

Harjoitus 1

Nelli Sviili

nekasvii@student.jyu.fi

TIES536 Sulautettu Internet

Informaatioteknologian tiedekunta

4.1.2020

Sisällys

1. Terveysthuollossa saatavan big datan hyötykäyttö 3	3
2. Referaatti artikkelista “Adopting the Internet of Things Technologies in Health Care Systems” 4	4

1. Terveydenhuollosta saatavan big datan hyötykäyttäminen

Suomessa on jo pidempään tallennettu kansalaisten terveystietoja sähköiseen muotoon. Tiedot ovat tallennettu erinäisiin relaatiotietokantoihin yleisesti käytettyjen standardien mukaisesti. Viimevuosina on otettu käyttöön Kanta-tietokantapalvelu (Kansallinen terveysarkisto), joka olisi helposti hyödynnettävissä myös big datan lähteenä. Tieto on useimmiten strukturoimatonta ja sen sisältö on tekstiä, videoita, ääntä, lääketieteellisiä kuvia ja monitorointilaitteiden tulovirtoja. Valtava datamäärä yhdistettynä koneoppimisen mahdollisuuksiin tarjoaa Suomalaiselle terveydenhoitojärjestelmälle mahdollisuuden kehittää palveluitaan kattavammiksi ja kustannustehokkaammiksi.

Suurimmat riskit Kannan hyödyntämiseen liittyvät tietoturvaan, muun muassa urkinta, tietojen kalastelu ja identiteettivarkaudet. Big dataa on myös saatavilla sosiaalisen median alustoilta, kuten Twitteristä ja Facebookista. Sosiaalisen median datavirtaa analysoimalla voidaan tunnistaa esimerkiksi erilaisten epidemioiden puhkeamista ja levinneisyyttä. Tämän tiedon avulla voitaisiin arvioida vaikkapa potilasmääriä, hoitohenkilökunnan ja lääkkeiden tarvetta. Tulevaisuudessa myös laajamittainen perimän kartoitus tulee lisäämään terveydenhuollon käytössä olevan datan määrää.

Analytiikan tehostaminen dig dataa hyödyntäen tarjoaa terveydenhuollolle useita potentiaalisia käyttökohteita. Se tulee edistämään sairauksien nopeampaa tunnistusta, tiedon avulla voidaan tarjota ihmisille yksilöityjä palveluita ja sairauksia ennalta ehkäiseviä toimia ja luoda henkilökohtaisia hoitosuunnitelmia ja ohjeita elämäntapamuutoksiin, lisäksi dig dataa voisi hyödyntää sekä kunnallisen että valtiollisen päätöksenteon tukena. Myös eri väestöryhmien terveydentilamuutoksia on helpompi ja nopeampi tunnistaa sekä saada kartoitettua tietoa kliinisesti parhaista ja edullisista hoitomuodoista.

Artikkelin lähteiden linkit:

<https://jyx.jyu.fi/handle/123456789/51135#>

<https://www.sitra.fi/julkaisut/big-data-myhealth/>

2. Referaatti artikkelista "Adopting the Internet of Things Technologies in Health Care Systems"

Chiuchisan ym. artikkelin mukaan lääketieteellisiä tietojärjestelmiä kehiteltäessä IoT-pohjaisilla eli esineiden Internetiin perustuvilla terveydenhuoltojärjestelmillä on merkittävä rooli. Parhaimmillaan IoT-laitteilla voidaan parantaa potilaiden turvallisuutta ja elämänlaatua. IoT-laitteet valjastetaan keräämään tietoa potilaan tilasta ja voinnista. Terveydenhuoltohenkilökunta voi käyttää tätä tietoa potilaan voinnin seurannassa ja yksilöidä hoito potilaskohtaisesti. Artikkelin kirjoittajat kannattavat terveydenhuollon riskipotilaiden tarkkailemista älykkäissä IoT-teknologialla varustetuissa tehohoitoyksiköissä. Tällöin voidaan valjastaa järjestelmä ilmoittamaan terveydenhuoltohenkilökunnalle reaaliaikaisesti elintärkeiden parametrien tai potilaan liikkumisen muutoksista.

Artikkelin alussa pohditaan mikä on IoT ja miten määritellä se. Artikkelin nostaa IoT-laitteiden osalta keskiöön niiden vallankumouksellisuuden, joka perustuu IoT-tekniikan kykyyn yhdistää laitteita, jotka sisältävät erinäisiä antureita sekä laskenta- ja tallennuslaitteita, Internetiin. Artikkelin määrittelee IoT:n olevan *"dynaaminen ja globaali verkkoinfrastruktuuri, jossa on itse määritettävissä olevat ominaisuudet, jotka taasen perustuvat standardeihin ja viestintäprotokolliin, joissa sekä fyysisillä että virtuaalisilla asioilla on identiteettejä, fyysisiä ominaisuuksia ja persoonallisuksia"*. IoT-laitteita on maailmassa nyt vuonna 2020 noin 50 miljardia artikkelin arvion mukaan, ja niiden määrä on kasvamaan päin. Eri tekniikoiden kehittyminen mahdollistaa myös IoT-laitteiden jatkuvan kehittymisen ja niiden optimoinnin moneen eri tarkoitukseen. IoT-teknologiaa voidaan hyödyntää monella eri alalla. Artikkelin luettelee keskeisimmiksi hyödyntämisaloiksi teollisuuden, ympäristön ja yhteiskunnan.

Artikkelin mukaan älykkäiden ympäristöjen implementointi on Euroopassa todennäköistä jo vuoteen 2020 mennessä. Seuraavien kymmenen vuoden aikana artikkelin kirjoittamisesta (eli vuosina 2014-2024) toimitetaan biljoonia antureita älylaitteisiin. Näillä antureilla voidaan mitata melkein mitä tahansa, kuten energian käyttöä, terveydentilaa, ilmansaasteita, kiihtyvyyttä, sijaintia ynnä muuta. Sekä vihreän ympäristön että terveydenhuollon IoT-sovellukset tulevat olemaan merkittävässä markkina-asemassa tulevaisuudessa.

Terveydenhuolto on osoittautunut maailman maille haasteelliseksi toteuttaa niin sosiaalisten kysymysten takia kuin taloudellisten realiteettien seurauksena. Sekä julkisen että yksityisen terveydenhuoltosektorin odotukset kasvavat jatkuvasti, ja terveydenhuollon ammattilaiset joutuvat kantamaan taakan. Sairaanhoidon kustannukset nousevat etenkin kroonisten sairauksien osalta ja

vanhusten määrä kasvaa. Nykyään on olemassa pilvikytkentäisiä laitteita, joilla on jo parannettu terveydenhuollon tiedonkeruuta. Yhtenä ongelmana on se, että potilaat, joiden tila vaatii jatkuvaa seurantaa, olisivat sairaalan sijaan ennemmin kotona. Kotivalvonnan ongelmana on se, että potilaat eivät välttämättä toimita tarkkoja tietoja terveydenhuollon asiantuntijoille. Potilaiden terveydentilan reaaliaikaista seurantaa kehitetään.

Artikkelin mukaan liikkuvien terveysseurantajärjestelmien kehityksen ehtona on sulautettujen järjestelmien teknologian kehittyminen siten, että matkaviestintäjärjestelmän laskentateho kehittyy ja virrankulutus laskee. Nykyaikana paljon seurantaa vaativien potilaiden hoito toteutetaan ICU-tehohoitoyksiköissä. Seurantatieto luetaan sänkyyn kytketystä monitorista, johon on yhdistetty johdoin eri tyyppisiä dataa kerääviä antureita. Seurattavia suureita ovat muun muassa hengitysnopeus, happisaturaatio, syke ja pulssi, verenpaine ja ruumiinlämpö.

Artikkeli on kehittänyt nykyaikaisemman teoreettisen version ICU-tehohoitoyksiköstä. Tämä tehohoitoyksikkö koostuu kolmesta osasta; seurantamonitorista, kineettisistä sensoreista ja ympäristöä analyoivista sensoreista. Perinteiseen malliin verrattuna seurantamonitorit ovat muuten samanlaiset kuin nykyäänkin, mutta keräävät langattomasti sensoreiden tietoa. Kineettisinä sensoreina käytetään Microsoft XBOX Kinect™-antureita, jotka pystyvät tunnistamaan liikkeitä, kasvot ja puheen ilman, että potilaan tarvitse pukea antureita päälle. Seuranta tapahtuu kameran avulla, joka luurangonseurantamoduuli. Ympäristöparametrit kerätään eräänlaisen levyn (board) avulla, johon on integroitu sensoreita, joilla kerätään tietoa ympäristön lämpötilasta, ilmankosteudesta, -paineesta ja eri tyyppisistä kaasusta. Myös liikettä ja värähtelyä pystytään mittaamaan kiihtyvyyssmittareilla. Gateway-laite vastaanottaa antureiden tiedot ja lähettää ne edelleen tietyn yhteysprotokollan mukaan.

Artikkelissa todetaan lopuksi, että IoT-sovellukset edistävät erinäisten alustojen kehittymistä, jotka vaikuttavat ympäröivään elinympäristöön. Nykyään sairaalaympäristössä potilaita tarkkailee terveydenhuollon henkilökunta eli ihmiset, jolloin myös inhimillisten virheiden mahdollisuus on olemassa. Artikkelin tarjoaa oman versionsa ICU-tehohoitoyksikön kehittämiseksi siten, että seuranta tapahtuu johdottomasti laitteiden toimesta. Muutoksen on tarkoitus parantaa seurannassa olevien potilaiden terveydentilaa, vähentää terveydenhuollon alati nousevia kustannuksia ja tarjota potilaille oikeaa lääketieteellistä palvelua oikeaan aikaan. Artikkelin järjestelmä on testauksessa ja validoinnissa. Lisäksi järjestelmää kehitetään monimuotoisemmaksi.