

Nuoret Värkkärit -hanke

Alajärven yläkoulu

20.2.2019



Historiaa

- Syksyllä 2015 aloitettiin ohjelmointikoulutukset alakoulujen luokanopettajille (OPS2014).
- Ohjelmointi alakouluissa:
 - Luokilla 1-2 ohjelmoinnillinen ajattelu, sekä tietokoneella tehtäviä harjoituksia että tietokoneettomia leikkejä, pelejä ja harjoituksia (mm. [Bee Bot -robotti](#)).
 - Luokilla 3-6 ohjelmointi graafisessa ohjelmointiympäristössä, oma tuottaminen.
 - Ohjelma muodostuu toisiinsa liitetyistä koodipalikoista.
 - Ympäristöinä [Code.org](#) ja [Scratch](#).
 - Opitaan ohjelmoinnin keskeiset käsitteet ja rakenteet:
 - mm. algoritmit, ehto- ja toistorakenteet, muuttujat, operaattorit, funktiot, yms.
 - Ohjelmoitavina laitteina [Crumble](#) ja [Micro:bit](#) mikro-ohjaimet.
 - Ohjelmointi niiden omilla graafisilla ohjelmointiympäristöillä.

Ohjelmoinnin oppimispolku

- Alajärvellä on rakennettu systemaattisesti ohjelmoinnin oppimispolkua alakoulun ensimmäisiltä luokilta lähtien.
- Nyt painopiste siirtyy yläkoulun puolelle.
- Tavoitteena on, että polku jatkuu myös yläkoulussa.
- Yläkoulussa ohjelmoinnissa käytetään kirjoitettua koodia, eli puhutaan lausekielisestä ohjelmoinnista.
- Pääsemme vielä tänään kirjoittamaan koodia :)

Perusopetuksen ohjelmoinnin oppimispolku

Laitteet

Alakoulu

Bee Bot



Crumble



Micro:bit



Yläkoulu

Arduino Uno



Ohjelmointiympäristöt

Alakoulu

Ohjelmointi koodipalikoilla graafisessa ympäristössä:

- Ohjelmoimalla pelattavat pelit
- Code.org, Scratch Junior, Scratch
- Crumble mikro-ohjaimen ohjelmointiympäristö
- Micro:bit mikro-ohjaimen ohjelmointiympäristö

Yläkoulu

Lausekielinen ohjelmointi:

- Arduino IDE
- Python oppikirjoista

Graafinen vs. lausekielinen ohjelmointi

LEDin vilkutus alakoulussa



LEDin vilkutus yläkoulussa

```
#define ledPin 2

void setup() {
  pinMode(ledPin, OUTPUT);
}

void loop() {
  digitalWrite(ledPin, HIGH);
  delay(1000);
  digitalWrite(ledPin, LOW);
  delay(1000);
}
```

Yleistä

- Hankerahoituksella Alajärven yläkoululle on hankittu 20 komponenttipakkausta, 10 yleismittaria ja kytkentäjohtoja.
- Jokaiselle opetusryhmän oppilaalle on oma komponenttipakkaus.
- Komponenttipakkauksessa on useita komponentteja mm:
 - Arduino Uno mikro-ohjain (ohjelmoitava laite)
 - LEDejä
 - Vastuksia
 - Antureita (lämpötila, ilmanpaine, ilmankosteus, valon määrä)
 - Painikkeita
 - LCD-näyttö
 - Tasavirta- ja servomoottori
 - Liiketunnistin
 - Kytkentäalusta ja hyppyjohtoja

Yleistä

- Komponenteista rakennetaan erilaisia virtapiirejä kytkentäalustalle.
- Oma virtapiiri liitetään Arduino Uno mikro-ohjaimeen.
- Mikro-ohjaimeen laadittava ohjelma ohjaa/lukee (output/input) virtapiiriä.
- Kytkentäalusta mahdollistaa komponenttien uudelleenkäytön.
 - Virtapiiri kootaan painamalla komponentti kiinni kytkentäalustan pisteisiin ja virtapiiri puretaan vetämällä komponentti irti kytkentäalustasta.
 - Komponentteja ei ole tarve tinata kiinni.

Työohjeet

- Hankkeen sivustolle on laadittu 12 täydellistä työohjetta (+1 tulossa vielä)
 - Virtapiirin rakennus
 - Arduinon ohjelmointi
 - Testaus
- Ohjeet on laadittu Google Docs:lla
 - Oppilaat voivat tallentaa omiin Driveihinsa
 - Opettajat voivat sisällyttää haluamansa työohjeet omiin Classroom-kursseihinsa
 - Voidaan käyttää myös suoraan hankkeen sivustolta
- Komponenttien käyttö ja työssä tarvittava ohjelmointi opetetaan työohjeessa
 - Opitaan tekemällä vaiheittain

Työohjeet

- Työohjeiden aiheet:
 - LEDin vilkutus
 - Liikennevalo
 - Painikeohjaus
 - Ohjaus tietokoneella
 - Lämpömittari
 - Analoginen signaali ja potentiometri
 - Valovastus
 - Varashälytin
 - PWM-ohjaus
 - Elektroninen noppa
 - Ventti-peli
 - Sääasema
 - Tulossa vielä ohje oman robotin rakentamiseksi ja ohjelmoimiseksi.

Työohjeet

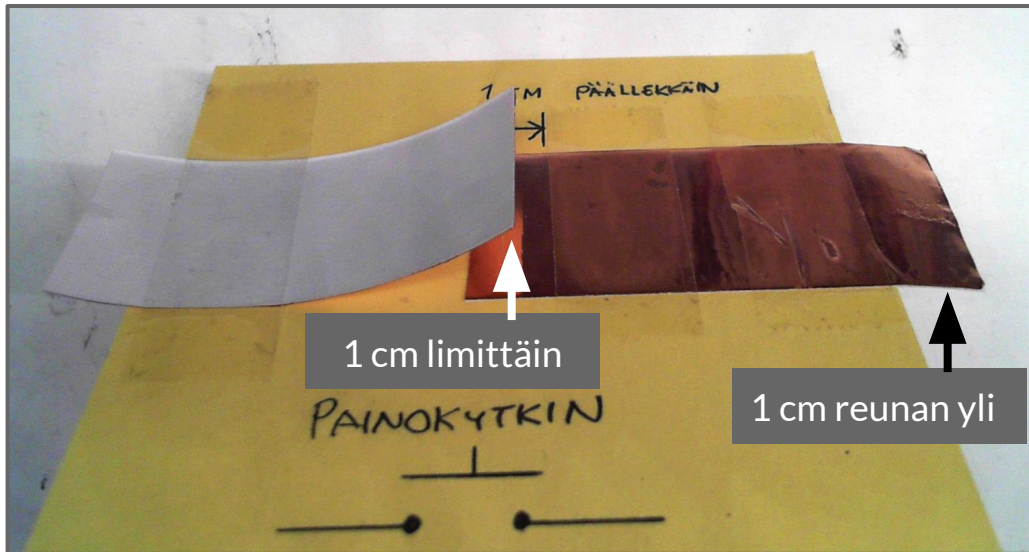
- Lähes kaikki työohjeissa tarvittavat komponentit löytyvät oppilaan komponenttipakkauksesta.
 - Yleismittarit ja hauenleukajohdot löytyvät pakista.
 - Robotin osat löytyvät lokerikosta.
- Hankkeen sivusto löytyy osoitteesta <http://bit.ly/nvaj>
 - Omat alisivut alakoululle ja yläkoululle.
 - Työohjeet → Yläkoulu / Arduino projektit

Ohjelmoinnin opetus

- Arduinon ohjelmointiympäristöä on mahdollista käyttää jopa ainoana ohjelmoinnin opetusalustana yläkoulussa.
 - Koodin syntaksi noudattaa C/C++ kieltä.
- Matematiikka ja käsityö voidaan yhdistää esim. näin:
 - Matematiikka → mikro-ohjaimen ohjelmointi.
 - Käsityö → virtapiirin ja oheislaitteen rakennus sekä kytkentä mikro-ohjaimeen.
- Mahdollista sisällyttää myös fysiikkaan.
 - Esim. suureiden mittaaminen mikro-ohjaimeen liitettävillä antureilla.
 - Johtopäätösten teko ja ohjaustoimintojen suoritus mittaustulosten perusteella.
- Voidaan helposti toteuttaa useampia aineita yhdistäviä laaja-alaisia oppimiskokonaisuuksia ja ilmiöpohjaisen oppimisen projekteja.

Painokytkin

- Aloitetaan ihan perusasioista ja rakennetaan yksinkertainen virtapiiri.
- Tehdään virtapiirissä käytettävä painokytkin itse:
 - Leikkaa kupariteipistä kaksi noin 7 cm pituista palaa.
 - Teippaa ne kartongille kuvan mukaisesti. **Älä poista kupariteipistä liimapinnan suojapaperia.**



Virtapiiri

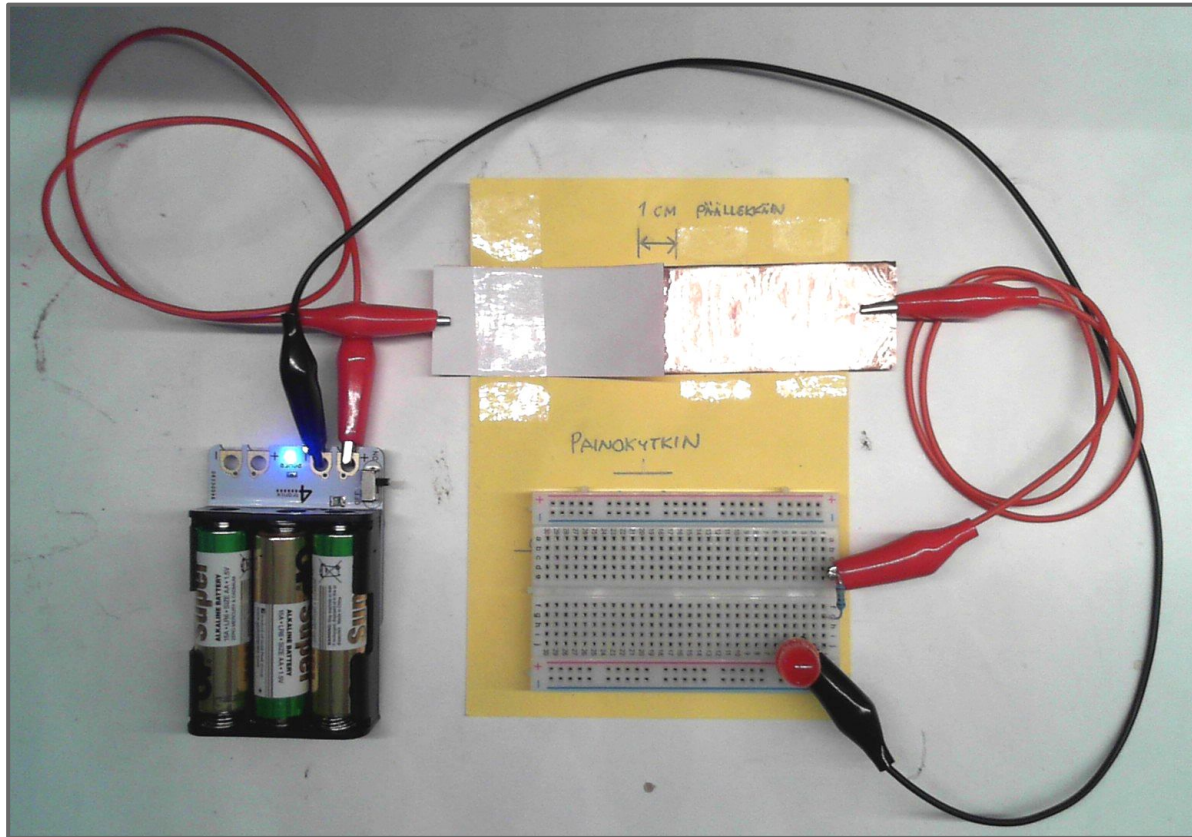
- Kytkimen lisäksi tarvitaan:
 - 330 Ohmin vastus (mittaa yleismittarilla, [yleismittarin käyttöohje](#))
 - Punainen LED
 - Paristomuoduli ja paristot (3 x AA)
 - Kytkentäalusta
 - Kolme hauenleukajohdinta, 2 punaista ja yksi musta

- Etsi tarvittavat komponentit.

Virtapiiri

1. Liitä vastus kytkentäalustalle pisteisiin **D1** ja **G1** (taivuta jalkoja).
2. Kytke LEDin pidempi positiivinen jalka pisteeseen **J1** ja lyhyempi negatiivinen jalka pisteeseen **J5** (LED ei tuota valoa jos se on kytketty väärin päin).
3. Liitä punainen hauenleukajohdin paristomodduulin **plus**-napaan ja johdon toinen pää kytkimen kupariteippiin.
4. Liitä toinen punainen hauenleukajohdin kytkimen vapaaseen kupariteippiin ja johdon toinen pää pisteessä **D1** olevaan vastuksen jalkaan.
5. Liitä musta hauenleukajohdin pisteessä **J5** olevaan LEDin jalkaan ja johdon toinen pää paristomodduulin **miinus**-napaan.

Virtapiiri

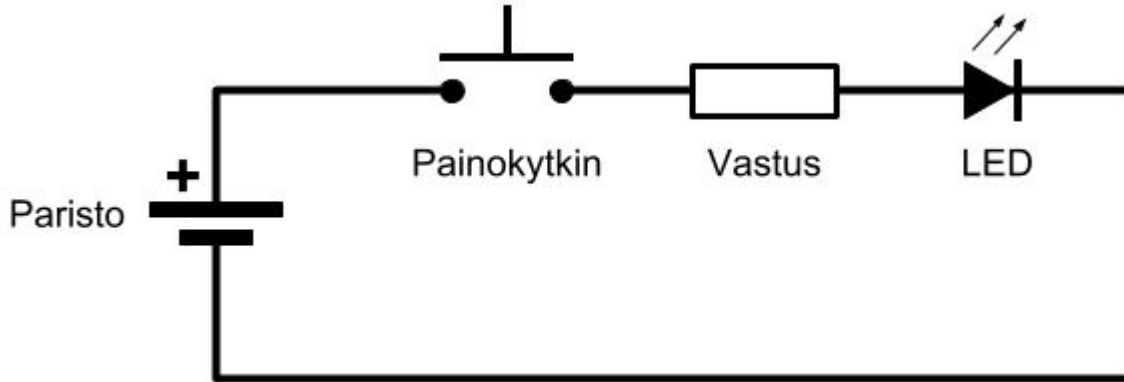


Kytkenän testaus:

- Käännä paristomodulin kytkin asentoon ON.
- Paina sormella kytkintä niin, että teippien kuparipinnat koskettavat toisiaan → LED syttyy.
- Nosta sormi pois, kuparipinnat eivät kosketa toisiaan → LED sammuu.

Kytentäkaavio

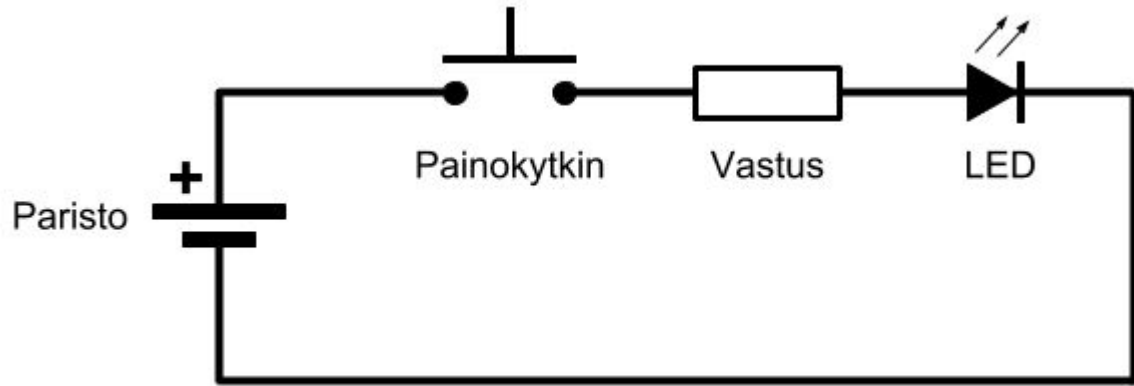
- Kuvaa, miten komponentit on liitetty toisiinsa.
- Kytännän rakentamisen lähtökohta.
- Alla oleva kytkentäkaavio kuvaa rakentamaasi virtapiiriä.



Avoim virtapiiri

- Kun kytkintä ei paineta, virtapiiri on **avoin**.
- Pariston plus-navasta **ei ole sähköä johtavaa reittiä** pariston miinus-navalle.

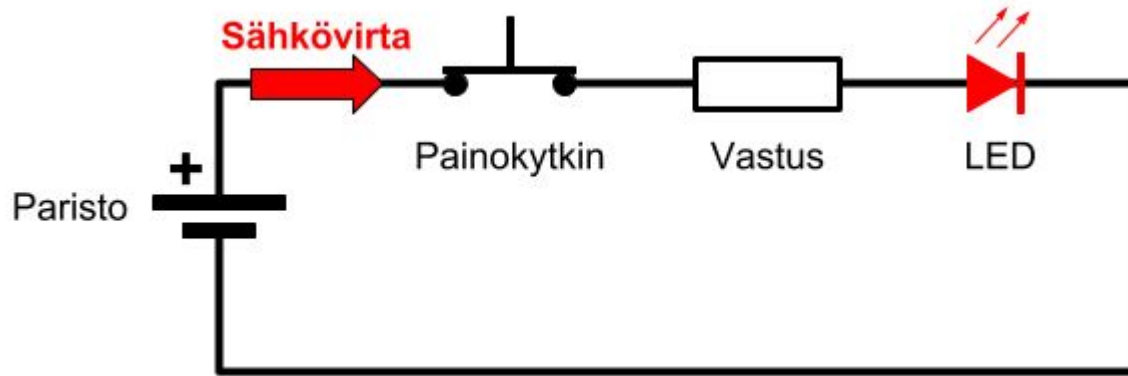
 Virtapiirissä ei kulje sähkövirtaa, eikä LED tuota valoa.



Suljettu virtapiiri

- Kun kytkintä painetaan sormella, virtapiiristä tulee suljettu.
- Pariston plus-navasta **on sähköä johtava reitti** pariston miinus-navalle.

 Virtapiirissä kulkee sähkövirta ja LED tuottaa valoa.



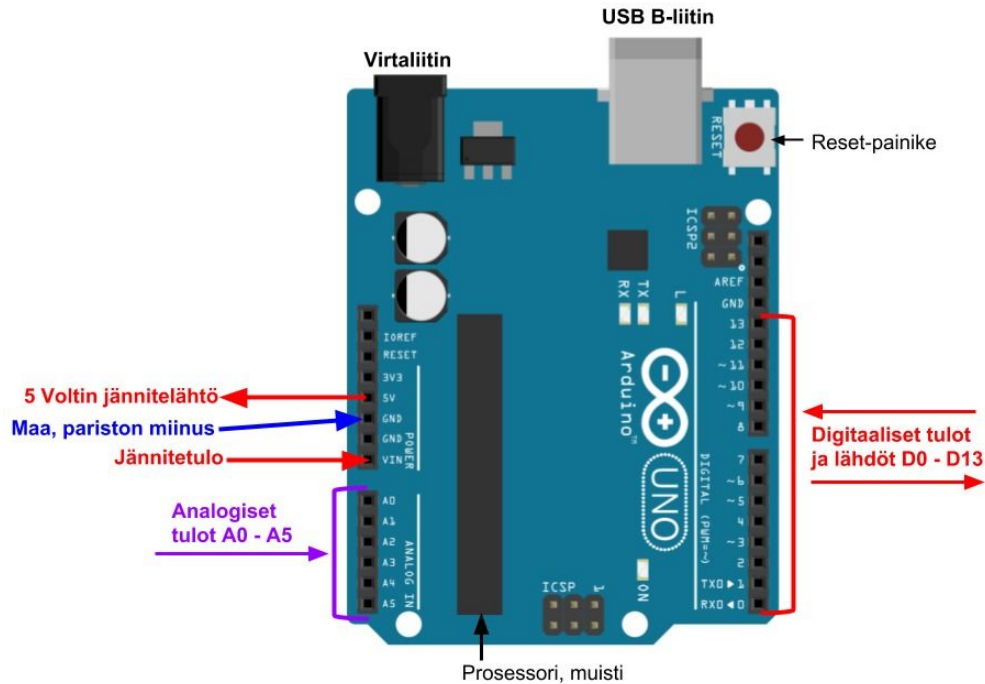
LEDin vilkutus

- Virtapiirissä LEDin sytyttäminen ja sammuttaminen vaatii fyysistä kytkimen käyttöä.
- Voisiko tämän jotenkin automatisoida niin, että LED syttyy ja sammuu (vilkkuu) automaattisesti?

- Kyllä voi. Esimerkiksi mikro-ohjaimella.
- Katsotaan hetken päästä työohje “LEDin vilkutus”.
- Perehdytään ensin kuitenkin Arduino-projektien perusteisiin.

Arduino-projektien perusteet

- Linkki: [Arduino-projektien perusteet](#)



Oma virtapiiri liitetään Arduinon tulo- ja lähtöpinneihin (input/output):

- Digitaalinen tulo (esim. painike)
- Digitaalinen lähtö (esim. vastus ja LED)
- Analoginen tulo (esim. potentiometri)