

# **Pariohjelmoinnin taloudelliset hyödyt**

Ville Knuuttila

Kandidaatintutkielma

HELSINGIN YLIOPISTO

Tietojenkäsittelytieteen laitos

Helsinki, 23. huhtikuuta 2013

Tiedekunta — Fakultet — Faculty		Laitos — Institution — Department	
Matemaattis-luonnontieteellinen		Tietojenkäsittelytieteen laitos	
Tekijä — Författare — Author			
Ville Knuuttila			
Työn nimi — Arbetets titel — Title			
Pariohjelmoinnin taloudelliset hyödyt			
Oppiaine — Läroämne — Subject			
Tietojenkäsittelytiede			
Työn laji — Arbetets art — Level	Aika — Datum — Month and year	Sivumäärä — Sidoantal — Number of pages	
Kandidaatintutkielma	23. huhtikuuta 2013	9	
Tiivistelmä — Referat — Abstract			
<p>Tutkielmassa tutustutaan pariohjelmoinnin taloudellisiin hyötyihin. Pariohjelmoinnilla tiedetään olevan positiivinen vaikutus ohjelmakoodin laatuun, mutta vie keskimäärin enemmän henkilötyötunteja, kuin yksin ohjelmoidessa. Onko pariohjelmointi taloudellisesi varteenotettava ohjelmistokehitysmuoto? Selvitämme paraneeko ohjelmakoodin laatu niin paljon että ohjelman ylläpitovaiheessa saadaan koravattua ylimenneet henkilötyötunnit toteutusvaiheesta.</p>			
Avainsanat — Nyckelord — Keywords			
pariohjelmointi, taloudellisuus			
Säilytyspaikka — Förvaringsställe — Where deposited			
Muita tietoja — Övriga uppgifter — Additional information			

## Sisältö

<b>1</b>	<b>Johdanto</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Pariohjelmointi</b>	<b>4</b>
2.1	Historia . . . . .	4
2.2	Parivariaatiot kokemuksen perusteella . . . . .	4
<b>3</b>	<b>Kysymys</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>Menetelmä</b>	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>Case</b>	<b>6</b>
<b>6</b>	<b>Tulokset</b>	<b>6</b>
	<b>Lähteet</b>	<b>6</b>

# 1 Johdanto

Pariohjelmointi on ohjelmointimenetelmä, jossa kaksi ohjelmoijaa istuvat saman koneen ääressä ohjelmoimassa [Wil01]. Pariohjelmoinnissa ohjelmoijilla on kaksi eri roolia: kontrolloija ja tarkkailija. Kontrolloija on henkilö, joka kirjoittaa ohjelmakoodia eli käyttää näppäimistöä ja hiirtä. Tarkkailija istuu kontrolloijan vieressä nähdessä monitorin kokonaan ja etsii virheitä koodista.

Pariohjelmoinnilla on todettu olevan ohjelmakoodin laatuun ja parien ongelmanratkaisukykyyn positiivisia vaikutuksia [WK00]. Ongelmat ratkeavat jopa 60 prosentissa siitä ajasta, mitä yksin ohjelmoivat henkilöt käyttävät saman ongelman ratkaisuun [HDAS09]. Virheiden määrä ohjelmissa myös pienenee jopa neljäsosan [WKCJ00]. Näiden lisäksi pariohjelmoidessa ohjelmoijalla on suurempi kynnys käydä tarkistamassa omaa henkilökohtaista sähköpostiaan tai käydä lukemassa aiheeseen liittymättömiä verkkosivuja [WK03]. Ohjelmoijat kuitenkin arvostavat toistensa aikaa, eivätkä halua tuhata sitä omilla henkilökohtaisilla asioillaan. Näin ollen myös keskittymisen pysyy paremmin ongelmanratkaisussa tai tehtävän toteuttamisessa.

Taloudellisuus on nyky-yhteiskunnassa merkittävä tekijä. Jos pariohjelmointi voidaan todeta taloudellisesti kannattavaksi, voitaisiin se ottaa laajemmin käyttöön myös yritysmaailmassa. Tällöin voisimme tulevaisuudessa nauttia laadukkaammasta ja virheettömämmästä ohjelmakoodista.

Pariohjelmoijat kuitenkin käyttävät keskimäärin 120-150 % enemmän henkilötyötunteja ongelman tai tehtävän ratkaisuun kuin yksin ohjelmoivat henkilöt [WU01]. Tämä tarkoittaa sitä, että esimerkiksi kaupallisen ohjelman ohjelmointi tulee maksamaan työnantajalle ohjelman toteutusvaiheessa jopa 1,5 kertaa enemmän, jos ohjelma ohjelmoidaan käyttäen pariohjelmointia. Ohjelmakoodin hyvä laatu helpottaa ohjelman ylläpitoa ja jatkokehitystä [PO95]. Näin ollen ylläpitovaiheeseen tarvittavat tunnit pienenevät. Tä-

män tutkielman tavoitteena on tarkastella pariohjelmoinnin taloudellista kannattavuutta henkilötyötunneissa mitattuna.

## 2 Pariohjelmointi

Pariohjelmoinnin määrittelyn mukaan pariohjelmointi on sitä, kun kaksi ohjelmoijaa työstävät samaa tehtävää tai ongelmaa yhdellä tietokoneella [NW01]. Tässä kappaleessa käsittelemme pariohjelmoinnin historiaa ja sen parivariaatioita ohjelmoijien kokemuksen perusteella.

### 2.1 Historia

Pariohjelmointia on harrastettu pidempään kuin sitä on edes kutsuttu pariohjelmoinniksi [WK03]. Varhaisimpia viittauksia pariohjelmointiin löytyy vuosilta 1953-1956 [Wil96]. 1980-luvulla tutkittiin, että yritysmaailmassa ohjelmoijat käyttävät suurimman osan ajastaan tehden töitä muiden ihmisten kanssa [LD87]. Vain 20 prosenttia työajasta käytetään yksilöohjelmointiin, 50 prosenttia käytetään parin kanssa ja 30 prosenttia kahden tai useamman henkilön kanssa työn tekemiseen.

1990-luvun puolivälissä maailmalla ruvettiin olemaan yhä enenevissä määrin kiinnostuneita ketteristä ohjelmistotuotantomenetelmistä [Mar03]. Pariohjelmoitinkin nousi sen seurauksena pinnalle, kun se listatiin yhtenä XP-ohjelmistokehityksen kahdestatoista käytänteestä [Bec00].

### 2.2 Parivariaatiot kokemuksen perusteella

Ohjelmointikokemuksen perusteella parityypit pystytään jakamaan kolmeen eri variaatioon: kokenut-kokenut, kokenut-kokematon ja kokematon-kokematon. Tämän lisäksi pariohjelmoinnille tyyppilisenä piirteenä on roolien, kontrolloija ja tarkkailija, vaihtaminen tietyin väliajoin [WWY<sup>+</sup>02].

Ohjelmoinnin opetukseen ja koodikantaan tutustumiseen hyödyllisin variaatio on, että kontrolloijana toimii kokenut ohjelmoija [CH07]. Tällöin pelkästään kirjoittamalla ohjelmakoodia kontrolloija kykenee opettamaan kokemattomammalle tarkkailijalle hyviä käytänteitä ja koodikannan sisältöä. Erityisen tärkeää on kiinnittää huomiota siihen, että vuorovaikutus pysyy molempi suuntaisena. Tarkkailijan pitää kyetä kertomaan omat mielipiteensä kokeneemmalle kontrolloijalle.

Nopeimman ongelmaratkaisukyvyn saavuttaa, jos sekä kontrolloija että tarkkailija ovat molemmat kokeneita koodaajia [Voa01]. Jos ongelma on haastava, ohjelmakoodin laatu paranee entisestään, mutta vaatii henkisesti suuremman ponnistuksen. Todella yksinkertaisiin tehtäviin voi kuitenkin mennä enemmän aikaa kuin yksin ohjelmoidessa.

Uusille ohjelmoijille hyvä tapa opettaa luettavan koodin kirjoittamista, on pistää sekä tarkkailijaksi että kontrolloijaksi aloitteleva ohjelmoija [CH07]. Tämä pakottaa kontrolloijan kirjoittamaan ohjelmakoodinsa sellaiseksi että tarkkailija saa siitä selvää.

### 3 Kysymys

Pariohjelmoinnissa toteutusvaiheessa käytetään enemmän henkilötyötunteja kuin yksin ohjelmoidessa [CW00]. Tässä tutkielmassa tarkastelen, paraneeko ohjelmakoodin laatu niin paljon, että ylläpitovaiheessa tarvittavilla henkilötyötunneilla saadaan yhteensä tarvittavat henkilötyötunnit pienemmäksi pariohjelmoidessa kuin yksilöinä ohjelmoidessa. Tarkastelu pohjautuu jo olemassa oleviin tutkimuksiin.

$$X_{total} = Yksilöohjelmoinninhenkilötyötunnit$$

$$X_{impl} = Yksilöohjelmoinnintoteutusvaiheenhenkilötyötunnit$$

$$X_{maint} = Y_{ksilöohjelmoinnin\ ylläpitovaiheen\ henkilötyötunnit}$$

$$Y_{total} = Pariohjelmoinnin\ henkilötyötunnit$$

$$Y_{impl} = Pariohjelmoinnin\ toteutusvaiheen\ henkilötyötunnit$$

$$Y_{maint} = Pariohjelmoinnin\ ylläpitovaiheen\ henkilötyötunnit$$

$$X_{total} = X_{impl} + X_{maint}$$

$$Y_{total} = Y_{impl} + Y_{maint}$$

$$\Rightarrow Y_{total} < X_{total}$$

Onko pariohjelmoinnin henkilötyötunnit pienemmät kuin yksilöohjelmoinnin henkilötyötunnit.

## 4 Menetelmä

## 5 Case

Tutkimus	Impl mh	Main mh	Koodikanta	context	tavat
[HA05]	x %	y %	50k	organization wide	pro pro vaikea ongelma
[PM03]	1,4 %	0,7 %	0	-	keskimäärin

## 6 Tulokset

Oliko tot2 < tot1

## Lähteet

[Bec00] Beck, Kent: *Extreme programming explained. 2000*. Addison-Wesley, 2000.

- [CH07] Chong, Jan ja Hurlbutt, Tom: *The social dynamics of pair programming*. Teoksessa *Software Engineering, 2007. ICSE 2007. 29th International Conference on*, sivut 354–363. IEEE, 2007.
- [CW00] Cockburn, Alistair ja Williams, Laurie: *The costs and benefits of pair programming*. *Extreme programming examined*, sivut 223–247, 2000.
- [HA05] Hulkko, H. ja Abrahamsson, P.: *A multiple case study on the impact of pair programming on product quality*. Teoksessa *Proceedings - 27th International Conference on Software Engineering, ICSE05*, sivut 495–504, 2005.
- [HDAS09] Hannay, J. E., Dybå, T., Arisholm, E. ja Sjøberg, D. I. K.: *The effectiveness of pair programming: A meta-analysis*. *Information and Software Technology*, 51(7):1110–1122, 2009.
- [LD87] Lister, Timothy ja DeMarco, Tom: *Peopleware: productive projects and teams*, 1987.
- [Mar03] Martin, Robert Cecil: *Agile software development: principles, patterns, and practices*. Prentice Hall PTR, 2003.
- [NW01] Nawrocki, Jerzy ja Wojciechowski, Adam: *Experimental evaluation of pair programming*. *European Software Control and Metrics (Escom)*, sivut 99–101, 2001.
- [PM03] Padberg, Frank ja Muller, Matthias M: *Analyzing the cost and benefit of pair programming*. Teoksessa *Software Metrics Symposium, 2003. Proceedings. Ninth International*, sivut 166–177. IEEE, 2003.



- [PO95]     Pearse, Troy ja Oman, Paul: *Maintainability measurements on industrial source code maintenance activities*. Teoksessa *Software Maintenance, 1995. Proceedings., International Conference on*, sivut 295–303. IEEE, 1995.
  
- [Voa01]     Voas, Jeffrey: *Faster, better and cheaper*. Software, IEEE, 18(3):96–97, 2001.
  
- [Wil96]     Williams, Laurie: *Pair programming*. Encyclopedia of Software Engineering, 2, 1996.
  
- [Wil01]     Williams, L.: *Integrating pair programming into a software development process*. Teoksessa *Software Engineering Education and Training, 2001. Proceedings. 14th Conference on*, sivut 27–36, 2001.
  
- [WK00]     Williams, Laurie A. ja Kessler, Robert R.: *All I really need to know about pair programming I learned in kindergarten*. Commun. ACM, 43(5):108–114, toukokuu 2000, ISSN 0001-0782. <http://doi.acm.org/10.1145/332833.332848>.
  
- [WK03]     Williams, Laurie ja Kessler, Robert R: *Pair programming illuminated*. Addison-Wesley Professional, 2003.
  
- [WKCJ00]   Williams, Laurie, Kessler, Robert R, Cunningham, Ward ja Jeffries, Ron: *Strengthening the case for pair programming*. Software, IEEE, 17(4):19–25, 2000.
  
- [WU01]     Williams, Laurie ja Upchurch, Richard L: *In support of student pair-programming*. Teoksessa *ACM SIGCSE Bulletin*, nide 33, sivut 327–331. ACM, 2001.

[WWY<sup>+</sup>02] Williams, Laurie, Wiebe, Eric, Yang, Kai, Ferzli, Miriam ja Miller, Carol: *In support of pair programming in the introductory computer science course*. Computer Science Education, 12(3):197–212, 2002.