

Ohjelmistoprosessien parantaminen Nokia-laajuisesti

Kari Käsälä,
Nokia Research Center

Kilpailu tietoliikenneteollisuudessa on koko 1990-luvun ajan kiristynyt: tarjolle tarvitaan yhä kiihtyvässä tahdissa markkinoilla olevien tuotteiden ja järjestelmien uusia versioita, ja samalla on pystyttävä kehittämään kokonaan uudenlaisia tuotteita ja järjestelmiä. Tuotteilta ja järjestelmiltä odotetaan niiden elinkaaren kaikissa vaiheissa hyvää laatua. Samanaikaisesti ohjelmistojen osuus Nokian tuotteissa ja jatkossa yhä useammin ohjelmistotuotteina on nopeasti kasvamassa. Koska ohjelmistokehityspanostusta ei voida rajattomasti kasvattaa – ennen kaikkea maailmanlaajuisen ohjelmistokehittäjäpulan vuoksi – niin myös ohjelmistokehityksen tuottavuutta on pystyttävä olennaisesti parantamaan.

Yhtenä vastauksena näihin haasteisiin käynnistettiin joulukuussa 1996 koko Nokia-yhtymän kattava ohjelmistoprosessiohjelma Nokia Software Process Initiative (NSPI). NSPI:n tavoitteena on merkittävästi parantaa ohjelmistokehityksen tuottavuutta, laatua ja ennustettavuutta sekä kehittää ohjelmistoprosessien kyvykkyyttä ja kypsyyttä Nokia-yhtymässä.

Yhtymän tutkimuskeskus Nokia Research Center tukee NSPI:n läpivientiä Nokian liiketoimintayksiköissä ja on myös organisoinut monia muita NSPI:tä tukevia aktiviteetteja, kuten Nokia SPI (Software Process Improvement) Forumin, NRC:n Software Process Frameworkin ja liiketoimintayksiköjä tukevan SPI-konsulttiryhmän.

Artikkelissa annetaan yleiskuva NSPI:stä ja sitä tukevista aktiviteeteista sekä niiden kytkeytymisestä ensisijaiseen ohjelmistokehitysprosessien parantamistyöhön, joka tapahtuu liiketoimintayksiköissä.

Ohjelmistokehityksen merkitys Nokia-yhtymälle

Kilpailu tietoliikenneteollisuudessa on koko 1990-luvun ajan kiristynyt: tarjolle tarvitaan yhä kiihtyvässä tahdissa markkinoilla olevien tuotteiden ja järjestelmien uusia versioita, ja samalla on pystyttävä kehittämään kokonaan uudenlaisia tuotteita ja järjestelmiä. Tuotteilta ja järjestelmiltä odotetaan niiden elinkaaren kaikissa vaiheissa hyvää laatua. Samanaikaisesti ohjelmistojen osuus Nokian tuotteissa ja jatkossa yhä useammin ohjelmistotuotteina on nopeasti kasvamassa. Pääosa Nokian tuotteista on ohjelmistonäkökulmasta erittäin ohjelmistointensiivisiä "sulautettuja" järjestelmiä, kuten

- puhelimet,
- monitorit,
- multimediapääätteet,
- yritysratkaisut: IP Mobility, langaton lähiverkko ja WAP Server (Internet- ja Intranet -pohjaiset palvelut matkapuhelimen kautta), ja
- verkkoratkaisut: analogiset ja digitaaliset matkapuhelinverkot, kiinteät liityntäverkot, erillisviestiverkot sekä näihin liittyvät keskusjärjestelmät, siirtoverkot, verkonhallinta sekä älyverkkoratkaisut.

Ohjelmiston määrä tällaisissa järjestelmissä, jotka voivat olla erillisiä tuot-

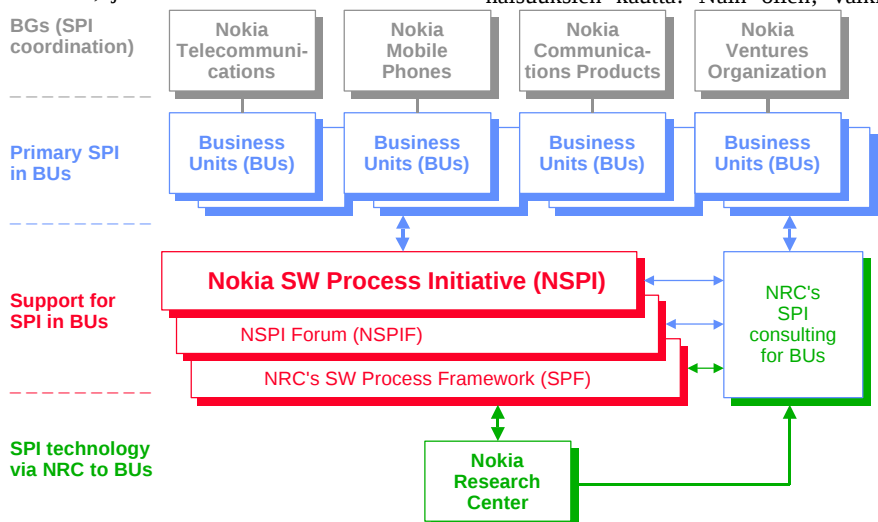
teita tai useasta tuotteesta koostuvia systeemejä, vaihtelee 1 KLOC:ista (1000 riviä ohjelmistokoodia) 30000 KLOC:iin.

Ohjelmistokehittäjien määrä on kasvanut ripeästi: vuonna 1990 ohjelmistokehittäjiä oli noin 1000 ja tällä hetkellä arviolta noin 8000. Tässä luvussa ovat mukana vain tuotekehitykseen liittyvää ohjelmistotyötä tekevät ja tukevat henkilöt, mukaan ei ole laskettu taloushallinnollisten tietojärjestelmien kehitystä eikä myöskään IT-tukihenkilöstöä. Suurin osa ohjelmistokehityksestä on vielä Suomessa, mutta kehittäjien määrä muualla Euroopassa, Amerikassa ja Aasiassa kasvaa Suomea nopeammin.

Ohjelmistoprosessien kehittäminen Nokia-yhtymässä Ohjelmistoprosessien parantaminen (jäljempänä SPI) Nokia-yhtymässä tapahtuu pääosin liiketoimintayksiköiden (jäljempänä BU) tuotekehitysyksiköissä (kuva 1).

SPI-työn sijoittuminen BU:iden tuotekehityksen yhteyteen on hyvin tärkeää, koska siellä itse ohjelmistokehityskin valtaosin tapahtuu. Liiketoimintaryhmät (Business Groups, BGs) koordinoivat BU:iden SPI:tä monin eri tavoin.

Ohjelmisto on sulautetuissa järjestelmissä rajattu ja usein näkymätönkin osa järjestelmää, jonka ominaisuudet määrittyvät ja toteutuvat järjestelmän ominaisuuksien kautta. Näin ollen, vaikka



Kuva 1. NRC:n tukema Nokia-laajuinen SPI

SPI:n kohteena on tietenkin ensisijaisesti ohjelmistokehitysprosessi, niin samalla on huolehdittava erittäin tiivistä yhteydestä koko tuotekehitysprosessiin. Kaiken kaikkiaan pyritään edistämään yhteisiä periaatteita, käsitteitä ja dokumentaatiota kaikissa tuoteprosesseissa Nokia-yhtymän piirissä.

Nokia Software Process Initiative (NSPI) on yhtiönläjäinen ohjelma, jota Nokia SPI Forum kiinteästi tukee. Yhtiön tutkimuskeskus Nokia Research Center (NRC) tukee NSPI:tä ja Nokia SPI Forumia, ylläpitää NRC:n Software Process Frameworkia (NRC SPF) sekä konsultoi suoraan useimpia BU:ita.

Seuraavassa annetaan yleiskuva NSPI:stä ja sitä tukevista aktiviteeteista sekä niiden kytkeytymisestä ensisijaiseen ohjelmistokehitysprosessien parantamismistyöhön, joka tapahtuu liiketoimintayksiköissä.

Nokia Software Process Initiative (NSPI) Yhtiön kattava ohjelmistoprosessien kehittämisohjelma Nokia Software Process Initiative (NSPI) käynnistettiin joulukuussa 1996.

NSPI:n saaman toimeksiannon mukaan "NSPI:n tavoitteena on merkittävästi parantaa ohjelmistokehityksen tuottavuutta, laatua ja ennustettavuutta sekä kehittää ohjelmistoprosessien kyvykkyyttä Nokia-yhtymässä". Toimeksiantajana oli Nokian ylimpään johtoon kuuluva johtaja, joka toimii edelleenkin NSPI-ohjelman sponsorina.

NSPI:lle asetettiin seuraavanlaiset tuotekehitykseen liittyvät liiketoiminnalliset tavoitteet:

Tuoteprojektien ennustettavuus

- tuotteet toimitetaan sovitun aikataulun ja budjetin puitteissa

Tuotteiden toimitusnopeus

- tuotteiden toimitusaika lyhenee (uudet tuotteet) tai niitä toimitetaan entistä nopeammalla tuotesykliillä (markkinoilla olevat tuotteet)

Tuotteiden laatu

- tuotteet tyydyttävät sekä markkinoiden tarpeet että asiakkaiden vaatimukset

Näistä johdettiin suoraviivaisesti NSPI:n ensisijaiset tavoitteet:

Ohjelmistokehitysprojektien ennustettavuus

- tuotteisiin kuuluvat ohjelmistot kehitetään sovitun aikataulun ja budjetin puitteissa

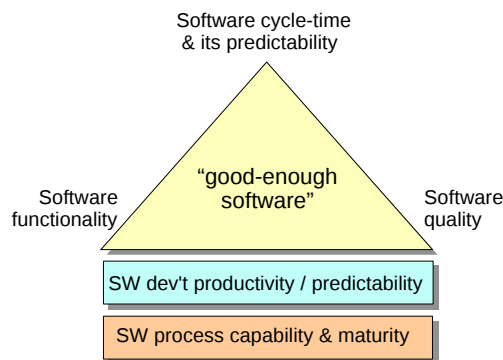
Ohjelmistojen kehitysnopeus

- ohjelmistojen ensikehitysaika lyhenee (uudet tuotteet) tai niitä kehitetään entistä nopeammalla ohjelmistoversiosykliillä (markkinoilla olevat tuotteet)

Ohjelmistojen toiminnallisuus ja laatu

- ohjelmistot täyttävät niille asetetut toiminnalliset ja laadulliset vaatimukset nykyistä paremmin

NSPI:n metriikat johdettiin suoraan edellämainituista ensisijaisista tavoitteista



Kuva 2. Nokia Software Process Initiativen (NSPI) metriikat

teista ja niitä tukevista toissijaisista tavoitteista (kuva 2).

Kullekin metriikalle on laadittu yleinen NSPI-määritelmä, mutta se on (jäljempänä esiteltävää prosessin kyvykkyys/kypsyysmetriikkaa lukuunottamatta) räätälöitävissä BU:n omien tarpeiden ja preferenssien mukaisesti. Joillekin metriikoille on asetettu yhteinen yhtiömätasoinen tavoite (viitaten metriikan yleiseen NSPI-määritelmään), mutta useimpien metriikoiden osalta BU:t asettavat itse omat tavoitteensa tuoteportfolioonsa ja liiketoiminnallisen tilanteensa huomioiden.

NSPI:n päätarkoituksena on tukea BU:iden autenttisten liiketoiminnallisten tavoitteiden saavuttamista eikä esimerkiksi pakottaa niitä ottamaan käyttöön yhteisiä metriikoita BU:iden välisen vertailun mahdollistamiseksi. Mielestämme on tärkeää ymmärtää ja hyväksyä se tosiasia, että BU:iden väliset erot tuoteportfolioissa ja liiketoiminnallisissa tilanteissa ovat niin suuria, että samaan muottiin pakottamisesta olisi enemmän harmia kuin keskinäisestä vertailusta saataisiin hyötyä.

NSPI on alunperinkin ajateltu tilapäiseksi ohjelmaksi, jonka ensimmäinen vaihe tulee päättymään tämän vuoden lopussa. Jatko-ohjelman suunnittelu on kuitenkin jo meneillään, ja siinä ohjelmaa hiotaan yhä toimivammaksi ottaen oppia saaduista kokemuksista.

NSPI:n työläin osa on ohjelmistoprosessien kyvykkyys/kypsyysmittaaminen. Metriikaksi valittiin yhdysvaltalaisen SEI:n kehittämä Capability Maturity Model for Software (CMM) Version 1.1 [1] useistakin syistä:

- useat BU:t olivat käyttäneet CMM-mallia jo vuodesta 1993 lähtien,
- yritykset olivat raportoineet CMM-pohjaisen SPI:n erittäin hyvistä tuloksista [2], ja
- CMM:n katsottiin olevan de-facto standardi tietoliikenneteollisuudessa.

NSPI:ssä on kiinnitetty kolme vaihtoehtoista CMM-arviointimenetelmää:

- CMM-Based Self-Assessment (CBSA) - pohjautuen SEI:n laatimaan itsearviointikyselyyn [3],
- CMM-Based Progress Assessment (CBPA) - pohjautuen osittain SEI:n viralliseen CMM-arviointimäärittelyyn CAF [4] ja SEI:n itse kehittämään menetelmään CBA IPI [5], ja
- CMM-Based Appraisal (CBA) - jonka on oltava täysin CAF-yhteensopiva ja jonka vetää aina SEI:n valtuuttama CBA Lead Assessor.

Jokainen näistä menetelmistä vastaa erilaisia BU:iden tarpeita ja NSPI:n vaatimuksia:

- CBSA-menetelmää käytetään yleensä aluksi likimääräisen kypsyysarvion tekemiseen ja myöhemmin CBPA- tai CBA-arviointien välillä pikaisen trendiarvion tekemiseen
- CBPA-menetelmää käytetään, jos halutaan saada luotettava kypsyysarvio ja jos halutaan hyvä pohja SPI:n suunnittelua varten
- CBA-menetelmällä, joka on kaikkein työläin, saadaan kaikkein paras arvio ja vankin pohjan SPI-suunnittelulle. Se on myöskin tapa saada SEI:n hyväksymä "virallinen" CMM-arvio, josta on konkreettista hyötyä niissä yhteyksissä, joissa järjestelmätarjous otetaan vastaan vain tietyn CMM-tason osoittaneilta yrityksiltä

Sadat Nokian palveluksessa olevat ovat saaneet ainakin jonkintasoisen CMM-koulutuksen joko osallistumalla

CMM-tiedotustilaisuuksiin tai CMM-peruskoulutukseen. Suurehko joukko SPI-ryhmäläisiä eri BU:ista on tämän lisäksi koulutettu CMM-arvioijiksi.

Melkoinen joukko arviointia on suoritettu viimeisen kolmen vuoden aikana ja luotettavat arviot (CBPA, CBA) kattavat nyt huomattavan osan Nokia-yhtymän ohjelmistokehitystä.

Nokia SPI Forum

Nokian ohjelmistofoorumien yleisenä tarkoituksena on tarjota Nokian ohjelmistokehittäjille tilaisuus mielipiteiden vaihtoon ja keskusteluun ohjelmistoa-

Nokia SPI Forum käynnistyi itse asiassa jo vuosina 1994...1995 kahtena eri foorumina - SW Process Forum ja SW Measurement Forum - jotka yhdistettiin Nokia SPI Forumiksi vuonna 1998. Nokia SPI Forum tarjoaa SPI:stä ja ohjelmistojen mittausasioista kiinnostuneille mahdollisuuden hyvien SPI- ja mittauskäytäntöjen omaksumiseen noin 5-15 vuosittaisessa kokouksessa ja jatkuvasti ylläpidettävien Intranet-sivujen kautta.

Nokia SPI Forumin kokous liittyy aina tiettyyn rajattuun aiheeseen ja se voi olla vaikkapa

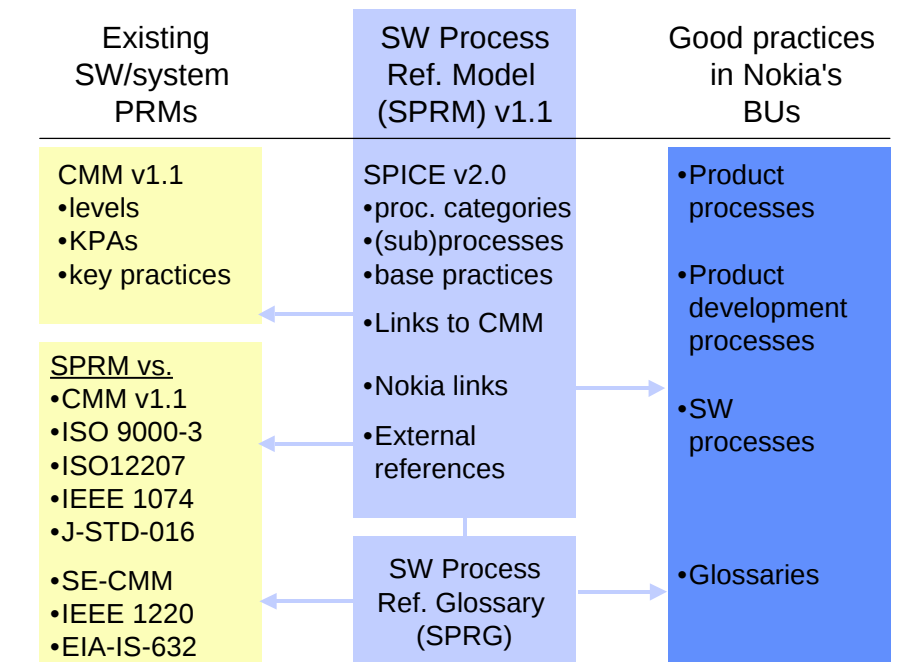
- Nokian sisäistä käytäntöjen läpikäyntiä (esittelyjä, keskustelua ja/tai paneeleja),
- ulkopuolisen asiantuntijan vetämä tutoriaali,
- ulkomaisen vieraan ad hoc-esitys tai
- näiden yhdistelmä

Kokousten osallistujamäärä vaihtelee 10:stä 150:een riippuen lähinnä aiheen laajuudesta ja alustajien vetovoimasta. Aika usein sisäinen käytäntöjen vaihto houkuttelee enemmän osallistujia kuin hyvinkin tunnettu ulkomainen "guru".

NRC's SW Process Framework

NRC:n Software Process Framework (NRC SPF) on tietämyskanta, jonka tarkoituksena on tukea BU:ita ohjelmistoprosessien kehityksessä. Nykyinen SPF v1.1 muodostuu seuraavista osista (kuva 3):

- Software Process Reference Model (SPRM), joka pohjautuu ISO/SPICE-projektin prosessi(referenssi)mallin versioon 2.0 [6],
- eksplisiittiset viittaukset SPRM:stä CMM v1.1:een,



- SPRM:n vertailu tiettyihin ohjelmistoprosessimalleihin (ISO 9000-3, ISO12207, IEEE 1074, J-STD-016) ja systeemiprosessimalleihin (SE-CMM, IEEE 1220, EIA-IS-632), ja
- Software Process Reference Glossary (SPRG), joka määrittelee keskeiset SPRM:n käyttämät käsitteet.

SPRM sisältää myös

- ohjelmistotaliprosessien geneeriset määritelmät,

Kuva 3. NRC:n Software Process Framework (NRC SPF) v1.1

- suoria linkkejä hyviin käytäntöihin Nokian BU:issa, ja
- viittauksia muihin tietolähteisiin, kuten suositeltaviin standardeihin, kirjoihin ja artikkeleihin.

NRC's SPI-konsultointi BU:ille

NRC:n roolina on auttaa ja tukea BU:issa tapahtuvaa SPI-työtä

- identifioimalla merkittävien SPI-mentelmäkehitys maailmalla,
- räätälöimällä SPI-ratkaisuja Nokia-ympäristöön sopiviksi, ja
- soveltamalla näitä ratkaisuja BU:iden tarpeisiin [7, 8, 9, 10, 11, 12].

Yhteenveto

Ohjelmistojen merkitys Nokia-yhtymän tuotteissa ja ohjelmistotuotteinakin on jo nyt hyvin suuri, ja niiden suhteellinen merkitys on edelleen kasvamassa.

Ohjelmistoprosessien parantaminen (SPI) on merkittävä, joskaan ei ainoa yk-

sittäinen keino saada ohjelmistot onnistumaan tuotteiden ja järjestelmien osina.

SPI:n tulee tapahtua valtaosin mahdollisimman lähellä itse tuotekehitystä. Yhtymälaajuisilla SPI-aktiviteeteilla voidaan kuitenkin saavuttaa merkittäviä synergia- ja harmonisointihyötyjä unohtamatta BU:iden tarvetta prosessiautonomiaan, koskien mm.

- tuotteiden ja järjestelmien erityispiirteitä,
- BU:n ja sen tuotteiden omaa elinkaarta (uu

si BU ja/tai uudet tuotteet), ja ohjelmistokehitysstrategiaa (esimerkiksi ohjelmistokehityksen hajauttaminen, alihankkijoiden ja /tai valmisohjelmistojen käyttäminen)

...ja muistakaahan lopuksi: SPI ei ole (ainoa) lääke kaikkiin ohjelmistokehityksen sairauksiin!

Viitteet

- [1] Mark C. Paulk, et.al. The Capability Maturity Model: Guidelines for Improving the Software Process. Addison-Wesley, Reading, 1995. 441 p.
- [2] James Herbsleb, et.al. Benefits of CMM-Based Software Process Improvement: Initial Results. August 1994. CMU/SEI-94-TR-013.
- [3] David Zubrow, et.al. Maturity Questionnaire. June 1994. CMU/SEI-94-SR-007.

- [4] Steve Masters, et.al. CMM Appraisal Framework, Version 1.0. February 1995. CMU/SEI-95-TR-001.
- [5] Donna Dunaway, et.al. CMM-Based Appraisal for Internal Process Improvement (CBA IPI): Method Description. April 1996. CMU/SEI-96-TR-007.
- [6] ISO/IEC/JTC1/SC7/WG10/N1 15. Software Process Assessment – Part 5: assessment model and indicator guidance. Ver 2.00. October 1996.
- [7] Kari Käsälä. SPI experiences within Nokia. SPI 96, Brighton, December 1996.
- [8] Kari Käsälä & Atte Kinnula. Restructuring a SW process. SPI 97, Barcelona, December 1997.
- [9] Kari Käsälä. Enhancing corporate-wide SPI. SPI 98, Monte Carlo, December 1998.
- [10] Timo Kaltio & Atte Kinnula. Deploying the defined process. SPI 98, Monte Carlo, December 1998.
- [11] Petri Vesterinen. Hierarchical software size metrics. COCOMO Forum, Los Angeles, October 1998.
- [12] Jyrki Heikkinen. Pushing and pulling requirements management. 3rd Nordic RM Seminar, Helsinki - Stockholm, October 1998.
-
- Kirjoittaja Kari Käsälä on NRC:n Software Technology -laboratorion varajohtaja ja toimii siellä SPI-konsulttiryhmän*

vetäjänä. Hän on lisäksi toiminut NSPI:n ensimmäisen vaiheen aikana NSPI-tukiprojektin vastuuhenkilönä ja NSPI-koordinointiryhmän sihteerinä.

