



CT10A0013

Ohjelmointi Pythonilla

L01: Johdanto

Uolevi Nikula



Päivän asiat

- Kommunikointi kurssilla
- Taustaa ja terminologiaa
 - Ohjelmoinnista ja sen opiskelusta
 - Mitä ohjelmoimalla voi tehdä?
 - Mitä ohjelmointi on?
- Käytäntö
 - Ohjelmakehitysympäristö ja sen asennus: Python ja IDLE
 - Ensimmäinen ohjelma, peruskäskyt ja muuttujat
 - Viikkotehtävien palautus: Moodle ja CodeGrade
 - Vinkkejä tekemiseen: Echo360 ja Keskustelufoorumit
- Lopuksi



Kommunikointi keskustelupalstoilla

- Kurssilla käytetään kommunikointiin keskustelupalstoja
 - **Kysy kaikilta**, julkinen keskustelupalsta. Tätä kannattaa käyttää ohjelmointiongelmassa eli kerro ongelmasi selkeästi, jotta muut voivat auttaa ongelman ratkaisemisessa
 - **Kysy henkilökunnalta**, opiskelijan henkilökohtainen kanava henkilökunnalle. Näihin vastataan virka-aikana
- Kurssin sisältöön liittyvät keskustelut käydään keskustelupalstoilla eikä muita kanavia pitkin lähetettyihin viesteihin vastata
- Katso tarkemmin Moodlen Apuva-välilehti



Taustaa ja terminologiaa



Näkökulman vaihto

- Tähän mennessä useimmat ovat käyttäneet tietokonetta ja tietokoneohjelmia
- Tällä kurssilla näkökulma muuttuu ohjelmien käyttämisestä niiden tekemiseen
 - Miksi tietokone toimii tietyllä tavalla selviää kun katsotaan, miten ohjelmat toimivat ja miten niitä tehdään
 - Nyt tehdään siis ohjelmia, jotka ohjaavat käyttäjää jonkun tietyn tehtävän tekemisessä



Tietokoneen toiminnasta

- Tietokoneen perustoiminnot
 - Pystyy lukemaan sille annettua tietoa omaan käyttöönsä
 - Pystyy käsittelemään tietoa ja varastoimaan sitä käsittelyn ajaksi
 - Pystyy suorittamaan matemaattisia operaatioita
 - Pystyy vertailemaan tietoja ja valitsemaan toimenpiteitä vertailun tuloksen pohjalta
 - Pystyy siirtämään tietoa ulkopuolelleen



Tietokone ja tietokoneohjelma

- *Tietokone* on kone, joka ei sinällään tee mitään
- *Tietokoneohjelma* määrää, mitä tietokone tekee, esim.
 - laskee suuria määriä laskutoimituksia
 - toimii tekstinkäsittelylaitteena
 - ohjaa lentokoneen laskeutumista kentälle



Mikä on tietokoneohjelma?

- Yhdistelmä tietokoneen käskyjä ja tiedon määrittelyjä, jotka saavat tietokoneen laitteiston tekemään laskenta- tai ohjaustoimintoja (IEEE Std 610-1990)
- Tällä kurssilla ohjelma tarkoittaa
 - Noin 10 – 50 riviä ohjelmakoodia (< 300 riviä)
 - Python-kielinen lähdekoodi eli tekstitiedosto
 - Toteuttaa annetun tehtävän ilmoitettujen rajoitteiden ja olettamusten puitteissa



Mikä on ohjelmointikieli?

- Ohjelmointikieli on tietokoneohjelmien esittämiseen käytetty kieli (IEEE Std 610-1990)
- Ohjelmoinnin opettelu tarkoittaa siis uuden kielen opettelu
 - Jotkin sanat muistuttavat tunnettuja kieliä (englantia)
 - Kielen oppiminen edellyttää sanojen ja peruskonseptien opettelu
 - Ohjelmointikielet perustuvat yleensä hyvin määriteltyyn syntaksiin (matematiikka ja logiikka)

Ohjelmoinnissa on kysymys *koodaamisesta*



- Tietokoneohjelma on joukko käskyjä, joiden avulla tietokone tekee toimintoja (vrt. IEEE)
 - Tietokoneohjelma eli *koodi* on ohjeita tietokoneelle siitä, mitä pitäisi tehdä (vrt. liikennemerkkit liikenteessä)
 - Tietokoneohjelma lukee ja käsittelee dataa, joka on usein *koodatussa* muodossa, esim.
 - HTML eli yleisesti ottaen Internet-sivut (ks. lut.fi lähdekoodi)
 - Kuvatiedostot jne. vaativat erityisohjelmia käsittelyyn



Miksi pitää tai kannattaa ohjelmoida

- Aikaisemmin tehtyjen toimintojen kehittäminen (nopeuttaminen) ja/tai automatisointi, esim.
 - Lennonohjausjärjestelmät ja –valvonta
 - Sääennusteet
 - Laadunvalvonta
 - Pankin toimintojen automatisointi
- Uusia sovellusalueita
 - Suunnittelu/visualisointi
 - Simulointi
 - Digitaaliset laitteet: matkapuhelin, tekstiviestit, digikamera ja –TV
 - Pankkiautomaatti



Ohjelmoitavaksi sopivia tehtäviä

- Rutiinien teko
- Suuret määrät syötteitä ja aineistoa
- Paljon työtä
- Tiedon jalostaminen ja esittäminen
- Selkeästi rajattu tehtäväalue

Ohjelmoitavaksi sopimattomia tehtäviä



- Tehdään vain kerran
- Ongelma ei selkeästi määritelty vaan on aina hieman erilainen
- Laaja-alainen tietämys
- Esimerkkejä
 - Paperikoneen tuotannon ohjaus
 - Turvatarkastukset – rutiinitehtävät ok
 - Kaupan kassa – vrt. itsepalvelukassojen lisääntyminen



Tietokoneohjelman ominaisuuksia

- Tietokoneohjelma koostuu askelista, jotka
 - ovat yksiselitteisiä
 - ovat peräkkäisiä
 - ovat mahdollisia suorittaa tietokoneella eli kone tunnistaa ko. käskyn eli se kuuluu käskykantaan
 - eivät vaadi älykkyyttä tai luovaa päättelyä



Ohjelmointi – uusi taito

- Teorian osaaminen ja ymmärtäminen
 - Vrt. autolla ajaminen
 - Teoria käydään läpi luennoilla/videoilla ja löytyy ohjelmoinnin osalta ohjelmointioppaasta
 - Viikoittaiset väittämät keskittyvät teoriaan
- Harjoittelu
 - Viikkotehtävissä harjoitellaan ohjelmointia
 - Työkalut: Python ja IDLE
 - Referenssimateriaali: Python-ohjelmointiopus
 - Tuki ongelmatilanteissa: neuvontatilaisuudet, keskustelupalstat
 - Harjoitustyö: kertaus ja kokonaisuuden hallinta
- Tentti: ohjelmointiosaamisen osoittaminen

Ohjelmointi



- Tietokoneohjelman tekemistä kutsutaan *ohjelmoinniksi* tai koodaamiseksi
 - Kun tietokone komennetaan seuraamaan tietokoneohjelman käskyjä, sitä kutsutaan ohjelman *suorittamiseksi* (tai ajamiseksi)
- Ohjelmointi on pilkun tarkkailua eli *sinne päin* ei riitä
 - Koodi on kirjoitettu joko *oikein* tai *väärin* (ts. syntaksi)
 - Logiikka on joko *oikein* tai *väärin*
- Ohjelman toiminta kertoo, miten tietokone tulkitsee koodin/ohjelman



Ohjelmoija – taiteilija vai insinööri?

- Ohjelmointiin liitetään usein **luovuus** ja innovaatiot
 - Ohjelmointiin liittyy tällöin rajojen rikkominen ja ohjelmoijat ovat yksilöitä, taiteilijoita
- Monet pitävät ohjelmointia **insinööriyönä**
 - Tällöin ohjelmoinnin tavoitteena on tuottaa selkeitä ohjelmia, jotka toimivat oikein ja luotettavasti
 - Ohjelmia pystytään tekemään isolla porukalla ja tekijät voivat vaihtua projektin edetessä sekä siirtyessä ylläpitoon jne.
- **Tällä kurssilla ohjelmointi nähdään insinööriyönä, jonka tavoitteena on oikein toimivat ja selkeät ohjelmat, joiden ylläpito on helppoa**



Mitä ohjelmoimalla voi tehdä?

Tämän kurssin aiempia harjoitustöitä

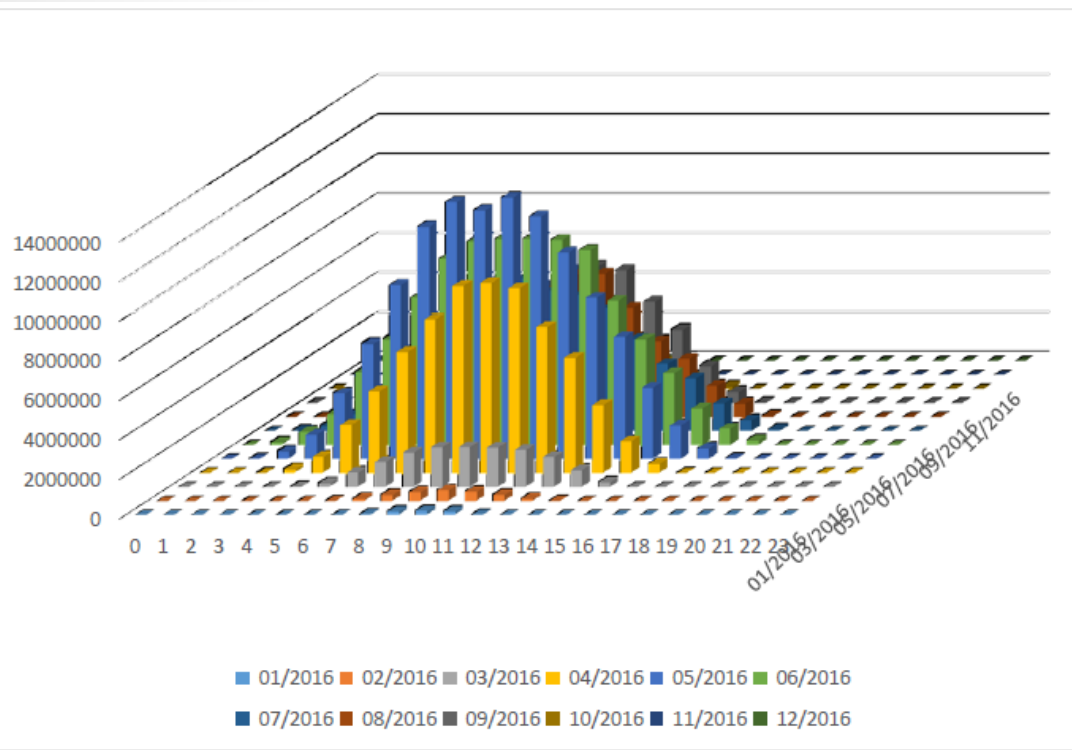
Sähköntuotantodataa, LUT aurinkoenergia



Time UTC+0;Solar Carport [W];Solar Fixed installation [W]; SolarFlatroof [W];Solar Single panel [W];Solar Tracker [W];Solar Wall (south) [W];Solar Wall (west) [W];LUT Electricity Consumption [W];

2016-01-01 00:00:00;0.00;-60.00;-171.00;0.00;-32.00;82.00;90.00;0;
2016-01-01 00:15:00;0.00;-60.00;-168.00;0.00;-32.00;83.00;90.00;0;
2016-01-01 00:30:00;0.00;-60.00;-165.00;0.00;-33.00;78.00;90.00;0;
2016-01-01 00:45:00;0.00;-60.00;-165.00;0.00;-31.00;77.00;89.00;0;
2016-01-01 01:00:00;0.00;-60.00;-166.00;0.00;-32.00;76.00;90.00;0;
2016-01-01 01:15:00;0.00;-60.00;-165.00;0.00;-32.00;75.00;90.00;0;
2016-01-01 01:30:00;0.00;-60.00;-165.00;0.00;-32.00;79.00;90.00;0;
2016-01-01 01:45:00;0.00;-60.00;-168.00;0.00;-32.00;78.00;90.00;0;
2016-01-01 02:00:00;0.00;-60.00;-168.00;0.00;-34.00;81.00;90.00;0;

Sähköntuotanto eri kuukausina ja eri kellonaikoina



Omakotitalon sähkön kulutus ja lämpötila



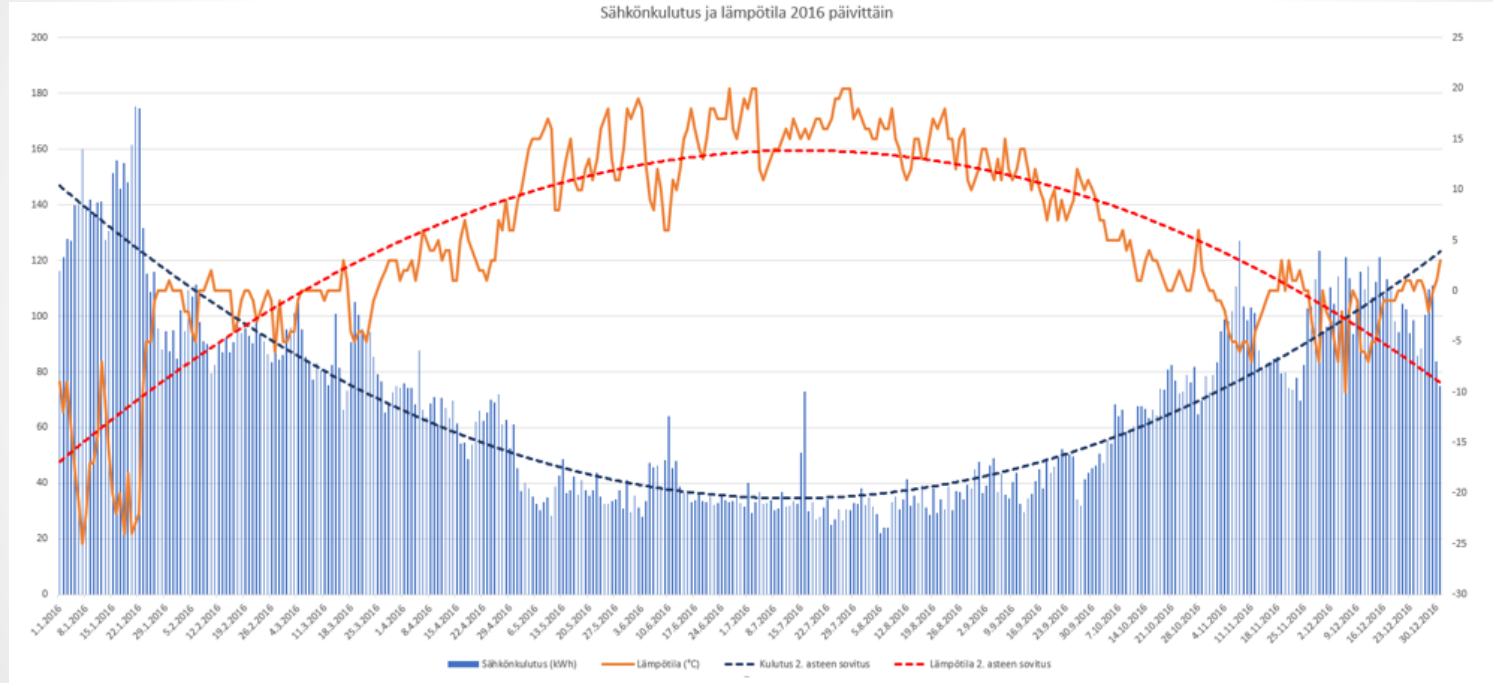
Pvm;Kulutus päivä (Wh); Kulutus yö (Wh)

01.01.2016 00:00;3910;0
01.01.2016 01:00;3530;0
01.01.2016 02:00;3300;0
01.01.2016 03:00;3360;0
01.01.2016 04:00;3420;0
01.01.2016 05:00;4260;0
01.01.2016 06:00;4210;0
01.01.2016 07:00;0;4340

Pvm;Ilman lämpötila (degC)

01.01.2016 00:00;-7
01.01.2016 01:00;-7
01.01.2016 02:00;-7
01.01.2016 03:00;-8
01.01.2016 04:00;-8
01.01.2016 05:00;-8
01.01.2016 06:00;-8
01.01.2016 07:00;-9

Sähkönkulutus ja lämpötila

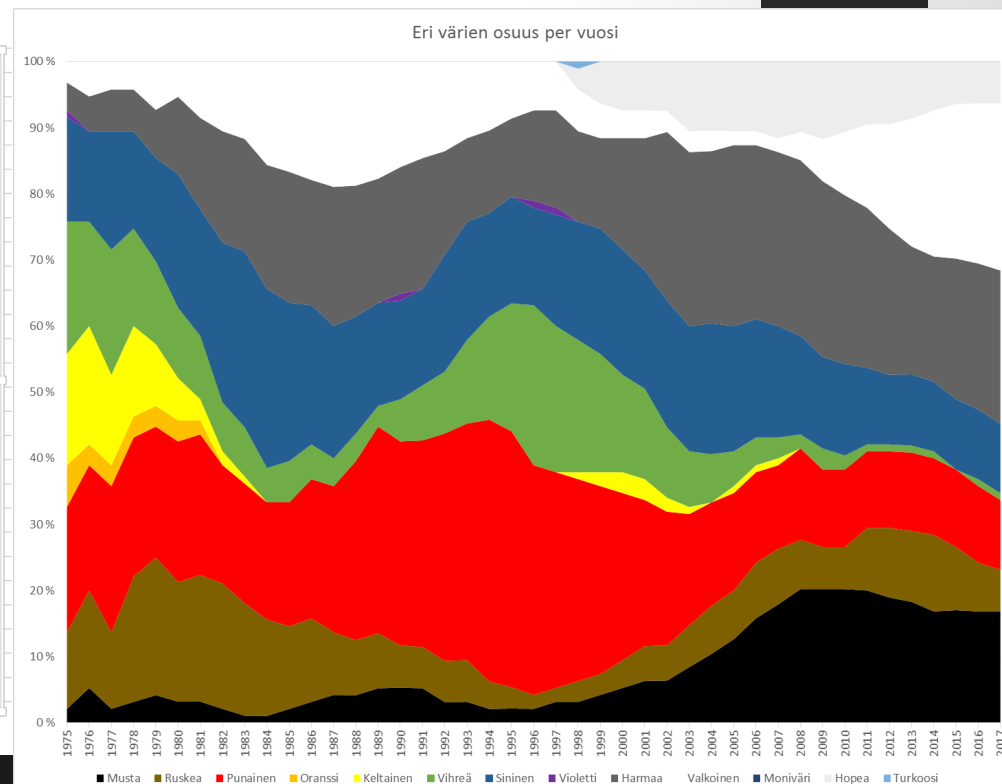
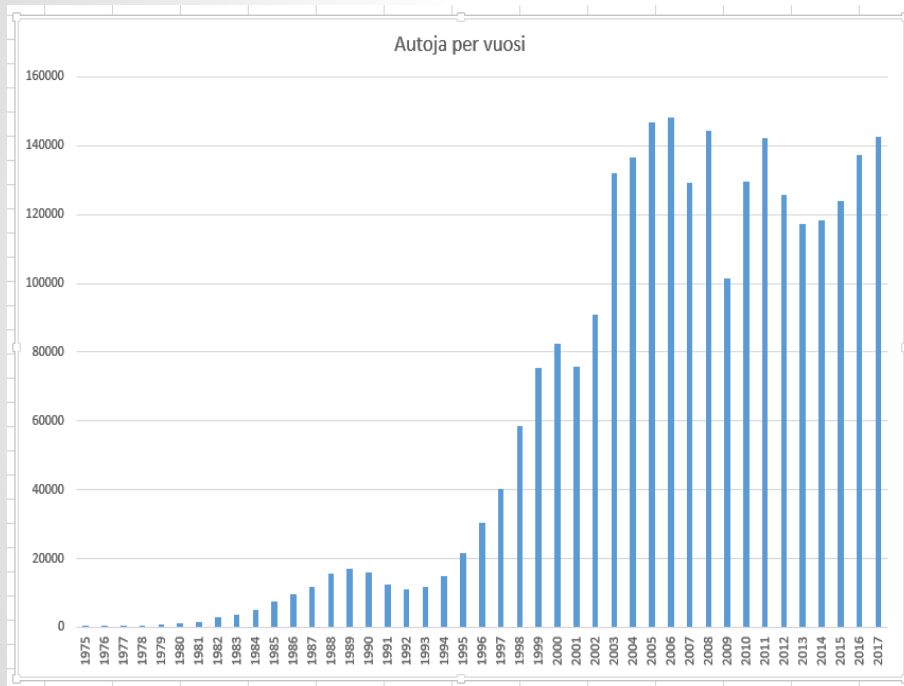


Ajoneuvorekisterin tiedot, Traficom



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X
1	ajoneuvot	ajoneuvot	ajoneuvot	ajoneuvot	ajoneuvot	ajoneuvot	ajoneuvot	ajoneuvot	ajoneuvot	ajoneuvot	ajoneuvot	ajoneuvot	ajoneuvot	ajoneuvot	ajoneuvot	ajoneuvot	ajoneuvot	ajoneuvot	ajoneuvot	ajoneuvot	ajoneuvot	ajoneuvot	ajoneuvot	ajoneuvot
2	M1	30.9.2005		1	KB11	1A02A4EA	20050930	1		AD		5	1245	1740	1740	4290	1750	1440	1	1598	77	4		
3	M1	14.3.2005		1	12Z	5	20050314	8		AA		5	1265	1700	1700	4490	1760	1470	1	1590	77	4		
4	M1	27.4.2007		5	C11S	MT	20070427	2		AB		5	1065	1485	1485	3710	1690	1510	1	1320	67	4		
5	M1	25.1.2002		1		5,37E+09	20020125	6		AB		5	1345	1835	1835	4580	1770	1430	1	1590	79	4		
6	MUU		509	1			0					1	1452						2	2250				
7	L1	4.4.2003	109	5			20030404					1	80	210		1780	680		1	49	1.maalis	1		
8	M1	11.9.1985		1			19850911	6			1	5	890	1450	1265		1650		1	1290				
9	M1	1.4.1996		1	CT190 (W	CT190L-BV	19960401	8		AC		5	1310	1780	1780	4550	1700		2	1970	61	4	TRUE	
10	O1	8.11.1990	13	1			19901108						150	450	450	4500	1760							
11	O1	13.5.2004	1	1			20040513						140	750	750	3850	1650							
12	O1	8.5.1989	1	1			19890000						180	750	750	3700	1660							
13	M1	4.10.2003		1			20010530	5			1	5	1200	1560	1560	3670	1720		2	1680	70		TRUE	
14	O1	19.10.2006	1	1			20061019						200	750	750	4270	1660							
15	M1	17.10.2001		1			20011017	2			1	5	935	1370	1370	3800	1660		1	1240	44			
16	M1	27.8.2001		1	YB2R		20010827	5		AF		7	1950	2480	2480	4800	2000	1800	1	3300	128	6		
17	M1	29.5.2006		1	ABFBF1	FM52EMR	20060529	2		AC		5	1525	2000	2000	4590	1770	1420	1	1780	120	4	TRUE	
18	M1	3.1.2007		1	TS61	TS6149??	20070103	8		AA		5	1579	2040	2040	4850	1830	1450	1	2430	125	5		
19	M1	30.11.2000		1		5,9E+09	20001130	5		AA		5	1345	1770	1770	4520	1720	1410	1	1990	103	4		
20	M1	10.10.2002		1	RS65	RS65S9A0	20021010	2		AA		5	1549	2000	2000	4580	1800	1430	1	2430	103	5		
21	M1	31.1.1997		1			19970131	8			1	5	1200	1720	1720	4530	1700		1	1580	78			

Rekisteröintejä ja eri värisiä autoja per vuosi





Mitä ohjelmakoodissa on?



Peräkkäisiä yksinkertaisia käskyjä

- Lue käyttäjältä luku 1
- Lue käyttäjältä luku 2
- Laske luvut 1 ja 2 yhteen
- Tulosta summa
- Kiitä käyttäjää ohjelman käytöstä



Valintoja

- Lue käyttäjältä luku 1
- Lue käyttäjältä luku 2
- Jos luku1 on suurempi kuin luku2
 - Tulosta luku1
 - Muutoin
 - Tulosta luku2
- Kiitä käyttäjää ohjelman käytöstä



Toistamista

- Lue käyttäjältä luku
- Niin kauan kun luku on pienempi kuin 10
 - Tulosta luku
 - Kasvata luku:a yhdellä
- Kiitä käyttäjää ohjelman käytöstä



Monenlaista muuta

- Tietotyyppejä: merkkijono, kokonaisluku, desimaaliluku
- Aliohjelmia, nimiavaruuksia, parametreja
- Tiedoston lukeminen ja kirjoittaminen
- Tietorakenteita: lista, luokka, olio, sanakirja
- Virhetilanteiden käsittelyä (poikkeusten käsittely)
- Algoritmeja eli “ruuanlaittoreseptejä”
- Kirjastoja, käyttövalmiita komponentteja
- jne.



Käytäntö

Peruskäskyt



```
# tulostaminen
print("moi")

# tiedon kysyminen, syöte
input("Anna nimi: ")

# tiedon talteen ottaminen muuttujaan, sijoitus
Nimi = input("Anna nimi: ")

# tulostaminen, muuttuja
print(Nimi)

# tietotyypit: merkkijono
Syöte = input("Anna luku: ")
# merkkijonon muuttaminen kokonaisluvuksi, integer
Luku = int(Syöte)
print(Luku * 2)
```



Huomioita muuttujien nimistä

- Muuttujien nimet ovat **tunnuksia** ja niiden käytölle on säännöt
 - Pakollisia, Python tarkistaa
 - Ensimmäinen merkki kirjain tai alaviiva
 - Voi sisältää kirjaimia ja numeroita
 - Ei saa sisältää erikoismerkkejä
 - Suosituksia, hyvää ohjelmointityyliä, helpottaa elämää
 - Älä käytä ääkkösiä eli skandinaavisia merkkejä
 - Nimeä muuttujat järkevästi käytön mukaan
 - Aloita isolla kirjaimella, esim. `Luku`, `Nimi`
- Huom. Tiedostonimissä on noudatettava annettuja ohjeita
 - Viikkotehtävät: `L01T1.py`, `L01T2.py`, `L02T1.py` jne.
 - Harjoitustyössä ja tentissä tarkemmat ohjeet



Yhteenveto ohjelmien tekemisestä

- Asennus, python.org, asennuslinkki Moodlen Perustiedot-välilehdellä
 - Katso tarvittaessa Moodle/Ohjelmointivideot/Asennusvideo. Jos ei onnistu niin poista kaikki ja aloita alusta, lataa tiedosto uudestaan jne.
- IDLE: editori, ohjelman kirjoittaminen ja tallettaminen .py tiedostona
- IDLE: interaktiivinen ikkuna, ohjelman suorittaminen/ajo, F5
- Python ohjelma: input, print, int, muuttujat, sijoitus
- Ohjelman palautus Moodlen kautta automaattitarkastajaan/CodeGrade
 - Tiedoston suorittaminen ja palautus arvioitavaksi, 100% läpi
- Ohjelmointivideoiden katsominen, Moodle/Echo360
- Vinkkien kysyminen, Moodle/keskustelufoorumit



Lopuksi

Osaamistavoitteet



- Kurssilla käytettäviin työkaluihin tutustuminen siten, että pystyt aloittamaan kurssin suorittamisen
 - Moodle
 - Python 3.10.1 ja IDLE
 - CodeGrade
 - Keskustelufoorumit
 - Echo360/Videot
- Ohjelmoinnin peruskäsitteiden ja lähtökohtien ymmärtäminen
 - Muuttujat/tunnukset
 - Tietojen kysyminen ja tulostaminen
 - Tietotyypit: merkkijono ja kokonaisluku
 - Ohjelmointiopas luku 1



Ohjelmointivideot

- Moodle/Echo360 *Ohjelmointivideot*: L01Asennusvideo
 - Asennus ja IDLEn peruskäyttö
- Moodle/Echo360 *Luentovideot*: Tämän luennon video (L01), peruskäskyt Käytäntö-osuudessa (huom. videolla on aikajana)