

Johdatus Ohjelmointiin

Syksy 2006
Viikko 2
13.9. - 14.9.

1

matti.tedre@cs.joensuu.fi



...Tällä viikolla käsiteltävät asiat

- Tällä viikolla käsitellään aika paljon uusia asioita ja termejä, mutta niiden käyttöä kerrataan tulevilla viikoilla!
- Aluksi esimerkit voivat tuntua vaikeilta ...
 - Miksi tuohon tulee pilkku mutta tuonne ei?
 - Mitä nämä kaikki lainausmerkit, pilkut ja yhtäkuinmerkit oikein tarkoittavat?
- ... mutta ne alkavat kyllä avautua harjoitusten ja seuraavien luentojen myötä

3

matti.tedre@cs.joensuu.fi



Tällä viikolla käsiteltävät asiat

- Peruskäsitteitä
 - Kiintoarvot
 - Tiedon tulostus
 - Yksinkertaiset laskutoimitukset
 - Muuttujat
 - Tiedon syöttäminen
 - Hyvin yksinkertaiset ohjelmat

2

matti.tedre@cs.joensuu.fi



Harjoittelu

- Tärkeintä on se että *kokeilee* erilaisia yksinkertaisia ohjelmia kotona!
- Laittakaa Python sille kotikoneelle!!!
- Kurssin kotisivuilta on linkki verkosta saatavaan Pythonin Windows-versioon

4

matti.tedre@cs.joensuu.fi



Kiintoarvot

[Kuva]

5

matti.tedre@cs.joensuu.fi



Liisan ohjelma

```
print "Saat päivässä", 8*8, "euroa."
```

7

matti.tedre@cs.joensuu.fi



Ohjelmaesimerkki

- Liisa on ammatiltaan lehtori. Liisan palkka ei tunnu riittävän mihinkään. Liisa päättää tehdä tietokoneohjelman joka laskee paljonko Liisa tienaa päivässä.
- Liisan päivittäinen työmäärä on 8h/päivä
- Liisan tuntipalkka on 8e/h

6

matti.tedre@cs.joensuu.fi



Ongelma!

- Kirjoitetaanko ohjelmassa "8" jokaiseen paikkaan joissa viitataan tuntipalkkaan?
- Kirjoitetaanko "8" jokaiseen paikkaan joissa viitataan työmäärään per päivä?
 - Ongelmia:
 - Milloin 8 tarkoittaa työmäärää ja milloin tuntipalkkaa?
 - Entä jos Liisa saa palkankorotuksen tai tekee ylitöitä?
- Kuinka voitaisiin tehdä paremmin?

8

matti.tedre@cs.joensuu.fi



Kiintoarvon määrittely

- Ohjelman alussa voidaan määrittellä että jokin tietty tunnus viittaa aina johonkin tiettyyn lukuun
- Esimerkiksi Liisan tuntipalkalle voitaisiin alussa määrittellä tunnus:

```
Tuntipalkka=8
```

- ...jolloin joka paikassa ohjelmassa voidaan käyttää tunnusta nimeltä `Tuntipalkka`
 - Jos Liisa saa palkankorotuksen, niin riittää kun muutetaan ylläoleva rivi.

9

matti.tedre@cs.joensuu.fi



Kiintoarvot ja niiden tunnukset

- Sellaisia tunnuksia joiden tehtävä on viitata koko ohjelman suorituksen ajan johonkin kiinteään arvoon kutsutaan *kiintoarvoiksi*
- Kiintoarvot asetetaan niin että annetaan *tunnukselle* jokin *arvo*.

`Tuntipalkka` = `8`
Kiintoarvo **Arvo**

10

matti.tedre@cs.joensuu.fi



Esimerkki kiintoarvoista

- Jos ohjelman alussa määrätään että...

```
Tuntipalkka=8
```

```
Tunteja_paivassa=8
```

- ...niin tunnusta `Tuntipalkka` voidaan käyttää joka paikassa ohjelmaa:

```
Paivapalkka = Tunteja_paivassa * Tuntipalkka
```

```
Viikkopalkka = Tunteja_vko * Tuntipalkka
```

```
KK-palkka = Tunteja_kk * Tuntipalkka
```

```
Vuosipalkka = Tunteja_vuosi * Tuntipalkka
```

11

matti.tedre@cs.joensuu.fi



Esimerkki kiintoarvoista (jatk)

- Jos Liisa saa palkankorotuksen, ei tarvitse vaihtaa '8':aa joka paikassa: vaihdetaan esim:

```
Tuntipalkka=9.25
```

```
Tunteja_paiva=8
```

12

matti.tedre@cs.joensuu.fi



Kiintoarvojen nimeäminen

- Kiintoarvot saa nimetä melko vapaasti, mutta niissä saa käyttää vain
 - Kirjaimia a..z ja A..Z
 - Numeroita
 - Alaviivaa _
 - Ei siis skandinaavisia merkkejä tai välilyöntejä!
- Nimen pitää alkaa kirjaimella tai alaviivalla _
- Isot ja pienet kirjaimet ovat eri asia!
 - `tuntipalkka` ja `Tuntipalkka` ovat eri tunnuksia

13

matti.tedre@cs.joensuu.fi



Kiintoarvojen nimiä

- | | |
|----------------------------|-------------------------------|
| • Sallittuja: | • Ei sallittuja: |
| <code>tyomaara</code> | <code>tyomäärä</code> |
| <code>tyomaara_vko</code> | <code>tyomaara per vko</code> |
| <code>kolmivuorotyö</code> | <code>3_vuorotyö</code> |

14

matti.tedre@cs.joensuu.fi



Kiintoarvojen tyypit

- Kiintoarvot voivat olla...
- ...kokonaislukuja
 - `Tunteja_vko=38`
- ...desimaalilukuja
 - `Tuntipalkka=9.25`
- ...merkkijonoja
 - `Tyontekijan_nimi="Liisa"`
 - Merkkijonoon kuuluu kaikki lainausmerkkien välissä oleva teksti

15

matti.tedre@cs.joensuu.fi



Miksi kiintoarvoja?

- Selventävät ohjelmatekstiä
- Helpottavat muutosten tekemistä

16

matti.tedre@cs.joensuu.fi



Esimerkkejä

- Erilaisia esimerkkejä siitä millaisilta kiintoarvot voisivat oikeassa ohjelmassa näyttää:

```
Tekijan_nimi = "Liisa"  
Spstiosoite = "liisa@cs.joensuu.fi"  
Kurssin_nimi = "Johdatus ohjelmointiin"  
Tunteja_vko = 38  
Tuntipalkka = 9.25
```

17

matti.tedre@cs.joensuu.fi



Tiedon tulostus

[Kuva]

18

matti.tedre@cs.joensuu.fi



Tulostus

- Ohjelmista ei olisi juurikaan hyötyä mikäli ne eivät tulostamaan lukemaansa ja käsittelemäänsä tietoa
- *Tulostuslauseet* siirtävät tietoa esimerkiksi näytölle
- Python-kielessä tietoa tulostetaan ruudulle komennolla `print`

19

matti.tedre@cs.joensuu.fi



Merkkijonot

- Merkkijono on jono perättäisiä merkkejä, ts., mitä tahansa tekstiä sitaattien " ..." välissä

```
"Moi moi!"  
"Tervetuloa Liisan laskuohjelmaan!"  
"(C) 2006 Liisa"
```

20

matti.tedre@cs.joensuu.fi



Tiedon tulostus

- `print`-komennolla voidaan tulostaa ...
- ... merkkijonoja:

```
print "Moi moi!"
```
- ... kiintoarvoja tai muuttujia

```
print Tuntipalkka
```
- ... kiintoarvoja, muuttujia, ja merkkijonoja sekaisin

```
print "Tuntipalkka on", Tuntipalkka, "euroa"
```

21

matti.tedre@cs.joensuu.fi



Tulostuksen kielioppi

- Tulostettaessa merkkijonot, kiintoarvot (ja muuttujat) erotetaan toisistaan pilkuilla

```
print "Moi", Kayttajan_nimi  
  
print "Tuntipalkkasi on", Tuntipalkka, "e."  
  
print "Teet töitä", Tunteja_vko , "h/vko"
```

22

matti.tedre@cs.joensuu.fi



Tulostuksen kielioppi

- Samalle riville tulostettava teksti voidaan tulostaa usealla erillisellä `print`-komennolla
- Kun tulostuslauseen loppuun laitetaan pilkku, jatkuu seuraava tulostus samalta riviltä

```
print "Tuntipalkkasi on",  
print Tuntipalkka,  
print "euroa."
```

23

matti.tedre@cs.joensuu.fi



Tulostuksen kielioppi

- `Print`-komentoon voi myös sisällyttää laskutoimituksia tai lausekkeita

```
print "Viikkopalkkasi on",  
print Tuntipalkka*Tunteja_vko,  
print "euroa."
```

24

matti.tedre@cs.joensuu.fi



Tulostuslauseen osat (esim.)

`print "Tuntipalkkasi on", Tuntipalkka, "e."`

kiintoarvo tai muuttuja

Merkkijonoja

25

matti.tedre@cs.joensuu.fi



Yksinkertainen ohjelma

- Lehtori Liisa päättää muokata palkkoja laskevaa ohjelmaansa käyttämään kiintoarvoja.
- Liisa tarvitsee ohjelmassaan kaksi kiintoarvoa
 - *Tuntipalkka* jossa säilytetään tietoa Liisan tuntipalkasta ja
 - *Tunteja_vko* jossa säilytetään tietoa Liisan viikottaisesta työmäärästä
- Liisan ohjelma tarvitsee myös tulostuslauseen joka laskee ja tulostaa viikkopalkan

26

matti.tedre@cs.joensuu.fi



Yksinkertainen ohjelma

```
# Tuntipalkka : kiintoarvo (Liisan perustuntipalkka)
# Tunteja_vko : kiintoarvo (Liisan työmäärä/vko)

Tuntipalkka = 9.25
Tunteja_vko = 38

print "Saat viikossa", Tuntipalkka*Tunteja_vko,
print "euroa."
```

27

matti.tedre@cs.joensuu.fi



Liisan ohjelma

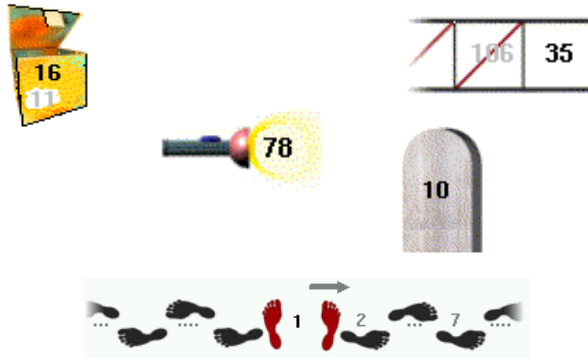
- Liisan ystävät kuulevat Liisan loistavasta ohjelmasta ja pyytävät Liisaa tekemään heillekin samanlaiset ohjelmat
- Liisa joutuisi tekemään jokaiselle ystävälleen erilaisen ohjelman koska jokaisen palkka ja viikkotyömäärä ovat vähän erilaisia.
- Liisa päättää tehdä ohjelmastaan hieman yleiskäyttöisemmän; sen täytyy osata lukea käyttäjän näppäimistöä syöttämää tietoa
 - Liisa tarvitsee ohjelmaansa *muuttujia*

28

matti.tedre@cs.joensuu.fi



Muuttujat



29

matti.tedre@cs.joensuu.fi



Muuttujat

- Sellaisia tunnuksia joiden arvo voi muuttua ohjelman suorituksen aikana kutsutaan *muuttujiksi*
- Muuttujille voidaan antaa jokin alkuarvo
- Muuttujan arvoa voidaan vaihtaa esimerkiksi
 - käyttäjän syötteen perusteella
 - laskutoimituksen perusteella
 - toisen muuttujan arvoon perustuen

30

matti.tedre@cs.joensuu.fi



Muuttujien roolit

- Muuttujilla on ohjelmassa erilaisia rooleja, ts., tehtäviä
- Tähän mennessä käsitelty yksi rooli:
 - *Kiintoarvojen* arvo asetetaan kerran ja niiden arvo säilyy samana koko ohjelman suorituksen ajan
- Kurssin edetessä tutustutaan erilaisiin muuttujien rooleihin

31

matti.tedre@cs.joensuu.fi



Liisan uusi ohjelma

- Liisa tarvitsee uudessa ohjelmassaan ainakin kaksi muuttujaa;
 - *Tuntipalkka* johon luetaan tieto käyttäjän tuntipalkasta ja
 - *Tunteja_vko* johon luetaan tieto käyttäjän viikottaisesta työmäärästä
- Molempien muuttujien tehtävänä on säilyttää käyttäjän syöttämää tietoa – niiden rooli on *tuoreimman säilyttäjä*

32

matti.tedre@cs.joensuu.fi



Tiedon syöttäminen

[Kuva]

33

matti.tedre@cs.joensuu.fi



Tiedon lukeminen

- Liisan uuden ohjelman täytyy osata lukea syötetietoa ohjelman ulkopuolelta
- *Syöttölauseet* tallettavat muuttujiin tietoa ohjelman ulkopuolelta (esimerkiksi tietoa jota käyttäjä syöttää näppäimistöltä)
- Python-kielessä syötettä näppäimistöltä luetaan komennoilla `input` ja `raw_input`
 - `input` lukee numeroita
 - `raw_input` lukee merkkijonoja

34

matti.tedre@cs.joensuu.fi



Syöttölauseseen kuuluu...

- *Muuttuja* johon käyttäjältä luettava tieto talletetaan
- *Komento* `input` tai `raw_input`
- *Kehote* joka tulostetaan käyttäjälle
 - Kehote on sulkujen sisällä oleva merkkijono

```
nimi = raw_input("Mikä sinun nimesi on?")
```

Muuttuja

Kehote

35

matti.tedre@cs.joensuu.fi



Esimerkkejä syöttölauseista

```
# a : tuoreimman säilyttäjä
a = input("Anna luku: ")
print "Luku kaksinkertaisena on ", 2*a
a = input("Anna toinen luku: ")
print "Tämä luku kaksinkertaisena on ", 2*a
```

36

matti.tedre@cs.joensuu.fi



Liisan uusi ohjelma

- Kysytään käyttäjän etunimeä ja talletetaan se muuttujaan `etunimi`:

```
Etunimi = raw_input("Anna etunimesi:")
```

- Kysytään käyttäjän tuntipalkkaa ja talletetaan se muuttujaan `Tuntipalkka`:

```
Tuntipalkka = input("Anna tuntipalkkasi:")
```

- Kysytään käyttäjän viikkotyömäärää ja talletetaan se muuttujaan `Tuntipalkka`:

```
Tunteja_vko = input("Anna työtuntisi/vko:")
```

37

matti.tedre@cs.joensuu.fi



Laskutoimitukset

[Kuva]

38

matti.tedre@cs.joensuu.fi



Laskutoimitukset

- Pythonissa yhteenlasku, vähennyslasku, kertolasku ja jakolasku tapahtuvat tutuilla merkinnöillä:

+ **-** ***** **/**

39

matti.tedre@cs.joensuu.fi



Sijoituslause

- Laskutoimituksia tehdään mm. *sijoituslauseilla*
- Sijoituslauseella vaihdetaan muuttujan arvoa
- Sijoituslause koostuu
 - *muuttujasta*,
 - *operaattorista* (yhtäkuin-merkki), ja
 - *lausekkeesta* (esim. laskutoimitus)

`tunteja_vuodessa = 365 * 24`

Muuttuja **Operaattori** **Lauseke**

40

matti.tedre@cs.joensuu.fi



Laskutoimitukset

- Laskutoimituksia voidaan tehdä luvuilla ja muuttujilla
- Yhteen- ja vähennyslaskuja:
`Summa = 5 + 7`
`Vkonloppupalkka = 9.25 + 4.25`
`Vkonloppupalkka = Peruspalkka + Vkonloppulisa`

41

matti.tedre@cs.joensuu.fi



Liisan uusi ohjelma

- Liisan ohjelma lukee käyttäjältä tuntipalkan ja työtuntimäärän viikossa muuttujiin *Tuntipalkka* ja *Tunteja_vko*
- Liisan ohjelman täytyy laskea käyttäjän viikkopalkka
- Liisa haluaa mukaan hieman persoonallisuutta joten ohjelma kysyy myös käyttäjän etunimeä

42

matti.tedre@cs.joensuu.fi



Liisan ohjelma (jatk)

- Liisa päättää lisätä ohjelmaansa uuden muuttujan jota käytetään väliaikaisesti laskutoimituksen tuloksen säilyttämiseen
- Laskutoimituksen voisi tehdä tulostuslauseessakin, mutta muuttujan käyttö selkiyttää ohjelmaa
- Muuttujan rooli ohjelmassa on *tilapäissäilö*

```
# Viikkopalkka: tilapäissäilö
Viikkopalkka = Tuntipalkka * Tunteja_vko
```

43

matti.tedre@cs.joensuu.fi



Liisan ohjelma, versio 2

```
# Etunimi : Tuoreimman säilyttäjä
# Tuntipalkka : Tuoreimman säilyttäjä
# Tunteja_vko : Tuoreimman säilyttäjä
# Viikkopalkka: tilapäissäilö

Etunimi = raw_input("Anna etunimesi: ")
Tuntipalkka = input("Anna tuntipalkkasi: ")
Tunteja_vko = input("Anna työtuntisi/vko: ")
```

```
Viikkopalkka = Tuntipalkka * Tunteja_vko
```

```
print Etunimi, "saa viikossa",
44 print Viikkopalkka, "euroa."
```

44

matti.tedre@cs.joensuu.fi



Näin Liisan ohjelma toimii:

```
>>> ===== RESTART =====
>>>
Anna etunimesi: Lasse
Anna tuntipalkkasi: 8.15
Anna työtuntisi/vko: 40
Lasse saa viikossa 326.0 euroa.
>>>
```

45

matti.tedre@cs.joensuu.fi



Muuttuja sijoituslauseen molemmilla puolilla

- Sama muuttuja voi myös olla sijoituslauseen yhtäkuin-merkin molemmilla puolilla
- Esimerkiksi ...
`Tuntipalkka = Tuntipalkka * 2`
- ... kaksinkertaistaa *Tuntipalkka*-muuttujan arvon
- Sijoituslauseessa
 - *Ensiksi* lasketaan oikean puolen lausekkeen arvo
 - *Lopuksi* sijoitetaan laskettu arvo vasemman puolen muuttujaan.

46

matti.tedre@cs.joensuu.fi



Sijoituslauseen toiminta

- Esimerkiksi
`Tuntipalkka = 12`
`Tuntipalkka = Tuntipalkka + 3`
- Ensimmäinen rivi on selkeä, mutta toinen rivi:
 - *Ensimmäiseksi* lasketaan oikean puolen arvo
 - Saadaan 15
 - Sitten sijoitetaan saatu arvo `Tuntipalkka`-muuttujaan
 - Muuttujan `Tuntipalkka` arvoksi tulee 15

47

matti.tedre@cs.joensuu.fi



Esimerkkejä laskutoimituksista

- Kerto- ja jakolaskuja

```
Viikkopalkka = 37.5 * 9.25
```

```
Viikkopalkka = Tyotunteja_vko * Tuntipalkka
```

```
print "Päivässä on", 24*60, "minuuttia",
print "eli", 24*60*60, "sekuntia."
```

```
Paivapalkka = Kuukausipalkka / 22
```

48

matti.tedre@cs.joensuu.fi



Yksinkertaiset ohjelmat

[Kuva]

49

matti.tedre@cs.joensuu.fi



Perättäinen suoritus

- Kun ohjelma käynnistetään, suoritus alkaa ohjelman 1. riviltä

- Ohjelma ei "tiedä" mitä seuraavilla riveillä tehdään:

```
Ala = 3.14 * r * r
r = input("Anna ympyrän säde: ")
print "Ympyrän ala on ", Ala
```

- Yllä oleva ohjelma on virheellinen.
 - Miksi?

51

matti.tedre@cs.joensuu.fi



Ohjelman suorittaminen

- Yksinkertaisten ohjelmien (sellaisten kuin tällä kurssilla tehdään) suorittaminen alkaa ensimmäiseltä riviltä
- Vielä tämän viikon harjoituksissa riittää kun tiedetään että tietokone suorittaa ohjelman rivit yksi kerrallaan peräkkäin. (Seuraavilla viikoilla tutustutaan toisto- ja valintarakenteisiin)

50

matti.tedre@cs.joensuu.fi



Perättäinen suoritus

- Muuttujalla on aina *yksi arvo kerrallaan*:

```
tekija = ("Anna kertolaskun 1. tekijä: ")
tekija = ("Anna kertolaskun 2. tekijä: ")
print "Tekijät kerrottuna: ", tekija*tekija
```

- Yllä oleva ohjelma on virheellinen.
 - Miksi?

52

matti.tedre@cs.joensuu.fi



Maailman kuuluisin ohjelma

- Pythonilla hyvin helppo – vie vain yhden rivin

```
print "Hello, world!"
```

- Monilla muilla ohjelmointikielillä paljon pidempi ja monimutkaisempi

53

matti.tedre@cs.joensuu.fi



Ohjelmaesimerkki

- Ohjelma joka kysyy käyttäjän nimeä ja tulostaa tervehdyksen

```
nimi = raw_input ("Mikä on nimesi: ")  
print "Hei", nimi, "!"
```

54

matti.tedre@cs.joensuu.fi



Ohjelmaesimerkki (2)

- Ohjelma joka kysyy käyttäjän syntymävuotta ja laskee käyttäjän iän

```
nyk_vuosi = 2006  
syntvuosi=input("Minä vuonna olet syntynyt:")  
ika = nyk_vuosi - syntvuosi  
print "Olet noin", ika, "vuotta vanha"
```

- ...Miksi ohjelma ei toimi aina oikein?
- ...Milloin ohjelma ei toimi oikein?

55

matti.tedre@cs.joensuu.fi



Ohjelmaesimerkki (3)

- Mitä seuraava ohjelma tulostaa?

```
ala = pituus * leveys  
pituus = 3  
leveys = 5  
print ala
```

- Miten voitaisiin korjata?

56

matti.tedre@cs.joensuu.fi



Esimerkkejä

- Mikä ohjelma tulostaa?

```
luku = 6
luku = luku * 2
print luku
```

57

matti.tedre@cs.joensuu.fi



Esimerkkejä (2)

- Mitä ohjelma tulostaa?

```
luku = 5
luku = luku * 2
luku = luku * 2
print luku
```

58

matti.tedre@cs.joensuu.fi



Esimerkkejä (3)

- Mitä ohjelma tulostaa syötteillä 2, 4, 6?

```
a = input("Anna luku: ")
b = input("Anna luku: ")
b = input("Anna luku: ")
print a+b+b
```

59

matti.tedre@cs.joensuu.fi

