



JOHDATUS TEKOÄLYYN

TEEMU ROOS



HELSINGIN YLIOPISTO

ROBOTIIKKA

- ✿ TEKOÄLYN "GRAND CHALLENGE"
- ✿ YHDISTÄÄ LÄHES KAIKKI TEKOÄLYN OSA-ALUEET:



ROBOTIIKKA

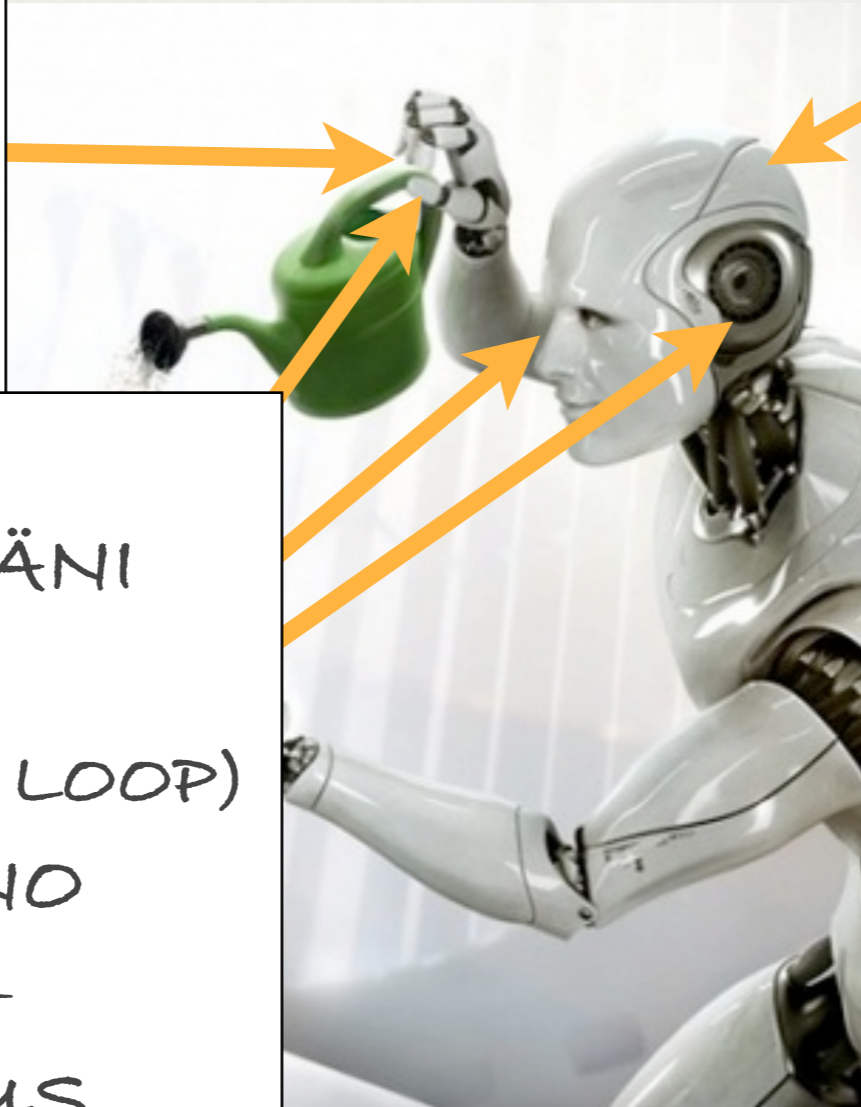
- * TEKOÄLYN "GRAND CHALLENGE"
- * YHDISTÄÄ LÄHES KAIKKI TEKOÄLYN OSA

AKTUAATTORIT:

- + LIIKE
(TARKKUUS,
KONTROLLI)

SENSORIT:

- + KUVA & ÄÄNI
- + TUNTO
(FEEDBACK LOOP)
- + TASAPAINO
- + LIIKKEEN-
TUNNISTUS
- + MAKU & HAJU?



"AIVOT":

- + KONENÄKÖ
- + KUULO
(PUHEEN-
TUNNISTUS)
- + PUHE
- + LUONNOLLISEN
KIELEN KÄSITT.
- + TIEDONHAKU
- + PÄÄTTELY
(LOGIIKKA,
TOD.NÄK.)
- + KONEOPPIMINEN
- + ETSINTÄ
- + PELIT
- + TUNTEET

ROBOTIIKKA

* KULTTUURISSA PALJON KÄSITELTY:

* HYVÄT ROBOTIT:

- PELTIMIES (TIK-TOK), IHMEMAA OZ
- WALL-E
- DATA, STAR TREK



* PAHAT (TAI 'IKÄVÄT') ROBOTIT:

- KAREL ČAPEK (1923): 'ROBOT'
- TERMINAATTORI (OSASSA 1)
- ROY, BLADE RUNNER



* YLEENSÄ HYVIN KAUKANA NYKYISISTÄ ROBOTEISTA

ROBOCUP



BOSTON DYNAMICS

YouTube ^{FI} Search



Boston Dynamics

Atlas, The Next Generation

 Boston Dynamics

394,906

20,314,968 views

Add to

169,104 4,533

ACM-R5



KOSKETUSSENSORI (T?)

3 MOOTTORIA

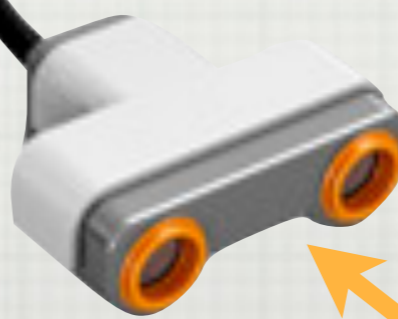


KESKUSYKSIKKÖ

ÄÄNISENSORI



VALOSENSORI



ULTRAÄÄNI-
SENSORI

LEJOS

- * LEJOS NXJ: KÄYTTÖJÄRJESTELMÄ, JOTA VOI AJAA LEGO MINDSTORMS -KESKUSYKSIKÖLLÄ
- * KÄYTTÄÄ JAVAA
- * TUUNATTU JAVA-VIRTUAALIKONE
- * TÄRKEIMMÄT TYÖKALUT (MAC/LINUX/WINDOWS):
 - * JAVA-KÄÄNTÄJÄ
 - * OHJELMAN SIIRTO ROBOTILLE
USB- TAI BLUETOOTH-YHTEYDEN KAUTTA
- * HYVIN DOKUMENTOITU RAJAPINTA (API) MOOTTORIEN JA SENSOREIDEN OHJAAMISEEN

LEJOS

- * VOI INTEGROIDA ECLIPSEEN:
 - * OHJELMAN KIRJOITUS
 - * KÄÄNTÄMINEN
 - * SIIRTÄMINEN ROBOTILLE
- * LAITOKSELLA VIRITELTY VALMIS USB-TIKULTA
BOOTATTAVA YMPÄRISTÖ, JOSSA ECLIPSE JA KAIKKI MUU

LEJOS

- * OHJELMOINTI KUTEN NORMAALIA JAVAA:

```
public class RobotTest {  
    public static void main (String[] args) {  
        System.out.println("Hei mualima.");  
    }  
}
```

- * KÄÄNTÄMISEN JÄLKEEN SIIRRETÄÄN ROBOTILLE JA KÄYNNISTETÄÄN ROBOTIN VALIKOSTA OIKEA OHJELMA
- * ROBOTTI SAMMUTETAAN PAINAMALLA ENTER- JA ESCAPE-NAPPEJA (ORANSSI JA TUMMANHARMAA)

MOOTTORIT

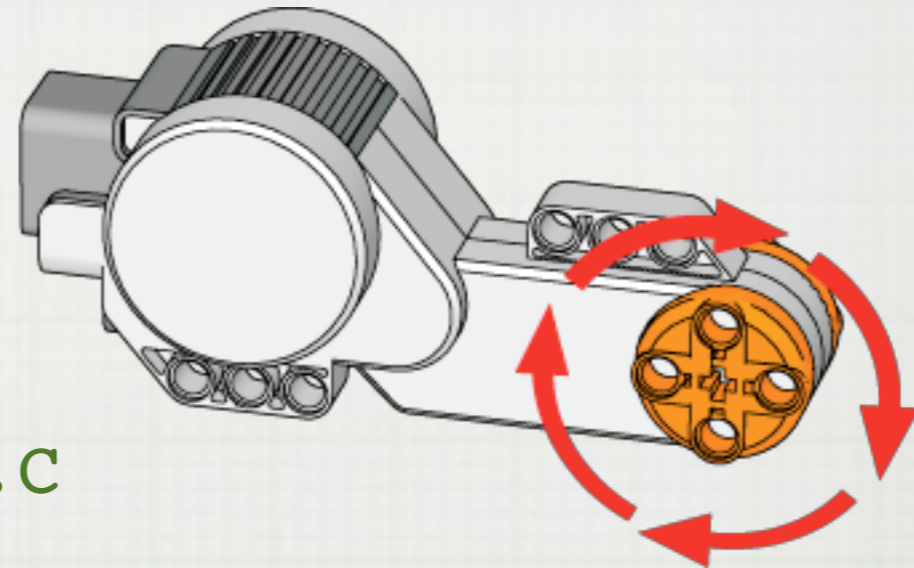
- * 3 MOOTTORIA, KYTKETÄÄN
3 MOOTTORIPORTTIIN:

- * STAATTISET OLIOT
`Motor.A`, `Motor.B`, `Motor.C`

- * (API:N LUOKKA `NXTRegulatedMotor`)

- *

```
Motor.A.setSpeed(400); // aseta nopeus
Motor.A.forward();     // alkaa liikkua
Motor.A.stop();        // pysähtyy
Motor.A.backward();    // alkaa liikkua taakse
Motor.A.rotate(45);    // kiertyy 45 astetta
```



PILOTTI

- * KORKEAMMAN TASON RAJAPINTA AJONEUVOILLE
- * API:N LUOKKA `DifferentialPilot`
- * TIEDETTÄVÄ RENKAIDEN HALKAISIJA TUUMINA (`wD`) JA AKSELIVÄLI (`aD`):

```
DifferentialPilot pilot =  
    new DifferentialPilot(wD, aD, Motor.A, Motor.B);
```

- *

```
pilot.travel(50);           // ajaa 50 cm eteenpäin  
pilot.rotate(-90);         // kääntyy 90° vastapäiv.
```

KOSKETUSSENSORI



- * PALAUTTAA TIEDON SIITÄ, ONKO SENSORIA PAINETTU

- * API:N LUOKKA `TouchSensor`

```
TouchSensor touch =  
    new TouchSensor(SensorPort.S1);
```

- * `touch.isPressed()` // true jos painettu

VALOSENSORI



- * ANTAA VALOISUUSLUKEMAN

- * API:N LUOKKA `LightSensor`

```
LightSensor light =  
    new LightSensor(SensorPort.S2);
```

- * `int l = light.readValue() // 0-100`

- * HUOM: VALOISUUS RIIPPUU HUONEEN VALAISTUKSESTA
JOTEN OIKEA ARVO VAIKEA TIETÄÄ

- * SENSORIN VOI KALIBROIDA (KS API), MUTTA HELPOINTA
LIENEE PRINTATA ARVOJA RUUDULLE JA SÄÄTÄÄ KOODIA

ULTRAÄÄNISENSORI



- * ANTAA ETÄISYYSLUKEMAN LÄHIMPÄÄN EDESSÄ OLEVAAN ESTEeseen

- * API:N LUOKKA `UltraSonicSensor`

```
UltraSonicSensor sonic =  
    new UltraSonicSensor(SensorPort.S3);
```

- * `int d = sonic.getDistance()` // 0-255 (cm)

- * TOIMII PARHAITEN KOVILLA, TASAISILLA ESTEILLÄ

- * MUUTAMAN SENTIN TARKKUUS, MAX 200 CM

- * ARVO 255 TARKOITTAÄ, ETTÄ EI HAVAITTU ESTETTÄ

LASKUHARJOITUKSISTA

- * LASKUHARJOITUKSET:
 - * TEHTÄVÄT PITÄÄ RATKAISTA KOTONA...
 - * ...MUTTA ILMAN ROBOTTIA EI VOI TESTATA!
 - * LASKUHARJOITUKSISSA VALMIIT AJONEUVOT RAKENNETTU
 - * SENSORIT ASENNETTU
 - * VAIKKA TEHTÄVÄT SOPIVAN HELPPOJA,
HANKALUUS TULEE ROBOTIIKAN VAIKEUDESTA
(SENSORIT, LIIKKUMINEN, ...) JA SIITÄ, ETTEI VOI TESTATA