RTI-raportit, ja

Humanoidirobottien nousu!

Tulevaisuusvaliokunta 14.2.2024

Humanoidirobotit vuoden 2013 RTI-raportissa

- Ingressi: Ihmisen tavoin liikkuva autonominen robotti on ollut robotiikan symbolinen tavoite robotti-käsitteen synnystä alkaen. Ihmisen liikkeiden matkiminen on osoittautunut odotettua haastavammaksi tehtäväksi sekä nivelten suunnittelun että liikkeiden anturoinnin ja ohjelmoinnin osalta. Viimeaikainen kehitys on kuitenkin ollut nopeaa. Uudet robotit liikkuvat kahdella jalalla melko luotettavasti ja kykenevät myös kulkemaan portaita ja liikkumaan epätasaisessa maastossa. Robottien kädet ovat myös kehittyneet ja parhaat kykenevät tarttumaan yhä useampiin erilaisiin koviin ja pehmeisiin esineisiin niitä rikkomatta. Ihmistä matkiva robotti on tärkeä siksi, että ihmisen ympäristön tavarat ja laitteet on suunniteltu ihmisen käytettäväksi. Robotit voivat olla autonomisia, mutta yhä useammin robotteina pidetään kauko-ohjattavia laitteita, joiden avulla ihminen voi etäisyyden päästä suorittaa tehtäviä ja olla vuorovaikutuksessa ympäristönsä kanssa itselleen mahdollisimman luonnollisella tavalla.
- Kypsyystaso 3, T&K laaja-alaista, pisteet 204, kun paras (Big Data) oli 446

Vuoden 2018 RTI-raportti erotteli kädet ja jalat

- Kävelevä robotti ja robottijalat, pisteet 330, kypsyys 5/7
- Herkät robottisormet ja kädet, pisteet 204, kypsyys 4/7
  - Samaan aikaan Neuroverkot ja syväoppiminen, kypsyys 5, pisteet 955
  - Näkemyksen mukaan roboteille oli vielä opetettava kaikki erilaiset tehtävät
- Kuvailun yksityiskohta raportista: *Keittiöön asennetuilla robottikäsillä on demonstroitu hyvin sujuvan näköistä ruoanvalmistusta muilta osin ihmisen käyttämin menetelmin ja välinein. Kädellisen kävelevän robotin on demonstroitu suorittavan yksinkertaisia kotitaloustehtäviä. Sujuva kävely ja näppärien käsien kehitys tapahtuvat erillisissä hankkeissa ja robotisaatio ei vielä ole riittävän kypsää rajapintojen osalta, että parhaiden ominaisuuksien yhdistely olisi ongelmatonta*.

Humanoidirobotit 2024 arvioituna, muut 2018 arvioita

TKID	Teknologiakori (uusi)	Matur.	1 Henkilöliikenne	2 Tavaraliikenne	3 Tavaroiden valmistus	4 Ravinto	5 Energia	6 Materiaalit	7 Rakennettu ympäristö	8 Vaihdanta	9 Etävaikuttaminen	10 Työn korvaus koneilla	11 Työ ja ansainta	12 Terveys	13 Toimintakyvyn avusteet	14 Havainnot ja tietäminen	15 Osaaminen ja sen näyttö	16 Elämykset	17 Turvallisuus	18 Yhteistyökyky	19 Tarkoituksellisuus	20 Valtarakenteet	**Kokonaispisteet**	**Tasoryhmä**
0	Humanoidirobotit 2024	7	3	10	20	10	1	1	10	10	20	20	10	5	10	5	5	10	10	5	10	10	1295	
12	Neuroverkot ja syväoppiminen	5	10	10	5	10	3	3	5	10	5	20	20	10	5	20	10	10	5	5	5	20	955	****
28	Robottiauto henkilö- ja tavaraliikenteessä	5	20	20	0	3	5	0	10	10	5	10	5	0	10	5	0	5	20	3	3	0	670	****
6	Kuvantaminen ja paikannus	7	20	20	3	3	0	0	3	0	5	10	3	0	3	10	3	5	5	0	0	0	651	****
96	AI:n tekemä globaali työ	4	10	10	5	5	0	3	3	10	20	5	5	10	3	5	20	5	5	10	5	20	636	****
2	DNA-luenta ja kirjoittaminen (full genome)	7	1	3	0	20	0	10	0	3	3	0	0	10	5	20	0	0	10	0	5	0	630	****
70	Aurinkosähkön nopea kehitys	7	5	5	10	5	20	5	10	1	3	3	3	0	0	3	0	0	5	3	3	0	588	****
91	Kaupallisen alustatyön välittäminen	6	10	5	0	5	0	0	5	10	20	3	10	0	3	3	5	3	0	5	5	5	582	****
11	Puheentunnistus, puhesynteesi ja tulkkaus	6	3	3	0	3	0	0	3	10	5	5	10	3	10	5	5	5	5	10	5	3	558	****
16	Ympäristön reaaliaikainen 3D-hahmotus	6	20	20	10	5	0	0	5	0	1	5	0	0	3	5	0	5	5	0	3	3	540	****
5	Materiaalitutka - hyperpektrikamera	5	5	10	5	10	0	5	5	5	5	5	3	10	3	10	1	0	10	5	1	5	515	****
73	Akkujen ja kondensaattorien nopea kehitys	7	20	10	0	0	5	0	5	0	3	5	0	0	5	5	0	10	3	0	0	0	497	****
38	Tavaroiden 3D-tulostus	7	1	5	20	0	0	3	3	3	3	5	5	0	1	0	5	3	3	3	3	1	469	****
20	VR-lasit ja lisätty todellisuus	6	3	3	5	0	0	0	5	3	5	3	10	1	3	3	5	10	1	3	10	5	468	****
26	Laskentatehon radikaali kasvu	4	10	10	5	5	0	5	5	10	5	10	5	5	0	5	0	10	5	5	0	10	440	****
30	Nelikopterit ja muut lentävät dronet	7	1	20	3	3	0	1	5	1	3	5	3	0	0	5	0	1	10	0	0	0	427	****
3	Kuluttajahintaiset kehon analysaattorit	5	5	3	0	10	0	0	5	1	3	3	0	20	10	5	3	3	5	3	5	0	420	****
15	Verbot/chatbot - keskustelevat ja kirjalliset robotit	5	5	5	0	3	0	0	3	5	10	10	5	3	0	5	5	10	5	3	3	3	415	****
93	M2M-kauppa ja muu verkkokauppa	5	5	5	3	5	5	1	5	20	5	5	3	0	3	1	0	0	5	5	0	5	405	****

Humanoidirobottien esimerkkejä

- Tesla Optimus Gen 2 – ensimmäiset erät tuotantoon 2024
  - https://youtu.be/cpraXaw7dyc?t=30
- Figure 1 - oppii katsomalla, töihin BMW:n tehtaalle, tuotannossa
  - https://www.youtube.com/watch?v=Q5MKo7Idsok&t=5s
- Agility Robotics – töissä Amazonille (rahoittaja), kokeiluissa
  - https://youtu.be/CUhuhleQNos?t=35
- Boston Dynamics Atlas, (4-jalkainen robotti, Spot, tuotannossa)
  - https://youtu.be/LKlnzEUtJUA?t=6
- Keplerbot – kiinalaisten ”Optimuskopio” tuotantoon 2025
  - https://www.youtube.com/watch?v=A5vshTgDbKE
- Sanctuary Phoenix (aiempia tuotanto&varastorobotteja)
  - https://www.youtube.com/watch?v=Bn4LKLT_74w
- Norjalaisen X1 yhtiön Aneo, (OpenAI:n rahoittama)
  - https://youtu.be/AvHVemoa5TY?t=12
- Apptronic Apollo https://apptronik.com/apollo

Humanoidirobottien ennakoitu merkitys suuri

- **Miksi humanoidi?** Korvaa ihmisen, on yleiskäyttöinen, voidaan valmistaa miljardeja kappaleita, synnyttää alustan – yksi oppii, kaikki osaavat. Hinta-arviot alkaen Teslan $20.000 tai kiinalaisten $30.000!
- Robotin tekemän työn tuntikustannus noin yhden euron tasolla! **Takaisinmaksu keskeytymättömässä 3-vuorotyössä 2 kuukautta?**
- Yhdistyminen generatiiviseen tekoälyyn, ja robottiautojen kykyyn havainnoida ympäristöä. Oppivat lukemalla kaikki netissä olevat ohjeet ja katsomalla kaikki opetusvideot. **Ovat kaikkitaitoisia!**
- **Laajoja vaikutuksia jo 2020-luvulla** tuottavuuteen, hyvinvointiin, työhön, talouden rakenteisiin, valtarakenteisiin, arvomaailmaan.
- Eurooppa olennaisesti jäljessä USA:n ja Kiinan vauhdista. **Suomi** aiemmasta robottiosaamisestaan huolimatta vielä **täysin unessa**.
- **RTI-merkityksen nousu** johtuu kypsymisestä, yhdistymisestä tekoälyyn ja potentiaalisen arvon paremmasta ymmärryksestä.