

## Ohjelmoinnin edistyneet piirteet – OSA II – Harjoitukset 6

Tämän kurssin viimeisen harjoituskerran aiheena on **protected** (suojatut) tietojäsenet sekä **virtuaalimetodit**. Tämän lisäksi tehdään hieman laajempi olioharjoitus kurssin loppuun. Viimeiset harjoitukset tulee palauttaa viimeistään torstaina 30.4.

**Tehtävä 1** Tähän asti olemme tutustuneet suojausmääreisiin public (julkinen) ja private (yksityinen). Olio-ohjelmoinnissa on myös kolmas määre, **protected**, joka on suojattu. Suojattu tietojäsen (tai metodi) tarkoittaa sellaista dataa, johon on suora pääsy privaten lailla itse luokan koodista, minkä lisäksi dataan pääsee käsiksi myös luokasta periyettyjen luokkien koodissa.

Kokeile muuttaa periytetyn luokan (Opettaja tai Opiskelija) sisällä olevassa koodissa suoraan nimeä tai ikää (ilman settereitä). Mitä tapahtuu ja miksi?

Muuta kantaluokassa tietojäsenet nimi ja ikä nyt yksityisestä suojatuksi (**protected**) ja kokeile uudelleen muokata nimeä ja ikää.

**Tehtävä 2.** Tutustu virtuaalimetodeihin läpi virtuaalifunktioihin liittyvä teoriavideoluento. Ota viime harjoituskerran koodi esille ja muuta Henkilo –kantaluokan tulostaTiedot() const –metodi virtuaaliseksi kuten videossa.

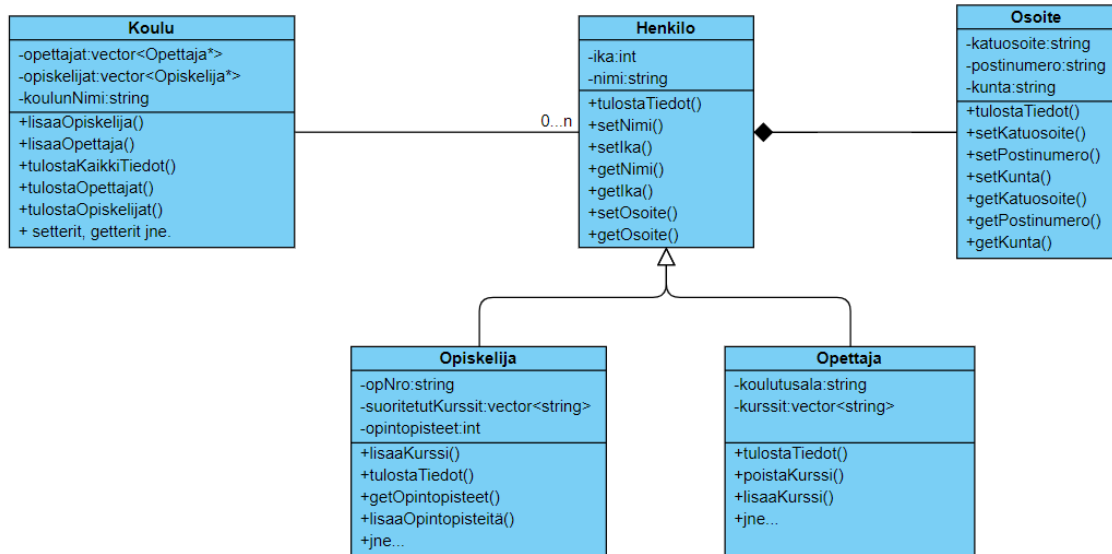
Luo tämän jälkeen kaksi Henkilo –osoitinta ja sen päähän Opiskelija ja Opettaja –oliot. Kutsu osoittimen kautta tulostaTiedot() –metodia. Minkä luokan tulosta –metodia kutsutaan missäkin tilanteessa?

Ota **virtual** –sana pois. Minkä luokan tulosta –metodia nyt kutsutaan?

Tutustu (netissä tms) käsitteeseen ”dynaaminen sidonta” (on myös käännetty termillä ”myöhäinen sidonta”). Selvitä lyhyesti, mistä on kyse.

**Huom!** Käy vielä tehtävän 1 ja 2 aiheiden osalta läpi aiheisiin liittyvää teoriaa esim. kurssikalvojen (SOW C++ Chapter 15) kautta.

**Tehtävä 3-5 (3 pistettä).** Toteuta luokka Koulu. Koulussa on Opiskelijoita ja Opettajia, joita voi lisäillä ja poistaa. Lisäksi voit tulostaa näytölle koulussa olevat opiskelijat ja opettajat erikseen tai yhdessä. Ota opiskelija ja opettaja –luokat suoraan edellisen viikon harjoituksista ja toteuta tässä Koulu –luokka. Pääohjelmaan teet silmukan, jossa voit kysyä käyttäjältä seuraavia toimintoja koulun käyttämiseksi. Tässä olisi yksinkertaistetun koulusovelluksen luokkakaavio:



Aseta koululle nimi (tehdään kerran ohjelman aluksi).

Silmukka, jossa ainakin toiminnot:

1. Lisää opettaja – lisääää koulun opettajan (kysyy tiedot käyttäjältä)
2. Lisää opettajalle kurssi – lisää opettajalle kurssin (kysyy kurssin nimen käyttäjältä)
3. Lisää opiskelija – lisää koulun opiskelijan (kysyy tiedot käyttäjältä)
4. Lisää opiskelijalle kurssi – lisää opiskelijalle kurssin (kysyy kurssin käyttäjältä)
5. Tulosta opettajat – tulostaa kaikkien opettajien tiedot
6. Tulosta opiskelijat – tulostaa kaikkien opiskelijoiden tiedot
7. Tulosta koulun tiedot – tulostaa koulun nimen, opettajien lukumäärän, opiskelijoiden lukumäärän, opettajien tiedot (sis. pidettävät kurssit) sekä opiskelijoiden tiedot (sis. opiskelijan kurssit).

**Vapaaehtoinen extra.** Voit halutessasi luoda kurssille oman luokan. Kurssilla voisi olla esim. nimi, opintopisteet, toteutusnumero alkamisaika ja päättymisaika. Laajemmassa toteutuksessa myös kurssille ilmoittautuneet opiskelijat jne...