Luokkakaavion tarkoitus

- Järjestelmän tietosisällön kuvaaminen
  - tiedot ja niiden väliset kytkennät
  - järjestelmän tiedot kuvaavat kohdealueiden ilmiöitä, joten luokkakaavion tulisi määrittellä kohdealueen rakenne

Luokkakaavion tarkoitus

- Ohjelman rakenteen kuvaaminen
  - tiedot ja niiden väliset kytkennät
  - tietojen yhteys toimintaan
  - Olio-ohjelman idea on usein simuloida vastaavaa reaalimaailman (kohdealueen) ilmiötä, joten luokat löytyvät reaalimaailmaa analysoimalla
  - kordealueen rakenteen mukaiset luokat muodostavat tällöin ohjelman luokkarakenteen ytimen

Luokkakaavion laatiminen

- Kokonaisvaltainen lähestymistapa
  - pyritään löytämään kerralla koko kohdealuetta kuvaava malli
  - hankalaa, jos kohdealue on laaja
  - ensin karkea yleiskuva sitten lisää yksityiskohtia
- Osista kokonaisuuteen
  - jaetaan kokonaisuus osiin ja tehdään osakohtaisia malleja, jotka sitten yhdistetään kokonaismalliksi
  - osa voisi olla käyttötapaus
  - yksityiskohdista yleiskuvaan

Luokkakaavion laatiminen

- ***Kartoita luokkaehdokkaita***
- ***Karsi ehdokkaita***
- ***Tunnista olioiden väliset yhteydet***
- ***Täsmennä luokkakuvauksia määrittelemällä attribuutit***
- ***Määrittele yhteyksiin liittyvät osallistumis-rajoitteet.***
- ***Liitä luokkiin palvelut.***
- ***Varmista palvelujen ja tietosisällön yhteensopivuus***

Kartoita luokkaehdokkaita

- Laadi luettelo tarkasteltavan ilmiön kannalta keskeisistä kohteista tai ilmiöistä, jotka voisivat tulla kyseeseen luokkina tai olioina.
  - osallistujat,
  - toiminnan kohteet,
  - toimintaan liittyvät tapahtumat,
  - materiaalit,
  - tuotteet ja välituotteet,
  - toiminnalle edellytyksiä luovat asiat..

Kartoita luokkaehdokkaita

- Kartoituksen pohjana voi käyttää **vapaa-muotoista tekstikuvausta** tarkasteltavasta ilmiöstä.
  - Kuvauksesta alleviivattaan luokkaehdokkaita ja kerätään ne luetteloon.
  - Luokkaehdokkaat esiintyvät kuvauksessa usein substantiiveina. Verbit voivat ilmaista yhteyksinä. Alustavaa karsintaa voi tehdä sen perusteella onko asia lainkaan oleellinen mallinnettavan ilmiön kannalta.

Karsi ehdokkaita

- *Luetteloon saadut ehdokkaat käydään läpi ja arvioidaan voisiko ehdokas tulla kyseeseen luokkana.*
  - Liittyykö luokan ilmentymiin tietosisältöä, joka on välttämätöntä järjestelmän kannalta (yleensä oltava useita attribuutteja)
  - Tarvitaanko tietoa ilmentymien olemassaolosta
  - Onko asia riittävän tärkeä kohdealueen kannalta.
  - Synomyymit karsitaan
- *Karsintaa ja ehdokkaiden kartoitusta voidaan joutua tekemään iteratiivisesti. Ensimmäinen karsintakierros ei välttämättä tuota lopullista tulosta.*

Tunnista yhteydet

- Yhteyksiä (ilmentymien välillä) voi etsiä vapaamuotoisesta kuva-uksesta
  - *verbit,*
  - *genetiivit,*
  - *muut ilmaukset jotka kuvaavat kytkentää.*
- Yhteyksienkin suhteen tulisi miettiä
  - *onko yhteys oleellinen tarkasteltavan ilmiön kannalta*
  - *onko se rakenteellinen.*
- *Asia pitäisi esittää vain kertaalleen*
  - johdettavissa olevat yhteydet?
  - Karsitaan tai merkitään
- ***Älä piilota yhteyksiä attribuuteiksi***

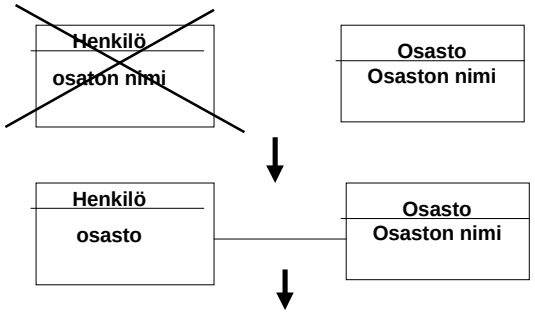
Määrittele attribuutit

- Attribuutteja saattaa löytyä vapaamuotoisesta kuvauksesta
- Yleensä niiden löytäminen edellyttää lisäselvityksiä kohdealueesta, esimerkiksi toiminnan osapuolten haastatteluja.
- Attribuuttien kohdalla pitäisi myös selvittää mihin niitä tarvitaan.
- Ja uudelleen:
  - ***Älä piilota yhteyksiä attribuutteihin***

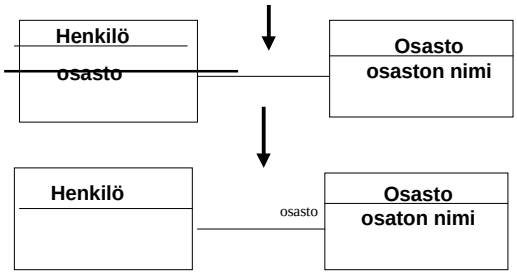
Määrittele osallistumisrajoitteet

- Osallistumisrajoitteiden avulla ilmaistaan rakenteellisia **sääntöjä**.
- Säännöt eivät välttämättä tule esiin vapaamuotoisessa kuvauksessa vaan edellyttävät tarkempaa kohde-alueen analysointia.

Yhteyden piilottaminen



Sama asia kahteen kertaan



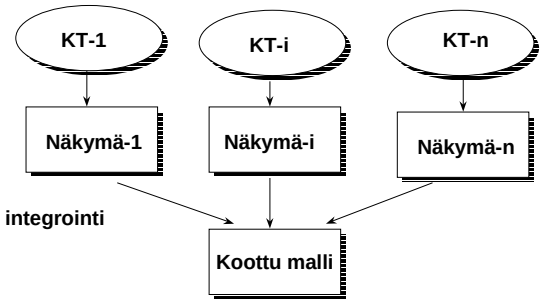
Käyttötapaukset ja tietosisältö

- Käyttötapaukset määrittelevät toiminnalliset vaatimukset järjestelmälle, mutta ne asettavat vaatimuksia myös järjestelmän tietosisällölle, koska toiminnot edellyttävät tietojen olemassaoloa
- Eräs tapa järjestelmän sisältöluokkien suunnitteluun onkin tehdä suunnittelu käyttötapauksittain ja sitten yhdistää käyttötapauskohtaiset mallit

Käyttötapaukset ja tietosisältö

- Lähtökohtana käyttötapaukset
  - Mitä tietoja ja tietokokonaisuuksia tarvitaan käyttötapauksen hoitamiseksi?
- Jokaisen käyttötapauksen perusteella laaditaan käyttötapauskohtainen näkymä tarvittavista tiedoista, eli pelkästään käyttötapauksen tarpeet huomioon ottava luokkakaavio
- Näkymät yhdistetään sisällön kokonaismallin aikaansaamiseksi

Käyttötapaukset ja tietosisältö



Käyttötapaukset ja tietosisältö

- Käyttötapauksittain sisältömallia muodostettaessa ainakin periaatteessa saadaan malliin mukaan kaikki käyttötapauksen tarvitsemat tiedot
- Käyttötapausmallin ja tietosisältömallin yhteensopivuuden varmistamiseksi voidaan käyttää riippuvuusmatriisia

Käyttötapaukset ja tietosisältö

- Riippuvuusmatriiseja:
  - Luokat ja yhteydet / käyttötapaukset
    - *Matriisin alkiona riippuvuustieto:*
    - *Luo, muuttaa, poistaa, käyttää*
  - Matriisit voidaan esittää myös attribuuttitasolla, jolloin näkyisi attribuuttien käsittely. Tällöin matriisit on kuitenkin syytä pilkkoa luokkakohtaisiksi

Käyttötapaukset ja tietosisältö

Olioluokat	Uusi artikkeli	Uusi artikkeliversio	Tiedustelu artikkelin tilasta	Lausunnonantajan valinta	Lausunnon saapuminen	Muistutus lausunnosta	Puuttumaan jäänyt lausunt	Valituksen käsittely	Julkaisupäätöksen kirjaus	Palautus korjattavaksi	Julkaistavaksi hyväksyminе	Hylkääminen	Viimeistelyn saapuminen	Oikovedoksen lähettäminе	Korjausten vastaanotto	Ennakkotilaus	Henkilötietojen rekisteröint	Sisällysluettelo	Vuosikertatiedot	www-sivut	Raportit
	Käyttötapaukset																				
Article	L	M	K	K	K	K	K	K	M	M	M	M	M	M	M	K		K	K	K	K
Article version	L	L	K	M	K	K	K	M	M	M	M	M									K
Person	X	X		X		K	K			K	K	K	K	K	K		X				K
Reference			K	L	M	M	M														K
Journal																		L	K	K	K

K= Käyttää, L = Luo, M= Muuttaa, P= Poistaa, X=Luo tai muuttaa

Käyttötapaukset ja tietosisältö

- Jokaiselle luokalle ja yhteydelle täytyisi löytyä käyttötapaus, jolla voidaan luoda luokan ilmentymiä ja kytkeä olioita ko. yhteyteen
- Jokaiselle luokalle ja yhteydelle täytyisi löytyä käyttötapaus, joka hyödyntää luokan tietoja ja yhteyksiä
- Jos ilmentymät eivät ole ikuisia pitää löytyä käyttötapaus ilmentymien hävitykseen
- Jos ilmentymän tietosisältö ei ole muuttumaton pitää löytyä käyttötapaus, jolla tietosisältöä voidaan muuttaa

Käyttötapaukset ja tietosisältö

- Jos osapuoli voidaan irroittaa yhteydestä täytyy tähän tarkoitukseen löytyä käyttötapaus
- Toisaalta jokaisen käyttötapauksen täytyy jollain tavoin liittyä sisältöluokkiin.

Luokkahierarkia

◆ Luokkia määrittelemällä luodaan luokitusjärjestelmä

◆ Eri menetelmät asettavat erilaisia vaatimuksia luokitusjärjestemälle

➢joissakin edellytetään, että luokat ovat erillisiä (ei yhteisiä ilmentymiä)

➢toisissa sallitaan päällekkäisyys (yhteiset ilmentymät)

Luokkahierarkia

- Luokkahierarkiassa luokka voidaan määritellä toisen luokan alaluokaksi
- esim.
  - **luokka nainen on luokan henkilö alaluokka**
  - **luokka johtaja on luokan henkilö alaluokka**
  - **luokat auto, laiva ja lentokone ovat luokan kulkuväline alaluokkia**

Luokkahierarkia

- Siitä, että luokka A on luokan B alaluokka seuraa, että jokainen A:n ilmentymä on myös B:n ilmentymä
  - **jokainen johtaja on myös henkilö**
- tästä taas seuraa, että kaikki attribuutit, palvelut ja yhteydet, jotka on määritelty luokan B ilmentymille liittyvät myös A:n ilmentymiin.

Luokkahierarkia

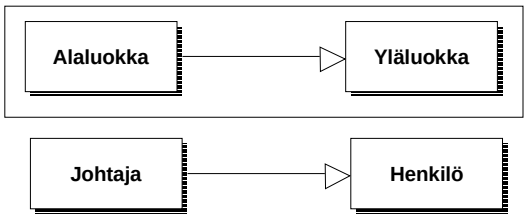
- Jos henkilölle on määritelty attribuutti Nimi, niin myös johtajalla on automaattisesti Nimi-attribuutti
- Jos henkilö on määritelty osapuoleksi työsuhde-yhteyteen, myös johtaja voi olla osapuolena työsuhde yhteydessä.
- Tätä ilmiötä kutsutaan periytymiseksi (inheritance)

Luokkahierarkia

- Periytymisessä yläluokkaan liitetyt attribuutit, palvelut ja yhteydet periytyvät alaluokalle
- **Huom.** periytyminen on luokkien välistä määrittelyjen periytymistä - ilmentymät eivät peri mitään toisilta ilmentymiltä.

Luokkahierarkia

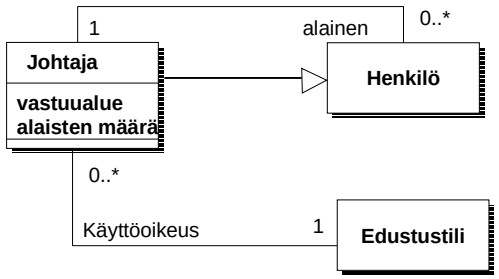
- Yläluokan ja alaluokan välinen riippuvuussuhde kuvataan kaaviossa:



Luokkahierarkia

- Alaluokkaan voidaan liittää yläluokalta perittyjen attribuuttien, palvelujen ja yhteyksien lisäksi omia attribuutteja, yhteyksiä ja palveluja
  - johtajalla on ‘vastuualue‘ ja ‘alaisten määrä‘ ominaisuudet, joita ei ole henkilöllä yleisesti
  - vain johtajalla voi olla oikeus käyttää edustustiliä
  - johtajalla voi olla alaisia

Luokkahierarkia



Luokkahierarkia

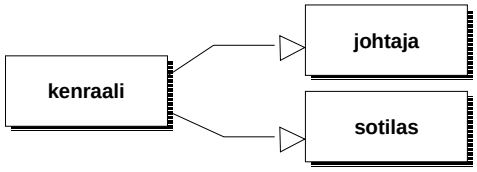
- Alaluokaan voidaan liittää uusia palveluita, joita yläluokalla ei ole
- Alaluokassa voidaan myös **syrjäyttää** (override) yläluokassa määritelty palvelu. Syrjäyttäminen on sisällön uudelleenmäärittelyä.
- Henkilöllä voisi olla palvelu viikkoraportti:
  - kerro ajankäyttö työtehtäviin
- Johtajan viikkoraportti-palvelun sisältö voisi olla:
  - kerro ajankäyttö työtehtäviin
  - laadi yhteenveto alaisten viikkoraporteista
  - raportoi edustustilin käyttö

Luokkahierarkia

- Syrjäyttäminen on erityisesti olio-ohjelmoinnissa hyödyllinen tekniikka
- Olio-ohjelmoinnin merkittävimmät hyödyt tulevat esiin juuri syrjäyttämismahdollisuuden kautta
  - muokattavat kirjastopalvelut
  - yksinkertaisemmat ohjelmat

Luokkahierarkia

- Tilannetta, jossa luokka on useamman kuin yhden luokan välitön alaluokka kutsutaan moniperiytymiseksi (multiple inheritance)
  - Kaikki olio-ohjelmointikielet eivät tarjoa moniperintää (esim. Javassa ei ole, C++:ssa on)

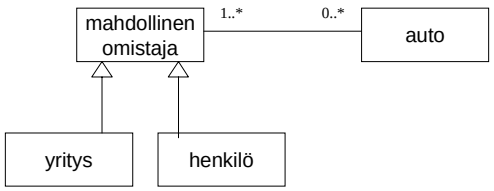


Luokkahierarkia

- Järjestelmää mallinnettaessa luokkahierarkiasta on eniten hyötyä
  - sääntöjen ilmaisemisessa
  - kuvauksen ekonoomisuudessa (ei tarvitse toistaa samoja asioita useassa luokassa)

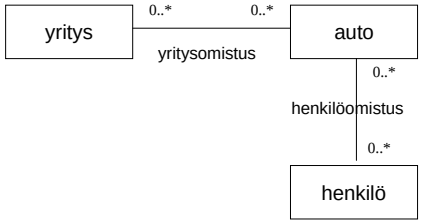
Luokkahierarkia

- Esimerkki säännöistä: Autolla täytyy olla omistaja. Omistaja voi olla yritys tai henkilö.



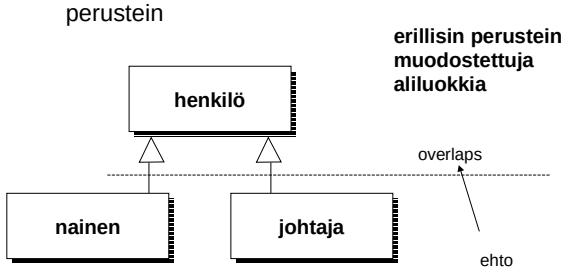
Luokkahierarkia

- Ellei yläluokkaa käytettäisi



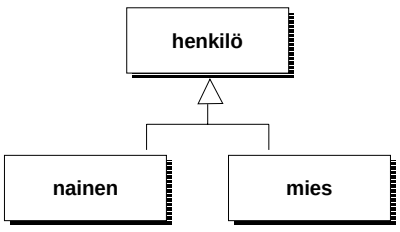
Luokkahierarkia

- Aliluokkia voidaan muodostaa monin erilaisin perustein



Luokkahierarkia

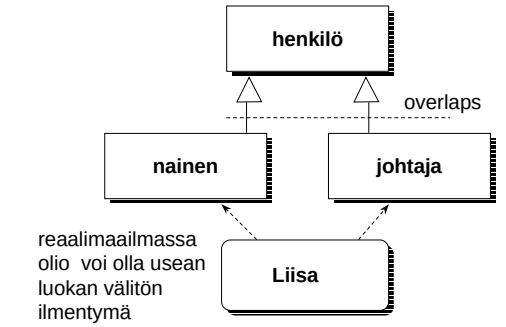
- Samaan luokitteluperusteeseen perustuvat poissulkevat luokat



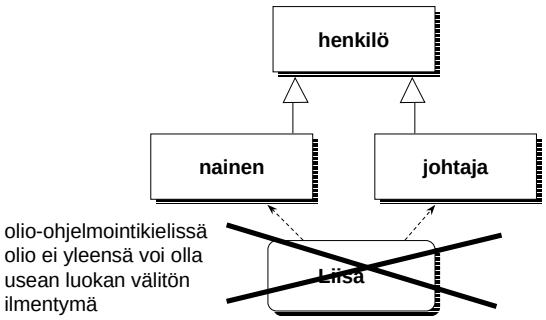
Luokkahierarkia

- Kun reaalimaailmassa luokitellaan ilmiöitä voidaan käyttää useita erilaisia luokitteluperusteita samanaikaisesti:
  - sukupuoli, kengännumero, virka-asema, auton omistus, jne.
- monissa oliomenetelmissä ja olio-ohjelmointikielissä ollaan paljon rajoittuneempia

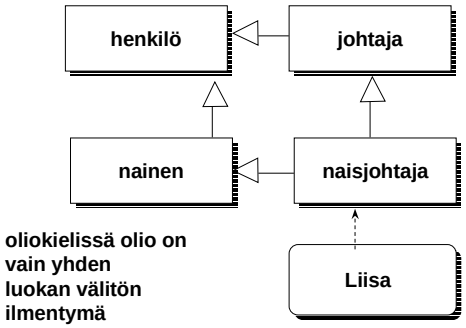
Luokkahierarkia



Luokkahierarkia



Luokkahierarkia



Luokkahierarkia

- Edellinen tilanne johtuu siitä, että olio-ohjelmoinnissa, olio on esiteltävä johonkin (yhteen) luokkaan kuuluvaksi ja tämä luokka perii vain yläluokkiensa ominaisuudet
- Kohdealueen analyysin kannalta rakenne on kömpelö

Olioiden yhteistoiminta:

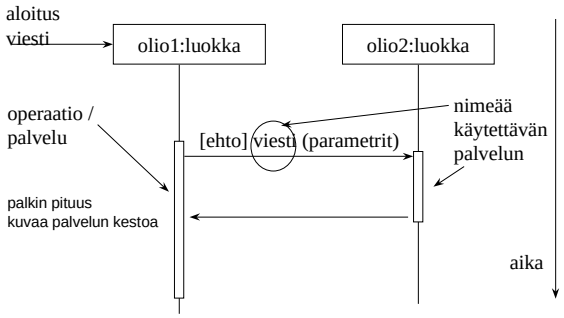
- **Oliojärjestelmän toiminta perustuu olioiden yhteistyöhön. Olioiden yhteistyön selvittäminen on kiinteästi sidoksissa olioiden palveluiden määrittelyyn, sillä yhteistyö toteutuu palvelujen kautta.**
- **Yhteistoimintakuvauksilla kuvataan, miten palveluja käytetään.**
- **Olioiden yhteistoiminnan kuvaaminen on ohjelmiston suunnitteluvaiheen tehtävä**
- **Yhteistyökuvauksia voidaan määrittelyvaiheessa käyttää liiketoiminnan kuvaamiseen**

- UML esittelee kaksi tekniikkaa yhteistoiminnan kuvaamiseen.
  - **Sekvenssikaavion (yhteistyöpolut)** (sequence diagram), jossa keskitytään erityisesti kuvaamaan operaatioiden tapahtumajärjestystä ja toimintaan liittyvien viestien kulkua. Sekvenssikaavion toinen ulottuvuus on aika.
  - **Yhteistyörakennekaavion** (collaboration diagram), jossa keskitytään kuvaaman, sitä miten yhteistyö hyödyntää olioiden välisiä kytkentöjä

Sekvenssikaavio

- **Sekvenssikaavio kuvaa:**
  - olion (myös järjestelmä on olio) palvelun suoritukseen liittyvän olioiden yhteistyön
    - *mitä avustavia olioita palvelun suoritukseen osallistuu ja mitä näiden palveluja käytetään*
    - *missä järjestyksessä avustavien olioiden palveluita käytetään*

Sekvenssikaavio



Sekvenssikaavio

- Viestit ovat yleensä palvelujen kutsuja (palvelupyyntöjä) =
  - pavelun nimi (parametrit)
  - käytännössä metodikutsu oliohjelmassa
- ehto ei ole välttämätön
- palveluun liittyvä paluunuoli jätetään yleensä piirtämättä vaikka palaute saataisiinkin (kaavio tulee näin yksinkertaisemmaksi)

Sekvenssikaavio

- Esimerkki

```
class A {
  B olioB;
  C olioC;
  D olioD;

public int doIt() {
    olioB.assist1();
    olioC.assist2(olioD);
}
```

```
class B {
   E olioE;

public void assist1() {
 olioE.doSomething(); }

class C {

public void assist2(D od)
{
   od.serviceD()}
```

Sekvenssikaavio