

Ohjelmistoala ja ryhmätyöskentely

Kenny Heinonen

Aine
Helsingin Yliopisto
Tietojenkäsittelytieteen laitos

Helsinki, 15. helmikuuta 2013

Sisältö

1	Johdanto	2
2	Ryhmätyöskentelyn merkitys ketterissä menetelmissä	2
2.1	Extreme Programming	2
2.1.1	Pariohjelmointi	3
2.2	Scrum	4
2.2.1	Tiimi	4
2.2.2	Scrumin aloitus	5
2.2.3	Sprintin suunnittelupalaveri	5
2.2.4	Scrumin päiväpalaveri	5
2.2.5	Sprintin katselmointi	6
2.2.6	Sprintin retrospektiivi	6
3	Persoonallisuuden vaikutus	6
3.1	Hyvän ohjelmistokehittäjän piirteet	7
3.2	Persoonallisuustyytit eri kehityksen vaiheissa	8
3.2.1	Myers-Briggsin tyyppi-indikaattori	8
3.2.2	Vaatimusmäärittely	9
3.2.3	Suunnittelu	9
3.2.4	Toteutus	9
3.2.5	Testaus	9
3.2.6	Ylläpito	9
4	Ryhmätyötaitojen parantaminen	9
5	Yhteenveto	9
6	Lähteet	9

1 Johdanto

2 Ryhmätyöskentelyn merkitys ketterissä menetelmissä

Ohjelmistoalalla tarvitaan monenlaisia teknisiä taitoja, jotta etenkin suurimmissa projekteissa saadaan toteutettua kaikki kehityksen vaiheet kattavasti. Nämä ohjelmistokehityksen vaiheet voidaan jakaa karkeasti vaatimusmäärittelyyn, suunnitteluun, toteutukseen, testaukseen ja ylläpitoon [7]. Sen lisäksi, että eri vaiheet vaativat eri taitoja, myös yksittäinen vaihe kysyy laajaa osaamista. Tämän seurauksena tulee tarve koota joukko osaavia ihmisiä toteuttamaan yhteistyössä kaikki kehityksen vaiheet. Onkin hyvin tavanomaista, että ohjelmistoprojektit toteutetaan ryhmätyönä. Useat prosessimallit jopa sanelevat miten ryhmätyöskentely tapahtuu, jotta kehitys sujuisi luontevammin ja tuotteliaammin.

Ryhmätyöskentelyä voi tehdä monin tavoin. On esimerkiksi tilanteita, joissa ryhmät sijaitsevat samoissa oloissa, mutta työskentelevät silti täysin erillään toisistaan. Tämän seurauksena kommunikointi kärsii ja voi olla epäsäännöllistä. Ketterät menetelmät pohjautuvat 12 ketterän kehityksen periaatteeseen [1]. Ryhmätyöskentelyllä ja yhteistyöllä on ketterissä menetelmissä suuri painoarvo. Esimerkiksi eräs periaate on, että ”parhaat arkkitehtuurit, vaatimukset ja suunnitelmat syntyvät itseorganisoiduissa tiimeissä”. Tämä tarkoittaa pitkälti sitä, että tiimit työskentelevät yhdessä päättäen näistä asioista ilman, että kukaan ulkopuolinen tulee kertomaan heille mitä tehdä. Toisin sanoen tiimiä johtaa tiimi itse, tiimillä ei ole johtajaa tai projektipäällikköä. Periaatteissa painotetaan myös informaation välittämistä kasvokkain käytävillä keskusteluilla. Ryhmällä tulisi olla yhteiset työtilat, jolloin tämä periaate toteutuisi. Kasvokkainen kommunikointi virtaviivaistaa tiedon kulkua ja pienentää väärinkäsitysten mahdollisuutta. Ketterissä menetelmissä toimivan ohjelmiston tuottaminen säännöllisin väliajoin on tärkeää ja sillä halutaan pitää asiakas tyytyväisenä. Tuotteen kehitys siis tehdään iteratiivisesti ja inkrementaalisesti. Tämä tarkoittaa sitä, että tuotetta kehitetään lyhyissä kehityssykleissä pala kerrallaan, saaden jatkuvaa palautetta asiakkaalta. Seuraavissa osioissa tarkastellaan muutamia ketteriä prosessimalleja nähdäksemme miten ryhmätyöskentely ja kommunikointi otetaan niissä huomioon.

2.1 Extreme Programming

Extreme Programming (XP) on ketterä menetelmä, jonka tunnettu ohjelmistokehittäjä Kent Beck on luonut. XP on iteratiivinen ja inkrementaalinen prosessimalli, jonka tarkoituksena on tuottaa asiakkaalle mahdollisimman paljon arvoa mahdollisimman tehokkaasti. XP:ssä kehitys tapahtuu lyhyissä

iteraatioissa, jolloin vaatimusten muutoksiin on helpompi varautua, kun tavoitteet on asetettu lähitulevaisuuteen. Yhteistyö ja kommunikointi on XP:n tärkeimpiä piirteitä. Kommunikointia tapahtuu säännöllisesti asiakkaan kanssa, jotta kehittäjät voivat saada arvokasta palautetta tekemästään työstä ja siten tehdä parannuksia. Asiakas pysyy tyytyväisenä, kun saa olla jatkuvasti osana projektia ja näkee työn edistymistä. Myös ryhmän sisäinen kommunikointi on suuressa osassa sillä hyvät ratkaisut saadaan useimmiten yhteistyön tuloksena. Kommunikoinnin ja yhteistyön merkitystä kuvastaa esimerkiksi *pariohjelmointi* ("pair programming"), joka on yksi XP:n keskeisimpiä käytänteitä. Tutustutaan pariohjelmointiin tarkemmin.

2.1.1 Pariohjelmointi

Pariohjelmoinnissa kaksi henkilöä ohjelmoivat pareittain, jakaen saman tietokoneen [11]. Henkilöt eivät kuitenkaan ohjelmoi samaan aikaan, vaan heille on nimetty kaksi roolia: toinen on *ajaja* ("the driver"), ja toinen *navigoija* ("the navigator"). Ajajan tehtävänä on yksinkertaisesti kirjoittaa koodia. Navigoijan tehtävänä on analysoida jatkuvasti kirjoitettua koodia ja kertoa ajajalle mitä tehtäviä heidän tulee milloinkin toteuttaa. Näin ajaja voi keskittyä pelkästään ohjelmointiin. Sovituin väliajoin henkilöt vaihtavat rooleja. Pariohjelmointi voidaan nähdä ryhmätyöskentelynä - kaksi ihmistä suorittavat yhteistä tehtävää saavuttaakseen saman päämäärän.

Pariohjelmointi korostaa yhteistyötä ja kommunikointia. Tästä on monia hyötyjä, jotka tekevät hyvää sekä ryhmän jäsenelle, ryhmälle että projektille [5]. Tarkastellaan näitä hyötyjä seuraavaksi.

- **Koodin laatu**

Kun kaksi henkilöä pariohjelmoivat ja ratkaisevat samaa ongelmaa, lopputulos on usein tehokkaampi verrattuna siihen, että yksi henkilö tekisi kaiken. Parit pystyvät helposti keskustelemaan keskenään siitä mitä heidän tulisi seuraavaksi tehdä ja he voivat jakaa ideoita saadakseen koodista laadukkaamman tai ratkaistakseen jonkin ongelman. Sivustakatsojana navigoija pystyy tekemään tärkeitä huomioita ja pohtimaan kuinka koodista saataisiin laadukkaampi, kun taas ajaja voi keskittyä ohjelmoimiseen. Navigoija tekee ajoittain ehdotuksia ajajalle, jolla koodista saataisiin parempaa. Pariohjelmoinnin ansiosta tapahtuva laajamittaisempi koodin katselmointi vähentää virheiden määrää. Vaihtoehtoisesti niitä ei edes synny, kun parit keskenään kommunikoivat miettien hyviä ratkaisuja.

Pariohjelmointi parantaa myös keskittymiskykyä. Toisen henkilön läsnäolo estää herkemmin yksilöä laiskottelemasta tai rikkomaan XP:n vaalimia käytänteitä, kuten TDD:tä. Käytänteiden noudattaminen taas johtaa parempaan koodin laatuun ja toteutukseen.

- **Oppiminen**

Kun henkilöt ”pariutuvat” toistensa kanssa, niin osaaminen leviää kehittäjien kesken. Monet tykkäävät neuvoa toisiaan ja ryhmän jäsenillä on eri taitoja ja tietämystä asioista. Esimerkiksi ryhmän jäsenet, jotka pääsevät heitä taitavampien ihmisten pareiksi voivat oppia paljon uusia tekniikoita. Parhaimmassa tapauksessa koko ryhmän sisällä kaikki voivat oppia toisiltaan jotakin. Oppimiseen sisältyy myös se, että ymmärrys kehitettävästä ohjelmasta parantuu. Jos henkilöt vaihtavat pareja eri ihmisten kanssa, he pääsevät näkemään erilaisia kehityksessä olevia ohjelman osia. He myös samalla osallistuvat tämän yhden osan kehitykseen, jolloin ymmärrys koko projektista kasvaa korkeammalle tasolle.

Tästä voidaan päätellä, että pariohjelmointi on suuressa roolissa XP:ssä ja ryhmän jäsenien keskinäisellä vuorovaikutuksella on suuri hyöty projektin laadun kannalta. Kaikkien näiden pariohjelmoinnin hyvien puolien yhteisenä tekijänä on se, että parit kommunikoivat toistensa kanssa. Ilman keskinäistä vuorovaikutusta ei voi odottaa, että edellä mainitut asiat toteutuisivat. Pariohjelmointi kuitenkin rohkaisee kehittäjiä puhumaan toisilleen, joten tästä ei pitäisi olla huolta [13].

2.2 Scrum

Scrum on prosessimalli, joka painottaa tiimien yhteistyötä projektin kehityksessä [2]. Scrum, kuten XP, on myös iteratiivinen ja inkrementaalinen menetelmä. Kehitys tapahtuu lyhyissä 1-4 viikon sykleissä, ”*Sprinteissä*”, joissa toteutetaan kehitettävää tuotetta tietyt toiminnallisuudet kerrallaan. Lyhyet kehityssykliet sallivat tiimien mukautuvan asiakkaalta saatavaan palautteeseen ja vaatimusten muutoksiin. Näin tuotteeseen voidaan tehdä ajoissa muutoksia ilman suuria kuluja ja tuote ”hioutuu” yhä lähemmäs sitä mitä asiakas sen haluaa olevan. Scrum tekee projektin kehityksestä monivaiheisen. Seuraavissa osioissa kerrotaan millainen Scrum-tiimi on ja mistä vaiheista projektin elinkaari koostuu.

2.2.1 Tiimi

Scrumissa tiimit koostuvat *monitaitoisista* (”cross-functional”) jäsenistä, joilta löytyy tarpeellinen tekninen osaaminen, jota vaaditaan tuotteen toteuttamiseksi. Tiimillä ei ole johtajaa tai projektipäällikköä, jotka määräisivät tiimin tekemisistä. Sen sijaan tiimi itse saa päättää tavoitteet joka Sprintille ja sen miten nämä tavoitteet saavutetaan. Toisin sanoen tiimi on *itseorganisoituva* (”self-organizing”). Tämä on Scrumille olennaista ja siitä näkee kuinka suuressa arvossa tiimin jäsenten välistä yhteistyötä pidetään [12].

2.2.2 Scrumin aloitus

Scrumin ensimmäinen askel on luoda visio tuotteen vaatimista ei-toiminnallisista ja toiminnallisista vaatimuksista. Vaatimukset kootaan listaksi, jota kutsutaan *tuotteen kehitysjonoksi* ("product backlog") [3]. Kehitysjono on priorisoitu siten, että tärkeimmät vaatimukset ovat kehitysjonon kärjessä. Kehitysjono on jatkuvan muutoksen alaisena: uusia vaatimuksia voi tulla lisää asiakkaan toimesta, tarpeettomia vaatimuksia karsitaan ja olemassaolevia muokataan tai tarkennetaan. Edellä mainitut tehtävät ovat niin kutsutun *tuoteomistajan* ("product owner") vastuulla, joka on yksittäinen henkilö ja pitää huolen tuotteen arvon ja kehitystiimin työn arvon maksimoimisesta. Tuoteomistaja voi kuitenkin pyytää kehitystiimiä auttamaan edellä mainituissa tehtävissä.

2.2.3 Sprintin suunnittelupalaveri

Jokaisen Sprintin aluksi järjestetään kokous, jota kutsutaan *Sprintin suunnittelupalaveriksi* ("Sprint planning meeting") [12]. Palaveri on kaksiosainen. Ensimmäisessä osassa tuoteomistaja ja kehitystiimi neuvottelevat siitä mitkä vaatimukset tiimin tulisi toteuttaa alkavassa Sprintissä. Päättösvastuu on kuitenkin tiimin jäsenillä.

Toisessa osassa tiimi valitsee toteutettavat vaatimukset, jotka he sitoutuvat tekemään Sprintin loppuun mennessä. Vaatimukset valitaan aina kehitysjonon kärjestä ylhäältä alas järjestyksessä. Kun vaatimukset on valittu, ne hajotetaan pienemmiksi, teknisiksi tehtäviksi. Nämä tehtävät kirjataan *Sprintin tehtävälistaan* ("Sprint backlog") aika-arvioineen, mitä tiimi käyttää hyödykseen Sprintin ajan. Tiimi saa siis itse valita toteutettavat vaatimukset alkavalle Sprintille ja suunnitella miten ne toteutetaan.

2.2.4 Scrumin päiväpalaveri

Kun Sprintti alkaa, sen aikana harjoitetaan erästä Scrumin käytäntöä: *päiväpalaveria* ("Daily Scrum"). Tämä on lyhyt, noin 15 minuuttia kestävä kokoontuminen joka päivä samaan aikaan, johon kaikki tiimin jäsenet osallistuvat. Jokainen tiimin jäsen saa mahdollisuuden raportoida kolme asiaa muille tiimin jäsenille: mitä henkilö on saanut aikaan viime tapaamisen jälkeen, mitä henkilö aikoo saada aikaan ennen seuraavaa tapaamista ja onko mitään esteitä työn etenemiselle? Näin tiimin jäsenet säännöllisesti tietävät kuinka muiden työ edistyy ja palaverin jälkeen mahdollisia raportoituja ongelmia voidaan yhdessä ratkoa. Huomionarvoista on, että on yleisesti suositeltua, että päiväpalaveriin ei osallistu esimiehiä tai muita ulkopuolisia henkilöitä [12]. Jos näin käy, on riski, että henkilöt tuntevat olevansa tarkkailun alaisena ja tämä voi tuottaa heille paineita oman edistymisen tai ongelmien raportoinnista.

2.2.5 Sprintin katselmointi

Sprintin lopussa järjestetään *Sprintin katselmointi* ("Sprint review"), jossa tiimi esittelee Sprintin aikana toteuttamiaan vaatimuksia tuoteomistajalle ja asiakkaalle. Asiakas ja tuoteomistaja tietävät näin miten projekti on edistynyt ja tiimi vastaavasti saa arvokasta palautetta kyseisiltä henkilöiltä. Tämä on motivoivaa kaikille osapuolille. Annettu palaute kirjataan mahdollisina muutoksina vaatimuksiin tai uusina vaatimuksina tuotteen kehitysjonoon.

2.2.6 Sprintin retrospektiivi

Viimeisenä asiana Sprintin lopuksi järjestetään *Sprintin retrospektiivi* ("Sprint retrospective"), jossa tiimi keskustelee kuinka heidän oma työprosessinsa sujui Sprintin aikana [8]. Käytännössä jäsenet keskustelevat yhdessä mikä Sprintissä sujui hyvin ja missä asioissa pitäisi parantaa. Jäsenien antama palaute ja kritiikki voi esimerkiksi kohdistua yksittäisen jäsenen työskentelytapoihin. Jos mahdollisia ongelmakohtia on, tiimin tulisi yhdessä päättää miten nämä ongelmat ratkaistaan. Retrospektiivi on tärkeä vaihe ryhmätyöskentelyn kannalta sillä se on Scrumin pääasiallinen mekanismi tuoda tiimin ongelmat näkyville ja ratkaista ne siten, että ryhmän työskentely vahvistuu ja paranee.

Kun nämä kaikki edellä mainitut vaiheet on käyty läpi, alkaa uusi Sprintti. Käytännössä siis aloitetaan uusi sykli aloittaen Sprintin suunnittelupalaverista. Tätä periaatteessa jatketaan niin kauan, kunnes tuote on valmis eli asiakkaan kaikki vaatimukset on toteutettu. Kuten monista asioista kävi ilmi, kehitystiimin jäsenillä on paljon valtaa sen suhteen mitä he tekevät ja miten he sen tekevät. Suunnittelutyö ja toteutus on asia, jonka tiimin jäsenten pitää yhteisymmärryksessä päättää kommunikoiden toistensa kanssa.

3 Persoonallisuuden vaikutus

Kehitystiimit koostuvat erilaisista ihmisistä ja useissa tutkimuksissa on huomattu, että tietyt luonteenpiirteet ja persoonallisuustyypit vaikuttavat positiivisesti tiimin suorituskykyyn sekä projektin onnistumiseen [4, 9, 6, 7]. Sen lisäksi, että tiimien olisi hyvä koostua monitaitoisista jäsenistä, moninaiset persoonallisuustyypit tiimin sisällä ovat hyväksi projektille. Esimerkiksi suurempia ratkaisuja mietittäessä harvoin hyväksytään ensimmäinen ehdotus, joka esitetään, vaan puntaroidaan monen ehdotuksen välillä arvioiden niiden hyviä ja huonoja puolia. Myös yksilön oma tekninen osaaminen vaikuttaa ratkaisun miettimiseen. Eri tavalla ajattelevat ihmiset kykenevät tuomaan joukon eri näkökulmia tuotetta kehitettäessä, joka johtaa parempiin ratkaisuihin.

Edellä mainitun lisäksi henkilön persoonallisuus vaikuttaa myös siihen kuinka mieluista kyseisen henkilön kanssa on työskennellä, miten henkilö lähestyy annettua tehtävää ja minkälaisiin tehtäviin hän soveltuu parhaiten [5, 7]. Seuraavissa osioissa tarkastellaan millaisia piirteitä hyvällä ohjelmistokehittäjällä on ja mitkä erilaiset persoonallisuustyypit sopivat parhaiten projektien eri kehitysvaiheisiin.

3.1 Hyvän ohjelmistokehittäjän piirteet

Hyvälle ohjelmistokehittäjälle on aina tilaa ohjelmistotalalla. Siinä missä tekninen osaaminen ja hyvä tietämys asioista on tärkeää, myös ihmistaidot ja kommunikointi on alkanut keräämään huomiota alalla [10]. Esimerkiksi pariohjelmoinnissa työskentely vaatii kommunikointia ja sitä, että tulee toisten ihmisten kanssa toimeen. Tutkimuksissa on haastateltu ohjelmistotalan ammattilaisia ja kysytty heiltä mitkä piirteet ja asiat tekevät hyvän ohjelmistokehittäjän [4, 5, 10]. Listataan haastattelujen perusteella tärkeimpiä piirteitä.

- **Joustava & mukautuva**

Joustava henkilö on avaramielinen. Henkilö kuuntelee mielellään muiden ideoita ja kykenee katsomaan asioita eri näkökulmista sen sijaan, että puolustelisi vain omaa kantaansa. Lisäksi hän on halukas yhteistyöhön ja pystyy mukautumaan eri työtapoihin.

- **Hyvät kommunikointitaidot**

Ohjelmiston kehittäminen vaatii paljon ryhmätyöskentelyä ja kommunikointia tiimin jäsenten kesken. Hyvä kommunikoiija kykenee kuuntelemaan muiden ideoita, ilmaisee omat mielipiteensä selkeästi ja uskaltaa kysyä apua, jos hänellä on ongelmia. Kun tiimi koostuu jäsenistä, jotka kommunikoivat usein ja hyvin, se vaikuttaa positiivisesti ilmapiiriin ja työn laatuun. Esimerkiksi kommunikoinnin myötä tieto leviää tiimin jäsenten kesken, joka kasvattaa kaikkien osaamista.

- **Älykäs**

Ohjelmistokehitys on pohjimmiltaan teknistä työtä, joten ihmistaitojen lisäksi myös älykkyys on erittäin tärkeä piirre. Älykkyydellä tarkoitetaan tässä tapauksessa ohjelmistokehittäjää, jolla on hyvä tekninen osaaminen ja hän on nopea ajatuksissaan. Henkilön ongelmanratkaisutaidot ovat erinomaiset ja hän kykenee ajattelemaan asioita abstraktilla tasolla sekä ottaa vastuuta työstään.

- **Mukava**

Mukava ohjelmistokehittäjä on sosiaalinen ja hänen kanssaan on helppo työskennellä. Hänellä on huumorintajua ja sopivaa tilannetajua eli esi-

merkiksi pystyy huomauttamaan virheistä ilman, että toinen pahastuu. Lyhyesti sanottuna kyseisen henkilön kanssa on hauska työskennellä.

Muita mainittuja piirteitä olivat muun muassa, että ohjelmistokehittäjä on tietäväinen, innovatiivinen, itsenäinen, kykenee keskittymään työhönsä, ja noudattaa käytettyä prosessia.

3.2 Persoonallisuustyypit eri kehityksen vaiheissa

Ohjelmiston kehitys on monivaiheinen prosessi ja usein se on jaettu vaatimusmäärittelyyn, suunnitteluun, toteutukseen, testaukseen ja ylläpitoon. Nämä eri vaiheet vaativat erilaisia teknisiä taitoja, jotta saadaan paras mahdollinen lopputulos. Kuitenkin teknisen osaamisen lisäksi myös persoonallisuustyyppi vaikuttaa siihen kuinka hyvin henkilö suoriutuu tietyistä tehtävistä tai kuinka hyvin hän soveltuu niihin [6, 7]. Kun luonteiltaan oikeanlaiset henkilöt valitaan suorittamaan näitä tiettyjä kehityksen vaiheita, tuloksena on parempi lopputulos projektin kannalta.

Seuraavaksi käydään edellä mainitut kehityksen vaiheet läpi yksi kerrallaan ja tarkastellaan millaiset ohjelmistokehittäjät sopivat parhaiten mihinkin vaiheeseen. Oletetaan, että kehittäjillä on hyvä tekninen osaaminen kaikissa vaiheissa, jolloin tarkastelu voidaan rajoittaa ainoastaan siihen kuinka hyvin he persoonallisuustyypeiltään soveltuvat suorittamaan tiettyjä kehityksen vaiheita.

3.2.1 Myers-Briggsin tyyppi-indikaattori

Persoonallisuustyyppiä määriteltäessä käytetään apuna Myers-Briggsin tyyppi-indikaattoria, joka jakaa ihmisen persoonallisuuden neljään eri osioon: sosiaaliseen vuorovaikutukseen, tiedonkeruuseen, päätöksentekoon ja elämäntyyliin. Joka osiossa on kaksi eri luonteenpiirrettä.

1. Sosiaalinen vuorovaikutus: Ekstrovertti (E) — Introvertti (I)

Ekstrovertit ovat sosiaalisia, ulospäinsuuntautuneita ja nauttivat muiden ihmisten seurasta. Introvertit sen sijaan ovat sisäänpäinkääntyneitä, hiljaisia, varautuneita ja ovat mielummin omissa oloissaan.

2. Tiedonkeruu: Tosiasiallinen (S) — Intuitiivinen (N)

Tosiasialliset ihmiset etsivät yksityiskohtaista tietoa ja tunnettuja tosiasioita. He uskovat enemmän konkreettisiin asioihin, jotka voivat itse omin aistein todistaa. Intuitiiviset etsivät asioille yhteyksiä teoreettisemman ja abstraktisemmankin tiedon pohjalta.

3. Päätöksenteko: Ajatteleva (T) — Tunteva (F)

Ajattelevat perustavat päätöksensä miettimällä tarkasti päätöksen syitä, seurauksia ja loogisuutta. He siis perustavat päätöksensä puhtaaseen järjen käyttöön. Tuntevilla on taipumusta tehdä päätös henkilökohtaisten arvojen perusteella ja sen mukaan miten päätös vaikuttaa muihin ihmisiin.

4. Elämäntyyli: Järjestelmällinen (J) — Spontaani (P)

Järjestelmälliset ihmiset ovat sananmukaisesti järjestelmällisiä ja täsmällisiä. He pitävät aikamääreistä kiinni ja suunnittelevat asioita etukäteen. Spontaanit taas ovat joustavia ja elävät hetkessä välittämättä suunnitelmallisuudesta ja järjestelmällisyydestä.

3.2.2 Vaatimusmäärittely

3.2.3 Suunnittelu

3.2.4 Toteutus

3.2.5 Testaus

3.2.6 Ylläpito

4 Ryhmätyötaitojen parantaminen

5 Yhteenveto

6 Lähteet

- [1] *Agile Manifesto*, 2001. <http://agilemanifesto.org/>.
- [2] *What is Scrum?*, 2009. <http://www.scrum.org/Resources/What-is-Scrum>.
- [3] *The Scrum Guide*, 2011. <http://www.scrum.org/Portals/0/Documents/Scrum%20Guides/Scrum%20Guide%20-%20FI.pdf#zoom=100>.
- [4] Acuña, Silvia T., Marta N. Gómez ja Juan de Lara: *Empirical study of how personality, team processes and task characteristics relate to satisfaction and software quality*. Teoksessa *Proceedings of the Second ACM-IEEE international symposium on Empirical software engineering and measurement*, ESEM '08, sivut 291–293, New York, NY, USA, 2008. ACM, ISBN 978-1-59593-971-5. <http://doi.acm.org/10.1145/1414004.1414056>.

- [5] Begel, Andrew ja Nachiappan Nagappan: *Pair programming: what's in it for me?* Teoksessa *Proceedings of the Second ACM-IEEE international symposium on Empirical software engineering and measurement*, ESEM '08, sivut 120–128, New York, NY, USA, 2008. ACM, ISBN 978-1-59593-971-5. <http://doi.acm.org/10.1145/1414004.1414026>.
- [6] Capretz, Luiz Fernando: *Personality types in software engineering*. Int. J. Hum.-Comput. Stud., 58(2):207–214, helmikuu 2003, ISSN 1071-5819. [http://dx.doi.org/10.1016/S1071-5819\(02\)00137-4](http://dx.doi.org/10.1016/S1071-5819(02)00137-4).
- [7] Capretz, Luiz Fernando ja Faheem Ahmed: *Making Sense of Software Development and Personality Types*. IT Professional, 12(1):6–13, tammikuu 2010, ISSN 1520-9202. <http://dx.doi.org/10.1109/MITP.2010.33>.
- [8] Deemer, Pete ja Gabrielle Benefield: *The Scrum Primer. An Introduction to Agile Project Management with Scrum*. 2007. <http://www.rallydev.com/documents/scrumprimer.pdf>.
- [9] Gorla, Narasimhaiah ja Yan Wah Lam: *Who should work with whom?: building effective software project teams*. Commun. ACM, 47(6):79–82, kesäkuu 2004, ISSN 0001-0782. <http://doi.acm.org/10.1145/990680.990684>.
- [10] Hall, Tracy, David Wilson, Austen Rainer ja Dorota Jagielska: *Communication: the neglected technical skill?* Teoksessa *Proceedings of the 2007 ACM SIGMIS CPR conference on Computer personnel research: The global information technology workforce*, SIGMIS CPR '07, sivut 196–202, New York, NY, USA, 2007. ACM, ISBN 978-1-59593-641-7. <http://doi.acm.org/10.1145/1235000.1235043>.
- [11] Shore, James ja Shane Warden: *The art of agile development*, luku 5. O'Reilly, first painos, 2007, ISBN 9780596527679.
- [12] Sutherland, Jeff: *Scrum Handbook*, 2010. <http://jeffsutherland.com/scrumhandbook.pdf>.
- [13] Zarb, Mark: *Understanding communication within pair programming*. Teoksessa *Proceedings of the 3rd annual conference on Systems, programming, and applications: software for humanity*, SPLASH '12, sivut 53–56, New York, NY, USA, 2012. ACM, ISBN 978-1-4503-1563-0. <http://doi.acm.org/10.1145/2384716.2384738>.