



JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO
UNIVERSITY OF JYVÄSKYLÄ

Luento 7

ITKP102 Ohjelmointi 1

Antti-Jussi Lakanen

Luento 7



- Testaaminen
- Merkkijonot

Testaaminen

Mitä testaaminen on



- Ohjelmiston testaaminen on sen tutkimista, että ohjelma käyttäytyy odotetulla tavalla
- Testaamisen tarkoituksena on löytää virheitä ohjelmistosta, jotta ne voidaan paljastaa ja korjata
- Esimerkkejä
 - Ohjelman pitäisi sulkeutua painamalla ruksia, mutta se ei sulkeudu
 - Tuotteiden a ja b postikulut ovat 3,90 (a) ja 4,90 (b). Yhteenlaskettaessa postikulujen pitäisi olla 8,80, mutta ohjelman mukaan on 3,904,90

Miten testataan



- Ohjelmistoa voidaan testata (tai "kokeilla") antamalla sille syötteitä eli käytetään ohjelmistoa tietyllä tavalla
 - Painetaan ruksia oikeasta yläreunasta ja katsotaan meneekö ohjelma kiinni
 - Kokeillaan laittaa eri tuotteita ostoskoriin ja katsoa onko yhteenlaskettu postikulu OK
 - Lisätään käyttäjä webbisovelluksessa, ja tutkitaan syntyikö uuden käyttäjän tiedot tietokantaan
 - Kutsutaan funktiota tietyllä syötteellä, ja katsotaan mitä saatiin paluuarvoksi
- Testaamiseen on myös automaattisia työkaluja, jotka tekevät muun muassa yllä mainittuja operaatioita automaattisesti

Miten testataan



- Testausta tapahtuu monella eri tasolla, mutta tässä keskitymme yksikkötestaukseen eli käytännössä yhden aliohjelman testaamiseen kerrallaan
- Huomautus: Tapoja käyttää ohjelmistoja on lähes äärettömästi, joten kaikkien mahdollisten syötteiden tutkiminen ei ole mahdollista



- Yksikkötestauksessa testataan pienintä ohjelman palasta jota voidaan testata
- Ei siis testata ohjelman toimintaa kokonaisuutena (kuten: pyöriikö pelimme riittävän nopeasti jos lisäämme siihen 1000 fysiikkaolio-lumiukkoa)
- Tällä kurssilla yksiköllä viitataan aliohjelmaan
- Esimerkki yhdestä yksikkötestistä funktiolle Summa, joka ottaa kaksi lukua parametrina ja palauttaa näiden lukujen summan
 - Kutsutaan aliohjelmaa valitu(i)lla argumenteilla, esimerkiksi Summa(1, 3)
 - Verrataan saatua tulosta (4) odotettuun tulokseen (4)
 - Mikäli saatu tulos ja odotettu tulos täsmäävät, testi on läpäisty
 - Mikäli saatu tulos ei täsmää odotettuun tulokseen, testitulokse on hylätty



- Tämä vertailu voidaan kirjoittaa esimerkiksi Main-pääohjelmaan, tulostaa vertailun tulos ruudulle, laittaa ohjelma käyntiin ja katsoa mitä tulostui. Tehdään esimerkki.
 - Summa-funktion tulostustestaus
 - Summa-funktion tulostuksen vertailu Mainissa
- Tässä tavassa on kuitenkin se huono puoli että joudumme aina laittamaan ohjelman käyntiin saadaksemme testattua yhden ainoan aliohjelman.
- Voimme hyödyntää automaattisia testityökaluja joka tekee kirjoittamiemme testien ajamisen automaattisesti.
 - Automaatiikka tarkoittaa tässä siis sitä, että juuri meidän itse kirjoittamamme testit ajetaan automaattisesti nappia painamalla.
 - Esimerkiksi jos ohjelmassamme olisi interaktiota ennen testattavaa asiaa, joutuisimme tekemään interaktiot ennen testejä

Testaaminen ComTest-työkalulla



- ComTest-työkalua käyttämällä yksikön testitapaukset voidaan kirjoittaa dokumentaatiokomenttien sisään.
- Tähän on oma syntaksi
- Esimerkki
 - `<example>`
 - `<pre name="test">`
 - `Summa(1, 3) === 4;`
 - `Summa(0, 0) === 0;`
 - `</pre>`
 - `</example>`

Testivetoinen ohjelmistokehitys (engl. test driven development, TDD)



- Ohjelmistokehityksen menetelmä, jossa testit kirjoitetaan ennen koodia.
- Perustuu lyhyisiin iteratiivisiin kehityssykleihin.
- Parantaa koodin luotettavuutta ja ymmärrettävyyttä.

TDD:n perusvaiheet



- Kirjoita testi: Määrittele, mitä ohjelman tulee tehdä.
- Aja testi: Testin pitäisi aluksi epäonnistua, koska toiminnallisuutta ei ole vielä toteutettu.
- Kirjoita koodi: Toteuta vähintään tarvittava koodi testin läpäisemiseksi.
- Aja testi uudelleen: Varmista, että testi menee läpi.
- Refaktoroi: Paranna koodia ja varmista, että testit pysyvät vihreinä.

Miksi TDD?



- Virheiden varhainen tunnistus
- Parempi koodin laatu ja modulaarisuus
- Helpottaa refaktorointia ja jatkokehitystä
- Dokumentoi koodin odotetun toiminnan

TDD-työkaluja



- Comtest (tällä kurssilla)
- NUnit, xUnit, jne.

Merkkijonot

Merkkijonot



- Mahdollistaa käyttäjälle näytettävän tekstitulosteen
- Vuorovaikutus käyttäjän kanssa
- Logit, debuggaustiedot
- Käytetään usein tiedon tallennukseen ja manipulointiin (vaikka ei aina pitäisikään)