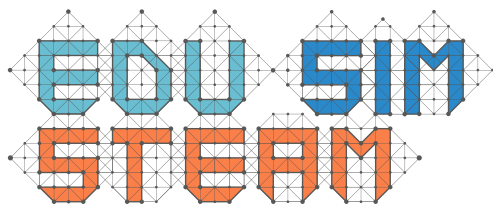




**DIRECTORATE GENERAL FOR
INNOVATION AND EDUCATIONAL
TECHNOLOGIES**



Mokymosi scenarijai

2021

EDUSIMSTEAM | Erasmus+ KA3 Forward Looking Cooperation Project



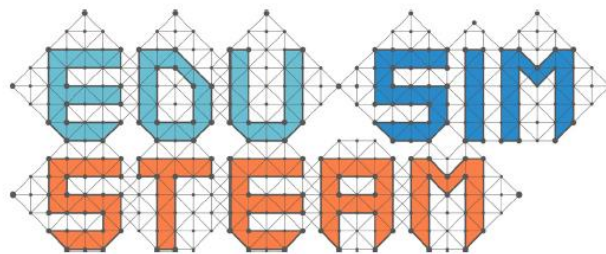
With the support of the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Disclaimer | This project has been funded with support from the European Commission. This publication reflects the views only of the author, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.

EDUSIMSTEAM

Mokymosi scenarijai

3.1 ataskaita: EDUSIMSTEAM mokymosi scenarijai mokykloms



Erasmus+ KA3 perspektyvus bendradarbiavimo projektas



With the support of the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Ši ataskaita yra projekto „STEAM ugdymo skatinimas mokyklose“, kurį finansuoja Europos Komisijos programa „Perspektyvus bendradarbiavimas“ pagal dotacijos sutartį Nr. 612855, dalis.

Dokumentu patikros lapas

Antraštė	EDUSIMSTEAM Learning Scenarios
Versija	Ataskaita
Pristatomo rezultato numeris	D.3.1
Darbo paketas	WP3
Autoriai/ Institucija	Erdoğan Çakıroğlu, METU Volkan Şahin, METU Yeliz Tunga, METU Ece Eren Şişman, METU Ayşe Nihan Şatgeldi, METU Elçin Erbasan, METU Anita Juškevičienė, Vilnius University Eduardo Peixoto, CTEM Academy Miguel Gonçalves, CTEM Academy
Redaktoriai/ Institucija	Erdoğan Çakıroğlu, METU
Recenzentai	Can Koyuncu, Robotsan Sümeyye Hatice Eral, MoNE Dr. İpek Saralar-Aras, MoNE Özge Taştan, MoNE Miguel Gonçalves, CTEM Academy
Grafikos dizaineris	
Pateikimo data	Liepos 12, 2021
Sklaidos lygis	Viešas

Atsakomybės ribojimas

Šį projektą finansavo Europos Komisija. Šis leidinys atspindi tik autoriaus požiūrį, o Komisija negali būti laikoma atsakinga už bet kokią jame pateiktos informacijos panaudojimą.

Turinys

1 scenarijus. Neefektyvaus gatvių apšvietimo aptikimas	3
2 scenarijus. Apšvietimo stulpo projektavimas	6
3 scenarijus. Apšvietimo stulpų išdėstymas	11
4 scenarijus. Dienos šviesos surinkimo sistemos projektavimas	15
5 scenarijus. Judesį aptinkančios apšvietimo sistemos projektavimas	19
6 scenarijus. Šviesa kaip egiptiečio	22
Tema „Atliekų surinkimas išmaniajame mieste“	25
7 scenarijus. Noliečiamo atliekų konteinerio projektavimas	26
8 scenarijus. Užpildyto lygio nustatymas	29
9 scenarijus. Judesio šalia šiukšlių dėžės stebėjimas	32
10 scenarijus. Išmaniosios atliekų stebėjimo sistemos optimizavimas	35
Tema „Misija Marse“	38
11 scenarijus. Marsaeigio projektavimas	39
12 scenarijus. Uolienų mėginių rinkimas	43
13 scenarijus. Parengti Marsą	48
14 scenarijus. Vandenyno švarumas	52
15 scenarijus. Mūsų draugai gyvūnai	55
16 scenarijus. Sebūklingi sodai	58
Tema. COVID-19 pandemija	61
17 scenarijus. Noliečiamas rankų dezinfekavimas	63
18 scenarijus. Atstumo nustatymas	66
19 scenarijus. Oro būklės stebėjimas	69
20 scenarijus. Kambario temperatūros ir drėgmės stebėjimas	72
Tema. Mobilumas išmaniajame mieste	75
21 scenarijus. Transporto priemonės aptikimas kelyje	76
Scenarijus 22. Išmanusis šviesoforas	79

Tema „Gatvių apšvietimas išmaniajame mieste“

Jūsų miesto savivaldybė visuomenei paskelbė, kad miesto patarėjai savivaldybės taryboje aptarė skaitmeninės transformacijos ir išmaniojo miesto plėtros klausimus. Savivaldybės taryba vienbalsiai nusprendė siekti tapti išmaniuoju miestu. Mokslinių tyrimų ir plėtros inovacijų direktoratas (DRDI) prie Strateginės plėtros departamento ieško būdų, kaip padėti išmaniojo miesto kūrimo procesui ir pertvarkyti miesto patirtį. Jie išnagrinėjo keletą tyrimų ataskaitų apie miestą ir atliko daug visuomenės apklausų, kad nustatytų dabartines gyventojų problemas ir poreikius. Apklausų rezultatai atskleidė, kad gyventojų rūpesčiai dažniausiai susiję su gatvių apšvietimu, transporto sistema, atliekų tvarkymu, eismu ir automobilių statymu.

DRDI išnagrinėjo tvarias ir veiksmingas sprendimų strategijas, skirtas jūsų miesto skaitmeninei transformacijai siekiant geresnės aplinkos ir efektyvesnio energijos vartojimo. Atsižvelgiant į jų apžvalgas ir gyventojų poreikius, buvo parengtas Išmaniojo miesto bendrasis planas (SCMP).

Pirmasis SCMP etapas apima gatvių žibintų, jutiklių ir gatvių apšvietimo optimizavimą, siekiant jūsų miesto gatvėse užtikrinti saugumą ir draugiškesnę aplinką. Šiuo metu DRDI, tobulindama SCMP, bendradarbiauja su ekspertais, kad suprojektuotų naują miesto apšvietimo procesą ir sukurtų bendrą gatvių apšvietimo sistemą. Urbanizacijos ekspertai ir savivaldybių pareigūnai teiks gatvių apšvietimo sprendimus atsižvelgdami į tarptautinių ir nacionalinių miestų planavimo organizacijų paskelbtas gaires ir šviesos taršos mažinimo taisykles. Šiose gairėse nustatoma lauko apšvietimo politika, išsamiai apžvelgiant techninius standartus, aplinkosaugines ir ekonomines sąnaudas bei pritaikomus apšvietimo sprendimus ateities poreikiams.

Nors elektrinė šviesa teikia daug naudos, ji gali būti tarši, kaip ir plastikas. Kaip ir oro, žemės ir vandens tarša, apšvietimo tarša yra pasaulinė aplinkosaugos problema, sukelianti daug neigiamų padarinių žmonėms, laukinių gyvūnų elgsenai, aplinkai ir dangaus objektų stebėjimui. Tarptautinės tamsiųjų dangaus skliautų asociacijos (IDA) duomenimis, šviesos taršą, t. y. perteklinį arba netinkamą dirbtinės šviesos naudojimą, sudaro keturi komponentai:

Akinimas – per didelis ryškumas, sukeliantis regėjimo diskomfortą;

Dangaus švytėjimas – naktinio dangaus pašviesėjimas virš apgyvendintų teritorijų;

Šviesos prasiskverbimas – šviesos patekimas ten, kur ji nenumatyta ar nereikalinga;

Betvarkė – ryškios, painios ir pernelyg didelės šviesos šaltinių grupės.

Kaip ir pastatų apšvietimas, komercinės paskirties objektai, reklamos, apšviesti biurai ir gamyklos, gatvių žibintai taip pat gali būti šviesos taršos šaltiniai dėl savo neefektyvumo, per didelio ryškumo, netinkamo ekranavimo ir apsaugos, netinkamo nukreipimo, o kartais ir visiškai nereikalingi. Dėl tokio neapdairaus šviesos naudojimo iššvaistoma per daug elektros energijos, o tai turi didelį ekonominį ir aplinkosauginį poveikį. Todėl IDA remia apšvietimo sistemas, kurios gali sumažinti žalingą šviesos taršos poveikį, mažindamos dangaus švytėjimą, akinimą ir šviesos pažeidžiamumą, ir skatina, kad apšvietimas būtų:

- jungtas tik tada, kai reikia;

- apšviečia tik tą vietą, kurioje to reikia;
- apšvietimas turi būti ne ryškesnis nei būtina;
- kuo mažiau skleidžiama mėlynosios šviesos;
- apšvietimas turi būti visiškai uždengtas (šviesa nukreipta žemyn).

Geras ir tikslus matomumas keliuose ir šaligatviuose, kurį naktį užtikrina gatvių apšvietimas, yra labai svarbus tiek transporto priemonių, tiek pėsčiųjų eismui. Žmonės yra linkę manyti, kad per didelis gatvių, parkų ar kitų teritorijų apšvietimas yra tinkamas, ypač saugumo sumetimais, tačiau toks apšvietimas gali daryti neigiamą poveikį kaip ir prastas apšvietimas. Koks apšvietimas yra pakankamas? Pagrindinis dėmesys turi būti skiriamas apšvietimo sąsajoms tarp tam tikros teritorijos naktinio apšvietimo funkcijų ir visuomenės poreikių.

Efektyvus ir kokybiškas gatvių apšvietimas priklauso nuo daugelio veiksnių ir šviesos kokybės kriterijų, tokių kaip šviesos šaltiniai, šviesos spalva ir temperatūra, spalvų perteikimas, šviesos pasiskirstymas ar akinimas. Pavyzdžiui, šviesos kokybė gali kisti priklausomai nuo gatvių apšvietimo įrenginiuose naudojamų šviesos šaltinių (lempų). Aukšto slėgio natrio (HPS) lempos, kaip šviesos šaltinis, dažniausiai naudojamos miesto gatvių apšvietimui, skleidžia gelsvai oranžinės spalvos šviesą, kurioje blogai matomos skirtingos spalvos. Kita vertus, metalo halogenidai ir šviesos diodai (LED) yra du įprasti šviesos šaltiniai, skleidžiantys baltą švytėjimą, kuriame ryškiai matomos spalvos, užtikrina geresnį regimąjį aiškumą ir sunaudoja mažiau vatų galios tam pačiam suvokiamam matomumui užtikrinti. Šviesos diodai gali užtikrinti nepaprastai aukštą šviesumo lygį, todėl gatvių apšvietimui nakties metu paprastai naudojamos gelsvos, neutralios ir melsvai baltos spalvos šviesos (spalvinė temperatūra nuo 2500 iki 5000 Kelvinų).

Šviesos kokybei įtakos taip pat turi šviesos intensyvumo ir atstumo nuo šviesos šaltinio santykis (šviesos kiekis). Todėl vieta, aukštis, tipas ir galingumas turi įtakos gatvės apšvietimui. Tolstant nuo šaltinio šviesa silpnėja, todėl norint užtikrinti tam tikrą ryškumą ir norimą šviesos kokybę, reikia reguliuoti šviestuvo aukštį. Gatvės apšvietimo galia taip pat yra svarbus veiksnys, lemiantis tinkamą gatvės apšvietimą.

1 scenarijus. „Neefektyvaus gatvių apšvietimo aptikimas“

Aprašymas: Suprojektuokite įrenginį, kuris nustatytų neefektyvaus apšvietimo zonas

Tema: Gatvių apšvietimas išmaniajame mieste

Amžius: 10-14 metų amžiaus

Trukmė: 2 akademinės valandos

Kontekstas

Atsižvelgdama į veiksnius, turinčius įtakos klestinčios miesto gatvių apšvietimo sistemos projektavimui ir naudojimui, DRDI mano, kad pirmas su nauju apšvietimo projektu susijęs SCMP etapas turėtų apimti sprendimus dėl sričių, kuriose apšvietimas konkrečioje gatvėje yra neefektyvus (per didelis arba per mažas), ir nustatyti veiksnius, galinčius turėti įtakos gatvių apšvietimo kiekiui. Šis procesas padės nustatyti gatvių apšvietimo problemas ir sukurti tvarius ir veiksmingus sprendimus, skirtus jūsų miesto skaitmeninei transformacijai.

Tarkime, esate DRDI biuro komandos narys ir būsite atsakingas už tai, kad jūsų miestas taptų išmaniuoju miestu įgyvendinant naują apšvietimo projektą. Jūsų komanda turės keletą užduočių, nukreiptų į išmanųjį gatvių apšvietimą mieste, kurdamą pritaikomą apšvietimo planą ir įgyvendindama savo apšvietimo sprendimą robotikos modeliavimo programoje.

Užduotis

Šioje veikloje kiekvienos komandos užduotys yra:

- a. Stebėkite modeliavimo aplinkoje pateiktą gatvių apšvietimą.
- b. Naudojant šviesos jutiklius nustatykite netinkamas apšvietimo vietas.
- c. Praneškite apie apšvietimo lygius pagal skaitines vertes. Gatvių apšvietimo lygius galite palyginti su leistiniais apšvietimo lygiais (pateikta informacija techninėje dalyje).
- d. Paruoškite ataskaitą ir pristatykite ją kitoms DRDI komandoms.

Techninė informacija

Ar kada nors ėjote prastai apšviesta gatve: per tamsia ar per šviesia? Svarbu tinkamai sureguliuoti apšvietimo lygį, kad gatvėje būtų saugu vaikščioti žmonėms ir būtų kuo mažiau teršiama aplinka. Yra daug veiksnių, į kuriuos specialistai atkreipia dėmesį projektuodami apšvietimo stulpus, pavyzdžiui, stulpo aukštis, lempos forma ir kt. Fizikoje yra keletas terminų, kuriuos turime žinoti, kad suprastume apšvietimą:

Šviesos srautas – tai šviesos šaltinio skleidžiamos šviesos kiekis per laiko vienetą. Jis matuojamas liumenais (lm) ir žymimas ϕ .

Šviesos intensyvumas – kai šviesos šaltiniai skirtingomis kryptimis skleidžia skirtingo stiprumo šviesą. Šviesos intensyvumas reiškia šviesos srautą, bet tam tikra kryptimi. Jis matuojamas kandela (cd) ir žymimas simboliu I.

Apšviestumas – reiškia šviesos kiekį, pasiekiantį paviršių. Ši sąvoka rodo, ar paviršius yra tinkamai apšviestas, kad juo būtų galima vaikščioti, važiuoti ir pan. Jis matuojamas liuksais (lx) ir žymimas E.

Kaip matote, norėdami suprojektuoti ar ištirti apšvietimo stulpą, ar jis tinkamas, ar ne, atsižvelgiant į šviesos lygį, turime atsižvelgti į apšviestumą. Vidutinio tankumo gatvėse, įskaitant pėsčiuosius ir dviratininkus, apšviestumas turėtų būti ne mažesnis kaip 7,5 lx. Ši reikšmė gali didėti priklausomai nuo gatvės naudojimo tankio. Pavyzdžiui, 50 lx gali būti tinkamas gatvėms, kuriose vyksta intensyvus eismas.

Būtinieji įgūdžiai

- Ištirti reikiamas ir tinkamas lauko apšvietimo sąlygas
- Suprasti, kad šviesa visomis kryptimis sklinda tiesiais keliais

STEAM mokymosi rezultatai

Gamtos mokslai

- Aiškindami apšvietimą naudokite šviesos srauto, skaisčio ir apšviestumo sąvokas
- Nustatykite šviesos taršą

Technologijos

- Naudokite šviesos jutiklį
- Naudokite LED šviesos diodo arba garsinio signalo modulį
- Naudokite skaidymo modulį
- Sukurkite srauto diagramas modeliavimą aplinkoje
- Paleiskite algoritmą

Inžinerija

- Sukurkite gatvių apšvietimo stulpų ir šviestuvų projektus

Menai

- Didinkite informuotumą apie šviesos taršą
- Didinkite informuotumą apie energijos suvartojimą
- Didinkite aplinkosauginį sąmoningumą

Matematika

- Naudoti santykį ir proporcijas

Veiklos procesas

Mokytojams rekomenduojama paraginti mokinius atidžiai perskaityti užduoties aprašymą ir pasvarstyti apie apšvietimo sąlygas savo kaimynystėje.

Paklauskite mokinių:

- Ar kada nors galvojote apie apšvietimo sąlygas gatvėse? Ar teko būti gatvėse, kuriose apšvietimo sąlygos yra prastos arba pernelyg geros?
- Ar dėl tokių prastų arba per didelių apšvietimo sąlygų kyla problemų? Kokių problemų jos gali sukelti pėstiesiems ir vairuotojams?
- Kokie veiksniai gali turėti įtakos apšvietimo lygiui?
- Padėkite mokiniams sukurti renginį (jutiklį), kuriuo galima išmatuoti apšvietimo lygį įvairiose žemėlapiu vietose.
- Paprašykite mokinių pasinaudoti ir žemėlapyje nustatyti neefektyvaus apšvietimo vietas.
- Paprašykite mokinių nustatyti veiksnius, kurie turi įtakos šviesos lygiui, kai jie perkelia jutiklį aplink apšvietimo stulpą.

Vertinimas

Formuojamojo vertinimo tikslais gali būti svarstomi šie klausimai:

- Kokios yra šviesos srauto, skaičio ir apšvietos apibrėžtys?
- Kokie yra šių terminų vienetai?
- Kokios yra šių vienetų apibrėžtys?
- Kokia sąvoka vartojama apibūdinant šviesos lygį?

Iš mokinių tikimasi, kad:

- Sukurs jutiklį, kuris gali išmatuoti kelių žemėlapiu taškų apšviestumą modeliavimo aplinkoje.
- Parašys ir pasidalins ataskaita apie žemėlapiu apšvietimo problemas, tinkamai vartodami techninius terminus.

Karjera

Miesto ir regioninis planavimas, elektros ir elektronikos inžinerija, žemės ir kosmoso mokslai, aplinkos inžinerija

Medžiaga

Modeliavimo aplinka, įskaitant gatvės žemėlapiu ir šviesos jutiklius

Susiję šaltiniai

Project for Public Spaces. (2008). Lighting Use & Design.

<https://www.pps.org/article/streetlights>

Römhild, T. (2017). (rep.). *Dynamic Light Handbook about Interpretation of En 13201*. European Union. Retrieved from <https://www.interreg-central.eu/Content.Node/Dynamic-Light/04-DL-Handbook-about-interpretation-of-EN-13201.pdf>

Literatūra

Schreuder, D. (2008). *Outdoor lighting: Physics, vision, and perception*. Springer.

2 scenarijus. „Apšvietimo stulpo projektavimas“

Aprašymas: Suprojektuokite apšvietimo stulpą, atsižvelgdami į jo aukštį, lempučių tipą, lempučių šviesos efektyvumą ir apšvietimo galvutės pasvirimo kampą, kad tinkamai apšviestumėte gatvę.

Tema: Gatvių apšvietimas išmaniajame mieste

Amžius: 10-14 metų

Trukmė: 2 akademinės valandos

Kontekstas

Kadangi DRDI nusprendė pakeisti gatvių apšvietimo sistemą į išmaniają, buvo nustatyta, kad esami apšvietimo stulpai yra pasenę. Todėl visi jie bus pakeisti naujos konstrukcijos apšvietimo stulpais. Priimant sprendimą dėl naujų apšvietimo stulpų, skirtų efektyviai ir gerai kvalifikuotai išmaniojo apšvietimo sistemai, reikia atsižvelgti į keletą kriterijų, pavyzdžiui, jų aukštį, lempos tipą, lempos šviesio galią, lempos apšvietimo galvutės pasvirimo kampą.

Vienas iš esminių apšvietimo stulpų komponentų yra jų aukštis. Apšvietimo terminologijoje stulpo aukštis vadinamas „montavimo aukščiu“, o montavimo aukštį galima apibrėžti kaip „vertikalų atstumą tarp kelio paviršiaus ir šviestuvo regimojo šviesos šaltinio centro“. Kitaip tariant, montavimo aukštis yra stulpo aukštis kelio paviršiaus atžvilgiu. Apšvietimo stulpo aukštis turi įtakos apšvietimo intensyvumui, ryškumo tolygumui, apšviečiamam plotui ir santykiniam žibinto akinimui. Aukščiau sumontuoti žibintai gali padėti geriau paskirstyti akinimą. Būtent, jie gali užtikrinti didesnę tolygumą (vienodai pasiskirsčiusi šviesa ant žemės), didesnę aprėptį (apšviečiama daugiau žemės paviršiaus ploto) ir sumažinti akinimą (sumažėja nuo žemės paviršiaus atspindinčios šviesos kiekis). Kita vertus, padidinus gatvių apšvietimo stulpų aukštį, gali sumažėti apšvietimo lygis. Kadangi žibinto apšvietimo lygis atvirkščiai proporcingas atstumo iki žibinto kvadratui, padvigubinus atstumą, apšvietimo lygis sumažėja iki ketvirtadalio pradinės vertės. Be to, apšvietimo stulpo aukštis parenkamas didesnis už kelio plotį. Didelio eismo intensyvumo gatvėse apšvietimo stulpo aukštis gali būti 10-12 metrų, o mažo eismo intensyvumo gatvėse – 6-8 metrai.

Kiti labai svarbūs gatvių apšvietimo stulpų projektavimo proceso komponentai yra naudojamų lempučių tipas ir lempučių šviesos efektyvumas. Tradicinės kaitrinės lempučių dėl mažo šviesos srauto ir trumpo tarnavimo laiko gatvių apšvietimui naudojamos retai. Paprastai pastaraisiais dešimtmečiais daugumoje gatvių ir (arba) kelių apšvietimo projektų ir įrenginių naudojamos trijų tipų didelio intensyvumo išlydžio (HID) lempučių. Tai aukšto slėgio natrio (HPS), metalo halogenidų (MH) ir gyvsidabrio garų (MV) lempos. Be to, pastaruoju metu gatvių apšvietimui vis dažniau naudojami šviesos diodai (LED), nes jie yra prieinamesni ir taupiau naudoja energiją.

Kitas komponentas, į kurį reikėtų atsižvelgti projektuojant gatvių apšvietimo stulpus, yra apšvietimo galvutės pasvirimo kampas. Pasvirimo kampą galima apibrėžti kaip kampą tarp apšvietimo stulpo galvutės ir žemės. Kai apšvietimo galvutė pakreipta labiau, daugiau šviesos

pasiskirsto ant platesnio kelio ploto. Kai apšvietimo galvutė pakreipta mažiau, šviesa apima plotą priešais apšvietimo stulpą. Dėl pasvirimo kampo pėsčiuosius ir vairuotojus gali veikti intensyvi šviesa ir erzinantis akinimas.

Užduotis

Projektuojant apšvietimo stulpą, kiekvienos komandos užduotis yra:

- Nuspręskite, kokio aukščio turi būti apšvietimo stulpai.
- Pasirinkite tinkamą lemputės tipą, atsižvelgdami į jos šviesos efektyvumą.
- Nustatykite tinkamą apšvietimo galvutės pasvirimo kampą, kad apšvietimas būtų tinkamas.
- Sprendimus priimkite remdamiesi šviesos jutiklių matavimais. Prieš priimdami sprendimą stebėkite ir matuokite skirtingus pasirinkimus ir juos užfiksuokite. Apibrėžkite apšvietimo stulpo dizainą optimizuodami visus jo komponentus.
- Parašykite ir pasidalykite ataskaita, kurioje apginsite savo sprendimus.

Techninė informacija

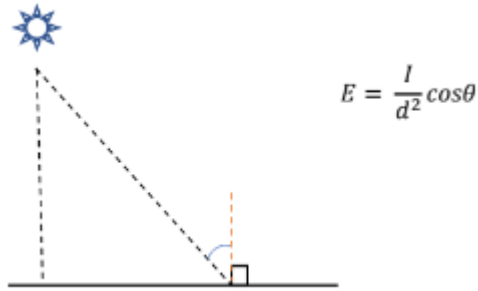
Šviesos efektyvumas: šviesos šaltinio efektyvumas priklauso nuo to, kiek energijos šaltiniui reikia ir kiek šviesos jis sukuria. Jei pažvelgsite į lempučių dėžutes, pamatysite, kad ant jų yra informacija apie vatus ir šviesos srautą.

Pavyzdžiui, jei 7 W LED lemputės šviesos srautas yra 850 lm, tai kitos tokio pat galingumo LED lemputės šviesos srautas yra 1200 lm. Apytiksliai pirmosios lemputės šviesos srautas yra 121 lm/W, o antrosios - 92 lm/W. Tai reiškia, kad pirmoji LED lemputė skleidžia daugiau šviesos, turėdama tą pačią galią. 1 lentelėje pateikiami skirtingų lempučių efektyvumo pavyzdžiai.

1 lentelė. Lempučių palyginimai

	Galia (W)	Šviesos srautas (lm)	Šviesos efektyvumas (lm/W)
LED	27	2500	92.6
Fluorescencinė	36	2500	69.4
Žibalinė	40	415	10.4

Apšvietumas priklauso nuo trijų veiksnių: šviesos šaltinio intensyvumo (I), atstumo tarp šviesos ir paviršiaus (d) ir paviršiaus kampo (θ). Matematiškai jų ryšį galime parodyti pagal formulę:



Būtinai įgūdžiai

- Paaiškinkite apšviestumą
- Paaiškinkite veiksnius, darančius įtaką apšviestumui

STEAM mokymosi rezultatai

Gamtos mokslai

- Nustatykite apšviestumą, kad dėl gatvės žibintų konstrukcijos būtų sumažinta šviesos tarša.
- Apšviestumas nustatomas atsižvelgiant į šviesos šaltinio intensyvumą, atstumą tarp šviesos ir paviršiaus bei paviršiaus kampą.

Technologijos

- Naudokite šviesos jutiklį
- Naudokite jau sukurtus apšvietimo stulpų komponentus
- Naudokite modeliavimo aplinką.
- Įrašykite ir analizuokite duomenis naudodami skaičiuoklės programą

Inžinerija

- Naudokite šviesos jutiklių matavimais pagrįstus projektavimo procesus ir sprendimų priėmimą.

Menai

- Priimkite sprendimus dėl apšvietimo stulpų komponentų pasirinkimo
- Sužinokite apie apšvietimo stulpų projektavimo procesą

Matematika:

- Spręsti su santykiu ir proporcijomis susijusius uždavinius

Veiklos procesas

Mokytojams rekomenduojama paraginti mokinius atidžiai perskaityti užduotį ir pasvarstyti apie apšvietimo stulpų dizainą jų kaimynystėje.

Užduokite mokiniams šiuos klausimus:

- o Ar kada nors galvojote apie apšvietimo stulpų dizainą?
- o Kaip pramonės dizaineriai ir inžinieriai gali projektuoti stulpus?
- o Kokie veiksniai gali turėti įtakos apšvietimo stulpų dizainui?
- o Ar visose gatvėse apšvietimo stulpai išdėstomi panašiai?
- Vadovaukite mokiniams, kai jie atlieka bandymus apie apšvietimo stulpų sudedamąsias dalis, t. y. aukštį, lempos tipą, lemputės šviesos efektyvumą ir apšvietimo galvutės pasvirimo kampą imitacinėje aplinkoje.
- Vadovaukite mokiniams, kai jie stebi savo bandymus ir esamą komponentų / kintamųjų padėtį vienas kito atžvilgiu. Paprašykite mokinių užrašyti ir suvesti duomenis į lentelę.
- Paprašykite mokinių parengti idėjas apie kintamųjų optimizavimą ir tinkamiausią jų apšvietimo stulpų konstrukciją.
- Paraginkite mokinius pasidalyti savo strategijomis ir parašyti pranešimą, kuriame jie apgintų savo strategijas ir išvadas dėl apšvietimo stulpų konstrukcijos.

Vertinimas

Formuojamojo vertinimo tikslais gali būti svarstomas šis klausimas.

- Kokios apšvietimo stulpų sudedamosios dalys turi įtakos jų konstrukcijai?
- Kokie veiksniai turi įtakos apšviestumui?

Iš mokinių tikimasi:

- Optimizuoti apšvietimo stulpų komponentus, atsižvelgiant į energijos suvartojimą, efektyvumą ir išlaidas.
- Nuspręsti dėl pagrįsto ir saugos gatvių apšvietimo stulpų projekto.

Karjera

Pramoninis dizainas, miestų ir regionų planavimas, elektros ir elektronikos inžinerija, aplinkos inžinerija

Medžiaga

Gatvių apšvietimo stulpų komponentai modeliavimo aplinkoje

Susiję šaltiniai

Austrian Energy Agency. (2017). (rep.). *LED Street Lighting: Procurement & Design Guidelines*.

Retrieved from

<https://ec.europa.eu/research/participants/documents/downloadPublic?documentIds=080166e5b6d1cf07&appld=PPGMS>

Energex and Ergon Energy. (n.d.). *Public Lighting Design Manual*. Retrieved from

https://www.ergon.com.au/_data/assets/pdf_file/0005/216950/Public-lighting-design-manual.pdf

International Institute for Energy Conservation (IIEC). (2015). (tech.). *Energy Efficiency Guidelines for Street Lighting in the Pacific*. Retrieved from

http://prdrse4all.spc.int/system/files/energy_efficiency_guidelines_for_street_lighting_in_the_pacific.pdf

The University of Iowa. (n.d.). *Statewide Urban Design and Specifications (SUDAS)*. Statewide Urban Design and Specifications (SUDAS) | RIO Iowa Project.

<https://rio.urban.uiowa.edu/smart-planning-toolbox/statewide-urban-design-and-specifications-sudas>

3 scenarijus. „Apšvietimo stulpų išdėstymas“

Aprašymas: Apšvietimo stulpus statykite atstumais siekiant užtikrinti tinkamą apšvietimą.

Tema: Gatvių apšvietimas išmaniajame mieste

Amžius: 10-14 metų

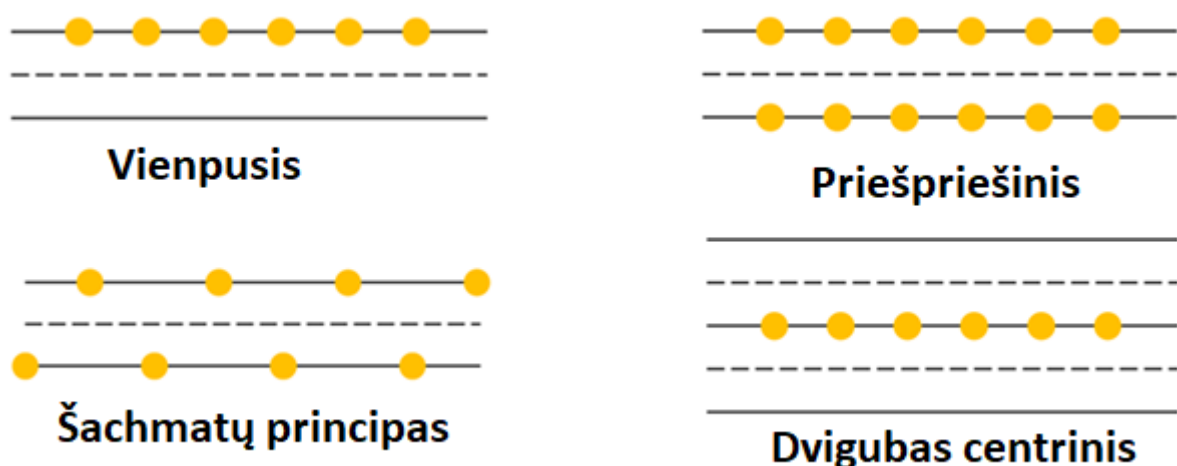
Trukmė: 2 akademinės valandos

Kontekstas

DRDI nusprendė atsižvelgti į keletą kriterijų, siekiant pastatyti efektyviai veikiančius ir gerai suprojektuotus apšvietimo stulpus. Kai kurie iš jų – atstumas tarp vienas po kito esančių apšvietimo stulpų, apšvietimo stulpo pagrindas, naudojamos lempučių tipas ir jos šviesos efektyvumas, pėsčiųjų pralaidumas, vidutinis eismo intensyvumas, gatvės struktūra, aplink gatvę esantys pastatai ir saugumas.

Atstumas tarp vienas po kito esančių apšvietimo stulpų, t. y. santykinė dviejų apšvietimo stulpų padėtis, apšvietimo terminologijoje vadinamas „atstumu“. Jis matuojamas išilgai važiuojamosios dalies ašinės linijos. Apšvietimo stulpų išdėstymas užtikrina, kad aplinka būtų pakankamai apšviesta. Tačiau didesnis gatvės apšviestumas gali neigiamai paveikti matomumą dėl didesnio akinimo ir sukelti šviesos taršą dėl per didelio apšvietimo sankryžų vietose. Kita vertus, apšvietimo stulpus išdėstant atokiau vienas nuo kito, kai kuriose vietose pėstiesiems ir vairuotojams apšvietimo lygis sumažėja.

Yra alternatyvių apšvietimo stulpų išdėstymo būdų: (i) vienpusis išdėstymas, (ii) priešpriešinis išdėstymas, (iii) išdėstymas šachmatų principu ir (iv) dvigubas centrinis išdėstymas (1 pav.).



1 pav. Apšvietimo stulpų išdėstymo tipai

Paprastai vienpusis įrengimas naudojamas mažo eismo intensyvumo gatvėse, kurių plotis mažesnis nei 12 metrų. Tačiau platesnėse ir intensyvaus eismo gatvėse apšvietimo stulpai statomi abiejose kelio pusėse. Gali būti net trečioji apšvietimo stulpų pusė viduryje kelio. Be to, kampuose,

sankryžose ir vingiuotose gatvių atkarpose reikia papildomai atsižvelgti į apšvietimo stulpų išdėstymą.

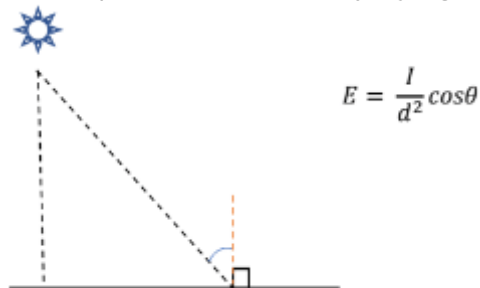
Užduotis

Kiekvienos komandos užduotis yra:

- Nustatykite tinkamą atstumą tarp vienas po kito esančių apšvietimo stulpų, atsižvelgdami į energijos vartojimo efektyvumą, šviesos taršos mažinimą ir saugumą. Sprendimus priimkite remdamiesi šviesos jutiklių matavimais. Prieš priimdami sprendimą stebėkite ir matuokite skirtingus pasirinkimus ir juos užrašykite.
- Parašykite ir pasidalykite ataskaita, kurioje apginsite savo sprendimus.

Techninė informacija

Apšviestumas priklauso nuo trijų veiksnių: šviesos šaltinio intensyvumo (I), atstumo tarp šviesos ir paviršiaus (d) ir paviršiaus kampo (θ). Matematiškai jų ryšį galime parodyti pagal formulę:



Kitaip tariant, didėjant apšvietimo stulpų montavimo aukščiui, apšviestumas mažėja. Jei didėja atstumas tarp vienas po kito esančių apšvietimo stulpų, apšviestumas mažėja.

Būtinai įgūdžiai

- Pagrindinis supratimas apie apšviestumą
- Pagrindinis supratimas apie veiksnius, darančius įtaką apšviestumui
- Pagrindiniai naudojami modeliavimo aplinka įgūdžiai

STEAM mokymosi rezultatai:

Gamtos mokslai

- Nustatykite apšviestumą, kad būtų sumažinta šviesos tarša dėl atstumo tarp apšvietimo stulpų

Technology

- Naudokite šviesos jutiklį
- Naudokite modeliavimo aplinką
- Įrašykite ir analizuokite duomenis naudojant skaičiuoklės programą

Inžinerija

- Parenkite tinkamo gatvių apšvietimo stulpų išdėstymo projektus

Menai

- Priimkite sprendimus dėl apšvietimo stulpų išdėstymo
- Pasidalykite su kitais apšvietimo stulpų išdėstymo strategija
- Didinkite informuotumą apie šviesos taršą
- Supažindinkite su energijos suvartojimu

Matematika:

- Naudokite kampų ir apskritimų savybes
- Spręskite su kampais ir apskritimais susijusius uždavinius

Veiklos procesas

Mokytojams rekomenduojama atlikti šiuos veiksmus:

- Paraginkite mokinius atidžiai perskaityti užduoties tekstą ir pasvarstyti apie apšvietimo stulpų išdėstymą jų kaimynystėje.
- Užduokite mokiniams šiuos klausimus: ar kada nors galvojote apie apšvietimo stulpų išdėstymą?
- Kaip technikai ir inžinieriai gali nuspręsti, kur įrengti stulpus?
- Kokie veiksniai gali turėti įtakos inžinierių sprendimams dėl apšvietimo stulpų išdėstymo?
- Ar visose gatvėse apšvietimo stulpai išdėstomi panašiai?
- Šiame scenarijuje mokiniai imitacinėje aplinkoje naudos anksčiau suprojektuotus apšvietimo stulpus. Paprašykite mokinių plėtoti idėjas dėl apšvietimo stulpų išdėstymo kampuose, sankryžose ir vingiuotose kelių atkarpose, bandant apšviesti šias vietas gatvėse.
- Paraginkite mokinius išmatuoti savo bandymus, užrašyti duomenis ir pabandyti sugalvoti apšvietimo stulpo išdėstymo gatvėse taisykles.
- Paprašykite mokinių pasidalinti savo strategijomis ir parašyti ataskaitą, kurioje paaiškintų savo išdėstymo taisykles ir apgintų savo strategijas.

Vertinimas

- Formuojamojo vertinimo tikslais gali būti svarstomi šie klausimai.
- - Koks turėtų būti atstumas tarp vienas po kito esančių apšvietimo stulpų? Paaiškinkite savo argumentus.
- - Kokie veiksniai turi įtakos atstumui (atstumui tarp vienas po kito einančių apšvietimo stulpų)?
- - Nuo kurios vietos pradėtumėte išdėstyti apšvietimo stulpus pateiktame žemėlapyje?
- - Kaip išdėstyti apšvietimo stulpus kampuose, sankryžose ir vingiuotose kelių atkarpose?
- Iš mokinių tikimasi:
- - Parengti apšvietimo stulpų išdėstymo strategiją
- - Pasidalyti savo argumentais ir planu

Karjera

Miestų ir regionų planavimas, elektros ir elektronikos inžinerija, aplinkos inžinerija

Medžiaga

Iš anksto suprojektuoti apšvietimo stulpai modeliavimo aplinkoje

Gatvės planas modeliavimo aplinkoje

Susiję šaltiniai ir literatūra

International Institute for Energy Conservation (IIEC). (2015). (tech.). *Energy Efficiency Guidelines for Street Lighting in the Pacific*. Retrieved from http://prdrse4all.spc.int/system/files/energy_efficiency_guidelines_for_street_lighting_in_the_pacific.pdf

The City of Calgary. (2016). (rep.). *Design Guidelines for Street Lighting*. Retrieved from <https://www.calgary.ca/content/dam/www/transportation/roads/documents/traffic/traffic-signals-and-streetlights/design-guidelines-for-street-lighting.pdf>

The University of Iowa. (n.d.). *Statewide Urban Design and Specifications (SUDAS)*. Statewide Urban Design and Specifications (SUDAS) | RIO Iowa Project. <https://rio.urban.uiowa.edu/smart-planning-toolbox/statewide-urban-design-and-specifications-sudas> .

4 scenarijus. „Dienos šviesos surinkimo sistemos projektavimas“

Aprašymas: Suprojektuokite apšvietimo sistemą, kuri automatiškai įsijungia naktį

Tema: Gatvių apšvietimas išmaniajame mieste

Amžius: 10-14 metų

Trukmė: 2 akademinės valandos

Kontekstas

Išmanieji miestai naudoja energiją taupančias sistemas, nes atsižvelgia į aplinkosaugos tikslus. Todėl DRDI ketina sumažinti mieste naudojamos gatvių apšvietimo sistemos energijos sąnaudas. Jie nusprendė sukurti mieste dienos šviesos surinkimo apšvietimo sistemą. Šios sistemos yra žinomos dėl savo savybių, kuriomis pasinaudojama natūraliai gaunama šviesa ir privalumais siekiant sumažinti energijos suvartojimą. Iš esmės dienos šviesos surinkimo apšvietimo sistemos įjungia arba pritemdo elektrinį apšvietimą pagal esamą dienos šviesą. Naudojant tokią sistemą gatvių apšvietimui, galima gerokai sutaupyti elektros energijos sąnaudų. Be to, tokia sistema yra patogesnė už senamadišką tradicinę apšvietimo sistemą, nes nereikia įjungti arba pritemdyti apšvietimo. Jos yra visiškai automatizuotos.

Dienos šviesos surinkimo sistemoje naudojami šviesos jutikliai, kurie matuoja natūraliai aplinkoje esantį apšvietimą. Remdamasi šviesos jutiklio duomenimis, sistema automatiškai nusprendžia įjungti, išjungti arba pritemdyti šviesą.

Užduotis

Kartu su komanda suprojektuokite miesto gatvių apšvietimo sistemą su dienos šviesos surinkimo funkcija. Tikimasi, kad jūsų sukurta sistema gebės:

- įjungti apšvietimą, kai dienos šviesos nepakanka saugiai judėti gatvėmis, t. y. naktį,
- prireikus sumažinti apšvietimo lygį.

2 lentelėje nurodyti apšvietimo procentai atitinka paros valandas. Kiekvieną valandą apšviestumo procentas turėtų būti 100 %, todėl turėtumėte atitinkamai išdėstyti stulpo apšvietimo lygį. Nepamirškite, kad senoji apšvietimo sistema įjungia šviesą (kaip 100 %) nuo 20.00 iki 6.00 val.

Techninė informacija

„Jeigu - tuomet“ teiginį (dar vadinamą sąlyginiu teiginiu) sudaro hipotezė ir išvada. „Jeigu atsitiks taip, tuomet atsitiks taip“ yra sąlyginis teiginys. Hipotezė sąlyginiame teiginyje yra pirmoji dalis ir prasideda žodžiu „jeigu“. Antroji dalis prasideda žodžiu „tuomet“, kuris yra išvada. Išvada yra hipotezės rezultatas.

2 lentelė. Dienos apšvietimo lygiai

Valanda	Apšvietimas procentais
19.00	100%
20.00	80%
21.00	40%
22.00	20%
23.00	0%
00.00	0%
01.00	0%
02.00	0%
03.00	20%
04.00	40%
05.00	80%
06.00	100%

Pastaba. Valandos ir apšvietimo procentai keičiasi priklausomai nuo vietos ir sezono.

Būtinai įgūdžiai

- Pagrindinis supratimas apie energijos taupymą
- Žinoti apie veiksnius, kurie gali turėti įtakos energijos taupymui
- Naudotis modeliavimo aplinka ir jutikliais

STEAM mokymosi rezultatai:

Gamtos mokslai

- Suprasti energijos vartojimo efektyvumą naudojant dienos šviesos surinkimo sistemą

Technologijos

- Naudokite šviesos jutiklį
- Naudokite LED
- Naudokite skaidymo modulį
- Sukurkite srauto diagramą modeliavimo aplinkoje
- Sukurkite ir paleiskite algoritmą

Inžinerija

- Projektuoti dienos šviesos surinkimo sistemą

Menai

- Priimti sprendimus dėl apšvietimo pasirinkimo
- Didinti informuotumą apie energijos suvartojimą
- Įgyti aplinkosauginį sąmoningumą

Matematika:

- Naudokite sąlyginius teiginius logikoje (teiginys "jei - tai" / sąlyginis teiginys)
- Apskaičiuokite padidėjimą ir sumažėjimą procentais

Veiklos procesas

Mokytojams rekomenduojama atlikti šiuos veiksmus:

- Paraginkite mokinius atidžiai perskaityti užduoties tekstą ir pasvarstyti apie galimus sprendimus. Klausimus, kuriais galima patikrinti mokinių mintis, galima pavaizduoti taip:
 - o Ar kada nors matėte dienos šviesos surinkimo apšvietimo sistemą? Kur, be miesto gatvių, jos gali būti naudojamos?
 - o Kaip galėtume sukurti algoritmą dienos šviesos surinkimo apšvietimo sistemai suprojektuoti? Kokią kodavimo struktūrą ir techninę įrangą reikėtų naudoti? (jeigu - tuomet teiginys / sąlyginis teiginys)
- Vadovaukite mokiniams, kad jie sukurtų savo algoritmus naudodami srauto diagramą modeliavimo aplinkoje. Šiame etape reikėtų atsižvelgti į šiuos svarbius dalykus
- Naudokite šviesos jutiklius, kad nustatytumėte apšvietimo lygį ir nuspręstumėte, ar reikia įjungti arba pritemdyti apšvietimą
- Parašykite algoritmą, kuris nuspręstų, jei apšvietimo lygis yra mažesnis nei 25 %, įjungti apšvietimo lygį, priešingu atveju - pritemdyti apšvietimo lygį.
- Sukūrus algoritmą, reikėtų atsižvelgti į svarbius dalykus
- Algoritmo vykdymas
- Stebėti, ar kodas veikia tinkamai, ar ne. Jei jis neveikia, grįžkite į srauto diagramos modulį modeliavimo aplinkoje, kad jį peržiūrėtumėte ir iš naujo įvykdytumėte.
- Paprašykite mokinių pasidalinti savo algoritmais.

Vertinimas

Formuojamojo vertinimo tikslais gali būti svarstomi tokie klausimai:

- Kokios turėtų būti apšvietimo stulpų darbo valandos? Paašškinkite savo argumentus.
- Kokie veiksniai turi įtakos dienos šviesos surinkimo apšvietimo sistemai?
- Kaip modeliavimo aplinkoje veikia teiginys "jeigu-tuomet"?

Iš mokinių tikimasi šių dalykų:

- Dienos šviesos surinkimo apšvietimo sistemos projektavimo strategijos kūrimas
- Dalijimasis savo argumentais ir planu

Karjera

Miesto ir regioninis planavimas, elektros ir elektronikos inžinerija, žemės ir kosmoso mokslai, aplinkos inžinerija

Medžiaga

Gatvės planas modeliavimo aplinkoje; Šviesos jutikliai

Susiję šaltiniai

Daylight Harvesting for Commercial Buildings Guide for 2019 Building Energy Efficiency Standards. California Lighting Technology Center. (2021, April 13).

<https://cltc.ucdavis.edu/publication/daylight-harvesting-commercial-buildings-guide-2019-building-energy-efficiency-standards> .

Literatūra

Papamichael, K. (2017). Adaptive Lighting for Energy-Efficient Comfort and Wellbeing. SID Symposium Digest of Technical Papers.

5 scenarijus. „Judesį aptinkančios apšvietimo sistemos projektavimas“

Aprašymas: suprojektuokite apšvietimo sistemą, kuri automatiškai įsijungia aptikus judesį

Tema: gatvių apšvietimas išmaniajame mieste

Amžius: 10-14 metų

Trukmė: 2 akademinės valandos

Kontekstas

Išmanieji miestai yra jautrūs aplinkosaugos klausimams ir linkę naudoti energiją taupančias sistemas. Todėl DRDI ketina patobulinti mieste naudojamą gatvių apšvietimo sistemą, siekdama sumažinti energijos suvartojimą ir labiau suderinti aplinka. Todėl nuspręsta patobulinti gatvių apšvietimo sistemą pridėdant dar vieną funkciją. Šiuo metu naudojama dienos šviesos surinkimo apšvietimo sistema gerai veikia mažinant energijos suvartojimą, tačiau sistemą dar galima tobulinti. Dienos šviesos surinkimo apšvietimo sistemos įjungia arba pritemdo elektrinį apšvietimą pagal esamą dienos šviesą, tačiau šios funkcijos nepakanka šviesos taršai kontroliuoti ir energijai taupyti. Akivaizdu, kad visą naktį įjungti gatvių žibintai sukelia šviesos taršą ir nereikalingą energijos suvartojimą.

Gatvės žibintus galima įjungti, kai kas nors eina gatve, naudojant judesį atpažįstančią apšvietimo sistemą. Naudojant tokią sistemą galima išsaugoti nakties tamsą. Judesio aptikimo apšvietimo sistemos veikia paprastu principu. Ši sistema įjungia šviesas, kai aptinkamas judesys. Tokiose sistemose naudojami judesio jutikliai.

Užduotis

Kartu su komanda sukurkite miesto gatvių apšvietimo sistemą su judesio aptikimo funkcija. Sistema turėtų:

- aptikus judesį įjungti šviesas ir išlaikyti jas įjungtas pagrįstą laiką,
- pritemdyti šviesas, kai aplink nėra judesio.

Pažengusiems mokiniams šias sistemas galima sujungti su dienos šviesos surinkimo sistema.

Techninė informacija

„Jeigu - tuomet“ teiginį (dar vadinamą sąlyginiu teiginiu) sudaro hipotezė ir išvada. „Jeigu atsitiks taip, tuomet atsitiks taip“ yra sąlyginis teiginys. Hipotezė sąlyginiame teiginyje yra

pirmoji dalis ir prasideda žodžiu „jeigu“. Antroji dalis prasideda žodžiu „tuomet“, kuris yra išvada. Išvada yra hipotezės rezultatas.

Būtinai įgūdžiai

- Paaiškinkite energijos taupymą
- Paaiškinkite veiksnius, kurie turi įtakos energijos taupymui
- Naudoti modeliavimo aplinką ir jutiklius

STEAM mokymosi rezultatai

Gamtos mokslai

- Aptarkite ekonomiškai apšvietimo sistemų naudojimo svarbą
- Paaiškinkite judesio aptikimo apšvietimo sistemą
- Supraskite kaip veikia judesio aptikimo jutikliai
- Paaiškinkite šviesos taršą

Technologijos

- Judesio aptikimo jutiklio naudojimas
- Naudojant LED diodą
- Naudojant skaidymo modulį
- Srauto diagramos kūrimas „Idea“ aplinkoje
- Paleisti algoritmą

Inžinerija

- Sukurkite judesį fiksuojančios apšvietimo sistemos dizainą

Menai

- Didinti informuotumą apie energijos vartojimą
- Didinti aplinkosauginį sąmoningumą

Matematika:

- Naudokite matematinę logiką (jeigu-tuomet teiginys)

Veiklos procesas

Mokytojams rekomenduojama atlikti šiuos veiksmus:

Paraginkite mokinius atidžiai perskaityti užduoties tekstą ir pasvarstyti apie galimus sprendimus. Klausimus, kuriais galima patikrinti mokinių žinias, galima įvardinti taip:

- Ar kada nors matėte judesį aptinkančią apšvietimo sistemą? Kur, be miesto gatvių, galime naudoti tokias sistemas?
- Kaip sukurti algoritmą judesį aptinkančiai apšvietimo sistemai kurti? Kokią kodavimo struktūrą ir techninę įrangą reikėtų naudoti? („Jeigu- tuomet“ teiginys / sąlyginis teiginys).

Padėkite mokiniams atidaryti modeliavimo aplinką ir sukurti savo algoritmą, naudojant srauto diagramą. Šiame etape reikėtų atkreipti dėmesį į šiuos svarbius dalykus:

- Naudokite judesio aptikimo jutiklius, kad nustatytumėte, ar yra judesys, ar ne, ir nuspręstumėte įjungti arba pritemdyti šviesas.
- Parašykite algoritmą, kuris nuspręstų, jei aplink apšvietimo stulpą vyksta judesys, tuomet įjungia šviesą ir įjungą išlaiko 2 minutes.
- Išsaugokite srauto diagramą.
 - Galutinis žingsnis – modeliavimo aplinka. Padėkite mokiniams atidaryti modeliavimo programą ir importuoti pateiktą aplinką, kurioje yra problemos aprašyme aprašyta gatvės aplinka ir jos srauto diagrama, kad būtų galima paleisti modeliavimą. Šiame etape reikėtų atsižvelgti į šiuos svarbius dalykus:
 - importuoti srauto diagramą, kurioje yra algoritmas,
 - kodo vykdymas,
 - stebėjimas, ar kodas veikia tinkamai, ar ne.

Vertinimas

Formuojamojo vertinimo tikslais gali būti svarstomi šie klausimai:

- Kokios turėtų būti apšvietimo stulpų darbo valandos? Paaiškinkite savo argumentus.
- Kokie veiksniai daro įtaką judesį fiksuojančiai apšvietimo sistemai?
- Kokia yra energijos taupymo sąvoka? Paaiškinkite ją žodžiais.
- Kodėl svarbu taupyti energiją? Paaiškinkite savo argumentus.
- Kokias energijos taupymo strategijas taikote?
- Kaip modeliavimo aplinkoje veikia teiginiai jeigu-tuomet?

Iš mokinių tikimasi šių dalykų:

- Judesį fiksuojančios apšvietimo sistemos projektavimo strategijos kūrimas
- Energijos taupymo strategijos kūrimas
- Dalijimasis savo samprotavimais ir planu

Karjera

Miesto ir regioninis planavimas, elektros ir elektronikos inžinerija, žemės ir kosmoso mokslai, aplinkos inžinerija

Medžiaga

- Gatvės žemėlapis
- Judesio aptikimo jutikliai

6 scenarijus. „Šviesa kaip pas egiptiečius“

Aprašymas: valdykite veidrodžius, kad tamsiuose plotuose būtų šviesu

Tema: gatvių apšvietimas išmaniajame mieste

Amžius: 2 klasė

Trukmė: 15 – 20 minučių
(Tikslinės amžiaus grupės dėmesio trukmės ribose)

Kontekstas

Išmaniojo miesto savivaldybei reikia jūsų pagalbos! Miesto patarėjai aptarė veiksmingus būdus, kaip pagerinti gyventojų padėtį, ir, atsižvelgdami į jų nuomones bei gyventojų poreikius, parengė Išmaniojo miesto bendrąjį planą (angl. The Smart City Master Plan, SCMP). Ar kada norsėjote prastai apšviesta gatve, per tamsia arba per šviesia, nei reikia, kad matytumėte aplinką? Nakties metu miestas nori naudoti veidrodžius, kad tamsiose vietose būtų šviesu.

Senovės egiptiečiai suprato kai kuriuos mokslinius veidrodžių panaudojimo būdus, nukreipdami saulės šviesą žemyn į piramides, kad tamsiuose kapuose dirbantys darbininkai gautų šviesos.

Užduotis

Naudokite veidrodžius tamsių vietų apšveitimui.

Būtinai įgūdžiai

Gebėjimas naudotis modeliavimo aplinka.

STEAM mokymosi rezultatai:

Gamtos mokslai

- Aptarkite ekonomišką apšvietimo prietaisų naudojimo svarbą
- Paaiškinkite, kaip šviesa atsispindi nuo veidrodžių
- Išnagrinėkite, kas atsitinka, kai užstoja šviesos šaltinį, tyrinėkite šešėlius
- Nustatykite, kaip šviesos kampas keičia objektų šešėlius

Technologijos

- Naudokite modeliavimo aplinką

Inžinerija

- Sukurkite veidrodžių ir veidrodžių išdėstymo dizainą.

Menai

- Suvokti, kaip šviesa atsispindi ant paviršių.
- Stebėti šešėlius

- Manipuliuoti šviesa ir šešėliais naudojant veidrodžius

Matematika:

- Paaiškinkite atspindžių geometriją

Veiklos procesas

Mokytojams rekomenduojama padėti mokiniams atlikti šiuos veiksmus:

- Valdykite veidrodžius, kad šviesa pasiektų vieną iš tamsių sričių
- Stebėkite šešėlius ir tai, kaip juos keičia šviesos kampas (kad jie taptų ilgesni arba trumpesni, taip pat kad jie būtų stipresni arba visiškai išnyktų)
- Padarykite taip, kad šviesos spindulys aplenkų kliūtis ir pasiektų tamsias žemėlapio sritis.
- Įsitikinkite, kad šviesa yra pakankamai stipri, kad garsinis signalas įsijungtų.



2 paveikslas. Veidrodžių naudojimo pavyzdys.

Vertinimas

- Mokytojai, atsinešę veidrodžius ir pakartoję eksperimentus, gali perkelti šią patirtį į realią klasę.
- Paruoškite skaidrių, pusiau skaidrių, matinių ir atspindinčių paviršių ir leiskite vaikams eksperimentuoti ir aptarti, kurie paviršiai atspindi šviesą, o kurie ne.

Formuojamojo vertinimo tikslais gali būti svarstomi šie klausimai.

- Kas atsitinka, kai užstoja šviesą (šaltinį)?
- Kas atsitinka šešėliams, kai pakeičiate šviesos vietą?
- Ką galime padaryti, kad suveiktų garsinis signalas (šviesos jutiklis + garsinio signalo modulis)?
- Kaip galime šį tamsų klasės kampą padaryti šviesų?

Karjera

Miestų ir regionų planavimas, elektros ir elektronikos inžinerija, programinės įrangos inžinerija, aplinkos inžinerija

Medžiaga

- Modeliavimo aplinka
- Šviesos jutikliai
- Garsinio signalo modulis

Susiję šaltiniai

Brooklyn Museum. (n.d.). *Mirror: Egyptian, Classical, Ancient Near Eastern Art*. <https://www.brooklynmuseum.org/opencollection/objects/4068> .

Museum, T. T. o. t. B. (2016, November 09). Ancient Egyptian Mirror. *World History Encyclopaedia*. Retrieved from <https://www.worldhistory.org/image/6036/ancient-egyptian-mirror/>

Literatūra

Mayesky, M. (2011). *Creative activities for young children*. Nelson Education.

Worth, K., & S. Grollman. (2003). *Worms, shadows, and whirlpools: Science in the early childhood classroom*. Portsmouth, NH: Heinemann.

Tema „Atliekų surinkimas išmaniajame mieste“

Vienas iš esminių Išmaniojo miesto bendrojo plano žingsnių - atnaujinti ir patobulinti senąją atliekų tvarkymo sistemą. Siekiama, kad atliekų tvarkymas būtų efektyvesnis ir našesnis, pasitelkus pažangias technologijas. Atsižvelgiant į milijonus tonų kasdien susidarantių atliekų ir jų neigiamą poveikį aplinkai, atliekų tvarkymas yra labai svarbus klausimas miestui - ekonomiškai ir efektyviai kontroliuoti, surinkti, panaudoti, apdoroti, transportuoti ir šalinti atliekas. Savivaldybė pareiškė, kad, vykdydama atliekų tvarkymo veiklą, nori pradėti kurti ir naudoti išmaniają atliekų surinkimo strategiją. Todėl ji bendradarbiavo su ekspertais, kad pasiūlytų atliekų surinkimo strategiją, pagrįstą surinkimo zonos ypatumais (pvz., gyventojų tankumu, pastatų tipais), surinkimo dažnumu ir visuomenės nuomone apie surinkimo būdus, siekiant pagerinti gyvenimo sąlygas ir remti aplinkos tvarumą.

Jūsų kaimynystėje viešose vietose ir prie namų ūkių pastatytos septynios šiukšliadėžės. Į šias šiukšliadėžes paprastai patenka organinės ir neorganinės kietosios ar skystosios medžiagos, susidaranti dėl namų ūkio veiklos, gyvenamųjų ir negyvenamųjų pastatų. Savivaldybės pareigūnų teigimu, atliekos šiame rajone paprastai renkamos bent du kartus per savaitę. Tačiau dėl kasdien didėjančio gyventojų skaičiaus ir atliekų kiekio šiukšliadėžės yra perpildytos. Netinkama atliekų tvarkymo sistema kelia didelį pavojų sveikatai, skatina infekcinių ligų plitimą ir teršia supančią aplinką. Dėl netinkamo atliekų tvarkymo gali būti padaryta daug rimtos žalos, tokios kaip ligų plitimas, sveikatos problemos ir tarša. Be to, jei šiukšlių dėžė ilgą laiką nebuvo valoma, sparčiai skaidantis maisto likučiams ar atliekoms ir keletui organinių atliekų derinių susidaro nuodingos dujos, pavyzdžiui, metanas (šiltnamio efektą sukeliančios dujos). Kita vertus, kai kuriose vietovėse, kur gyventojų tankumas nedidelis, atliekas reikia rinkti ne taip dažnai, kaip kitoje rajono dalyje.

Todėl savivaldybė senų atliekų surinkimui išleidžia nemažai pinigų. Be to, dėl to, kad šiukšlių konteineriai yra toli arba sunku prie jų privažiuoti, kyla problemų, susijusių su nuolatine atliekų konteinerių kontrole. Taigi, pagrindinis tikslas - laiku ir ekonomiškai surinkti atliekas, sumažinant surinkimo išlaidas ir palaikant energijos taupymą. Šiam tikslui pasiekti savivaldybė nori sukurti atliekų tvarkymo sistemą, kuri iš anksto įspėtų, kai atliekų konteineriai yra pilni, ir įspėtų savivaldybės atliekų tvarkymo centrą, kad šis laiku išvalytų konteinerį ir išvengtų sveikatos ir aplinkosaugos problemų.

7 scenarijus. „Neliečiamo atliekų konteinerio projektavimas“

Aprašymas: Sukurkite neliečiamą atliekų konteinerį, kuris atitiktų konkrečius dizaino ir estetikos reikalavimus

Tema: Atliekų surinkimas išmaniajame mieste

Amžius: 10-14 metų

Trukmė: 2 akademinės valandos

Kontekstas

Pirmasis žingsnis diegiant naują atliekų surinkimo sistemą - suprojektuoti viešosioms erdvėms skirtą atliekų konteinerį. Siūlomas atliekų konteinerių dizainas turėtų efektyviai veikti viešajame lygmenyje, surinkdamas organines ar neorganines kietąsias (ir net skystąsias) medžiagas, kad būtų galima išmaniai palaikyti švarią aplinką. Šiukšliadėžės išvaizda ir dizainas yra svarbūs siekiant kokybiškos atliekų tvarkymo paslaugos. Neefektyvus atliekų konteinerių dizainas, pavyzdžiui, per maži jų dydžiai arba lietaus vandens sulaikymas drėgnomis dienomis, gali sukelti didelių problemų ir sumažinti atliekų surinkimo efektyvumą. Be to, šiukšliadėžės dizainas svarbus siekiant atkreipti visų gyventojų dėmesį, didinti informuotumą apie tinkamą atliekų tvarkymą ir keisti žmonių elgseną perdirbimo atžvilgiu. Be to, konteinerio angų dizainas turėtų būti funkcionalus, kad atliekos būtų apsaugotos nuo vabzdžių, lietaus ar sniego. Taigi, gali būti gerai, kad atliekų konteinerių dangčiai atsidadytų ir užsidadytų automatiškai.

Miesto savivaldybė planuoja vieną ar du mėnesius bandomuoju būdu naudoti preliminarus dizaino atliekų konteinerius. Projektuojant atliekų konteinerį, būtina maksimaliai pagerinti atliekų konteinerių kokybę atsižvelgiant į naudotojų naudingumą, reikalavimus, norus ir poreikius, taip pat praktines, funkcines ir estetines savybes. Vadinasi, nauji atliekų konteineriai turi būti higieniški, patogūs, patrauklūs, saugantys atliekų turinį, jautrūs žmonių sveikatai ir saugos sąlygoms, lengvai valdomi žmonių ir atliekų tvarkymo tarnybų darbuotojų.

Užduotis

Tikimasi, kad kartu su komanda suprojektuosite atliekų konteinerį, atitinkantį šiuos dizaino ir estetikos principus.

- Nuspręskite dėl atliekų konteinerių fizinių savybių, susijusių su
 - o Talpa: reikiamą talpą, dydį arba konteinerio matmenis (aukštį, ilgį ir plotį). Paaiškinkite savo argumentus.
 - o Forma arba pavidalas (bet kokia geometrinė forma, prieinama modeliavimo aplinkoje, minimizuoti grindų plotą, atsižvelgiant į naudotojų ūgį ir priešgaisrinės tarnybos apribojimus).
 - o Konstrukcinė medžiaga (dažniausiai pasitaikanti medžiaga yra plastikas, tačiau ji taip pat gali būti pagaminta iš aliuminio, metalo, nerūdijančio plieno ir t. t.), atsižvelgiant į vietos apribojimus ir sąlygas (viduje ir išorėje), pvz.)

o Išvaizda (naktiniam matymui tinkama spalva, paveikslai, eskizas, kalba)

- Sukurti algoritmą, kuris automatiškai atidarys konteinerio dangtį, kai kas nors jį pasieks.

Būtinai įgūdžiai

Pagrindinis jutiklių ir modeliavimo aplinkos naudojimas

STEAM mokymosi rezultatai

Gamtos mokslai

- Paaiškinti tinkamo atliekų surinkimo svarbą aplinkos tvarumui.
- Paaiškinti cheminius pokyčius atliekų konteineriuose.

Technologijos

- Atstumo jutiklio naudojimas
- Srauto diagramos kūrimas modeliavimo aplinkoje
- Sukurti ir paleisti algoritmą modeliavimo aplinkoje

Inžinerija

- Suprojektuokite atliekų konteinerį, kurio dangtis atsidaro automatiškai, kai priartėjate prie šiukšliadėžės.

Menai

- Ugdyti supratimą apie atliekų tvarkymo svarbą miestuose.
- Naudoti meninius įgūdžius kuriant atliekų dėžę

Matematika

- Apibrėžkite konteinerio matmenis pagal aukštį, ilgį ir plotį
- Apskaičiuoti geometrinio kūno tūrį

Veiklos procesas

Mokytojams rekomenduojama atlikti šiuos veiksmus:

- Paraginkite mokinius atidžiai perskaityti užduoties formuluotę ir pasvarstyti apie galimus sprendimus. Klausimus, kuriais galima patikrinti mokinių mintis, galima įvardinti taip:
 - Ar kada nors naudojote neliečiamas šiukšliadėžes? Pavyzdžiui, ar kada nors naudojotės neliečiamomis šiukšliadėžėmis su kojiniu pedalu? Kokie yra neliečiamųjų šiukšliadėžių naudojimo privalumai ir trūkumai?
 - Kaip galime patobulinti šiukšliadėžių dizainą naudodami technologijas? Kokie jutikliai gali būti naudojami šiam dizainui?
- Pirmiausia mokiniai turi nuspręsti dėl atliekų konteinerių fizikinių savybių, naudodamiesi modeliavimo aplinkoje esančiomis alternatyviomis galimybėmis.
- Suprojektavę šiukšlių konteinerį, nukreipkite mokinius naudotis modeliavimo aplinka ir parašyti algoritmą, kuris nuskaito atstumo jutiklių įvestis ir atidaro atliekų konteinerio dangtį.

- Mokiniai turėtų paleisti modeliavimą vykdydami kodą ir stebėti, ar kodas veikia tinkamai, ar ne. Jei jis neveikia, grįžkite jį pataisyti ir iš naujo paleiskite.
- Paprašykite mokinių pasidalyti savo samprotavimais ir sprendimo strategija.

Vertinimas

Formuojamojo vertinimo tikslais gali būti svarstomi šie klausimai.

- Kokie kriterijai būtų svarbūs tinkamam atliekų konteinerio, skirto naudoti lauke, dizainui? Kodėl?
- Kodėl svarbi atliekų konteinerio talpa?
- Kodėl svarbi atliekų konteinerio forma?
- Kodėl svarbi atliekų konteinerio konstrukcinė medžiaga?

Iš mokinių tikimasi šių dalykų:

- Suprojektuokite atliekų konteinerį pagal nurodytus praktinius ir estetinius kintamuosius ar parametrus.
- Sukurkite neliečiamą atliekų konteinerį, kurio dangtis automatiškai atsidaro, kai kas nors prie jo priartėja.
- Veiksmingai ir aiškiai pasidalykite savo komandos sukurtu projektu su kitais.

Karjera

Elektros ir elektronikos inžinerija, aplinkos inžinerija, chemijos inžinerija

Medžiaga

Gatvės žemėlapis, atstumo jutikliai

Literatūra

Burguillos, J. D., & Caldona, E. B. (2020). Design and development of a novel waste container from HDPE-layered bins. *Journal of King Saud University-Engineering Sciences*, 32(1), 85-90. <https://doi.org/10.1016/j.jksues.2018.06.002>

Keramitsoglou, K., & Tsagarakis, K. (2018). Public Participation in Designing the Recycling Bins to Encourage Recycling. *Tvarumas*, 10(4), 1240. <https://doi.org/10.3390/su10041240>

8 scenarijus. „Čiūkšlaidėžės užpildymo lygio nustatymas“

Aprašymas: Sukurkite išmaniają šiukšliadėžę, kuri matuotų joje esančių atliekų kiekį ir įspėtų, jei atliekų kiekis pasiektų nustatytą ribą

Tema: Atliekų surinkimas išmaniajame mieste

Amžius: 10-14 metų

Trukmė: 2 akademinės valandos

Kontekstas

Senuose šiukšlių konteineriuose nekontroliuojamas juose esančių atliekų užpildymo lygis. Jei atliekos surenkamos per vėlai, šiukšliadėžės perpildomos, dėl perkrovos apverčiamos, deginamos, išplaunamos ir kyla sveikatos ir aplinkosaugos problemų. Be to, per vėlai surenkant atliekas savivaldybėms kyla ekonominių sunkumų, nes dėl perpildytų atliekų konteinerių atsiranda papildomų išlaidų, susijusių su atliekų surinkimu ir aplinkinių teritorijų valymu. Kita vertus, jei atliekos surenkamos per anksti, sutaupoma laiko, darbo jėgos, išteklių ir pinigų. Todėl savivaldybėms labai svarbu laiku surinkti atliekas, kad būtų išvengta su sveikata, ekonomika ir aplinka susijusių problemų, jei atliekos surenkamos per vėlai arba per anksti.

Dėl šių galimų problemų, susijusių su atliekų surinkimu ir senų atliekų konteinerių naudojimu, savivaldybė nusprendė sukurti sistemą, kuri užkirstų kelią problemoms, susijusioms su užpildymo lygiu. Jie nori šiukšliadėžėse įrengti jutiklius, kurie matuotų atliekų kiekį ir praneštų, jei atliekų kiekis pasiektų ribinę ribą. Naudodamiesi šia stebėsenos sistema jie galės optimizuoti atliekų surinkimo grafikus, atitinkamai sutaupyti pinigų, laiko ir išteklių.

Užduotis

Jūsų komanda sukurs šiukšlių dėžę, kuri

- matuoja užpildymo lygį,
- jei užpildymo lygis viršija tam tikrą ribą, pateikiamas pranešimas (pvz., paleidžiamas garsas arba įjungiama lemputė).

Būtinai įgūdžiai

Pagrindiniai jutiklių naudojimo ir kodavimo įgūdžiai modeliavimo (imitavimo) aplinkoje.

STEAM mokymosi rezultatai

Gamtos mokslai

- Paaiškinti su atliekomis susijusias sveikatos ir aplinkos ligas

Technologijos

- Naudokite ultragarso jutiklį
- Naudokite LED arba garsinio signalo modulį

- Naudokite skaidymo modulį
- Naudokite variklio modulį
- Sukurkite ir paleiskite algoritmą modeliavimo aplinkoje.

Inžinerija

- Suprojektuokite valdymo sistemą, kuri patikrintų, ar užpildymo lygis viršija ribinę vertę.

Menai

- Ugdykite supratimą apie atliekų tvarkymo svarbą miestuose.
- Paaiškinkite atliekų poveikį aplinkai, visuomenės sveikatai ir ekonomikai.

Matematika

- Naudokite nelygybes algoritmuose

Veiklos procesas

Mokytojams rekomenduojama atlikti šiuos veiksmus:

- Paraginkite mokinius perskaityti užduoties formuluotę ir pasvarstyti apie galimus sprendimus.

Mokinių mintis galima ištirti šiais klausimais:

o Ar kada nors pastebėjote, kad šiukšlių konteineriai skleidžia nemalonų kvapą arba iš jų sklinda filtratas? Kokia gali būti šios problemos priežastis? Kokie gali būti šios problemos rezultatai?

o Ar kada nors pastebėjote, kad jūsų kaimynystėje važinėtu šiukšliavežės? Kaip jie gali nuspręsti savo maršrutą? Kada jie surenka atliekas? Jei jie surenka atliekas per vėlai, kokios gali būti pasekmės? Jei jie surenka atliekas per anksti, kokie gali būti rezultatai?

o Kaip galime sukurti algoritmą, pagal kurį būtų galima išmatuoti atliekų lygį šiukšliadėžėje?

o Kaip galime sukurti tokį algoritmą, kuris įspėtų, kai atliekų lygis šiukšliadėžėje (užpildymo lygis) pasiekia 75 %?

- Vadovaukite mokiniams sukurti tokią atliekų dėžę. Jie turi parašyti algoritmą, kuris duotų pranešimą, kai užpildymo lygis pasiekia tam tikrą lygį (pvz., 75 %).

- Ši veikla gali būti gera proga priversti mokinius susimąstyti apie užduočių, kurios jau buvo atliktos ankstesniuose etapuose, pasikartojimą. Todėl čia galima sutelkti dėmesį į pasikartojimo kodus, t. y. ciklų struktūras.

- Paprašykite mokinių pasidalinti savo samprotavimais ir sprendimo strategija.

Vertinimas

Formuojamojo vertinimo tikslais gali būti svarstomi šie klausimai:

- Kodėl svarbus atliekų dėžės užpildymo lygis?
- Kokius kriterijus naudotumėte įspėjimo sistemai? Išsamiai paaiškinkite savo argumentus.

Tikimasi, kad mokiniai pasieks šiuos rezultatus:

- Sukurkite atliekų dėžės užpildymo lygio kontrolės sistemą.
- Sukurkite vienos šiukšliadėžės įspėjimo sistemą.
- Efektyviai ir aiškiai pasidalinti savo planu ir modeliu.

Karjera

Elektros ir elektronikos inžinerija, aplinkos inžinerija, chemijos inžinerija

Medžiaga

Modeliavimo aplinka ir jos moduliai.

Literatūra

Dhinagar, P., Vijey, A., & Ram, S. (2018). Smart garbage bin. *International Journal of Advanced Research, Ideas, and Innovations in Technology*, 4(5), 693-695.

9 scenarijus. „Judesio šalia šiukšlių dėžės stebėjimas“

Aprašymas: Sukurkite išmaniąją šiukšliadėžę, kuri stebėtų judėjimą šalia ir, aptikusi bet kokį judesį, įspėtų.

Tema: Atliekų surinkimas išmaniajame mieste

Amžius: 10-14 metų

Trukmė: 2 akademinės valandos

Kontekstas

Siekiant spręsti aplinkosaugos problemas, kylančias dėl neefektyvaus atliekų surinkimo ir šalinimo, pirmas naujos atliekų surinkimo sistemos žingsnis - išmaniųjų atliekų konteinerių ir šiukšliadėžių, naudojamų viešose vietose, atnaujinimas. Be stebėjimo sistemos, rodančios atliekų konteinerių užpildymo lygio ir temperatūros pokyčius, išmanioji šiukšliadėžė greičiausiai galės nustatyti bet kokį atliekų konteinerio judėjimą. Galima susidurti su tuo, kad atliekų dėžė ar konteineris yra nuleistas dėl vandalizmo, gyvūnų, nelaimingų atsitikimų ar vėjo. Tai gali sukelti tam tikrų aplinkosaugos problemų, sveikatos problemų ir nelaimingų atsitikimų viešuosiuose keliuose.

Siekdama išsaugoti atliekų šiukšliadėžių ir konteinerių skaičių ir vietą, savivaldybė planuoja nustatyti konteinerio judėjimą tam tikroje padėtyje ir vietoje. Naudojant posvyrio ir pagreičio jutiklius, galima sužinoti, kada konteineris buvo perkeltas ar apverstas.

Užduotis

Jūsų komanda sukurs išmaniąją šiukšliadėžę, kuri gali:

- jausti bet kokį horizontalų ir vertikalų judėjimą.
- užfiksavus judesį arba šiukšliadėžei nukritus, skleisti pavojaus signalą arba pranešimą

Techninė informacija

Akselerometrai - tai prietaisai, kuriais matuojamos objekto pagreičio jėgos. Pagreitis - tai objekto greičio kitimo greitis. Pagreičio jėgos gali būti statinės, pavyzdžiui, pastovi gravitacijos jėga, arba dinaminės, dėl kurių akselerometras juda arba vibruoja. Akselerometrai matuoja metrais per sekundę kvadratu (m/s^2) arba G-siela (g). Vidutinė vienkartinė G jėga Žemės planetoje atitinka $9,8 m/s^2$, tačiau kitose planetose ši vertė skiriasi. Akselerometrai yra naudingi sistemų vibracijoms aptikti arba orientavimo reikmėms. Akselerometrai gali matuoti pagreitį vienoje, dviejose arba trijose ašyse. Jie gali duoti analoginius arba skaitmeninius išėjimus. Analoginio tipo akselerometrai išveda nuolatinę įtampą, kuri yra proporcinga pagreičiui, pvz., $2,5 V - 0 g$, $2,6 V - 0,5 g$, $2,7 V - 1 g$. Skaitmeniniai akselerometrai paprastai išėjimui naudoja impulsų pločio moduliaciją (PWM). Tai reiškia, kad bus tam tikro dažnio kvadratinė banga, o laikas, kurį įtampa bus aukšta, bus proporcingas pagreičio dydžiui.

Būtinai įgūdžiai

Pagrindiniai jutiklių naudojimo pagrindai ir pagrindiniai kodavimo įgūdžiai

STEAM mokymosi rezultatai

Gamtos mokslai

- Paaiškinti tinkamo atliekų surinkimo svarbą aplinkos tvarumui.
- Paaiškinti judėjimo sąvoką
- Paaiškinti poslinkio, atstumo, greičio ir pagreičio sąvokas.
- Paaiškinti gravitacines jėgas.

Technologijos

- Naudokite posvyrio arba akselerometro jutiklį
- Sukurkite ir paleiskite algoritmą

Inžinerija

- Naudokite inžinerinio projektavimo procesus, kad sukurtumėte išmanų atliekų konteinerį, kuris stebės šiukšliadėžės judėjimą.

Menai

- Ugdyti supratimą apie atliekų tvarkymo svarbą miestuose.
- Paaiškinti atliekų poveikį aplinkai, visuomenės sveikatai ir ekonomikai.

Matematika

- Apibūdinkite Dekarto koordinačių sistemą
- Nustatyti bet kurio taško padėtį pagal Dekarto koordinates

Veiklos procesas

Mokytojams rekomenduojama atlikti šiuos veiksmus:

- Paraginkite mokinius perskaityti užduoties formuluotę ir pasvarstyti apie galimus sprendimus.

Mokinių mintis galima iširti šiais klausimais:

o Ar kada nors matėte, kad šiukšliadėžės būtų nuverstos ir šiukšlės pasklistų aplink arba ant kelio?

Kokia gali būti šios problemos priežastis? Kokie gali būti šios problemos rezultatai?

o Kaip galime nustatyti šiukšliadėžės judėjimą?

o Kaip galime sukurti algoritmą, kuris leistų aptikti ir pranešti, kai šiukšliadėžė ar konteineris juda arba yra nukritęs?

- Vadovaukite mokiniams, kad jie parašytų algoritmą, kuris stebėtų šiukšlių dėžės judėjimą ir praneštų, kai ji juda (pvz., paleistų garsą, parodytų tekstą arba įjungtų lemputę).

- Ši veikla tinka kalbėti apie ciklo struktūras algoritmuose. Jei reikia, aptarkite šį klausimą su mokiniais.

- Paprašykite mokinių pasidalinti savo sprendimo strategijomis.

Vertinimas

Formuojamojo vertinimo tikslais gali būti svarstomi šie klausimai:

- Ar būtina stebėti šiukšlių dėžės judėjimą? Kodėl? O kodėl ne?
- Kaip galite nustatyti šiukšliadėžės judėjimą?

- Kokius kriterijus taikytumėte įspėjimo sistemai? Išsamiai paaiškinkite savo argumentus.

Iš mokinių tikimasi šių dalykų:

- Sukurkite šiukšliadėžę su judesio aptikimo sistema.
- Veiksmingai ir aiškiai pasidalinti savo komandos įrenginiu su kitais ir paaiškinti savo pasirinkimo priežastis.

Karjera

Elektros ir elektronikos inžinerija, aplinkos inžinerija, chemijos inžinerija

Materials

Modeliavimo aplinka ir akcelerometro jutikliai

Susiję šaltiniai

Singh T., Mahajan R., & Bagai D. (2016). Smart Waste Management using Wireless Sensor Network, *International Journal of Innovative Research in Computer and Communication Engineering*, 4(6), pp. 10343–10347.

Literatūra

Ecube Labs. (2018, June 4). Fullness Monitoring for Waste: How Do the Technologies Compare? <https://www.ecubelabs.com/fullness-monitoring-for-waste-how-do-the-technologies-compare/>.

OMEGA Engineering. (2021). *Accelerometer: Introduction to Accelerometers*. <https://www.omega.co.uk/prodinfo/accelerometers.html>.

Papalambrou, A., Karadimas, D., Gialelis, J., & Voyiatzis, A. G. (2015, September). A versatile scalable smart waste-bin system based on resource-limited embedded devices. In *2015 IEEE 20th Conference on Emerging Technologies & Factory Automation (ETFA)* (pp. 1-8). IEEE.

SparkFun Electronics. (2021). *Accelerometer Basics*. <https://learn.sparkfun.com/tutorials/accelerometer-basics/all>.

WasteHero. (2020). Smart Waste Management Driven by IoT. <https://www.wastehero.io/en/>.

Zhao, Y., Yao, S., Li, S., Hu, S., Shao, H., & Abdelzaher, T. F. (2017). VibeBin: A vibration-based waste bin level detection system. *Proceedings of the ACM on Interactive, Mobile, Wearable and Ubiquitous Technologies*, 1(3), 1-22. <https://dl.acm.org/doi/pdf/10.1145/3132027>

10 scenarijus. „Išmaniosios atliekų stebėjimo sistemos optimizavimas“

- Aprašymas:** Suprojektuokite sistemą, kuri stebės atliekų konteinerių užpildymo lygį, temperatūrą ir judėjimą tam tikroje gatvėje bei sudarys atliekų surinkimo grafiką.
- Tema:** Atliekų surinkimas išmaniajame mieste
- Amžius:** 10-14 metų
- Trukmė:** 2 akademinės valandos

Kontekstas

Miesto pareigūnai jau kvalifikavo šiukšliadėžes, turinčias keletą funkcijų, kad galėtų sukurti išmaniąją atliekų surinkimo sistemą, kuri atliekų tvarkymo ir (arba) surinkimo procesus padarytų ekologiškus, saugius ir ekonomiškus. Išsamiau į sistemą įtrauktos trys inovatyvios funkcijos. Pirmoji buvo funkcija, kuri kontroliuoja atliekų dėžių judėjimą nuo pavojaus, kad jos nenukris ar nebus pašalintos dėl vandalizmo, gyvūnų ar vėjo. Antroji - funkcija, kuri tikrina šiukšlių dėžių užpildymo lygį ir įspėja, kai šiukšlių dėžės yra pilnos. Trečioji funkcija buvo skirta atliekų konteinerių temperatūrai stebėti ir įspėti, jei temperatūra viršija nustatytą ribą.

Nors šios trys nepriklausomos sistemos veikė efektyviai, tačiau turėti jas atliekų surinkimui valdyti nėra pakankamai protinga. Atliekų surinkimo centro pareigūnų darbas dėl to užima vis daugiau laiko ir tampa vis nepatogesnis. Todėl, kaip paskutinį žingsnį link išmaniosios atliekų tvarkymo sistemos, savivaldybė nusprendė sukurti kompleksinę sistemą, kuri sujungtų visas šias tris funkcijas į vieną.

Užduotis

Kartu su komanda sukurkite algoritmą, kuris

- stebi visas kaimynystėje esančias šiukšlių dėžes (naudokite žemėlapi imitacinėje aplinkoje)
- nuskaitykite trijų požymių (užpildymo lygio, temperatūros ir judėjimo) įvestis iš visų šiukšliadėžių, kad galėtumėte optimizuoti atliekų surinkimą
- nusprendžia, kada skleisti pavojaus signalą ar pranešimą (pvz., paleisti garsą / įjungti lempą), kad būtų atkreiptas dėmesys į atliekų dėžes.

Būtinai įgūdžiai

Pagrindiniai kodavimo įgūdžiai

STEAM mokymosi rezultatai

Gamtos mokslai

- Paaiškinkite su atliekomis susijusias sveikatos ir aplinkos ligas

Technologijos

- Sukurkite ir paleiskite algoritmą, kuriame naudojamos ciklo struktūros ir loginės išraiškos.

Inžinerija

- Suprojektuokite trijų nepriklausomai veikiančių atliekų tvarkymo sistemų stebėsenos sistemą
- Paaiškinkite patogaus programinės įrangos dizaino svarbą

Menai

- Ugdykite sąmoningumą apie atliekų tvarkymo svarbą miestuose.
- Paaiškinkite atliekų poveikį aplinkai, visuomenės sveikatai ir ekonomikai

Matematika

- Naudokite nelygybes ir logines operacijas, kad priimtumėte sprendimus sprendžiant problemas
- Rinkite ir analizuokite duomenis

Veiklos procesas

Mokytojams rekomenduojama atlikti šiuos veiksmus:

- Paraginkite mokinius perskaityti užduoties formuluotę ir pasvarstyti apie galimus sprendimus. Mokinių mintis galima ištirti šiais klausimais:
Kaip galima sukurti algoritmą, kuris vienu metu kontroliuotų jėgumus iš trijų nepriklausomų darbo sistemų? Kokią kodo struktūrą būtų galima naudoti?
o Ar kada nors girdėjote apie vartotojui patogų programinės įrangos dizainą?
o Ar kada nors naudojote logines išraiškas? Ar galėtumėte pateikti kokių nors Būlio išraiškų pavyzdį?
o Ar kada nors naudojote struktūrą if-then / šakotinę išraišką? Kaip šią išraišką galime panaudoti šioje situacijoje?
o Ar kada nors naudojote ciklo (pasikartojimo) struktūrą? Kaip šią išraišką galime naudoti šioje situacijoje, atsižvelgiant į tai, kad kaimynystėje yra daugiau nei viena šiukšlių dėžė?
- Padėkite mokiniams parašyti algoritmą, kuris nuskaitytų įvestis iš kiekvienos šiukšliadėžės jutiklių ir praneštų, kai joms reikia dėmesio.
- Paprašykite mokinių pasidalyti savo sprendimo strategija ir argumentais.

Vertinimas

Formuojamojo vertinimo tikslais gali būti svarstomi šie klausimai.

- Kokias kodavimo struktūras galima naudoti pasikartojančioms užduotims?
- Kokias kodavimo struktūras galima naudoti, kai yra daugiau nei viena if sąlyga?
- Ar galėtumėte pateikti sistemos, kuri neturi patogios vartotojui sąsajos, pavyzdį?

Tikimasi, kad mokiniai pasieks šiuos rezultatus:

- Sukurs stebėjimo sistemą naudodami loginę logiką ir ciklų struktūras.
- Efektyviai ir aiškiai pasidalys savo algoritmu.

Karjera

Programinės įrangos kūrimas, duomenų mokslininkas, aplinkos inžinerija

Medžiaga

Modeliavimo (imitacinė) aplinka

Literatūra

Durrani, A. M. F., Rehman, A. U., Farooq, A., Meo, J. A., & Sadiq, M. T. (2019, February). An automated waste control management system (AWCMS) by using Arduino. In *2019 International Conference on Engineering and Emerging Technologies (ICEET)* (pp. 1-6). IEEE.

Tema „Misija Marse“

Mokslininkai jau daug metų bando suprasti ir išsiaiškinti, ar kitose planetose egzistuoja gyvybė. Atlikę tyrimus, daugelis mokslininkų sutarė, kad norint atsakyti į esminius klausimus apie gyvybę už Žemės ribų, reikia tyrinėti Marsą, Raudonąją planetą. Šį sutarimą dėl Marso tyrinėjimo lėmė kelios mokslinės, ekonominės ir technologinės priežastys. Marsas yra vertinga planeta tyrimams, nes ji gana panaši į Žemę, mokslininkai turi žinių ir duomenų, susijusių su jos kartografavimu, ir ją galima pasiekti per beveik šešis mėnesius. Pavyzdžiui, Europos kosmoso agentūra (EKA) nurodė šias mokslines priežastis: i) gyvybės paieška, ii) planetos paviršiaus ir jos raidos supratimas ir iii) pasiruošimas būsimiems žmonių tyrimams.

Be to, moksliniai tyrimai atkreipė dėmesį į tai, kad nors Marsas šiuo metu yra sausas, šaltas ir turi ploną atmosferą, jis pasižymėjo visiškai priešingomis savybėmis, t. y. vandeninga, šilta ir storesne atmosfera. Mokslininkai teigė, kad Marsas praeityje galėjo būti tinkamas gyventi, todėl jie nori jį iširti.

11 scenarijus. „Marsaeigio projektavimas“

Aprašymas: Sukurti marsaeigį, kuris galėtų savarankiškai judėti Marso paviršiumi.

Tema: Misija Marse

Amžius: 10-14 metų

Trukmė: 2 akademinės valandos

Kontekstas

Metams bėgant mokslininkai kūrė ir naudojo įvairių tipų kosminius laivus, skirtus raudonajai planetai tyrinėti. Pavyzdžiui, orbitiniai aparatai nufotografavo Marsą, o nusileidimo aparatai pateikė svarbios informacijos ir nuotraukų iš nusileidimo vietų. Kita vertus, mokslininkai sukūrė roverius, kurie turi ratus ir be vargo nuvažiuoja į įvairias Marso paviršiaus vietas, kad gautų daugiau informacijos apie skirtingus planetos plotus ir ištirtų skirtingų rūšių uolienas ir chemines medžiagas, esančias kiekvienoje Marso uolienoje. Marsui tirti Nacionalinė aeronautikos ir kosmoso administracija (NASA) iki šiol išsiuntė penkis roverius: Sojourner, Spirit, Opportunity, Curiosity ir Perseverance.

Marso misijos tikslas - suprasti Marso geologinę raidą ir surinkti mokslinę informaciją apie raudonosios planetos uolienų ir kitų medžiagų spalvinius vaizdus, sudėtį, chemines ir magnetines savybes. Taigi šiam tikslui pasiekti naudojamas marsaeigis - specialus kosminis aparatas, skirtas Marso paviršiui tyrinėti ir mėginiams rinkti. Marsaeigis turėtų gebėti savarankiškai judėti Marso paviršiumi. Tačiau tai nėra paprasta užduotis. Iš ankstesnių Marso misijų žinoma, kad Marso planetos paviršius yra nelygus, su daugybe uolienų, griovių ir kraterių. Todėl roveriui reikia sudėtingos navigacinės sistemos, kuri aptiktų ir išvengtų pavojingų vietovių, pavyzdžiui, didelių uolų, griovių ar kopų.



Marsaeigis

Užduotis

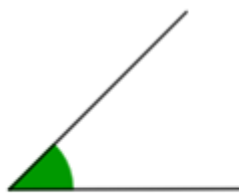
Tarkime, kad dirbsite Marso misijos programos inžinierių komandos nariu ir projektuosite šiai misijai skirtą roverį. Jūsų pareiga - sukurti autonominę navigacinę sistemą ir užtikrinti roverio stabilumą, naudojant kliūčių aptikimo ir išvengimo funkcijas.

Jūsų užduotis - sukurti algoritmą, kuris leistų roveriui aptikti akmenis maždaug 80 cm atstumu ir jų išvengti pasukant roverį 45 laipsnių kampu.

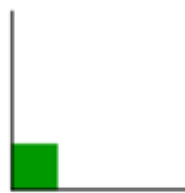
Techninė informacija

Kai transporto priemonė juda, ji gali judėti pirmyn/atgal arba sukti į dešinę/kairę. Transporto priemonės judėjimas priklauso nuo ratų ir vairo mechanizmo, kuris veikia pagal veikimo kampus. Kampą galima apibrėžti kaip erdvę, susidariusią tarp dviejų spindulių, sujungtų bendrame geometrijos taške. Kampai matuojami laipsniais ir žymimi simboliu $^{\circ}$. Laipsniai rodo, kokį yra kampas: atviras ar uždaras.

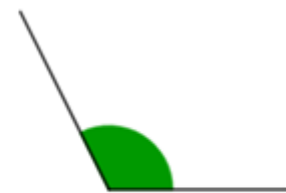
Kampas, kurio matas didesnis už 0° , bet mažesnis už 90° , vadinamas smailiuoju kampu. Kampas, kurio matas yra 90° , vadinamas stačiuoju kampu. Kampas, kurio matas didesnis nei 90° , bet mažesnis nei 180° , vadinamas bukuoju. Kampas, kurio matas yra 180° , vadinamas ištiestiniu kampu. Kampas, kurio matas didesnis nei 180° , bet mažesnis nei 360° , vadinamas išvirkštiniu kampu. Kampas, kurio matas yra 360° , vadinamas pilnutiniu.



Smailusis kampas



Statusis kampas



Bukasis kampas



Ištiestinis kampas



Išvirkštinis kampas



Pilnutinis kampas

Kampų įvairovė

Būtinieji įgūdžiai

Pagrindiniai jutiklių naudojimo ir kodavimo įgūdžiai.

STEAM mokymosi rezultatai:

Gamtos mokslai

- Paaiškinkite ryšį tarp technologijų pažangos ir kosmoso mokslų tyrimų.

Inžinerija

- Naudokite inžinerinio projektavimo procesą, kad sukurtumėte algoritmą.

Technologijos

- Naudokite kliūčių detektorius
- Naudokite sprendimo/išsišakojimo algoritmus
- Sukurti ir paleisti algoritmą
- Suprasti, kaip veikia kliūčių jutikliai

Menai

- Parenkite medžiagą (vaizdo įrašą / pristatymą / plakata / plakatą / popierius), susijusią su jų misija į Marsą

Matematika

- Spręskite su kampais susijusius uždavinius
- Spręskite su apskritimais susijusius uždavinius

Veiklos procesas

Mokytojams rekomenduojama atlikti šiuos veiksmus:

Paraginkite mokinius perskaityti problemos aprašymą ir pasvarstyti apie galimus sprendimus.

Mokinių mintis galima iširti šiais klausimais:

o Pagalvokite ir aptarkite, kaip roveriu judėti nelygiu Marso paviršiumi, kad jis nesutraiškytų ir neapvirštų. Kokiais jutikliais galima pasinaudoti, norint išsisukti iš šios situacijos?

o Kaip veikia kliūčių jutikliai? Ar galėtumėte pateikti pavyzdį iš kasdienio gyvenimo (pvz., valymo robotų), kuriuose naudojami kliūčių jutikliai?

o Aptarkite, kiek jutiklių reikia saugiai važiuoti tokiais paviršiais ir kur jie turėtų būti išdėstyti.

- Nurodykite mokiniams atidaryti modeliavimo aplinką ir sukurti savo algoritmą naudojant flowchMenai. Šiame etape reikėtų apsvarstyti šiuos svarbius dalykus:

o Naudokite variklio modulį marsaeigiui naršyti po paviršių.

o Naudokite kliūčių jutiklius kliūčių padėčiai nustatyti.

o Parašykite algoritmą, kuris nuspręstų, kad jei atstumas tarp kliūtis ir marsaeigio yra mažesnis nei 5 metrai, pasukti roverį 45 laipsnių kampu į kitą pusę.

- Paskutinis žingsnis – imitavimo aplinkoje paleisti savo algoritmus. Šiame etape mokiniai turėtų būti skatinami stebėti, ar kodas veikia tinkamai, ar ne. Jei ne, grįžkite prie jo, pataisykite jį ir iš naujo paleiskite.

- Parašykite ataskaitą, kad kuriuose taškuose yra kliūčių ir kuriuose taškuose jų nėra.

Vertinimas

Tikimasi, kad mokiniai pasieks šiuos rezultatus:

- Sukurkite algoritmą, galintį aptikti kliūtis.
- Jų algoritmai, aptikus kliūtį, gali pasukti marsaeigį maždaug 45 laipsnių kampu į kitą pusę.

Karjera

Žemės ir kosmoso mokslai, geologija, astronomija

Medžiaga

Imitavimo aplinka ir Marso paviršiaus žemėlapis darbui.

Susiję šaltiniai ir literatūra

Bybee, R. W. (1998). Bridging Science and Technology. *The Science Teacher*. 38-42.
http://people.uncw.edu/kubaskod/SEC_406_506/Classes/Class_4_TechnoLiteracy/Bridging_Science_Technology.pdf

Lumen. (2021). *The Geology of Mars*. Earthlike Planets: Venus and Mars.
<https://courses.lumenlearning.com/astronomy/chapter/the-geology-of-mars/> .

NASA. (2019, September 12). *Mars Curiosity Rover: Goals*. Mars Exploration Program.
<https://mars.nasa.gov/msl/mission/science/goals/> .

NASA. (2020, September 11). *Mars Curiosity Rover: Summary*. Mars Exploration Program.
<https://mars.nasa.gov/msl/spacecraft/rover/summary/> .

NASA. (2021, February 25). *Student Project: Explore Rocks Using Core Sampling*. Jet Propulsion Laboratory.
<https://www.jpl.nasa.gov/edu/learn/project/explore-rocks-using-core-sampling/> .

The European Space Agency. (2021). *Why go to Mars?*
https://www.esa.int/Science_Exploration/Human_and_Robotic_Exploration/Exploration/Why_go_to_Mars .

12 scenarijus. „Uolienų mėginių rinkimas“

Aprašymas: Suprojektuokite prietaisą, kuris surinktų keletą uolienų mėginių nuo Marso paviršiaus.

Tema: Misija Marse

Amžius: 10-14 metų

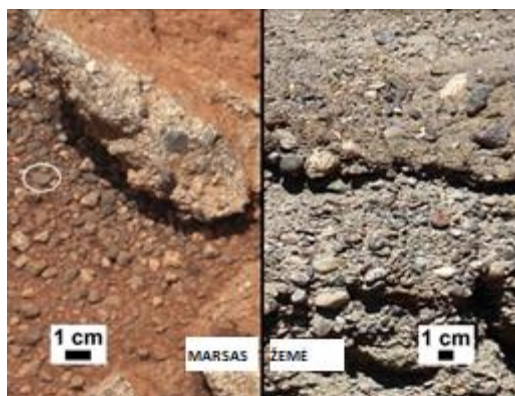
Trukmė: 2 akademinės valandos

Kontekstas

Programa „Misija Marse“ siekiama suprasti Marso geologinę evoliuciją ir surinkti mokslinę informaciją apie raudonosios planetos uolienų ir kitų medžiagų spalvinius vaizdus, sudėtį, chemines ir magnetines savybes. Siekiant šio tikslo, pirmame tyrimo etape nuo Marso paviršiaus renkami uolienų pavyzdžiai ir analizuojami, siekiant rasti esminių ankstyvosios Marso istorijos įrodymų. Tokie įrodymai dažniausiai susiję su drėgme, vandens buvimu, uolienose esančiais cheminiais elementais, mikrobu radiniais ant uolienų.

Iš stebėjimų ir įrodymų gautos išvados apibūdino mintį, kad gyvybė Marse būtų lėmusi tam tikrus uolienų ar dirvožemio pokyčius. Mokslininkai tyrė uolienų pavyzdžius, kad gautų informacijos apie tai, iš ko jos sudarytos, kaip ir kada susiformavo. Yra trys Žemės uolienų rūšys: magminės (pvz., meteoritai), nuosėdinės ir metamorfinės uolienos. Mokslininkai vis dar bando pažinti šiuos uolienų tipus Marse. Uolienų savybės įkūnija jų sudėtį ir išvaizdą.

Igninės uolienos turi ribotas galimybes pateikti įrodymų apie biologinę veiklą Marse. Kita vertus, mokslininkai ypač tyrinėja nuosėdinių uolienų rūšį - konglomeratą, kurį sudaro nedideli kitų rūšių uolienų žvyreliai. Sluoksnių ir konglomerato viduje esančių medžiagų analizė gali suteikti užuominų apie Marso istoriją, rodydama, kad kadaise vanduo erodavo arba praeityje buvo užtvindytas. Todėl ieškoma įrodymų, kad uolienų sluoksniai susiformavo esant vandeniui. Moksliniai įrodymai rodo, kad, jei kažkada buvo vandens, Marse galėjo būti gyvybė. Siekiant ieškoti praeityje raudonojoje planetoje galėjusios egzistuoti mikrobinės gyvybės, Misija Marse programos tikslas - tirti nuosėdines uolienas, pavyzdžiui, konglomeratus, ir rinkti tokių uolienų mėginius analizei.



Nuotraukose lyginamos uolienu atodangos Marse (kairėje) ir panašios uolienos Žemėje (dešinėje). NASA roverio "Curiosity" gautose nuotraukose matyti suapvalinti žvyro fragmentai, arba iki kelių centimetrų dydžio klastai, uolienu atodangoje (kreditas: NASA/JPL-Caltech/MSSS ir PSI)

Tiriant uolienu ir dirvožemio savybes taip pat galima nustatyti biologinius požymius, pavyzdžiui, tiesioginius cheminių elementų, kurie gali būti susiję su gyvybe Marse, izotopų gausos pokyčius arba Marso atmosferos pokyčius laikui bėgant. Pavyzdžiui, nustatant planetoje randamų elementų, pavyzdžiui, anglies, izotopų formą ir kiekį, pateikiami įtikinami įrodymai apie planetos aplinkos sąlygas gyvybei palaikyti. Paprastai biologinei formai priklauso elementai, turintys du ar daugiau stabilių izotopų, tačiau daugelio izotopų buvimui gali turėti įtakos įvairios situacijos, pavyzdžiui, aplinkos sąlygos, ugnikalnių sproginiai ar pernelyg didelė ultravioletinė spinduliuotė.

Ankstesnė inžinierių komanda, siekdama šio tikslo, sėkmingai sukūrė roverį, kuris gali savarankiškai judėti Marso paviršiumi. Dabar atėjo laikas atnaujinti roverį, kad jis galėtų rinkti mėginius nuo paviršiaus.

Užduotis

Tarkime, kad dirbsite Marso misijos programos inžinierių komandos nariu ir projektuosite šiai misijai skirtą marsaeigį. Jūsų pareiga - sukurti algoritmą, pagal kurį, naudojant marsaeigio robotinę ranką, būtų renkami mėginiai nuo Marso paviršiaus. Jūsų užduotis - sukurti algoritmą, kuris galėtų

- Naudojant roboto rankos judėjimą surinkti uolienu mėginius nuo Marso paviršiaus į marsaeigio saugyklą,
- Išvengti uolienu mėginių dubliavimosi (siekiant padidinti surinktų uolienu mėginių įvairovę, labai svarbu patikrinti uolienu tipą, išreikštą spalvomis, ir išvengti dubliavimosi),
- Nustatyti surinktų uolienu mėginių spalvą ir svorį.

Techninė informacija

Pradedantiesiems mokiniams:

Ar galite pasakyti, kuo skiriasi masė ir svoris? O gal tai tas pats?

Masė - tai medžiagos kiekis, kuris nekinta priklausomai nuo padėties. Pavyzdžiui, jei turite 1 kg uolienos ir nunešite ją į Marsą, jos masė vis tiek bus 1 kg, nes Žemėje ir Marse bus toks pat uolienos kiekis.

Tačiau jos masė Marse bus kitokia. Svoris - tai gravitacijos sukeliama jėga. Galima sakyti, kad tai, kokia jėga planeta veikia uolieną, rodo uolienos svorį. Taigi, šios uolienos svoris Marse bus kitoks nei Žemėje.

Tos pačios uolienos svorį Žemėje ir Marse palyginsime tokiu santykiu:

$$\frac{\text{Svoris Marse}}{\text{Svoris Žemėje}} = \frac{3.7}{9.8}$$

Dabar galite sužinoti, kiek sveria 1 kg uoliena Marse!

Pažengusiems mokiniams:

Ar galite pasakyti, kuo skiriasi masė ir svoris? O gal tai tas pats?

Masė - tai medžiagos kiekis, kuris niekur nekinta. Pavyzdžiui, jei nuvykę į Marsą su savimi turėsite 1 kg uolienos, jos masė ten vis tiek bus 1 kg, nes Žemėje ir Marse bus toks pat uolienos kiekis. Tačiau jos masė Marse bus kitokia. Pirmiausia aptarkime, kas yra svoris. Jis susijęs su mase ir dar viena sąvoka - visuotinės traukos dėsnio, kuris sukuria skirtumą tarp masės ir svorio.

Niutono ir daugelio kitų mokslininkų dėka šiandien žinome, kad bet kokie du kūnai traukia vienas kitą pagal paprastą lygtį:

$$F = G \frac{m_1 m_2}{d^2}$$

G yra visuotinė gravitacijos konstanta, kuri yra pastovus skaičius ir yra lygi jėgai, veikiančiai 1 kg dviejų masių, esančių 1 m atstumu. Žinome G dydį ($6,67 \times 10^{-11}$ Nm²/kg²), Žemės masę ir spindulį, todėl galime apskaičiuoti 1 kg uolienos ir Žemės trauką. Taip pat žinome Marso masę ir spindulį, todėl taip pat galime apskaičiuoti trauką tarp 1 kg uolienos ir Marso. Kaip galite atspėti, šios traukos skiriasi, o tai reiškia, kad 1 kg uolienos masė šiose planetose bus skirtinga.

Apskaičiuokime uolienos svorį Žemės ir Marso paviršiuje..

$$m_{\text{uoliena}} = 1 \text{ kg}$$

$$m_{\text{žemė}} = 6 \times 10^{24} \text{ kg}$$

$$d_{\text{žemė}} = 6.4 \times 10^6 \text{ m}$$

$$m_{\text{Marsas}} = 6.4 \times 10^{23} \text{ kg}$$

$$d_{\text{Marsas}} = 3.4 \times 10^6 \text{ m}$$

$$F = G \frac{m_1 m_2}{d^2}$$

1 kg uolienos svoris Žemės paviršiuje:

$$F = 6.67 \times 10^{-11} \frac{1 \times 6 \times 10^{24}}{(6.4 \times 10^6)^2}$$

$$F = 9.8 \text{ N}$$

1 kg uolienos Marso paviršiuje svoris:

$$F = 6.67 \times 10^{-11} \frac{1 \times 6.4 \times 10^{23}}{(3.4 \times 10^6)^2}$$

$$F = 3.7 \text{ N}$$

Dabar matote skirtumą tarp masės ir svorio!

Būtinai įgūdžiai

- Pagrindiniai kodavimo įgūdžiai
- Suprasti pagrindines Saulės sistemos planetų savybes

STEAM mokymosi rezultatai:

Gamtos mokslai

- Atpažinti Marso, kaip geologinės sistemos, kilmę ir raidą.
- Atpažinti svorį kaip gravitacijos jėgą, veikiančią kūną.
- Palyginti masės ir svorio sąvokas.
- Paaiškinti gravitaciją kaip traukos jėgą arba dangaus kūnų sąveiką.

Technologijos

- Sukurkite ir paleiskite algoritmą, kuriame naudojamos ciklo struktūros ir loginės išraiškos.

Inžinerija

- Naudokite inžinerinio projektavimo procesą, kad sukurtumėte roboto rankos algoritmą, skirtą rinkti objektus aplink.

Menai:

- Paruoškite pristatymą arba vaizdo įrašą, kuriame demonstruojamos roboto savybės ir veikimas

Matematika:

- Spręsti problemas, susijusias su vienetų konvertavimu

Veiklos procesas

Mokytojams rekomenduojama atlikti šiuos veiksmus:

- Paraginkite mokinius perskaityti problemos aprašymą ir pasvarstyti apie galimus sprendimus. Mokinių mintis galima ištirti šiais klausimais:
 - o Pagalvokite ir aptarkite, kaip surinkti uolienų mėginius nuo Marso paviršiaus.
 - o Kokiais keliais galima pasiekti uolienų mėginius?
 - o Kurioje vietoje roboto ranką reikėtų pastumti į priekį, kad ji paimtų uolienas?

- Nukreipkite mokinius dirbti modeliavimo aplinkoje ir sukurti savo algoritmą naudojant flowchMenai. Šiame etape reikėtų atsižvelgti į šiuos svarbius dalykus:
 - o Naudokite variklio modulį, kad nuvestumėte savo roverį prie uolų duotame žemėlapyje.
 - o Naudokite svorio ir spalvos jutiklį uolienu fizinėms savybėms gauti.
 - o Parašykite algoritmą, kuris nuspręstų, ar uola yra unikali pagal savo fizines savybes (atsižvelkite tik į jos spalvą), ar ne.
 - o Naudokite robotines rankas uolienoms rinkti.
- Modeliavimo aplinkoje nukreipkite mokinius atidaryti Marso paviršiaus aplinką ir paleisti modeliavimą. Stebėkite, ar kodas veikia tinkamai, ar ne. Jei jis neveikia, grįžkite atgal, pataisykite jį ir iš naujo paleiskite.
- Parašykite ataskaitą, kurioje surinktų uolienu mėginių savybes konvertuokite su Žemės matavimais.

Vertinimas

Iš mokinių tikimasi šių dalykų:

Sukurs algoritmą, kuris gali:

- aptikti uolienu mėginius,
- nustatyti jų spalvą,
- surinkti uolienos mėginį su ranka, jei tos spalvos mėginys dar nebuvo surinktas,
- išmatuoti jo svorį ir konvertuoti jį į Žemės matą.

Karjera

Žemės ir kosmoso mokslai, kompiuterių mokslai, geologija, astronomija

Medžiaga

Modeliavimo aplinka, roboto ranka, spalvų jutiklis

Susiję šaltiniai ir literatūra

Grady, M. M. (2020). Exploring Mars with returned samples. *Space Science Reviews*, 216(4), 1-21.

Lumen. (2021). *The Geology of Mars*. Earthlike Planets: Venus and Mars. <https://courses.lumenlearning.com/astronomy/chapter/the-geology-of-mars/> .

NASA. (2019, September 12). *Mars Curiosity Rover: Goals*. Mars Exploration Program. <https://mars.nasa.gov/msl/mission/science/goals/> .

The European Space Agency. (2021). *Why go to Mars?* https://www.esa.int/Science_Exploration/Human_and_Robotic_Exploration/Exploration/Why_go_to_Mars .

13 scenarijus. „Marso paruošimas“

Aprašymas: Paruošti Marsą žmonių gyvenimui naudojant EUROver

Tema: Misija Marse

Amžius: 2 klasė

Trukmė: 30 – 45 minučių

Kontekstas

2033 metai! Europos kosmoso agentūra (ESA) sėkmingai išlaipino labai pažangų marsaeigį EUROver į Marso šiaurės poliarinį regioną, kuriame vandens yra ledo pavidalu.

Užduotis

Jūsų užduotis: paruoškite Marsą žmonių gyvenimui naudodami EUROver. Išvalykite paviršiaus plotą nuo uolienų atvykstančioms gyvenvietėms. Turite gauti užsakymus iš įvairių partnerių ir įkelti nurodymus į marsaeigį.

- A tipo misija: išvalykite uolas, kad sukurtumėte plokščias zonas gyvenamiesiems moduliams.
- B misijos tipas: pripūsti aukštųjų technologijų pripučiamus gyvenamuosius modulius.
- C misijos tipas: papuoškite gyvenamuosius modulius (naudotojai galės papuošti gyvenamuosius modulius).
- D tipo misija: ištirpdykite ledą, kad pagamintumėte vandens; tada kaupkite vandenį kiekvienam gyvenamajam moduliui.

Būtinai įgūdžiai

Gebėjimas naudotis imitavimo aplinka.

STEAM mokymosi rezultatai

Gamtos mokslai

- Aptarkite kosmoso tyrinėjimo svarbą.
- Aptarkite žmonių išgyvenimo kitose planetose reikalavimus.
- Suklasifikuokite medžiagos būsenas; eksperimentuokite su ledo tirpimu.

Technologijos

- Naudokite variklio modulį EUROver judinti ir valdyti.
- Sukurkite ir paleiskite algoritmą.

Inžinerija

- Gyvenamųjų erdvių projektavimas Marso paviršiuje.

Menai

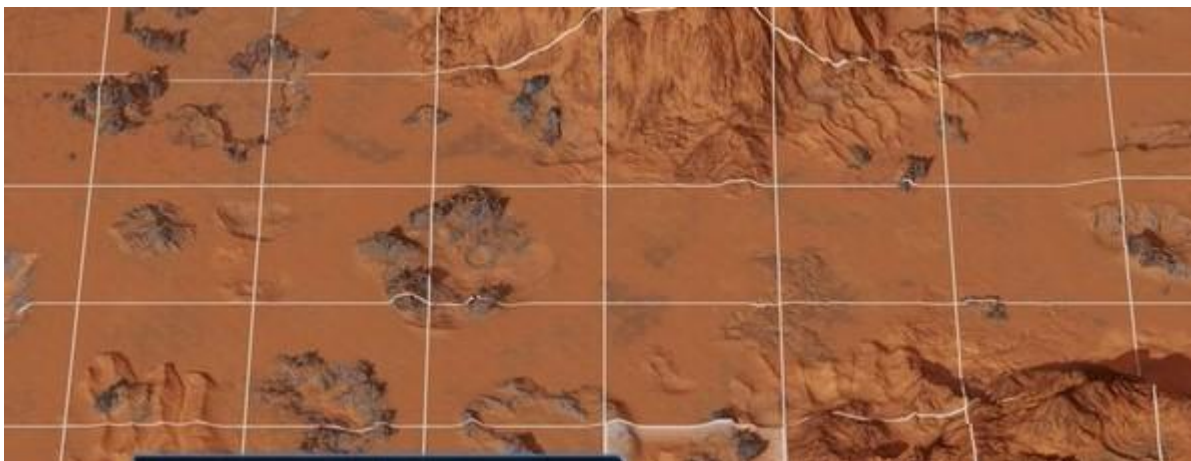
- Tyrinėkite Marso paviršiaus spalvas.
- Suprojektuokite ir papuoškite marsaeigį ir gyvenamuosius modulius.

Matematika:

- Spręsdami uždavinius naudokite sudėties ir atimties veiksmus.
- Išmatuokite gyvenamųjų modulių plotą pagal apgyvendinamų žmonių kiekį.
- Nustatyti kiekvienam gyvenamajam moduliui reikalingą vandens kiekį, atsižvelgiant į apgyvendinamų žmonių kiekį.

Veiklos procesas

- Asmeninis EUROver dizainas (naudotojai galės pasirinkti įvairius lipdukus, kuriais bus papuoštas roveris).
- Gauti nurodymus iš įvairių šalių kosmoso agentūrų (Šalys partnerės atsiųs nurodymus, kuriuos reikės išversti vertimo modulyje - nurodymai bus įrašyti kiekvienos šalies kalba).
- Perkelkite EUROver į misijos citatas.
- A tipo misija: išvalyti uolas, kad būtų sukurtos lygios vietos gyvenamiesiems moduliams.
- B misijos tipas: pripūskite aukštųjų technologijų pripučiamus gyvenamuosius modulius.
- C misijos tipas: papuoškite gyvenamuosius modulius (naudotojai galės papuošti gyvenamuosius modulius).
- D tipo misija: ištirpdykite ledą, kad pagamintumėte vandens, tada saugokite vandenį kiekvienam gyvenamajam moduliui.



Marso paviršiaus žemėlapio tinklelio pavyzdys

Vertinimas

Mokytojai gali perkelti šią patirtį į realias klases, sukurdami aplinką su skirtingais paviršiaus elementais ir padėdami vaikams judėti šiais paviršiais naudojant pačių sukurtas transporto priemones.

Palaiykite vaikų smalsumą dramos užsiėmimais, kuriuose vaikai vaidina, kaip gyvena Marso paviršiuje.

Formuojamojo vertinimo tikslais gali būti svarstomi šie klausimai:

- Ką turime padaryti, kad galėtume gyventi Marso paviršiuje?
- Kaip galime priversti ledą ištirpti?
- Kiek vandens reikia x astronautų?
- Kiek vietos reikia x astronautų?

Karjera

Aviacijos ir kosmoso inžinerija, elektros ir elektronikos inžinerija, programinės įrangos inžinerija, robotika, mašinų mokymasis ir dirbtinis intelektas

Medžiaga

Imitavimo aplinka, spalvų jutikliai

Susiję šaltiniai:

STEM dalyvavimas NASA: <https://www.nasa.gov/stem/about.html>

Europos kosmoso agentūra: <http://www.esa.int/>

Literatūra

Kupersmith, S., Kopack, M., & Johnson, R. (2016). *STEM Outreach Activities to Inspire Future Engineers and Scientists*.

Ng, C. H., & Adnan, M. (2018). *Integrating STEM education through Project-Based Inquiry Learning (PIL) in topic space among year one pupils*. In IOP Conference Series: Materials Science and Engineering (Vol. 296, No. 1, p. 012020). IOP Publishing.

Įvairios pradinio lygio temos

14 scenarijus. „Švarus vanduo“

- Aprašymas:** Upių valymas
Tema: Aplinkos apsauga
Amžius: 2 klasė
Trukmė: 20 – 30 minučių

Kontekstas

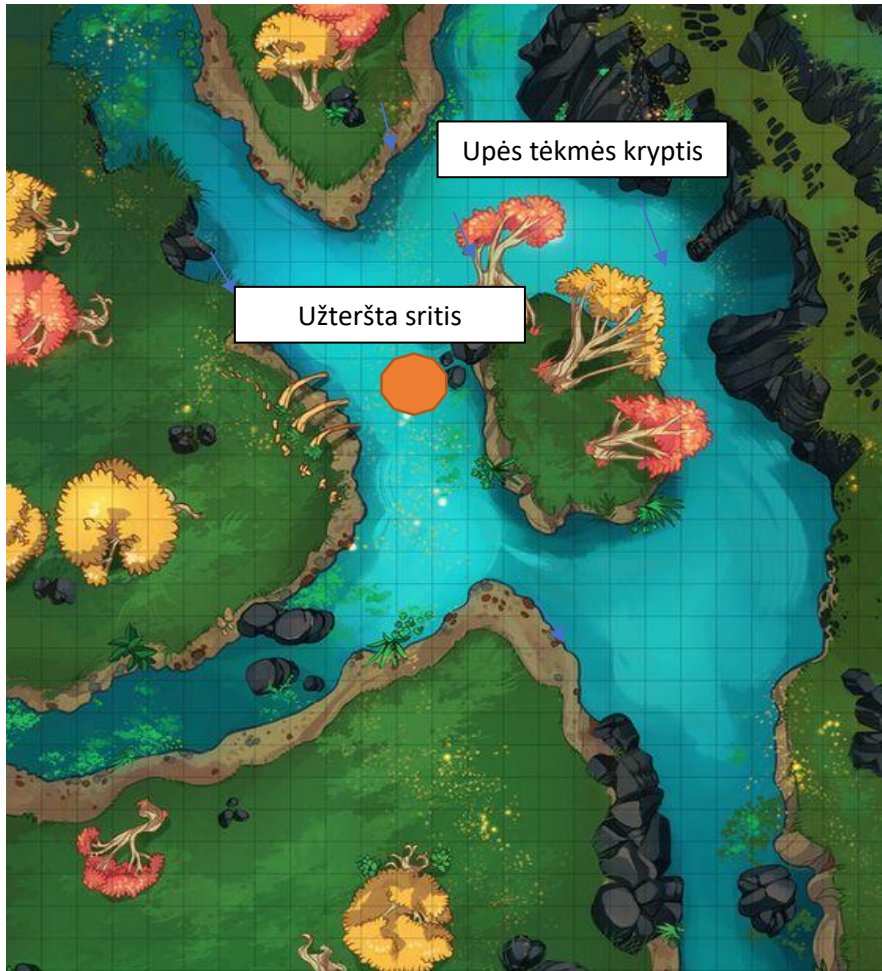
Miesto tarybos nariai susitiko aptarti didėjančios taršos Perlų upėje, dideliame per miestą tekančiame vandens kelyje. Kasmet per upes į vandenynus patenka milijonai tonų plastiko, o dalis šio plastiko keliauja toliau į vandenynus, kur susidaro didžiuliai vandens telkiniai ir nyksta jūros gyvybė. Jei nebus imtasi veiksmų, plastikas vis labiau paveiks miesto ekosistemas; tai taip pat neigiamai paveiks ekonomiką ir gyventojų sveikatą.

Užduotis

Jūsų užduotis - suprojektuoti ir eksploatuoti vandens valymo įrenginius, kad miesto upė būtų švari nuo plastikinių apnašų.

Būtinai įgūdžiai

Gebėjimas naudotis imitavimo aplinka.



Upės žemėlapis pavyzdys

STEAM mokymosi rezultatai

Gamtos mokslai

- Kurti vis sudėtingesnius gamtos reiškinių paaiškinimus.
- Pripažinti, kad populiacijos gyvena įvairiose buveinėse, o šių buveinių pokyčiai daro įtaką jose gyvenantiems organizmams.
- Išnagrinėti, kaip atsiranda vandens tarša ir kas nutinka, kai upėse kaupiasi plastikas.

Technologijos

- Naudokite priartėjimo jutiklį.
- Naudokite variklio arba judesio modulį įvairiems prietaisams judinti ir valdyti.
- Suprogramuokite algoritmą ir paleiskite jį.

Inžinerija

- Tobulinti esamas technologijas arba kurti naujas, siekiant padidinti jų naudą ir sumažinti žinomą riziką, kad būtų patenkinti visuomenės poreikiai.
- Apibrėžti paprastą projektavimo problemą, atspindinčią poreikį.

Menai

- Apibūdinkite vandenynų ir (arba) upių spalvas

Matematika:

- Apibūdinkite išmatuojamus objektų požymius, pavyzdžiui, ilgį ar svorį.
- Naudokite sudėties ir atimties veiksmus 100 ribose, kad išspręstumėte žodinius uždavinius, susijusius su tais pačiais vienetais išreikštais ilgiais.

Veiklos procesas

- Upėje pastatykite valtis su priartėjimo jutikliais, atkreipkite dėmesį į priartėjimo jutiklių perspėjimus dėl upėje plūduriuojančių plastikinių apnašų,
- Valymo valtį nukreipkite prie užterštų vietų,
- Išvalykite užterštas vietas.

Vertinimas

Mokytojai gali perkelti šią patirtį į realias klases, naudodami vandens lenteles (arba didelius indus), sietus, durtuvus, žaislines valtis ir (arba) laivus, įvairias tekstilės (audinių) ir blizgučių rūšis. Naudodamiesi šiomis medžiagomis vaikai gali sukurti veiksmingus būdus, kaip valyti vandenį kontaineriuose ir (arba) vandens lentelėse.

Formuojamojo vertinimo tikslais gali būti svarstomi šie klausimai.

- Ką reiškia, kai įsijungia garsinis signalas ar lemputė?
- Ką darote, kai garsinis signalas ar lemputė rodo, kad upe plaukia plūduriuojančios plastikinės apnašos?
- Kas nutiks visam upėje esančiam plastikui, jei jo neišvalysime?
- Ką galime padaryti, kad apribotume plastiko naudojimą namuose ar mokykloje?

Karjera

Miestų ir regionų planavimas, programinės įrangos inžinerija, aplinkos inžinerija

Medžiaga

Imitavimo aplinka, priartėjimo jutiklio modulis, garsinio signalo modulis, LED moduliai

Susiję šaltiniai

Vandenynų gelbėjimas: <https://www.pbs.org/show/saving-the-ocean/>

Smithsono muziejaus vandenynai: <https://ocean.si.edu/museum>

Kankūno povandeninis muziejus: <https://musamexico.org/>

Literatūra

Mayerky, M. (2011). *Creative activities for young children*. Nelson Education.

National Research Council 2012. A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas. Washington, DC: The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/13165>.

Worth, K., & Grollman, S. (2003). Worms, shadows, and whirlpools: Science in the early childhood classroom. Portsmouth, NH: Heinemann.

15 scenarijus. „Mūsų draugai gyvūnai“

Aprašymas: pamaitinkite prieglaudos gyvūnus

Tema: Aplinkos apsauga

Amžius: 3 klasė

Trukmė: 30 – 45 minutės

Kontekstas

Išmaniojo miesto savanoriams reikia pagalbos! Dvi gyvūnų prieglaudos šunims ir katėms sunkiai randa savanorių šerti ir prižiūrėti gyvūnus. Reikia efektyvaus būdo šerti šiuos gyvūnus, kad nereikėtų per daug savanorių.

Užduotis

Jūsų užduotis - sukurti ir valdyti robotinius gyvūnų šėrimo įrenginius, kad kailiniai draugai būtų sotūs ir laimingi.

Būtinai įgūdžiai

Gebėjimas naudotis imitavimo aplinka.

STEAM mokymosi rezultatai

Gamtos mokslai

- Pripažinti, kad populiacijos gyvena įvairiose buveinėse ir kad šių buveinių pokyčiai turi įtakos jose gyvenantiems organizmams.
- Remdamiesi stebėjimais, apibūdinkite dėsningumus, susijusius su tuo, ko reikia augalams ir gyvūnams (įskaitant žmones), kad išgyventų.
- Aptarti ir papasakoti, kad gyvūnams (įskaitant žmones) ir augalams reikia maisto, vandens ir oro, kad išgyventų.

Technologijos

- Naudokite variklio ir judesio modulį įvairiems prietaisams judinti ir valdyti.
- Sukoduokite ir paleiskite algoritmą.

Inžinerija

- Nustatyti problemą ir sukurti sprendimą (-us), kuris (-ie) pagerintų žmonių sąveiką su juos supančia aplinka.
- Sukurti kelis galimus konkrečios projektavimo problemos sprendimus..

Menai

- Nupiešti prieglaudos gyvūnus.
- Persirengti įvairiais gyvūnais, suvaidinti veiklą apie prieglaudoje laikomus gyvūnus.

Susiję šaltiniai

PETA (People for Ethical Treatment of Animals) – gyvūnų prieglaudos:
<https://www.peta.org/issues/animal-companion-issues/animal-shelters/>

RSPCA (Royal Society for the Prevention of Cruelty to Animals) – ugdymas:
<https://education.rspca.org.uk/>

Literatūra

Hendrick, J. (1998). *Total learning: Developmental curriculum for the young child*. Prentice-Hall.

National Research Council (2012). *A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas*. Washington, DC: The National Academies Press.
<https://doi.org/10.17226/13165>.

16 scenarijus. „Stebuklingi sodai“

Aprašymas: Efficiently growing variety of organic plants

Tema: Tvarumas

Amžius: 4 klasė

Trukmė: 45 – 60 minučių

Kontekstas

Išmaniojo miesto parkų ir poilsio biuras pradėjo projektą „Stebuklingi sodai“, kurio tikslas - skatinti bendruomenių sodus visame mieste. Bendruomenės sodai ne tik „gerina bendruomenės sveikatą dėl geresnės mitybos ir didesnio fizinio aktyvumo“, bet ir „paveda kovoti su klimato kaita, nes sumažina maisto produktų keliavimo atstumą ir anglies dioksido pėdsaką“ (SSSA).

Užduotis

Jūsų komandai buvo skirtas plotas su trimis skirtingais dirvožemio tipais skirtingiems vaisiams ir daržovėms auginti. Šie dirvožemio tipai yra:

Smėlėtas: Geriausiai tinka morkoms auginti. Reikia daug vandens.

Molinis: Geriausia auginti briuselinius kopūstus. Reikia mažiau vandens.

Durpinis: Geriausiai tinka mėlynėms auginti. Reikia pastoviai laistyti.

Jūsų užduotis - suprojektuoti ir eksploatuoti sodininkystės robotus, kad padidintumėte vaisių ir daržovių sodinimo ir derliaus nuėmimo efektyvumą bendruomenės sode.

Būtinai įgūdžiai

Gebėjimas naudotis imitavimo aplinka.

STEAM mokymosi rezultatai

Gamtos mokslai

- Prognozuoti ir daryti išvadas iš stebėjimų.
- Remdamiesi stebėjimais apibūdinkite dėsningumus, susijusius su tuo, ko reikia augalams ir gyvūnams (įskaitant žmones), kad išgyventų.
- Naudoti prietaisus ilgiui, temperatūrai, tūriui ir svoriui matuoti tinkamais vienetais.
- numatyti aplinkos pokyčių (pvz., temperatūros, šviesos, drėgmės) poveikį gyvam organizmui.
- Ieškoti būdų, kaip taupyti vandenį.

Technologijos

- Naudokite variklio ir judesio modulį įvairiems prietaisams judinti ir valdyti.
- Užkoduokite ir paleiskite algoritmą.

Inžinerija

- Nustatykite problemą ir sukurkite sprendimą (-us), kuris (-ie) pagerintų žmonių sąveiką su juos supančia aplinka.
- Sukurkite kelis galimus konkrečios projektavimo problemos sprendimus.

Menai

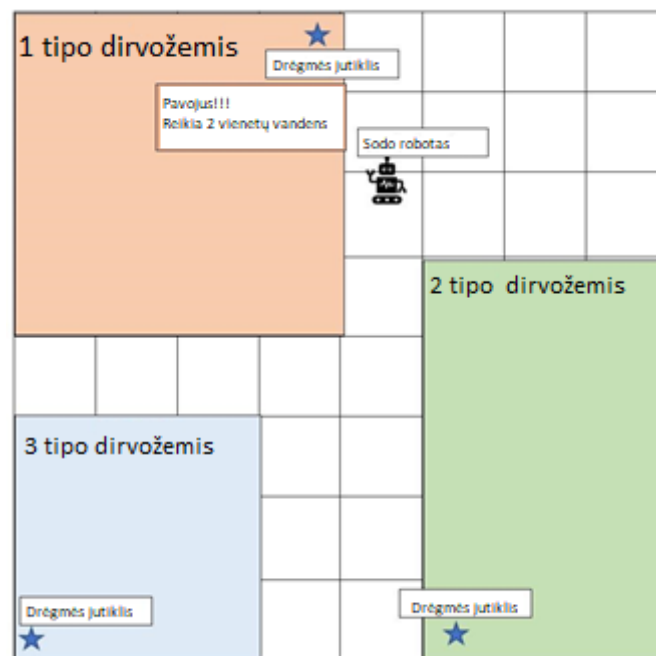
- Įgyti įvairių medijų ir meno kūrimo būdų įgūdžių; saugiai naudotis meno medžiagomis, įrankiais ir įranga; kurti meno kūrinius, kuriais pasakojama apie gamtinę ar sukurtą aplinką.
- Kurti unikalias sodo robotų dekoracijas.

Matematika:

- Apibūdinkite išmatuojamus objektų požymius, pavyzdžiui, ilgį ar svorį.
- Atvaizduokite ir spręskite uždavinius, susijusius su atimtim ir sudėtim.
- Spręskite daugiapakopių žodinius uždavinius su sveikaisiais skaičiais, kurių atsakymai yra sveikieji skaičiai, taikant keturias operacijas, įskaitant uždavinius, kuriuose reikia aiškinti liekanas

Veiklos procesas

- Pasirinkite dirvožemio tipui tinkamas sėklas.
- Siųskite sodininkystės robotus sėti sėklų.
- Stebėkite drėgmės zondų vandens lygį.
- Siųskite sodininkystės robotus laistyti augalų.
- Prižiūrėkite bendruomenės sodą, kol augalai visiškai užaugs.



Žemėlapių pavyzdys

Vertinimas

Mokytojai gali suteikti mokiniams galimybę susipažinti su realaus gyvenimo problemomis, atnešdami įvairių rūšių dirvožemio konteineriuose ir leisdami mokiniams paliesti dirvožemio pavyzdžius. Mokytojai gali pademonstruoti skirtingus dirvožemio tipus, įdėdami vienodą kiekį dirvožemio pavyzdžių į skirtingus stiklainius, įpilti vandens, pakratyti stiklainį ir leisti vandeniui atskirti skirtingas dirvožemio medžiagas

Formuojamojo vertinimo tikslais gali būti svarstomi šie klausimai:

- Kokiais būdais augalai ir gyvūnai tenkina savo poreikius, kad galėtų išgyventi ir augti?
- Kaip galime priversti augalus augti ir kartu taupyti vandenį?
- Kokius augalus ir daržoves augintumėte, jei turėtumėte sodą?

Karjera

Miestų ir regionų planavimas, programinės įrangos inžinerija, aplinkos inžinerija.

Medžiaga

The simulation environment, humidity module, buzzer module, led module

Susiję šaltiniai

SSSA (Soil science society of America) – bendruomenės sodai:
<https://www.soils.org/about-soils/community-gardens/>

PBS – Sode su Bryce'u Lane'u:
<https://www.pbsnc.org/watch/unctv-originals/in-the-garden-with-bryce-lane/>

Literatūra

Egli, V., Oliver, M., & Tautolo, E. S. (2016). *The development of a model of community garden benefits to well-being*. Preventive medicine reports, 3, 348-352.

Grard, B., Bel, N., Marchal, N., Madre, N., Castell, J. F., Cambier, P., ... & Aubry, C. (2015). Recycling urban waste as possible use for rooftop vegetable garden. *Future of Food: Journal on Food, Agriculture and Society*, 3(1), 21-34.

National Research Council 2012. *A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas*. Washington, DC: The National Academies Press.
<https://doi.org/10.17226/13165>.

Tema „COVID-19 pandemija“

Susidūrę su pasauline COVID-19 pandemija, kurią Pasaulio sveikatos organizacija (PSO) paskelbė 2020 m. Kovo 11-ąją, ir poreikiu geriau suprasti viruso sezoninį elgesį bei sąlygas jo plitimui apriboti. Taigi STEM specialistams daugelio STEM disciplinų konvergencija yra labai svarbi ieškant sprendimų, pavyzdžiui, kuriant vakcinas ir vaistus nuo COVID-19. Panašiai ir K-12 klasių moksleiviams kelių STEM dalykų konvergencija turėtų tapti būtina, kad jie galėtų priimti pagrįstus sprendimus ir imtis atsakingų veiksmų tiek asmeninėje (pvz., dėvėti kaukes ir kruopščiai bei dažnai plauti rankas), tiek socialinėje (pvz., išlaikyti socialinį atstumą ir likti namuose) srityse [1].

Manoma, kad pagrindinis SARS CoV infekcijos plitimo kelias yra kvėpavimo takų lašeliai. Tačiau virusas gali būti aptinkamas ir kituose kūno skysčiuose bei ekskretuose. Virusų stabilumas priklauso nuo lygaus paviršiaus temperatūros ir drėgmės [2]. Taigi kontaktas su užterštais paviršiais taip pat gali atlikti svarbų vaidmenį [3]. Kambario temperatūroje (24 °C) viruso pusinės eliminacijos laikas, priklausomai nuo santykinės oro drėgmės, svyravo nuo 6,3 iki 18,6 valandos, tačiau, pakėlus temperatūrą iki 35 °C, sumažėjo iki 1,0-8,9 valandos.

Siekiant pažaboti epidemiją, turi uoliai dirbti ne tik mokslininkai, bet ir visuomenė. Yra keletas rekomenduojamų veiksmų, kurių visuomenė gali imtis. Pagrindiniai būdai užkirsti kelią COVID-19 plitimui dažnai vadinami „trimis C“ (1.1 pav.):

- Perpildytos vietos;
- Artimo kontakto aplinkoje, ypač ten, kur žmonės kalbasi labai arti vienas kito ;
- Uždaros ir uždaros erdvės su prasta ventiliacija.



1.1 pav. Trys C [4]

Fizinis atstumas padeda apriboti COVID-19 plitimą - tai reiškia, kad reikia laikytis bent 1-2 m atstumo vienas nuo kito ir vengti praleisti laiką (bent 15 min.) žmonių susibūrimo vietose ar grupėse [5].

Valymas buitinėmis valymo priemonėmis, kurių sudėtyje yra muilo ar ploviklio, sumažina mikrobų skaičių ant paviršių ir infekcijos nuo paviršių riziką. Daugeliu atvejų vien valymas nuo paviršių pašalina didžiąją dalį virusų dalelių. Naudojant bet kokią dezinfekcinę priemonę, svarbu užtikrinti tinkamą vėdinimą, laikant atviras duris ir langus bei naudojant ventiliatorius, kad pagerėtų oro srautas [6]. Švarus lauko oras reikalingas tam, kad pagerėtų vėdinimas ir viduje nesikauptų virusų dalelių. Jei tai daryti saugu, atidarykite duris ir langus, kiek tik galite, kad kvėpuotumėte grynu lauko oru [7]. Įprastas lauko oro lygis yra 250-350 dalelių milijonui (ppm) anglies dioksido atmosferoje. O tipinis lygis, esantis gyvenamose patalpose, kuriose vyksta gera oro apykaita, - 350-1000 ppm [8].

Nors atrodo, kad COVID-19 paplitimas yra mažesnis šilto ir drėgno klimato zonose, vien temperatūra ir santykinė oro drėgmė nepaaiškina daugumos COVID-19 protrūkių kintamumo. Socialinės izoliacijos politika, bandos imunitetas, migracijos modeliai, gyventojų tankumas ir kultūriniai aspektai gali turėti tiesioginės įtakos šios ligos plitimui [9]. Atsižvelgdami į tai, galime padėti išvengti sveikatos problemų.

Literatūra

1. Lee, O., & Campbell, T. (2020). What science and STEM teachers can learn from COVID-19: Harnessing data science and computer science through the convergence of multiple STEM subjects. *Journal of Science Teacher Education*, 31(8), 932-944. OMEGA Engineering. (2021). *Accelerometer: Introduction to Accelerometers*. <https://www.omega.co.uk/prodinfo/accelerometers.html>.
2. Chan, K. H., Peiris, J. M., Lam, S. Y., Poon, L. L. M., Yuen, K. Y., & Seto, W. H. (2011). The effects of temperature and relative humidity on the viability of the SARS coronavirus. *Advances in virology*, 2011.
3. Biryukov, J., Boydston, J. A., Dunning, R. A., Yeager, J. J., Wood, S., Reese, A. L., ... & Altamura, L. A. (2020). Increasing temperature and relative humidity accelerates inactivation of SARS-CoV-2 on surfaces. *MSphere*, 5(4), e00441-20.
4. World Health organization. (2020). *Coronavirus disease (COVID-19): How is it transmitted?* <https://www.who.int/news-room/q-a-detail/coronavirus-disease-covid-19-how-is-it-transmitted>
5. National Center for Immunization and Respiratory Diseases (NCIRD), Division of Viral Diseases. (2021). *Contact Tracing for COVID-19*. <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/php/contact-tracing/contact-tracing-plan/contact-tracing.html>
6. National Center for Immunization and Respiratory Diseases (NCIRD), Division of Viral Diseases. (2021). *Cleaning and Disinfecting Your Home*. <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/prevent-getting-sick/disinfecting-your-home.html>

7. National Center for Immunization and Respiratory Diseases (NCIRD), Division of Viral Diseases. (2021). *Improving Ventilation in Your Home*. <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/prevent-getting-sick/Improving-Ventilation-Home.html>
8. Bonino, S. (2016). Carbon Dioxide Detection and Indoor Air Quality Control. *Occupational health & safety (Waco, Tex.)*, 85(4), 46-48.
9. Mecenas, P., Bastos, R. T. D. R. M., Vallinoto, A. C. R., & Normando, D. (2020). Effects of temperature and humidity on the spread of COVID-19: A systematic review. *PLoS one*, 15(9), e0238339.

17 scenarijus. „Neliečiamas rankų dezinfekavimas“

Aprašymas: Sukurkite neliečiamą rankų dezinfekavimo priemonę, kuri automatiškai išduoda dezinfekavimo priemonę

Tema: COVID-19 pandemija

Amžius: 10-14 metų

Trukmė: 2 akademinės valandos

Dezinfekuojuojant sunaikinami visi ant paviršių likę mikrobai ir sumažinamas mikrobų plitimas.

Kontekstas

Dezinfekcija sunaikina ant paviršių likusius mikrobus ir sumažina mikrobų plitimą. Tačiau koronaviruso 19 (COVID-19) pandemijos metu ypač svarbu palaikyti švarias rankas, kad virusas neplistų. Švarios rankos gali sustabdyti mikrobų plitimą nuo vieno žmogaus kitam ir visoje bendruomenėje - nuo namų ir darbo vietos iki vaikų priežiūros įstaigų ir ligoninių [10].

Siekiant sumažinti viruso plitimą, galima naudoti rankų dezinfekavimo priemones. Išmanioji dezinfekavimo priemonė - tai neliečiamasis dozatorius, kuris atpažįsta rankų judesius, kad išleistų savo turinį. Naudojant ultragarsinį jutiklį, dezinfekcinę priemonę galima išpilstyti ant rankų nespaudžiant buteliuko gaiduko. Ant rankų dezinfekcinio skysčio buteliuko sumontuotas servo variklis tai padarys vietoj jūsų. Servo variklis paspaus gaiduką tik tada, kai atstumas bus mažesnis arba lygus 5 cm.

Užduotis

Jūsų komanda sukurs išmanų neliečiamą rankų dezinfekavimo prietaisą, kuris:

- atpažįsta rankų judesius, kad išpilstytų turinį;
- po išpylimo duoti pavojaus signalą arba pranešimą.

Techninė informacija

Ultragarsinį jutiklį HC SR-04 sudaro siųstuvo ir imtuvo moduliai. Siųstuvo dalis išsiunčia impulsą, o imtuvo dalis jį priima. Pagrindinis ultragarsinio atstumo matavimo principas pagrįstas ECHO. Kai garso bangos sklinda aplinkoje, atsitrenkusios į kliūtį bangos grįžta atgal į pradžią kaip ECHO. Taigi, mums tereikia apskaičiuoti abiejų garsų kelionės laiką, t. y. išėjimo laiką ir grįžimo į pradžią laiką po susidūrimo su kliūtimi. Kadangi garso greitis mums žinomas, atlikę tam tikrus skaičiavimus galime nustatyti atstumą.

Kai priešais atstumo jutiklį padedame ranką, "Arduino" padės išmatuoti atstumą (jei jis mažesnis arba lygus 5 cm) nuo jutiklio iki rankos

Išsamiau: <https://electronicsprojectshub.com/distance-measurement-using-arduino-ultrasonic-sensor/>

Būtinai įgūdžiai

Pagrindiniai jutiklių naudojimo pagrindai ir pagrindiniai kodavimo įgūdžiai

STEAM mokymosi rezultatai

Gamtos mokslai

- Paaiškinkite, kaip svarbu pandemijos metu saugoti švarias rankas
- Paaiškinkite jutiklio sąvoką
- Paaiškinkite atstumo sąvoką

Technologijos

- Naudokite atstumo jutiklį
- Naudokite garsinio signalo modulį ir šviesos diodus
- Sukurkite ir paleiskite algoritmą

Inžinerija

- Naudokite inžinerinio projektavimo procesus, kad sukurtumėte išmaniąją atstumo matavimo sistemą, kuri aptiktų rankos judesį tinkamu atstumu.

Menai

- Ugdyti supratimą apie rankų higienos svarbą sveikatos priežiūroje įstaigose.
- Paaiškinti, kaip naudoti rankų higienos priemones.
- Paaiškinti pandemijų poveikį aplinkai, visuomenės sveikatai ir ekonomikai.

Matematika

- Paaiškinkite, kaip išmatuoti atstumą.
- Paaiškinkite ilgio matavimo vienetų tipus.

Veiklos procesas

Mokytojams rekomenduojama atlikti šiuos veiksmus:

- Paraginkite mokinius perskaityti užduoties formuluotę ir pasvarstyti apie galimus sprendimus. Mokinių mintis galima ištirti šiais klausimais:

o Ar kada nors matėte automatinių rankų higienos priemonių mokykloje, ligoninėje, prekybos centre? Kokia gali būti jų naudojimo priežastis? Kokių problemų galime išvengti naudodami neliečiamą rankų dezinfekcinę priemonę?

o Kaip galime aptikti rankas?

o Kaip galime sukurti algoritmą, kuris leistų aptikti ir pranešti, kada ranka yra po dezinfekavimo priemone?

- Vadovaukite mokiniams parašyti algoritmą, kuris matuotų atstumą ir praneštų, kai jis yra tinkamas (pvz., paleistų garsą, parodytų tekstą arba įjungtų šviesos diodą).

- Ši veikla tinkama kalbėti apie ciklo struktūras algoritmuose. Jei reikia, aptarkite šį klausimą su mokiniais.

- Paprašykite mokinių pasidalinti savo sprendimo strategijomis.

Vertimas

Formuojamojo vertinimo tikslais gali būti svarstomi šie klausimai.

- Ar pandemijos metu būtina vengti liesti daiktus? Kodėl? O kodėl ne?
- Kaip galima išmatuoti atstumą tarp dviejų objektų?
- Kaip nustatyti rankos judesį?
- Kokius kriterijus taikytumėte perspėjimo sistemai? Išsamiai paaiškinkite savo samprotavimus.

Iš mokinių tikimasi šių dalykų:

- Sukurkite neliečiamą rankų dezinfekavimo sistemą.
- Veiksmingai ir aiškiai pasidalinti savo komandos įrenginiu su kitais, paaiškindami savo pasirinkimo motyvus.

Karjera

Elektros ir elektronikos inžinerija, aplinkos inžinerija, chemijos inžinerija

Medžiaga

Imitavimo aplinka ir Arduino rinkinys su jutikliais arba alternatyviais atstumo matavimo ar judesio aptikimo jutikliais

Susiję šaltiniai

COVID - 19 automatinis rankų dezinfekavimo įrenginys (naudojant ultragarsinį jutiklį):

<https://create.arduino.cc/projecthub/akshayjoseph666/covid-19-automatic-hand-sanitizer-78cf6b>

Automatinis rankų dezinfekavimo įrenginys (naudojant infraraudonųjų spindulių kliūčių

išvengimo jutiklį): <https://create.arduino.cc/projecthub/Nikolas550/automatic-hand-sanitizer-c22fcc>

Atstumo matavimas naudojant Arduino ultragarso jutiklį:

<https://create.arduino.cc/projecthub/Junezriyaz/distance-measurement-using-arduino-ultrasonic-sensor-409169>

National Center for Immunization and Respiratory Diseases (NCIRD), Division of Viral Diseases. (2019). *Hand Hygiene in Healthcare Settings*.

<https://www.cdc.gov/handhygiene/index.html>

Literatūra

[10] National Center for Immunization and Respiratory Diseases (NCIRD), Division of Viral Diseases. (2021). *When and How to Wash Your Hands*.

<https://www.cdc.gov/handwashing/when-how-handwashing.html>

18 scenarijus. „Atstumo nustatymas“

Aprašymas: Suprojektuokite atstumo nustatymo sistemą, kuri įspėtų (šviesa ir garsu), jei atstumas yra kritinis (mažesnis nei 1 metras)

Tema: COVID-19 pandemija

Amžius: 10-14 metų

Trukmė: 2 akademinės valandos

Kontekstas

Socialinio atsiribojimo praktika reiškia, kad reikia likti namie ir kiek įmanoma laikytis atokiau nuo kitų, kad būtų išvengta COVID-19 plitimo. Kai bendruomenės vėl atsidaro ir žmonės tampa viešesni, vartojamas terminas „fizinis atsiribojimas“ (vietoj socialinio). Fizinis atsiribojimas padeda apriboti COVID-19 plitimą, t. y. laikytis bent 1-2 m atstumo vienas nuo kito ir vengti praleisti laiką (iš viso bent 15 min.) perpildytose vietose ar grupėse [5]. Iššūkis - vengti perpildytų vietų, ypač patalpų, ir renginių, į kuriuos gali susirinkti minios, taip pat griežtai laikytis bent 1-2 m atstumo tarp savęs ir kitų žmonių. Daugumoje viešųjų vietų socialinio atstumo žymėjimas naudojamas ir kitose bendro naudojimo vietose, pavyzdžiui, tualetuose, dušuose, rūbinėse ir persirengimo kambariuose, taip pat visose kitose vietose, kur paprastai susidaro eilės.

Siekiant pagerinti klientų eilių fizinio atstumo žymėjimo sistemą, galima naudoti išmaniąją įspėjimo sistemą. Sistema galėtų įspėti, jei atstumas yra per mažas. Naudojant ultragarsinį jutiklį HC SR-04 galima tiksliai išmatuoti atstumą. Jutiklio duomenys taip pat rodomi LCD monitoriuje.

Užduotis

Jūsų komanda sukurs išmanų atstumo stebėjimo prietaisą, kuris:

- nustatyti kliūtis atstumą iki jutiklio;
- kas 1 minutę rodytų išvestį;
- duotų pavojaus signalą arba pranešimą, jei atstumas yra per mažas.

Techninė informacija

Ultragarsinį jutiklį HC SR-04 sudaro siųstuvo ir imtuvo moduliai. Siųstuvo dalis išsiunčia impulsą, o imtuvo dalis jį priima. Pagrindinis ultragarsinio atstumo matavimo principas pagrįstas ECHO. Kai garso bangos sklinda aplinkoje, atsitrenkusios į kliūtį bangos grįžta atgal į pradžią kaip ECHO. Taigi, mums tereikia apskaičiuoti abiejų garsų kelionės laiką, t. y. išėjimo laiką ir grįžimo į pradžią laiką po susidūrimo su kliūtimi. Kadangi garso greitis mums žinomas, atlikę tam tikrus skaičiavimus galime rasti atstumą.

Išsamiau: <https://electronicsprojectshub.com/distance-measurement-using-arduino-ultrasonic-sensor/>

Būtinai įgūdžiai

Pagrindiniai jutiklių naudojimo pagrindai ir pagrindiniai programavimo įgūdžiai

STEAM mokymosi rezultatai

Gamtos mokslai

- Paaiškinkite tinkamo vėdinimo užtikrinimo svarbą naudojant bet kokią dezinfekcinę priemonę patalpose.
- Paaiškinkite jutiklio sąvoką
- Paaiškinkite atstumo sąvoką
- Paaiškinkite terminų skirtumą: socialinis atstumas ir fizinis atstumas

Technologijos

- Naudokite atstumo jutiklį
- Naudokite LCD monitorių
- Naudokite garsinį signalą ir šviesos diodus
- Sukurkite ir paleiskite algoritmą

Inžinerija

- Naudokite inžinerinio projektavimo procesus, kad sukurtumėte išmaniąją atstumo matavimo sistemą, kuri stebės fizinį atstumą.

Menai

- Ugdyti supratimą apie socialinio atstumo svarbą.
- Paaiškinti pagrindines socialinio atstumo praktikas.
- Paaiškinti pandemijų poveikį aplinkai, visuomenės sveikatai ir ekonomikai.

Matematika

- Paaiškinkite, kaip išmatuoti atstumą.
- Paaiškinkite ilgio matavimo vienetų tipus.

Veiklos procesas

Mokytojams rekomenduojama atlikti šiuos veiksmus:

- Paraginkite mokinius perskaityti užduoties formuluotę ir pasvarstyti apie galimus sprendimus.

Mokinių mintis galima ištirti šiais klausimais:

o Ar kada nors matėte socialinio atstumo žymėjimo zonas namuose, mokykloje, ligoninėje ir prekybos centre? Kokia gali būti jų naudojimo priežastis? Kokių problemų galime išvengti laikydamiesi ženklinimo sistemų?

o Kaip galime parodyti tinkamą atstumą?

o Kaip galime sukurti algoritmą, kuris nustatytų ir praneštų, kai atstumas yra per mažas?

- Vadovaukite mokiniams parašyti algoritmą, kuris matuotų atstumą ir praneštų, kai jis per mažas (pvz., paleistų garsą, parodytų tekstą arba įjungtų šviesos diodą).

- Ši veikla tinkama kalbėti apie ciklo struktūras algoritmuose. Jei reikia, aptarkite šį klausimą su mokiniais.

- Paprašykite mokinių pasidalinti savo sprendimo strategijomis.

Vertinimas

Formuojamojo vertinimo tikslais gali būti svarstomi šie klausimai.

- Ar pandemijos metu būtina stebėti atstumą tarp žmonių? Kodėl? O kodėl ne?
- Kaip galima išmatuoti atstumą tarp dviejų objektų?
- Kokius kriterijus naudotumėte perspėjimo sistemai? Išsamiai paaiškinkite savo argumentus.

Iš mokinių tikimasi šių dalykų:

- Sukurkite atstumo matavimo sistemą.
- Efektyviai ir aiškiai pasidalyti savo komandos įrenginiu su kitais, paaiškinti savo pasirinkimo argumentus.

Karjera

Elektros ir elektronikos inžinerija, aplinkos inžinerija, chemijos inžinerija

Medžiaga

Imitavimo aplinka ir Arduino rinkinys su jutikliais arba alternatyviais atstumo matavimo jutikliais

Susiję šaltiniai

Atstumo matavimas naudojant Arduino ultragarso jutiklį:

<https://create.arduino.cc/projecthub/Junezriyaz/distance-measurement-using-arduino-ultrasonic-sensor-409169>

National Center for Immunization and Respiratory Diseases (NCIRD), Division of Viral Diseases. (2021). Public Health Guidance for Community-Related Exposure.

<https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/php/public-health-recommendations.html>

Literatūra

[5] National Center for Immunization and Respiratory Diseases (NCIRD), Division of Viral Diseases. (2021). *Contact Tracing for COVID-19*. <https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/php/contact-tracing/contact-tracing-plan/contact-tracing.html>

19 scenarijus. „Oro būklės stebėjimas“

Aprašymas: Suprojektuokite dujų lygio aptikimo patalpos oro sistemoje sistemą, kuri įspės, kai dujų lygis bus kritinis (daugiau nei 1000 ppm), ir kas 15 minučių rodys dujų lygį LCD ekrane

Tema: COVID-19 pandemija

Amžius: 10-14 metų

Trukmė: 2 akademinės valandos

Kontekstas

Manoma, kad pagrindinis SARS CoV infekcijos plitimo kelias yra kvėpavimo takų lašeliai. Tačiau virusas taip pat gali būti aptinkamas kituose kūno skysčiuose ir ekskretuose. Taigi, valant buitinėmis valymo priemonėmis, kurių sudėtyje yra muilo ar ploviklio, sumažėja mikrobų kiekis ant paviršių ir sumažėja rizika užsikrėsti nuo paviršių. Daugeliu atvejų vien valymas nuo paviršių pašalina didžiąją dalį viruso dalelių. Naudojant bet kokią dezinfekcinę priemonę, svarbu užtikrinti tinkamą vėdinimą, laikant atviras duris ir langus bei naudojant ventiliatorius, kad pagerėtų oro srautas [6].

Švarus lauko oras reikalingas tam, kad pagerėtų vėdinimas ir viduje nesikaupytų virusų dalelių. Jei tai daryti saugu, atidarykite duris ir langus, kiek tik galite, kad kvėpuotumėte grynu lauko oru [7]. Įprastas lauko oro lygis yra 250-350 dalelių milijonui (ppm) dujų atmosferoje. O tipinis lygis, aptinkamas gyvenamose patalpose su gera oro apykaita, - 350-1000 ppm [8]. Naudojant MQ-135 dujų jutiklį galima sužinoti ir stebėti oro užterštumą. Jutiklio duomenys taip pat rodomi LCD ekrane.

Užduotis

Jūsų komanda sukurs išmanų oro taršos stebėjimo prietaisą, kuris:

- realiuoju laiku matuoja ir stebi ore esančių dujų kiekį ppm, praneša apie oro kokybę;
- kas 15 minučių rodo išvestį;
- jei dujų lygis yra per aukštas, pateikia pavojaus signalą arba pranešimą

Techninė informacija

Dujų jutikliu MQ-135 galima aptikti tokias dujas kaip amoniakas (NH₃), siera (S), benzenas (C₆H₆), CO₂ ir kitas kenksmingas dujas bei dūmus. Kaip ir kiti MQ serijos dujų jutikliai, šis jutiklis taip pat turi skaitmeninį ir analoginį išvesties kaištį. Kai šių dujų kiekis ore viršija ribinę vertę, skaitmeninis kaištis tampa aukštas. Šią ribinę vertę galima nustatyti naudojant įmontuotą potenciometrą. Analoginis išvesties kaištis išveda analoginę įtampą, kuri gali būti naudojama apytiksliai šių dujų koncentracijai ore nustatyti. MQ135 oro kokybės jutiklio modulis veikia esant 5 V įtampai ir vartoja apie 150 mA. Prieš gaunant tikslius rezultatus, jį reikia šiek tiek pašildyti.

Galima daryti prielaidą, kad analoginė jutiklio išėjimo įtampa yra tiesiogiai proporcinga CO₂ dujų koncentracijai PPM standartinėmis sąlygomis. Analoginė jutiklio įtampa jutikliu fiksuojama ir

valdiklyje įmontuotu ADC kanalu paverčiama skaitmenine verte nuo 0 iki 1023. Taigi skaitmeninė vertė yra lygi dujų koncentracijai PPM.

Išsamiau: <https://quartzcomponents.com/products/mq-135-air-quality-gas-sensor-module>

Būtinai įgūdžiai

Pagrindiniai jutiklių naudojimo pagrindai ir pagrindiniai programavimo įgūdžiai

STEAM mokymosi rezultatai

Gamtos mokslai

- Paaiškinkite tinkamo vėdinimo užtikrinimo svarbą naudojant bet kokią dezinfekcinę priemonę patalpose.
- Paaiškinkite jutiklio sąvoką
- Paaiškinkite oro taršos ir ppm terminus

Technologijos

- Naudokite santykinį dujų jutiklį
- Naudokite LCD monitorių
- Naudokite garsinį signalą ir šviesos diodus
- Sukurti ir paleisti algoritmą

Inžinerija

- Naudokite inžinerinio projektavimo procesus, kad sukurtumėte išmaniąją dujų lygio aptikimo patalpos ore sistemą, kuri stebės aplinkos būklę.

Menai

- Ugdyti supratimą apie anglies dioksido ir dujų aptikimo bei patalpų oro kokybės kontrolės svarbą.
- Paaiškinti pagrindinius virusų kiekio sumažėjimo ant paviršių metodus ir sveikatos apsaugos taisykles.
- Paaiškinti pandemijų poveikį aplinkai, visuomenės sveikatai ir ekonomikai.

Matematika

- Aprašykite, kaip dujų jutiklio duomenis konvertuoti į dujų koncentraciją PPM.
- Paaiškinkite, kaip išmatuoti dujų kiekį ore.

Veiklos procesas

Mokytojams rekomenduojama atlikti šiuos veiksmus:

- Paraginkite mokinius perskaityti užduoties formuluotę ir pasvarstyti apie galimus sprendimus.

Mokinių mintis galima iširti šiais klausimais:

o Ar kada nors matėte dujų matavimo prietaisus namuose, mokykloje, ligoninėje ar SPA centre?

Kokios gali būti jų naudojimo priežastys? Kokių problemų galime išvengti žinodami dujų kiekį ore?

o Kaip galime nustatyti dujų kiekį ore?

o Kaip galime sukurti algoritmą, kuris leistų aptikti ir pranešti, kai dujų lygis ore yra per aukštas?

- Vadovaukite mokiniams, kad jie parašytų algoritmą, kuris išmatuotų dujų kiekį ppm ir praneštų, kai jis yra per didelis (pvz., paleistų garsą, parodytų tekstą arba įjungtų šviesos diodą).

- Ši veikla tinkama kalbėti apie ciklų struktūras algoritmuose. Jei reikia, aptarkite šį klausimą su mokiniais.
- Paprašykite mokinių pasidalinti savo sprendimo strategijomis.

Vertinimas

Formuojamojo vertinimo tikslais gali būti svarstomi šie klausimai.

- Ar būtina stebėti dujų kiekį patalpos ore? Kodėl? O kodėl ne?
- Kaip galima išmatuoti dujų koncentraciją aplinkoje?
- Kokius kriterijus taikytumėte įspėjimo sistemai? Išsamiai paaiškinkite savo argumentus.

Iš mokinių tikimasi šių dalykų:

- Sukurti dujų lygio matavimo sistemą.
- Veiksmingai ir aiškiai pasidalinti savo komandos prietaisu su kitais ir paaiškinti savo pasirinkimo priežastis.

Karjera

Elektros ir elektronikos inžinerija, aplinkos inžinerija, chemijos inžinerija

Medžiaga

Imitavimo aplinka ir Arduino rinkinys su jutikliu arba alternatyviais dujų jutikliais

Susiję šaltiniai

Anglies dioksido aptikimas ir patalpų oro kokybės kontrolė. (2016).

<https://ohsonline.com/Articles/2016/04/01/Carbon-Dioxide-Detection-and-Indoor-Air-Quality-Control.aspx?Page=1>

Literatūra

[6] National Center for Immunization and Respiratory Diseases (NCIRD), Division of Viral Diseases. (2021). *Cleaning and Disinfecting Your Home*.

<https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/prevent-getting-sick/disinfecting-your-home.html>

[7] National Center for Immunization and Respiratory Diseases (NCIRD), Division of Viral Diseases. (2021). *Improving Ventilation in Your Home*.

<https://www.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/prevent-getting-sick/Improving-Ventilation-Home.html>

[8] Bonino, S. (2016). Carbon Dioxide Detection and Indoor Air Quality Control. *Occupational health & safety (Waco, Tex.)*, 85(4), 46-48.

20 scenarijus. „Kambario temperatūros ir drėgmės stebėjimas“

Aprašymas: Suprojektuokite temperatūros ir santykinės drėgmės lygio matavimo prietaisą, kuris įspės, kai lygis bus per žemas, ir kas 30 minučių rodys jį LCD ekrane

Tema: COVID-19 pandemija

Amžius: 10-14 metų

Trukmė: 2 akademinės valandos

Kontekstas

Manoma, kad pagrindinis SARS CoV infekcijos plitimo kelias yra kvėpavimo takų lašeliai. Tačiau virusas taip pat gali būti aptinkamas kituose kūno skysčiuose ir ekskretuose. Mokslininkai tyrė viruso stabilumą esant skirtingai temperatūrai ir santykinei oro drėgmei ant lygių paviršių. Geresnis SARS koronaviruso stabilumas žemoje temperatūroje ir mažoje aplinkos drėgmeje gali palengvinti jo perdavimą bendruomenėje [2].

Ankstesniuose tyrimuose pranešta apie SARS-CoV-2 stabilumą ląstelių kultūrų terpėje ir nusėdimą ant paviršių esant ribotoms aplinkos sąlygoms, pavyzdžiui, santykinei oro drėgmei, temperatūrai ir lašelių dydžiui. Rezultatai rodo, kad didėjant drėgmei ar temperatūrai SARS-CoV-2 greičiau suyra, o paviršiaus tipas (nerūdijantis plienas, plastikas ar nitrilo pirštinės) neturi didelės įtakos suirimo greičiui. Kambario temperatūroje (24 °C) viruso pusinės eliminacijos laikas, priklausomai nuo santykinio oro drėgnumo, svyravo nuo 6,3 iki 18,6 valandos, tačiau, pakėlus temperatūrą iki 35 °C, jis sutrumpėjo iki 1,0-8,9 valandos [3].

Siekiant sumažinti viruso pusinės eliminacijos intervalą, mokslininkai siūlo kambario temperatūrą padidinti bent iki 35 °C, o santykinę oro drėgmę - bent iki 80 %. Naudojant santykinės drėgmės ir temperatūros jutiklį DHT-22 ir LCD monitorių, galima sužinoti ir stebėti aplinkos temperatūrą ir drėgmę.

Užduotis

Jūsų komanda sukurs išmanųjį santykinės drėgmės ir temperatūros matavimo prietaisą, kuris:

- matuoti santykinę drėgmę ir temperatūrą;
- kas 30 minučių rodyti išvestį;
- jei lygis yra per žemas, gali būti skelbiamas pavojaus signalas arba pranešimas

Techninė informacija

DHT-11 yra skaitmeninis išvesties, santykinės drėgmės ir temperatūros jutiklis. Jis naudoja talpinį drėgmės jutiklį ir termistorių aplinkos orui matuoti ir siunčia skaitmeninį signalą į duomenų išvadą.

Išsamiau: <https://create.arduino.cc/projecthub/projects/tags/humidity>

Būtinai įgūdžiai

Pagrindiniai jutiklių naudojimo pagrindai ir pagrindiniai programavimo įgūdžiai

STEAM mokymosi rezultatai

Gamtos mokslai

- Paaiškinkite, kaip svarbu užtikrinti tinkamą oro būklę, kad sumažėtų virusų stabilumas
- Paaiškinkite jutiklio sąvoką
- Paaiškinkite temperatūros ir santykinės drėgmės sąvokas

Technologijos

- Naudokite santykinės drėgmės ir temperatūros jutiklį
- Naudokite LCD monitorių
- Naudokite garsinį signalą ir šviesos diodus
- Sukurti ir paleisti algoritmą

Inžinerija

- Naudokite inžinerinio projektavimo procesus, kad sukurtumėte išmanų santykinės drėgmės ir temperatūros lygio matavimo prietaisą aplinkos būklei stebėti.

Menai

- Ugdyti supratimą apie virusų perdavimo nustatymų svarbą.
- Paaiškinti pagrindinius virusų perdavimo kelius.
- Paaiškinti pandemijos poveikį aplinkai, visuomenės sveikatai ir ekonomikai.

Matematika

- Aprašykite, kaip konvertuoti drėgmės ir temperatūros analoginio jutiklio duomenis į procentus ir temperatūrą (išsamiau: <https://www.circuitbasics.com/arduino-thermistor-temperature-sensor-tutorial> ; <https://www.circuitbasics.com/how-to-set-up-the-dht11-humidity-sensor-on-an-arduino/>)
- Paaiškinkite, kaip išmatuoti santykinę drėgmę.
- Aprašykite, kaip Celsijaus laipsnius paversti į Farenheito.

Veiklos procesas

Mokytojams rekomenduojama atlikti šiuos veiksmus:

- Paraginkite mokinius perskaityti užduoties formuluotę ir pasvarstyti apie galimus sprendimus.

Mokinių mintis galima iširti šiais klausimais:

o Ar kada nors matėte temperatūros ir drėgmės matavimo prietaisus namuose, mokykloje, ligoninėje ar SPA centre? Kokios gali būti jų naudojimo priežastys? Kokių problemų galime išvengti žinodami aplinkos temperatūrą ir drėgmę?

o Kaip galime nustatyti oro temperatūrą?

o Kaip galime nustatyti oro drėgmę?

o Kaip galime sukurti algoritmą, kuris nustatytų ir praneštų, kai temperatūra ir drėgmė yra per žemos?

- Vadovaukite mokiniams, kad jie parašytų algoritmą, kuris išmatuotų temperatūrą ir santykinę drėgmę ir praneštų, kai jos yra per žemos (pvz., paleistų garsą, parodytų tekstą arba įjungtų šviesos diodą).
- Ši veikla tinkama kalbėti apie ciklą struktūras algoritmuose. Jei reikia, aptarkite šį klausimą su mokiniais.
- Paprašykite mokinių pasidalinti savo sprendimo strategijomis.

Vertinimas

Formuojamojo vertinimo tikslais gali būti svarstomi šie klausimai.

- Ar būtina stebėti patalpos oro temperatūrą ir drėgmę? Kodėl? O kodėl ne?
- Kaip galite išmatuoti patalpos oro temperatūrą ir drėgmę?
- Kokius kriterijus taikytumėte įspėjimo sistemai? Išsamiai paaiškinkite savo argumentus.

Iš mokinių tikimasi šių dalykų:

- Sukurkite temperatūros ir drėgmės matavimo sistemą.
- Efektyviai ir aiškiai pasidalyti savo komandos prietaisu su kitais ir paaiškinti savo pasirinkimo priežastis.

Karjera

Elektros ir elektronikos inžinerija, aplinkos inžinerija, chemijos inžinerija

Medžiaga

Modeliavimo aplinka ir Arduino rinkinys su jutikliu arba alternatyviais drėgmės ir temperatūros jutikliais

Susiję šaltiniai

33 drėgmės projektai su Arduino:

<https://create.arduino.cc/projecthub/projects/tags/humidity>

Pasigaminkite Arduino temperatūros jutiklį (termistoriaus pamoka):

<https://www.circuitbasics.com/arduino-thermistor-temperature-sensor-tutorial>

Kaip nustatyti **dht11** drėgmės jutiklį su Arduino: <https://www.circuitbasics.com/how-to-set-up-the-dht11-humidity-sensor-on-an-arduino/>

Literatūra

- [2] Chan, K. H., Peiris, J. M., Lam, S. Y., Poon, L. L. M., Yuen, K. Y., & Seto, W. H. (2011). The effects of temperature and relative humidity on the viability of the SARS coronavirus. *Advances in virology*, 2011.
- [3] Biryukov, J., Boydston, J. A., Dunning, R. A., Yeager, J. J., Wood, S., Reese, A. L., ... & Altamura, L. A. (2020). Increasing temperature and relative humidity accelerates inactivation of SARS-CoV-2 on surfaces. *MSphere*, 5(4), e00441-20.

Tema „Mobilumas išmaniajame mieste“

Jungtinių Tautų duomenimis, 2007 m. liepos mėn. miesto gyventojų skaičius viršijo kaimo gyventojų skaičių. Be to, tikimasi, kad artimiausiais metais ši proporcija smarkiai padidės ir iki 2050 m. beveik 70 % pasaulio gyventojų bus miestiečiai, o daugelyje miestų gyvens daugiau kaip 10 mln. gyventojų. Apskaičiuota, kad iki 2025 m. vien Kinijoje bus 221 miestas, kuriame gyvens daugiau kaip 10 mln. gyventojų. Europoje šiuo metu yra 35 tokie miestai.

Miestai daro didžiulę įtaką ekonominiam ir socialiniam viso pasaulio šalių vystymuisi. Šiais laikais miestai yra platformos, kuriose gyvena žmonės, o žmonės turi savo verslą. Kaip natūrali to pasekmė, miestai susiejo platų gyventojams prieinamų paslaugų rinkinį. Šiuo metu miestai sunaudoja 75 % energijos išteklių ir išskiria 80 % ozono sluoksniui nuodingų dujų, nors užima tik 2 % pasaulio teritorijos.

Planeta Žemė tampa vis labiau urbanizuota, todėl, atsižvelgiant į šią prielaidą, miestai turi būti suformuoti taip, kad prisitaikytų prie naujų realijų ir, pasitelkus technologijas, taptų išmanesni. Norint susidoroti su vis didėjančia urbanizacija, reikia rasti naujų būdų, kaip valdyti naujoms realijoms būdingą sudėtingumą, didinti efektyvumą ir mažinti išlaidas, taip suteikiant geresnę gyvenimo kokybę didžiuosiuose miestų centruose gyvenantiems žmonėms.

21 scenarijus. „Transporto priemonės aptikimas kelyje“

Aprašymas: suprojektuokite įrenginį, kuris apskaičiuoja kelyje esančių transporto priemonių kiekį.

Tema: išmaniajame mieste važiuojančių transporto priemonių kiekis

Amžius: 10-14 metų

Duration: 2 akademinės valandos

Kontekstas

Viena iš esamų problemų nagrinėjant eismo problemą dideliuose miestuose – informacijos apie eismo intensyvumą trūkumas. Kai kuriose šalyse, pavyzdžiui, Jungtinėse Amerikos Valstijose, tokio pobūdžio informacija paprastai pateikiama valstijų ir miestų eismo departamentų interneto svetainėse. Pavyzdį galima rasti Floridos transporto departamento interneto svetainėje (<http://www.dot.state.fl.us/>). Toks informacijos trūkumas, be kita ko, apsunkina galimybę imtis veiksmingiausių eismo kontrolės veiksmų, kad būtų sumažintas neigiamas eismo poveikis. Taigi jeigu suprantamas esamas eismo srautas, tai leidžia pareigūnams geriau jį valdyti, nukreipiant eismą į kitus, mažiau naudojamus kelius ir taip sumažinant žmonių, kurie naudojami transporto priemonėmis, streso lygį.

Užduotis

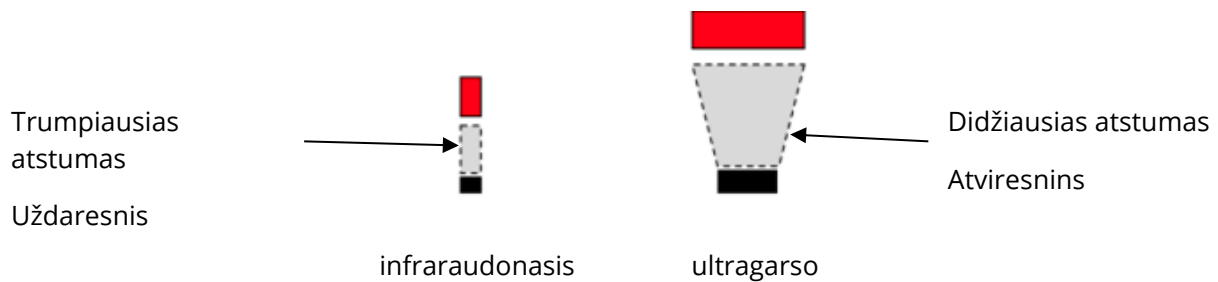
Tarkime, kad esate DRDI biuro komandos narys ir esate atsakingas už tai, kad jūsų miestas taptų išmaniuoju miestu, įgyvendindamas naują eismo srautų valdymo projektą. Jūsų komandai teks atlikti keletą užduočių, susijusių su išmaniuoju eismo srautu mieste, eismo srauto valdymo plano parengimu ir transporto priemonių skaičiavimo sprendimo įgyvendinimu robotikos modeliavimo programoje.

Šioje veikloje kiekvienos komandos užduotis yra:

- Stebėkite eismo srautą modeliavimo aplinkoje nurodytose gatvėse.
- Naudodami šiuos jutiklius: ultragarso ir infraraudonųjų spindulių, nustatykite netinkamiausias tranzito zonas.
- Praneškite apie eismo srauto lygį kritiškiausiose miesto zonose.
- Paruoškite ataskaitą ir pristatykite ją kitoms DRDI komandoms.

Techninė informacija

Sunkumus pavyko išspręsti naudojant infraraudonųjų spindulių jutiklį. Šis jutiklis leidžia aptikti transporto priemones vietovėse, kurių veikimo spindulys (ilgis) yra mažesnis. Kadangi jis apima kūgio formos sritį, ultragarso jutiklis naudojamas transporto priemonėms zonose, kurių veikimo spindulys yra didesnis, skaičiuoti. Žemiau paveiksle parodyta ši idėja:



Infraraudonųjų spindulių jutiklis yra tikslesnis, nes yra kryptingesnis, tačiau jo atstumas yra labiau ribotas, nes kliūtys aptinkamos tik 80 cm atstumu.

Savo ruožtu **ultragarso jutiklio** veikimo nuotolis yra didesnis – jis aptinka kliūtis 3 m atstumu. Nepaisant to, kliūtims aptikti skleidžiamos bangos išsiplečia į kūgio formą, todėl aptinkamos ne tik priešais jutiklį esančios kliūtys, bet ir apytiksliai 45° kampu į kairę arba į dešinę.

Kaip matote, projektuoti arba tirti įvairių tipų transporto priemonių matuoklius yra sudėtinga, todėl reikia pritaikyti sistemą su skirtingais jutikliais atsižvelgiant į transporto priemonių dydį.

Būtinai įgūdžiai

Ištirti sąlygas, kurios būtų idealios, kad miestas būtų ekologiškai tvarus.

STEAM mokymosi rezultatai

Gamtos mokslai

- Naudokite jutiklius, kad paaiškintumėte, koks yra eismo lygis mieste (skaitinės vertės).
- Nustatykite šio eismo sukeltą taršą.

Technologijos

- Naudokite infraraudonųjų spindulių jutiklį
- Naudokite ultragarsinį jutiklį
- Sukurti srauto diagramą smėlio dėžėje Execute
- Naudoti algoritmo sąvoką

Inžinerija

- Sukurkite transporto priemonių skaitiklio, kuris bus pritvirtintas prie stulpo, dizainą.

Menai

- Sužinokite, kokią taršą mieste sukelia transporto priemonės.
- Įgyti aplinkosauginio sąmoningumo.

Matematika

- Naudokite santykius ir proporcijas
- Spręsti su kampais susijusius uždavinius

Veiklos procesas

Mokytojams rekomenduojama imtis šių veiksmų:

- Paraginkite mokinius atidžiai perskaityti užduoties tekstą ir apgalvoti gatvių būklę savo kaimynystėje.

Paklauskite mokinių:

- Ar kada nors pagalvojote, kiek transporto priemonių kasdien važinėja gatvėmis?
- Kokie veiksniai gali turėti įtakos projekte naudojamiems jutikliams (infraraudonųjų spindulių ir ultragarso)?
- Nurodykite mokiniams sukurti jutiklį, kurį naudojant įvairiose žemėlapių vietose būtų galima suskaičiuoti gatvėje važiuojančių transporto priemonių skaičių.
- Paprašykite mokinių žemėlapyje naudoti ir nustatyti vietas, kuriose eismas yra mažesnis arba didesnis.

Vertinimas

Formuojamojo vertinimo tikslais gali būti svarstomi šie klausimai.

- Kam skirtas infraraudonųjų spindulių jutiklis?
- Kam skirtas ultragarso jutiklis?
- Kokie matavimo vienetai naudojami kiekviename jutiklyje?

Iš mokinių tikimasi, kad gebės:

- Sukurti jutiklį, kuris gali skaičiuoti miesto gatvėmis einančių transporto priemonių skaičių iš įvairių žemėlapių taškų imitacinėje aplinkoje.
- Parašyti ir pasidalyti ataskaita apie problemas, nustatytas sprendžiant pasiūlytą užduotį žemėlapyje, naudodami atitinkamą techninę terminologiją.

Karjera

Savivaldybių ir regionų planavimas, elektros ir elektronikos inžinerija, žemės ir kosmoso mokslai, aplinkos inžinerija

Medžiaga

Imitavimo aplinką sudaro gatvių žemėlapis ir jutikliai: infraraudonųjų spindulių ir ultragarso.

Susiję šaltiniai

[1] Bhoi, S.K., Khilar, P.M. A Road Selection Based Routing Protocol for Vehicular Ad Hoc Network. *Wireless Pers Commun* 83, 2463–2483 (2015). <https://doi.org/10.1007/s11277-015-2540-x>

[2] Francesco Deflorio, Paolo Guglielmi, Ivano Pinna, Luca Castello, Sergio Marfull,

Modeling and Analysis of Wireless “Charge While Driving” Operations for Fully Electric Vehicles, Transportation Research Procedia, Volume 5, 2015, Pages 161-174, ISSN 2352-1465, <https://doi.org/10.1016/j.trpro.2015.01.008>.

[3] Zimmerman K, Bonneson JA. Intersection Safety at High-Speed Signalized Intersections: Number of Vehicles in Dilemma Zone as Potential Measure. Transportation Research Record. 2004;1897(1):126-133. doi:10.3141/1897-16

[4] Moeller, M. P., Urbanik, II, T., & Desrosiers, A. E. CLEAR (Calculates Logical Evacuation And Response): A Generic Transportation Network Model for the Calculation of Evacuation Time Estimates. United States. <https://doi.org/10.2172/1080214>

[5] <https://jati.um.edu.my/index.php/MJCS/article/view/2995>

22 scenarijus. „Išmanusis šviesoforas“

Aprašymas: suprojektuokite atskirą šviesoforą.

Tema: mobilumas išmaniajame mieste

Amžius: 10-14 metų

Trukmė: 2 akademinės valandos

Kontekstas

Viena iš esamų problemų nagrinėjant eismą dideliuose miestuose – informacijos apie eismo intensyvumą trūkumas. Siekiant šio tikslo, šviesoforu siekiama sušvelninti kai kurias eismo intensyvumo problemas, ypač dideliuose miestuose. Kai kuriose šalyse, pavyzdžiui, Kinijoje, tradiciniai šviesoforai jau keičiami į išmaniuosius šviesoforus. Pavyzdys gali būti Šenženio miestas, išmanieji šviesoforai sugebėjo 8 % sumažinti eismo spūstis ir 15 % padidinti eismo greitį. Tai įmanoma tik atlikus eismo juostų pakeitimus, pavyzdžiui, gavus informaciją apie juosta važiuojančių automobilių skaičių. Didžiausia problema yra ta, kad dideliuose miestuose trūksta informacijos apie maršrutus, o tai galiausiai apsunkina, be kita ko, ir veiksmingiausių eismo kontrolės veiksmų atlikimą, kad būtų sumažintas neigiamas jo poveikis. Taigi, jeigu supranta, koks yra eismo srautas, tai leidžia geriau valdyti transporto srautus, nukreipti eismą į kitus, mažiau naudojamus kelius ir taip sumažinti transportu besinaudojančių žmonių streso lygį.

Tarkime, kad esate DRDI biuro komandos narys ir esate atsakingas už savo miesto pavertimą išmaniuoju miestu su nauju išmaniojo tranzitinio eismo projektu. Jūsų komandai teks atlikti keletą užduočių, susijusių su išmaniuoju transporto srautu ir tradiciniais eismo ženklais mieste, parengti išmaniojo transporto ženklų įgyvendinimo robotikos modeliavimo programoje tyrimą.

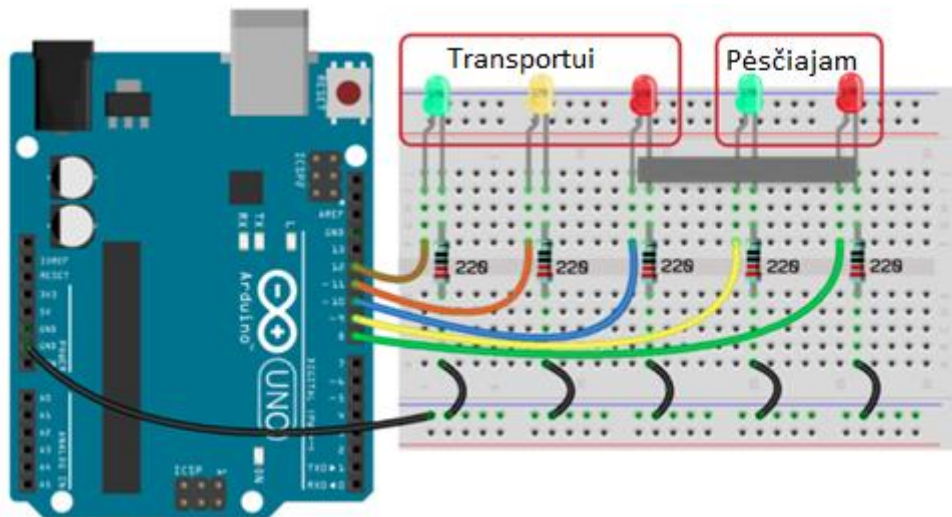
Užduotis

Šioje veikloje kiekvienos komandos užduotis yra:

1. Apžvelgite kelio ženklus gatvėse imitacinėje aplinkoje.
2. Nustatykite eismo zonas, kuriose būtų naudinga įdiegti išmanųjį kelio ženklinimą.
3. Pateikite ataskaitą apie eismo srauto lygį kritiškiausiose miesto zonose, kuriose nėra kelio ženklų, ir įgyvendinkite tai kas aprašyta ataskaitoje išmaniesiems kelio ženklams įdiegti.
4. Parenkite ataskaitą ir pristatykite ją kitoms DRDI komandoms.

Techninė informacija

Toliau pateiktame paveikslėlyje matoma priemonė, skirta sunkumų, su kuriais susiduriama montuojant šviesoforus, problemai spręsti. Šis projektas susijęs su ankstesniu scenarijumi, kuriuo siekiama prie šio šviesoforų scenarijaus prijungti ultragarso ir infraraudonųjų spindulių jutiklius.



Kaip matote, norint suprojektuoti arba ištirti išmanųjį miestų šviesoforą naudojami kitų jutiklių duomenys.

STEAM mokymosi rezultatai

Gamtos mokslai

- Naudokite jutiklius (ultragarso ir infraraudonųjų spindulių) šviesoforams valdyti.
- Nustatykite šio eismo sukeltą taršą.

Technologijos

- Naudokite infraraudonųjų spindulių jutiklį
- Naudokite ultragarsinį jutiklį
- Sukurkite srautų diagramą vykdančią smėlio dėžėje algoritmą

Inžinerija

- Šviesoforų projektavimas.

Menai

- Sužinokite, kokią taršą mieste sukelia transporto priemonės.
- Įgyti aplinkosauginio sąmoningumo.

Matematika

- Naudokite santykinius dydžius ir proporcijas

Veiklos procesas

Mokytojams rekomenduojama imtis šių veiksmų:

- Paraginkite mokinius atidžiai perskaityti užduoties tekstą ir apgalvoti gatvių būklę savo kaimynystėje.

Paklauskite mokinių:

- Kam skirti šviesoforai?
- Kokie veiksniai gali turėti įtakos išmaniųjų šviesoforų valdymui?

- Nurodykite mokiniams sukongūruoti išmanųjį šviesoforą naudojant kelias žemėlapyje esančias vietas.
- Paprašykite mokinių žemėlapyje naudoti ir nustatyti mažiausiai arba labiausiai pavojingas vietas pėstiesiems pereiti gatvę.

Vertinimas

Formuojamojo vertinimo tikslais gali būti svarstomi šie klausimai.

- Ar ankstesnė patirtis parodė, kad išmanieji šviesoforai gali padėti valdyti eismą mieste?
- Kiek procentų sumažėjo eismo įvykių keliuose, kuriuose įrengti išmanieji šviesoforai?

Iš mokinių tikimasi, kad gebės:

- Sukurti išmanųjį šviesoforą, kuris gali valdyti miesto gatves iš įvairių žemėlapių taškų modeliavimo aplinkoje.
- Parašyti ir pasidalyti pranešimu apie problemas, su kuriomis gali susidurti dabartiniai žemėlapyje esantys šviesoforai, naudodami atitinkamą techninę terminologiją.

Būtinai įgūdžiai

Ištirti sąlygas, kurios būtų idealios, kad miestas būtų ekologiškai tvarus.

Karjera

Savivaldybių ir regionų planavimas, elektros ir elektronikos inžinerija, žemės ir kosmoso mokslai, aplinkos inžinerija

Medžiaga

Imitavimo aplinka apimanti gatvių žemėlapi ir šviesoforus.

Susiję šaltiniai

[1] Kanungo, A. Sharma and C. Singla, "Smart traffic lights switching and traffic density calculation using video processing," 2014 Recent Advances in Engineering and Computational Sciences (RAECS), 2014, pp. 1-6, doi: 10.1109/RAECS.2014.6799542.

[2] K. M. Almuraykhi and M. Akhlaq, "STLS: Smart Traffic Lights System for Emergency Response Vehicles," 2019 International Conference on Computer and Information Sciences (ICCIS), 2019, pp. 1-6, doi: 10.1109/ICCISci.2019.8716429.

[3] <https://core.ac.uk/download/pdf/295537708.pdf>