

Hieman lisää malleista ja niiden hyödyntämisestä

Ohjelmistojen mallintaminen
Kesä 2012 (Avoin yliopisto)

Toni Ruokolainen, 23.8.2012

Mallit

- Mallit ovat ”todellisuuden” abstraktioita, jotka on muodostettu jostain tarkoitusta varten, jostain näkökulmasta katsottuna
- Malli on jonkin järjestelmän kuvaus
 - Preskriptiivinen malli
 - Esim. suunnittelumallit ja muut spesifikaatiot
 - Määrittelevät kuinka järjestelmä tulee toteuttaa ja minkälaisia ehtoja sen tulee täyttää
 - Deskriptiivinen malli
 - Esim. ontologiat
 - Kuvaavat jo olemassa olevaa järjestelmää
 - Hyödyllisiä analysointiin ja uudelleentoteutuksiin (*re-engineering*)
- Esimerkkejä malleista
 - Kartat, rakennepiirustukset, matemaattiset mallit, simulaatiot, **ohjelmistotuotannon mallit**, ...

Mallin ominaisuuksia

- Antaa kuvauskielen käsitteet
- Määrittelee oikeellisuusehdot kuvauskielen elementeille
- Abstrakti: vain ongelmanratkaisun kannalta relevantit aspektit mukana
- Ymmärrettävä: määritelty sidosryhmien ymmärtämällä tavalla (sanasto, esitystapa, semantiikka)
- Tarkka: kuvaa järjestelmän ominaisuuksia todenmukaisesti
- Ennustava: voidaan käyttää tekemään ennustuksia järjestelmän toiminnasta ja ominaisuuksista
- Edullinen: malli on helpompi, nopeampi ja halvempi valmistaa ja siitä saadaan edullisemmin tuloksia kuin järjestelmästä itsestään

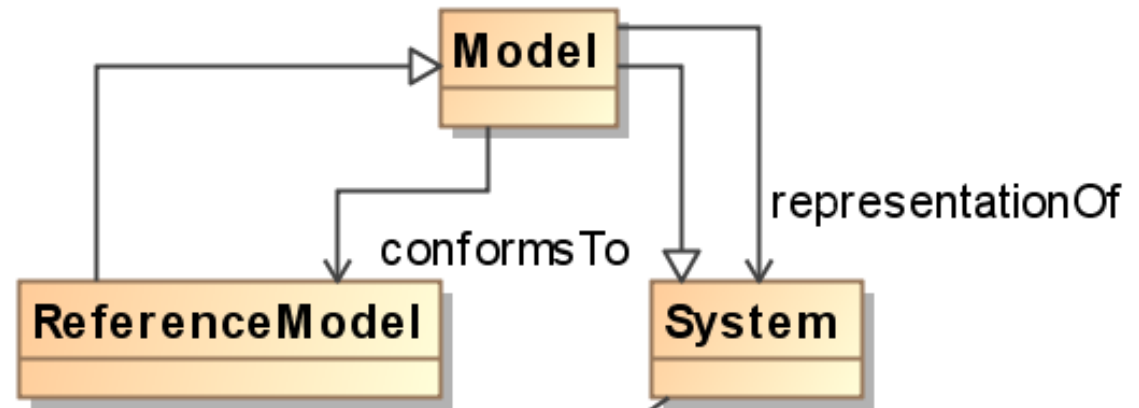
Mallien määrittelemisestä ohjelmistotuotannossa

- Tästä lähtien mallilla tarkoitetaan nimenomaan ohjelmistotuotannossa käytettävää mallia
- Malli on tehty jonkin mallinnuskielen avulla
 - Esim. sovellusaluekohtainen kieli tai UML
- Mallinnuskielellä on abstrakti syntaksi sekä konkreettinen syntaksi.
 - Abstrakti syntaksi määrittelee kielen käsitteet ja rakenteen
 - Konkreettisen syntaksin avulla käyttäjät voivat luoda abstraktia syntaksia vastaavia rakenteita
 - Graafinen tai tekstuaalinen konkreettinen syntaksi
 - Mallinnuskielellä voi olla useita konkreettisia syntakseja
- Järjestelmää kuvaava malli voidaan määritellä useaa abstraktiotasoa ja näkökulmaa käyttäen
 - Toiminnalliset ominaisuudet (esim. mallit arkkitehtuurille, staattisille rakenteille, käyttäytymiselle ja rooleille)
 - Ei-toiminnalliset ominaisuudet (esim. QoS-, luottamus-, liiketoiminta- ja politiikkamallit)

Mallien ja järjestelmien suhteesta

- Järjestelmällä (*System*) tarkoitetaan mitä tahansa mielenkiinnon kohdetta

- Voi olla esimerkiksi abstrakti (sosiaalinen järjestelmä, ideologia, ontologia), digitaalinen (tietokonejärjestelmä) tai fyysinen (rakennus, silta, kaupunki) järjestelmä



- Malli on kuvaus (*representationOf*) järjestelmästä

- Malli on itsessään järjestelmä
- Sisältää joukon toteamuksia (lauseita) järjestelmästä

Eg. an abstract, digital or physical system.

- Kaikki mallit ovat konformantteja (*conformsTo*) jonkin referenssimallin kanssa

- Konformanssi tarkoittaa sitä, että mallin jokainen elementti täyttää referenssimallin kyseisentyypiselle elementille määrittelemät säännöt
- Referenssimalli määrittelee oikeellisuussäännöt ja abstraktin syntaksin sitä vastaaville malleille

Ohjelmistotuotannon ongelmakohtia

- Ohjelmistotuotannon monimutkaisuus
 - Ohjelmistojen tulee
 - Toimia heterogeenisissä ja hajautetuissa ympäristöissä
 - Kommunikoida käyttäen erilaisia paradigmoja ja teknologioita (multi-modalisuus)
 - Mukautua dynaamisesti toimintaympäristön muutoksiin
 - Käyttäytyä luotettavasti (*dependability*)
 - Käsitteellinen kuilu asiakkaan vaatimusten ja ohjelmiston ominaisuuksien välillä
 - Ongelma- ja ratkaisutoimialueen käsitteet ovat eri abstraktiotasolla ja katsovat asioita eri näkökulmista
 - Mitä halutaan? Miksi? vs. Miten?
- Ohjelmistotuotannon tehottomuus
 - Suunnitellut deadlinet vs. Realisoituneet deadlinet
 - Suunnitellut ominaisuudet vs. Toteutuneet ominaisuudet

Malliperustaisen ohjelmistotuotanto (*Model Driven Engineering*, MDE)

- Kehityshistoria
 - Ohjelmointikielten eri sukupolvet
 - CASE-välineet
 - MDE
 - Trendi: abstraktiotason, tehokkuuden, yleiskäyttöisyyden ja siirrettävyyden lisääminen
- MDE on ”kattotermin” joka sisältää
 - Erilaisia malleja ja niiden käyttötapoja
 - Kehitysmallit (*development models*)
 - Esimerkiksi vaatimus-, arkkitehtuuri-, toteutus- ja asennusmalleja
 - Ajonaikaiset mallit (*runtime models*)
 - Esimerkiksi palvelu-, yhteistoimintaverkosto- ja SLA-mallit
 - Erilaisia lähestymistapoja
 - OMG:n Model Driven Architecture (MDA)
 - Microsofting Software factories
 - Sovellusaluekohtaiset kielet (*domain-specific language*, DSL)
 - Formaalit spesifointikielet

MDE:n periaatteet

- Malliperustainen ohjelmistotuotanto pyrkii hallitsemaan ohjelmistotuotannon monimutkaisuutta
 - Abstraktiotason nostolla
 - Ohjelmistotuotannon toimintojen automatisoinnilla
- Pääperiaatteet
 - Mallit ovat ohjelmistotuotannon ensisijaisia tuotoksia (vrt. pelkkä dokumentointi)
 - Mallit tuotetaan sovellusaluekohtaista sanastoa käyttäen
 - Käsitteellisen kuilun kaventaminen
 - Järjestelmät kuvataan useita abstraktitasoja sekä näkökulmia käyttäen
 - Monimutkaisuuden hallinta
 - Ohjelmistot tuotetaan malleista niin pitkälle kuin mahdollista
 - Ohjelmistotuotannon tehostaminen

MDE:n tavoitteet ja hyödyt

- Määrittelyn ja suunnittelun tehostaminen
 - Sovellusalue- ja teknologiaterminologian parempi vastaavuus; sovellusaluekohtaiset kielet (*domain specific language; DSL*)
- Toteutusvaiheen tehostaminen
 - Koodin generointi; toistuvien tehtävien automatisointi
- Suunnitteluartefaktien uudelleenkäytettävyys
 - Käytetään useita abstraktiotasoja sekä näkökulmalleja järjestelmän mallintamiseen.
 - Teknologiset yksityiskohdat eristetään liiketoimintalogiikan suunnittelusta.
- Toteutusten oikeellisuus
 - Validointi: konformanssi (abstraktiotasojen välillä), konsistenssi (erityisesti näkökulmien välillä)
 - Verifiointi: esim. Mallintarkistus (*model checking*)
- Parhaiden käytänteiden dokumentointi
 - Mallimuunnokset dokumentoivat tuotantometodeja ja -tapoja

Esimerkkejä MDE:n sovellusalueista

- Malliperustainen palvelutuotanto
 - Käsitellään kurssin aikana erityisesti harjoitustöiden yhteydessä
- Sovellusten asentaminen (*deployment*)
 - Asennusriippuvuuksien määrittely, hallinta sekä asennuksen automatisoiminen
- Malliperustaiset väliohjelmistot
 - Väliohjelmiston konfigurointi, personalisointi ja spesialisointi tiettyä tarkoitusta varten.
- Malliperustaiset ohjelmistotuotelinjat (*model-driven software product lines*)
 - Ohjelmistotuotelinjojen määrittelemine, toteuttaminen ja hallinta