

582104 – Ohjelmistojen mallintaminen, Johdatus ohjelmistotuotantoon



Lyhyt johdatus ohjelmistotuotantoon

- **Ohjelmistotuotanto, ohjelmistoprojektit**
- **Miten ohjelmistojen tuottaminen eroaa teollisesta tuotannosta**
- **Ohjelmistojen elinkaari, elinkaarimallit**



Ohjelmistotuotannon viisikulmio



Ohjelmistotuotannon ongelma

- **Ohjelmistotuotanto on se tietojenkäsittelytieteen osa-alue, joka käsittelee laajuudeltaan ja monimutkaisuudeltaan sellaisten ohjelmistojen tuottamista, jossa kehitystyöhön tarvitaan ryhmä**
[Ghezzi et al.]
- **Vuonna 1994, vain 16% ohjelmistoprojekteista valmistui ajallaan ja budjetissa**
[The Standish Group's "Chaos Report", 1994]
- **Vuonna 2003 vastaavasti jo 34%**
[The Standish Group , 2003]



Ohjelmistotuotannon alan käsitteitä

- Ohjelmistoprojekti
 - Ohjelmistotuotteen tai -palvelun tuottamishanke
- Ohjelmiston elinkaari
 - Vaiheet alkuvaiheen ideoinnista ('syntymästä') aina lopulliseen 'töpselin nykäisemiseen seinästä'
- Ohjelmistojen kehitystyölle ominaista
 - *iterointi*: elinkaaren keskimmäisiä vaiheita toistetaan vaatimusten ja ympäristön muuttuessa
 - *inkrementaalisuus*: tuotetta rakennetaan pienissä osasissa



Erilaisia ohjelmistojen sovelluskohteita

- Ohjelmistot ohjaavat mitä moninaisimpien asioiden toimintaa
- Erilaisia ohjelmistoja, esimerkiksi
 - Liiketoimintajärjestelmät (enterprise applications)
 - Sulautetut järjestelmät (embedded software)
 - Tosi-aikajärjestelmät (real-time software)
 - Varusohjelmistot (systems software)
- Ohjelmistotuotantoa katsotaan monesti (ehkäpä liiaksikin!) liiketoimintajärjestelmien kehittämisen näkökulmasta
 - Esimerkiksi avoimen lähdekoodin järjestelmät - *mitä kategoriala?*

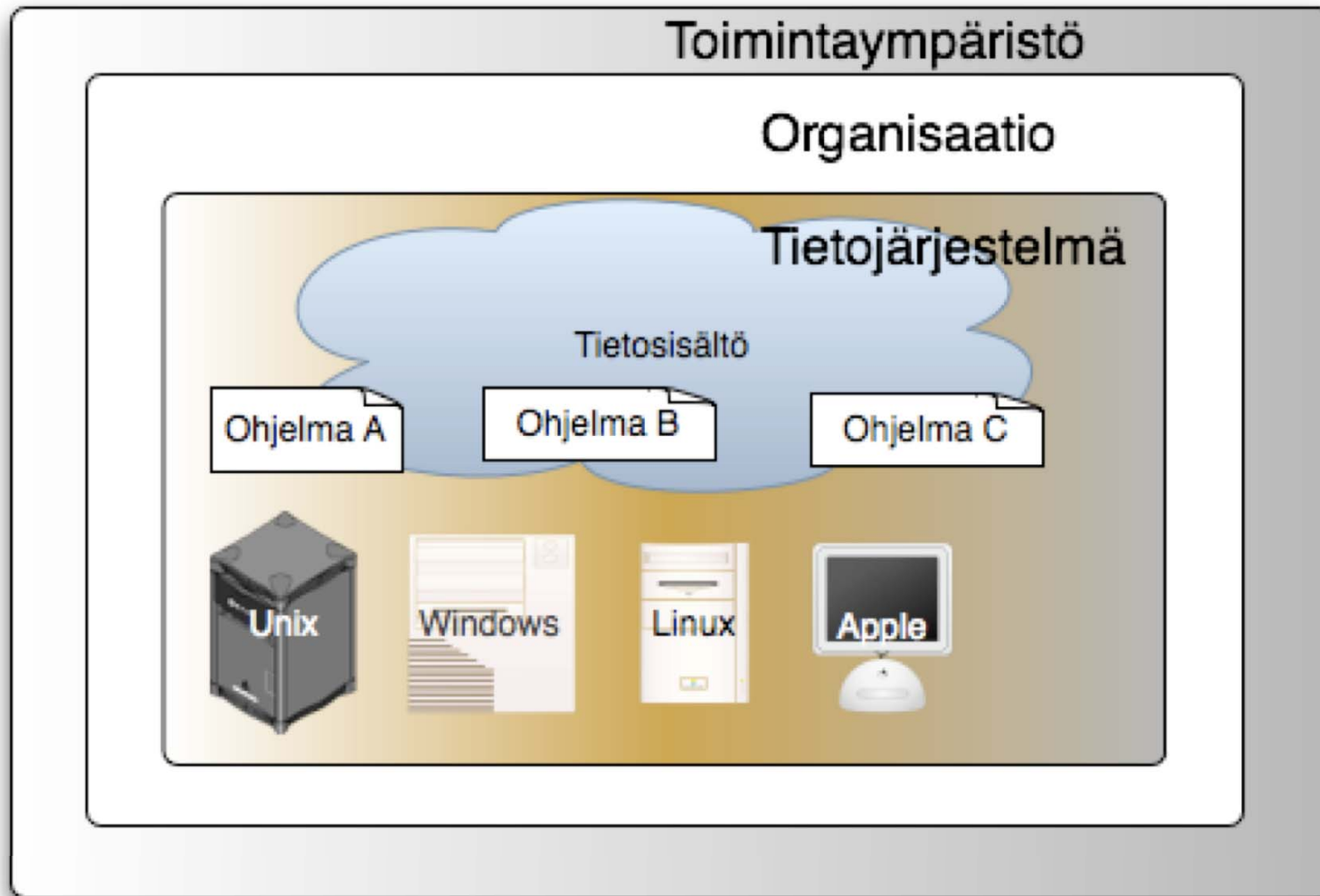


Tietojärjestelmä, ohjelmisto, ohjelma

- **Tietojärjestelmä on hallinnollinen kokonaisuus**
 - **Laitteet, palvelut, tietosisällöt, ohjelmistot**
- **Ohjelmisto taas koostuu yhdestä tai useammasta ohjelmasta, jotka toimivat jollakin laitteisto- ja ohjelmistoalustalla**
- **Ohjelmistot ja tietojärjestelmät ovat monimutkaisia kokonaisuuksia**
 - .. jotka kutoutuvat toimintaympäristönsä yhteyteen



Tietojärjestelmä tarjoaa palveluita koko toimintaympäristönsä



Liiketoimintasovelluksille ominaisia piirteitä

- Ohjelmisto on osa tietojärjestelmää
- Ohjelmistoprosessi on osa liiketoimintaprosessia
- Ohjelmistojen tuottaminen on muutakin kuin ohjelmointia
- Menestyksellä liiketoimintasovellusten tuottaminen on monesti ensisijaisesti liiketoiminnan prosessien automatisoimista
- Joten.. ohjelmistotuotanto on oikeastaan liiketoiminnan mallintamista



Esimerkkejä ohjelmistoista

- Facebook
- Word
- GCC
- DX200
- Eclipse
- Doom 3
- WebOODI
- HKL maksukorttilukija
- Firefox
- Excel
- ssh
- Google
- Symbian S60
- Apache
- TKTL:n ILMO
- Skype
- emacs
- HelMet
- Max Payne
- PowerPoint
- MySQL
- Kauppakeskuksen oven avaaja



Ohjelmistotuotanto eroaa teollisesta tuotannosta

- Ohjelmat eivät ole konkreettisia
 - muokkaaminen onnistuu *'loputtomiin'*
- Ohjelmat ovat keskenään hyvin erilaisia
 - sovellusalueet,
 - toimintaympäristöt,
 - laite- ja ohjelmistoympäristöt



Ohjelmistotuotanto eroaa teollisesta tuotannosta

- **Ohjelmistoja ei juurikaan suunnitella sarjatyönä**
 - **Standardointityö monilla sovellusalueilla vasta lapsenkengissään**
 - **Ohjelmistojen toiminta sovitetaan kuhunkin ympäristöön sopivaksi**
 - **Ohjelmistot vaativat ylläpitoa**
- **Toisaalta, tiettyä ohjelmistoa voidaan monistaa nollakustannuksin**
 - **Ohjelmistotuoteliiketoiminta perustuu tähän**
 - **Entäpä massaräätälöivät ohjelmistot?**



Ohjelmistotuotanto on muutakin kuin ohjelmointia

- Ohjelmistotuotannossa ratkotaan ihmisten ja organisaatioiden monimutkaisia ongelmia
 - Tyypilliset ohjelmointikielen (esim. Javan) käsitteet ovat monesti aivan liian matalalla abstraktion tasolla
- Monimutkaiset järjestelmät on suunniteltava ennen toteutusta (ohjelmointia)
- Ennen suunnittelua on ymmärrettävä ongelman asettamat vaatimukset
- Vaatimukset taas on suhteutettava ympäristöönsä ja käytettävissä oleviin toteutusvoimiin.



Ohjelmistotuotanto on erityisesti mallintamista

- ***Malli*** abstrahoi, jäsentää ja kuvaa todellisuutta
- **Mikä on todellisuus?**
 - Liiketoimintaympäristö?
 - Tietokoneen käskykanta?
 - Java-kielen myöhäisen sidonnan säännöstö?
 - Projektin budjetti ja henkilöstö?



Mallinnusvälineitä



[Eriksson & Penker 1998]



Ohjelmakoodin sovittaminen malliin

- Ohjelmistoa mallinnettaessa teemme sillan ohjelmakoodin ja ulkoisen ympäristön välille
- Lähestymistapoja mallintamiseen
 - Proseduraalinen mallintaminen: järjestelmä jaetaan moduuleihin toiminnallisella osituksella
 - Oliomallintaminen: ositus perustuu luokkien muodostamiin komponentteihin ja niiden suhteisiin
- Ohjelmointikielten luokittelussa käytetään samankaltaisia termejä - olioparadigma, proseduraalinen ohjelmointi, funktionaalinen ohjelmointi...



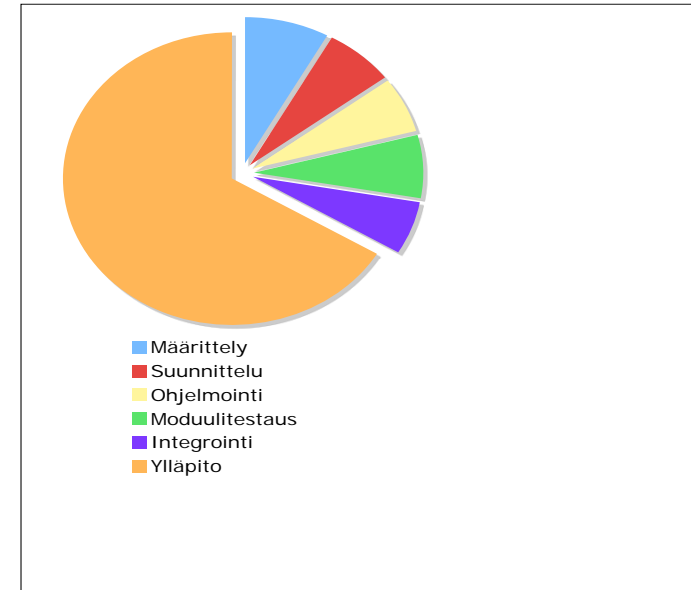
Ohjelmiston elinkaari

- **Määrittely - millainen ohjelmisto?**
 - **Suunnittelu - miten ohjelmisto toteutetaan?**
 - **Toteutus - ohjelmointi, testaus**
 - **Käyttöönotto**
 - **Ylläpito**
-
- **Mikä vaiheista vie eniten aikaa?**



Suhteellisia työmääriä, ohjelmistoprojektit vuosina 1976-1981

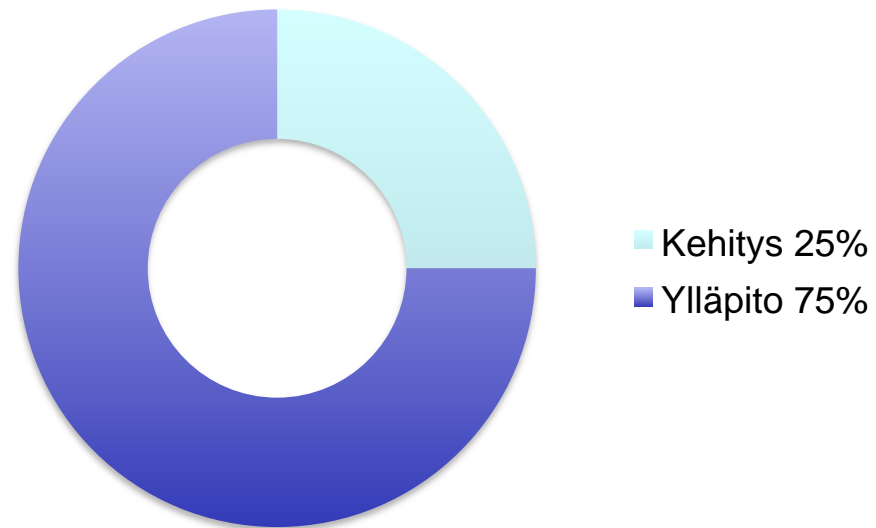
Määrittely	8 %	24 %
Suunnittelu	7 %	20 %
Ohjelmointi	6 %	18 %
Moduulitestaus	7%	20 %
Integrointi	6 %	18 %
Ylläpito	67 %	



[Schach 1993]



Suhteellisia työmääriä, ohjelmistoprojektit 1992-1998



[Schach 2005]



Vaatimusmäärittely

- “Vaatimukset kuvaavat luonnollisella kielellä ja kaavioilla järjestelmältä edellytettäviä palveluja ja sen toiminnalle asetettuja rajoitteita.” *[Sommerville]*
- Ulkoinen näkökulma järjestelmään
- Osa-alueina
 - Vaatimusten kerääminen käyttäjiltä ja muilta sidosryhmiltä
 - Vaatimusmäärittely käyttötapauksina ja tekstinä
- Menetelmät ja työkalut
 - Haastattelut, vanhat järjestelmät, läpikäynnit
 - CASE-välineet



Suunnittelu

- **“Ohjelmistosuunnitelmassa kuvataan tulevan ohjelmiston rakenne, rakenneosien väliset rajapinnat ja tietosisältö sekä jossain tapauksissa algoritmit.” [Sommerville]**
- **Suunnitteluvaiheessa näkökulma on ohjelmiston sisäinen**
- **Arkkitehtuurisuunnittelu - kokonaisrakenne**
- **Oliosunnittelu - osien tarkempi suunnittelu**
- **Ero vaatimusmäärittelyvaiheeseen nähden**
 - **Heijastaako ohjelmistosuunnitelma vaatimuksia,**
 - **vai tehtiinkö mitä osattiin?**



Toteutus

- Ohjelmointi
 - Testaus
 - Virheenjäljitys
 - Koodikatselmukset
-
- Edellisten vaiheiden ollessa kunnossa, tämä vaihe on suoraviivaista



Integrointi ja käyttöönotto

- **Integrointi**
 - Ohjelmiston koostaminen erikseen toteutetuista ja testatuista komponenteista
 - Nuoren järjestelmän kohdalla vaikea erottaa toteutuksesta ja testauksesta
 - läkkäämmässä järjestelmässä erilliset testi- ja tuotantoympäristöt
- **Käyttöönotto**
 - Järjestelmän toimittaminen asiakkaille tuotantokäyttöön
 - Järjestelmä- ja hyväksymistestaukset
 - Käyttökoulutus, käyttöohjeet, dokumentaatio



Käyttö ja ylläpito

- Ohjelmistotuote asennettu ja otettu osaksi käyttäjän normaalia toimintaa
- Aiempi järjestelmä poistettu käytöstä
- Ylläpitotoimenpiteiden luokittelu
 - Korjaavat ylläpitotoimet (virheiden poistaminen)
 - Sopeuttavat ylläpitotoimet (ympäristön muutoksiin vastaaminen)
 - Lisäävät / parantavat ylläpitotoimet (lisäominaisuudet)
 - Uudelleenjärjestelytoimet (sisäiset muutokset, ei vaikutusta ulkoiseen käyttäytymiseen)



Elinkaari vaihtelee projekteittain

- Kullakin sovelluksella on yksilöllinen elinkaarensa
- Ohjelmistot heijastavat käyttävän organisaation elinkaarta

