Ohjelmistoarkkitehtuuri ja kehitysprosessit

Luento 2

Oppimistavoitteet

- Ohjelmistoarkkitehtuurin hyödyt ja käyttö
- Kuinka ”paljon” arkkitehtuuria tarvitaan?
- Ohjelmistoarkkitehdin tiedot ja taidot
- Arkkitehtuuri ohjelmistokehitysprosessissa

OHJELMISTOARKKITEHTUURIN HYÖDYT JA KÄYTTÖ

Arkkitehtuurin ilmeneminen

- Arkkitehtuuri on siis (1) valikoitu joukko ohjelmisto-elementtien ja niiden välisten suhteiden muodostamia rakenteita tai (2) joukko näitä koskevia suunnittelupäätöksiä
- Konkreettisesti nämä rakenteet / päätökset voivat ilmetä
  - Ideoina ja periaatteina (kehittäjien mielessä)
  - Konkreettisina rajoitteina (suunnittelulle ja toteutukselle)
  - Dokumentteina (muodollisina tai vapaamuotoisina)
  - Malleina (UML, formaalit mallinnuskielet)
  - Koodina (kirjastot, kehykset, alustat, esimerkit ja prototyypit, lähdekoodin struktuuri ja riippuvuudet, paketointi ja nimentä) ja suoritusaikaisina objekteina
    - Implementaation ilmentämä arkkitehtuuri on tietysti lopullinen totuus (ei välttämättä vastaa dokumentoituja suunnitelmia!)

Arkkitehtuurin käyttö

- Arkkitehtuurin käyttötavat ohjelmistokehityksessä voidaan jakaa karkeasti kahteen kategoriaan
  - *Preskriptiivinen* eli *ohjaava* käyttö
  - *Deskriptiivinen* eli *kuvaileva* käyttö

Ohjaava käyttö

- Arkkitehtuuri määrittää järjestelmän perusrakenteen
  - Analogiana eläimen luuranko
  - Arkkitehtuurin lähtökohdaksi voidaan valita *tyyli* (architectural style) tai *patterni* (architectural pattern), joka kiinnittää elementtien typpit/vastuut/roolit ja niiden välisten liitosten ja yhteyksien ominaisuudet
  - Ei voida sanoa, onko jokin tyyli absoluuttisesti parempi kuin toinen, vaan täytyy arvioida tyylin *sopivuutta* kehitettävän ohjelmiston tarpeisiin nähden

Ohjaava käyttö

- Arkkitehtuuri vaikuttaa laatuominaisuuksiin
  - Arkkitehtuuri mahdollistaa haluttujen ominaisuuksien saavuttamisen
  - Sopimaton arkkitehtuuri voi myös estää sen!
- Arkkitehtuuri on (enimmäkseen) riippumaton toiminnallisuudesta
  - Saman toiminnallisuuden voi toteuttaa melkein minkälaisella arkkitehtuurilla tahansa
  - *Mutta*: huonosti valittu arkkitehtuuri voi tehdä toiminnallisuuden toteuttamisen vaikeaksi ja kalliiksi (joskus jopa mahdottomaksi) !

Ohjaava käyttö

- Arkkitehtuuri ohjaa toteutusta rajoitteiden avulla (guide rails)
  - Esimerkiksi halutaan suoraan kieltää käytettävyyden tai tietoturvallisuuden vuoksi huonoiksi tiedetyt ratkaisut
  - Annetaan malli, jonka mukaan toteutetaan tietyt asiat (tai tarjotaan *laatuvipu*, kts. seuraava osio)
  - Rajoitteet auttavat kehittäjiä monin tavoin
    - Kokemuksen siirto tiivistetyssä muodossa asiantuntijoilta, jotka ovat perustelluista syistä asettaneet rajoitteet
    - Käsitteellisen eheyden (*conceptual integrity*[1]) vahvistaminen ja kompleksisuuden vähentäminen ”tarpeetonta luovuutta” rajoittamalla
    - Koodin ajonaikaisen käyttäytymisen helpompi ymmärtäminen

[1] *”A single good idea consistently applied is better than several brilliant ideas scattered across a system”* (Fred Brooks)

Kuvaileva käyttö

- Ohjelmiston ja suunnitteluratkaisujen ymmärtäminen
  - Abstrahointi yksityiskohtia pois suodattamalla
  - Sopivasti valitut rakenteet ja niitä tietystä näkökulmasta esittävät *näkymät* (view) ovat erinomaisia ymmärryksen lähteitä
  - Uudet kehittäjät, johto, asiakkaat, alihankkijat, jne.!
- Liiketoiminnallisten tavoitteiden toteutumisen seuraaminen
  - Tuoteperheet, COTS-komponenttien käyttö, integrointi ulkoisiin palveluihin, standardointi, lisensointi jne.

Kuvaileva käyttö

- Rajoitteiden noudattamisen valvonta
  - Esimerkiksi näkymän muodostaminen rakenneosien (komponenttien, kerrosten) välisistä riippuvuuksista, jolloin voidaan havaita arkkitehtuurin rajoitteiden kieltämät riippuvuudet
    - Esim. kerrosarkkitehtuurissa alemman kerroksen komponentti kutsuu ylemmän kerroksen palvelua muuten kuin palvelun asettaman takaisinkutsurajapinnan kautta, riippuvuussyklien kieltäminen!
- Organisaation kehittäminen
  - Vahvasti toisiinsa kytkeytyvien elementtien kehittämisvastuun jako kannattaa miettiä tarkkaan kommunikaatio-ongelmien välttämiseksi
    - Conwayn laki – organisaatio ja arkkitehtuuri muistuttavat ennen pitkää toisiaan

Muita hyötyjä

- Riskien hallinta
  - Arkkitehtuurityö kannattaa keskittää tunnistettujen riskien eliminoimiseen tai lieventämiseen
    - Kiinnitetään jatkuvaa huomiota tärkeimpiin teknisiin uhkiin
- Vaatimusten täsmentäminen
  - Vaadittujen laatuominaisuuksien analysointi ja arkkitehtuurin suunnittelu niiden saavuttamiseksi auttaa huomaamaan ristiriitaisuuksia ja epätäsmällisyyksiä vaatimuksissa ja määrittelyissä
  - Arkkitehtuurin suunnitteluun liittyvä *laatuominaisuuksien tasapainottelu* (trade off) pakottaa *priorisoimaan laatuvaatimukset*

KUINKA ”PALJON” ARKKITEHTUURIA?

Kaikilla ohjelmistoilla on arkkitehtuuri

- Arkkitehtuuriset suunnittelupäätökset syntyvät jossain ohjelmistokehitysprojektin aikana - tehtiin ne tietoisesti tai ei
- Arkkitehtuuriratkaisut ovat periaatteessa tärkeitä projektien ja ohjelmistojen onnistumisen kannalta, mutta käytännöissä on paljon vaihtelua
- Kurssikirjassa George Fairbanks tunnistaa kolme eri lähestymistapaa arkkitehtuurin suunnitteluun ja käyttöön

Tapa 1: Arkkitehtuuri on yhdentekevää *(indifferent)*

- Monissa projekteissa ei arkkitehtuurityötä juuri tehdä eikä arkkitehtuuria erikseen suunnitella (edes uuskehityksessä)
- Syitä
  - Tietämättömyys – mennään tuurilla
  - Pieni projekti ja/tai pienet riskit - mikä vaan todennäköisesti toimii
  - *Oletusarkkitehtuurin* käyttö (presumptive architecture)

Oletusarkkitehtuurit

- Monilla toimialoilla on järjestelmä- ja ohjelmistotoimittajia, jotka ovat vakiinnuttaneet omat teknologiansa ja arkkitehtuuriratkaisunsa alan standardeiksi (*de facto*)
  - Vanha viidakon sanonta: *"nobody ever got fired for buying IBM"*
- Tarjolla on *ohjelmistokehyksiä*[1] ja *–alustoja*, jotka
  - Tarjoavat perusoiminnallisuuden valmiina uudelleenkäytettävinä komponentteina/kehyksinä/kirjastoina
  - Kiinnittävät monet laatuominaisuudet (tai asettavat rajoituksia)
    - Turvallisuus, suorituskyky, ylläpidettävyys, ...
  - Pyrkivät vapauttamaan sovelluskehittäjän keskittymään *sovelluskohtaisen toiminnallisuuden* toteuttamiseen
    - Toiminnanohjaus, asiakkuuksien hallinta, web-palvelut, e-commerce, mobiiliapplikaatiot jne jne.

[1] https://en.wikipedia.org/wiki/Software_framework

Oletusarkkitehtuuri

- Projektin ainoaksi arkkitehtuuriratkaisuksi jää käytettävän ohjelmistokehyksen valinta, missä arkkitehtuuriasioita enemmän saattavat painaa muut seikat
  - Yhteensopivuus, käyttöympäristö, palvelinympäristö, henkilöstön osaaminen, ohjelmointikieli, markkinatilanne, lisenssi- ja tukiehdot, jne.
- Riskejä
  - Arkkitehtuurin rapautuminen ajan myötä oman arkkitehtuurisuunnittelun ohjaavan vaikutuksen ja yhteisen arkkitehtuurinäkemyksen puuttuessa
  - Monimutkaisuus, joka kehysten ja alustojen (projektille turhien) piirteiden myötä tulee ratkaisuun mukaan

Oletusarkkitehtuuri

- *Referenssiarkkitehtuuri*
  - Esimerkinomainen ratkaisu tietyn tyyppisten järjestelmien (tai niiden osien) arkkitehtuurille
  - Kuvaa arkkitehtuuriratkaisun spesifikaation muodossa (vrt. ehdotus standardiksi)
  - Voi olla sovellusaluekohtainen tai yrityskohtainen
- Referenssiarkkitehtuurin määrittelijä toivoo usein, että siitä tulisi vallitseva oletusarkkitehtuuri

Tapa 2: Arkkitehtuurikeskeinen (*focused*)

- Tunnusmerkkeinä ovat
  - *tietoinen* arkkitehtuurin valinta ja suunnittelu...
  - *laatuvaatimusten* ymmärtämisen pohjalta
- Arkkitehtuuri ei toisaalta saisi vaikeuttaa toiminnallisten vaatimusten toteuttamista
- Pyritään aktiivisesti tunnistamaan vaatimukset, jotka vaikuttavat arkkitehtuuriratkaisuihin
  - Vaatimusten kriittinen tarkastelu ja "rivien välistä lukeminen" (implikaatiot)

Arkkitehtuurikeskeinen (*focused*)

- Ongelmanratkaisun ja päätelmien apuna käytetään usein abstraktioita ja arkkitehtuurinäkymiä
  - Järjestelmän *komponenttien* ja niiden *liitäntöjen* tarkastelu
  - Moduulien väliset riippuvuudet, kommunikoivat prosessit, pääkäyttötapausten kulku, ...
- Ei vaadi lähtökohtaisesti minkään tietyn ohjelmistokehityksen prosessimallin noudattamista eikä täydellistä dokumentointia

Tapa 3: Arkkitehtuuri laatuvipuna (*hoisting*[1])

- Arkkitehtuuriratkaisu implementoidaan koodiksi ja tuodaan suoraan kehittäjien käyttöön
  - Koodikirjastona, komponentteina, tai konkreettisena automaattisesti valvottuna rajoitteena
  - Yleistä *ohjelmistokehyksissä* (framework)
- Valmiin koodin käyttö takaa halutut ominaisuudet ilman että kehittäjien tarvitsee erikseen tehdä mitään
  - Esim. resurssien, rinnakkaisuuden tai transaktioiden hallinta
- Suhteellisen pienellä määrällä työtä (uudelleenkäytettävä koodi) saadaan suuri *vipuvaikutus* järjestelmän laatuominaisuuksiin (leverage, hoisting)

[1] *hoist*: (v) nostaa, (s) nostolaite, talja

Laatuvipu

- Vivun käyttöön liittyy usein harkintaa laatuominaisuuksien tasapainottelun kannalta (trade offs)
  - Vipua voi olla pakko käyttää (vaikeaa kiertää), joten vivutetun ominaisuuden on syytä olla riittävän tärkeä
- Vivutus vai kehittäjän hivutus?
  - Jotakuta rajoitukset voivat haitata, mutta toisaalta ne vapauttavat kehittäjän aikaa ja energiaa muihin asioihin – kaikki eivät ole experttejä hankalien laatuominaisuuksien alueella (esim. transaktioiden ja rinnakkaisuuden hallinta)

Esimerkkejä

- Java EE Application Model
  - https://docs.oracle.com/javaee/7/tutorial/overview002.htm#BNAAX

Esimerkkejä

- *Tavoiteltu ominaisuus*: älypuhelimessa taustalla olevien sovellusten huomaamaton sulkeminen ja niiden tilan automaattinen palauttaminen käyttäjän tuodessa sovelluksen taas esiin
  - muistin vapautus, akun latauksen säästö, käyttökokemus eli aidon moniajon simulointi
- *Arkkitehtuuriratkaisu (Android/WindowsPhone)*: KJ:n sovellusarkkitehtuuri tarjoaa *laajennospisteet*, joihin sovelluskohtainen tilatiedon tallennus- ja palautuslogiikka (save/restore) koodataan
  - Kehittäjä koodaa (takaisinkutsumetodina/ tapahtumankäsittelijänä) sovelluksen tilan kirjoittamisen ja lukemisen KJ:n tarjoamaan tietovarastoon
  - KJ (sovellusarkkitehtuuri) käynnistää tilan tallennuksen ja lukemisen (eli kutsuu kehittäjän koodia) *automaattisesti* tilanteen mukaan
  - Käyttäjälle sovellus näyttäytyy jatkuvasti päällä olevana, mutta sen käyttämät järjestelmäresurssit voidaan kuitenkin välillä vapauttaa muuhun käyttöön
    - Monimutkaistaa hieman sovelluskehitystä

Esimerkkejä

- *Tavoiteltu ominaisuus*: ladatun energian säästö akkukäyttöisessä mobiililaitteessa
- *Arkkitehtuuriratkaisu (Symbian OS)*: Applikaatioiden ja yleisten palveluiden (esim. tiedosto-operaatiot) toteuttaminen *tapahtumankäsittelijöinä* (asiakas-palvelin tyyli)
  - Applikaatio- ja palvelusäikeet (thread) toimivat vain reagoidessaan tapahtumiin (kälitapahtuma, palvelupyyntö), muuten ne odottavat passiivisina (wait)
  - Kaikki kommunikointi tapahtuu asynkronista viestinvälitystä käyttäen (palvelupyyntö-vastaus -parit)
  - Kaikki keskeiset KJ:n palvelut on toteutettu palvelinsäikeinä
  - Käyttöjärjestelmän on helppo todeta milloin kaikki säikeet vain odottavat tapahtumia, jolloin prosessori (CPU) voidaan ajaa virransäästötilaan (sleep mode) -> energiansäästö, parempi akun kesto

Millaisissa projekteissa arkkitehtuurityö on erityisen tärkeää?

- Pieni ratkaisuavaruus (solution space)
  - Toimivia ratkaisuja on vähän ja sellaisen löytäminen on vaikeaa
  - Todennäköisyys, että mikä vain arkkitehtuuri toimii, on siis pieni
- Ohjelmistohäiriöiden (failure) vakavat seuraukset
  - Vahingot ihmisille, ympäristölle ja omaisuudelle
- Vaikeat laatuvaatimukset
  - Skaalautuvuus, ylivertainen käyttökokemus

Millaisissa projekteissa arkkitehtuurityö on erityisen tärkeää?

- Uusi sovellusalue (domain)
  - Uudet käsitteet, toiminnot, vaatimukset, teknologiat jne.
  - Ei ole tuttua kaavaa tai rakennetta (conceptual model), jonka pohjalta lähteä rakentamaan ratkaisuja
- Tuoteperheet (tavoitteellinen uudelleenkäyttö)
  - Yhteisen tuoterungon tai komponenttikirjaston luominen monia eri tuotteita varten, joissa on kuitenkin paljon samaa toiminnallisuutta
  - Pyritään tunnistamaan yhteiset, eri tuotteissa tarvittavat komponentit ja implementoimaan ne vain kerran
  - Pyritään uudelleenkäyttämään mahdollisimman pitkälle myös samaa arkkitehtuuria eri tuotteissa (suunnittelutyön uudelleenkäyttö)

Millaisissa projekteissa arkkitehtuurityö on erityisen tärkeää?

- Tee ajatuskoe - mieti, mitä seurauksia väärillä arkkitehtuuriratkaisuilla voisi olla: mikä voi mennä vikaan?
  - Jos merkittäviä riskejä ei ole, arkkitehtuurin miettimiseen ei kannata käyttää paljonkaan aikaa

OHJELMISTOARKKITEHDIN TIEDOT JA TAIDOT

Mitä arkkitehdit tekevät?

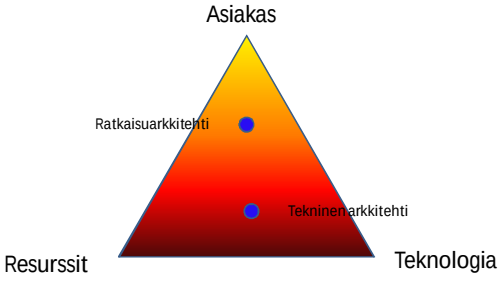
- Seuraavat arkkitehdin toimen kuvaukset perustuvat globaalin palvelu- ja konsultointiyrityksen Accenture:n ”standardirooleihin”
  - Yrityksellä on noin pari kymmentä (!) Architect – nimikkeen sisältävää standardiroolia

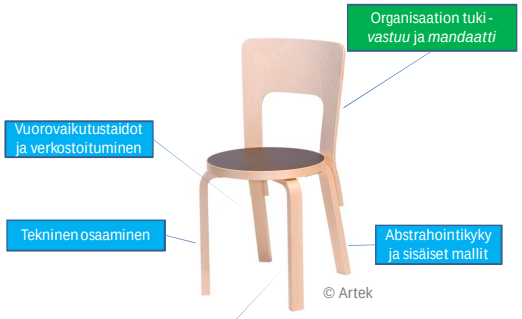
Ratkaisuarkkitehti

- Toimii asiakasrajapinnassa (*client-facing role*)
- Tulkitsee asiakasvaatimukset ja muodostaa niiden pohjalta ratkaisusuunnitelman (*solution plan*), joka voidaan koota tarjolla olevista (standardi-) rakennusosista
- Osallistuu työmäärien ja kustannusten arviointiin
- Tavoitteena on globaalien resurssien ja aikaisempien ratkaisujen sekä organisaation osaamisen kustannustehokas käyttö

Tekninen arkkitehti

- Tekninen asiantuntija, joka vastaa tietyn teknologia-alueen kehityssuunnasta ja arkkitehtuurista
- Muodostaa teknisiä vaatimuksia ja ohjelmistosuunnitelmia liiketoiminta- ja asiakasvaatimusten perusteella
- Kehittää arkkitehtuurikomponentteja
- Osallistuu yksityiskohtien suunnitteluun ja koodikatselmointeihin
- Analysoi suorituskyky- ja tehokkuusongelmia
- Ohjaa, valmentaa ja tukee kehittäjiä
- Määrittelee yleisiä käytäntöjä ja periaatteita (standardeja) sekä valvoo niiden noudattamista
- Implementoi itsekin





ARKKITEHTUURI JA PROSESSIT

Kaikilla ohjelmistoilla on arkkitehtuuri

- Kurssin teesit:
  - Paitsi jos projekti on pieni ja rutiininomainen, tulisi noudattaa *arkkitehtuurikeskeistä kehitystapaa*, ja tehdä *juuri oikea määrä* arkkitehtuurityötä *riskien minimoimiseksi*
  - Oletusarkkitehtuureista on usein paljon hyötyä, mutta niiden vaikutus laatuominaisuuksiin ja riskeihin pitää silti arvioida ja ymmärtää
- Pitääkö arkkitehtuurin suunnittelu (ja arviointi) sitten erottaa omaksi muodolliseksi tehtäväkseen, jolla on
  - Syötteet, tulosteet, ohjausvaikutukset, johtamis- ja valvontamekanismit, roolit, jne.?

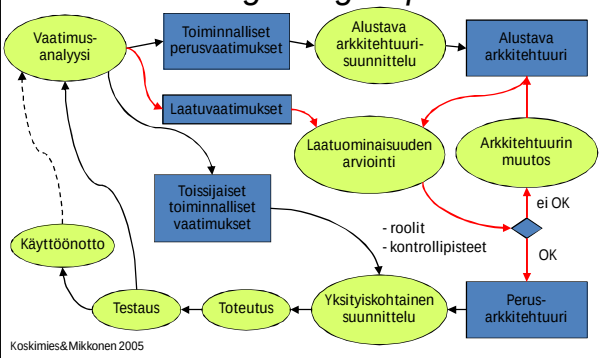
Prosessiajattelun kaksi ääripäätä

BDUF ⟷ emergence

Suunnitelmat
Kontrollointi
Riskien hallinta

Muutos
Reagointi
Mukautuminen
Refaktorointi

BDUF – *Big Design Up Front*



Koskimies&Mikkonen 2005

Ketterä kehitys

- *Agile manifesto*[1]

> Parhaat arkkitehtuurit, vaatimukset ja suunnitelmat kehittyvät [*emerge*] itseorganisoituvissa tiimeissä.

[1]http://agilemanifesto.org/iso/fi/

Suunnittelijan dilemma

- ”Building a system using a well-modularized, top-down approach requires that the problem and its solution be well understood. Even if the implementors have previously undertaken a similar project, it is still difficult to achieve a good design for a new system on the first try. Furthermore, design flaws often do not show up until the implementation is well underway so that correcting the problems can require major effort.”

Ratkaisu - iteratiivisuus

- ”One practical approach to this problem is to *start with a simple initial implementation of a subset* of the problem and *iteratively enhance* existing versions until the full system is implemented. At each step of the process, not only extensions but also *design modifications* can be made.”
- Jokaiseen iteraatioon kuuluu analyysivaihe, jossa arvioidaan sekä projektin tavoitteiden saavuttamista että suunnittelua (ml. arkkitehtuurin)
- Lähde: Basil, Victor R., and Albert J. Turner. "Iterative enhancement: A practical technique for software development." *Software Engineering, IEEE Transactions on* 4 (1975): 390-396.

Ketterä arkkitehtuuri

- Alistair Cockburn on tunnettu ketterän kehityksen asiantuntija, joka on kiteyttänyt ketterän arkkitehtuurityön kahteen periaatteeseen (osana *Crystal Clear* – projektinhallintamenetelmiä):
  - Walking Skeleton
  - Incremental Rearchitecture
- Näihin tutustaan tarkemmin harjoituksissa

http://alistair.cockburn.us/Walking+skeleton
http://alistair.cockburn.us/Incremental+rearchitecture

Inkrementaalinen kehitys

- Jäykän vesiputousprosessin ilmeisten ongelmien takia on vuosien varrella kehitetty useita *inkrementaalisia*, ohjelmiston *asteittaista kasvattamista* korostavia prosessimalleja, esimerkiksi:
  - Spiral model
  - RUP, Rational Unified Process
  - TSP (Team Software Process)

Spiraalimalli[1]

- ”Metaprosessimalli” projektikohtaisen kehitysmenetelmän löytämiseksi
- Kehitys tapahtuu sykleissä, joissa
  1. selvitetään projektin menestymisen kannalta kriittisten sidosryhmien asettamat tavoitteet syklille
  2. Tunnistetaan riskit ja kehitetään ja evaluoidaan vaihtoehtoisia ratkaisuja
  3. Kehitetään ja testataan ratkaisu, jolla tavoitteet saavutetaan
  4. haetaan sidosryhmien hyväksyntä ja lupa seuraavaan kierroksen (syklin) käynnistämiseen
- Projekti voi yhdistellä osia eri kehitysmenetelmistä sillä perusteella, miten ne sopivat projektin riskien voittamiseen
  - Eri sykleissä voidaan noudattaa eri menetelmiä

[1]http://en.wikipedia.org/wiki/Spiral_model

Spiraalimalli

- *Life Cycle Architecture* –kontrollipiste (myöhempi lisäys alkuperäiseen malliin)
  - Onko olemassa riittävän hyvin määritelty ja kaikkien sidosryhmien tavoitteet täyttävä ratkaisu ja onko kaikki riskit eliminoitu tai minimoitu?
  - “’Hazardous spiral look-alikes’ that violate this invariant include evolutionary and incremental processes that commit significant resources to implementing a solution with a poorly defined architecture.”[1]

[1]http://en.wikipedia.org/wiki/Spiral_model

Rational Unified Process[1]

- Räätälöitävä prosessikehys iteratiivisten ohjelmistokehitykseen
  - Prosessi koostuu neljästä peräkkäisestä vaiheesta, jotka jakautuvat kiinteän mittaisiin iteraatioihin, jotka tuottavat inkrementaalisesti lisäarvoa (business value)
  - Kussakin vaiheessa ja iteraatiossa voidaan tehdä kaikkia ohjelmistokehityksen aktiviteetteja, mutta eri painolla
  - Iteraatiot tyypillisesti pitempiä kuin ketterissä menetelmissä

[1]https://en.wikipedia.org/wiki/Rational_Unified_Process

Rational Unified Process

- Arkkitehtuurityö tapahtuu pääasiassa *Elaboration* –vaiheessa
  - Tuotoksina mm. arkkitehtuurin kuvaus ja ”suoritettava arkkitehtuuri” -malli (executable architecture)

Fairbanks – *Risk-driven approach*

- Idea:
  - Arkkitehtuurisuunnittelua tehdään vain sen verran kuin projektiin liittyvien riskien voittaminen vaatii
- Riskit voivat liittyä ohjelmiston *käyttöön ja sen laatuominaisuuksiin* (tuoteriski)
  - Korkea suorituskyky, turvallisuus, skaalautuvuus, uhka ihmisille ja omaisuudelle, ...
- ... tai sen *kehitykseen* (projektiriski)
  - teknologiat, henkilöstön määrä ja osaaminen, asiakas, aikataulu, työkalut, ...
- Kysytään: ”*Mikä voi mennä pieleen* ohjelmistoa käytettäessä ja kehitettäessä”?

Riski

Asiaan *A* liittyvä Riski =
häiriön todennäköisyys *A*:ssa x häiriön aiheuttama haitta

- Riskien tunnistaminen on luonnollisesti kaiken lähtökohta
  - Ei aina helppoa, vaatii kokemusta sovellusalueesta ja käytetyistä toteutusteknologioista
  - Vaatimukset ovat kuitenkin hyvä lähtökohta riskianalyysille
    - Vaikeasti toteutettavilta tuntuva asiat ovat riskikandidaatteja
    - Tunnistamattomat tai epämääräiset vaatimukset ovat sinänsä aina jonkinasteisia riskejä ja virheiden lähteitä

Yleisiä riskikategorioita

Sovellusalue	Tyypillisiä riskejä
Tietotekniikkapalvelut (IT)	Kompleksinen, huonosti ymmärretty ongelma-alue Epävarmuus siitä, ollaanko ratkaisemassa oikeaa ongelmaa Väärien COTS ohjelmien valinta Integrointi olemassaoleviin mutta huonosti tunnettuihin ohjelmistoihin Sovellusalueen tuntemus hajallaan organisaatiossa Muunneltavuus ja räätälöinitarpeet
Kriittiset järjestelmät	Suorituskyky, luotettavuus, koko, turvallisuus Rinnakkaisuus Koostaminen ja konfigurointi
Web	Turvallisuus Skaalautuvuus käyttäjämäärän ja datamäärän mukaan Kehittäjien tuottavuus

Riskien hallinta

- Tunnistetut riskit pitää kirjoittaa auki siten, että voidaan todeta, ovatko riskin pienentämiseksi tehtävät toimet tehokkaita
  - Sen sijaan, että sanotaan vain tiettyyn laatuominaisuuteen (esim. suorituskykyyn) liittyy riski, kirjoitetaan muutama *konkreettinen häiriöskenaario* (failure scenario), jossa häiriötilanne kuvataan *kvantitatiivisesti*
    - Esim: ”Aloitussivun latautuminen kestää yli 10 sekuntia 10%:lla käyttäjistä”

Riskien hallinta

- Perusidea
  1. Tunnista ja *priorisoi* riskit
  2. Valitse ja käytä tekniikoita riskien lieventämiseksi (risk mitigation)
  3. Evaluoi toimenpiteiden vaikutus riskeihin
- Tätä sykliä toistetaan, kunnes riskit on saatu siedettävälle tasolle (subjektiivinen arvio)
- Arkkitehtuurityön osalta tämä tarkoittaa, että arkkitehtuurisuunnittelu ja -analyysi kohdistetaan *riskeihin liittyviin osa-alueisiin*

Risk-driven approch

- Fairbanks ei esitä yhtä kaiken kattavaa prosessimallia, vaan kokoelman erilaisia tekniikoita ja lähestymistapoja riskien identifiointiin, ratkaisujen suunnitteluun ja ratkaisujen evaluointiin
- Ei edellytä mitään tiettyä kehitysprosessia, vaan voidaan soveltaa monenlaisissa kehitysprojekteissa
  - RUP ja Boehmin spiraalimalliin perustuvat prosessit ovat myös riskilähtöisiä: *The most risky things first!*
  - Sopii hyvin ohjenuoraksi myös ketterään kehitykseen, joskin niissä fokus on yleensä käyttäjille näkyvässä toiminnallisuudessa
    - A. Cockburn: An *easy* thing *first*, the most *difficult* thing *second*

TUTKITTUA TIETOA

Kumpi vai kampi?

- Ennakkosuunnittelun tarpeellisuus riippuu projektin luonteesta (ja riskeistä):
  - http://en.wikipedia.org/wiki/Agile_software_development#Adaptive_vs._predictive
  - Ketterissäkin projekteissa voidaan tehdä arkkitehtuurityötä
    - Incremental Rearchitecture, Architectural Runway (SAFe)
  - Arkkitehtuurikeskeisen kehistystavan tai laatuvivun käyttö ei vaadi (raskasta) formaalia prosessia ja täydellistä dokumentointia
  - Refaktorointia voidaan tehdä myös *arkkitehtuurin* parantamiseksi ja ”teknisen velan” kurissa pitämiseksi
    - Design spikes (Scrum)
    - http://martinfowler.com//articles/workflowsOfRefactoring/
  - ”Architecture backlog” ”feature backlog:n” rinnalla
  - ”Architecture owner” ”Product owner:n” lisäksi
- Molempi parempi - isoissa ja riskipitoisissa hankkeissa

CRASH Report 2014

- Suurten yritysohjelmistojen mittaukseen ja analysointiin erikoistunut CAST –yhtiö julkaisee muutaman vuoden välein asiakasyritystensä ohjelmistojen analysoinnista keräämästään datasta CRASH –raportin (CAST Report on Application Software Health)
- Vuoden 2014 raportin* mukaan: ”Agile/Waterfall mix exhibits higher structural quality”
  - ”Structural quality” koostuu joukosta staattisesti mitattavia indikaattoreita ohjelmakoodista ja konfiguraatio-ym. tiedostoista
  - Perustuu hvyien arkkitehtuuri- ja koodauskäytäntöjen vastaisten rakenteiden tunnistamiseen**
- Kyseessä ovat pääasiassa yritysten ja julkishallinnon suuret kriittiset järjestelmät (mission critical), jotka on toteutettu monenlaisilla teknologioilla (http://www.castsoftware.com/products/appmarq)
- Katso myös Don Reiferin blogi: http://reifer.com/news-flash/
  - Suunnitteluvirheiden suhteellinen osuus näyttää olevan suurempi ketterissä kuin ”perinteisissä” projekteissa, vaikka ketterien *kokonaislaatu* onkin usein parempi

*) http://www.castsoftware.com/news-events/event/crash-report-webinar

**) http://www.castsoftware.com/research-labs/crash-reports

Agile Software Quality

- Reifer Consultans, 15.10.2013
  - Kyselytutkimus, n. 500 ketterää projektia 10 eri sovellusalueelta (koko keskim. n. 1000 FP)
  - Verrattu vastaavanlaisiin ”perinteisiin” projekteihin
  - Johtopäätös: *ketterien laatu parempi*
    - Jos toimitettujen piirteiden/user storyjen lukumäärä suhteessa alun perin vaadittujen määrään jätetään huomiotta
  - Raportin voi ostaa ISBSG:n sivulta http://www.isbsg.com/collections/analysis-reports

Agile Productivity, Cost and Quality Benchmarks

- Reifer Consultants, 23.6.2013 (v3.3)
  - 800 projektia 60 yrityksestä 10 vuoden ajalta
  - 10 sov. aluetta, 250 ketterää, 550 perinteistä projektia
- Johtopäätökset
  - Ketterien plussat
    - Parempi tuottavuus
    - Alemmat kustannukset
    - “Pehmeitä” tekijöitä johtaen korkeaan motivaatioon ja mielialaan
  - Miinukset
    - Hiukan huonompi laatu (ei paljon)
    - Kysymyksiä: skaalautuvuus isoihin projekteihin, sopimusten ja riskien hallinta, ylläpito
- Raportin voi ostaa ISBSG:n sivulta http://www.isbsg.com/collections/analysis-reports

Yhteenveto

- Arkkitehtuurityötä voidaan tehdä monenlaisia prosesseja seuraavissa projekteissa
- Käytetty prosessimalli pitäisi valita projektin tarpeista lähtien
- Tuote- ja projektiriskien pitäisi ohjata arkkitehtuurityötä
- Vältettävä ”paralysis by analysis”, ”design until perfect” ja ”modeling for modeling’s sake” – tilanteita, eli suunnittelua suunnittelun vuoksi!