfærum sem við bendum á en einnig að finna sér verkfæri í ýmsum hugbúnaði sem við starfsmenn þekkjum ekkert endilega en lærum þá á hann um leið og þau. Skólinn er námssamfélag nemenda og starfsmanna í heimi sem breytist hratt og við erum að undirbúa ungt fólk fyrir þannig samfélag en ekki samfélag fortíðarinnar.

Þær breytingar sem nú standa yfir í samfélaginu varðandi notkun verkfæra upplýsingatækninnar eru í sjálfu sér ekkert nýtt. Þegar ég var í framhaldsskóla voru engar tölvur, nýbreytnin í Samvinnuskólanum á Bifröst var að kaupa sér rándýra reiknivél og láta sig dreyma um rafmagnsritvél um leið og maður barði inn 4 síður fyrir hver skil á ritvélinni sína. Þessi þekking gagnast sannarlega í dag því ég er fljót að pikka inn texta, stundum kannski allt of fljót því ég er ekki búin að hugsa. En það breytir því ekki að þegar ég horfi á starf mitt í dag í skóla sem er með kennara sem mæta til vinnu í nærverum (Beam) frá Gautaborg, Reykjavík eða Borgarnesi, starfsmannafundi sem eru bara á netinu, nemendur sem vinna sjálfstætt við tækin sín, þá er það geimferð frá því námi sem ég þekkti í framhaldsskóla. Líklegt má telja að nemendur mínir horfi á nám sitt í dag og hristi hausinn yfir því hversu fornfáleg verkfærin voru þegar þau eru komin á minn aldur. En hafi þau lært að læra, hafi frumkvæði, séu skapandi og búi yfir áráði til að takast á við þær breytingar þá trúir ég því að þeim farnist vel og hafi lært hæfni í námi sínu sem gerir þeim kleift að fást við líf sitt í sátt við miklar breytingar.

TÖLVUVÆÐING Í HÁLFA ÖLD - UPPLÝSINGATÆKNI Á ÍSLANDI 1964-2014



Í tilefni þess að árið 2014 voru 50 ár frá því að fyrsta alvöru tölvun kom til Íslands árið 1964 var ákveðið að ráðast í það verkefni að taka saman sögu tölvuvæðingar á Íslandi. Sagan var birt í vefútgáfu vorið 2016 en ákveðið var að halda verkefninu áfram og gefa söguna út í prentformi og kom hún út þann 6. apríl 2018.

Bókin ber heitið: „**Tölvuvæðing í hálfa öld - Upplýsingatækni á Íslandi 1964-2014**“ og er skrifuð af Önnu Ólafsdóttur Björnsson en í ritnefnd voru Arnlaugur Guðmundsson (formaður ritnefndar), Sigurður Bergsveinsson, Þorsteinn Hallgrímsson, Frosti Bergsson, Gísli Már Gíslason, Gunnar Ingimundarson, Vilhjálmur Þorsteinsson og Sigríður Olgeirsdóttir. Ritsjóri var Arnheiður Guðmundsdóttir, framkvæmdastjóri Ský.

Það er skemmt frá því að segja að bókin er skemmtileg aflestrar og full af skemmtilegum sögum og staðreyndum um tölvuvæðingu á Íslandi en rétt að taka strax fram að þetta er ekki bók með upptalningu á fyrirtækjum, tækjum eða hugbúnaði á Íslandi. Hægt að nálgast söguna eins og hún

fór á vefinn www.sky.is en í bókinni er búið að umorða texta og kafla á mörgum stöðum og myndskreyta. Stefnan er svo að halda áfram að halda utan um þessa merkilegu sögu á vefnum og því tekið við nýju efni til birtingar þar í framtíðinni.

Bókin er seld í völdum verslunum hjá Penninn/Eymundsson og einnig í Bóksölu stúdenta á Háskólatorgi ásamt Bókabúð Forlagins.

„Mér finnst námið alveg frábært, ég hef mikið frelsi til að velja námsleið og fáir skylduáfangar þýðir að ég get einbeitt mér að áföngum sem ég hef áhuga á. Það er líka í boði að taka áfanga sem eru á allt öðru sviði en áherslulínunni ef manni hugnast svo, þó ég vilji halda mér innan þess ramma.“

Edda Pétursdóttir
Meistaránemi í tölvunarfræði

Námsleiðir í meistaránámi:

// Tölvunarfræði MSc

Computer Science

Sveigjanlegt nám sem gefur nemendum færi á að laga það að eigin áherslum og metnaði.

// Hugbúnaðarverkfræði MSc

Software Engineering

Í hugbúnaðarverkfræði eru kenndar verkfræðilegar aðferðir og beiting þeirra við hönnun og smíði hugbúnaðarkerfa.

// Máltækni MSc

Language Technology

Þverfaglegt svið sem spannar t.d. tölvunarfræði, málvísindi, gervigreind, tölfraði og sálfræði.



Meistaránám við tölvunar- fræðideild HR

Með því að ljúka meistaránámi frá HR öðlast þú sérhæfingu og nærð forskoti á vinnumarkaði. Við tölvunarfræðideild HR er lögð áhersla á rannsóknarstarf og hagnýta þekkingu sem nýtist strax í atvinnulífinu.



 @haskolinnireykjavik

 @haskolinn #haskolinnrvk

 @haskolinn

HVERT STEFNIR BANKAHEIMURINN?

Hermann Snorrason, sérfræðingur á Fyrirtækjasviði Landsbankans



Framtíð fjártækni er björt í opnu bankakerfi. Með samstarfi banka og fyrirtækja getur fjármálaþjónusta orðið fjölbreyttari og aðgengilegri. Í þessari grein fjallar Hermann Pór Snorrason, sérfræðingur hjá Landsbankanum, m.a. um möguleikann á því að tengja ýmsar upplýsingar af samfélagsmiðlum við fjármálaöpp og fá þannig sérsniðin tilboð um vörur og lánaþyrngreiðslu.

Hugtakið *fjártækni* á við um ýmsar tæknilausnir er leysa venjulega bankaðjónustu af hólmi, ekki síst þær sem gefa neytendum aukið svigrúm til að nýta þjónustu sem þeir telja sér best henta hverju sinni. Þegar rætt er um opið bankakerfi er átt við að bankar geri öðrum á fjártækni markaði kleift að útbúa forrit (öpp og fleira) sem geta „talað við“ tölvukerfi bankanna. Þannig geti fyrirtæki á fjártækni markaði boðið upp á fjármálaþjónustu sem áður var eingöngu í höndum banka. Það merkir ekki að bankarnir hætti að veita bankaðjónustu en á hinn bóginn má búast við að hún verði fjölbreyttari og aðgengilegri. Bankaðjónusta muni ekki einskorðast við öpp og netbanka eða aðrar lausnir sem bankarnir bjóða upp á. Vafalítið munu bankar hérlandis engu að síður taka virkan þátt í þessari þróun og bjóða viðskiptavinum til dæmis að framkvæma greiðslur í netbanka og appi af reikningi sem viðkomandi á í öðrum banka.

Strangar reglur gilda um hvaða upplýsingar bankar mega nota í sinni starfsemi. Önnur fyrirtæki sem munu hasla sér völl á fjártækni markaði eru ekki endilega bundin af sömu reglum. Veiti neytandi leyfi sitt fyrir því getur fyrirtæki til dæmis tengt saman ýmis gögn sem bankar hafa engan aðgang að, s.s. samskiptasögu í tölvupósti og spjallþráðum eða upplýsingar af samfélagsmiðlum. Fyrirtækið getur síðan notað þessar upplýsingar, s.s. um vinatengi og áhugamál, til að bjóða upp á sérsniðna fjármálaþjónustu.

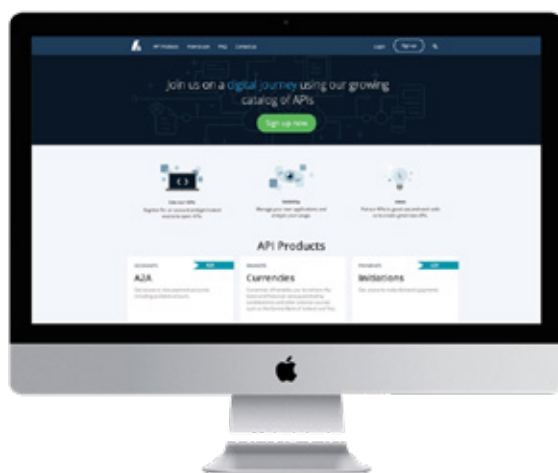
NÝJAR VÖRUR – NÝTT VIRÐI

Eitt dæmi um slíka sérsniðna fjármálaþjónustu gæti t.d. litið svona út: Ef höfuðborgarbúi er í frii á Vestfjörðum getur hann fengið sérsniðna tilkynningu í fjármálaappið um að hann fái vildarkjör hjá tiltekinni verslun á Ísafirði. Sé um dýra vöru að ræða er líklegt að tilboðinu fylgi lánatilboð frá nokkrum bönkum sem neytandinn getur valið á milli.

Slíkt app hefur ekki enn litið dagsins ljós hér á landi en ljóst er að bankaheimurinn stefnir hraðbyri í þessa átt. Nýjum reglum Evrópusambandsins (PSD2) er m.a. ætlað að auka samkeppni og neytendavernd á fjármála markaði, sem og að stuðla að vöruþróun og nýsköpun í fjármálaheiminum. Með reglunum, sem verða senn að lögum hérlandis, er öðrum bönkum og leyfisskyldum þjónustuveitendum, hvar sem er innan Evrópska efnahagssvæðisins, veittur aðgangur að greiðslureikningum og greiðslum af þeim, að því gefnu að viðskiptavinir hafi veitt til þess samþykki. Á sama tíma hafa persónuverndarlög í Evrópu verið hert sem gera kröfu um ótvírætt samþykki fyrir vinnslu persónuupplýsinga.

Þjónusta sem þessi byggir á getu bankanna til að bjóða upp á aðgang að tölvukerfum sínum. Landsbankinn tekur fullan þátt í þessari þróun og í sumar var bankinn t.d. fyrstur til að bjóða upp á aðgang að millifærslulausn

(A2A), en með henni geta fyrirtæki á fjártækni markaði útbúið hugbúnaðarlausnir sem gera viðskiptavinum bankans kleift að greiða beint út af reikningum sínum, veiti þeir samþykki sitt fyrir því. Boltinn er, að þessu leyti, hjá fjártækni fyrirtækjunum.



API-markaðstorg Landsbankans opnaði í byrjun ársins.

Aðgangur að raunumhverfi fyrir A2A-greiðslulausnina er aðeins veittur fyrirtækjum sem uppfylla skilyrði bankans, s.s. um fjárhagslegt heilbrigði, öryggi hugbúnaðarlausnar og orðsporsáhættu.

SKEMMTILEGRA AÐ BORGNA

Í alþjóðlegri umræðu um opið bankakerfi hafa vissar áhyggjur skotið upp kollinum, m.a. um öryggismál, persónuvernd og hvort nýjungarnar muni ýta undir óæskilega neysluhegðun. Ljóst er að greiðslur og lántaka verða aðgengilegri. Fyrirtæki geta til dæmis smíðað app sem nýtir síma til að skanna stríkamerkir á vörum úti í búð. Þegar neytandinn smellir á kaupa-hnapp í appinu skuldfærast fjárhæðin sjálfkrafa, af forskráðum bankareikningi, og hann getur gengið út úr búðinni án frekari málalenginga. Lántaka vegna kaupa á stærri hlutum verður líka mögulega fljótlegri.

Margar slíkar hugmyndir hafa verið ræddar undanfarin ár og skal engan undra. Tæknin hefur jú opnað ný og spennandi tækifæri á mörgum sviðum, ekki bara í fjármálaheiminum. Fólk gerir almennt meiri kröfur um hærra þjónustustig, sjálfsafgreiðsla hefur aukist í daglegu lífi, fólk ætlast til þess af þjónustufyrirtækjum að ferlar séu straumlínulagaðir og að hvers konar afgreiðsla taki sem stytta tíma.

Þegar neytendur nota í ríkari mæli greiðslulausnir fjártækni fyrirtækis verður bankinn ekki eins sýnilegur þátttakandi í daglegum viðskiptum og hann er í dag. Neysla og lántaka verður mögulega ekki eins áþreifanleg eða raunveruleg. Það eitt, kann að ýta undir breytta hegðun neytenda, að neyslan aukist í daglega lífinu af því að það verður svo auðvelt og „skemmtilegt“ að borga.

TÆKIFÆRI OG ÁHÆTTUR FJÓRÐU IÐNBYLTINGARINNAR

Jón Kristinn Ragnarson, betrubætarei



Pegar rætt er um fjórðu iðnbýltinguna þá er ekkert alltaf ljóst hvað er verið að tala um og líklega hefur þetta hugtak mismunandi merkingar fyrir mörgum. Það sem mig langaði að velta sérstaklega fyrir mér í þessari grein eru þrír þættir sem tengdir eru við fjórðu iðnbýltinguna; aukið magn gagna, aukinn vinnsluhraði og aukinn fjöldi tækja. Það sem mig langaði að skoða sérstaklega er hvernig þessir þrír þættir tengjast upplýsingaöryggi og skoða nokkrar áhættur sem þessu tengjast. Þá reyni ég líka að leggja til aðferðir til að takast á við þessar áhættur sem ég tel að steðji að öllum fyrirtækjum og stofnunum sem ætla sér að taka þátt í framtíðinni.

AUKIÐ MAGN GAGNA

Aukið magn gagna mun gera það að verkum að eftirspurn eftir gagnamagni eykst og þá koma skýjaþjónustur sterkar inn. Ef gögnin okkar fara að færast að auknu leyti í skýið eða að dreifast á fleiri staði er nauðsynlegt að skilgreina þær kröfur sem gerðar eru fyrir gagnageymslur, hvar sem þær kunna að leynast. Ef fyrirtæki eru hikandi við notkun á skýjalausnum eða jafnvel hikandi við notkun á ákveðnum lausnum þá þarf að skoða og meta sem fyrst. Þróunin í þessum málum er hröð og starfsfólk er í mörgum tilvikum að taka ákvarðanir varðandi notkun á ýmsum lausnum á meðan beðið er eftir stefnu frá stjórnendum. Það er erfiðara að snúa við þróun sem er komin af stað og þess vegna mikilvægt að móta stefnuna og kröfurnar strax. Skilgreina þarf í stefnu hvað er leyfilegt og hvernig á að stuðla að öryggi gagnanna þegar þau eru farin á fleiri staði.

Með auknum gögnum koma líka fram vangaveltur um hvaða gögn sé hægt að tengja saman til að reyna að draga fram nýjan sannleika og upplýsingar. Í þeim tilvikum er líka nauðsynlegt að standa vel að verki og ákvarða hvernig þessar nýju upplýsingar verða varðar, meðal annars í samhengi þeirra upplýsinga sem voru notaðar til að búa þær til. Þá er líka gott að líta til þess að tengingar á milli tengdra uppspretta sé með öruggum hætti og möguleikar óprúttinna aðila til að komast á milli séu takmarkaðar eins og hægt er.

AUKINN VINNSLUHRAÐI

Aukinn vinnsluhraði mun draga úr því öryggi sem lykilorð veitir okkur (og það er ekki endilega mikið hvort sem er). Núna er það þannig að með sjálfvirkum tólum er hægt að reyna að lesa ásættanlegt lykilorð notenda, þótt þau séu dulrituð samkvæmt bestu venjum, en það tekur gífurlega langan tíma. Með vinnslugetu sem er umfram það sem við getum ímyndað okkur núna verður hins vegar auðveldara að leysa þessa dulritun. Ef við göngum út frá því að lykilorð sé ekki nægilegt eitt og sér til að verja aðgang þá er mikilvægt að hugsa stöðuna upp á nýtt. Það sem er hægt að gera núna er að lágmarki að virkja margþátta auðkenningu fyrir alla aðganga sem eru aðgengilegir frá netinu. Ég hef jafnvel lagt til, þegar samstarfsaðilar mínir eru að skoða ný kerfi, að gera þá kröfu að margþátta auðkenning sé til staðar. Framtíðin á eftir að koma með aðra möguleika varðandi auðkenningu (og sú framtíð er að einhverju leyti þegar komin) en þetta er breyting sem hægt er að gera strax til að vera betur undirbúin fyrir það sem síðar mun koma.

FLEIRI TÆKI TENGJAST

Pegar fleiri tæki tengjast eykst flækjustigið fyrir þá sem eiga að stýra og stjórna tækjum. Sífellt fleiri tæki eru kynnt inn í umhverfi fyrirtækja sem hafa aðgang að interneti og jafnvel gögnum fyrirtækis og þessu þarf eins og öðru að stýra. Það þarf að stýra hvernig netaðgangur þessara tækja á að vera, hvernig er notkun á þessum tækjum háttáð og ef þau eiga að hafa aðgang að gögnum. Núna er þegar komin fram Botnet sem eru einungis samansett úr tengdum tækjum og því er ljóst að það þarf að verja þessi tæki og jafnvel betur en mörg önnur þar sem einkenni þess að óprúttinn aðili hafi náð stjórn á slíku tæki eru ekki alltaf ljós. Með auknum hraða verða nettengd tæki í auknu mæli notuð í sjálfvirknivæðingu fyrirtækja og stofnana og þá er nauðsynlegt að skilgreina kröfurnar til slíkra tækja frá byrjun, jafnvel þótt það sé ekki einu sinni á áætlun á næstunni að taka slík tæki inn í umhverfi fyrirtækja. Reynslan sýnir að oft eru þessi tæki komin inn án þess að það sé sérstaklega kynnt eða undirbúið og þess vegna mikilvægt að taka nauðsynlegar ákvarðanir áður en það er orðið of seint. Dæmi um þætti sem getur verið mikilvægt að skoða er eins og áður segir netlægur aðskilnaður og takmörkun (s.s. eru tækin á sérstöku neti og ekki aðgengileg ytra interneti?) og verklag varðandi aðgang að slíkum tækjum (s.s. er búið að skipta um sjálfgefið lykilorð?).

FRAMTÍÐIN

Ég er ekki í neinum vafa um að fjórða iðnbýltingin mun koma með fjölda einstakra tækifæra og það á ekkert síður við í upplýsingaöryggi en á öðrum sviðum. Það er til dæmis hægt að hugsa sér gervigreind sem getur farið enn hraðar í gegnum ótrúlegt magn upplýsinga og dregið fram það sem stjórnendur eða umsjónaraðilar þurfa að vita. Hægt er að benda á ógnir sem fyrirtæki hafa þegar orðið fyrir og því geta önnur fyrirtæki miðað við fyrirliggjandi upplýsingar eða reynslu þeirra. Þá er líklegt að það komi fram mörg tækifæri til einföldunar á þessum sviðum sem öðrum. Það er mikilvægt að hefja undirbúning fyrir þessar yfirvofandi breytingar.

Undirbúningur getur verið að móta upplýsingaöryggisstefnu eða að skilgreina þær kröfur sem fyrirtæki gerir til þeirrar tækni sem verið er að nota. Það getur verið að skilgreina aðgangsstefnu sem tekur til notkunar á margþátta auðkenningu eða móta sér stefnu varðandi hvernig fyrirtæki ætla að nýta sér skýjaþjónustur. Þetta er í raun bara svipað mörgum öðrum atriðum sem fyrirtæki standa frammi fyrir, það þarf að taka upplýstar ákvarðanir með góðum fyrirvara áður en til þess kemur að þurfa að taka ákvarðanir undir pressu, hvort sem er frá rekstri eða viðskiptavinum. Ákvarðanir sem eru teknar undir pressu eru sjaldan þær bestu eða fyllilega upplýstar og þess vegna er alltaf betra að vera búin að velta hlutum fyrir okkur áður en að því kemur.

GERVIGREIND Á MANNAMÁLI

Brynjólfur Borgar Jónsson, stofnandi Data Lab Ísland



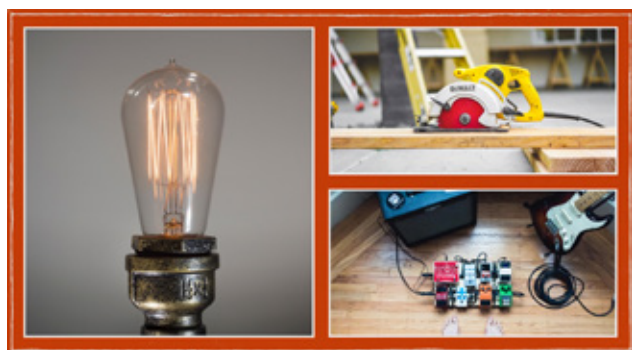
Hugtakið gervigreind virðist á allra vörum þessa dagana.

Frumkvöðlar skreyta viðskiptahugmyndir sínar með fyrirheitum um að gervigreind verði nýtt. Fyrirtæki fjárfesta í tæknilegum innviðum og fólki með þekkingu á gervigreind og háskólar mæta aukinni eftirspurn með nýjum námsleiðum á þessu sviði. Fjölmíðlar flytja okkur svo fréttir af tækninýjungum þar sem gervigreind kemur við sögu og fræðingar og spekulantar skrifa hverja greinina af annarri þar sem þeir sjá fyrir sér nálæga framtíð þar sem þessi tækni verður alltumlykjandi og velta afleiðingunum fyrir sér.

Þrátt fyrir að tæknin sé enn í þróun er heimurinn smám saman að átta sig á því að gervigreind er að öllum líkindum tímamótatækni (general purpose technology) eins og til dæmis gufuafli, rafmagn og tölvur. Áhrif slíkra tækninýjunga eru mikil, útbreidd og ná yfir langan tíma, á efnahag og samfélagið í heild sinni. Tækni sem færir svo margt úr skorðum í fyrstu en leitar í jafnvægi að lokum í bakgrunninum og við hættum að taka eftir henni því hún er alls staðar.

HVAÐ ER GERVIGREIND?

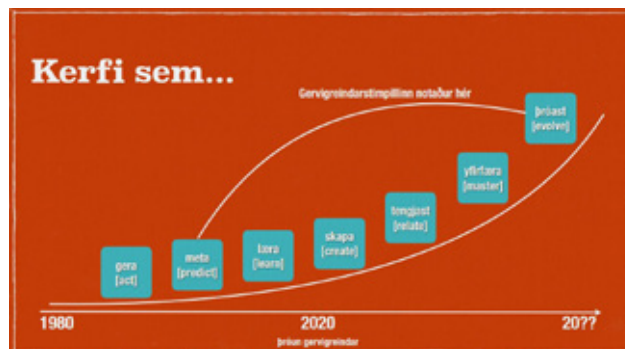
Gervigreind má líkja við aðra tímamótatækni, þ.e. rafmagn. Það sem rafmagn knýr eða drífur áfram er afar gagnlegt. Við notum rafdrifin hjól, rafmagnsverkfæri, rafmagnslýsingu, rafmagnseldavélur og ótal önnur rafdrifin tæki á hverjum degi. Við gætum ekki lifað án rafmagns í nútímasamfélagi. Það sama gildir um gervigreind. Hitt og þetta er nú þegar og verður í slauknum mæli drifið áfram af gervigreind. Nefna má efnisveitur á netinu, leitarvélar, sjálfkeyrandi bíla, meðmælakerfi vefverslana, hlutabréfamarkaði, sjúkdómsgreiningar, sjálfvirkir eftirlit með greiðslukerfum, verðlagningu trygginga. Listinn lengist sífellt.



Á einhverjum tímamóti í náinni framtíð verður þessi tækni orðin svo samofin í allt mögulegt að erfitt verður að hugsa sér lífið án hennar. Rétt eins og gildir um rafmagnið.

ÞRÓUN GERVIGREINDAR

Það sem er drifið áfram af gervigreind gerir eitthvað sem áður var ómögulegt að leysa án aðkomu mannlegrar greindar eða vitsmuna. Gervigreind mun því koma að verkefnum sem við höfum hingað til leyst með því að nota hausinn frekar en vöðvaaflið.



Til eru mismunandi stig gervigreindar, eftir því hversu þróuð hún er. Frá einhverju mjög einföldu upp í eitthvað sem jafnast á við mannlegt eða jafnvel ofurmennlegt þó heimurinn hafi ekki séð slík kerfi enn. Á einfaldari enda skalans eru kerfi sem gera það sem þeim er sagt að gera, kerfi sem meta og kerfi sem læra. Það eru síðastnefndu kerfin sem hafa náð fótfestu á undanföllum árum og frumkvöðlar og fyrirtæki eru að reyna að ná tökum á.

Svo má segja að þegar hylli í kerfi sem skapa og kerfi með tilfinningagreind og á þróaðri enda skalans eru svo kerfi sem yfirfæra frá einu sviði til annars, aðlagast og þróa. Síðastnefndu kerfin eru ekki enn komin fram og má telja víst að enn séu nokkrir áratugir í það að við getum búið til kerfi sem læra og þróa á hraða tölvunnar og gætu jafnvel náð einhvers konar ofurgreind. En telja má víst að í háskólum og á rannsóknarstofum fyrirtækja út um allan heim sé verið að stunda tilraunastarfsemi og rannsóknir sem lagt gætu grunn að slíkum kerfum.

ALMENN GERVIGREIND OG SÉRTÆK GERVIGREIND

Það er gagnlegt að gera greinarmun á gervigreind sem við hagnýtum nú þegar og gervigreind sem enn er ekki komin fram. Í því sambandi er oft talað um kerfi sem búa yfir almennri gervigreind og kerfi sem búa yfir sértækri gervigreind. Kerfi sem búa yfir sértækri gervigreind eru þjálfuð til að leysa ákveðin verkefni og geta ekkert annað. Dæmi um slík kerfi eru þjónustur á tónlistarveitunni Spotify sem setja saman sérsniðna lagalista, tungumálabyðingar Google, andlitsþekkingarkerfi, forspáviðhald, sérhæfðar myndgreiningar, meðmælakerfi netverslana, spjallmennni og sjálfvirkir eftirlit með greiðslukerfum. Svo eitthvað sé nefnt.

Slík kerfi hafa komið fram á sjónarsviðið á undanföllum árum, hafa sannað gildi sitt og eru nú hagnýtt á ótal sviðum, en einkum til að keyra áfram snjallar vörur og þjónustur og sjálfvirkni- og snjallvæða viðskiptaferla. Tími þessarar tækni er kominn.

Segja má að almenn gervigreind sé svo hið háleita markmið. Kerfi sem er jafnklárt eða klárara en maður, með skilningarvit, getur lært almenn hugtök og yfirfært þekkingu frá einu sviði til annars. Slík kerfi eru til í kvikmyndum og vísindaskáldskap en þá er það upptalið.

Framtíðarfræðingurinn og uppfinningamaðurinn Ray Kurzweil, sem nú starfar hjá Google, spáir því að slík kerfi komi fram á því herrans ári 2029. Flestir eru ekki eins brattir, tala jafnvel um að allt að heil öld sé í slík kerfi. Samkvæmt eigin bókhaldi spáir Kurzweil réttilega fyrir um slíka hluti í um 87% tilfella sem verður að teljast ansi gott. Við biðum því spennit!

VÉLNÁM

Á sviði sértækrar gervigreindar ræður ríkjum aðferðafræði sem kallast vélnám (e. machine learning) og má lýsa sem námsaðferð fyrir tölvur. Afurðin er vélræn þekking eða *machine intelligence*.

Verkefnið framundan hjá fyrirtækjum og stofnunum er að ná tökum á þessari tækni og hagnýta afurðir hennar:

- Tækni sem gerir tölvum kleift að læra án þess að hönd forritarans komi nærri.
- Tækni sem skapar þekkingu á hraða tölvunnar - vélræna þekkingu.
- Tækni sem hefur gert tölvum kleift að gera svo miklu meira en áður, jafnvel svo mikið að okkur er farið að þykja nóg um.

HVERNIG ER BEST AÐ BYRJA?

Gögn, skýr markmið og snjöll reiknirit eru hinn tæknilegi grundvöllur. Og svo er bara að byrja að prófa sig áfram í hentugu þróunarumhverfi - oft er talað um *machine learning* eða *data science platform* í því samhengi - með fólki með fagþekkingu. En fleira þarf til að tryggja árangursríka upptöku tækninnar í rekstri. Ef fyrirtæki hefur sett stefnuna á að ná tökum á þessari nýju tækni þarf einkum þrennt að koma til:

- tæknileg geta
- almennur skilningur
- stefna sem styður tæknina (?)

Þetta má gera í nokkrum skrefum:

1. Keyrðu nokkur tilraunaverkefni (e. proof of concept) til að koma hlutunum á hreyfingu. Hafðu þau viðráðanleg og líkleg til að heppnast.
2. Tryggðu aðgang að tæknilegri þekkingu. Innan veggja fyrirtækisins eða með samstarfsaðilum.
3. Fræðsla og þjálfun. Leiðtogar og stjórnendur þurfa að skilja til að geta.
4. Stefnumótun vegna gagna og gervigreindar. Mjög gott að fást við þegar skref 1 til 3 eru vel á veg komin. Snýst um að taka upplýst samtal innan veggja fyrirtækisins um gervigreind og hvernig megi hagnýta hana til að styðja við stefnuna, auka framleiðni, framlegð, samkeppnishæfni. En einnig ætti tæknin að stuðla að jákvæðum áhrifum á samfélagið. Í framhaldinu vakna svo spurningar um tæknilega innviði, gögn, þekkingu, ferla, skipulag og síðast en ekki síst hvað er löglegt og siðlegt að gera.
5. Samskipti innan og utan veggja fyrirtækisins. Áherslum og afrekum á þessu sviði er svo gott að miðla til starfsmanna, markaðarins og samfélagsins.

TÆKNIN ER AÐ KOMAST Á STÓRA SVIÐIÐ

Þau fyrirtæki sem ná að beisla þessa tækni og beita henni í starfsemi sinni munu ná árangri því þar verður ný tegund af þekkingu, vélræn þekking, sköpuð og hagnýtt í starfseminni á hraða tölvunnar. Tæknin mun taka yfir á sviðum þar sem til eru gögn og markmiðin eru skýr og niðurstaðan er yfirburðasamkeppnishæfni.

Vélgreind mun knýja áfram fyrirtæki í fremstu röð næstu ár og áratugi. Þessi tækni mun gegna stóru hlutverki í rekstri fyrirtækja og ýmist leysa okkur menn af hólmi á ákveðnum sviðum eða bæta við nýrri getu eins og vélar hafa í gegnum tíðina gert. Þetta verður engin bylting heldur langtímaværfæfni sem mun ná yfir áratugi. Eftir munu standa fyrirtæki sem hafa náð tökum á tækninni.

NÝR FAGHÓPUR SKÝ UM HAGNÝTINGU GAGNA

Kristín Jónsdóttir, Sigrún Sverrisdóttir og Berglind Pálsdóttir

Hugmyndin að faghópi um hagnýtingu gagna kviknaði á aðalfundi Ský nú í vor og í kjölfarið hófust samræður sem urðu til þess að formlegur stofnfundur var haldin þann 19. september síðastliðinn. Þar voru saman komnir um 35 manns víðsvegar úr atvinnulífinu, fulltrúar fyrirtækja í opinbera geiranum, fjármálafyrirtækja, tæknifyrirtækja og smásölufyrirtækja. Hópurinn hefur áhuga á að skapa sterkan grundvöll að þekkingarmiðlun og faglegri umræðu er snertir alla fleti hagnýtingar gagna svo sem öflun, varðveislu, öryggi, vinnslu eða framsetningu. Hugsjóna- og mótunarstarf hópsins fer nú í hönd en í stjórn þess sitja alls 12 manns fullir eldmóði og því allir vegir færir. Fyrirhugað er að bjóða upp á nokkra viðburði í vetur, þann 15. janúar 2020 verður hádegisfundur á Grand hóteli og má búast við mikilli flugeldasýningu en til viðbótar verða smærri og léttari viðburðir sem hafa það að leiðarljósi að kæta og bæta allt gagnaáhugafólk.





UTmessan.is

UTmessan 2019

UTmessan 2019 sem haldin var í Hörpu 8. og 9. febrúar var að margra mati ein sú besta frá upphafi.

Ýmsar nýjungar litu dagsins ljós svo sem „Útum allan bæ“ (e. Off-venue) viðburður 2. – 11. febrúar. Þá var opið hús hjá skólum og fyrirtækjum tengdum UTmessunni. Tæknifyrirtækin opnuðu uppá gátt og buðu fólki á kynningar og námskeið af ýmsu tagi. Mæting á viðburðina var framar vonum og verður svipað fyrirkomulag á næstu UTmessu.

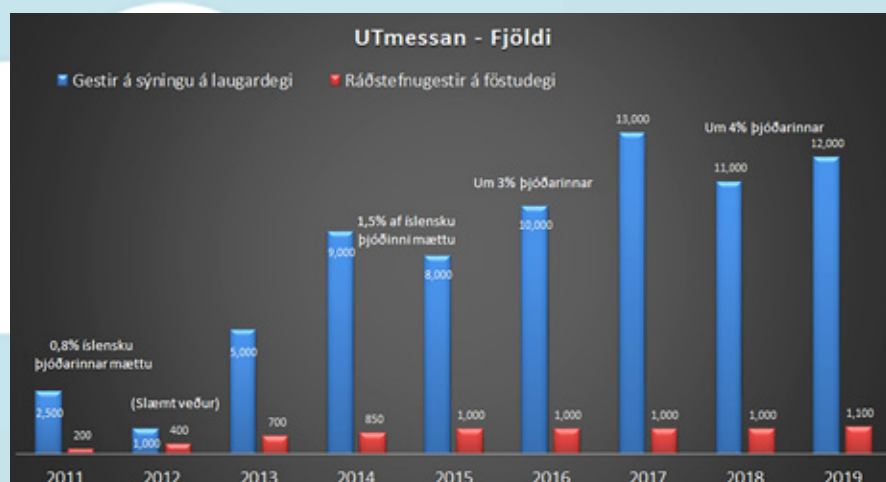
Í tilefni af því að í ár voru 50 ár síðan fyrsti maðurinn steig á tunglið var áberandi geimþema á UTmessunni. Ákveðið var að flytja inn risatungl, listaverkið „Museum of the Moon“, sem skráddi Hörpu og vakti það mikla athygli allra sem mættu á UTmessuna auk þeirra sem áttu leið um húsið dagana fyrir UTmessu. Einnig var leikið með glerhjúp Hörpu á föstudagskvöldinu þar sem nokkur af stjörnumerkjum voru teiknuð upp af listahópnum TinyMassive fyrir UTmessuna.

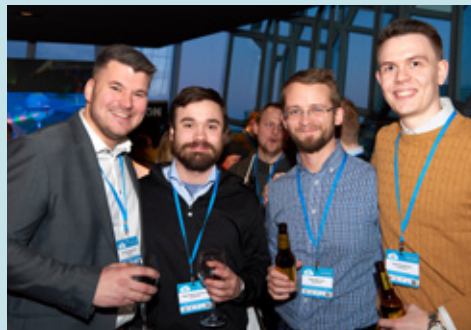
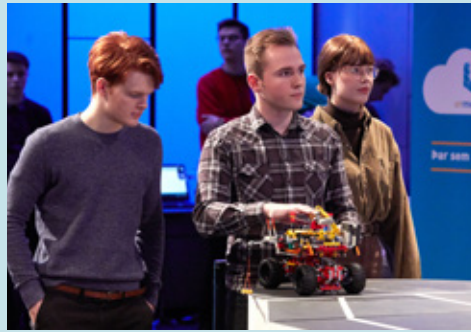
Föstudaginn 8. febrúar var hinn hefðbundni ráðstefnudagur fyrir tölvu- og tæknifólk. Gestir voru um 1.100 og var uppselt á ráðstefnuna mörgum dögum fyrr. Allir ráðstefnusalir Hörpu voru nýttir og var boðið uppá tíu þemalínur með um 50 fyrirlesurum. Ráðstefnugestir gátu því valið sér fyrirlestra að vild og margir nefndu að þeir hefðu viljað vera á fleiri en einum fyrirlestri í einu. Þar sem allir fyrirlestrarnir eru teknir upp og birtir á YouTube rás Ský eftir UTmessu geta gestir alltaf horft á þá fyrirlestra sem þeir misstu af þegar þeim hentar. Í lok ráðstefnudagsins voru Upplýsinga-tækniverðlaun Ský veitt í tíunda sinn af forseta Íslands, hr. Guðna Th. Jóhannessyni.

Sýningarsvæði UTmessunnar var að venju þéttbókað en þó fór vel um alla. Flestöll fyrirtækin leggja mikinn metnað í að hafa básana nýtskulega og áhugaverða og mikið af skemmtilegum þautum og tækni sem gestir fá að prófa í básunum. Fyrir framan Eldborg var boðið uppá ýmislegt skemmtilegt svo sem golfhermi og risaeðlur, PacMan og rafíþróttir.

Laugardaginn 9. febrúar var opið fyrir almenning og mættu amk. 12 þúsund manns í Hörpu þann dag. Hönnunarkeppni HÍ var haldin í Silfurbergi, háskólarnir og Tækniskólinn sýndu skemmtileg nemendaverkefni og vakti fyrirlestur íslensk ættaða geimfarans Bjarna Tryggvasonar í Eldborg almenna athygli ásamt innlendum fyrirlestrum um geiminn.

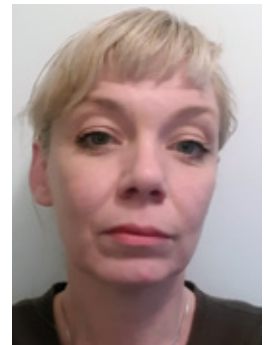
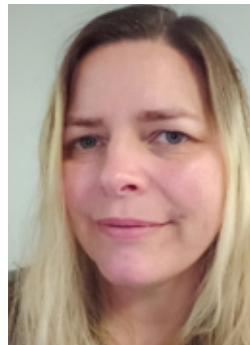
Að UTmessunni 2019 stóðu Ský, Háskóli Íslands og Háskólinn í Reykjavík ásamt dyggum stuðningi Origo, Opinna kerfa, Deloitte og Sensa. Þökkum við þeim kærlega fyrir þeirra framlag.





FRAMTÍÐIN Í LÓFA ÞÍNUM

Ásta Gísladóttir og Katrín Guðmundsdóttir, nemendur við Háskólann í Reykjavík



Fólk er gjarnt á að bæði sækjast eftir breytingum og óttast þær. Fyrir nokkrum áratugum hefði það þótt skelfileg tilhugsun að þorri jarðarbúa gengju með tæki á sér sem gerði öðrum kleift að rekja ferðir þeirra en núna víla fáir fyrir sér að ganga með síma á sér sem geta alltaf sagt til um ferðir þeirra. Tæknin sem sækir inn fyrir mörk líkamans hefur verið efniviður í hryllingsbókmenntir og kvikmyndir öldum saman – frá því Mary Shelley skóp skrímsli Frankenstein – en á síðustu árum hefur þessi tækni smám saman farið að færast nær veruleikanum og verða sífellt sjálfsagðari hluti af honum. Heilsuúr sem mæla puls, skref og svefnvenjur eru orðin hversdagsleg, lækningatæki á borð við gagnræði eru sett inn í líkamann til að halda honum gangandi og margs konar læknisfræðilegar rannsóknir og tilraunir eru nú stundaðar með örflögu-ígræðslum. Viðhorfin breytast um leið og mörkin eru smám saman færð. Ótti verður ónæmi.

Enn eru töluvert um efasemdir í garð ígræða. Fólk er í auknum mæli að velja þær af hagkvæmniastæðum fremur en lífsnauðsynlegum sem sumum þykir ekki góð réttlætning á því aðskotahlutum sé komið fyrir í líkamanum. Við það bætist svo aukið eftirlit sem fylgir hinni hröðu fjarskiptabróun. Fólk er daglega að deila gífurlegu magni af persónulegum upplýsingum, oft án þess að gera sér grein fyrir viðfæðmi þess magns. Miðlun persónuupplýsinga lýtur ekki enn þá nógu góðri stjórn miðað við hversu algeng hún er orðin og möguleikar á misnotkun óteljandi. Tækni einfaldar líf okkar á svo margvíslegan hátt og minnkar alla vinnu. Flestallar upplýsingar eru í seilingarfjarlægð og fólk er gjarnan viljugt til að deila upplýsingum með öðrum. Það eru góðar fréttir fyrir örflöguíðnaðinn því vilji notanda til að nýta þá tækni er að aukast.

AÐGERÐIN OG AÐDRAGANDINN

Rekja má þróun ígræða samhliða þróun gangráðsins. Upphaflega voru slík tæki utanálíggjandi og færanlega, með aukinni tækniþróun urðu þau klæðanleg og næsta skrefið er svo að græða tæknina í líkama manneskjunnar. Fyrsti innvortis gangþráðurinn var græddur í manneskju árið 1958 [[1]] þannig að ígræðslu hugmyndin hefur verið til staðar í töluverðan tíma. Það sem hefur breyst er að áherslurnar eru ekki lengur bara á lækningarmátt slíkra ígræðsla. Fólk er í auknum mæli að láta græða í sig ígræðslur til hægðarauka fremur en bættrar heilsu.

Ígræðið er yfirleitt á stærð við hrisgrjón og er sívalningslaga. Það samanstendur af lítilli örflögu, epoxy kvoðu og loftnetvír úr kopar. Saman er þetta hjúpað gleri sem hefur ekki truflandi áhrif á starfsemi líkamans en verður til þess að vefir myndast í kringum það til þess að koma í veg fyrir að það fari á flakk [2]. Enn sem komið er hefur ígræðið ekki innri aflgjafa heldur virkjust þegar það kemst í námunda við segullæsibúnað.

Örflögurnar eru ýmist RFID eða NFC (RFID er Radio-frequency identification en NFC stendur fyrir Near-Field Communication) en helsti munur þar á er að RFID má nýta sem lykila eða til að vista lykilorð en NFC er meira eins og sýndarveski sem þú getur notað til að borga með. RFID örflögur gegna einungis hlutverki senda á meðan NFC örflögur geta bæði lesið og sent gögn, til að mynda er það NFC tækni sem gerir okkur kleift að deila gögnum með því að leggja tvo farsíma saman [2].

Aðgerðin sjálf er afar einföld og tiltölulega sársaukalaus. Stór sprautunál er notuð til þess að græða ígræðið í líkamann, yfirleitt í húðsvæðið á milli þumals og vísingurs. Sagt hefur verið að það sé sársaukafyllra að láta setja göt í eyrun á sér [3]. Sem dæmi um leiðandi fyrirtæki á ígræði-markaðnum má nefna Verichip, Biohax, Dangerous things og Microchips Biotech. Ígræðin hafa ekki áhrif á málmeitartæki eða leitarhlíð á flugvöllum og einnig er mjög einfalt að fjarlægja þau.

Ígræði hafa verið notaðar til í gældýr í fjölda ára til merkingar og er jafnvel lögbundið í sumum löndum, t.d. Bretlandi [4]. Fyrsta manneskjan til þess að láta græða í sig örflögu til gamans var Kevin Warwick, verkfræðingur og prófessor við Háskólann í Coventry en hann lét græða RDFI flögu í aðra hönd sína árið 1998. Hann hefur rannsakað sérstaklega tengsl hins mennska og tækni og segist alltaf hafa spurt sjálfan sig hvort hann sé fyllilega sáttur við að vera bara mennskur [5]. Hann seilist langt í rannsóknum sínum og er nú að reyna að rækta heilaselur úr rottum á vélbúnaði með það að leiðarljósi að finna leiðir til að geta ræktað lífrænan heila í vélmennum [6].

MÖGULEIKAR

Líkt og áður hefur komið fram geta örflöguígræðslur komið í stað hversdagslegra hluta á borð við greiðslukort, auðkenniskort og varðveislu upplýsinga. Fleiri möguleikar eru þó fyrir hendi og með tækninýjungum bætist frekar í safnið heldur en hitt. Til að mynda hefur sænska fyrirtækið Biohax samið við þarland lestarfyrirtæki að handhafar geta notað flöguna í stað venjulegra lestarmiða [7]. Strandbarinn Baia í Barcelona hefur sett upp lesara þar sem drykkir eru settir á reikninginn þinn þegar manneskja ber ígræðsluna að lesaranum og þar er einnig hægt að fá ígræðsluna grædda í sig [8]. Önnur nytsemi ígræðslunnar, á aðeins alvarlegri nótum, er að með henni væri hægt að bera kennsl á óþekktanleg lík og manneskjur sem geta ekki gert grein fyrir sér.

Möguleikar til að nýta örflöguígræðslur innan læknisfræði eru fjölmargar og hafa vaxið undanfarin ár, allt frá hjarta og heilaganráðum og í örflögur sem búa yfir þeirri tækni að geta losað frá sér vissum skammti af efnum á ákveðnum tímamörktum. Síðastnefnda örflagan var þróuð af vísindafólki við MIT árið 1990 en hefur styrktarsjóður Melindu og Bill Gates styrkt nýlegar tilraunir til þess að þróa ígrædda langtíma getnaðarvörn fyrir konur byggða á þeirri tækni. Ígræðslan væri sett undir húð á maga eða rassi og væri fjarstýranleg. Með öðrum orðum þá gæti konan kveikt og slökkt á henni eftir óskum[9]. Þessa tækni mætti nýta í flest allar lyfjagjafir fyrir fólk og eru kostir þess verulegir.

LÍFHAKKARINN - HÁLFUR MAÐUR, HÁLFUR VÉL

Það getur verið gagnlegt að bera tækniþróun saman við líffræðilega þróun þar sem í báðum tilfellum um er um breytingu á milli kynslóða að ræða. Líffræðilegir eiginleikar breytast fyrir tilstilli náttúruvals á meðan þau sem beita tækninni búa til æflokna útgáfur á einfaldari frumgerðum. Lífverur þurfa að fjölga sér til að lifa af og á svipaðan hátt þurfa tækninýjungar að ná að þróast til að lifa af samkeppni og auknar kröfur. Nú þegar er fólk að nota ýmsar leiðir til að endurbæta eða breyta líkómum sínum með ígræðslum og ísetningum (e. insertables). Þetta er sérstaklega áberandi þegar lítið er á hina hversdagslegu notkun á lykkjum og hormónaprikum, rörmur í eyru ungbarna og heyrnatækjaígræðslum. Ígræðslu tækin er enn á byrjunarstigi og þeir einstaklingar sem ríða fyrst á vaðið og tileinka sér tæknina eru gjarnan kallaði lífhakkarar – eða Biohackers [10].

Margir listamenn hafa brugðið sér í hlutverk lífhakkara með því að umbreyta útliti sínu á nafni listarinnar þannig að skilin á milli mennskunnar og tækninnar þurrkast út. Einn slíkur er Stelarc, ástralskur listamaður ættaður frá Kypur, sem er þekktastur fyrir verk sitt „Eyra á armi“. Verk fólst í því að hann lét græða vinstra eyra (ekki sitt eigið) á vinstri handlegg sinn með virkum mikrófón inni í. Mikrófóninn þurfti því miður að fjarlægja sökum sýkingar en listamaður er með áform um að koma honum aftur fyrir og tengja þráðlaust við netið [11].

Annar listamaður sem hefur gert tilraunir með mörk tækni og mannslikama er Lans King. Hann notast við hugmyndina „Hinn nýi heimur“ (The New Real) og segir að nútíma tækni framfarir séu að skapa „yfirheim“ þar sem fólk eigi erfitt með að greina á milli hins raunverulega heims og sýndarveruleika. Nýjasta verk hans, „This is my body(of work)“ fólst í því að hann ferðaðist til Svíþjóðar og lét græða NFC örflogu í sig af Jowan Österlund hjá Biohax International. Örfлагan hafði verið kóðuð með ákveðnu vistfangi grunnkeðju (blockchain address) og skráð hjá Codex Registry. Þessi örfлага veitir aðgang að öllum hans verkum, bæði þeim sem hann hefur gert og þeim sem hann mun gera. Örfлагan er einnig til sölu ásamt öllum þeim verkum sem listamaðurinn hefur skapað og mun skapa á ævi sinni [12].

HIN HLÍÐIN

Eins og staðan er í dag þætti eflaust flestum að skyldaðar örfloguigræðslur væru ofbeldisfull afskipti af lífi einstaklingsins. Þar vegur eftirlitspátturinn þungt. Við erum alla jafnan undir stanslausu eftirliti, bæði úti á götu og á netinu. Tilhugsunin um enn meiri eftirgrennslan gengur nærri manneskjunnar og hugmyndum hennar um einkalíf. Þetta á sérstaklega við þegar örflogur eru annars vegar. Tæknin til að fylgjast með fólk í gegnum örflogur er ekki enn til (sú tækni sem er t.d. notuð við að fylgjast með ferðum gæludýra er takmörkuð og orkufrek) en öttinn er engu að síður til staðar enda slík tækni vinsæl í hasar – og vísindaskáldskaparmyndum. Staðreyndin er að nú er aðeins hægt að lesa af örflogunum af stuttu færi en hver veit hverju tæknin mun skila í framtíðinni.

Það er mun raunverulegri hætta að einhvers konar vírusýking berist í örfloguna eða að hún sé hreinlega hökkuð. Fyrst hægt er að forrita ígræðslur fyrir ákveðin verkefni er ekki jafn góður möguleiki að aðrir geti komist í tæri við hana og gert slíkt hið sama? Árið 2010 tókst vísindamanninum Mark Gasson að sýkja sína eigin ígræðslu með vírus og láta hana smita annað tæki [2].

ANDSTAÐINGAR

Andstaðan við örflogu ígræðslur kemur úr ýmsum áttum. Þar ber mest á trúarofstækisfólki og þeim sem aðhyllast samsæriskenningar. Þessir hópar mótmæla á mjög ólíkum forsendum en hafa þó báðir leitað til Biblíunnar eftir staðfestingu á vantrú sinni. Þar stendur:

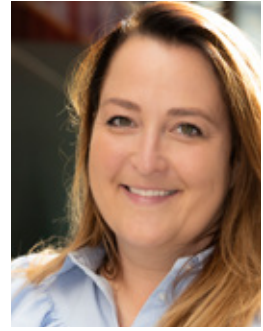
Ög dýrið lætur alla, smáa og stóra, auðuga og fátæka og frjálsa og ófrjálsa, setja merki á hægri hönd sér eða á enni sín og kemur því til leiðar að enginn geti keypt eða selt nema hann hafi merkið, nafn dýrsins, eða tölu nafns þess. Opinberun Jóhannesar 13:16-17 [13].

Líkindi „merki dýrsins“ við örfloguna eru reyndar furðu mikil þar sem fólk er nú þegar farið að geta stundað fjármálaviðskipti með ígræðslunum sínum og sumir eru með lítil ör á ígræðslusvæðinu. The Universal Life Church Monastery er kirkja sem rekin er á netinu og aðhyllist allar trúarkenningar. Fulltrúar hennar viðurkenna að nýrri tækni mæti gjarnan ötti og efasemdir en velta jafnframt fyrir sér hvort að með því að fela hluta af manneskjunnar tölvu á vald sé hún að leggja líkama hennar í hættu, sem og friðhelgi einkalífsins, og jafnvel sálina [14]. Nokkrar kristnar bloggsgíður hafa haldið því fram að kolanámumaður að nafni Beverly Butcher hafi kært vinnuveitendur sína fyrir að skylda starfsmenn sína til að fá ígræðslur. Samkvæmt themonastery.org fékk Butcher yfir hálfa milljón dali í skaðabætur en erfitt er að staðfesta þessa frásögn því Google-leit skilar aðeins kristnum bloggsgíðum. Eins virðist engar staðfestar fregnir vera um skyldaðar ígræðslur þótt fyrirtæki séu byrjuð að notast við valkvæðar ígræðslur í starfsmenn [15]. Kayla Heffernan hefur rannsakað ígræðslur og segir hún að ástæður sem liggja að baki valkvæðum ígræðslum séu margvíslegar. Meðal annars nefnir hún nýjar aðferðir við hversdagslegar athafnir, líkt og að opna hurðir eða borga fyrir kaffi með lófanum einum saman, spennigurinn sem fylgir því að gera hluti á nýjan máta, þægindaaukanum sem fylgir því að finna alltaf lyklana sína og fleira í þeim dúr [3]. Því þótt vissulega séu ýmis hættusvæði á ígræðslubrautinni eru vegurinn fram undan það spennandi að líklegt er að fólk muni halda áfram að feta sig eftir honum og óvist hvort hann taki nokkurn tíma enda.

HEIMILDASKRÁ

- [1] K. J. Heffernan, F. Vetere, og S. Chang, „You Put What, Where?: Hobbyist Use of Insertable Devices“, í Proceedings of the 2016 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems - CHI '16, Santa Clara, California, USA, 2016, bls. 1798–1809.
- [2] A. Staff, „A practical guide to microchip implants“, Ars Technica, 01-03-2018. [Rafrænt]. Aðgengilegt á: <https://arstechnica.com/features/2018/01/a-practical-guide-to-microchip-implants/>. [Sótt: 17-sep-2019].
- [3] K. J. Heffernan, „Wearables are so 2015. Will insertable devices get under your skin?“, Medium, 29-jún-2017.
- [4] „Compulsory dog microchipping comes into effect“, 06-04-2016. [Rafrænt]. Agengilegt á: <https://www.gov.uk/government/news/compulsory-dog-microchipping-comes-into-effect>. [Sótt: 22-09-2019].
- [5] K. Warwick, I. Cyborg. London: Century, 1991.
- [6] „Kevin Warwick: 'I feel that we are all philosophers, and that those who describe themselves as a „philosopher“ simply do not have a day job to go to.'“ [Rafrænt]. Aðgengilegt á: <http://www.kevinwarwick.com/>. [Sótt: 15-sep-2019].
- [7] „Thousands Of Swedes Are Inserting Microchips Under Their Skin“, NPR.org. [Rafrænt]. Aðgengilegt á: <https://www.npr.org/2018/10/22/658808705/thousands-of-swedes-are-inserting-microchips-under-their-skin>. [Sótt: 18-sep-2019].
- [8] „Barcelona clubbers get chipped“, 29-sep-2004. Aðgengilegt á: http://news.bbc.co.uk/2/hi/technology/3697940.stm?fbclid=IwAR2SPaidmSyhTgPIZduP_Ns5IB7l0uoYMsRIBKfKip4Ub7DKSvIrbvFs5U. [Sótt: 20-sep-2019]. „Contraceptive microchip: could it revolutionize global birth control?“ [Rafrænt]. Aðgengilegt á: <https://www.medicalnewstoday.com/articles/279323.php>. [Sótt: 12-sep-2019].
- [10] „The 8 Coolest Biohacking Implants and Body Modifications“, Digital Trends, 20-mai-2017. [Rafrænt]. Aðgengilegt á: <https://www.digitaltrends.com/cool-tech/coolestbiohacking-implants/>. [Sótt: 12-sep-2019].
- [11] C. R. F.-10/11/2018 4 mins-BioArt, „Stelarc -- Making Art out of the Human Body“, Labiotech.eu, 10-nóv-2018. [Rafrænt]. Aðgengilegt á: <https://labiotech.eu/bioart/stelarc-ear-art-human-body/>. [Sótt: 12-apr-2019]. 8
- [12] „THIS IS MY BODY (OF WORK)“, Lans King. [Rafrænt]. Aðgengilegt á: <http://lansking.com/this-is-my-body-of-work>. [Sótt: 12-sep-2019].
- [13] Vefumsjón, „Opinberunarbók Jóhannesar 13. kafli“, Biblía 21. aldar
- [14] U. L. C. Monastery, „Mark of the Beast: Are Microchips a Sign of the End Times?“, Universal Life Church Monastery Blog, 07-sep-2017. .
- [15] J. Kolwe, „Alarm over talks to implant UK employees with microchips“, The Guardian, 11-nóv-2018. Aðgengilegt á: <https://www.theguardian.com/technology/2018/nov/11/alarm-over-talks-to-implantuk-employees-with-microchips>. [Sótt: 12-sep-2019]

SNJALLARI MATVÆLAFRAMLEIÐSLA MEÐ SKÝJALAUSNUM OG SNJALLARA VIÐHALDI GAGNABYLTING Í MATVÆLAIDNAÐI



Birgitta Strange, vöruþróunarstjóri IoT hjá Marel

Matvælaíðnaðurinn er ekki undanskilinn þeim miklu áhrifum sem fjórða iðnbyltingin er þegar farin að hafa á heiminn. Marel hefur frá upphafi byggt hugmyndafræði sína á hugviti, nýsköpun og möguleikum tækninnar til að auka afköst og gæði. Fyrirtækið hefur því tekið fjórðu iðnbyltingunni opnum örmum og nýtir nú þegar möguleikana sem ný tækni í gagnavinnslu og greiningu býður upp á.

Fjórða iðnbyltingin mun án vafa gjörbreyta veruleika okkar. Í raun veit enginn hvert þær breytingar munu leiða heiminn en það sem við þó vitum er að möguleikarnir eru nær óþrjótandi. Framfarir í gagnavinnslu og greiningu, notkun gervigreindar, sýndarveruleika, viðbótarveruleika (*augmented reality*) og hlutanetið (*Internet of Things, IoT*) skapa fjölda tækifæra til þess að bæta framleiðsluferli. Með stórkvæmni gagnaflæði skapast auk þess ótal möguleikar á að breyta gögnum í verðmætar upplýsingar. Virðiskeðja matvæla er þar ekki undanskilin heldur einmitt vettvangur þar sem tæknin getur hjálpað greininni að blómstra.

Byltingin sem nú á sér stað helst í hendur við síaukna eftirspurn matvælaframleiðenda eftir nýjum leiðum til að bæta framleiðslu og auka innsýn í hana. Framleiðendur standa frammi fyrir vaxandi eftirspurn og auknum kröfum neytenda um gæði og hagstætt verð. Með betri innsýn í framleiðslu vilja framleiðendur tryggja rekjanleika og hagkvæmni í rekstri, draga úr hvers kyns sóun og ná fram betri nýtingu verðmættra hráefna. Þetta er ekki síst mikilvægt í matvælaíðnaði þar sem oft er við að eiga takmarkaðar auðlindir. Krafan um að nýta þær sem best og minnka sóun hefur sjaldan eða aldrei verið meiri.

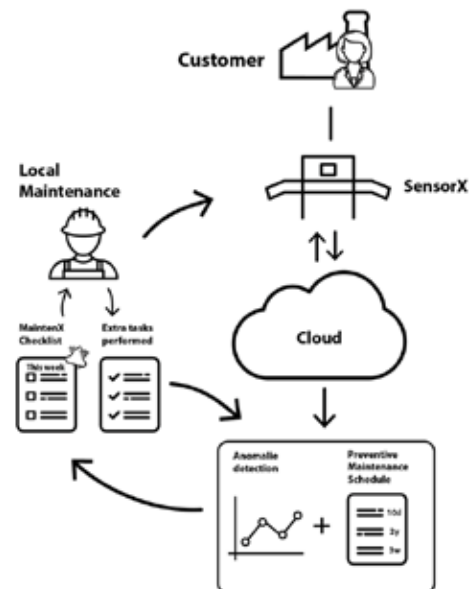
Starfssemi Marel snertir allar þessar áskoranir. Við leitumst stöðugt við að nýta bestu tækni sem völ er á til þess að þróa lausnir sem hjálpa viðskiptavinum okkar í kjúklinga-, kjöt- og fiskiðnaði við að besta framleiðslu sína til þess að mæta ströngum kröfum neytenda og aukinni eftirspurn. Þannig vinnum við að því að umbylta matvælaframleiðslu á heimsvisu í nánu samstarfi við viðskiptavini um allan heim.

Fyrsta Marel-vogin varð kveikjan að gagnabyltingu í íslenskum sjávarútvegi. Allar götur síðan hefur Marel byggt á gagnasöfnun og nýsköpun til þess að auka verðmæti og minnka sóun. Við höfum undanfarna áratugi lagt mikla áherslu á hugbúnaðarþróun í öflugu vöruþróunarstarfi okkar. Ávinningurinn af notkun nýrrar tækni á borð við IoT og skýjalausnir við gagnavinnslu getur verið mikill. Tæknina má nýta til að auka rekjanleika, hagkvæmni, matvælaöryggi og sjálfbærni og tryggja að viðskiptavinir nái bestu nýtingu sem völ er á með þeim hátækni-lausnum og -vélum sem Marel býður.

AUKIÐ GAGNAFLÆÐI Í SKÝINU

Til að nýta með enn markvissari hætti gögnin sem lausnir frá Marel safna hjá viðskiptavinum víðsvegar um heiminn er næsta rökrétta skref að byggja upp áreiðanlega innviði í skýinu. Marel vinnur um þessar mundir að því að þróa sínar fyrstu hugbúnaðarlausnir sem byggja á IoT, með áherslu á gagnagnótt, gervigreind og snjallara viðhald sem byggir á

spálíkönum (*predictive maintenance*). Með tilkomu eigin tölvuskýs er gögnum safnað á öruggan hátt í rauntíma frá Marel vélum og tækjum staðsettum hjá viðskiptavinum.

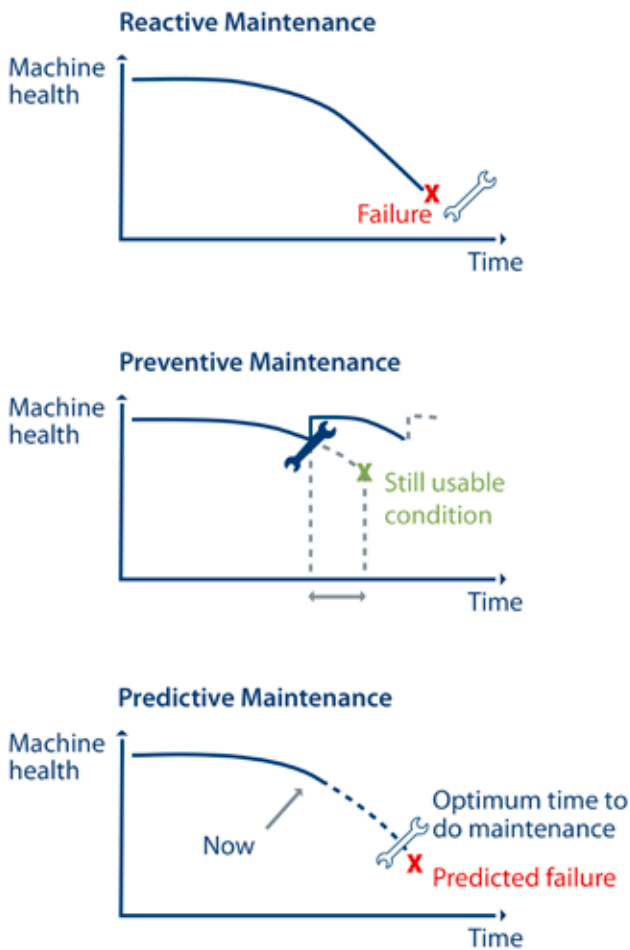


SNJALLARA VIÐHALD FYRIRBYGGIR FRAMLEIÐSLUSTOPP

Marel hefur þegar hafið að umbylta því hvernig viðhaldi á vélum er háttað með því að greina rauntímagögn sem safnað er um ástand véla og nýta þau til að spá fyrir um bilanir. Þannig má þjónusta viðskiptavini á snjallari hátt – fyrirbyggjandi og í fjarsamskiptum. Með gögnum sem streymt er frá vélum í skýið eru byggð líkön sem spá fyrir um bilanir tækja og íhluta áður en vandamál koma upp. Margir viðskiptavina Marel vinna mikið magn afurða á hverjum degi. Stærstu kjúklingavinnslur heims geta t.a.m. unnið allt að 15.000 kjúklinga á klukkustund með nýjustu og hraðvirkustu lausnum Marel. Það hefur því miklar og kostnaðarsamar afleiðingar í för með sér að stöðva framleiðslu vegna bilunar, jafnvel þótt stöðvunin vari aðeins í skamma stund.

ÚR VIÐBRAGÐSHAM Í FYRIRBYGGJANDI ÞJÓNUSTUMÁTA

Hefðbundnu viðhaldi í matvælaíðnaðinum er þannig háttað að viðskiptavinur hefur samband þegar bilun kemur upp og bregst þá þjónustuaðili við með því að reyna að aðstoða í fjarsamskiptum eða senda viðgerðasérfræðing á staðinn, en það þýðir oft tímabundið framleiðslustopp.



Til þess að koma í veg fyrir framleiðslustopp hafa mörg fyrirtæki boðið fyrirbyggjandi viðhald sem þýðir að íhlutum er skipt út áður en þeir bila. Ákvarðanir um það hvaða íhluti er skipt um og hvenær byggja á mikilli sérþekkingu og reynslu. Ókosturinn við fyrirbyggjandi viðhald er sá að í flestum tilfellum er íhlutum skipt út of snemma. Þrátt fyrir að það komi í veg fyrir framleiðslustopp, þá getur það þýtt sóun á íhlutum sem ekki eru fullnýttir.

Hlutanetið og nýjar skýjalausnir veita aðgang að gögnum í rauntíma og gera mögulegt að bjóða snjallari viðhaldþjónustu. Fyrirbyggjandi viðhald byggir á spálíkönnum og með þeim má finna hagstæðasta tímapunktinn til að skipta út íhlutum og nýta þá nánast allan sinn líftíma.

SNJALLARA VIÐHALD

Við innleiðingu á snjallara viðhaldi hefur Marel aðallega notast við tvær aðferðir; fyrirbyggjandi viðhald byggt á reglum og fyrirbyggjandi viðhald byggt á vélanámi (e. machine learning). Gögn eru greind í rauntíma frá skynjurum í vélum þar sem fylgst er t.d. með hitastigi, þrýstingi og rakastigi. Með reynslu og þekkingu á vélunum má skilgreina reglur sem nýttar eru til að fylgjast með heilsu vélanna.

Sem dæmi má nefna kerfi sem verður vart við að hitastig fer yfir 28°C á sama tíma og straumur frá kælieiningu fer undir 0.5A. Kerfið veit þá er kælieiningin við það að gefa sig og ráðleggur viðskiptavini að skipta um íhlutinn áður en vélabilun kemur upp. Þróun slíkra lausna krefst góðs samstarfs við sérfræðinga Marel sem hanna og þjónusta lausnirnar þar sem reglurnar byggja að miklu leyti á þekkingu á lausnunum.

FYRIRBYGGJANDI VIÐHALD BYGGT Á VÉLANÁMI, GERVIGREIND OG SPÁLÍKÖNUM

Enn snjallari leið í fyrirbyggjandi viðhaldi er að nýta samhliða vélanám, gervigreind og spálíkön til að spá fyrir um bilanir í vélum. Hjá Marel erum við að stíga fyrstu skrefin í að nýta þessa tækni í lausnum fyrir viðskiptavinum en þar liggja mikil tækifæri. Með því að nýta IoT og aðra tækni má skapa snjallari þjónustulausnir, nýta íhluti enn betur og koma í veg fyrir framleiðslustopp. Með vélanámi má búa til líkön sem lýsa eðlilegri hegðun véla með því að byggja bæði á rauntímagögnum og gögnum sem safnað safnast upp með tímanum. Með slíku líkani má t.d. fylgjast í rauntíma með almennt heilsu tiltekins skynjara í SensorX röntgenvélum frá Marel. Skynjarinn er einn mikilvægasti íhlutur vélanna. Með því greina í rauntíma ástand hans skapast mikilvægt svigrúm til að láta viðskiptavin vita þegar komið er að því að skipta hlutum út þegar kerfið metur sem svo og koma þannig í veg fyrir kostnaðarsamt framleiðslustopp auk þess að fullnýta hlutinn út líftíma hans.

FRÁ HUGMYND AÐ VERULEIKA

Snjallt viðhald hófst sem tilraunaverkefni í Marel þar sem lítil en fjölbreyttur hópur sérfræðinga með þekkingu á sviði gagnavísinda, verkfræði og forritunar, ásamt nokkrum helstu sérfræðingum Marel í matvælavinnslu vann saman að þróun.

Staðreyndin er sú að það verða ekki öll IoT þróunarverkefni að veruleika. Kannanir sýna að aðeins 20% verkefna skila þeim árangri sem lagt er upp með í upphafi. Mikildi var því lagt upp úr því að nálgast verkefnið rétt og skilgreina áður en ráðist var í tæknilegar útfærslur.

Þróun í raunverulegu umhverfi eru mun vænlegri til árangurs en ímyndaðar aðstæður. Hópurinn fór því fljótt í samstarf við einn af þróunarviðskiptavinum Marel. Tvær vélar voru tengdar við skýið og gat hópurinn strax byrjað að safna gögnum. Markmið hópsins var að vera sveigjanlegur, þróa lausnina hratt, fá endurgjöf frá viðskiptavininum snemma í ferlinu og geta þannig lært og aðlagð lausnina á stuttum tíma. Tilraunaverkefnið sannaði sig strax á fyrsta árinu. Á fáeinum mánuðum smíðaði teymið frumgerð að tölvuskýi, hóf að safna gögnum í rauntíma og smíðaði fyrsta spálíkanið. Þar að auki fékkst á þessum stutta tíma staðfesting frá viðskiptavininum á því að lausnin væri strax að skapa raunveruleg verðmæti. Með þessa hvatningu í farteskinu hefur Marel mikinn hug á því að halda áfram að þróa og fjárfesta í framtíðarlausnum sem byggja á IoT tækni.

FRAMTÍÐIN ER RÉTT AÐ BYRJA

Í framtíðinni mun þróun IoT lausna vafalaust ganga mun lengra. Sjá má fyrir sér að tækin og kerfin muni með tímanum geta tekið ákvarðanir sjálf og stýrt öllu framleiðsluferlinu inni í verksmiðjum. Hvernig sem þróunin verður þá er víst að Marel mun áfram leggja áherslu á að nýta tækniframfarir og gagnavinnslu til þess að þróa lausnir sem umblyta matvælaframleiðslu, auka nýtingu á verðmætum auðlindum, minnka sóun og stuðla að sjálfbærari og hagkvæmari matvælaframleiðslu um allan heim.



„EF VIÐ KENNUM Í DAG EINS OG VIÐ KENNDUM Í GÆR, ÞÁ RÆNUM VIÐ BÖRNUNUM MORGUNDEGINUM“

JOHN DEWEY

Dr. Ásrún Matthíasdóttir, lektor við Háskólann í Reykjavík



Það hefur sýnt sig að vélar vinna nú mörg verkefni sem maðurinn vann áður og hefur sú þróun verið hröð undanfarið. Margir óttast þessa þróun og telja jafnvel að vélar geti tekið yfir líf okkar og störf. Við þurfum að skoða og skerpa okkar eiginleika, hvað höfum við framyfir vélar og hvernig getum við hlúð að þeim eiginleikum í gegnum menntakerfið. Verður ekki sköpunin, hönnunar hæfileikinn, ímyndunaraflíð, forvitni, samkennd og félagsleg samskipti áfram okkar styrkleiki? Við þurfum að vera lausnamiðuð og starfa með véllum í framtíðinni frekar en að keppa við þær og við þurfum einstaklinga sem geta unnið í mismunandi menningarheimum, með ólíkum fagreinum, geta leitað lausna og nýtt sér ný tækifæri. Við þurfum að skoða hver áhrif fjórðu iðnbyltingarinnar verða á menntakerfið og hvernig við tökumst á við það. Það er mikilvægt að leggja áherslu á að þróa möguleika einstaklinga og fara frá menntakerfi sem leggur megin áherslu á staðreyndir yfir í beitingu þekkingar og samvinnu við lausn vandamála.

Það er miklu auðveldara að mennta nemendur miðað við okkar fortið en þeirra framtíð, það er einfaldlega þægilegt að kenna eins og okkur var kennt. Það er miklu auðveldar að kenna hluti sem við skiljum og þekkjum vel og sem voru mikilvægir í okkar æsku frekar en leggja áherslu á eitthvað nýtt sem við erum ekki örugg um og þekkjum ekki eins vel. Þetta viðhorf getur dregið úr aðlögun skólakerfisins að hröðum breytingum samfélagsins með öllum sínum samfélagsmiðlum og aukinni sjálfvirkni og getur dregið úr möguleikum á því að hafa áhrif á þróunina. Þetta viðhorf getur dregið úr getu okkar til að undirbúa ungt fólk betur undir breytingar framtíðarinnar.

Það hefur verið mikil áhersla lögð á að mennta fólk fyrir ákveðin störf, að nám leiði til ákveðinna réttinda að loknu námi og að nemendur geti kallað sig ákveðnum starfsheimum eins og kennari, smiður, lækni eða hársnyrtir. Það er endá mikilvægt að sá sem tekur að sér að lækningar eða hársnyrtingu kunni vel til verka. Ekki hef ég áhuga á að fara til læknis sem hefur ekki menntun á því sviði eða í klippingu hjá hársnyrti sem ekki hefur lært að klippa. En gera þessar áherslur ekki námsframboð of einsleitt? Við gætum þurft að bregðast við með því að auka framboð á fjölbreyttari námsleiðum, þverfaglegum námsleiðum, þar sem verið er að mennta, ekki bara fyrir eitthvert ákveðið starf, heldur fyrir margskonar störf. Það gæti verið skynsamlegt að draga úr áherslu á að kenna ákveðin aðgreind fög og efla samþættingu námgreina og bjóða verkefnamiðað nám sem þroskar lausnaleit.

Það er alltaf spurning hvaða greinar skiptir mestu máli að kenna og fáir efast um að móðurmál sé þar efst á blaði. Góð þekking á tæknigreinum (e. STEM, science, tech, engineering, math) verður mikilvæg eins og áður, en í skýrslu World Economic Forum, The Future of Jobs, er lögð áhersla á að það sé ekki síður mikilvægt að þjálfar nemendur í gagnrýnni hugsun og samvinnu. Við þurfum að þjálfar nemendur í nýrri tækni, að nota hana, hana og þróa, en það er margt annað sem þarf að þjálfar og kenna, s.s. þau siðferðilegu álitamál sem tengjast nýjum og hröðum breytingum.

Það hefur lengi verið talað um mikilvægi þess að geta lært, aflært og endurlært, að vera tilbúinn til að læra ekki bara eitthvað nýtt heldur einnig nýjar aðferðir til að gera það sem áður var gert með „gamla laginu“. Þessar hugmyndir skipta sífellt meira máli og má rekja til Alvin Tofler sem gaf út bókina Future shocks árið 1970. Við þurfum að geta fylgst með,

lært og þróast bæði í starfi og einkalífi. Hraðar breytingar á störfum kalla á breytingar á áherslum í menntun með fjölbreyttu framboði fyrir alla aldurshópa. Við megum ekki láta formfestu, prófsækni (e. credentialism) og greiðslu- og kostnaðarmódel standa í veginum fyrir betri nýtingu á þeirri menntun sem skólakerfið býður upp á.

Við höfum miðla eins og leitarvélar, mikið úrval af opnum námskeiðum á netinu (MOOC) eins og Edx og Coursea, sívaxandi framboð af hlaðvörpum (podcast) og mikla flóru af Youtube myndböndum þar sem er auðvelt að nálgast þekkingu, komast í þekkingarsafn. Það vantar meira íslenskt rafrænt efni og því ekki að nýta það sem nú þegar er verið að gera með þeim aðferðum sem eru nú þegar til staðar? Hér má t.d. sjá fyrir sér að háskólar opni meira námskeið fyrir öðrum en sínum nemendum, s.s. fólki á vinnumarkaði, með því að nýta fjölbreyttari kennsluáðferðir, upptökur á kennslustundum og sýndarveruleika.

Í stað þess að telja upp nær endalausa möguleika tækninnar til að bæta gæði kennslu þá set ég hér inn mynd sem sýnir nokkra þá helstu sem sumir hafa verið nefndir hér að framan. Það mætti síðan skrifa nokkrar greinar um hvern og einn af þessum möguleikum og einnig um þá sem ekki koma fram á myndinni, en hún sýnir þann fjölbreytileika sem við höfum í hendi okkar.



Tæknin og menntun (mynd fengin af <https://www.apogaeis.com/blog/how-technology-is-changing-education-the-journey-from-whiteboard-to-keyboard/>)

Þó að ég treysti mér ekki til þess að leggja til að hætt verði að bjóða upp á sérhæft nám eins og í læknisfræði og hársnyrtingu þá get ég lagt til að þverfagleiki verði aukinn, að framboð á námi sem leggur áherslu á beitingu þekkingar og lausnarleit verði aukið.

Þá er ég ekki eingöngu að hugsa um búa nemendur undir vinnumarkaði í hröðum breytingarferli heldur að stuðla að fjölbreyttari lífsviðhorfum og viðari lífssýn því ég hef þá skoðun að þekking leiði til betra lífs og því auðugri sem lífsýn einstaklinga er því fjölskrúðugra verði lífið.

Fyrirsögnin er fengin frá John Dewey og ég ætla að enda á honum líka „Hve margir tileinkuðu sér ekki sérstaka færni og kunnáttu með vélrænu stagli svo að dómgreind þeirra og hæfni til að haga sér skynsamlega við nýjar aðstæður var skert?“

Tilvísanir þýddar af https://www.goodreads.com/author/quotes/42738.John_Dewey

LÖGMÆTI EINSTAKLINGS- MIÐAÐRA AUGLÝSINGA

Tómas Kristjánsson, nemandi við Háskólann á Bifröst



Haustönn 2018 kláraði ég lokaverkefni í lögræði við Háskólann á Bifröst. Markmið með minni lokaritgerð var að kanna lögmæti söfnunar gagna fyrir einstaklingsmiðaðar auglýsingar á internetinu og er þessi grein byggð á henni. Niðurstaða mín var sú að söfnunin er ólögmæt sökum þess hvernig söfnunin fer fram og að upplýst samþykki vantar fyrir vinnslunni.

Rökin fyrir því hvernig hægt er að gera einstaklingsmiðaðar auglýsingar án þess að brjóta persónuverndarlög hljóta að vera sérstök, það þarf nú á einhvern hátt að persónugreina einstaklinginn sem er í þeim markhóp sem auglýsingin er ætluð, ef hún á að skila árangri. Þannig hafa þessi fyrirtæki komist upp með að greina neytandann með allt að 5000 gagnapunktum, sem eru svo notaðir til að sníða auglýsingar að viðkomandi. Með öllum þessum gagnapunktum er hægt að greina hver notandinn er þótt það liggi ekki fyrir nafn, kennitala eða aðrar upplýsingar sem eru flokkaðar í nýju lögnum sem viðkvæmar persónuupplýsingar.

Í raun er það ógnvænlegt hversu mikið af upplýsingum er safnað um okkur. Það eitt og sér að heimsækja fréttasiðu eins og CNN.com býr ekki til mikið safn persónuupplýsinga en ef þú smellir á frétt um lækningu við HIV á Facebook eftir að hafa leitað að einkennum um HIV á Google þá eru skyndilega komnar allt aðrar leikreglur. Þar er komin möguleg tenging við heilsufar sem hægt er að vinna með. Facebook getur þannig geymt upplýsingar um heilsufar, stjórnmálaskoðanir, trúarbrögð og lífsskoðun sem allt telst til viðkvæmra persónuupplýsinga skv. 51. lið formála GDPR reglugerðarinnar sem og 3. tl. 3. gr. laga nr. 90/2018. Lögmæti slíkrar vinnslu felst að mestu í því að neytandinn sé upplýstur um gagnasöfnunina og í hvaða tilgangi hún er.

Hingað til hafa gagnasöfnunarfyrirtækin skýlt sér bak við svokallaða click-wrap samninga. Það eru þeir samningar eða skilmálar sem teljast undirritaðir með því að smella á takka. Þetta eru nánast undantekningarlaust allir þeir skilmálar sem notendur þjónustu á tölvutæku formi samþykkja. Slík samþykki falla undir sama flokk og staðlaðir samningar sem flestir þekkja úr daglegu lífi, eins og við kaup á fasteignum, tryggingum og þjónustu fjarskiptafyrirtækjanna. Þetta eru í raun samningar þar sem annar aðilinn hefur engin völd yfir um hvað er samið, svokallaðir einhliða skilmálar. Almennt er hlutlægum tulkunaraðferðum beitt við slíka samninga og skýrt þeim í óhag, er samið skilmálana, komi til ágreinings (Andskýringarregla). Þá hefur löggjafinn gripið til sérstakra verndarúrræða á sérsviðum, sbr. 36. gr. a-d samningalaga nr. 7/1936 en með lögum nr. 11/1986, voru gerðar breytingar á III. kafla samningalaga, í samræmi við þær breytingar sem gerðar voru á III. kafla samningalaganna í Skandinavíu.

Í Evrópu þurfa allir skilmálar að vera í takt við gildandi persónuverndarlög, annars eiga fyrirtækin á hættu að skilmálarnir verði dæmdir ólögmætir því lagareglur ganga fyrir samninga vegna lex superior. Skilmálarnir væru því ógildir skv. lögum samningaréttar og hlutaðeigandi fyrirtæki gæti verið dæmt til að greiða háar bætur, svo ekki sé nú talað um hnekki á almenningssáliti.

Í grunninn eru skilmálar fyrirtækjanna samningur sem bindur báða aðila. Ein af helstu ógildingarástæðu samningaréttar er misneyting, þegar annar aðili nýtir sér bága stöðu hins til að hagnast. Það er auðvelt að sjá fyrir sér hagnað þessa stærstu risa á markaðnum út frá vinnslu á þeim persónuupplýsingum sem þeir safna um neytendur án þess að neytandinn geri sér fulla grein fyrir vinnslunni sem er í gangi. Skilmálar fyrirtækjanna

eru sibreytilegir og ef hver breyting er ekki samþykkt sérstaklega þá mætti í raun ógilda samninginn út frá sama sjónarmiði. Meginkjarninn er að ekki sé jafnræði með aðilum þegar til löggjarningsins var stofnað og að sá aðili sem betur var settur notfærði sér þennan aðstöðumun gróflega í ávinningsskyni.

Greiningarfyrirtæki nota algrím (e. algorithm) til að vinna úr persónuupplýsingum. Til löggvunar á algrími Google var gerð stutt rannsókn á því hvernig nýr notandi er greindur með myndveituvefnum þeirra, Youtube.

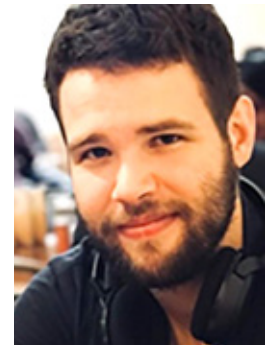
Notaðar voru þrjár tölur í verkefnið undir tveim mismunandi IP tölum ásamt VPN þjónustu. Öll gögn voru hreinsuð af þeim á milli prófana og sett var upp nýtt stýrikerfi ásamt nýjum notanda. Niðurstöður voru á þá leið að það virtist ekki skipta máli hvaða tölva eða IP tala var notuð, alltaf birtist nánast sama upphafsiða þegar Youtube var opnað í fyrsta sinn. Síðunni var skipt í örfáa flokka sem virtust vera hannaðir til að flokka fólk niður frá fyrsta smell. Flokkarnir voru; *Vinsælt núna*, *Lífstíll*, *Sjónvarpsþættir*, *Tónlist* og *Hápunktar af stuttum fræðslumyndböndum*. Áberandi var áhorfsfjöldi myndbandanna en þau höfðu öll yfir 1.000.000 áhorf og flest meira en 10.000.000 áhorf.

Segja má að það sé viljandi gert að sýna notendum öflokkað efni þar sem það er líklegt til að finna eitthvað til að velja og tengjast. Á öllum tölvunum var smellt á mismunandi efni og undantekningarlaust birtist örliðið sérsniðin upphafssiða, frábrugðin öðrum, næst þegar Youtube var opnað, jafnvel nokkrum dögum eftir að síðan var opnuð fyrst. Þetta sýndi á mjög einfaldan hátt að frá fyrsta smelli virðist notandinn vera greindur niður eftir áhugasviði og varpaði þetta ljósi á hvernig fólk getur verið flokkað og úthlutað UID (Unique identifier) án þess að vera í raun skráð í þjónustu hjá fyrirtækinu og án þess að hafa samþykkt skilmála um söfnun persónuupplýsinga.

Fyrir notendur Facebook og Google í Evrópu þá eru í gildi nýir skilmálar sem tóku gildi við gildistöku GDPR, 25. maí 2018. Í báðum skilmálum eru stuttar klausur um þær persónuupplýsingar sem fyrirtækin safna. Hjá Google er tekið fram „Hlutir sem þú býrð til eða lætur okkur í té“ og „Upplýsingar sem við söfnum þegar þú notar þjónustur okkar“. Eins og gefur að skilja þá eru þetta býsna við hugtök og eins og áður segir ekki lagalega bundið við það eina sem kemur fram í skilmálunum. Ógegnisæi í upplýsingasöfnun er ákveðið áhyggjuelfni. Fólk er einfaldlega ekki ljóst hverju er safnað og í hvaða tilgangi. Það gæti haldið að skráningarupplýsingar sé það eina en það er fjarri sannleikanum. Þetta ógegnisæi er meðal þess sem gerir samþykki á slíkum skilmálum mjög vafasamt þar sem fólk getur verið að samþykkja söfnun á upplýsingum sem ekki er um getið í skilmálunum. Hvernig síðan er unnið með upplýsingarnar er flestum dulið. Það er ekki síður þessi óvissa um vinnsluáðferðir þessara fyrirtækja sem veldur fólk áhyggjum. Bæði í Bandaríkjunum og Evrópu hafa þessi fyrirtæki fengið á sig lögsóknir vegna brota á eigin skilmálum, brota á persónuverndarlögum, lélegum aðgangi fólks að eigin upplýsingum og síðast en ekki síst hættunni á að ópersónugreinanleg gögn verði gerð persónugreinanleg.

Ritgerðina má lesa í heild á slóðinni:
<http://hdl.handle.net/1946/34275>

VÉLMENNIN TAKA YFIR



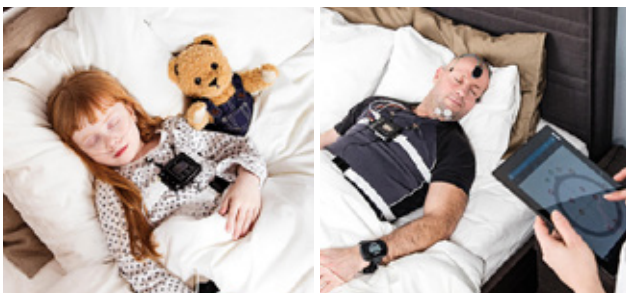
Jón Skirnir Ágústsson, rannsóknarstjóri, Halla Helgadóttir, rannsóknarstjóri og Eysteinn Finnsson, rannsóknarverkfræðingur hjá Nox Medical

Nox Medical hefur getið sér gott orð fyrir nýsköpun og framsækni á sviði lækningatækja til svefngreininga. Fyrirtækið er í fararbroddi þróunar og sölu svefnmælitækja og sjálfvirkar greiningar á lífmerkjum. Rannsóknarteymi Nox Medical vinnur náið með læknum og vísindafólki að því að beita gervigreind. Teymið þróar nýjar greiningaraðferðir sem varpa nýju ljósi á svefnlæknisfræði og geta stuðlað að betri meðferðarúrræðum fyrir sjúklinga.

SVEFN, SVEFNASKANIR OG SVEFNMÆLINGAR

Góður svefn er ein af þremur undirstöðum heilbrigðis lífs, ásamt hreyfingu og mataræði. Ýmsir sjúkdómar hafa áhrif á svefn og til eru sjúkdómar sem koma fram í svefni og kallast svefnraskanir. Um það bil 80 svefnraskanir hafa verið skilgreindar en af þeim eru sjúkdómar á borð við kæfisvefn, fótaóeirð og svefnleysi algengastir. Svefnraskanir eru greindar með tækjum sem mæla lífmerki sjúklinga í svefni. Þessar svefnmælingar eru annaðhvort framkvæmdar á sjúkrahúsi eða heima hjá sjúklingnum. Fyrirtæki á Íslandi hafa lengi verið í fararbroddi á heimsvísu í þróun svefnmælitækja og einnig hefur skapast mikil reynsla á sviði svefnrannsóknna á Landspítala Háskólasjúkrahúsi, Háskóla Íslands og Háskólanum í Reykjavík.

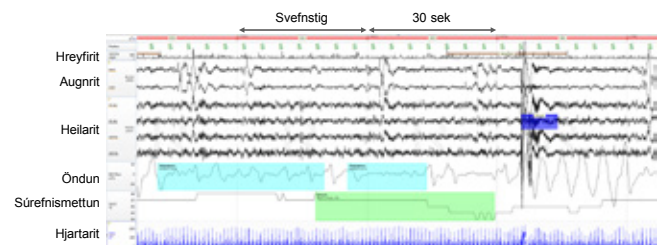
Árið 1996 var fyrirtækið Flaga ehf. stofnað á Íslandi. Flaga var fyrsta fyrirtæki í heiminum til að markaðssetja stafræn tæki til svefnmælinga. Fyrirtækið náði miklum árangri og kynnti til sögunnar margar nýjungar á sviði svefnlæknisfræða. Fyrirtækið var selt til erlendra aðila og flutt úr landi árið 2006 og í kjölfarið stofnuðu nokkrir fyrrum starfsmenn Flögu fyrirtækið Nox Medical og héldu áfram að þróa svefnmælitæki.



Svefnmælitæki Nox Medical eru notuð í einfaldar mælingar á öndun og súrefnismettun í svefni og ítarlegri svefnmælingar þar sem fleiri lífmerki eru mæld.

Lífmerkin sem mæld eru í svefni eru meðal annarra öndun, súrefnismettun í blóði, heilarit, vöðvarit, hjartarit og fótahreyfingar. Hver svefnmæling er um átta klukkustundir að lengd og inniheldur um eitt gígabæti af gögnum. Að mælingu lokinni eru gögnin flutt í tölvu þar sem þau eru rýnd af sérfræðingi. Sérfræðingurinn merkir inn atburði eins og öndunarhlé, fall

í súrefnismettun, örvökur og svefnstig; eftir skilgreindum greiningarreglum og getur sú vinna tekið allt að 4 klukkustundir. Þó greiningin sé tímafrek þá hefur hún oft ekki næga næmni og takmarkaða getu til að greina orsakir algengra svefnraskana.



Í svefnmælingu eru merki eins og hreyfirit, augnit, heilarit, öndun, súrefnismettun, hjartarit mæld. Merkin eru svo greind af sérfræðingi sem merkir inn svefnstig, örvökur, öndunarhlé, fall í súrefnismettun og fleiri atburði.

SJÁLTVIRKNIVÆÐING GREININGA

Mikil vinna hefur farið í að búa til sjálfvirkar aðferðir við að greina svefnstig og aðra atburði í svefni. Í fyrstu var reynt að forrita greiningaraðferðir eftir niðurskrifuðum reglum lækna. Sú aðferðafræði reyndist illa þar sem reglur um greiningar eru óskýrar og sérfræðingar þurfa mikla þjálfun til þess að öðlast innsæi í þýðingu merkjanna. Með tilkomu öflugra gervigreindaraðferða hafa orðið til nýjar leiðir til að sjálfvirknivæða greiningar. Þessar aðferðir byggja á því að safna ógrynni gagna, sem þegar hafa verið greind af sérfræðingum, og þjálfra tölvu-algrím til að læra af sérfræðingunum.

Árið 2015 var sett á fót sérstakt rannsóknarteymi innan Nox Medical, Nox Research, en það er fjármagnað að hluta til af samkeppnissjóðum á Íslandi og í Evrópu. Vísindafólk Nox Research hafa þverfaglegan bakgrunn úr svefnlæknisfræði, tölvunarfræði, verkfræði og eðlisfræði og þekkingu á lífeðlisfræði. Nox Research starfar með vísindamönnum frá háskólum á borð við Johns Hopkins, Harvard, Yale og Stanford í Bandaríkjunum við að þróa nýjar, sjálfvirkar aðferðir til að greina svefnmælingar og stunda svefnrannsóknir. Þessar aðferðir flyta fyrir og draga fram nýjar upplýsingar úr lífmerkjunum sem nota má til að gera uppgötvanir í svefnvísindum og bæta þannig meðferðarúrræði sjúklinga.

Svefnstigagreining er mikilvæg til að geta greint svefnjúkdóma, en til þess þarf heilaritsmælingu og framkvæmd hennar er bæði flókin og tímafrek. Fyrsta gervigreindar-algrímið sem Nox Research þróaði hafði það að markmiði að greina svefnstig með heilariti. Svefnstig eru lotubundin mynstur af heilavirkni sem greind eru í fjóra flokka: léttur svefn, djúpri svefn, djúpsvefn og draumsvefn. Hvert svefnstig hefur ákveðin tilgang, virkni og einkennandi eiginleika sem sjást í heilariti. Til að sjálfvirknivæða flokkun svefnstiga voru notuð djúp tauganet, sem geta lært að greina flókin munstur og hafa reynst vel í myndgreiningu. Aðferðin hefur verið

hluti af hugbúnaði Nox Medical síðan 2016. Tauganetið var þjálfað á hundruðum svefnmælinga og eftir þjálfun var frammistaða þess á pari við sérfræðinga. Áframhaldandi þróun Nox Research á beitingu gervigreindar á svefnmælingar hefur gefið af sér aðferð sem greinir svefnstig með öðrum lífmerkjum en heilariti. Þannig er hægt að einfalda mælingu og greiningu á svefnriti án þess að missa mikilvægar upplýsingar um svefninn.

Örvaka er atburður í svefngögnum sem erfitt er að greina. Örvökur eru stuttir atburðir í svefni þar sem einstaklingur vaknar í nokkrar sekúndur og sofnar svo aftur án þess að verða þess var. Einstaklingur sem verður fyrir endurteknum örvökum nær ekki djúpum svefni og vaknar yfirleitt mjög þreyttur. Sú truflun sem örvökur hafa á svefn getur orsakað ýmis heilsufarsleg vandamál, svo sem háan blóðþrýsting, og hjartasjúkdóma. Árið 2018 þróaði Nox Research nýja gervigreindaraðferð til að greina örvökur í heilariti sem nýtti endurtæk tauganet. Til marks um árangur Nox Research á þessu sviði, þá var viðfangsefni árlegrar gervigreindarkeppni 2018 á vefsvæðinu PhysioNet að greina örvökur í svefngögnum. Þar kepptu lið frá háskólum, fyrirtækjum og einstaklingum um að leysa þetta erfiða og óleysta verkefni í læknisfræði. Lausn Nox Research í keppninni náði öðru sæti og skákaði þar stórum fyrirtækjum á borð við Philips og Google-Verily Life Sciences. Til gamans má geta að greining á örvökum er sambærilegt verkefni og snjalltæki leysa þegar þau hlusta eftir orðum eins og "Hey Siri" eða "Ok Google".

NÝJAR UPPLÝSINGAR ÚR LÍFMERKJUM

Ásamt því að sjálfvirknivæða greiningar þá þróa Nox Research nýjar aðferðir við að greina lífmerki úr svefnmælingum. Markmiðið er að gefa læknum betri greiningartöl og sjúklingum þannig betri meðferðarúrræði. Eitt slíkt verkefni er unnið í nánú samstarfi við prófessora við Harvard háskóla. Þar eru verkfræðileg kerfislíkón notuð til að fanga lífeðlisfræði öndunar. Til þess að ná árangri í slíku verkefni þurfa að koma saman sérfræðingar í verkfræði, lífeðlisfræði og læknisfræði. Í verkefninu er verið að þróa aðferð sem spáir fyrir um þrýsting inni í brjóstholi og vöðvakraft þindar, út frá mælingum á öndunarhreyfingum og loftflæði. Til að mæla þrýstinginn og vöðvakraftinn beint þurfa lækna að notast við nema sem þræddur er í gegnum nef og ofan í vélinda eða nálar sem stungið er í þind sjúklings. Með aðferð okkar má vinna þessar upplýsingar úr einföldum mælingum á lífmerkjum, sem gagnast til að greina sjúkdóma á nýjan hátt.

GILDI RANNSÓKNA Í FYRIRTÆKJUM

Rannsóknarstarf er einn af lykilþáttum í starfi Nox Medical. Samvinna verkfræðinga, lækna og vísindamanna tryggir að framfarir í vísindum komist í almenna notkun í lækningatækjum og getur umbylt þekkingu í læknisfræði. Aukin sjálfvirkni í greiningu gefur læknum og heilbrigðisstarfsfólki meiri tíma til þess að sinna sjúklingum, í stað þess að stara á lífmerki og merkja inn atburði. Þannig getur þjónusta við sjúklinga orðið persónulegri og betri á meðan kostnaður við þjónustuna hækkar ekki.

STRAUMURINN OG STAFRÆN OPINBER ÞJÓNUSTA

Guðlaug Dröfn Þórhallsdóttir, verkefnastjóri hjá verkefnastofu um Stafrænt Ísland



Verkefnastofa um Stafrænt Ísland sem starfrækt er í Fjármála- og efnahagsráðuneytinu vinnur að verkefnum sem stuðla að því að gera opinbera þjónustu skilvirka og notendavæna. Verkefnum stofunnar er skipt upp í þrjú áherslusvið: Auka og efla þjónustu við almenning og fyrirtæki, byggja upp og styrkja stafræna innviði og stuðla að auknum samrekstri hins opinbera.

Landsmenn vilja stafræna þjónustu. Það sýnir m.a. nýleg könnun sem Fjármála- og efnahagsráðuneytið lét gera meðal almennings um viðhorf landsmanna til stafrænnar opinberrar þjónustu. Niðurstaðan var að 82,5% aðspurða voru fylgjandi aukinni áherslu á stafræna opinbera þjónustu.

Yfirmarkmið verkefna Stafræns Íslands er að einfalda samskipti almennings og fyrirtækja við hið opinbera, spara tíma og gera fólki kleift að afgreiða erindi sín með stafrænum hætti á einum stað.

Eitt af aðalverkefnum á áherslusviðinu uppbyggingu stafrænna innviða er innleiðing Straumsins (e. X-Road). Straumurinn er gagnaflutningslag (þjónustulag) fyrir upplýsingakerfi og tekur til tæknilegs umhverfis, skipulags og tryggir örugg gagnasamskipti á milli upplýsingakerfa.

UM HVAÐ SNÝST STRAUMURINN?

Innleiðing Straumsins (e. X-Road) á Íslandi hófst með formlegum hætti í nóvember 2018 en þá undirritaði Bjarni Benediktsson, fjármála og efnahagsráðherra, samstarfssamning við Finna og Eista.

Straumurinn er þróaður af Eistum og Finnum og hafa Eistar notað kerfið síðan 2002. Stofnanir jafnt sem fyrirtæki geta tengst Straumnum og staðlað þannig samskiptaleiðir á milli upplýsingakerfa og aukið hagræði í uppsetningu og rekstri.

Straumurinn gerir stofnunum kleift að eiga samskipti við borgara með mismunandi kerfum eða vefgáttum (skjalastjórnunarkerfi og upplýsingakerfi stofnana) á mun sveigjanlegri hátt en áður hefur þekkst. Þannig geta upplýsingar um einstaklinga sem skráðar eru í einu kerfi færst yfir í annað. Með því minnkar tvíverknaður og ekki þarf að óska ítrekað eftir upplýsingum frá borgurum sem ríkið býr þá þegar yfir.

Straumurinn gengur út á að tryggja öryggi í gagnaflutningum á milli aðila og býr yfir fjölpættu öryggiskerfi. Kerfið byggir á sannvottun og auðkenningu notenda. Öll gagnasamskipti um Strauminn eru dulköðuð. Kerfið geymir ekki gögn og hafa ábyrgðaraðilar gagna ávallt fulla stjórn á því

hver hefur aðgang að þeim þjónustum/gögnum sem hann á. Rekjanleiki samskipta er til staðar og er haldið utan um hver nýtti hvaða þjónustu og hvenær.

AF HVERJU AÐ INNLEIÐA STRAUMINN

Straumurinn er verkfæri sem stofnanir og fyrirtæki í landinu geta notað til að miðla upplýsingum og þjónustu með skýrum hætti sín á milli og til allra landsmanna á einum stað. Í því felst mikil hagkvæmni fyrir ríkið og aukin þægindi fyrir stofnanir, fyrirtæki og notendur.

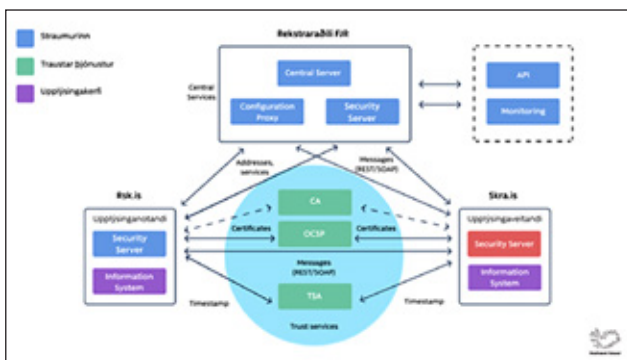
Notkun Straumsins staðlar samskiptaleiðir á milli upplýsingakerfa og eykur hagræðingu í uppsetningu og rekstri. Kerfið gerir kleift að viðhafa „einskráningu“ gagna (e. once only) hjá hinu opinbera.

Stofnanir og fyrirtæki þurfa að gera samninga sín á milli um miðlun upplýsinga. Í samningnum kemur fram að eigandi gagna sér um aðgangsstýringu þeirra og geta fyrirtæki og stofnanir sem tengjast Straumnum jafnt verið upplýsingaveitendur og –neytendur.

Hver aðili sem tengist Straumnum þarf að setja upp öryggisþjón, sækja um skilríki fyrir þjóninn og sækja um aðgengi að þeim gögnum sem viðkomandi vill nálgast.

Gögn ferðast á milli stofnana ekki fólk!

TÆKNIN Í STRAUMNUM



Sýnidæmi um tæknilega högun með upplýsingaveitanda og upplýsinganeytanda

MÍÐJA STRAUMSINS SEM REKSTRARAÐILI FJR MUN SJÁ UM (E. CENTRAL SERVICES)

Rekstraraðili Straumsins er ábyrgur fyrir öllu umhverfinu og skal skilgreina reglur og aðferðir við að tengjast honum. Hann sér um að samþykka og setja upp nýja aðila og þjónustur inn í umhverfið auk þess að bjóða stuðning í uppsetningarferli og sjá um almennan rekstur umhverfisins. Rekstraraðillinn sér jafnframt um uppfærslur á kerfinu sjálfu.

Miðlægur þjónn (e. Central server): Skráir alla aðila sem tengjast Straumnum. Hér eru stofnanir og fyrirtæki skráð ásamt upplýsingum um öryggisþjónana.

Öryggisþjónn (e. Security server): Annast aðgangsstýringu og milligöngu gagna. Allir sem vilja nýta sér Strauminn verða að setja upp öryggisþjón hjá sér.

Upplýsingakerfi (e. Information systems): Þær þjónustur og þau gögn sem aðilar miðla sín á milli.

Upplýsinganeytandi (e. Service consumer): Ber ábyrgð á rekstri og stýringu á sínum öryggisþjón og umhverfi þess. Þarf að biðja um aðgang að þjónustum/gögnum.

Upplýsingaveitandi (e. Service provider): Stýrir hver hefur aðgang að hvaða þjónustum/gögnum. Ber ábyrgð á rekstri og stýringu á sínum öryggisþjón og umhverfi þess. Ber ábyrgð á gagnamódeli gögnum og þjónustum.

Upplýsinganeytandi og upplýsingaveitandi: Aðilar sem hafa samið um að bjóða gögn sín á Straumnum og gert samninga um það sín á milli. Sami aðili getur verið veitandi, neytandi eða bæði.

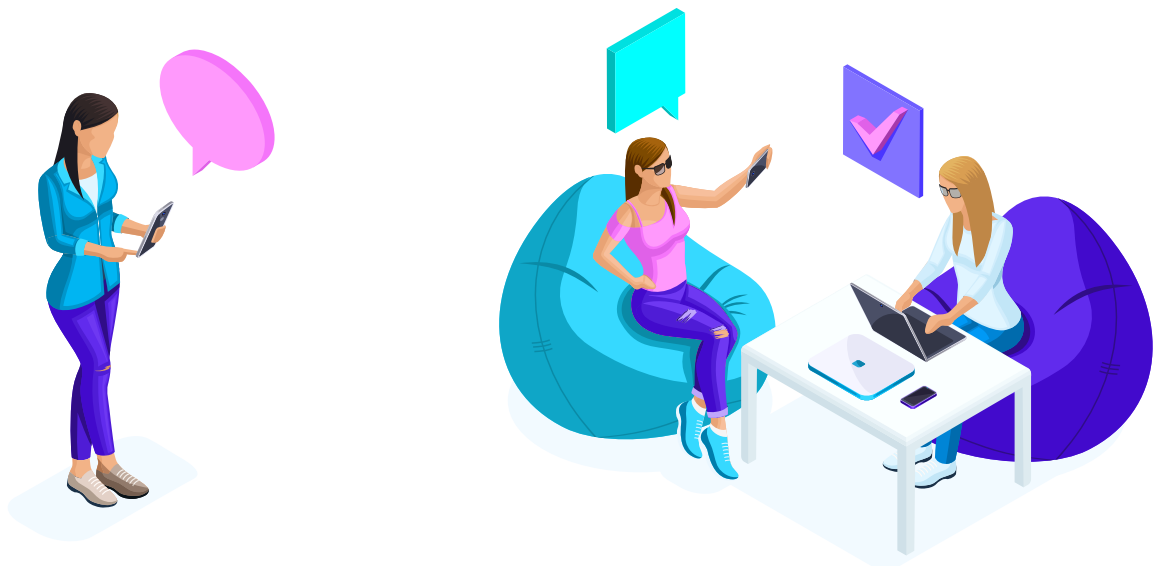
Traustþjónustur (e. Trust services): Um er að ræða þrenns konar þjónustur.

- 1) CA skilríkjaútgáfa: Gefur og heldur við skilríkjum fyrir hvern öryggisþjón sem stofnun eða fyrirtæki á.
- 2) OCSP vefþjónusta: Þjónusta sem öryggisþjóninn notar til að votta skilríki.
- 3) Tímastimplunarþjónusta: Tímastimplun allra skilaboða sem fara í gegnum Strauminn.

Nefndar traustþjónustur eru ekki hluti af miðju Straumsins en nauðsynlegur hluti af kerfinu.

HVENÆR VERÐUR ÞJÓNUSTAN TILBÚIN?

Stefnt er að því að rekstrarumhverfi Straumsins, sem verður þrískipt þróunar-, prófunar- og raunumhverfi verði tilbúið í byrjun árs 2020 og að fyrstu þjónusturnar verði aðgengilegar samhliða.



MÁLTÆKNIÁÆTLUN Í HÁSKÓLANUM Í REYKJAVÍK

Hrafn Loftsson og Jón Guðnason, dósentar við Háskólann í Reykjavík



Máltækni er rannsóknar- og þróunarsvið sem hefur það að markmiði að smíða kerfi sem geta unnið með og skilið náttúruleg tungumál og stuðlað að notkun þeirra í samskiptum manns og tölvu. Máltækni hefur verið í þróun í langan tíma en náði ekki viðtækri athygli almennings fyrr en á allra síðustu misserum með tilkomu ýmissa tækja og lausna frá stórfyrirtækjum á borð við Amazon, Apple, Facebook, Google og Microsoft.

Haustið 2017 settu íslensk stjórnvöld á laggirnar fimm ára máltækniáætlun með það að markmiði að leggja grunn að því að tölvur geti unnið með og skilið íslensku. Vinna við kjarnaverkefni máltækniáætlunarinnar hófst loksins 1. október 2019 eftir langt undirbúningsferli. Kjarnaverkefni áætlunarinnar eru fimm (talgreining, talgerving, vélþýðingar, málrýni og málföng) og verða þau unnin af SÍM-hópnum (Samstarf um íslenska máltækni), sem samanstendur af háskólum, stofnunum og fyrirtækjum. Sjálfseignarfélagið Almennarómunir hefur yfirumsjón með verkefnum fyrir hönd Mennta- og menningamálaráðuneytisins. Þess ber að geta að máltækniáætlunin hefur þann sveigjanleika að hægt er að sækja um styrk fyrir verkefni sem falla utan kjarnaverkefnanna í "Markáætlun í tungu og tækni" sem Rannís hefur umsjón með.

Háskólinn í Reykjavík (HR) er þátttakandi í SÍM og það kemur í hlut HR að vinna aðallega við rannsóknir og þróun á sviði talgreiningar, talgervingar og vélþýðinga, ásamt því að aðstoða við skipulagningu á kjarnaverkefnum í heild sinni. Í þessari grein förum við stuttlega yfir þá tæknilegu þætti sem HR sér um.

TALGREINING

Talgreining gengur út á að breyta talmáli í ritmál og sem slíkt er það nokkuð vel skilgreint svið. Með talgreiningu getur hugbúnaður fengið upplýsingar frá notanda með töluðu máli. Tungumál er margbrotið fyrirbæri og það fer mjög mikið eftir aðstæðum og inntaki hvernig talgreini skuli beitt og hvaða árangri er hægt að ætlast til. Talgreining virkar til dæmis nokkuð vel við að rita ræður Alþingismanna upp sjálfvirk. Það sem hjálpar til er að talgreiningin þarf ekki að gerast í rauntíma, ekki er mikið um bakgrunnshljóð í upptökunum og talmálið yfir það heila nokkuð einsleitt (þó svo að inntak talmálsins geti verið innihaldsríkt og þannig krefjandi). Samanborið við talgreiningu á samtali tveggja eða fleiri er talgreining á Alþingisræðum víðráðanleg.

Þróun á talgreinum krefst þess að mikið magn samhlíða talupptaka og textagagna sé til reiðu og eru þær vitvélur sem fyrir valinu verða þjálfðar á þeim gögnum. Það er því mikilvægt að hafa slík gagnasöfn aðgengileg og opin ef þróun á talgreinum á að verða almenn og komast í almenna notkun. Markmiðið í máltækniáætluninni er að sjá til þess að næg gögn séu fyrir hendi til að þjálfja talgreini fyrir stuttar setningar, útvarps- og sjónvarpsefni, fyrirlestra og samræður og endurspegla verkþætti áætlunarinnar þessi markmið vel.

Ennfremur munum við þróa opnar forskriftir fyrir talgreiningu sem auðvelda frekari hugbúnaðarþróun á máltækni fyrir íslensku hjá fyrirtækjum.

Forskriftir verða þess eðlis að hægt verður að setja upp þróunarumhverfi á auðveldan hátt með þeim gögnum sem safnað hefur verið og með opnum hugbúnaði sem venjulega er notaður í talgreiningu. Þá ættu þeir sem vilja þróa talgreiningu í viðskiptalegum- eða rannsóknartilgangi að geta hafist handa án þess að þurfa að safna gögnum eða stilla af hugbúnað sérstaklega fyrir íslensku.

TALGERVING

Talgerving felur í sér að breyta ritmáli í talmál og er því andstæðan við talgreiningu. Með talgervingu getur hugbúnaður gefið frá sér upplýsingar á töluðu máli. Talgerving er einnig nokkuð margbrotin tækni en það er mjög háð viðfangsefni hvaða aðferð er best að nota við útfærslu á þessari tækni. Til dæmis hefur talgervill sem býr til upplestur á fyrirfram skilgreindum texta mikinn tíma til að ljúka við framleiðsluna á hljóðskranni sem kemur út. Aftur á móti þarf viðmót sem stendur í rauntímasamræðu við notanda að geta spilað raddfrálagið á mjög skömmum tíma.

Mikið magn af samhlíða talupptökum og texta þarf að vera til staðar til þess að útfæra góðan talgervil. Sú tækni sem er notuð mjög mikið í dag krefst þess að hafa nokkuð mikið magn af gögnum frá einum upplesara. Þessi gögn eru bútuð sundur í smáar hljóðeiningar sem eru síðan settar saman þegar ný setning er búin til. Þessi tækni nefnist einingarval (e. unit selection) og hefur í för með sér að sú rödd sem búin er til verður næstum eins og rödd þess sem les upp upprunalega textann. Markmiðið í áætluninni er að taka upp átta raddir til þess að smíða einingavalsraddir. Ný og spennandi tækni sem er farin að ná svipuðum gæðum og einingarvalstækni er byggð á líkanagerð og tauganetum og nefnist sú tækni stíkuð talgerving (e. parametric speech synthesis). Þar er hægt að blanda saman upptökum frá mörgum upplesurum og búa til nýjar raddir. Í máltækniáætluninni er markmiðið að taka upp gögn frá 20 upplesurum til þess að þróa þessa tækni.

Verkefnið mun einnig ganga frá forskriftum fyrir talgervingu þannig að þeir sem vilja útfæra tæknina geti gert það á sem auðveldastan hátt. Í verkefninu verður einnig unnin ákveðin rannsóknarvinna þannig að hægt verði að aðlaga núverandi tækni að íslensku máli, stafsetningu og talanda.

VÉLÞÝÐINGAR

Í vélþýðingum er hugbúnaður notaður til að þýða texta úr einu tungumáli, frummáli, yfir á annað tungumál, markmál. Vélþýðingar eru eitt elsta rannsóknarsvið innan máltækni og rekja má rannsóknir á sviðinu allt aftur til um 1950. Ýmsum aðferðum hefur verið beitt við þróun þýðingarkerfa í gegnum árin en í máltækniáætluninni stendur til að beita aðferðum sem byggja á vélrænu námi (e. machine learning). Þessar aðferðir þurfa á samhlíða málheildum (e. parallel corpora) að halda, þ.e. textum á frummálinu og sömu (þýddum) textum á markmálinu. Vélræna námið lærir líkan með sjálfvirkri greiningu á tiltekinni samhlíða málheild og líkanið er síðan notað til að þýða nýjan texta.

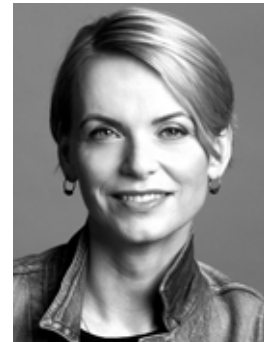
Í þessu vélþýðingarverkefni verður hugbúnaður þróaður sem getur þýtt íslenskan texta yfir á ensku og öfugt. Tiltölulega fáar samhlíða málheildir

eru til með íslenskum/enskum textum og þess vegna snýst hluti þessa verkefnis um að próa aðferðir til að setja saman samhliða málheild fyrir íslensku/ensku. Í verkefninu verða gerðar tilraunir með tvenns konar aðferðir í vélrænu námi, þ.e. annars vegar líkön sem byggja á tölfraeðiaðferðum og hins vegar á tauganetsaðferðum. Vélþýðingar sem nota tölfraeðilíkön velja þá setningu, úr mengi marga mögulegra setninga, í markmálinu sem er líklegasta þýðingin á setningu úr frummálinu. Vélþýðingar sem byggja á tauganetum kóta (e. encode) setningu í frummálinu yfir í röð vigra sem síðan eru notaðir af afkóðara (e. decoder) til að mynda setningu í markmálinu.

Rannsóknir í vélþýðingum fyrir önnur tungumálapör hafa sýnt að vélþýðingar með tölfraeðiaðferðum skila oft texta sem er ekki eins reiprennandi (e. fluent) og þýðingar með tauganetum. Á hinn bóginn krefjast vélþýðingarkerfi sem byggja á tauganetum oft stærri samhliða málheilda en kerfi sem byggja á tölfraeðiaðferðum. Markmiðið með þessu verkefni er m.a. það að bera saman árangur þessara tveggja tegunda vélþýðingarkerfa þegar þýtt er úr íslensku yfir í ensku og öfugt.

HANDRIT FRAMTÍÐAR-SAMFÉLAGSINS

Jóhanna Vigdís Guðmundsdóttir, framkvæmdastjóri Almennaróms
– Miðstöðvar um máltækni



Stærsta tækifæri fjórðu iðnbýltingarinnar felst í möguleikanum á því að auka lífsgæði þorra mannkyns. En til þess að það gerist þarf að hafa í huga að ný tækni ætti alltaf, fyrst og fremst, að gera líf okkar betra og samfélaginu gagn. Hún á að auka gæði lífsins.

Lífsgæðin sem við njótum grundvallast á því að við getum bætt hag okkar, kynslóð eftir kynslóð, og nýtt til þess tæknibreytingarnar.

Hagvöxtur samfélaga byggir á nýsköpun og nýsköpun byggir á menntun. Menntun er besta leiðin sem við þekkjum til að stuðla að félagslegum hreyfanleika, aðgengi að menntun óháð efnahag gerir okkur kleift að bæta hag okkar. Því er það eitt mikilvægasta viðfangsefni okkar, í miðri tækniþýltingu, að tryggja jafnan aðgang allra, kvenna og karla, að gæðamenntun. Nýsköpun er annað orð yfir framfarir og þær þurfa að eiga sér stað á öllum sviðum samfélagsins.

Í menntun þarf margskonar nýsköpun að eiga sér stað til að við getum sem samfélag nýtt okkur tækifærin sem þessi nýja framtíð býður okkur. Við þurfum að leggja enn meiri rækt við sköpun, en við þurfum líka að leggja miklu meiri áherslu á kennslu í stærðfræði og raungreinum, og gera öllum grunnskólabörnum kleift að skilja forritun og tæknilæsi. Svokallaðar STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts, Math*) greinar hafa of lengi mætt afgangi í menntakerfinu og ljóst að ráðast þarf í stóráttak til að efla grunnfærni í þeim við útskrift úr grunn- og framhaldsskólum. Það þurfa ekki öll börn að verða forritarar þegar þau verða stór, ekkert frekar en að allir sem kunna að skrifa þurfa að verða rithöfundar, en þau verða að búa að grunnfærni á þessum sviðum eigi þau að hafa tækifæri til að móta samfélag framtíðarinnar, búa við betri lífskjör og bæta hag sinn. Mikilvægi tjáningar á íslensku, móðurmálinu, má heldur ekki vanmeta enda verðum við að hafa góð tækni á því að koma flóknum hugmyndum og hugsunum í orð eigi okkur að farnast vel. Þess utan er lestrarfærni einfaldlega grunnur alls annars náms.

Því er stundum haldið fram að stelpur og konur vilji bara ekki læra tæknigreinar og að við því sé ekkert að gera, enda sýni hlutfall kvenna í tæknigreinum við Háskólann í Reykjavík að konur eru um 30% nemenda, eftir áttak sem hófst um 2011 þegar konur voru um 11% nemenda. Þessi

rök halda þó ekki, enda skiptir aðgangur að upplýsingum, framtíðarmöguleikum og kvenkynsfyrirmyndum öllu máli. Leikkonan Geena Davis, sem hefur látið þessi mál sig miklu varða, heldur úti rannsóknarstofnun undir heitinu *Geena Davis Institute for Gender in Media*, þar sem sjónum er sérstaklega beint að mikilvægi þess hvernig konur og stelpur eru settar fram í sjónvarpsþáttum og kvikmyndum. Slagorð hennar er „*If she can see it, she can be it*“ – stelpur þurfa að sjá fyrirmyndir í tæknigreinum til að geta séð sig sjálfar í þeim hlutverkum og störfum.

Hvers vegna skiptir þetta máli? Það er mikilvægt að stelpur og konur læri tæknigreinar, sérstaklega tölvunarfræði, vegna þess að framtíð okkar verður að miklu leyti skrifuð af tæknifólki, og konur þurfa að móta framtíðarsamfélag okkar til jafns við karla. Besta leiðin til að auka hagvöxt, hvar sem er í heiminum, er að mennta konur og styðja þær til atvinnuþátttöku utan heimilisins. Konur eru vannýtt auðlind í mörgum samfélögum og það skiptir máli að gera það sem við getum, sama hvaða hlutverki við gegnum hverju sinni, til að gera þeim kleift að nýta hæfileika sína á öllum sviðum og taka þátt í því að skrifa handritið að samfélagi framtíðarinnar. Þannig búum við einfaldlega til miklu betra samfélags.

Ég skora því á ykkur, kærur lesendur, að gera það sem þið getið til að handritið að framtíðarsamfélagi okkar feli í sér jöfn tækifæri fyrir alla:

1. Hvetjið stelpurnar ykkar til að leggja áherslu á stærðfræði og raungreinar í grunnskóla.
2. Hvetjið stjórnvöld til að koma forritunarnámi inn á námsskrá grunn- og framhaldsskóla.
3. Hvetjið stjórnvöld til að auka vægi STEAM greina í grunn- og framhaldsskólum.
4. Ráðið konur í stjórnunarstöður í ykkar fyrirtækjum – og gerið þær sýnilegar.

Gerum allt sem við getum til að vera jákvætt breytingarafl í samfélaginu. Þetta er, þegar upp er staðið, í okkar höndum.

RAGNHEIÐUR H. MAGNÚSDÓTTIR FÉKK TÍUNDU UPPLÝSINGA-TÆKNIVERÐLAUN SKÝ 2019

VERÐLAUNIN VORU AFHENT AF FORSETA ÍSLANDS HR. GUÐNA TH. JÓHANNESSYNI Á UTMESSUNNI 8. FEBRÚAR 2019

Ragnheiður var framkvæmdastjóri Hugsmiðjunnar í tæp 6 ár, sinni breytingarstjórnunarverkefni hjá Marel og er í dag forstöðumaður Framkvæmda hjá Veitum. Ragnheiður hefur setið í stjórn Samtaka vefiðnaðarins, stjórn Ský, verið formaður tækninefndar Vísinda- og tækniráðs, formaður Samtaka upplýsingatæknifyrirtækja hjá SUT og hefur svo sannarlega verið fyrirmynd fyrir konur í tækni. Segir valnefnd í rökstuðningi sínum að Ragnheiður hafi, að öðrum ólöstuðum, verið í fararbroddi þegar komi að því að halda mikilvægi upplýsingatæknigeirans á lofti og mikilvægi fjölbreytileika í þeim geira. Í rökstuðningi sínum sagði valnefnd ennfremur:

„Ragnheiður er sterkur leiðtogi og hefur gefið rausnarlega af sér í þennan mikilvæga málaflokk, í gegnum störf sín í tæknigeiranum, ráð, nefndir, stjórn og félagsstarf. Þá hefur hún verið óþreptandi við að breiða út boðskapinn í frítíma sínum, enda með skýra hugsjón og sterka sannfæringu þegar kemur að vægi upplýsingatækni í íslensku samfélagi.“

PRÍR NÝIR VERÐLAUNAFLOKKAR



árangri á einn eða annan hátt. Fyrirtæki sem hafa verið að gera góða hluti á innlendum sem erlendum vettvangi með upplýsingatækni að leiðarljósi.

Tilnefnd voru NOX MEDICAL, MENIGA og MAREL og vann NOX MEDICAL UT-fyrirtækið 2018.



NOX MEDICAL

Fá íslensk tæknifyrirtæki hafa fengið jafn mikla umfjöllun fyrir góðan árangur á UT sviðinu en Nox Medical. Nox medical hefur skapað sér sérstöðu á sviði svefnrannsókna í heiminum. Nox medical hefur unnið til fjölda verðlauna fyrir rannsóknir sínar og verkefni.



UT-SPROTI ÁRSINS

Flokkurinn er hugsaður fyrir fyrirtæki sem hafa verið starfandi síðastliðin 5-6 ár og eru að bjóða lausnir sem hafa vakið athygli.

Tilnefnd voru fyrirtækin SYNDIS, SIDEKICK HEALTH OG MEDILYNC og vann SYNDIS verðlaunin vegna 2018.

SYNDIS

Fá fyrirtæki á Íslandi hafa verið jafn áberandi á sviði öryggismála og Syndis. Segja má að Syndis sé orðið að ímynd upplýsingaöryggis á Íslands. Hjá Syndis starfa miklir sérfræðingar sem þekktir eru um heim allan fyrir störf sín í upplýsingaöryggi. Starfsmenn Syndis eru að vinna um allan heim að öryggismálum og hafa haldið fjölda erinda á alþjóðlegum ráðstefnum. Starfsmenn Syndis hafa fundið stóra öryggisgalla í vörum og þjónustu frá stórum og þekktum framleiðendum.

UT-STAFRÆN ÞJÓNUSTA ÁRSINS

Flokkurinn er ætlaður lausnum sem skara fram úr og einfalda daglegt líf fólks. Vefsíður, öpp og rafrænar þjónustur hvers konar falla undir þennan flokk.

Tilnefnd voru LEGGJA.IS, MENTOR.IS og DOHOP.COM og vann LEGGJA.IS UT-stafræna þjónustan 2018.



LEGGJA.IS

Með appinu leggja.is er ekki lengur þörf á að vera með smápeninga til að leggja bílnum sínum í gjaldskyld bílastæði. Þægindin sem þetta app hefur skilað til notenda sinna er óumdeilanlegt. Það má segja að með leggja.is hafi íslensk app þróun farið á flug.





SÍÐAN SÍÐAST...

Frá útgáfu síðustu Tölvumála 2018 hafa verið haldnir um 25 viðburðir og er skipulag og undirbúningur viðburða að mestu í höndum faghópa innan Ský og gengur mjög vel. Þátttaka á viðburðum félagsins er ávallt mjög góð og hefur fjöldi skráðra gesta verið rúmlega 3.500. Stundum hefur verið þétt setið í salnum og færri komist að en vilja.

Hægt er að nálgast dagskrá og upplýsingar um viðburðina ásamt glærum fyrirlesaranna á www.sky.is



YFIRLIT YFIR LIÐNA VIÐBURÐI:

Nóv.	Þróun vefsins í stafrænni framtíð - Nýjustu straumar og stefnur
Nóv.	Bebras-vikan
Nóv.	Plastpokar eru á útleið - Eru plastkortin næst?
Des.	Húsvitjun til Origo
Des.	UT-dagurinn 2018 - Stafræn framtíð hins opinbera, hvernig byrjum við?
Feb..	Reboot Hack
Feb.	UTmessan 2019
Feb.	Heilbrigðisráðstefnan - Hvernig getur upplýsingatækni stutt við yfjameðferð sjúkdóma?
Feb.	Aðalfundur Öldungadeildar
Feb.	Aðalfundur Ský
Mars	5G á Mobile World Congress, Barcelona
Mars	Hvað er undir húddinu á árangursdrifnum stafrænum miðlum?
Mars	Hvernig greinum við veikleika?
Mars	Húsvitjun til Miracle
Apríl	Hagnýt gervigreind – líka fyrir þig
Apríl	Endurmanna eða endurmennta?
Mai	Veftóftir og vængjabytur
Mai	Stafrænir miðlar og markaðssetning í kjölfar GDPR
Mai	Girls In ICT Day – Stelpur og tækni
Júní	Nýjungar í stafrænni opinberri þjónustu
Ágúst	Heitustu tölvumálin framundan
Sept.	Fjármál fyrirtækja í stafrænum heimi
Sept.	Tækifæri og áskoranir í stafrænum heimi
Okt.	Erum við berskjölduð í Skýinu

Vefstjórnun

Ský

Hugbúnaðargerð

Ský og Fjármálaráðuneytið

Ský og Reboot Hack

Ský og samstarfsaðilar

Fókus

Stjórn öldungadeildar Ský

Stjórn Ský

Fjarskipti

Vefstjórnun

Öryggismál

Rekstur tölvukerfa

Menntun, fræðsla og

fræðistörf í UT

Hugbúnaðargerð

Vefstjórnun

Ský og HR

Rafræn opinber þjónusta

Stjórn Ský

Ský og Icepro

Vefstjórnun

Öryggismál

Fjölmargir viðburðir eru í undirbúningi svo fram undan er því fróðlegur og skemmtilegur vetur hjá Ský. UTmessan sem er stærsti viðburður félagsins verður í Hörpu þann 7. og 8. febrúar 2020 og er þetta í 10. sinn sem hún er haldin.

DRÖG AÐ DAGSKRÁ VETRARINS 2019-2020
MÁ FINNA Á WWW.SKY.IS



EYÐUR

FJÓRÐA IÐNBYLTINGIN



„Við erum á barmi byltingar sem mun breyta hvernig við lifum. Þessi bylting verður ólík öllu sem mannkynið hefur áður kynnst“. Las ég. Grein skrifuð af ungum bjartsýnismanni. Blá blá blá. Ég kaupi ekki. Enda ekki fæddur í gær.

Hraðinn er vissulega að aukast - er það byltingin? Ég er búinn að missa einbeitinguna sem ég hafði, það er ekki í boði lengur að skilja hlutina til hlítar. „You can't shoot from your hips on this one“ var yfirmaður minn í Bandaríkjunum vanur að segja þegar við áttum að vanda okkur en nú skjóta flestir án þess að miða. Kannski tuða ég núna.

Það er svo hröð aukning í tölvufaginu að þeir sem kunna það mega ekki vera að því að kenna nýliðunum. Svolítið eins og túrisminn var í hitteðfyrri þegar menntaskólakennarar eru komnir upp um fjöll að elda ofaní túrista á hálendinu.

BYLTING ER OF MIKILL HRAÐI

Hraðinn varð svo mikill að gömlu mennirnir í faginu bjuggu til scrum og agile stefnur til að kenna ungu kjúklingunum að vinna skipulega, eins og macdonalds gerði, þegar þeir stofnuðu háskóla til að kenna fólki að steikja hamborgara. Útkoman er ekki gæði, heldur betri einsleitni.

BYLTING HVERRA?

Stærsta bylting 20. aldar á Íslandi var gúmmískórnir, sagði gamall bóndi þegar hann var spurður. Bill Gates hefur veðjað á klósett, kjarnorku og lækningu á lömunarveiki, hann er ekki að hugsa um flatskerma á ísskápum og snjallúr núna. Þetta er ekki hans bylting.

AF HVERJU BYRJUÐUM VIÐ AÐ TALA UM BYLTINGU ANNARS?

Klaus Schwab hagfræðingur og stofnandi World Economic Fund sem er eitthvað fyrirtæki í Genf gaf út bókina „4. iðnbyltingin“ árið 2016 og kynnti á fundi í Davos sama ár. Æ síðan hafa greinar verið gefnar út um þessa spá.

Hinar byltingarnar voru skilgreindar af sagnfræðingum. Ætlum við að leyfa Klaus að skilgreina þessa? Hann gefur sér að við séum á barmi byltingar, en í sjálfu sér er engin ný tækni á leiðinni.

Í bókinni nefnir hann gervigreind, internet hlutanna, sjálfkeyrandi bíla, andlitsgreiningu og tölvuheilsugæslu.

Ég get týnt til sitthvað í viðbót: flatskjáir; drónar; snjalltúr; DNA lestur; 3D prentun; nanóþræðir; Bitcoin; Uber; gervigreind og vélmenni sem geta labbað eins og fólk.

HVENÆR TELST ÞETTA BYLTING?

Gervigreind sá ég fyrst 1981, þegar japanska iðnaðarráðuneytið ætlaði að setja byltingu af stað með forritunarmálinu Prolog og stórrí fjárinnsþýtingu. Bækur voru gefnar út. Svo var byltingin sett á pásu því menn sáu ekki næstu skrefin. „Þegar tölvur geta teft, það er gervigreind“ sögðu menn. Svo lærðu tölvur að tefla en þá voru markalínurnar bara færðar.

Gervigreind í dag er mér vitanlega engin bylting, bara meiri og meiri gagnavinnsla af því tölvur eru orðnar hraðari.

Úrið mitt segir mér hjartsláttinn en heilsugæslan er ekki að fylgjast með honum ennpá. Mig grunar að ég muni áfram hitta lækinninn í eigin persónu enn um sinn.

Þegar netið kom ætlaði fólk að vinna heima og það átti að vera bylting en svo mættir fólk samt því það er svo gott að eiga vinnufélaga. Vefmyndavélin er lítið notuð heima.

Ef eitthvað veldur byltingu er það nýtt hugarfar nýrra kynslóða. Í iðnbyltingunni tók vísindahyggja við skilyrðislausri trú á valdið gilt. Menn fóru að trúa að allt væri hægt með vísindum. Fólk er að læra að nota hluti sem hafa verið í boði í nokkurn tíma. Hugarfarsbreytingar gerast samt hægt.

Pegar sjónvarpið kom héldu menn áfram að gera útvarpsþætti í sjónvarpi. Sendar voru út myndir af mönnum að tala saman við hljóðnema því menn áttuðu sig ekki á möguleikum nýja miðilsins. Þegar laserinn kom var lengi sagt að hann hefði ekkert notagildi - en svo kom geislaspilarinn og breytti því.

Pegar ísskápurinn kom byrjuðu trúnaðir ekki að borða beikon, gömul heilræði verða að kreddum og þá fyrst gerast hlutirnir hægt.

Frá því að getnaðarvarnir komu á markað fyrir 60 árum hefur verið hægt að gera það með náskyldu fólki en það er bara ekki gert, af því bara, alveg sama hvort fólk er trúað. Konur geta keypt sæði í dag en samt giftast þær áfram.

SJÚKETT

Pegar internetið kom hurfu bankarnir ekki strax, en nú held ég að þeir séu byrjaðir að rýrna og það verður lítill söknuður af þeim. Þeir hefðu getað minnkað fyrr, mér að meinalausu.

Háskólarnir munu þurfa að breytast líka. Hver vill vakna til að mæta á fyrirlestur þegar Khan Academy er komið á netið?

Byltingar eiga sér alltaf fórnarlömb. Dickens skrifaði um börnin í London, um kolanámufólkið og fátæklinga í stórborgum.

Ríkt fólk mun brátt keyra heim af djamminu í sjálfkeyrandi rafmagnsbílum og búa í „smart“ borgum með húsum sem skynja eigin steypusprungur. Koppastaðir úti á landi verða áfram „heimskir“ enn um sinn. Framtíðin mætir mishratt.

Það var mikið talað um frítímann sem myndi skapast í hinum byltingunum en hann kom ekki, fólk vinnur enn sem fyrr. Erum við byrjuð að vökva akrana í Afríku? Nei. Ekki vantar tæknina til þess.

Menn bundust samtökum eftir hinar byltingarnar - samtök verkalýðsins urðu til eftir iðnbyltingu. Svo urðu samtök verkfræðinga til og lög voru sett gegn fúski þegar gufukatlar sprungu og drápu lestarfarþega. Núna springur 737 MAX út af tölvufokki. Tölvunarfræðingar eru einu ólokuðu svigapari frá því að fá á sig lög. Ef við drepum fleiri fer starfsheitið „tölvunarfræðingur“ kannski að fá einhverja löglega þýðingu og ábyrgð?

Kannski er það fyrir bestu. Læknar segja upphátt við yfirmenn að þeir vilji ekki brjóta læknaeiðinn - en hvaða eiða höfum við tölvunarfræðingar sem halda okkur heiðarlegum?

Viljum við fá „Internet of Things“ heim til okkar sem er gert af fólki sem gerir ekki faglegar kröfur til sín og lítur jafnvel ekki á okkur sem viðskiptavininn heldur sem vöruna?

Ég er ekki viss um að opinn hugbúnaður sé svarið. Linux er ekki vel skrifað, því miður. Linus sjálfur hefur viðurkennt það.

Mér finnst meira spennandi að fylgjast með stjórnmálum en nýjustu tækni og vísindum núorðið. Hvað varð um að panta vörur frá Bandaríkjunum? Þeir fluttu allt inn frá Kína og seldu á Amazon en nú er Kína að losa sig við milliliðinn og AliExpress er orðinn greiðslumiðill. USA var iðnframleiðsluland, svo urðu þeir neytendaland. Hvað verða þeir næst? Hersýningin á 70 ára afmæli Kína sýnir hver er að taka við.

Hugmynd Klaus að 4. iðnbyltingunni er að tölvur og tæki séu að breyta heiminum til hins betra. Það finnst mér svo lítið billegt. Tölvur breyta ekki heiminum, fólk breytir heiminum. Ef fólk tekur ekki þátt í pólitík er það ekki neytandinn heldur neysluvaran. Ég vil heldur vera neytandi en allra helst vil ég vera borgari sem hefur einhverja stjórn á framtíðinni en hangi ekki heima á netinu í þunglyndi.

A poster for UTmessan 2020. At the top center is the UTmessan.is logo, which consists of a stylized 'U' made of blue and orange cubes. Below the logo, the text 'UTMESSAN 2020 Í HÖRPU' is written in large, bold, blue letters. Underneath that, in smaller blue text, it says 'Föstudaginn 7. febrúar: ráðstefna og sýning fyrir tölvu- og tæknifólk'. Then, 'Laugardaginn 8. febrúar: sýning og fræðsla fyrir alla'. Below that, in large, bold, blue letters, it says 'TAKIÐ DAGANA STRAX FRÁ!'. Underneath that, in smaller blue text, it says 'Tilgangur UTmessunnar er að vekja athygli á mikilvægi upplýsingatækninnar og áhrifum hennar á einstaklinga, fyrirtæki og íslenskt samfélag.' Then, 'Markmiðið er að sjá marktæka fjölgun nemenda sem velja tæknigreinar í háskólum landsins. Einnig viljum vekja áhuga almennings á upplýsingatækni og mikilvægi hennar á öllum sviðum daglegs lífs.' At the bottom, in blue text, it says 'Fylgstu með á UTmessan.is - Facebook UTmessan - Twitter UTmessan'. The background of the poster is light blue with various tech-related icons like a robot, a cloud, a speech bubble, and a location pin.

STJÓRN SKÝ OG FAGHÓPAR

STJÓRN SKÝ 2019 - 2020

Snæbjörn Ingi Ingólfsson, Origo - Formaður
Dagbjartur Vilhjálmsson, Nox Medical
Jón Ingi Sveinbjörnsson, DMM Lausnir
Kristján Ólafsson, Ólafur Gíslason & Co
María Dís Gunnarsdóttir, Opin kerfi
Sólveig Hrönn Sigurðardóttir, RB
Theódór Ragnar Gíslason, Syndis

ÖLDUNGADEILD SKÝ – STOFNUÐ 22. JÚNÍ 2004

Tilgangur og verkefni öldungadeilda er varðveisla sögulegra gagna og heimilda, í hvaða formi sem er, um vélræna gagnavinnslu og notkun upplýsingatækni á Íslandi. Þetta felur meðal annars í sér að skrá sögu upplýsingatækninnar og að stuðla að því að varðveittur verði búnaður sem þýðingu hefur fyrir söguna.

ÖLDUNGARÁÐ 2019 – 2020:

- Anna Kristjánsdóttir
- Ágúst Úlfar Sigurðsson
- Eggert Ólafsson
- Ingólfur Helgi Tryggvason
- Jón Ragnar Höskuldsson
- Sæmundur Melstað
- Sæþór L. Jónsson
- Þorsteinn Hallgrímsson

RITNEFND TÖLVUMÁLA – STOFNUÐ ÁRÍÐ 1976

Í Tölvumálum er fjallað um efni tengt tölvunotkun og upplýsingatækni. Í vefútgáfunni birtast greinar vikulega og blað gefið árlega út á prenti. Tímaritið Tölvumál kom fyrst út árið 1976.

RITSTJÓRN 2019 – 2020:

- Ásrún Matthíasdóttir, Háskólinn í Reykjavík - Ritstjóri
- Ágúst Valgeirsson, Advania
- Ásta Þóll Gylfadóttir, Advania
- Sigurjón Ólafsson, Hafnarfjarðarkaupstaður
- Torfi Þórhallsson, Háskólinn í Reykjavík

FAGHÓPUR UM FJARSKIPTAMÁL – STOFNAÐUR 23. MARS 2007

Markmið faghópsins eru:

- Að breiða út þekkingu á fjarskiptum og stuðla að skynsamlegri notkun þeirra
- Að skapa vettvang fyrir faglega umræðu um fjarskiptamálefni og efla tengsl milli þeirra sem áhuga hafa á sviðinu
- Að stuðla að góðu siðferði við notkun fjarskipta
- Að styrkja notkun íslenskrar tungu við umfjöllun um fjarskipti
- Að koma með tillögur til stjórnar Skýrslutæknifélagsins um stefnumörkun þess á sviði fjarskipta og vera málsvari þess um fjarskiptamálefni

Í STJÓRN FAGHÓPSINS 2019 – 2020 ERU:

- Elmar Freyr Torfason, Míla - Formaður
- Bergur Þórðarson, Orku fjarskipti
- Gunnar A. Ólafsson, Nova
- Gunnar Bachmann Hreinsson, Veðurstofa Íslands
- Ingi Björn Ágústsson, Sýn
- Jón Finnbogason, Síminn
- Jón Ingi Einarsson, Rannsókn- og háskólanet Íslands
- Theódór Carl Steinþórsson, Securitas



FÓKUS - FAGHÓPUR UM UPPLÝSINGATÆKNI Í HEILBRIGÐISÞJÓNUSTU – STOFNAÐUR 15. OKTÓBER 2004

Markmið faghópsins eru:

- Að vekja athygli á hlutverki upplýsingatækni í heilbrigðisþjónustu, sérstaklega hvað varðar gæði þjónustu, öryggi sjúklinga og hagræðingu í rekstri
- Að breiða út þekkingu á og stuðla að skynsamlegri notkun upplýsingatækni í heilbrigðisþjónustu
- Að auka samstarf og skilning á milli mismunandi hópa fagfólks í upplýsingatækni í heilbrigðisþjónustu
- Að skapa þverfaglegan vettvang fyrir faglega umræðu og tengsl milli félaga í hópnum svo og félagsmanna í Skýrslutæknifélagi Íslands
- Að koma fram opinberlega fyrir hönd fagfólks í upplýsingatækni í heilbrigðisþjónustu
- Að stuðla að góðu siðferði við notkun upplýsingatækni í heilbrigðisþjónustu
- Að styrkja rannsóknir, menntun og þróunarstarf í upplýsingatækni í heilbrigðisþjónustu
- Að stuðla að samstarfi við félög í upplýsingatækni í heilbrigðisþjónustu í öðrum löndum
- Að styrkja notkun íslenskrar tungu í upplýsingatækni í heilbrigðisþjónustu

Í STJÓRN FAGHÓPSINS 2019 – 2020 ERU:

- Daniel Karl Ásgeirsson, Medvít
- Elísabet Lilja Haraldsdóttir, Landspítalinn
- Hörður Birgisson, Origo
- Sigurður E. Sigurðsson, Sjúkrahúsið á Akureyri

FAGHÓPUR UM HAGNÝTINGU GAGNA – STOFNAÐUR 19. SEPTEMBER 2019

Markmið faghópsins eru:

- Að skapa vettvang fyrir faglega umræðu um hin ólíku svið hagnýtingu gagna
- Að hvetja til samstarfs og þekkingarmiðlunar milli fyrirtækja og einstaklinga
- Að efla tengslamyndun jafnt innan geirans sem út fyrir hann
- Að stuðla að aukinni fræðslu og fagmennsku í hagnýtingu gagna
- Að leitast við að efla notkun íslenskrar tungu við umfjöllun um hagnýtingu gagna

Í STJÓRN FAGHÓPSINS 2019 – 2020 ERU:

- Benedikt Geir Jóhannesson, Ríkisskattstjóri
- Berglind Pálsdóttir, Landsbankinn
- Brynjólfur Borgar Jónsson, Data Lab Ísland
- Daniel Ásgeirsson, Landspítalinn
- Eðvald Ingi Gíslason, WuXi Nextcode
- Hafsteinn Einarsson, Íslandsbanki
- Íris Huld Chrustersdóttir, fjármálaráðuneytið
- Kristín Jónsdóttir, Alvogen
- Sigrún Lára Sverrisdóttir, Miracle
- Snjólaug Haraldsdóttir, Reiknistofa bankanna
- Stefán Baxter, Snjallgögn
- Tómas Helgi Jóhannsson, Reiknistofa bankanna

FAGHÓPUR UM HUGBÚNAÐARGERÐ – STOFNAÐUR 23. NÓVEMBER 2010

Markmið faghópsins eru:

- Að skapa vettvang fyrir faglega umræðu um hin ólíku svið hugbúnaðargerðar
- Að hvetja til samstarfs og þekkingarmiðlunar milli hugbúnaðarfyrirtækja
- Að efla tengslamyndun jafnt innan hugbúnaðargeirans sem út fyrir hann, s.s. skóla og almennra fyrirtækja og stofnanna
- Að stuðla að aukinni fræðslu og fagmennsku í hugbúnaðargerð
- Að leitast við að efla notkun íslenskrar tungu við umfjöllun um hugbúnaðargerð

Í STJÓRN FAGHÓPSINS 2019 – 2020 ERU:

- Björgólfur G. Guðbjörnsson, Origo
- Guðmundur Jóseppsson, Miracle
- Gunnar A. Ólafsson, Nova
- Heiðar Karlsson, Advania
- Hlöðver Tómasson, Alva
- Hrönn Þormóðsdóttir, Reykjavíkurborg
- Ragnar Hólm Gunnarsson, MainManager

FAGHÓPUR UM MENNTUN, FRÆÐSLU OG FRÆÐISTÖRF Í UT – STOFNAÐUR 28. FEBRÚAR 2013

Markmið faghópsins eru:

- að skapa vettvang fyrir faglega umræðu um menntun og fræðslumál í tölvugeiranum
- að hvetja til samstarfs og þekkingarmiðlunar milli atvinnulífsins, skóla og stjórnvalda
- að hvetja til fræðistarfa um UT
- að efla tengslamyndun jafnt innan fagsins sem út fyrir það, s.s. skóla og almennra fyrirtækja og stofnana
- að stuðla að aukinni fræðslu og fagmennsku í UT-menntun
- að leitast við að efla notkun íslenskrar tungu við umfjöllun í menntun og fræðslu
- að auka gæði og framboð í tölvumenntun á öllum skólastigum
- að auka vitund um hlutverk og og nýtingu UT í námi og störfum

Í STJÓRN FAGHÓPSINS 2019 – 2020 ERU:

- Dísá Anderiman, Atlanta
- Hallgrímur Arnalds, Háskólinn í Reykjavík
- Hilmar Kári Hallbjörnsson, STEF
- Íris Sigtryggsdóttir, Advania
- Ólafur Sólmann, Reykjavíkurborg

FAGHÓPUR UM RAFRÆNA OPINBERA ÞJÓNUSTU – STOFNAÐUR 28. JANÚAR 2009

Markmið faghópsins eru:

- Að skapa vettvang fyrir faglega umræðu um rafræna opinbera þjónustu
- Að auka samvinnu opinberra aðila, ríkis og sveitarfélaga, í því skyni að stuðla að samræmdu heildarskipulagi í rafrænni þjónustu
- Að stuðla að aukinn fræðslu um rafræna þjónustu, möguleika, hagræðingu og framþróun í takt við nýja tíma

Í STJÓRN FAGHÓPSINS 2019 – 2020 ERU:

- Berglind Ragnarsdóttir, Fjármála- og efnahagsráðuneytið
- Fjóra María Ágústsdóttir, Samband íslenskra sveitarfélaga
- Helga Óskarsdóttir, Menntamálastofnun
- Hjörtur Þorgilsson, Háskóli Íslands
- Steingrímur Hólmsteinsson, Kópavogsbær

FAGHÓPUR UM REKSTUR TÖLVUKERFA – STOFNAÐUR 26. APRÍL 2012

Markmið faghópsins eru:

- Að skapa vettvang fyrir faglega umræðu um hin ólíku svið í rekstri tölvukerfa
- Að hvetja til samstarfs og þekkingarmiðlunar
- Að efla tengslamyndun jafnt innan fagsins sem út fyrir það, s.s. skóla og almennra fyrirtækja og stofnanna
- Að stuðla að aukinni fræðslu og fagmennsku
- Að auka gæði í högun, innleiðingum og rekstri
- Að auka skilning á mikilvægi rekstrar
- Að auka þekkingu og skilning á vélbúnaði og tækni

Í STJÓRN FAGHÓPSINS 2019 – 2020 ERU:

- Edward Örn Jóhannesson, Miracle
- Helga Björk Árnadóttir, Advania
- Ingvar Guðjónsson, Opin kerfi
- Kristín Halla Hannesdóttir, Íslandsbanki
- Róbert Dan Bergmundsson, Penninn

FAGHÓPUR UM VEFSTJÓRNUN – STOFNAÐUR 15. MAÍ 2012

Markmið faghópsins eru:

- Að skapa vettvang fyrir faglega umræðu um hin ólíku svið vefstjórnunar
- Að hvetja til samstarfs og þekkingarmiðlunar
- Að efla tengslamyndun jafnt innan vefgeirans sem út fyrir hann
- Að stuðla að aukinni fræðslu og fagmennsku í vefstjórnun
- Að stuðla að vandaðri málnotkun
- Að auka gæði í högun, innleiðingum og rekstri

Í STJÓRN FAGHÓPSINS 2019 – 2020 ERU:

- Birna Guðrún Magnadóttir, Póst- og fjarskiptastofnun
- Björn Sigurðsson, Rekstrarfélag Stjórnarráðsins
- Heiðar Örn Arnarson, ISAVIA - formaður
- Hilmar Kári Hallbjörnsson, STEF
- Hrafnhildur Sif Sverrisdóttir, Advania
- Sigrún Ásta Einarsdóttir, A4

FAGHÓPUR UM ÖRYGGISMÁL – STOFNAÐUR 10. OKTÓBER 2007

Markmið faghópsins eru:

- Að stuðla að bættu öryggi og öryggisvitund í fjarskipta- og upplýsingatækni
- Að skapa vettvang fyrir faglega umræðu um öryggismál og efla tengsl milli þeirra sem starfa á sviðinu og hafa áhuga á því
- Að stuðla að góðu siðferði í tengslum við upplýsingaöryggi
- Að efla notkun íslenskrar tungu við umfjöllun um öryggismál
- Að vera öðrum samtökum og faghópum innan handar við að auka öryggisvitund
- Að koma með tillögur til stjórnar Skýrslutæknifélagsins um stefnumörkun þess á sviði upplýsingaöryggis og vera málsvari þess um öryggistengd mál
- Að vinna með fulltrúa félagsins í fjarskiptaráði í tengslum við öryggismál

Í STJÓRN FAGHÓPSINS 2019 – 2020 ERU:

- Bergsteinn Karlsson, Syndis
- Ingimar Örn Jónsson, Háskóli Íslands
- Jón Finnbogason, Síminn
- Kristján Valur Jónsson, Póst- og fjarskiptastofnun
- Sigurður Emil Pálsson, Samgöngu- og sveitarstjórnarráðuneytið
- Sigurður Másson, Advania
- Tryggvi Farestveit, Opin kerfi

FRÉTTIR AF STARFSEMI SKÝ

Arnheiður Guðmundsdóttir, framkvæmdastjóri Ský

Vetrarstarfið er nú komið af stað af fullum krafti og eru mörg járn eru í eldinum að venju og nóg af verkefnum fram undan hjá Ský. Á skrifstofunni vinna Arnheiður Guðmundsdóttir og Linda Björk Bergsveinsdóttir og sjá um að halda félagsstarfinu gangandi.

Helstu verkefni innanlands eru að halda fróðlega viðburði fyrir félagsmenn og aðra í tengslaneti Ský og eru 2-3 fræðsluviðburðir í hverjum mánuði yfir vetrartímann. Stærsti viðburðurinn er eins og áður **UTmessan** sem félagið setti af stað 2011 þar sem vöntun var á stórum óháðum tölvu- og tækniviðburði sem felur í sér metnaðarfulla ráðstefnu og sýningu á helstu tækni og nýjungum sem fyrirtæki landsins tengdum tölvugeiranum vinna við. Megintilgangur UTmessunnar er að vekja athygli á hve mikil gróska er í tölvu- og tæknigeiranum með það markmið að hvetja ungt fólk til að velja sér tölvu- og tæknigreinar sem framtíðarstarf. Fram undan er undirbúningur tíundu UTmessunnar. Ekki grunaði okkur að þetta nýsköpunarverkefni sem fór af stað árið 2011 yrði að svo vinsælum viðburði og að UTmessan myndi festa sig svo vel í sessi. Nú er svo komið að flestallir landsmenn hafa heyrt um UTmessuna þó ekki viti eins margir sem að hún er á vegum Ský. Tilhlökkun fyrir næstu UTmessu er best lýst í þessari mynd af starfsmönnum Ský. Erfitt verður að toppa það að Tunglið hafi mætt á UTmessuna!



Arnheiður og Linda á UTmessunni 2019

Ýmis önnur verkefni eru í gangi hjá Ský. Tímariðið **Tölvumál** hefur verið gefið út frá árinu 1976. Árlega veitir félagið **Upplýsingatækniverðlaun Ský** og á aðalfundum félagsins eru **heiðursfélagar** tilnefndir þegar tilefni er til. Einnig var Ský í samstarfi við *Reboot Hack* keppnina 2019.

Ský er aðili að evrópsku samtökunum **CEPIS** sem flest öll tölvufélög í Evrópu eru aðilar að. Þar starfa nokkrir faghópar og höfum við verið virk innan *Women in ICT*, *Education in ICT* og *Ethics in ICT*. Forritun sem skyldufag í grunnskólum er t.d. eitt af því sem öll löndin eru að berjast fyrir og því ekki séríslenskt að pressa á menntayfirvöld með það. Ský var fulltrúi CEPIS í dómnefnd *AdaAwards 2019*.

Eitt af þeim verkefnum sem við vinnum í samstarfi við Evrópu er að halda ár hvert „**Girls in ICT Day**“ og höfum við verið þátttakendur í því á Íslandi með Háskólanum í Reykjavík og fleiri aðilum síðustu ár. Dagurinn er haldin í lok apríl og felst í því að bjóða stelpum í ákveðnum árgangi að mæta á stutt námskeið tengd tölvu- og tæknigreinum og fara þær einnig í



heimsókn til tölvufyrirtækja og leysa skemmtileg verkefni. Dagurinn í ár tókst vel og var metfjöldi sem tók þátt. Vonandi tókst að koma tölvugeiranum á blað hjá stelpunum þegar að því kemur að þær velji sér framtíðarmenntun og starfsvettvang.

Síðustu 4 ár höfum við tekið þátt í alþjóðlegu verkefni sem heitir **BEBRAS** „*International Challenge on Informatics and Computational Thinking*“ (bebras þýðir bifur, enska heitið beaver) en það felst í því að árlega keyra öll lönd í heiminum í eina viku verkefni þar sem krakkar á aldrinum 8-18 ára leysa þrautir á vef sem eru uppbyggðar eins og forritun, þ.e. þrautir sem fá krakka til að hugsa eins og þau væru að forrita en þrautirnar eru ekki forritun sem slík. BEBRAS vikan 2019 verður 11.-15. nóvember og geta allir skólar sem vilja skráð sig í gegnum www.bebbras.is.

Félagið vinnur náið með ráðuneytum og fyrirtækjum landsins og er Ský með fulltrúa í stjórn Persónuverndar skv. lögum en auk þess eru félagsmenn oft kallaðir til verkefna í ýmsum vinnuhópum tengdum tölvugeiranum. Það er mikilvægt að halda fagmennsku félagsins áfram enda er Ský óháð félag sem er rekið án hagnaðarmarkmiða og án utanaðkomandi styrkja. Ský hefur verið í fararbroddi frá árinu 1968 sem forsvari allra þeirra sem vinna að eða hafa áhuga á tölvumálum. Langar mig að þakka sérstaklega þeim sem taka þátt fyrir hönd félagsins í verkefnunum því oftar en ekki er um ólaunað starf að ræða.

Að lokum er vert að nefna að stjórnir **faghópa**, **orðanefnd** og **ritnefnd** vinna ótult starf sem heldur félaginu gangandi og mikill hugur í fólk. Allt starf Ský er unnið undir dyggi **stjórn** félagsins en þar er úrvalslíð sem er mjög vel tengt í tölvugeirann og stútfullt af skemmtilegum hugmyndum um félagsstarfið. Þetta eðalfólk skipar stjórn Ský 2019-2020.



Theódór R.
Gíslason

Sólveig Hrönn
Sigurðardóttir

Snæbjörn Ingi
Ingólfsson

María Dís
Gunnarsdóttir

Kristján Ólafsson

Jón Ingi
Sveinbjörnsson

Dagbjartur
Vilhjálmsson

Ég hvet ykkur til að vera í sambandi ef eitthvað er og einnig að tengjast Ský á Instagram, Facebook, LinkedIn og Twitter í gegnum vef sky.is og taka þátt í umræðum þar. Sjáumst á viðburðum í vetur!

Arnheiður Guðmundsdóttir, framkvæmdarstjóri Ský



Samstarfsaðili þinn í **upplýsingatækni**

Upplýsingatækni er allt í kringum okkur. Hún einfaldar lífið og sparar dýrmætan tíma. Á hverjum degi nota fyrirtæki af öllum stærðum, í öllum greinum, um land allt upplýsingatæknilausnir frá okkur til að veita framúrskarandi þjónustu.

www.advania.is

Guðrúnartún 10 | 105 Reykjavík | Sími 440 9000 | advania@advania.is





VANTAR ÞIG MANNAUÐS- OG LAUNALAUSN?

- Öflug skýjalausn
- Jafnlaunagreining
- Öflugar aðgangsstýringar