



# 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



"AIVOT":

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

# ROBOTIIKKA

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

## AKTUAATTORIT:

- + LIIKE  
(TARKKUUS,  
KONTROLLI)



## "AIVOT":

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

# ROBOTIIKKA

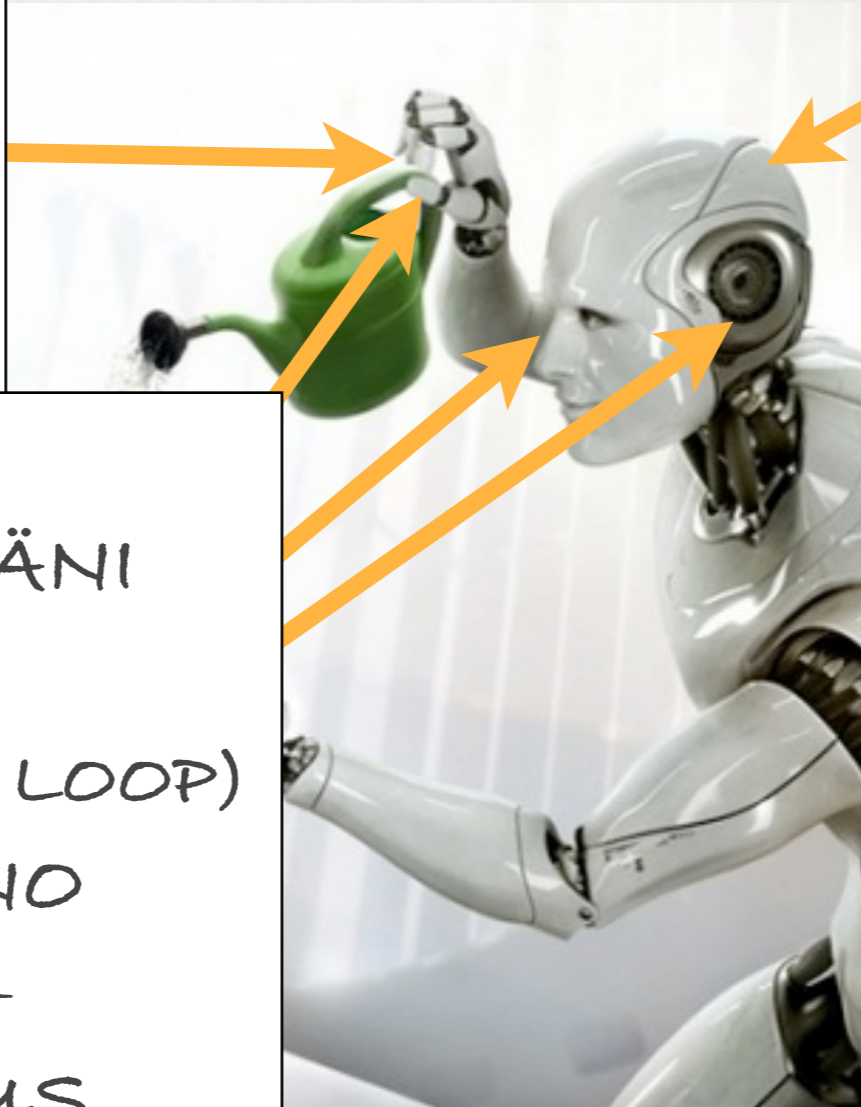
- \* TEKOÄLYN "GRAND CHALLENGE"
- \* YHDISTÄÄ LÄHES KAIKKI TEKOÄLYN OSA

## AKTIVAATTORIT:

- + 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



# BIG DOG





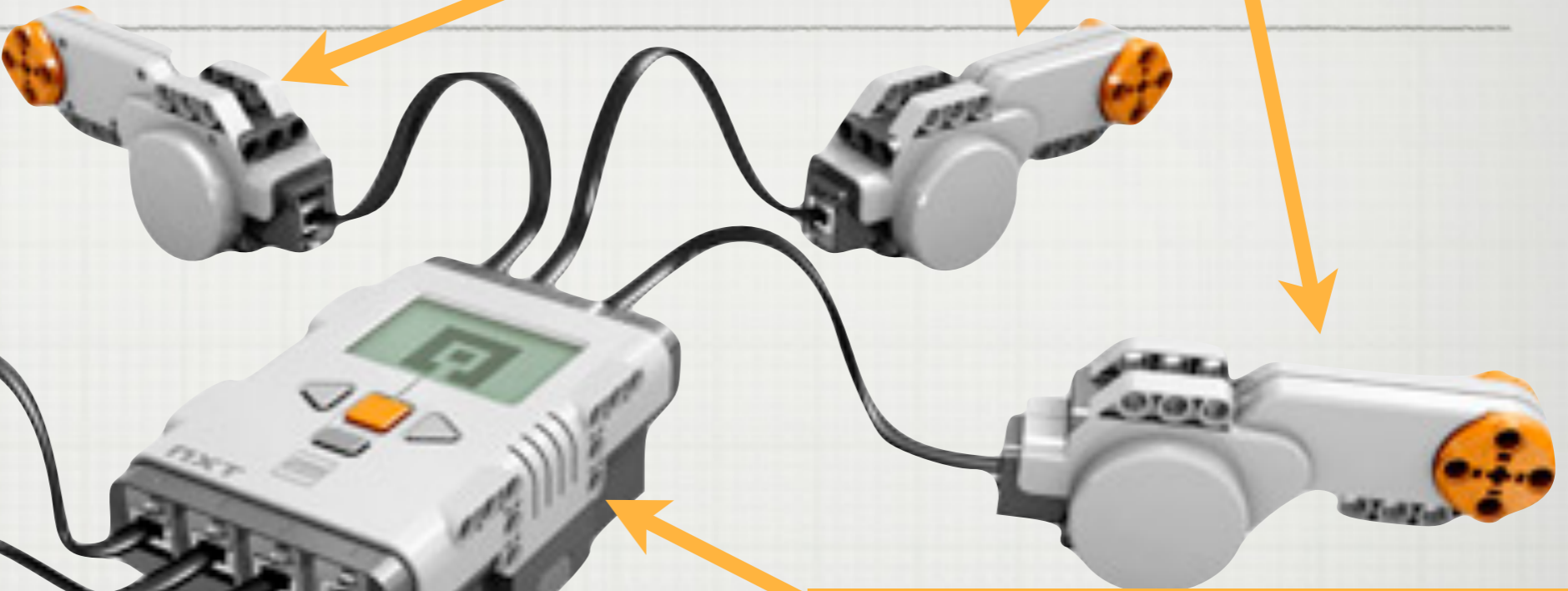
# ACM-R5

---



KOSKETUSSENSORI (T?)

3 MOOTTORIA



KESKUSYKSIKKÖ

ÄÄNISENSORI



VALOSENSORI



ULTRAÄÄNI-  
SENSORI



# LEGO MINDSTORMS

---

TRIBOT:

- \* 2 MOOTTORIA OHJAA PYÖRIÄ
- \* 1 MOOTTORI KYTKETTY "KOURIIN"



# 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:

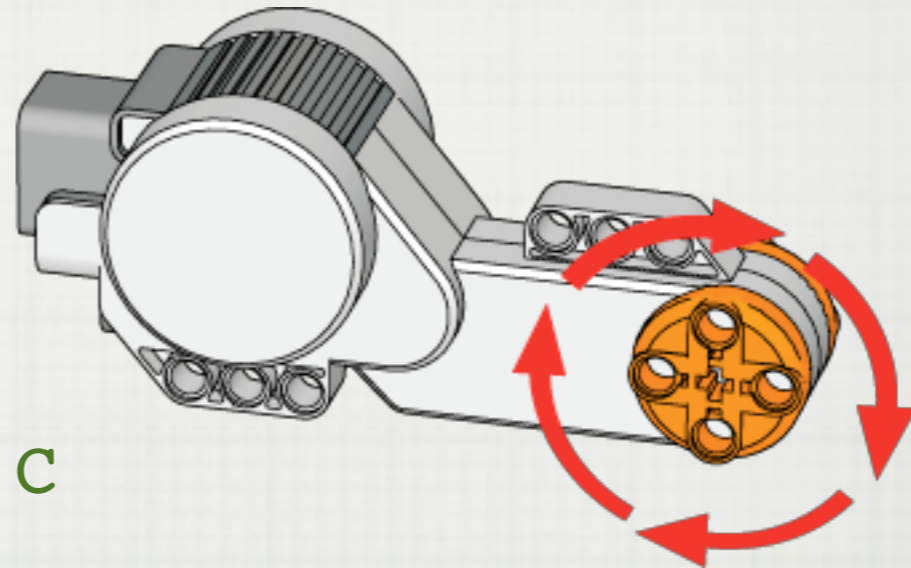
- \* STAATTISET OLIOT

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

# PAJA

- \* LEGOILLA "LEIKKIMISTÄ":
  - \* VALMIIT AJONEUVOT RAKENNETTU
  - \* SENSORIT ASENNETTU
  - \* TEHTÄVÄT SOPIVAN HELPPOJA, MUTTA HANKALUUS TULEE ROBOTIIKAN VAIKEUDESTA (SENSORIT, LIIKKUMINEN, ...)
- \* LASKUHARJOITUSRYHMISSÄ PAJAMEINININ
  - \* MAX 5 OPISKELIJAA PAIKALLA
  - \* JOKAISELLE OMA MINILÄPPÄRI + ROBOTTI
  - \* HENKILÖKOHTAISTA OHJAUSTA
- \* ILMOITTAUDU HETI SINULLE SOPIVAAN RYHMÄÄN

MUUTOKSIA  
NORMAALIEN LUENTO-  
JA LASKARIAIKOIHIN!