



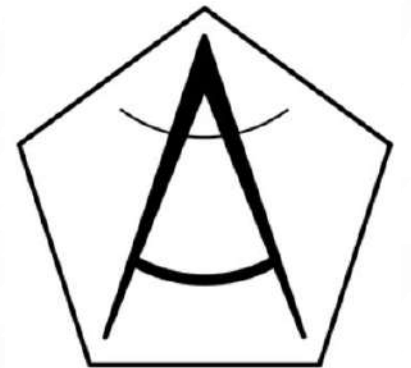
OHJELMOINNIN OPETUS LUKIOSSA

MAOL SYYSPÄIVÄT 2023-10-07

VILLE TILVIS



MAUNULAN YHTEISKOULU
Helsingin matematiikkalukio



HARPPI

LOPS 1985

- Tietotekniikka oli valinnainen oppiaine 1985 - 1994

Oppimäärä muodostuu yhdestä tai kahdesta kurssista. Kurssi 1 käsittää tietotekniikan perusteet ja sen tulee kuulua välttämättä opetussuunnitelmaan.

Kurssin 2 tarkoituksena on syventää tietokoneen toiminnan ja käyttömahdollisuuksien ymmärtämistä tutustuttamalla oppilaat ohjelman suunnittelun ja jonkin ohjelmointikielen perusteisiin. Ohjelmointikielen valinnalla ei ole ratkaisevaa merkitystä, koska opetuksen pääpaino on ongelmanratkaisussa ja tavallisimpien ohjelmarakenteiden ymmärtämisessä. Oppiainesta käsittelevässä osassa on pohjana Pascal-tyyppinen kieli, joten oleellisesti toisentyypistä kieltä käytettäessä jouduttaneen painotuksia hieman tarkistamaan.

LOPS 1985

1. kurssi Tietotekniikan perusteet

Tavoite

Kurssin tavoitteena on antaa yleiskuva tietotekniikan käytöstä ja mahdollisuuksista sekä keskeisimpien työvälineohjelmien piirteistä ja käyttöalueista.

Sisältö

Tietokoneen käyttö

- tietokonejärjestelmän esittely
- ohjelma tietokoneen toiminnan ohjaajana
- tietokonejärjestelmän rakenne

Tietojenkäsittely ja sen kehitysvaiheet

- historiallinen katsaus
- peruskäsitteistö.

Tietojenkäsittelyn sovelluksia

- työvälineohjelmat ja niiden käyttö
- tutustuminen erilaisiin atk:n ja automaation sovelluksiin
- tutustuminen asiantuntijajärjestelmiin.

Tiedonhallinta ja tietoliikenne

- tietokannat ja niiden käyttö
- tiedonsiirto.

Tietokoneen toiminnan ohjaaminen

- vuorovaikutus ihmisen ja koneen välillä
- ohjelmointikielten tarjoamat mahdollisuudet
- tutustuminen johonkin ohjelmointikieleen.

Tietotekniikan vaikutuksia

- vaikutus työhön ja ammatteihin
- vaikutus yksilöön
- vaikutus yhteiskuntaan ja palveluihin.

LOPS 1985

2. kurssi Ohjelmointi

Tavoite

Kurssin tavoitteena on

- opettaa ymmärtämään tietokoneen toimintaa
- totuttaa käsikirjojen käyttöön
- opettaa järjestelmällistä ja kurinalaista ohjelmointitekniikkaa
- harjaannuttaa omien ohjelmien tekemiseen
- opettaa näkemään työryhmien merkitys ohjelmistojen kehittämisessä.

Sisältö

Laitteiston ja käsikirjojen käyttö

- kertausta ja täydennystä
- ohjelmointiympäristöön tutustuminen
- valmiin ohjelman käyttö, kehittäminen ja täydentäminen.

Ohjelman yleinen rakenne

- vakiot ja muuttujat
- syöttö ja tulostus
- ohjelman rakenteeseen vaikuttavat tekijät.

Kontrollirakenteet

- peräkkäisrakenne
- valinta
- toisto.

Modulaarinen ohjelmointi

- ohjelman suunnittelu ja toteuttaminen moduuleina
- aliohjelmat.

Ongelman ratkaisu tietokoneella

- tehtävän määrittely ja ongelman ratkaisu
- ratkaisun kuvaaminen algoritmilla
- ohjelman laatiminen
- ohjelman testaus ja dokumentointi.

Tietokonegrafiikka

- kuvan muodostamisen periaatteita
- kuvan suunnittelu ja muodostaminen jonkin ohjelmointikielen avulla.

Tiedostojen käsittely

- taulukkomuuttujat
- tiedostotyypit
- tiedostojen rakenne
- tietojen tallentaminen ja haku
- tietojen päivitys.

25 VUODEN TAUKO

- LOPS 1994: Ei ohjelmointia
- LOPS 2003: Ei ohjelmointia
- LOPS 2015: Ei ohjelmointia

- LOPS 2019:
Hieman ohjelmointia (Maa11)

POPS 2014:

Algoritmista ajattelua ja ohjelmointia
(käyttöön 9. luokilla 2019)

Karvi 2021: Noin puolissa lukioista
tarjolla ohjelmointia, alle 3 %
luokiolaista opiskelee sitä

<https://www.karvi.fi/fi/julkaisut/ohjelmoinnin-opetuksen-arviointi-lukiokoulutuksessa>

MAA11 Algoritmit ja lukuteoria (2 op)

Tavoitteet

Moduulin tavoitteena on, että opiskelija

- tietää, mikä on algoritmi, sekä oppii tutkimaan, kuinka algoritmit toimivat
- oppii toteuttamaan yksinkertaisia algoritmeja ohjelmoimalla
- perehtyy logiikan käsitteisiin
- hallitsee lukuteorian peruskäsitteet ja perehtyy alkulukujen ominaisuuksiin
- osaa tutkia kokonaislukujen jaollisuutta.

Keskeiset sisällöt

- algoritmisen ajattelun peruskäsitteet: peräkkäisyys, valinta ja toisto
- vuokaavio
- yksinkertaisten algoritmien, lajittelualgoritmien tai yhtälön numeeriseen ratkaisuun liittyvän algoritmin ohjelmointi
- konnektiivit ja totuusarvot
- kokonaislukujen jaollisuus, jakoyhtälö ja kongruenssi
- Eukleideen algoritmi
- aritmetiikan peruslause

Sisältö

Laitteiston ja käsikirjojen käyttö

- kertausta ja täydennystä
- ohjelmointiympäristöön tutustuminen
- valmiin ohjelman käyttö, kehittäminen ja

Ohjelman yleinen rakenne

- vakiot ja muuttujat
- syöttö ja tulostus
- ohjelman rakenteeseen vaikuttavat tekijät.

Kontrollirakenteet

- peräkkäisrakenne
- valinta
- toisto.

Modulaarinen ohjelmointi

- ohjelman suunnittelu ja toteuttaminen mo
- aliohjelmat.

Ongelman ratkaisu tietokoneella

- tehtävän määrittely ja ongelman ratkaisu
- ratkaisun kuvaaminen algoritmeilla
- ohjelman laatiminen
- ohjelman testaus ja dokumentointi.

Tietokonegrafiikka

- kuvan muodostamisen periaatteita
- kuvan suunnittelu ja muodostaminen jonki avulla.

Tiedostojen käsittely

- taulukkomuuttujat
- tiedostotyypit
- tiedostojen rakenne
- tietojen tallentaminen ja haku
- tietojen päivitys.

KAKSI KYSYMYSTÄ

- Miten opettaa ohjelmointia Maa11 –opintojaksolla huomioiden aikapaineen ja opiskelijoiden lähtötason?
- Miten rakentaa lukioon järkevä, opetussuunnitelman perusteita laajempi ohjelmointikokonaisuus?

The image features a dark blue gradient background with white, stylized circuit board traces in the corners. These traces consist of straight lines and small circles, resembling electronic components or data paths. The traces are located in the top-left, top-right, bottom-left, and bottom-right corners, framing the central text.

MAA11

MAA11-ESIMERKKI MAUNULASTA

- Lukuteoria Juuri11-kirjasta
- Ohjelmointi tie.koodariksi.fi -sivulla
- Useimmilla tehtynä Ohjelmoinnin perusteet (2op)
- Muille kotitehtäväksi käydä ohjelmoinnin perusteet läpi parin ensimmäisen viikon aikana, tuki tunneilla

	Päivä	Mitä tehdään
1	to 1.12.	Logiikkaa: ei, ja, tai
2	to 8.12.	Implikaatio ja ekvivalenssi
3	ma 12.12.	Algoritmi ja vuokaavio
4	ti 13.12.	Jakoyhtälö
5	to 15.12.	Edelliset valmiiksi
6	ma 19.12.	Ohjelmointi-kertaus (Tie koodariksi)
7	ti 20.12.	Alkuluvut ja syt
	to 22.12.	JOULUJUHLA
		JOULULOMA
8	ma 9.1.	Pym, alkulukutestaus
9	ti 10.1.	Eukleideen algoritmi
10	to 12.1.	Diofantoksen yhtälöt
11	ma 16.1.	Kongruenssi
12	ti 17.1.	Tie koodariksi -harjoituksia
13	to 19.1.	Jaollisuustarkasteluja kongruenssilla
14	ma 23.1.	Vastausharjoitus, edelliset valmiiksi,
15	ti 24.1.	Tie koodariksi -harjoituksia
16	to 26.1.	Tie koodariksi -harjoituksia
17	ma 30.1.	Varalla
	Päätöviikko	Kurssikoe, abitissa

MAA11 Algoritmit ja lukuteoria



Kurssin materiaali

Kieli: suomi ▼

- [Tietoa materiaalista](#)

Johdanto Pythoniin

- [Johdanto Pythoniin, osa 1](#)
- [Johdanto Pythoniin, osa 2](#)
- [Johdanto Pythoniin, osa 3](#)

Tehtäväsivut

- [Kokonaislukuyhtälöitä](#)
- [Jaollisuus ja alkuluvut](#)
- [Yhtälön numeerinen ratkaiseminen](#)
- [Monte Carlo -simulaatioita](#)
- [Liukuluvuista](#)
- [Järjestämisalgoritmit](#)
- [RSA-salaus](#)

MAA11: OHJELMOINTIA ERI TASOILLA

- Algoritmin suunnittelut ongelman ratkaisemiseksi
- Valmiina esitellyn algoritmin toteutus
- Osiin pilkotun algoritmin yhden osan toteutus
- Valmiin ohjelman parametrien säätö
- Valmiin ohjelman toiminnan ymmärtäminen

SOPIVA ALUSTA VAPAALLE KOODAUKSELLE?

	Kirjautuminen ulkoiseen palveluun	Tallennus	Asennus koneelle	Tiedostojen käsittely
Abitin oma Python - ympäristö	EI	EI	EI	EI
Programiz.com kirjautumatta	EI	EI	EI	EI
Replit.com / Google Colab /trinket.io	TARVITAAN	KYLLÄ	EI	KYLLÄ
Kirjaan upotettu	EI	KYLLÄ	EI	EI
TI nSpire	EI	KYLLÄ	TARVITAAN	RAJALLISTA
Python-asennus, esim. Python Anaconda	EI	KYLLÄ	TARVITAAN	KYLLÄ

Abitin oma Python-tulkki

Hae/Sök

Tekstin tulostaminen

Kommentointi

Muuttujat

Muuttujien tyypit

Moduulin tai paketin lisääminen

Laskutoimitukset

Yleisimmät laskutoimitukset

Pyöristäminen

Trigonometria

Juuret

Logaritmit

EkspONENTTIFUNKTIO

Lukuteoriaa

Suurin yhteinen tekijä

Pienin yhteinen monikerta

Syötteen lukeminen

Ehtolauseet

if

Sisentäminen

Vertailuoperaattorit

Ohjelmointi

- Voit selata ohjelmoinnin lähdemateriaalia (Python 3).
- Voit kopioida lähdemateriaalissa olevia ohjelmakodeja leikepöydälle klikkaamalla haluamaasi esimerkkikoodia.
- Liitä leikepöydälle kopioimasi koodi klikkaamalla ohjelmakoodi-ikkunaa ja painamalla ctrl-v.
- Suorita ohjelmakoodi-ikkunassa oleva koodi klikkaamalla Suorita ohjelma -painiketta.
- Ohjelmakoodi-ikkunaa ei varmuuskopioida. Voit kopioida ohjelmakoodisi koesuoritukseen, jossa se samalla varmuuskopioidaan.

Tekstin tulostaminen

```
print("Hello world!")
```

Hello world!

Kommentointi

Kommenttirivi alkaa #-merkillä. Kun koodi suoritetaan, hypätään kaikkien kommenttien yli.

```
#This is a comment

#This is a
#multiline comment

"""
This is also
a multiline comment
"""
```

Kommentointi koodirivillä

```
name = "Onni" # Set the value "Onni" to variable name
```

Python 3 -ohjelmakoodi:

1

Suorita ohjelma

Kopioi leikepöydälle

Tulosteet / virheet:

The background is a gradient of blue, transitioning from a lighter shade at the top to a darker shade at the bottom. In the four corners, there are decorative white line-art elements that resemble circuit traces or neural network connections, with small circles at the end of the lines.

MUU OHJELMOINNIN OPETUS LUKIOSSA

MATERIAALEJA OHJELMOINNIN ALKEIDEN OPETTAMISEEN

- Välitön palaute oleellista
- Vaihtoehtoja:
 - Helsingin yliopiston Ohjelmoinnin perusteet MOOC (<https://mooc.fi>)
 - Tie koodariksi: Ohjelmoinnin alkeet <https://tie.koodariksi.fi>
 - ViLLE-alustan ohjelmointikurssit (<https://www.oppimisanalytiikka.fi/ville/>)
 - Aalto-yliopiston MOOC-kurssi (<https://www.lukemaverkosto.fi/kurssit/python-ohjelmoinnin-peruskurssi-lukiolaisille-aalto-yliopistossa/>)

Ohjelmoinnin perusteet ja jatkokurssi 2023

Johdatus ohjelmointiin Python-kielillä



ESIMERKKI: MAUNULA

- Matematiikan syventävien kurssien yhteydessä (matriisit, differentiaaliyhtälöt, tilastotiede, ...)
- Ohjelmoinnin perusteet
- Luova ohjelmointi (robotit, ääni)
- Peliohjelmointi
- Ohjelmoinnin jatkokurssi
- Vierailijat (Koodi101, hakkerointi)
- Yliopistokurssit tai kilpaohjelmointi itsenäisesti

TYÖN ALLA: OHJELMOINNIN OPS-PANKKI

- Sisällöt ja tavoitteet
- Materiaalivinkit
- Toteutus esimerkit opettajalle
- Haluatko mukaan kirjoittamaan?
Ota yhteyttä: [ville.tilvis@mayk.fi](mailto:vile.tilvis@mayk.fi)

Ensimmäisiä ajatuksia

- CODE01 Ohjelmoinnin perusteet
- CODE02 Ohjelmoinnin jatkokurssi
- CODE03 Robotiikka ja anturit
- CODE04 Luova ohjelmointi:
Pelit / musiikki / animaatio
- CODE05 Tehokkuus ja algoritmit
- CODE06 "Data ja Big Data"
- CODE07 Internet-ohjelmointi

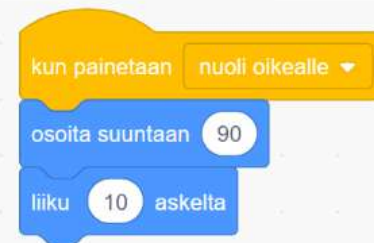
TULOSSA: MAOL-JÄSENKOULUTUS ETÄNÄ 24.11.

- Klo 9 - 13.45. Python-ohjelmoinnin alkeet ja harjoituksia
 - Python-ohjelmointiympäristö
 - muuttujat
 - silmukat eli toisto
 - ehtolauseet
 - funktiot
 - matematiikkakirjaston peruskomennot
- Klo 14 – 15 Maa11-opintojakson ohjelmointi, yo-esimerkkejä

YLIMÄÄRÄISIÄ KALVOJA

POPS 2014

	Laaja-alainen osaaminen: Tieto- ja viestintäteknologinen osaaminen (L5)	Matematiikan opetuksen tavoitteet ja keskeiset sisältöalueet	Matematiikan arviointikriteerit: Arvosana 8
1-2	Oppilaat saavat ja jakavat keskenään kokemuksia digitaalisen median parissa työskentelystä sekä ikäkaudelle sopivasta ohjelmoinnista	Tutustuminen ohjelmoinnin alkeisiin alkaa laatimalla vaiheittaisia toimintaohjeita, joita myös testataan.	
3-6	Ohjelmointia kokeillessaan oppilaat saavat kokemuksia siitä, miten teknologian toiminta riippuu ihmisen tekemistä ratkaisuista.	T14 innostaa oppilasta laatimaan toimintaohjeita tietokoneohjelmoinnissa graafisessa ohjelmointiympäristössä. Suunnitellaan ja toteutetaan ohjelmia graafisessa ohjelmointiympäristössä.	T14 Oppilas osaa ohjelmoida toimivan ohjelman graafisessa ohjelmointiympäristössä.
7-9	Ohjelmointia harjoitellaan osana eri oppiaineiden opintoja	T20 ohjata oppilasta kehittämään algoritmista ajatteluaan sekä taitojaan soveltaa matematiikkaa ja ohjelmointia ongelmien ratkaisemiseen. Syvennetään algoritmista ajattelua. Ohjelmoidaan ja samalla harjoitellaan hyviä ohjelmointikäytäntöjä.	T20 Oppilas osaa soveltaa algoritmisen ajattelun periaatteita ja osaa ohjelmoida yksinkertaisia ohjelmia.



```
a = 3
b = 5
c = 2*a+b
print(c)
```

7-9 lk ohjelmointitaitojen kuvaukset, suositus

<https://uudetlukutaidot.fi/> (OPH)

Looginen ajattelu ja tiedon käsittely	Ongelmien ratkaiseminen ja mallintaminen	Ohjelmoinnin käsitteet ja perusrakenteet	Käytännön taidot
Oppilas käsittelee erilaisiin yleistyksiin sisältyviä tietoja, käyttää erilaisia merkintätapoja ja toteuttaa erityyppisen tiedon kanssa loogisia operaatioita.	Oppilas analysoi ongelmia ja arvioi niiden mahdollisia ratkaisuja erilaisten kriteerien perusteella sekä visualisoi ongelmia ja ratkaisuja yleistysten ja kaavioiden avulla.	Oppilas ymmärtää algoritmin merkityksen ja osaa suunnitella ohjelman, jossa hyödynnetään tarkoituksenmukaisesti ohjelmoinnin perusrakenteita, kuten peräkkäisiä, toistuvia ja ehdollisia toimintoja.	Oppilas ohjelmoi ohjelmia eri ympäristöissä sekä tuntee perusasiat yhdestä tekstipohjaisesta ohjelmointikielestä ja osaa tulkita sillä tehtyä ohjelmakoodia.