



Marketta Hiissa*, Hanna Suominen**, Barbro Back*, Helena Karsten**,
Tapio Salakoski**, Sanna Salanterä***

Kohti tehohoito-työn narratiivien tehokkaampaa hyödyntämistä luonnollisen kielen käsittelyn avulla

*Turku Centre for Computer Science ja Åbo Akademi, Avdelningen för informationsteknologi

**Turku Centre for Computer Science ja Turun yliopisto, Informaatioteknologian laitos

***Turun yliopisto, Hoitotieteen laitos

Esityksen sisältö

- Johdanto: tehohoitotyön elektronisesta kirjaamisesta
- Tutkimuksen tavoitteet
- Tutkimuskysymykset
- Tutkimukset toteuttaminen ja tulokset tutkimuskysymyksittäin
- Johtopäätökset
- Lähteet
- Yhteystietoja

Johdanto: tehohoito-työn elektronisesta kirjaamisesta

- Tavoitteena hoidon jatkuvuuden turvaaminen
 - > potilaan voinnin tarkka seuranta ja toteutuneen hoidon yksityiskohtainen kirjaaminen
 - > hoitajaksolta kertyy usein hallitsematon määrä tietoa potilaan voinnin seurannasta, hoidon suunnittelusta ja toteutuneesta hoitotyöstä
- Asiakirjoihin tehdään merkintöjä sekä numeroina että vapaamuotoisina teksteinä, narratiiveina
 - vapaamuotoisten tekstien tehokas hyödyntäminen on hankalaa erityisesti silloin, kun potilas on ollut hoidossa pitkään ja dokumentaatiota on kertynyt paljon
 - asiakirjoista on vaikea löytää oleellista tietoa ja pääkohtia

- Vapaamuotoisina teksteinä tallennetun tiedon hyödyntämisen tukeminen on tärkeää, jotta voidaan taata hoitotyön kannalta oleellisen tiedon siirtyminen
 - työvuoroissa tehohoitoyksikön sisällä
 - potilaan siirtyessä tehohoidon päätyttyä vuodeosastolle
- Nykyiset tietojärjestelmät eivät tarjoa riittävästi työkaluja vapaamuotoisten tekstien hyödyntämiseen

Tutkimuksen tavoitteet

- Tutkimus on tehty osana laajempaa Louhi-projektia, jossa tavoitteena on narratiivisen dokumentaation sisällön hyödyntämistä tukevien älykkäiden ohjelmistokomponenttien kehittäminen hoitotyön tarpeisiin
<http://www.med.utu.fi/hoitotiede/tutkimus/tutkimusprojektit/louhi/>
- Tämän tutkimuksen tarkoituksena on selvittää luonnollisen kielen käsittelyyn perustuvien menetelmien mahdollisuuksia ja soveltuvuutta teho-osastojen tarpeisiin

Luonnollisen kielen käsittely: joukko elektroniseen muotoon tallennetun tekstin tai puheen automaattisen käsittelyn mahdollistavia tekniikoita

Tutkimuskysymykset

Millaisia mahdollisuuksia luonnollisen kielen käsittelyyn perustuvien ohjelmistokomponenttien lisääminen olemassa oleviin potilastietojärjestelmiin tarjoaa ja mitä riskejä tällaisten ohjelmistokomponenttien toteuttamiseen ja käyttöön liittyy?

Miten koneoppimiseen perustuvat menetelmät soveltuvat tehohoitotyön narratiivien luokitteluun?

Luonnollisen kielen käsittelyyn perustuvien ohjelmistokomponenttien mahdollisuuksista

Tutkimuksen toteuttaminen

Kolme kirjallisuusselvitystä:

- Millaisia mahdollisuuksia luonnollisen kielen käsittelyyn perustuvat ohjelmistokomponentit tarjoavat hoitotyön dokumentaatiolle?
 - luonnollisen kielen käsittelyn menetelmiin liittyvä kirjallisuus
- Millaisia riskejä näihin liittyy?
 - etiikan alaan liittyvä kirjallisuus, lainsäädäntö ym.
- Millaista luonnollisen kielen käsittelyyn liittyvää tutkimusta terveydenhuoltoalalla on tehty?
 - Medline-tietokannan julkaisut

Tulokset

- Päätöksenteon tukeminen eri tietolähteitä yhdistelemällä
 - Esim. tautiluokituksen, lääketietokannan tai hoitotyön diagnoosiluokituksen yhdistäminen luonnollisen kielen käsittelyn menetelmien ja numeerisen tiedon analysoinnin avulla
 - Potilaan tilaa kuvaavien trendien tekeminen myös vapaamuotoisten tekstien perusteella
 - > numeerisesta datasta tuotetun tiedon täydentäminen narratiivien avulla

- Päätöksenteon tukeminen narratiiveista automaattisesti poimittujen tietojen avulla
 - Tiedon tuottaminen narratiiveista sellaisessa muodossa, jota voidaan käyttää mm. erilaisissa päättelyalgoritmeissa
 - Tutkittu on mm. sairauksien automaattista tunnistamista narratiivisista raporteista
- Narratiivien luokitteluun perustuvat seuranta- ja valvontajärjestelmät
 - Seurantajärjestelmät, jotka perustuvat narratiivien ryhmittelyyn esim. erilaisten oireiden mukaisiin luokkiin
 - Erilaiset muistutustoiminnot perustuen esim. siihen, millaisista asioista merkintöjä on aiemmin tehty

- Tiedonhaun tehostuminen
 - Hakukyselyn kannalta relevantin tiedon erottaminen/korostaminen potilasdokumentaatiosta
 - Mahdollista soveltaa tiedonhakuun sekä yksittäisen potilaan että potilasjoukon asiakirjoista
- Yhteenvetojen teon helpottuminen
 - Paremmat mahdollisuudet dokumentaation käsittelyyn (esim. tiedonhaku tai luokittelu) helpottavat yhteenvetojen tekoa
 - Tiivistelmien tuottaminen automaattisesti voisi myös olla mahdollista

- Ohjelmistokomponentteihin liittyvistä riskeistä
 - Tutkimusvaiheessa aito potilasdokumentaatio on välttämättömyys, ja on huolehdittava että potilaiden anonymiteetti turvataan
 - Päätöksenteon tukijärjestelmää käytettäessä on muistettava kyseenalaistaa sen antama palaute tai palautteen puute

Koneoppimiseen perustuvien menetelmien soveltuvuudesta tehohoitotyön narratiivien luokitteluun

Tutkimuksen toteuttaminen

Koneoppiminen: lähestymistapa, jossa kone oppii luokittelusäännöt suoraan etukäteen luokitellusta opetusaineistosta

Aineisto: 16 suomalaiselta teho-osastolta kerätyt 43 potilaan hoitotyön narratiivit yhden vuorokauden ajalta

Tarkastellut luokat: hengitys, verenkierto ja kipu

Sovellukset: tehohoitotyön narratiivien

- automaattinen luokittelu
- tarkasteltavan aiheen mukainen relevanttiuteen perustuva järjestäminen (ranking)

Tulokset

Luokittelusovellus

- Kolme sairaanhoitajaa merkitsivät aineistosta tarkasteltuihin luokkiin kuuluvat tekstipätkät
 - Hoitajat olivat jonkin verran erimielisiä siitä, millaisia tekstipätkiä kuhunkin luokkaan tulisi sisältyä
- Hoitajien tekemät luokitukset oli mahdollista toistaa automaattisen luokittelijan avulla

Ranking-sovellus

- Tavoitejärjestys muodostettiin laskemalla jokaiselle aineiston lauseelle niiden hoitajien lukumäärä, jotka olivat merkinneet sen kuuluvaksi kulloinkin tarkasteltavaan luokkaan
 - > kohdearvo väliltä 0-3 kuvaamaan luokan ja tekstipätkän yhteenliittymisen välistä vahvuutta
- Tulosten perusteella koneoppimiseen perustuva lähestymistapa näyttäisi soveltuvan tekstin ja tarkasteltavan aiheen välisen relevanttiuden automaattiseen arviointiin
- Sovellettavissa mm. tiedonhakuun: palautetaan esim. 50 verenkierron kannalta relevanteinta tekstikatkelmaa

Johtopäätökset

- Kansainvälistä tutkimusta hoitotyön narratiivien automaattisesta käsittelystä on vasta vähän
- Luonnollisen kielen käsittelyyn perustuvien ohjelmistokomponenttien lisääminen olemassa oleviin tietojärjestelmiin tarjoaa monenlaisia mahdollisuuksia narratiivien tehokkaampaan hyödyntämiseen, mutta hyödyt on mahdollista saavuttaa vain, jos ohjelmistokomponentteihin liittyvät riskit huomioidaan
- Koneoppimiseen perustuvan automaattisen menetelmän avulla tehohoitotyön narratiiveja voitiin hyvin tuloksin järjestää luokkiin Hengitys, Verenkierto ja Kipu

Edellä esitetyt tulokset perustuvat seuraaviin julkaisuihin:

Suominen HJ et al. (2005): **Natural language processing for nursing documentation**. In: Fonseca JM, ed. Proceedings of the 2nd International Conference on Computational Intelligence in Medicine and Healthcare: 147-154.

Hiissa M et al. (2005): **The performance of decision support applications utilizing patient record narratives: a review**. Technical Report Number 730, Turku Centre for Computer Science (TUUS), Turku, Finland.

Suominen H et al. (2006) **Theoretical considerations of ethics in text mining of nursing documents**. To be presented at the 9th International Congress on Nursing Informatics, 2006 Jun 11-14, Seoul, Korea.

Hiissa M et al. (2006): **Towards automated classification of intensive care nursing narratives**. To be presented at the 20th International Congress of the European Federation for Medical Informatics, 2006 Aug 27-30, Maastricht, the Netherlands.

Suominen H et al. (2006): **Relevance ranking of intensive care nursing narratives**. To be presented at the KES2006 10th International Conference on Knowledge-Based & Intelligent Information & Engineering Systems, 2006 Oct 9-11, Bournemouth, UK

Yhteystietoja

Louhi-projektin www-sivut

<http://www.med.utu.fi/hoitotiede/tutkimus/tutkimusprojektit/louhi/>

Projektin johtaja:

Dosentti, yliassistentti Sanna Salanterä

Turun yliopisto, hoitotieteen laitos

sanna.salantera@utu.fi