

Ohjelmoinnillisen ajattelu esimerkkit tehtäviä

Seuraavat tehtävät edustavat erilaisia tehtäviä, joita oppilaat saivat tehtäväkseen ICILS 2018 - tutkimuksen ohjelmoinnillisen ajattelun kokeessa. Esimerkkitehtävät ovat kahdesta eri tehtäväkokonaisuudesta: Maatilan lennokka ja Automaattinen bussi. Kunkin tehtävän yhteydessä on esitetty kriteerejä tietyn pistemäärän saavuttamiseksi sekä pistemäärien prosenttiosuudet.

Maatilan lennokka

Maatilan lennokka -osio koostui ongelmanratkaisutehtävistä, joissa oppilaat ohjasivat lennokkia visuaalisessa ohjelmointiympäristössä. Oppilaiden tehtävänä oli testata ja korjata koodia. Koodilausekkeita ei tarvinnut itse kirjoittaa, vaan ohjelmakoodi koostettiin valmiista kuvakkeista (lohkoista) raahaamalla niitä visuaalisen ohjelmointiympäristön työtilaan. Työtilaan koostetun ohjelmakoodin ohjeet lähetettiin lennokille napsauttamalla ”Suorita ohjelma” -painiketta. Suorittamalla ohjelmakoodin oppilas näki, miten lennokka ohjautui hänen koostamallaan koodilla. Oppilaiden oli mahdollista palata suorittamiinsa tehtäviin. Oppilaiden oli myös mahdollista liputtaa tehtävät, joihin he halusivat vielä myöhemmin palata parantamaan ratkaisujaan. Tehtävät vaikeutuivat sitä mukaa, kun oppilas eteni osion tehtävästä toiseen.

Oppilaiden suorittamista tehtävistä arvioitiin ohjelmakoodin tehokkuutta ja virheettömyyttä. Tehokkuuden osalta verrattiin oppilaan käyttämien koodilohkojen lukumäärää optimaalisimpaan lukumäärään, jolla oikeaan vastaukseen päästään. Virheettömyyden osalta tarkasteltiin sitä, suorittiko lennokka tehtävänannossa annetut toiminnot oikein. Jokaisesta yksittäisestä koodustehtävästä annettiin yksi pistemäärä, joka johdettiin yhdistämällä virheettömyys- ja tehokkuuspisteet.

Esimerkkitehtävä 1: Keskivaikea ohjelmointitehtävä

Esimerkkitehtävässä oppilaan tuli ohjata lennokka pudottamaan vettä neljälle kylvetylle maa-alueelle käyttämällä toistolauseketta. Vettä ei saanut pudottaa ruohoalueille. Kansainvälisesti vertailtuna keskimäärin 86 prosenttia oppilaista sai lennokin pudottamaan vettä ainakin osalle kylvetyistä maa-alueista käyttämällä kuitenkin enemmän koodilohkoja kuin mitä optimaaliseen suoritukseen vaaditaan. Nämä oppilaat saivat tehtävästä yhden pisteen. Oppilaat, jotka saivat lennokin pudottamaan vettä neljälle kylvetylle maa-alueelle käyttäen toistolauseketta, mutta käyttäen muutaman ylimääräisen koodilohkon, saivat tehtävästä kaksi pistettä. Oppilaat, jotka saivat lennokin pudottamaan vettä neljälle kylvetylle maa-alueelle käyttäen toistolauseketta ja mahdollisimman vähän koodilohkoja saivat tehtävästä kolme pistettä.

Suoritustaso: 1–3

Arviointikategoria: Ongelmanratkaisu: Algoritmien, ohjelmien ja rajapintojen kehittäminen

Työtila:0

suoritettaessa

Aikaa jäljellä
00 min

Koodilohkot

liiku eteenpäin



käännä vasempaan


pudota vesi


toista 3 kertaa

tee

Ohjelmoi lennokki pudottamaan vettä neljälle kylvetylle maa-alueelle "toista & tee"-koodilohkon avulla. Lennokki ei saa pudottaa vettä ruohtoalueille.

Käytä mahdollisimman vähän koodilohkoja tehtävän suorittamiseen. Napsauta  nähdäksesi tulokset. Napsauta  kun olet valmis jatkamaan.





Maa	Vähintään 1/3 pistettä saavuttaneiden oppilaiden %-osuus	Vähintään 2/3 pistettä saavuttaneiden oppilaiden %-osuus	3/3 pistettä saavuttaneiden oppilaiden %-osuus
Ranska	87 (0,8)	77 (1,0)	40 (1,3)
Korea	90 (0,8)	86 (1,0)	39 (1,9)
Suomi	87 (1,0)	80 (1,2)	29 (1,0)
Tanska*	92 (0,5)	83 (0,9)	26 (1,2)
Portugali*	88 (0,8)	78 (1,1)	20 (1,1)
Saksa	83 (1,2)	73 (1,2)	18 (1,2)
Luxemburg	76 (0,5)	66 (0,5)	16 (0,3)
Kv. keskiarvo	86 (0,3)	77 (0,4)	27 (0,5)
Nordrhein-Westfalen	84 (0,9)	73 (1,3)	17 (1,1)
Yhdysvallat*	86 (0,6)	77 (0,7)	34 (1,1)

*Katso oppilasotoksiin liittyvät huomautukset kansallisen raportin sivulta 16.

() keskivirhe

Esimerkkitehtävä 2: Vaikea ohjelmointitehtävä

The screenshot shows a programming environment with a workspace titled "Työtila:5". The main area contains a script block "suorittaessa" (when green flag clicked) with a loop "toista 4 kertaa" (repeat 4 times). Inside the loop, there is a "tee" (do) block containing "liiku eteenpäin" (move forward), a conditional "jos iso viljelykasvi" (if large plant), and two "pudota" (water) blocks: "pudota vesi" (water) and "pudota lannoite" (water fertilizer). A "Koodilohkot" (Code Blocks) panel on the left lists available blocks: "liiku eteenpäin", "käänny vasempaan", "pudota vesi", "toista 3 kertaa", and "jos iso viljelykasvi". The bottom status bar contains instructions: "Koodilohkot on sijoitettu työtilaan. Lennokin pitää..." and "Käytä mahdollisimman vähän koodilohkoja tehtävän suorittamiseen." It also includes a green arrow button and a magnifying glass icon.

Esimerkkitehtävässä työtilaan oli sijoitettu valmiiksi koodilohkoja, joita oppilaan tuli muuttaa, jotta lennokin toimi oikein. Lennokin tuli pudottaa vettä kaikille viljelyskasveille, mutta lannoitetta tuli pudottaa vain pienille viljelyskasveille. Työtilassa esitetystä algoritmista käytettiin Jos-valintarakennetta, jossa hyödynnettiin epälineaarista ehdollista logiikkaa ja joka oli toistorakenteen sisällä. Yksinkertaisimmillaan algoritmin pystyi korjaamaan sijoittamalla "pudota vesi" -komento Jos-valintarakenteen ulkopuolelle "liiku eteenpäin" -komennon jälkeen ja muuttamalla Jos-valintarakenteen ehdoksi "jos pieni viljelyskasvi". Kansainvälisesti vertailtuna keskimäärin 63 prosenttia oppilaista pystyi muokkaamaan koodia siten, että lennokin pudotti vettä viljelyskasveille ja lannoitetta pienille viljelyskasveille, mutta suorituksessa käytettiin enemmän koodilohkoja, mitä optimaaliseen suoritukseen vaaditaan. Tyypillisesti oppilaat hyödynsivät lineaarista logiikkaa lisäämällä "liiku" ja "pudota" -komentoja ja poistamalla toisto- ja Jos-rakenteet. Nämä oppilaat saivat tehtävästä yhden pisteen. Oppilaat, jotka saivat lennokin pudottamaan vettä kaikille viljelyskasveille ja lannoitetta pienille viljelyskasveille käyttäen toistolauseketta ja Jos-rakennetta, mutta jotka käyttivät muutaman ylimääräisen koodilohkon, saivat tehtävästä kaksi pistettä. Kansainvälisesti vertailtuna kaksi pistettä saavuttaneita oppilaita oli 37 prosenttia. Oppilaat, jotka saivat lennokin pudottamaan vettä kaikille viljelyskasveille ja lannoitetta pienille viljelyskasveille käyttäen toistolauseketta ja Jos-rakennetta sekä mahdollisimman vähän koodilohkoja, saivat tehtävästä kolme pistettä. Nämä oppilaat osoittivat epälineaarisen ehdollisen logiikan hallintaa. Kansainvälisesti vertailtuna kolme pistettä saavuttaneita oppilaita oli 8 prosenttia.

Suoritustaso: 1–3

Arviointikategoria: Ongelmanratkaisu: Ratkaisuvaihtoehtojen suunnittelu ja arviointi

Maa	Vähintään 1/3 pistettä saavuttaneiden oppilaiden %-osuus	Vähintään 2/3 pistettä saavuttaneiden oppilaiden %-osuus	3/3 pistettä saavuttaneiden oppilaiden %-osuus
Ranska	65 (1,2)	41 (1,1)	12 (0,7)
Korea	74 (1,4)	48 (1,6)	12 (0,8)
Suomi	66 (1,3)	44 (1,3)	9 (0,7)
Tanska*	70 (1,3)	39 (1,2)	8 (0,7)
Saksa	60 (1,4)	32 (1,2)	7 (0,6)
Luxemburg	48 (0,6)	25 (0,4)	5 (0,3)
Portugali*	61 (1,6)	31 (1,3)	3 (0,4)
Kv. Keskiarvo	63 (0,5)	37 (0,5)	8 (0,2)
Nordrhein-Westfalen	61 (1,3)	32 (1,3)	6 (0,6)
Yhdysvallat *	60 (1,1)	37 (0,9)	8 (0,4)

*Katso oppilasotoksiin liittyvät huomautukset kansallisen raportin sivulta 16.

() keskiarvo

Automaattinen bussi

Automaattinen bussi -osio koostui erilaisista ongelmien ymmärtämiseen liittyvistä tehtävistä, jotka temaattisesti liittyivät kuljettajattoman bussin navigointi- ja jarrutusjärjestelmiin.

Esimerkkitehtävä 3: Tietojen kerääminen törmäyssimulaattorin avulla

Tehtävässä oppilaille esitettiin törmäyssimulaattori, jota apuna käyttäen oppilaiden piti määrittää kivistä lähin etäisyys, jolloin bussin on aloitettava jarrutus, ettei se törmää kiviin. Oppilaiden tuli ensin säätää vuokaavion asetukset tarkoitukseen sopiviksi ja tämän jälkeen määrittää, milloin jarrutus aloitetaan. Määritettyään jarrutuksen aloituksen oppilaat ajoivat simulaation ja katsoivat, törmääkö bussi kiviin.

Oppilaat, jotka säätivät vuokaavion väärillä asetuksilla, mutta jotka antoivat vastaukseksi jarrutusmatkan, joka oli yhdenmukainen heidän käyttämiensä asetusten kanssa, saivat tehtävästä yhden pisteen. Oppilaat, jotka säätivät vuokaavion oikeilla asetuksilla ja antoivat vastaukseksi oikean jarrutusmatkan, saivat tehtävästä kaksi pistettä. Kansainvälisesti vertailtuna yhden pisteen saavuttaneita oppilaita oli 58 prosenttia. Kaksi pistettä saavuttaneita oppilaita oli keskimäärin 36 prosenttia.

Suoritustaso: 2

Arviointikategoria: Ongelmien käsitteellistäminen: Oleellisen tiedon kerääminen ja esittäminen

Törmäyssimulaattori

Käynnistä simulaatio

Aikaa jäljellä
00 min

5 min

Aloita jarrutus: etäisyys kivistä

0 m

Nollaa bussin sijainti

Ei tulosta

Matkustajakuorma on raskas. Tie on märkä.

Mikä on lähin etäisyys kivistä, jolloin bussin on aloitettava jarrutus, ettei se törmää kiviin?

Käytä törmäyssimulaattoria apunasi vastataksesi tehtävään.

Napsauta nähdäksesi tehtävän tiedot uudelleen.

0 m
 10 m
 20 m
 30 m
 40 m
 50 m
 60 m
 70 m
 80 m
 90 m
 100 m

➔

🔍

Maa	Vähintään 1/2 pistettä saavuttaneiden oppilaiden %-osuus	2/2 pistettä saavuttaneiden oppilaiden %-osuus
Korea	72 (1,2)	58 (1,2)
Tanska*	64 (1,3)	40 (1,3)
Suomi	62 (1,3)	37 (1,3)
Saksa	56 (1,2)	32 (1,1)
Luxemburg	50 (0,6)	28 (0,5)
Portugali*	56 (1,4)	28 (1,4)
Ranska	48 (1,1)	27 (1,1)
Kv. keskiarvo	58 (0,4)	36 (0,4)
Nordrhein-Westfalen	55 (1,2)	29 (1,3)
Yhdysvallat*	57 (1,0)	34 (0,9)

*Katso oppilasotoksiin liittyvät huomautukset kansallisen raportin sivulta 16.

() keskivirhe

Esimerkkitehtävä 4: Puukaavio täydentäminen

Nimikkeet

Vähennä nopeutta 20 %

Jatka nykyisellä nopeudella

Kyllä

Ei

Puukaavio

Aloita turvallisuustarkistus

Onko auto liian lähellä?

Lopeta turvallisuustarkistus

Aikaa jäljellä
00 min

5 min

Bussin tietokone tekee turvallisuustarkistuksen, jotta bussi ei törmää muihin ajoneuvoihin. Raahaa ja pudota nimikkeet puukaavioon osoittaaksesi, miten turvallisuustarkistuksen pitäisi toimia.

Napsauta , kun olet valmis jatkamaan.

Suoritustaso: 2–3

Arviointikategoria: Ongelmien käsitteellistäminen: Ongelmien määrittely ja analysointi

Tehtävässä oppilaat täydensivät törmäyssimulaattorin asetuksia raahaamalla ja pudottamalla annetut nimikkeet puukaavioon siten, että puukaavio täydentyi loogisesti ja kaavioon lainalaisuuksia noudattaen. Oppilaat, jotka osasivat täydentää oikein ”Kyllä”- ja ”Ei”-kohdat, mutta jotka sijoittivat väärin ”Vähennä nopeutta 20 %” ja ”Jatka nykyisellä nopeudella” -kohdat tai päinvastoin, saivat tehtävästä yhden pisteen. Ne oppilaat, jotka osasivat täydentää puukaavio loogisesti ja kaavioon lainalaisuuksia noudattaen, saivat tehtävästä kaksi pistettä. Kansainvälisesti vertailtuna yhden pisteen saavuttaneita oppilaita oli 56 prosenttia. Kaksi pistettä saavuttaneita oppilaita oli keskimäärin 28 prosenttia.

Maa	Vähintään 1/2 pistettä saavuttaneiden oppilaiden %-osuus	2/2 pistettä saavuttaneiden oppilaiden %-osuus
Korea	65 (1,2)	37 (1,3)
Saksa	57 (1,1)	30 (1,0)
Ranska	55 (1,4)	30 (1,4)
Tanska	55 (1,3)	29 (1,0)
Suomi	56 (1,2)	27 (1,0)
Luxemburg	51 (0,6)	24 (0,6)
Portugali	50 (1,2)	20 (1,0)
Kv. keskiarvo	56 (0,4)	28 (0,4)
Nordrhein-Westfalen	55 (1,1)	29 (1,0)
Yhdysvallat 1)	52 (0,7)	24 (0,6)

*Katso oppilasotoksiin liittyvät huomautukset kansallisen raportin sivulta 16.

() keskivirhe

