



Цифрлық әдіскер

ақпараттық-білім беру ортасы

ПРАКТИКАЛЫҚ САБАҚТАР

Виртуалды робототехника

Виртуалды орталарда роботтарды модельдеу және бағдарламалау — робототехниканы информатика сабағында қашықтан оқыту тәсілі.

Робот симуляторлары

Қимыл алгоритмдері

Датчиктер мен басқару логикасы

Виртуалды сынақтар

ӘДІСТЕМЕЛІК НҰСҚАУ

6.2 Білім алушыларға арналған практикалық тапсырмалар

Практикалық жұмыс 1. Тақырып 1: Роботпен танысу және қозғалыс командалары

Жұмыстың мақсаты: Білім алушыларды роботтың базалық қозғалыс логикасымен таныстыру.

Қысқаша теориялық мәлімет: Датчиктер - Роботқа сыртқы ортадан ақпарат (қашықтық, жарық, түс) жинауға мүмкіндік береді. Логикалық шарт - Бағдарлама датчик көрсеткішін белгілі бір шектік мәнмен салыстырады. Шешім қабылдау - «Егер» (if) шарт орындалса – робот бір әрекет жасайды, «әйтпесе» (else) – басқа әрекетке көшеді. Роботтың адамның араласуынсыз кедергілерден аман өтіп, өз бетінше қозғалуын қамтамасыз ету. Тапсырмалар (6.16-сурет):

- Роботты алға 100 см жүргізу
- Артқа 50 см қайтару
- 90° бұрылу
- Квадрат траектория сызу

6.16-СУРЕТ. РОБОТТЫҢ КВАДРАТ ЖОЛЫ

Нәтиже: Білім алушы роботтың қозғалысын уақытпен емес, қашықтық пен бұрыш арқылы басқаруды түсінеді. Бағалау критерийі:

✓		Дәл	қозғалыс
✓	Бұрыштарды	дұрыс	есептеу
✓	Кодтың реттілігі		

Бақылау сұрақтары:

- Роботтың базалық қозғалыс түрлеріне қандай командалар жатады?
- Роботтың алға және артқа қозғалысы қалай жүзеге асады?
- Роботты бұру үшін қандай параметрлер қолданылады?
- Қозғалысты уақыт арқылы басқару мен қашықтық арқылы басқарудың айырмашылығы қандай? Тақырып 2: Циклдерді қолдану Жұмыстың мақсаты: Қайталану командаларын (loop) пайдалану. Қысқаша теориялық мәлімет: Циклдер - бағдарламалаудағы әрекеттерді автоматты түрде қайталауға арналған құралдар. for циклі - қайталану саны алдын ала белгілі болғанда қолданылады. while циклі - белгілі бір шарт орындалғанға дейін үздіксіз жұмыс істейді. Артықшылығы - кодты қысқартып, роботтың қозғалысын басқаруды жеңілдетеді. Тапсырмалар (6.17-сурет):
- Роботқа 5 рет алға жүріп, 72° бұрылып, бесбұрыш сыздыру
- Шексіз цикл арқылы роботты шеңбер бойымен жүргізу

6.17-СУРЕТ. РОБОТТЫҢ ҚОЗҒАЛЫС АЛГОРИТМДЕРІ

Нәтиже: Білім алушы циклдердің кодты қысқартудағы рөлін түсінеді.

Бағалау			критерийі:
✓	Цикл	дұрыс	қолданылған
✓	Қажетсіз қайталанатын код жоқ		

Бақылау сұрақтары:

- Роботтың траекториясы дегеніміз не?
- Роботтың дәл қозғалуына қандай факторлар әсер етеді?
- Бұрыш арқылы басқару робот қозғалысында не үшін маңызды?
- Цикл ұғымы дегеніміз не?
- Роботты бағдарламалауда цикл не үшін қолданылады?

- Қайталану командаларының қандай түрлері бар?
- Шексіз цикл дегеніміз не?
- Белгілі бір рет орындалатын цикл қалай ұйымдастырылады?
- Цикл қолданудың артықшылықтары қандай?

Практикалық жұмыс 2. Тақырып 1: Шарт операторлары (датчикпен)

Жұмыстың мақсаты: Роботтың кедергіні анықтап, шешім қабылдауы.

Қысқаша теориялық мәлімет: Шарт операторлары - роботтың датчик арқылы кедергіні анықтап, шешім қабылдауына мүмкіндік беретін логикалық құрал. Датчик (Sensor) - Роботтың қашықтықты өлшеп, айналасын "көруіне" көмектеседі. Шарт (if-else) - Роботқа "егер кедергі болса — бұрыл, әйтпесе — алға жүр" деп нұсқау береді. Жұмыс істеу принципі - Робот датчик мәліметін алып, оны бағдарламаға жазылған шектік мәнмен салыстырады да, сәйкес әрекет жасайды. Тапсырмалар (6.18-сурет):

- Алға қозғалып, кедергіге 20 см қалғанда тоқтау
- Кедергі анықталса - оңға бұрылып жүру
- Егер жол ашық болса - алға жүру

6.18-СУРЕТ. РОБОТТЫҢ КЕДЕРГІЛЕРДЕН ӨТУ ЖОЛЫ

Нәтиже: Робот «ойлай» алатынын модельдеу.

Бағалау



IF

шарттары

критерийі:

дұрыс

✓ Датчик мәндері қолданылған

Бақылау сұрақтары:

- Шарт операторы дегеніміз не?
- Роботты бағдарламалауда шарт операторлары не үшін қолданылады?
- Датчиктің негізгі қызметі қандай?
- Кедергіні анықтау үшін қандай датчиктер қолданылады?
- «Егер ... онда ...» (if) құрылымы қалай жұмыс істейді?
- Цикл ұғымы дегеніміз не?
- Роботты бағдарламалауда цикл не үшін қолданылады?
- Қайталану командаларының қандай түрлері бар?
- Шексіз цикл дегеніміз не?

Тақырып 2: Сызық бойымен жүру

Жұмыстың мақсаты: Жарық/түсті датчикті пайдалану.

Қысқаша теориялық мәлімет: Сызық бойымен жүру - роботтың жарық датчигі арқылы белгіленген жолдан шықпай қозғалуы. Жарық датчигі - Беткейден шағылған жарықтың деңгейін өлшеп, ақ және қара түсті (немесе түс реңктерін) ажыратады. Жұмыс принципі - Робот сызықтың жиегін (ақ пен қараның шекарасын) бақылап отырады. Датчик мәліметіне қарай моторлардың жылдамдығын реттей отырып, роботты үздіксіз сызық үстінде ұстап тұру. Тапсырмалар (6.19-сурет):

- Робот қара сызық бойымен жүрсін
- Сызықтан шықса - қайта түзелсін

6.19-СУРЕТ. РОБОТТЫҢ ТРАЕКТОРИЯДАН АУЫТҚУЫ ЖӘНЕ ТҮЗЕТІЛУІ

Нәтиже: Кері байланыс (feedback) ұғымын түсіну.

Бағалау



Робот

сызықтан

ұзап

критерийі:

кетпейді

✓ Түзету алгоритмі бар

Бақылау сұрақтары:

1. Сызық бойымен жүру дегеніміз не?
2. Роботтың сызықты анықтауында қандай датчик қолданылады?
3. Жарық датчигі мен түсті датчиктің айырмашылығы қандай?
4. Робот сызықтан ауытқығанда қандай әрекет орындауы керек?
5. Сызық бойымен жүру алгоритмі қалай құрылады?
6. Датчиктен алынған мәлімет робот қозғалысына қалай әсер етеді?
7. Қара және ақ түстерді робот қалай ажыратады?
8. Сызық бойымен жүруде шарт операторлары не үшін қажет?

Практикалық жұмыс 3. Тақырыбы: Лабиринттен шығу

Жұмыстың мақсаты: Күрделі алгоритм құру

Қысқаша теориялық мәлімет: Лабиринттен шығу - роботтың тосқауылдарға толы ортада алдын ала белгісіз жолды тауып, мақсатқа жету процесі. Алгоритмнің мәні - Роботтың «қабырғаны ұстану» (wall-following) немесе «кеңістікті карталау» (mapping) әдістері арқылы өз жолын табуы. Қабырғаны ұстану ережесі - Робот үнемі оң немесе сол жақ қабырғаға тиіп жүру арқылы шығар жолды іздейді. А (A-star) алгоритмі - Роботтың бастапқы нүктеден мақсатқа дейінгі ең қысқа жолды математикалық тұрғыда есептеп табуы. Тапсырмалар (6.20-сурет):

- Робот қабырғаға соқтықпай лабиринттен шықсын
- «Оң қол ережесін» қолдану

6.20-СУРЕТ. «ОҢ ҚОЛ» ЕРЕЖЕСІ: ЛАБИРИНТТЕН ШЫҒУ АЛГОРИТМІ

Нәтиже: Алгоритмдік ойлау дамиды

Бағалау

✓

Робот

қабырғаға

критерийі:

соғылмайды

✓ Шығу жолын табады

Бақылау сұрақтары:

1. Лабиринттен шығу есебінің негізгі мақсаты қандай?
2. Робот лабиринт ішінде бағытты қалай анықтайды?
3. Күрделі алгоритм дегеніміз не?
4. Лабиринттен шығуда қандай датчиктер қолданылуы мүмкін?
5. Робот кедергіні анықтаған кезде қандай әрекет орындайды? Практикалық жұмыс 4. Тақырыбы: Айнымалыларды қолдану Жұмыстың мақсаты: Айнымалы арқылы робот жылдамдығын басқару Қысқаша теориялық мәлімет: Айнымалыларды қолдану - роботтың параметрлерін (мысалы, жылдамдығын) код ішінде икемді түрде өзгерту тәсілі. Айнымалы (Variable) - Бағдарламада белгілі бір мәнді (санды, мәтінді) сақтап тұратын «жәшік» немесе атаулы жады ұяшығы. Жұмыс істеу принципі - Роботтың жылдамдығын тікелей кодтың әр жеріне жазбай, оны бір айнымалыға (мысалы, speed = 50) меншіктейміз. Тапсырмалар (6.21-сурет):
6. Жылдамдық айнымалысын енгізу
7. Батырма басылса – жылдамдық артсын
8. Басқа батырма – азайтсын

6.21-СУРЕТ. ЛАБИРИНТТЕГІ МАНЕВР: ЖЫЛДАМДЫҚТЫ БАҚЫЛАУ

Нәтиже: Айнымалының практикалық маңызын түсіну

Бақылау сұрақтары:

- Айнымалы дегеніміз не?
- Роботты бағдарламалауда айнымалылар не үшін қолданылады?
- Роботтың жылдамдығын айнымалы арқылы қалай басқаруға болады?
- Айнымалының мәнін өзгерту робот қозғалысына қалай әсер етеді?

- Тұрақты шама мен айнымалының айырмашылығы қандай?
- Сызық бойымен жүру дегеніміз не?
- Роботтың сызықты анықтауында қандай датчик қолданылады?
- Жарық датчигі мен түсті датчиктің айырмашылығы қандай?
- Робот сызықтан ауытқығанда қандай әрекет орындауы керек?
- Сызық бойымен жүру алгоритмі қалай құрылады?
- Датчиктен алынған мәлімет робот қозғалысына қалай әсер етеді?
- Қара және ақ түстерді робот қалай ажыратады? Практикалық жұмыс 5. Тақырыбы: Координаталық қозғалыс
Жұмыстың мақсаты: Роботты нақты координатаға апару
Қысқаша теориялық мәлімет: Координаталық қозғалыс - роботтың жазықтықтағы орнын X және Y осьтері бойынша анықтап, берілген нүктеге дәл жету процесі.
Координаталық жүйе - Роботтың бастапқы орнын (0,0) деп алып, картадағы кез келген мақсатты (X, Y) мәндерімен белгілеу. Жұмыс принципі - Робот өз ағымдағы орны мен мақсатты нүкте арасындағы айырмашылықты есептейді де, бағытты (бұрышты) және қашықтықты түзейді. Тапсырмалар (6.22-сурет):
- (0,0) нүктесінен (100,50) нүктесіне бару
- Берілген 3 нүкте бойынша маршрут жасау
- (0,0) нүктесінен (100,50) нүктесіне бару

6.22-СУРЕТ. РОБОТОТЕХНИКАДАҒЫ КООРДИНАТАЛАР ЖҮЙЕСІ

Нәтиже: Математика + робототехника байланысы

Бақылау сұрақтары:

- Айнымалы дегеніміз не?
- Роботты бағдарламалауда айнымалылар не үшін қолданылады?
- Роботтың жылдамдығын айнымалы арқылы қалай басқаруға болады?
- Айнымалының мәнін өзгерту робот қозғалысына қалай әсер етеді?
- Тұрақты шама мен айнымалының айырмашылығы қандай?
- Координаталық қозғалыс дегеніміз не?
- Координаталар жүйесі робототехникада не үшін қолданылады?
- Роботтың орнын анықтау үшін қандай мәліметтер қажет?
- X және Y координаталары нені білдіреді?
- Роботты нақты нүктеге апару алгоритмі қалай құрылады?
- Роботтың қозғалыс бағыты координатамен қалай байланысты?
- Координаталық қозғалыста бұрыштың маңызы қандай?
- Роботтың координата бойынша дәл қозғалуына қандай факторлар әсер етеді?
- Координаталық басқарудың қандай артықшылықтары бар?

Практикалық жұмыс 6. Тақырыбы: Мини-жоба

Жұмыстың мақсаты: Барлық білімді біріктіру. Роботтың модельдеуден бастап, күрделі ортада өздігінен жүріп, мақсатқа жетуіне дейінгі толық циклді орындауы.

Қысқаша теориялық мәлімет: Мини-жоба - бұған дейінгі алған білімдерді (айнымалылар, шарт операторлары, циклдер, координаталар) бір жүйеге келтіріп, нақты тапсырманы шешу. Бөліктерді біріктіру - Датчиктерден алынған деректерді айнымалыларға сақтап, циклдер мен шарттар арқылы дұрыс логика құру. Интеграция - Бағдарламалық алгоритмдерді роботтың физикалық сипаттамаларымен (қозғалтқыш, датчиктер) үйлестіру. Жоба нұсқалары (6.23-сурет):

- Робот-курьер (зат жеткізу)
- Ақылды тұрақ роботы
- Құтқарушы робот (кедергілерден өтіп нысанға жету) •

6.23-СУРЕТ. РОБОТТАРМЕН КӨМЕК ТЕХНОЛОГИЯСЫ

Нәтиже: Роботтың сыртқы көмексіз, өзіндік алгоритмдері арқылы берілген тапсырманы орындап шығуы.

Бағалау

✓

Алгоритм

критерийлері:

✓

Датчиктерді

күрделілігі

✓

Кодтың

қолдану

түсініктілігі

✓ Міндеттің толық орындалуы

Бақылау сұрақтары:

1. Мини-жобаның негізгі мақсаты қандай?
2. Жоба құру барысында қандай бағдарламалау элементтері қолданылады?
3. Роботты басқаруда циклдер мен шарт операторларының рөлі қандай?
4. Датчиктерді қолдану жобаның тиімділігіне қалай әсер етеді?

Практикалық жұмыс 7. Тақырыбы: Виртуалды ортада мобильді роботты басқару

Жұмыстың мақсаты: Виртуалды роботты модельдеу ортасында роботтың қозғалысын басқаруды үйрену, датчиктердің жұмысын бақылау.

Қысқаша теориялық мәлімет: Виртуалды робототехникада роботтың қозғалысы арнайы модельдеу ортасында жүзеге асады. Роботтың алға, артқа қозғалысы, бұрылуы және кедергілерден айналып өтуі бағдарламалау арқылы орындалады. Жұмыстың орындалу барысы (6.24-сурет):

1. Бағдарламаны іске қосыңыз.
2. Жаңа жоба ашыңыз.
3. Мобильді робот моделін таңдаңыз.
4. Роботқа қозғалыс командаларын енгізіңіз: алға жүру; оңға бұрылу; солға бұрылу; тоқтау.
5. Роботтың қозғалысын симуляция режимінде тексеріңіз.
6. Кедергі орналастырып, роботтың әрекетін бақылаңыз.

6.24-СУРЕТ. ВИРТУАЛДЫ РОБОТТЫ МОДЕЛЬДЕУ ОРТАСЫНДА

роботтың қозғалысын басқару

Нәтиже: Роботтың модельдеу ортасындағы (Webots немесе CoppeliaSim) дербес қозғалысын және сыртқы ортамен өзара әрекеттесуін қамтамасыз ететін дайын бағдарламалық модель.

Бақылау сұрақтары:

- Виртуалды робототехника дегеніміз не?
- Мобильді робот дегеніміз қандай робот?
- Виртуалды модельдеу ортасының негізгі қызметі қандай?

Практикалық жұмыс 8. Тақырыбы: Виртуалды роботтың кедергіден айналып өту алгоритмі

Жұмыстың мақсаты: Датчиктер арқылы кедергіні анықтап, роботтың автоматты қозғалысын бағдарламалау.

Қысқаша теориялық мәлімет: Роботтардың қоршаған ортада автономды қозғалуы үшін датчиктер арқылы ақпарат алу және оны өңдеу процесі маңызды рөл атқарады. Роботтар ультрадыбыстық немесе инфрақызыл датчиктер арқылы кедергілерді анықтайды. Егер алда кедергі болса, робот бағытын өзгертеді. Жұмыстың орындалу барысы (6.25-сурет):

1. Виртуалды ортаға робот моделін орналастырыңыз.
2. Робот алдына бірнеше кедергі қойыңыз.
3. Датчиктерді іске қосыңыз.
4. Кедергіні анықтау алгоритмін жазыңыз.
5. Роботтың автоматты қозғалысын тексеріңіз.

6.25-СУРЕТ. РОБОТТЫҢ АВТОМАТТЫ ҚОЗҒАЛЫСЫН БАҒДАРЛАМАЛАУ

Нәтиже:

- Робот кедергіні анықтайды;
- Автоматты түрде бағытын өзгертеді;
- Виртуалды ортада қозғалысын жалғастырады.

Бақылау сұрақтары:

- Кедергіден айналып өту алгоритмі дегеніміз не?
- Робот кедергіні қалай анықтайды?
- Кедергіні анықтауда қандай датчиктер қолданылады?
- Роботтың автоматты қозғалысы қалай жүзеге асады?

Практикалық жұмыс 9. Тапсырма: Қарапайым виртуалды роботты құру: білім алушыларға виртуалды шындық немесе роботты бағдарламалау құралдарын қолдана отырып, қарапайым виртуалды роботтың моделін жасау ұсынылады. Тапсырма қозғалыстарды бағдарламалауды, роботты интерфейс арқылы басқаруды немесе роботты орындау үшін қарапайым тапсырмаларды құруды қамтуы мүмкін.

Жұмыстың мақсаты: Виртуалды робототехника ортасында робот моделін жобалау, оның қозғалыс алгоритмдерін бағдарламалау және сенсорлар мен жетекші механизмдердің өзара байланысын түсіну арқылы роботты басқару дағдыларын қалыптастыру.

Қысқаша теориялық мәлімет: Виртуалды робототехника – бұл нақты жабдықтарды қолданбай, компьютерлік модельдеу ортасында роботтарды құру, оларды бағдарламалау және сынақтан өткізу үдерісі. Мұндай орталар (мысалы, VEXcode VR, CoSpaces, Webots немесе LEGO Digital Designer) роботтың физикалық параметрлерін (масса, үйкеліс, инерция) және қоршаған ортаны дәлме-дәл модельдеуге мүмкіндік береді. Қарапайым виртуалды роботты құру тапсырмасына мысал ретінде жауаптары (6.26-сурет): Робот үлгісін жасау: жауап ретінде білім алушы Unity3D, Blender және т.б. сияқты арнайы бағдарламалық құрал арқылы жасалуы мүмкін виртуалды робот үлгісін ұсына алады. Модельде корпус, дөңгелектер немесе аяқтар, сенсорлар мен актуаторлар сияқты негізгі робот элементтері болуы мүмкін. Қозғалыс бағдарламалау: Білім алушы роботқа белгілі бір қимылдарды орындауға мүмкіндік беретін бағдарлама жаза алады. Мысалы, бағдарлама алға, артқа, бұрылуға немесе тоқтауға арналған робот дөңгелектерінің қозғалысын басқара алады. Басқару интерфейсі: Білім алушы виртуалды роботпен өзара әрекеттесу үшін басқару интерфейсін жасай алады. Бұл роботтың қозғалысын басқаруға немесе басқа әрекеттерді орындауға арналған түймелері немесе жүгірткілері бар қарапайым пайдаланушы интерфейсі болуы мүмкін. Мінез-құлықты бағдарламалау: Білім алушы әртүрлі шарттарға немесе командаларға жауап ретінде роботтың мінез-құлқын анықтайтын бағдарлама жаза алады. Мысалы, робот белгілі бір нысанаға қарай жылжи алады, кедергілерден аулақ бола алады немесе белгілі бір объектілерді анықтаған кезде белгілі бір әрекеттерді орындай алады. Тестілеу және күйін келтіру: Виртуалды робот пен оның бағдарламалық жасақтамасын жасағаннан кейін білім алушы роботтың дұрыс жұмыс істейтініне және берілген тапсырмаларды орындайтынына көз жеткізу үшін тестілеу мен күйін келтіре алады. Бұл бағдарламалық жасақтама кодындағы қателерді түзетуді, роботтың жұмысын оңтайландыруды немесе Басқару параметрлерін реттеуді қамтуы мүмкін. Бұл қарапайым виртуалды роботты құру тапсырмасына жауаптардың жалпы мысалдары ғана. Нақты шешімдер қолданылатын құралдарға және білім алушының алдына қойылған мақсаттарға байланысты өзгеруі мүмкін.

6.26-СУРЕТ. ВИРТУАЛДЫ РОБОТОТЕХНИКА ЖӘНЕ БАҒДАРЛАМАЛАУ ПЛАТФОРМАСЫ

Нәтиже: Білім алушы «Код → Виртуалды модель → Физикалық қозғалыс» арасындағы байланысты нақты түсінеді. Бұл кейіннен күрделірек робототехникалық жобаларды (мысалы, автономды көліктер немесе роботтандырылған қоймалар) жасауға негіз болады.

Бақылау сұрақтары:

- Виртуалды робот дегеніміз не?
- Виртуалды роботты құру үшін қандай бағдарламалар немесе платформалар қолданылады?
- Робот моделін жасау кезінде қандай негізгі элементтер ескеріледі?
- Робот қозғалысын бағдарламалау қалай жүзеге асады?
- Роботты интерфейс арқылы басқару дегеніміз не?

- Роботтың алға және артқа қозғалысын қалай ұйымдастыруға болады?
- Роботқа қарапайым тапсырма беру үшін қандай командалар қолданылады?
- Виртуалды ортада роботты сынақтан өткізудің артықшылықтары қандай?
- Робот бағдарламасында қате кеткен жағдайда оны қалай анықтауға болады?
- Виртуалды робот құру барысында қандай практикалық дағдылар қалыптасады?
- Роботтың қоршаған ортаны "сезінуі" үшін қандай виртуалды датчиктер қолданылады? Практикалық жұмыс 10.
Тапсырма: Іс-әрекетті бағдарламалау жұмыс: білім алушыларға белгілі бір әрекеттерді немесе тапсырмаларды орындауға мүмкіндік беретін виртуалды робот бағдарламасын жазу тапсырмасы беріледі. Мысалы, бұл роботты белгілі бір маршрут бойынша жылжытуға, белгілі бір шарттарда белгілі бір әрекеттерді орындауға немесе кеңістікті алгоритмдік жылжыту арқылы мәселені шешуге арналған бағдарлама болуы мүмкін. Жұмыстың мақсаты: Білім алушылардың бағдарламалау тілдерін (немесе блоктық орталарды) қолдану арқылы роботтың автономды қозғалысын ұйымдастыру, күрделі маршруттарды орындау және берілген шарттар негізінде логикалық шешімдер қабылдау (мысалы, кедергілерді айналып өту немесе нысанды тану) дағдыларын қалыптастыру және дамыту. Қысқаша теориялық мәлімет: Роботтың іс-әрекетін бағдарламалау - бұл роботтың сыртқы ортамен өзара әрекеттесуін қамтамасыз ететін логикалық алгоритмдерді құру процесі. Виртуалды ортада робот алдын ала белгіленген нұсқаулар жиынтығын орындайды. Виртуалды робот әрекеттерін бағдарламалау тапсырмасына мысал ретінде жауаптары:
- Қозғалыс бағдарламасы (6.27-сурет):

```
from robot_library import Robot

# Создание экземпляра робота robot = Robot()

# Движение вперед на 1 метр robot.move_forward(1)

# Поворот налево на 90 градусов robot.turn_left(90)

# Движение назад на 0.5 метра robot.move_backward(0.5)

# Поворот направо на 45 градусов robot.turn_right(45)
```

6.27-СУРЕТ. РОБОТТЫ БАСҚАРУ ЖҮЙЕСІ ЖӘНЕ ІС-ӘРЕКЕТТЕР КЕҢЕСІ

1. Белгілі бір тапсырманы орындау бағдарламасы (6.28-сурет):

```
from robot_library import Robot

# Создание экземпляра робота robot = Robot()

# Поиск объекта и его подбор def find_and_pick_object(): if robot.detect_object(): robot.move_towards_object()
robot.pick_object() else: print("Объект не найден")

# Выполнение задачи find_and_pick_object()
```

6.28-СУРЕТ. РОБОТТЫ БАСҚАРУ ЖӘНЕ КЕДЕРГІЛЕРДІ АЙНАЛЫП ӨТУ ЖҮЙЕСІ

1. Сенсорларға жауап беру бағдарламасы (6.29-сурет): from robot_library import Robot # Создание экземпляра робота
robot = Robot()

```
# Программа реакции на препятствие def react_to_obstacle(): if robot.detect_obstacle(): robot.stop() robot.turn_randomly()
else: robot.move_forward(0.5)

# Основной цикл программы while True: react_to_obstacle()
```

6.29-СУРЕТ. РОБОТТЫ БАСҚАРУ ЖӘНЕ КЕДЕРГІЛЕРДІ АЙНАЛЫП ӨТУ ЖҮЙЕСІ

1. Көп сатылы тапсырманы орындау бағдарламасы (6.30-сурет): from robot_library import Robot # Создание экземпляра
робота robot = Robot() # Многошаговая задача def multi_step_task(): robot.move_forward(1) robot.turn_left(90)
robot.move_forward(0.5) robot.turn_right(45) robot.move_backward(0.3) robot.pick_object() robot.turn_around()
robot.move_forward(1) robot.turn_left(90) robot.move_forward(0.5) robot.turn_right(45) robot.move_backward(0.3)
robot.drop_object() # Выполнение многошаговой задачи multi_step_task()

6.30-СУРЕТ. РОБОТТЫ БАСҚАРУ ЖӘНЕ ЖОСПАРЛАУ КЕҢЕСІ

Бұл виртуалды робот әрекеттерін бағдарламалау үшін білім алушылар жаза алатын бағдарламалардың мысалдары. Нақты мәліметтер тапсырманың талаптарына және қолданылатын робототехникалық платформаға немесе ортаға байланысты өзгеруі мүмкін.

Нәтиже: Білім алушының виртуалды ортада роботты толық автономды басқара алатын инженерлік деңгейге жеткенін білдіреді. Нәтижесінде білім алушы роботтың «миын» (код) және оның «іс-әрекетін» (қозғалыс) үйлестіруді толық игереді.

Бақылау сұрақтары:

1. Роботтың іс-әрекетін бағдарламалау дегеніміз не?
2. Роботқа маршрут беру қалай жүзеге асырылады?
3. Бағдарламадағы алгоритмнің негізгі қызметі қандай?
4. Шарт операторлары робот әрекетінде қандай рөл атқарады?
5. Роботтың белгілі бір тапсырманы орындауы үшін қандай командалар қолданылады?
6. Циклдерді қолдану робот бағдарламасын қалай жеңілдетеді?
7. Роботтың қозғалысын дәл басқаруға қандай факторлар әсер етеді?
8. Бағдарламаны тестілеу не үшін қажет?

Практикалық жұмыс 11. Тапсырма: Басқару алгоритмдерін зерттеу: Білім алушыларға роботты басқарудың әртүрлі алгоритмдерін, мысалы, жолды жоспарлау алгоритмдерін, күшейтілген оқыту алгоритмдерін және т.б. үйренуге және оларды виртуалды роботқа қолдануға шақырылады. Тапсырма әртүрлі сценарийлердегі әртүрлі алгоритмдердің тиімділігін талдауды қамтуы мүмкін.

Жұмыстың мақсаты: Әртүрлі бағдарламалық алгоритмдердің (мысалы, жоспарлау, кедергілерді айналып өту, адаптивті басқару) роботтың қозғалыс траекториясына, уақыт шығынына және тапсырманы орындау дәлдігіне әсерін зерттеу, сондай-ақ берілген орта үшін ең оңтайлы шешімді таңдау және оны виртуалды модельде тәжірибе жүзінде дәлелдеу.

Қысқаша теориялық мәлімет: Роботты басқару алгоритмдері - роботтың қоршаған ортада өздігінен шешім қабылдап, мақсатқа жетуіне мүмкіндік беретін математикалық ережелер мен логикалық тізбектер. Виртуалды роботты басқару алгоритмдерін зерттеу тапсырмасына мысал ретінде жауаптары:

1. Кедергілерді айналып өту алгоритмін зерттеу (6.31-сурет):

```
from robot_library import Robot from obstacle_avoidance
import obstacle_avoidance_algorithm # Создание экземпляра робота robot = Robot() # Исследование алгоритма обхода
препятствий def test_obstacle_avoidance_algorithm(): while True: if robot.detect_obstacle():
obstacle_avoidance_algorithm(robot) else: robot.move_forward(0.5)
```

6.31-СУРЕТ. РОБОТОТЕХНИКАНЫ БАСҚАРУ АЛГОРИТМІ

1. Жолды жоспарлау алгоритмін зерттеу (6.32-сурет):

```
from robot_library import Robot from path_planning import path_planning_algorithm # Создание экземпляра робота robot =
Robot()
```

```
# Исследование алгоритма планирования пути def test_path_planning_algorithm(): goal = (5, 5) # Конечная точка пути while
True: current_position = robot.get_position() path = path_planning_algorithm(current_position, goal) for point in path:
robot.move_towards(point)
```

6.32-СУРЕТ. PYTHON КӨМЕГІМЕН ТРАЕКТОРИЯНЫ ПАЙДАЛАНУ ЖӘНЕ БАСҚАРУ

1. Күшейтілген оқыту алгоритмін зерттеу (6.33-сурет):

```
from robot_library import Robot from reinforcement_learning import Q_learning_algorithm
```

```
# Создание экземпляра робота robot = Robot()
```

```
# Исследование алгоритма обучения с подкреплением def test_Q_learning_algorithm(): # Инициализация Q-таблицы
Q_table = {} while True: current_state = robot.get_state() action = Q_learning_algorithm(Q_table, current_state)
robot.perform_action(action) reward = robot.get_reward() next_state = robot.get_state() Q_table[current_state][action] +=
reward + alpha (max(Q_table[next_state]) - Q_table[current_state][action])
```

1. Мақсатқа қарай қозғалыс алгоритмін зерттеу:

```
from robot_library import Robot from target_tracking import
target_tracking_algorithm
```

```
# Создание экземпляра робота robot = Robot() # Исследование алгоритма движения к цели def
test_target_tracking_algorithm(): goal = (10, 10) # Координаты цели while True: target_tracking_algorithm(robot, goal)
```

6.33-СУРЕТ. PYTHON КОДЫ ЖӘНЕ РОБОТ НЫСАНАСЫН БАҚЫЛАУ ДИАГРАММАСЫ

Бұл виртуалды роботты басқару алгоритмдерін зерттеу тапсырмасына мүмкін жауаптардың мысалдары ғана. Алгоритмдердің нақты таңдауы және оларды жүзеге асыру қойылған міндеттер мен талаптарға байланысты.

Нәтиже: Білім алушының жай ғана «код жазушы» емес, робототехникалық жүйелердің тиімділігін зерттейтін және бағалайтын инженер-аналитик деңгейіне көтерілуі. Білім алушылар әрбір алгоритмнің «бағасын» (уақыт, ресурс, дәлдік) нақты сандық көрсеткіштермен өлшей алатын болады.

Бақылау сұрақтары:

- Роботты басқару алгоритмі дегеніміз не?
- Жолды жоспарлау алгоритмдерінің негізгі мақсаты қандай?
- Күшейтілген оқыту алгоритмі қалай жұмыс істейді?
- Робот қозғалысын басқаруда алгоритмдердің рөлі қандай?
- Өртүрлі алгоритмдерді салыстыру не үшін қажет?
- Роботтың тиімді жұмыс істеуіне қандай факторлар әсер етеді?
- Виртуалды ортада алгоритмдерді сынаудың қандай артықшылықтары бар?
- Роботтың маршрут таңдауына датчиктер қалай әсер етеді?
- Алгоритм тиімділігін бағалау үшін қандай көрсеткіштер қолданылады?
- Басқару алгоритмдерін зерттеу барысында қандай практикалық дағдылар қалыптасады?
- Роботтың іс-әрекетін бағдарламалау дегеніміз не?
- Роботқа маршрут беру қалай жүзеге асырылады?
- Бағдарламадағы алгоритмнің негізгі қызметі қандай?
- Шарт операторлары робот әрекетінде қандай рөл атқарады?
- Роботтың белгілі бір тапсырманы орындауы үшін қандай командалар қолданылады?
- Циклдерді қолдану робот бағдарламасын қалай жеңілдетеді?
- Роботтың қозғалысын дәл басқаруға қандай факторлар әсер етеді?
- Бағдарламаны тестілеу не үшін қажет?
- Виртуалды робот құру барысында қандай практикалық дағдылар қалыптасады?
- Роботтың қоршаған ортаны "сезінуі" үшін қандай виртуалды датчиктер қолданылады?
- Кедергіден айналып өту алгоритмі дегеніміз не?
- Робот кедергіні қалай анықтайды?
- Кедергіні анықтауда қандай датчиктер қолданылады?
- Роботтың автоматты қозғалысы қалай жүзеге асады?
- Виртуалды робототехника дегеніміз не?
- Мобильді робот дегеніміз қандай робот?

Практикалық жұмыс 12. Тапсырма: Модельдеу ортасын құру: Білім алушыларға робот жұмыс істейтін виртуалды ортаны құру ұсынылады. Бұл кедергілері, әртүрлі нысандары немесе динамикалық жағдайлары бар орта болуы мүмкін. Тапсырма қоршаған ортаны жобалау мен дамытуды, сондай-ақ тестілеуді қамтиды жұмыс онда.

Жұмыстың мақсаты: Роботтың тиімді жұмыс істеуі үшін қажетті виртуалды полигонды немесе сценарийлік ортаны жобалау, ондағы физикалық параметрлерді (кедергілер, нысандар, динамикалық өзгерістер) баптау және осы ортада роботтың автономды әрекет ету қабілетін тестілеу арқылы орта мен роботтың өзара әрекеттесуін зерттеу.

Қысқаша теориялық мәлімет: Виртуалды модельдеу ортасы - бұл роботтың алгоритмдері мен физикалық мүмкіндіктерін нақты әлемге шықпай тұрып тексеруге арналған «Цифрлық полигон». Ортаны жобалау робототехникадағы ең маңызды кезеңдердің бірі, себебі ол роботтың шешім қабылдау логикасына тікелей әсер етеді. Виртуалды робот үшін модельдеу ортасын құру тапсырмасына мысал ретінде жауаптары (6.34-сурет; 6.35-сурет):

```

import pygame import random

# Определение размеров окна симуляции WINDOW_WIDTH = 800 WINDOW_HEIGHT = 600

# Определение цветов WHITE = (255, 255, 255) BLACK = (0, 0, 0) RED = (255, 0, 0) GREEN = (0, 255, 0)

# Класс, представляющий препятствие в среде class Obstacle: def __init__(self, x, y, width, height): self.rect = pygame.Rect(x,
y, width, height)

def draw(self, screen): pygame.draw.rect(screen, BLACK, self.rect)

# Класс, представляющий цель в среде class Target: def __init__(self, x, y): self.x = x self.y = y def draw(self, screen):
pygame.draw.circle(screen, RED, (self.x, self.y), 10)

# Основная функция симуляции def main(): pygame.init() screen = pygame.display.set_mode((WINDOW_WIDTH,
WINDOW_HEIGHT)) pygame.display.set_caption("Simulated Environment") clock = pygame.time.Clock()

obstacles = []

# Создание случайных препятствий for _ in range(10): x = random.randint(0, WINDOW_WIDTH - 50) y = random.randint(0,
WINDOW_HEIGHT - 50) width = random.randint(20, 100) height = random.randint(20, 100) obstacles.append(Obstacle(x, y,
width, height))

# Создание случайной цели target = Target(random.randint(50, WINDOW_WIDTH - 50), random.randint(50, WINDOW_HEIGHT
- 50))

running = True while running: screen.fill(WHITE)

# Отрисовка препятствий for obstacle in obstacles: obstacle.draw(screen)

# Отрисовка цели target.draw(screen) for event in pygame.event.get(): if event.type == pygame.QUIT: running = False
pygame.display.flip() clock.tick(60)

pygame.quit() if __name__ == "__main__": main()

```

6.34-СУРЕТ. PYTHON PYGAME СИМУЛЯЦИЯ ПАНЕЛІ: OBSTACLE КЛАСЫНЫҢ АРХИТЕКТУРАСЫ

6.35-СУРЕТ. PYGAME СИМУЛЯЦИЯСЫН БАСҚАРУ ПАНЕЛІ: НЫСАН ЖӘНЕ КЕДЕРГІ КЛАСТАРЫ

Бұл код кездейсоқ кедергілер мен кездейсоқ мақсат бар ортаның қарапайым модельдеуін жасайды. Нақты ортада тапсырманың талаптарына байланысты сенсорлар, объектілермен өзара әрекеттесу мүмкіндіктері және т.б. сияқты басқа элементтерді қосуға болады.

Нәтиже: Білім алушының инженер-дизайнер ретінде қалыптасуы. Ол роботтың жұмысы тек программаға ғана емес, сол робот өмір сүретін ортаның логикасына да тәуелді екенін түсінеді. Білім алушылар «роботқа қолайлы орта» құрудың маңыздылығын және оны модельдеудегі техникалық қиындықтарды жеңуді үйренеді.

Бақылау сұрақтары:

- Модельдеу ортасы дегеніміз не?
- Виртуалды ортаны құрудың негізгі мақсаты қандай?
- Робот жұмыс істейтін ортада қандай элементтер болуы мүмкін?
- Кедергілерді виртуалды ортаға енгізу не үшін қажет?
- Динамикалық орта дегеніміз не?
- Виртуалды ортаны жобалау кезінде қандай факторлар ескеріледі?
- Роботты тестілеу модельдеу ортасында қалай жүзеге асырылады?
- Қоршаған орта параметрлері робот қозғалысына қалай әсер етеді?
- Виртуалды ортада тестілеудің артықшылықтары қандай?
- Роботты басқару алгоритмі дегеніміз не?
- Роботты басқару алгоритмі дегеніміз не?
- Жолды жоспарлау алгоритмдерінің негізгі мақсаты қандай?
- Күшейтілген оқыту алгоритмі қалай жұмыс істейді?
- Робот қозғалысын басқаруда алгоритмдердің рөлі қандай?

- Өртүрлі алгоритмдерді салыстыру не үшін қажет?
- Роботтың тиімді жұмыс істеуіне қандай факторлар әсер етеді?
- Виртуалды ортада алгоритмдерді сынаудың қандай артықшылықтары бар?
- Роботтың маршрут таңдауына датчиктер қалай әсер етеді?
- Алгоритм тиімділігін бағалау үшін қандай көрсеткіштер қолданылады?
- Басқару алгоритмдерін зерттеу барысында қандай практикалық дағдылар қалыптасады?
- Роботтың іс-әрекетін бағдарламалау дегеніміз не?
- Роботқа маршрут беру қалай жүзеге асырылады?
- Бағдарламадағы алгоритмнің негізгі қызметі қандай?
- Кедергіден айналып өту алгоритмі дегеніміз не?
- Робот кедергіні қалай анықтайды?
- Кедергіні анықтауда қандай датчиктер қолданылады?
- Роботтың автоматты қозғалысы қалай жүзеге асады?
- Виртуалды робототехника дегеніміз не?
- Мобильді робот дегеніміз қандай робот?

Практикалық жұмыс 13. Бәсекелестік тапсырмалар: Білім алушыларға виртуалды робототехника жарыстарына қатысуға шақырылады, онда олар белгілі бір тапсырмаларды немесе тапсырмаларды орындауда бәсекеге түсе алады. Бұл виртуалды роботтарды қолдана отырып, белгілі бір тапсырмаларды орындау жылдамдығы, дәлдігі немесе тиімділігі бойынша бәсекелестік болуы мүмкін. Тапсырма: Маршрутты орындау жылдамдығы мен дәлдігі бойынша виртуалды жарыс

Жұмыстың мақсаты: виртуалды роботтар жарысы арқылы қатысушылардың бағдарламалау, басқару және стратегиялық жоспарлау дағдыларын ең аз уақытта және ең аз қателермен маршрутты орындау үшін бағалау.

Қысқаша теориялық мәлімет: Виртуалды жарыс - бұл робототехникадағы бағдарламалау сапасын, алгоритмдік тиімділікті және роботтың механикалық басқару дәлдігін сынаудың ең үздік тәсілі. Бұл тапсырма жай ғана қозғалысты емес, «ең аз уақыт» пен «ең жоғары дәлдік» арасындағы тепе-теңдікті табуды талап етеді. Қатысушылардың міндеттері (6.36-сурет): Роботты бағдарламалау: әрбір қатысушы виртуалды роботқа кедергілерден аулақ болып, мақсатқа жетуге мүмкіндік беретін бағдарлама жазуы керек. Маршрутты тестілеу: қатысушылар тапсырманың жылдамдығы мен дәлдігін бағалау үшін берілген маршрутта өз бағдарламаларын тексеруі керек. Маршрутта түзу сызықтар, бұрылыстар, тар жолдар және кедергілер сияқты әртүрлі элементтер болады. Нәтижелерді бағалау: қатысушылар маршрутты аяқтауға жұмсалған уақыт және кедергілерге тап болу немесе берілген маршруттан ауытқу сияқты қателер саны бойынша бағаланады.

6.36-СУРЕТ. АВТОНОМДЫ РОБОТТЫ БАҒДАРЛАМАЛАУ ЖӘНЕ ТЕСТІЛЕУ

Жарыстың шамамен форматы:

1. Қатысушылар виртуалды робот симуляторына және маршрутқа қол жеткізе алады.
2. Әрбір қатысушының роботына арналған бағдарламаны жазуға және жөндеуге белгілі бір уақыты бар.
3. Бағдарламалау аяқталғаннан кейін қатысушылар өз жұмыстарын берілген маршрутта тексереді.
4. Әр қатысушының нәтижелерін жарысты ұйымдастырушылар жазады және бағалайды.
5. Ең аз уақыт пен қателер санымен маршруттан өткен қатысушы жеңімпаз деп жарияланады.

Нәтиже: Жарыстың басты нәтижесі - білім алушының «инженерлік итерация» (қайталау және жақсарту) процесін толық игеруі. Жарыс - бұл тек бағдарламаны іске қосу емес, ол үздіксіз баптау, сынақтан өткізу және қателіктерді жылдам түзету арқылы нәтижені жақсарту дағдысы. Қатысушылар өз роботтарының «цифрлық паспортын» (жылдамдығы, қателіктер коэффициенті, жүріп өткен жолы) құру арқылы өз кәсіби деңгейлерін дәлелдейді.

Бағалау критерийлері:

- Маршруттың өту уақыты.
- Қателер саны (кедергілермен соқтығысу, маршруттан ауытқу және т.б.).

- Робот бағдарламасының тиімділігі(кедергілерді айналып өту, жолды жоспарлау және т. б. үшін оңтайлы алгоритмдерді пайдалану).
- Бағдарлама кодының сапасы (оқылым, модульдік, түсініктеме және т.б.). Бақылау сұрақтары:
- Виртуалды робототехника жарыстарының негізгі мақсаты қандай?
- Жарыс барысында робот қандай тапсырмаларды орындай алады?
- Робот жұмысының жылдамдығы қалай бағаланады?
- Роботтың дәлдігі дегеніміз не?
- Робот тиімділігін анықтауда қандай көрсеткіштер қолданылады?
- Бәсекелестік тапсырмаларда алгоритмнің маңызы қандай?
- Роботты жарысқа дайындау кезінде нені ескеру қажет?
- Виртуалды жарыстардың нақты робот жарыстарынан айырмашылығы қандай?
- Жарыс барысында кездесетін қателерді қалай түзетуге болады?
- Виртуалды робототехника жарыстары қандай дағдыларды дамытады?
- Роботтың бұрылыс жасау дәлдігін арттыру үшін қандай алгоритмдік тәсілдерді қолдануға болады?
- Виртуалды ортада сенсорлардың калибрленуі неге маңызды?
- Жарыс кезінде ресурстарды (мысалы, қуат немесе процессорлық уақыт) оңтайландырудың робот нәтижесіне әсері қандай?
- Жарысқа дейінгі «сынақ жүгірісі» (trial run) не үшін қажет? Практикалық жұмыс 14. Тапсырма: Көптеген тапсырмаларды орындау үшін виртуалды робот құру Жұмыстың мақсаты: Бағдарламалау және модельдеу дағдыларын дамыту белгілі бір тапсырмаларды орындау үшін бағдарламалық жасақтаманы құру және тестілеу. Қысқаша теориялық мәлімет: Көптеген тапсырмаларды орындауға арналған роботты құру – бұл кешенді инженерлік процесс. Ол роботтың тек бір әрекетті емес, өзгеретін жағдайларға бейімделіп, әртүрлі логикалық тізбектерді орындай алуын көздейді. Қатысушылардың міндеттері (6.37-сурет):
- әрбір қатысушы әзірлеуі керек виртуалды робот моделі, оның сыртқы түрі, сипаттамалары және функционалдығы. Модельді виртуалды шындық құралдары, 3D модельдеу немесе роботтарды әзірлеудің арнайы құралдары арқылы жасауға болады.
- қатысушылар виртуалды роботқа бірқатар тапсырмаларды орындауға мүмкіндік беретін бағдарлама жазуы керек. Бағдарлама роботтың қозғалысын басқаруды, қоршаған ортамен өзара әрекеттесуді және командалық тапсырмаларды орындауды қамтуы керек.
- қатысушылар роботтың тапсырмаларды дұрыс орындағанына көз жеткізу үшін өз бағдарламаларын әртүрлі сценарийлер мен жағдайларда тексеруі керек. Тестілеу барысында түзетуді және түзетуді қажет ететін қателер анықталуы мүмкін.

6.37-СУРЕТ. МҰҚИАТ ӨТІМДІ АВТОНОМДЫ ЖОЙҚЫШ РОБОТ ЖҮЙЕСІ

Тапсырмаларды орындау үшін үлгі:

1. Берілген маршрут бойынша қозғалыс: Робот кедергілерден аулақ болып, мақсатқа жетіп, берілген маршрут бойынша жүруі керек.
2. Нысандарды көтеру және тасымалдау: Робот нысанды бір жерден көтеріп, пішінін, өлшемін және салмағын ескере отырып, оны басқа жерге ауыстыруы керек.
3. Деректерді барлау және жинау: Робот әртүрлі Сенсорлардан деректерді жинап, оны операторға беру арқылы қоршаған ортаны зерттеуі керек.
4. Басқа роботтармен өзара әрекеттесу: құрылыс, барлау немесе бәсекелестік сияқты бірлескен тапсырманы орындау үшін бірнеше Роботтар бірлесіп жұмыс істеуі керек. Тапсырманы тапсыру форматы:
5. Қатысушылар виртуалды робот үшін бағдарламаның бастапқы кодын ұсынуы керек.
6. Робот моделінің сипаттамасын, қабылданған шешімдерді және таңдалған алгоритмдердің негіздемесін қоса алғанда, әзірлеу процесі туралы қысқаша есеп.
7. Тапсырмалардың орындалуын көрсететін виртуалды роботтың бейнесі немесе демонстрациясы. Бұл тапсырмалар білім алушыларға виртуалды роботтармен жұмыс істеуде практикалық тәжірибе алуға және бағдарламалау, роботты басқару және робототехника мәселелерін шешу дағдыларын дамытуға мүмкіндік береді.

Нәтиже: Білім алушының жүйелік инженер ретіндегі қабілеті. Ол күрделі, көп деңгейлі міндеттерді шешу кезінде кодтың тұрақтылығы мен логикалық реттіліктің маңыздылығын түсінеді. Білім алушылар виртуалды робототехниканың «прототипін жасаудан» нақты «бағдарламалық өнімді жасауға» көшеді.

Бағалау критерийлері:

- Тапсырмаларды орындаудың толықтығы мен дәлдігі.
- Бағдарламалық кодтың тиімділігі мен оңтайлылығы.
- Виртуалды роботты және оның функционалдығын модельдеу сапасы.
- Міндеттерді шешуге көзқарастың кәсібилігі мен шығармашылығы

Бақылау сұрақтары:

- Көпфункционалы виртуалды робот дегеніміз не?
- Роботтың бірнеше тапсырманы орындауы қалай ұйымдастырылады?
- Бір бағдарлама ішінде бірнеше алгоритмді қолдануға бола ма?
- Робот тапсырмаларды орындау ретін қалай анықтайды?
- Шарт операторлары көптапсырмалы роботта қандай рөл атқарады?
- Датчиктер роботтың әртүрлі әрекеттерін басқаруға қалай көмектеседі?
- Роботтың тиімді жұмыс істеуіне қандай факторлар әсер етеді?
- Көптеген тапсырмаларды орындауда циклдердің маңызы қандай? Практикалық жұмыс 15. Тапсырма: Офлайн навигация және басқару үшін виртуалды робот құру Жұмыстың мақсаты: виртуалды ортада өз әрекеттерін автономды түрде шарлауға және басқаруға қабілетті виртуалды роботқа арналған бағдарламаны әзірлеу және сынау. Қысқаша теориялық мәлімет: Офлайн навигация - бұл роботтың сыртқы көмексіз (GPS-сіз немесе орталық сервермен байланыссыз), тек өз сенсорларынан түсетін деректер мен ішкі картасы арқылы кеңістікте бағыт табу қабілеті. Қатысушылардың міндеттері (6.38-сурет):
- әр Білім алушы виртуалды робот моделін, оның физикалық сипаттамаларын, сенсорлары мен актуаторларын қоса жасауы керек. Модель Unity3D, ROS (Robot Operating System) немесе Gazebo сияқты виртуалды модельдеу құралдарын қолдану арқылы жасалуы керек.
- қатысушылар роботқа кедергілерден аулақ болып, белгіленген мақсаттарға жетуге мүмкіндік беретін виртуалды ортада қозғалуға мүмкіндік беретін бағдарлама жазуы керек. Бұл жолды жоспарлау, кедергілерді айналып өту және қозғалысты басқару алгоритмдерін пайдалануды қамтуы мүмкін.
- Білім алушылар роботтың тапсырмаларды дұрыс орындағанына көз жеткізу үшін өз бағдарламаларын әртүрлі сценарийлер мен жағдайларда тексеруі керек. Тестілеу барысында түзетуді және түзетуді қажет ететін қателер анықталуы мүмкін.

6.38-СУРЕТ. ВИРТУАЛДЫ РОБОТТЫ МОДЕЛЬДЕУ ЖӘНЕ БАҒДАРЛАМАЛАУ

Тапсырманы орындаудың шамамен кезеңдері:

1. Таңдалған модельдеу ортасында робот моделін құру.
2. Роботты басқаруға және автономды навигацияны жүзеге асыруға арналған бағдарлама жазу.
3. Бағдарламаны әртүрлі сценарийлерде тестілеу және нәтижелерді талдау.
4. Бағдарламаны жөндеу және оның өнімділігі мен тиімділігін жақсарту.
5. Орындалған жұмыс туралы есепті дайындау және нәтижелерді ұсыну. Бағалау критерийлері:
6. Роботтың автономды навигациясының тиімділігі.
7. Виртуалды ортада қозғалудың дәлдігі мен қауіпсіздігі.
8. Бағдарламалық кодтың сапасы мен оқылуы.
9. Мәселені шешуге көзқарастың креативтілігі мен жаңашылдығы. Виртуалды робототехника тақырыбындағы практикалық тапсырмалар білім алушыларға виртуалды роботтарды әзірлеу, бағдарламалау және басқаруда практикалық тәжірибе алуға мүмкіндік береді.

Нәтиже: Білім алушының автономды жүйелер архитекторы ретіндегі қабілетінің көрінісі. Ол роботты басқарудың «сыртқы басқару» (remote control) түрінен «ішкі логика» (autonomous logic) түріне ауыстырып, нақты әлемдегі күрделі мәселелерді шешуге қажетті фундаменталды білімді бекітеді.

Бақылау сұрақтары:

- Офлайн навигация дегеніміз не?
- Виртуалды роботты офлайн режимде басқарудың ерекшелігі қандай?
- Роботтың навигациялық жүйесі қандай қызмет атқарады?
- Роботтың қозғалыс бағытын анықтауда қандай датчиктер қолданылуы мүмкін?
- Роботқа маршрут беру қалай жүзеге асырылады?
- Офлайн басқарудың онлайн басқарудан айырмашылығы қандай?
- Одометрия дегеніміз не және ол навигацияда не үшін қажет?
- Роботтың «өздігінен локализациялау» (localization) дегенді қалай түсінесіз?
- Виртуалды ортада роботты тестілеу не үшін қажет?
- Робот жұмысының жылдамдығы қалай бағаланады?
- Роботтың дәлдігі дегеніміз не?
- Робот тиімділігін анықтауда қандай көрсеткіштер қолданылады?
- Бәсекелестік тапсырмаларда алгоритмнің маңызы қандай?
- Виртуалды робототехника жарыстарының негізгі мақсаты қандай?
- Жарыс барысында робот қандай тапсырмаларды орындай алады?
- Робот жұмысының жылдамдығы қалай бағаланады?
- Роботтың дәлдігі дегеніміз не?
- Робот тиімділігін анықтауда қандай көрсеткіштер қолданылады?
- Бәсекелестік тапсырмаларда алгоритмнің маңызы қандай?
- Роботты жарысқа дайындау кезінде нені ескеру қажет?

6.3 Білім алушылардың өзіндік жұмысына арналған идеялары

Виртуалды робототехника бүгінде инженерия, ақпараттық технология, жасанды интеллект және автоматтандыру салаларында білім алатын білім алушылар үшін аса маңызды бағыттардың біріне айналып отыр. Өйткені роботтарды виртуалды ортада модельдеу - тәжірибені қауіпсіз, тиімді және арзан етеді. Физикалық роботтарды сатып алудың қажеті жоқ, күрделі жағдайларды еркін сынауға болады, сонымен қатар шынайы робот техникасында қолданылатын негізгі алгоритмдер мен сенсор модельдерін толық игеруге мүмкіндік береді. Төменде идеяларды білім алушылардың виртуалды робототехника саласындағы өзіндік жұмысының негізі ретінде пайдалануға болады. Әрине, білім алушылар өз идеяларын қосып, олардың қызығушылықтары мен мақсаттарына байланысты әртүрлі тәсілдермен тәжірибе жасай алады: Виртуалды робот құру: Білім алушылар ROS (Robot Operating System), Gazebo, V-REP және т.б. сияқты виртуалды робот құру платформасын таңдай алады, содан кейін олар робот моделін құра алады, оның мінез-құлқын бағдарламалай алады және виртуалды эксперименттерді тексере алады. Басқару алгоритмдерін зерттеу: Білім алушылар PID реттегіштері, Машиналық оқыту немесе генетикалық Алгоритмдер сияқты роботты басқарудың әртүрлі алгоритмдерін зерттей алады. Олар бұл алгоритмдерді виртуалды ортада жүзеге асыра алады және олардың өнімділігін салыстыра алады. Роботтық миссияны модельдеу: Білім алушылар күрделі аумақта автономды қозғалу немесе объектілерді манипуляциялау сияқты белгілі бір робототехникалық тапсырманы орындау үшін модельдеуді жасай алады. Олар миссияның орындалуын оңтайландыру үшін әртүрлі алгоритмдер мен параметрлермен тәжірибе жасай алады. Роботтарды оқытуға арналған виртуалды ортаны зерттеу: Білім алушылар OpenAI Gym, Unity ML-Agents, Microsoft AirSim және т.б. сияқты роботтарды оқыту үшін пайдаланылатын бар виртуалды орталарды зерттей алады. Олар осы орталарға салыстырмалы талдау жасай алады және олардың робототехниканың әртүрлі салаларында қолданылуын зерттей алады. Виртуалды оқыту ортасын әзірлеу: Білім алушылар роботтарды оқыту үшін өздерінің виртуалды орталарын жасай алады. Бұл машиналық көруді, навигацияны немесе манипуляцияны үйренуге арналған Орта болуы мүмкін. Олар 3D модельдерін жасау және физиканы модельдеу үшін бар құралдарды пайдалана алады. Виртуалды роботтар жарысы жобасы: Білім алушылар виртуалды роботтар жарысы жобасын құра алады, онда әр түрлі командалар өздерінің роботтарын виртуалды ортада жарыстарға әзірлейді және бағдарламалайды. Бұл жарыстарды, шайқастарды немесе заттарды жинау тапсырмаларын қамтуы мүмкін. Виртуалды сенсорларды модельдеу жобасы: Білім алушылар виртуалды ортада әртүрлі сенсорлардың (лидар, камера, IMU, ультрадыбыс, GPS) жұмысын модельдей алады. Олар сенсорлардың нақты физикалық параметрлерін (шу, кідіріс, рұқсат, дальность) енгізіп, роботтың қабылдау қабілетіне әсерін зерттей алады. Мысалы, Білім алушылар шуммен және шусыз лидар көрсеткіштерін салыстырып, роботтың навигация дәлдігі қалай өзгеретінін анықтай алады. Кинематика және динамика моделін құру: Білім алушылар манипулятордың немесе мобильді

роботтың кинематикалық моделін жасай алады. Кейін олар роботтың қозғалыс траекторияларын жоспарлап, әртүрлі динамикалық параметрлердің (массасы, инерциясы, үйкеліс коэффициенті) робот қозғалысына қалай әсер ететінін симуляция арқылы зерттей алады. Сонымен қатар кері кинематика алгоритмін жазып, роботтың қажетті нүктеге дәл келуін қамтамасыз ете алады. SLAM (Simultaneous Localization and Mapping) жобасы: Білім алушылар виртуалды ортада SLAM алгоритмдерін сынай алады. Мысалы, Gmapping, Hector SLAM, Cartographer немесе ORB-SLAM сияқты алгоритмдерді қолдана отырып, роботтың өз орнын анықтап, картаны қалай құратынын зерттеуге болады. Олар әр түрлі ортада (жарығы аз, тар, күрделі кедергілері бар) алгоритмнің өнімділігін салыстыра алады. Роботтың автономды навигациясын дамыту: Білім алушылар роботқа толық автономды жүру мүмкіндігін бере алады. Ол үшін олар жол жоспарлау алгоритмдерін (A, RRT, PRM) немесе жасанды интеллектті (DQN, PPO) қолдана алады. Симуляция арқылы роботтың кедергілерден қашуын, белгіленген нүктелерге жетуін және нақты уақытта шешім қабылдауын тексере алады. Виртуалды манипуляторды бағдарламалау: Білім алушылар 6-DOF робот қолын модельдеп, оған әртүрлі тапсырмалар бере алады: объектіні көтеру, орналастыру, сорттау, құрастыру. Олар инверсивті кинематика, траектория интерполяциясы және күштік басқару сияқты әдістерді қолдана алады. Манипулятордың қозғалысы Gazebo немесе CoppeliaSim ортасында визуалды түрде көрінеді. Цифрлық егіз (Digital Twin) жасау жобасы: Білім алушылар физикалық роботтың толық виртуалды көшірмесін жасай алады. Ол роботтың нақты датчиктері мен қозғалыс параметрлерін модельдейді. Цифрлық егізді қолдана отырып: алдын ала диагностика, алгоритмдерді қауіпсіз тексеру, роботты қашықтан басқару сияқты тапсырмалар орындалады. Роботтың көру жүйесін дамыту (Computer Vision): Білім алушылар виртуалды камера арқылы көрінетін объектілерді: тану, классификациялау, қашықтықты бағалау, траекториясын болжау сияқты тапсырмаларды орындай алады. Unity, Gazebo, AirSim сияқты платформалар камераны өте дәл модельдейді, сондықтан нейрондық желілер үшін шынайы датасеттер құруға мүмкіндік береді. Роботтар тобының (Swarm Robotics) виртуалды симуляциясы: Білім алушылар бірнеше роботтан тұратын топтың кооперативті әрекеттерін модельдей алады. Мысалы: бірлесіп объект іздеу, аймақты картаға түсіру, кооперативті жүру, колониялық интеллект моделін жасау. Swarm роботтарының стратегияларын өзгертіп, топтың тиімділігін салыстыруға болады. Автономды дрон симуляциясы: Білім алушылар AirSim, Gazebo немесе Unreal Engine негізінде дронның виртуалды моделін жасап, оған: биіктікті ұстап тұру, кедергілерден қашу, объектіні қадағалау, картаға түсіру сияқты мүмкіндіктерді бағдарламалай алады. Дрондардың аэродинамикасы, қозғалыс моделі және сенсорлары толық симуляцияланады. Виртуалды ортада робот жарыстарын ұйымдастыру: Білім алушылар өзара командаларға бөлініп, роботтар жарысының сценарийін жасай алады. Жарыстар түрлері: желі бойымен жүру (line follower), лабиринттен шығу, робот сумо, логистикалық роботтар байқауы, дрон жарысы. Өр команда өз роботын модельдеп, бағдарлап, жарыс барысында тактикасын өзгерте алады. Роботтың энергия тұтынуын модельдеу: Білім алушылар роботтың қозғалысына байланысты аккумулятордың шығындалу процессін модельдей алады. Әртүрлі басқару алгоритмдерінің энергия тиімділігін салыстыра алады. Бұл әсіресе автономды роботтар мен дрондар үшін өте маңызды. Өндірістік процесті толық виртуалды автоматтандыру: Білім алушылар виртуалды зауыт жасай алады: конвейер, манипуляторлар, мобильді логистикалық роботтар, датчик жүйелері. Зауыттың жұмысын толық симуляциялап, роботтардың кооперациясын басқару алгоритмін бағдарламалайды. Роботтың қателерін талдау жүйесін құру: Білім алушылар роботтың жұмыс логтарын жинап, ақауларын виртуалдық ортада анықтай алады. Мысалы: соқтығысу себептері, сенсор деректеріндегі ақау, PID параметрлерінің дұрыс бапталмауы, жол жоспарлаудағы қателер AI арқылы роботтың мінез-құлқын бейімдеу: Білім алушылар роботқа “self-learning” жүйесін жаса алады. Бұл жүйе: ортаның өзгерістеріне бейімделеді, навигация траекториясын өзі оңтайландырады, қателерді азайту үшін параметрлерін автоматты реттейді. Бұл жобалар жасанды интеллект пен робототехниканы біріктіруге мүмкіндік береді. Роботтың коллаборативті манипуляциясы: Білім алушылар екі немесе одан да көп манипулятордың бір объектіні көтеріп, тасымалдауын модельдей алады. Мақсаты: бір робот объектіні ұстаса, екіншісі траекторияны түзетеді. Бұл жобада роботтардың бір-бірімен координациясын тексеруге болады. Роботты виртуалды лабиринтте сынау: Білім алушылар әртүрлі лабиринттер жасап, роботты олардан шығару алгоритмін сынайды: жол табу алгоритмдері (A, D), RL (reinforcement learning) арқылы үйрету, сенсор деректерін пайдалану. Бұл тапсырма навигация мен шешім қабылдауды жақсартады. Роботтың заттарды сұрыптау жүйесін жасау: Білім алушылар виртуалды манипулятор мен камера арқылы әртүрлі объектілерді түсіне немесе формасына қарай сұрыптай алады. Бұл AI және компьютерлік көруді тәжірибеде қолдануға мүмкіндік береді. Виртуалды робот арқылы құтқару операциясын модельдеу: Білім алушылар роботты апаттық жағдайларда (өрт, төтенше жағдай, құлаған объектілер) пайдалануға арналған миссияға баптай алады. Мақсаты: робот қауіпсіз түрде адамдарға жету немесе заттарды шығару. Бұл жобада автономды навигация мен манипуляция қабілеттері сынақтан өтеді. Роботтың коммуникациясын зерттеу: Білім алушылар бірнеше робот арасындағы хабар алмасуды моделдей алады: Wi-Fi немесе ZigBee имитациясы, сенсор деректерін бөлісу тапсырманы бірігіп орындау. Бұл Swarm Robotics және көп агентті жүйелерді зерттеуге мүмкіндік береді. Роботты виртуалды жарысқа бейімдеу: Білім алушылар роботты жарыс сценарийіне бейімдеп, стратегиясын сынай алады: максималды жылдамдықпен жүру, жолдағы кедергілерден қашу, қарсыластардан өту. Бұл жарыс тәжірибесі басқару алгоритмін жетілдіреді. Роботтың сенсорлық ақауларын имитациялау: Білім алушылар сенсордағы қателіктерді (шу, кідіріс, жоғалту) модельдеп, роботтың оларға қалай жауап беретінін зерттейді. Мақсаты: алгоритмдерді сенсор ақауларына төзімді ету. Роботтың траекториясын

оңтайландыру: Білім алушылар траекторияны минималды уақыт, энергия немесе қашықтық бойынша оңтайландырады. Алгоритмдерді салыстыруға болады: классикалық жол жоспарлау, RL негізінде үйрету, генетикалық алгоритмдер. Мобильді роботтың жолды бақылау жүйесін жасау: Білім алушылар роботты сызықты жол бойымен немесе кез келген белгіленген жолды басқара алатындай етіп бағдарламай алады. Бұл идея PID реттегіштері мен сенсор деректерін қолдануға негізделген. Роботтың объектіні бақылау және ұстану жобасы: Білім алушылар виртуалды манипуляторға объектіні ұстау қабілетін үйретеді: объектінің пішініне бейімделу, қозғалыс траекториясына жауап беру, қауіпсіздік интерполяциясын қолдану. Роботтың автономды тасымалдау қызметін моделдеу: Білім алушылар қойма немесе өндірістік орта моделін жасап, роботқа заттарды белгіленген орынға жеткізу тапсырмасын береді. Мақсаты: тиімді маршруттар мен тасымалдау стратегияларын сынау. Дронның визуалды навигациясы: Білім алушылар дронды визуалды деректер арқылы автономды басқаруды үйретеді. Компьютерлік көруді қолдану, SLAM алгоритмін біріктіру, кедергілерді анықтау. Бұл AI және сенсорлық жүйелерді интеграциялауға мүмкіндік береді. Роботты виртуалды апатты симуляцияда сынау: Білім алушылар роботты құлау, кедергілерге соқтығысу, сенсор ақауы сияқты сценарийлерде сынап алады. Бұл қауіпсіздік пен алгоритмнің төзімділігін арттыруға арналған. Роботтық жасанды интеллект агентін жасау: Білім алушылар RL (reinforcement learning) агентін роботқа енгізеді. Автономды навигация, манипуляция, стратегияны үйрену. Бұл роботтың өзіндік шешім қабылдау қабілетін дамытады. Виртуалды сенсорлық деректерді визуализациялау: Білім алушылар сенсордан келген ақпаратты графиктер, карта немесе 3D визуализация түрінде көрсетеді. Бұл аналитикалық қабілеттерді дамытуға, алгоритм өнімділігін бақылауға мүмкіндік береді. Роботтың әртүрлі ортада бейімделу қабілетін сынау: Білім алушылар роботты әртүрлі виртуалды ортада сынап: жарық аз, жарық көп, тегіс, кедір-бұдыр жер, тар немесе кең жол. Бұл адаптивті алгоритмдерді тексеруге көмектеседі. Роботтар арасында динамикалық тапсырманы бөлу: Білім алушылар бірнеше роботқа тапсырмаларды бөліп береді: бір робот зат тасиды, екіншісі кедергілерді бақылайды, тапсырмаларды автоматты қайта бөлу. Бұл көп агентті жүйелерді зерттеуге мүмкіндік береді. Роботтың виртуалды жарыс тактикасын модельдеу: Білім алушылар робот жарысында әртүрлі стратегияларды сынап: жылдамдыққа басымдық, кедергілерден қашу, қарсыластардан алда жүру. Бұл жобада стратегия мен алгоритмді үйлестіру тәжірибесі шыңдалады. Роботтың виртуалды сенсорлық кедергілерді жеңу қабілетін зерттеу: Білім алушылар сенсорлық шектеулер мен кедергілерді модельдейді: сенсор диапазоны шектеулі, сигнал шулы жоғары, кідіріс ұзақ. Роботтың автономды шешім қабылдауының сенімділігін тексереді. Виртуалды роботтарды жарыста басқару интерфейсін жасау: Білім алушылар роботтарды бақылау үшін GUI немесе веб-интерфейс жасай алады. Нақты уақыттағы деректерді көрсету, басқару командаларын беру, сенсорлық ақпаратты визуалдау. Бұл тәжірибе адам-робот интерфейсін дамытуға көмектеседі.

6.4 Білім алушылардың жобаларын бағалау критерийлері

Білім алушылардың жобаларын бағалау критерийлері білім беру процесінің маңызды компоненті болып табылады, себебі олар білім алушының кәсіби дағдыларын, теориялық білімін, шығармашылық қабілетін және практикалық қабілетін кешенді түрде бағалауға мүмкіндік береді. Жобалау әдісі білім беру бағдарламасында оқу материалының тек теориялық меңгерілуіне ғана емес, оны нақты жағдайларда қолдану қабілетіне де баса назар аударуға жағдай жасайды. Жобаларды бағалау критерийлері тиімді, әділ және ашық болуға тиіс, сондай-ақ әрбір білім алушының жеке үлесін анықтауға мүмкіндік беруі керек. Біріншіден, жобаның мазмұндық сапасы – негізгі критерийлердің бірі. Бұл критерий жобаның тақырыбына сәйкестігін, проблеманы дұрыс қоюын, зерттеу мақсаттары мен міндеттерінің айқындығын қамтиды. Білім алушы жобаның теориялық негіздерін дұрыс меңгеріп, негізгі әдебиеттер мен ақпарат көздерін пайдалана білсе, оның ғылыми деңгейі жоғары деп бағаланады. Жобаның мазмұны нақты, логикалық тұрғыдан үйлесімді және құрылымдық болуы тиіс. Сонымен қатар идеялардың жаңашылдығы мен инновациялық сипаты да маңызды. Мысалы, робототехника саласында білім алушының виртуалды симуляция немесе жаңа алгоритмді қолдануы жобаның ғылыми-техникалық құндылығын арттырады. Екіншіден, техникалық және практикалық орындау сапасы бағалаудың маңызды бөлігі болып табылады. Жобадағы модельдер, прототиптер, алгоритмдер немесе симуляциялар дұрыс, толық және дәл жасалған болуы керек. Виртуалды робототехника немесе инженерлік жобаларда симуляция нәтижелері нақты физикалық заңдылықтарға сәйкес келуі тиіс. Практикалық орындау барысында білім алушының жобаны іске асыру қабілеті, құралдар мен бағдарламалық жабдықтарды тиімді пайдалана білетіні бағаланады. Бұл критерий жобаның тек теориялық тұрғыда емес, нақты қолдануға жарамды екенін көрсетеді. Үшіншіден, жобаның ұйымдастырылуы мен ұсыну сапасы маңызды. Бұл критерийде білім алушының жобаны логикалық құрылымда ұсынуы, презентацияның, есептің немесе демонстрацияның көрнекілігі, ақпаратты жеткізу қабілеті қарастырылады. Жобаны қорғау барысында білім алушы сұрақтарға жауап бере білетіндігі, жобаның әрбір кезеңін түсіндіру қабілеті, аргументация және дәлелдемелерінің жеткіліктілігі бағаланады. Тұсаукесер мен қорытынды есеп жобаның кәсіби деңгейін көрсетуге мүмкіндік береді. Төртіншіден, шығармашылық пен инновация деңгейі бағалаудың маңызды критерийі. Білім алушы жобада стандартты шешімдерден тыс жаңа тәсілдерді, әдістерді немесе идеяларды қолданған болса, бұл жоғары бағаланады. Мысалы, виртуалды робототехникада білім алушы жаңа сенсорларды біріктіріп, автономды қозғалыс алгоритмін жетілдірсе немесе AR/VR технологиясын интеграцияласа, жобаның жаңашылдығы жоғары деңгейде деп саналады. Шығармашылық

тек техникалық шешімдермен шектелмей, жобаны ұсыну, визуализация және қолдану тәсілдерінде де көрінуі мүмкін. Бесіншіден, жобаның жұмыс тобы мен жеке үлес аспектісі ескеріледі. Командалық жобаларда әр білім алушының жеке үлесі, жауапкершілігі және бірлескен жұмыстың тиімділігі бағаланады. Бағалау критерийлері команданың үйлесімділігін, әрбір мүшенің белсенділігін және жобаны сәтті жүзеге асыруға қосқан үлесін қамтуы қажет. Бұл жеке және топтық жауапкершілікті теңестіріп, әділ бағалауға мүмкіндік береді. Алтыншы аспект – зерттеу және аналитикалық қабілеттер. Жобада білім алушы деректерді жинау, талдау, салыстыру және қорытынды жасау қабілетін көрсетуі тиіс. Мысалы, робототехникада симуляция нәтижелерін талдау, алгоритм тиімділігін бағалау немесе өнімділік көрсеткіштерін салыстыру маңызды. Бұл критерий білім алушының проблемаларды шешу дағдысын, логикалық ойлауын және шешім қабылдау қабілетін көрсетеді. Соңында, жобаны бағалауда құқықтық және этикалық нормаларды сақтау да назарға алынады. Білім алушының деректерді дұрыс қолдануы, авторлық құқықты сақтау, қауіпсіздік талаптарына сәйкес жұмыс істеуі, виртуалды тәжірибелерде этикалық шектеулерді сақтау бағалаудағы критерийге кіреді. Бұл аспект білім алушыны кәсіби және әлеуметтік жауапкершілікке үйретеді. Білім алушылардың жобаларын бағалау критерийлері мазмұндық сапа, практикалық орындау, ұйымдастыру және ұсыну, шығармашылық деңгейі, топтағы және жеке үлес, зерттеу қабілеті, этика мен құқықтық нормаларды сақтау сияқты кешенді көрсеткіштерден тұрады. Әділ және айқын критерийлер білім беру процесінде Білім алушылардың кәсіби дағдыларын дамытуды, шығармашылық пен инновациялық ойлауды ынталандыруды қамтамасыз етеді. Виртуалды робототехника және инженерлік жобаларда бұл критерийлер нақты стандарттар мен бағалау шкалалары арқылы жүзеге асырылады. Білім алушылардың оқу жетістіктерін объективті және толық бағалауға мүмкіндік береді.

6.5 Білім алушыларға арналған сұрақ - жауап тапсырмалары

- Сұрақ: виртуалды робот модельдерін жасау үшін қандай орталар жиі қолданылады? Жауап: кейбір танымал орталарға Gazebo, V-REP (CoppeliaSim), робототехника плагиндері бар Unity және MATLAB/Simulink модельдеу ортасы кіреді.
- Сұрақ: виртуалды робототехниканы қолданудың негізгі артықшылықтары қандай? Жауап: артықшылықтарға қол жетімді әзірлеу құралдары, қауіпсіз тестілеу және күйін келтіру ортасы, әртүрлі жағдайлар мен сценарийлерді модельдеу мүмкіндігі және эксперименттерді оңай масштабтау мүмкіндігі кіреді.
- Сұрақ: ROS дегеніміз не және ол виртуалды робототехникамен қалай байланысты? Жауап: ROS (Robot Operating System) – роботтардың бағдарламалық жасақтамасын жасауға арналған икемді платформа. Виртуалды робототехникада ROS көбінесе роботтарды басқару, жүйе компоненттері арасында мәліметтер алмасу және роботтарды модельдеу үшін қолданылады.
- Сұрақ: виртуалды роботтарды қолдану арқылы қандай тапсырмаларды шешуге болады? Жауап: тапсырмалар офлайн навигация мен нысандарды манипуляциялаудан бастап үлгіні тану және шешім қабылдау тапсырмалары үшін нейрондық желілерді оқытуға дейін болуы мүмкін.
- Сұрақ: виртуалды роботты оқыту ортасы қандай негізгі компоненттерді қамтиды? Жауап: виртуалды ортаға роботтардың, сенсорлардың (мысалы, камералар мен лидар сияқты), қоршаған ортаның (мысалы, навигациялық жолдар немесе манипуляциялық Нысандар) модельдері және роботтарды басқаруға және өзара әрекеттесуге арналған бағдарламалық жасақтама кіреді.
- Сұрақ: виртуалды робототехника контекстінде ROS дегеніміз не? Жауап: ROS (Robot Operating System) - роботтардың бағдарламалық жасақтамасын жасауға арналған икемді платформа. Виртуалды робототехникада ROS роботтарды басқаруға, жүйе компоненттері арасында мәліметтер алмасуға және роботтарды модельдеуге арналған инфрақұрылымды қамтамасыз етеді.
- Сұрақ: виртуалды роботтарды жасау үшін қандай ортаны пайдалануға болады? Жауап: виртуалды роботтарды құруға арналған танымал орталардың қатарына gazebo, V-REP, UNITY, ROS плагинін немесе MATLAB/Simulink модельдеу ортасын атауға болады.
- Сұрақ: роботтарды офлайн навигациялау үшін қандай алгоритмдерді қолдануға болады? Жауап: роботтарды офлайн навигациялауға арналған алгоритмдерге SLAM (Simultaneous Localization and Mapping), жолды жоспарлау алгоритмдері, PID реттегіштері, Машиналық оқыту (мысалы, нейрондық желілер) және генетикалық Алгоритмдер кіруі мүмкін.
- Сұрақ: роботтарды оқыту үшін виртуалды орта дегеніміз не және олар қалай қолданылады? Жауап: виртуалды роботты оқыту орталары-бұл нақты роботтың физикалық қатысуын қажет етпестен роботтарды оқыту және сынау үшін нақты сценарийлер мен тапсырмаларды модельдеуге мүмкіндік беретін бағдарламалық құрал. Олар басқару алгоритмдерін әзірлеу және күйін келтіру, нейрондық желілерді оқыту және жаңа тұжырымдамаларды сынау үшін қолданылады.
- Сұрақ: виртуалды робототехниканың физикалық робототехникадан қандай артықшылықтары бар? Жауап: виртуалды робототехниканың артықшылықтарына жабдықтың төмен шығындары, қауіпсіздік (виртуалды Роботтар қоршаған

ортаға қауіп төндірмейді), алгоритмдерді сынау және күйін келтіру ыңғайлылығы, көптеген сценарийлер мен жағдайларды жасау және сынау мүмкіндігі және эксперименттерді ойнатудың қарапайымдылығы жатады.

- Сұрақ: виртуалды робот дегеніміз не? Жауап: виртуалды робот-бұл физикалық тіршілікті қажет етпестен виртуалды ортада бар және жұмыс істейтін нақты роботтың компьютерлік моделі.
- Сұрақ: виртуалды роботтарды пайдаланудың қандай артықшылықтары бар? Жауап: артықшылықтарға қол жетімді әзірлеу құралдары, қауіпсіз тестілеу және күйін келтіру ортасы, әртүрлі жағдайлар мен сценарийлерді модельдеу мүмкіндігі және эксперименттерді оңай масштабтау мүмкіндігі кіреді.
- Сұрақ: виртуалды робот модельдерін жасау үшін қандай орталар жиі қолданылады? Жауап: кейбір танымал орталарға Gazebo, V-REP (CoppeliaSim), робототехника плагиндері бар Unity және MATLAB/Simulink модельдеу ортасы кіреді.
- Сұрақ: виртуалды роботты не үшін пайдалануға болады? Жауап: виртуалды роботтарды басқару алгоритмдерін әзірлеу және сынау, нейрондық желілерді оқыту, виртуалды эксперименттер жүргізу, білім алушыларды физикалық жабдыққа қол жеткізбей оқыту және т.б. үшін пайдалануға болады.
- Сұрақ: виртуалды робототехника қауіпсіздікті жақсартуға қалай көмектесе алады? Жауап: виртуалды роботтарды пайдалану алгоритмдер мен бағдарламалық жасақтаманы аппараттық құралдарға зақым келтірместен немесе қоршаған ортаға және адамдарға зиян келтірместен тексеруге және жөндеуге мүмкіндік береді.
- Сұрақ: Симуляция кезінде роботтың қозғалысын есептейтін компонент қалай аталады? Жауап: бұл – физика қозғалтқышы (physics engine). Ол роботтың массасын, үйкелісін, соқтығысуын, инерциясын есептеп отырады. Танымал қозғалтқыштар: Bullet, ODE, MuJoCo, PhysX
- Сұрақ: Gazebo қандай физика қозғалтқыштарын қолдайды? Жауап: ODE – негізгі қозғалтқыш. Bullet – қақтығыстар мен жұмсақ денелер үшін. DART – динамикасы жақсы. Simbody – күрделі манипуляторлар үшін.
- Сұрақ: Симуляцияда сенсорлар қалай модельденеді? Жауап: Сенсорлар шынайы әлемдегі мінез-құлқын қайталау арқылы жасалады: шу, кешігу (latency), ажыратымдылық, жаңарту жиілігі, бұрмалану (distortion) ескеріледі.
- Сұрақ: Лидар симуляциясында қандай параметрлер маңызды? Жауап: Сканерлеу бұрышы, Нүкте тығыздығы, Сканерлеу жиілігі Шудың деңгейі, Қашықтық диапазоны
- Сұрақ: Камера симуляциясының ерекшелігі неде? Жауап: Камера симуляциясы жарық, көлеңке, текстура, шу, көру бұрышы сияқты көптеген факторларды ескереді. Ол компьютерлік көру алгоритмдерін шынайы ортаға жақын жағдайда тексеруге мүмкіндік береді.
- Сұрақ: Роботтың коллаборативті манипуляциясы дегеніміз не? Жауап: Коллаборативті манипуляция – бірнеше робот немесе манипулятордың бір объектімен бірге жұмыс жасауы. Мысалы, бір робот объектіні ұстаса, екіншісі оны тұрақты ұстап, қажетті орынға жеткізеді. Бұл жобада роботтардың бір-бірімен координациясын тексеруге болады. Симуляцияда әр роботтың траекториясы, күш қолдану деңгейі және қозғалыс синхрондығын бақылауға болады. Бұл Swarm Robotics немесе өндірістік автоматтандыруда маңызды.
- Сұрақ: Роботты виртуалды лабиринтте сынаудың мақсаты қандай? Жауап: Лабиринт сценарийінде роботтың навигациялық алгоритмдерін тестілеу мақсаты бар. Білім алушылар роботты лабиринттен шығару үшін: классикалық жол іздеу алгоритмдерін (A, D, RRT), reinforcement learning (RL) әдістерін, пайдалана алады. Симуляция нәтижесінде робот кедергілерді айналып өту, мақсатқа жету және траекторияны оңтайландыру қабілетін көрсетеді.
- Сұрақ: Робот арқылы объектілерді сұрыптау қалай жүзеге асады? Жауап: Сұрыптау үшін роботқа камера және манипулятор қолданылады. Камера объектіні түсі мен пішіні бойынша анықтайды, ал манипулятор оны белгіленген орынға орналастырады. Симуляцияда білім алушылар әртүрлі алгоритмдерді сынай алады: классикалық компьютерлік көру (OpenCV), нейрондық желілер. Бұл әдіс өндірістік роботтар мен автоматтандырылған қоймаларда қолданылады.
- Сұрақ: Роботты апатты операцияда пайдалану қалай модельденеді? Жауап: Виртуалды ортада робот апатты жағдайларға бейімделеді: құлаған объектілерді айналып өту, адамдарды виртуалды қауіпсіз аймаққа жеткізу, заттарды эвакуациялау. Мақсаты - шынайы жағдайда алгоритмді зақым келтірмей тексеру. Білім алушылар автономды навигация мен манипуляция қабілеттерін симуляция арқылы жетілдіреді.
- Сұрақ: Роботтар арасындағы коммуникация қалай жүзеге асады? Жауап: Көп агентті жүйелерде роботтар бір-бірімен хабар алмасады: сенсор деректерін бөлісу, тапсырмаларды бірігіп орындау, ортаны картаға түсіру. Коммуникация виртуалды ортада ROS topic немесе service арқылы жүзеге асады. Бұл Swarm Robotics зерттеулерінде тиімді.
- Сұрақ: Роботты жарыс сценарийіне бейімдеу процесі қандай? Жауап: Жарыс сценарийінде робот: максималды жылдамдықпен қозғалады, жолдағы кедергілерден қашады, қарсыластардан алда жүреді. Білім алушылар PID, RL немесе генетикалық алгоритмдерді қолдана отырып, жарыс стратегиясын сынай алады. Симуляцияда роботтың әрекеттерін нақты уақыт режимінде бақылауға болады.

- Сұрақ: Роботтың сенсорлық ақауларын модельдеудің мақсаты неде? Жауап: Сенсордағы қателерді модельдеу роботты сенсор ақауларына төзімді етуге мүмкіндік береді. Мысалы: шу, сигнал кідірісі, деректер жоғалту. Роботтың алгоритмі осындай жағдайларда дұрыс жұмыс істеуін тексереді. Симуляция шынайы өмірдегі сенсор ақауларын қауіпсіз зерттеуге мүмкіндік береді.
- Сұрақ: Робот траекториясын оңтайландыру қалай жүзеге асады? Жауап: Білім алушылар робот траекториясын: уақыт бойынша, энергия тиімділігі бойынша, қашықтықты азайту арқылы, оңтайландырады. Алгоритмдер: классикалық жол жоспарлау, RL, генетикалық алгоритмдер. Симуляцияда әр алгоритмнің нәтижесі салыстырылады, ең тиімді жол таңдалады.
- Сұрақ: Мобильді роботтың жолды бақылау жүйесі қандай принциппен жұмыс істейді? Жауап: Жолды бақылау үшін сенсорлар (лидар, камера) және PID реттегіші қолданылады. Робот сызықты жол бойымен немесе белгіленген траектория бойынша қозғалады. Симуляцияда білім алушылар реттегіш параметрлерін өзгертіп, роботтың қателігін азайтуға үйренеді.
- Сұрақ: Роботтың объектіні бақылау және ұстау қабілеті қалай дамытылады? Жауап: Білім алушылар манипулятор арқылы объектіні ұстап, траектория бойынша жылжытады. Алгоритм: инверсивті кинематика, күштік шектеулер, траектория интерполяциясы. Робот объектіні қауіпсіз және дәл тасымалдауды үйренеді. Симуляцияда әртүрлі пішіндер мен массалармен тәжірибе жасауға болады.
- Сұрақ: Автономды тасымалдау миссиясы қалай модельденеді? Жауап: Білім алушылар қойма немесе өндірістік орта жасайды, роботқа заттарды белгіленген орынға жеткізу тапсырмасы беріледі. Алгоритм: SLAM + жол жоспарлау + манипуляция. Симуляция нәтижесінде тасымалдау тиімділігі, маршрут қысқалығы және қателер бағаланады.
- Сұрақ: Дронның визуалды навигациясы қалай жүзеге асады? Жауап: Дрон камера арқылы объектілерді анықтап, автономды бағыт алады. Алгоритмдер: SLAM, компьютерлік көру (Object Detection), Reinforcement Learning. Симуляцияда дрон кедергілерден айналып өтіп, мақсатқа жетуді үйренеді.
- Сұрақ: Роботты апатты виртуалды симуляцияда сынаудың мәні неде? Жауап: Робот шынайы қауіпті жағдайларда сынақтан өтеді: құлау, соқтығысу, сенсор ақауы. Бұл алгоритмді сенімді, қауіпсіз және төзімді етуге мүмкіндік береді.
- Сұрақ: Роботтың AI агентін жасау не береді? Жауап: AI агенті роботқа автономды шешім қабылдауға мүмкіндік береді: ортаның өзгеруіне бейімделу, траекторияны оңтайландыру, қателерді азайту. Симуляцияда агент тәжірибеден өтеді және нақты ортада қолдануға дайын болады.
- Сұрақ: Виртуалды сенсор деректерін визуализациялаудың мақсаты қандай? Жауап: Сенсор деректерін графиктер, карта немесе 3D визуализация түрінде көрсету: аналитикалық бақылау, алгоритм өнімділігін бағалау, қателерді анықтау. Білім алушылар сенсорлық жүйенің нақты уақыттағы жұмысын түсінеді.
- Сұрақ: Роботтың әртүрлі ортада бейімделуі қалай тексеріледі? Жауап: Білім алушылар роботты әртүрлі ортада сынайды: жарық аз немесе көп, тегіс немесе кедір-бұдыр жер, тар немесе кең жол. Мақсаты: робот алгоритмінің адаптивтілігін бағалау және оны жетілдіру.
- Сұрақ: Динамикалық тапсырманы роботтар арасында бөлу қалай жүзеге асады? Жауап: Білім алушылар көп роботты топқа тапсырмаларды автоматты түрде бөледі: бір робот тасымалдау жасайды, екіншісі кедергілерді бақылайды. Тапсырмаларды қайта бөлу қажет болса, жүйе өзіндік шешім қабылдайды. Бұл көп агентті жүйелерді зерттеуге мүмкіндік береді.
- Сұрақ: Робот жарысында тактиканы модельдеу не үшін қажет? Жауап: Жарыста робот әртүрлі стратегияларды сынай алады: максималды жылдамдық, кедергілерден айналып өту, қарсыластардан озып өту. Бұл білім алушыларға стратегия мен алгоритм үйлесімділігін тәжірибеде тексеруге мүмкіндік береді.
- Сұрақ: Роботтың виртуалды сенсорлық кедергілерді жеңу қабілеті қалай тексеріледі? Жауап: Сенсор диапазоны шектеулі, сигнал шулы жоғары немесе деректер кідірісі бар жағдайда роботтың әрекеті бақыланады. Алгоритмнің төзімділігі мен автономды шешім қабылдау қабілеті бағаланады.
- Сұрақ: Виртуалды роботты басқару интерфейсін жасау не үшін қажет? Жауап: GUI немесе веб-интерфейс арқылы: нақты уақыттағы деректерді көрсету, басқару командаларын беру, сенсор ақпаратын визуалдау. Бұл тәжірибе адам-робот өзара әрекеттесуін дамытуға және симуляцияны бақылауға мүмкіндік береді.
- Сұрақ: Виртуалды роботты 3D модельдеу неліктен маңызды? Жауап: 3D модельдеу роботтың нақты физикалық қасиеттерін, өлшемін, қозғалыс диапазонын және сенсор орналасуын дәл көрсетуге мүмкіндік береді. Білім алушылар бұл арқылы: робот траекториясын жоспарлай алады, кедергілермен әрекеттесуін тексереді, манипулятор немесе дрон қозғалысын визуалдап, алгоритм тиімділігін бағалай алады.
- Сұрақ: PID реттегішінің виртуалды роботқа әсері қандай? Жауап: PID (Proportional-Integral-Derivative) реттегіші робот қозғалысын тұрақтандыруға арналған. Виртуалды ортада робот жылдамдық пен бағытын дәл ұстайды, ауытқулар

минималды болады, түрлі траекторияларда өнімділікті сынауға болады. Мысалы, мобильді робот жолды дәл қадағалауы немесе манипулятор қозғалысын тегістеуі мүмкін.

- Сұрақ: Робот сенсорларының виртуалды симуляциясы қалай жүзеге асады? Жауап: Виртуалды сенсор симуляциясы шынайы деректерді имитациялайды: камералар, лидар, ультрадыбыс, IMU, GPS; шу мен кідіріс әсерін қосу; сенсор деректерін ROS немесе басқа платформа арқылы өңдеу. Бұл білім алушыларға сенсорлық жүйелерді алгоритмдермен интеграциялауға мүмкіндік береді.
- Сұрақ: SLAM алгоритмін виртуалды ортада сынаудың пайдасы қандай? Жауап: SLAM (Simultaneous Localization and Mapping) роботқа орнын анықтауға және картаны құруға мүмкіндік береді. Виртуалды ортада: қауіпсіз тестілеу, әртүрлі кедергілер мен жағдайларды моделдеу, алгоритм өнімділігін салыстыру мүмкіндігі бар.
- Сұрақ: Мобильді роботтың автономды навигациясы қандай алгоритмдерге сүйенеді? Жауап: Жол жоспарлау: A, RRT, PRM; Кедергіден қашу: DWA (Dynamic Window Approach); Машиналық оқыту: DQN, PPO. Виртуалды ортада білім алушылар осы алгоритмдерді біріктіріп, автономды қозғалысты сынай алады.
- Сұрақ: Манипулятордағы инверсивті кинематика дегеніміз не? Жауап: Инверсивті кинематика - манипулятордың соңғы құралын қажетті нүктеге жеткізу үшін буын бұрыштарын есептеу. Виртуалды роботта: траекторияны жоспарлау, объектіні дәл ұстау, қозғалысты тегістеу мүмкіндігі бар.
- Сұрақ: Виртуалды ортада робот энергия тиімділігін қалай бағалайды? Жауап: Білім алушылар әрбір қозғалыс немесе манипуляция үшін энергия шығынын есептейді. Сценарийлерді салыстыру арқылы: ең аз энергия тұтынатын алгоритм таңдалады, автономды роботтың батарея ұзақтығы моделденеді.
- Сұрақ: Цифрлық егіз (Digital Twin) не үшін қолданылады? Жауап: Цифрлық егіз – нақты роботтың виртуалды көшірмесі. Пайдасы: аппараттық құралға зақым келтірместен тестілеу, алгоритмдерді алдын ала тексеру, қашықтан диагностика. Білім алушылар бұл арқылы өндірістік немесе зертханалық сценарийлерді қауіпсіз сынай алады.
- Сұрақ: Роботтарды Swarm жүйесінде қалай басқаруға болады? Жауап: Бірнеше робот арасында тапсырмаларды бөлісу, Жеке роботтардың автономды әрекетін үйлестіру, Сенсор және коммуникациялық деректерді біріктіру. Виртуалды ортада білім алушылар топтық мінез-құлық пен кооперативті алгоритмдерді сынай алады.
- Сұрақ: Робот жарыстарында стратегияны қалай дамытуға болады? Жауап: Жарыс мақсатына сәйкес жылдамдық пен траекторияны таңдау, Кедергілер мен қарсыластардан өту алгоритмін оңтайландыру, PID, RL немесе генетикалық алгоритмдерді пайдалану. Симуляция нәтижесінде білім алушылар стратегияның тиімділігін бағалай алады.
- Сұрақ: Роботтың сенсорлық қателерін модельдеу не үшін қажет? Жауап: Робот сенсордағы шу, кідіріс немесе деректер жоғалуға төзімді болуы үшін, Алгоритмдерді нақты өмір жағдайларына бейімдеу, Қауіпсіз және тұрақты жұмыс қабілетін қамтамасыз ету. Виртуалды ортада барлық қателіктер қауіпсіз тексеріледі.
- Сұрақ: Робот траекториясын оңтайландыруда қандай критерийлер қолданылады? Жауап: Уақыт минимизациясы; Энергия тиімділігі; Қашықтық қысқалығы. Білім алушылар әр критерий бойынша алгоритмдерді сынап, ең тиімді шешімді таңдайды.
- Сұрақ: Мобильді робот жолды бақылауда қандай әдістерді қолданады? Жауап: Сенсор деректерін алу (лидар, камера), PID реттегіш арқылы траекторияны түзету, Қателікті азайту және жолдан ауытқуды болдырмау.
- Сұрақ: Робот объектіні ұстауда қандай қиындықтар туындайды? Жауап: Объектінің пішіні мен массасына бейімделу, Траектория мен күш қолдануды үйлестіру, Қауіпсіз манипуляция жасау. Виртуалды ортада білім алушылар әртүрлі объектілерді сынап, алгоритмдерді жетілдіреді.
- Сұрақ: Автономды тасымалдау миссиясының негізгі компоненттері қандай? Жауап: Орта картасы және маршрут жоспарлау; Робот манипуляторы мен сенсорлары; Алгоритм: навигация + SLAM + тасымалдау. Симуляцияда білім алушылар тиімді маршруттар мен қателерді тексереді.
- Сұрақ: Дронның визуалды навигациясында қандай алгоритмдер қолданылады? Жауап: SLAM (Simultaneous Localization and Mapping); Object Detection (компьютерлік көру); Reinforcement Learning (RL). Дрон кедергілерден айналып өтіп, автономды бағытты үйренеді.
- Сұрақ: Роботты апатты сценарийде сынаудың маңызы неде? Жауап: Алгоритмнің төзімділігін бағалау, Қауіпсіздік пен сенімділікті қамтамасыз ету, Апатты жағдайда әрекет ету қабілетін дамыту.
- Сұрақ: AI агенті роботқа қандай мүмкіндіктер береді? Жауап: Өзіндік шешім қабылдау, Тәжірибеден үйрену, Ортаның өзгерістеріне бейімделу. Виртуалды ортада агент алгоритмдерін сынап, нақты роботқа енгізуге дайындық жасалады.
- Сұрақ: Сенсор деректерін визуализациялау не үшін қажет? Жауап: Алгоритм өнімділігін бақылау, Қателерді анықтау, Навигация немесе манипуляция нәтижелерін көрнекі көрсету. Графиктер, карталар немесе 3D визуализация қолданылады.

- Сұрақ: Робот әртүрлі ортада бейімделуді қалай үйренеді? Жауап: Білім алушылар роботты түрлі жарық, жер бедері, тар немесе кең жол сияқты ортада сынайды. Алгоритмнің адаптивтілігі бағаланады. Навигация мен шешім қабылдау қабілеті жетілдіріледі.
- Сұрақ: Виртуалды робот моделін құруда қандай негізгі қадамдар бар? Жауап: Робот типін таңдау (мобильді, манипулятор, дрон); 3D модель құру немесе импорттау; Сенсорлар мен актюаторларды қосу (камера, лидар, мотор); Жүргізу алгоритмін әзірлеу; Виртуалды ортада тестілеу және оңтайландыру. Бұл қадамдар білім алушыларға роботтың мінез-құлқын толық симуляциялауға мүмкіндік береді.
- Сұрақ: ROS-та роботтарды басқару қалай жүзеге асады? Жауап: ROS (Robot Operating System) арқылы: Сенсор деректерін жинау (topics), Командаларды беру (services), Алгоритмдерді іске қосу (nodes). Бұл білім алушыларға робот компоненттерін модульдік түрде біріктіруге және тестілеуге мүмкіндік береді.
- Сұрақ: Виртуалды ортада машиналық оқытуды қалай қолдануға болады? Жауап: Робот агентін reinforcement learning арқылы үйрету. Навигация, манипуляция немесе объектіні тану алгоритмдерін жетілдіру. OpenAI Gym, Unity ML-Agents немесе AirSim сияқты платформаларда тәжірибе жасау. Бұл әдіс нақты роботқа енгізуге дайын модельдерді жасауға көмектеседі.
- Сұрақ: Виртуалды сенсорлық жүйелердің негізгі компоненттері қандай? Жауап: Сенсор деректерін өндіретін имитациялық құрылғылар (лидар, камера, IMU). Деректерді өңдейтін алгоритмдер. Роботқа ақпарат жеткізетін middleware (мысалы, ROS). Бұл компоненттер сенсорлық жүйенің шынайы жұмысын виртуалды ортада модельдеуге мүмкіндік береді.
- Сұрақ: Роботты офлайн навигацияда қандай алгоритмдер қолданылады? Жауап: SLAM (Simultaneous Localization and Mapping); Жол жоспарлау: A*, D*, RRT; PID реттегіштері немесе RL алгоритмдері. Білім алушылар осы алгоритмдерді сынап, автономды навигацияны виртуалды ортада үйренеді.
- Сұрақ: Виртуалды манипулятордағы траекторияны жоспарлау қалай жүргізіледі? Жауап: Инверсивті кинематика арқылы әр буын бұрышы есептеледі. Қауіпсіз және тегіс қозғалыс траекториясы құрылады. Объектіні ұстау және тасымалдау алгоритмдері интеграцияланады. Бұл әдіс манипулятордың нақты әлемде дұрыс әрекет етуін модельдеуге мүмкіндік береді.
- Сұрақ: Виртуалды роботтар жарысында тиімді стратегия қалай таңдалады? Жауап: Жарыс мақсатына сәйкес жылдамдық пен траекторияны оңтайландыру. Кедергілер мен қарсыластардан өту алгоритмдерін сынау. PID, RL немесе генетикалық алгоритмдер арқылы стратегияны жақсарту. Білім алушылар симуляция арқылы ең тиімді тактиканы анықтайды.
- Сұрақ: Виртуалды сенсор деректеріндегі қателерді қалай модельдеуге болады? Жауап: Шум (шум қосу); Деректер жоғалту (sensor dropout); Кідіріс (latency). Бұл әдіс алгоритмнің төзімділігін және сенсорлық ақауларға бейімділігін тексеруге көмектеседі.
- Сұрақ: Роботтың энергия тиімділігін виртуалды ортада қалай тексеруге болады? Жауап: Өр қозғалыс пен манипуляция энергиясын есептеу. Әртүрлі маршруттар мен алгоритмдерді салыстыру. Ең аз энергия тұтынатын әдісті таңдау. Бұл білім алушыларға автономды роботтың ұзақ мерзімді жұмысын модельдеуге мүмкіндік береді.
- Сұрақ: Цифрлық егізді (Digital Twin) виртуалды роботқа қалай қолдануға болады? Жауап: Нақты роботтың виртуалды көшірмесін жасау. Алгоритмдерді қауіпсіз тестілеу. Қашықтан диагностика және күйін келтіру. Білім алушылар бұл арқылы өндірістік немесе зертханалық роботтарды алдын ала тексере алады.
- Сұрақ: Swarm роботтарды басқарудың негізгі принциптері қандай? Жауап: Бірнеше робот арасындағы коммуникация және деректер алмасу. Тапсырмаларды бөлу және қайта бөлу. Роботтардың автономды әрекетін үйлестіру. Бұл көп агентті жүйелерді зерттеуге мүмкіндік береді.
- Сұрақ: Робот навигациясында RL агентін қолданудың пайдасы қандай? Жауап: Робот ортаның өзгерістеріне бейімделуді үйренеді. Алгоритмдерді нақты уақыт режимінде жетілдіруге болады. Кедергілерден айналып өту және мақсатқа жету қабілеті артады. Виртуалды ортада білім алушылар RL агентін қауіпсіз сынай алады.
- Сұрақ: Виртуалды роботты жарысқа бейімдеуде қандай факторларды ескеру қажет? Жауап: Жолдың кедергілері мен конфигурациясы. Робот жылдамдығы мен маневр қабілеті. Қарсыластардың әрекетін ескеру. Білім алушылар симуляция арқылы жарыс стратегиясын оңтайландырады.
- Сұрақ: Робот сенсорлық шектеулерді жеңу үшін қандай әдістер қолданады? Жауап: Шум мен кідірісті фильтрлеу (Kalman filter, Moving Average). Сенсор деректерін біріктіру (sensor fusion). Автономды шешім қабылдау алгоритмдерін бейімдеу. Бұл әдістер виртуалды ортада сенсорлық шектеулерді тиімді зерттеуге мүмкіндік береді.
- Сұрақ: Виртуалды роботта GUI интерфейсін құрудың артықшылықтары қандай? Жауап: Роботты нақты уақыт режимінде бақылау. Командаларды беру және сенсор деректерін визуалдау. Симуляцияны жеңіл және көрнекі түрде басқару. Білім алушылар адам-робот өзара әрекеттесуін тәжірибеден өткізеді.

- Сұрақ: Робот траекториясын оңтайландыру кезінде қандай критерийлер қолданылады? Жауап: Уақытты азайту. Энергия тиімділігі.Қашықтық қысқалығы. Виртуалды ортада білім алушылар әр критерий бойынша алгоритмдерді салыстырады.
- Сұрақ: Робот әртүрлі орта жағдайларына қалай бейімделеді? Жауап: Жарық деңгейі, жер бедері және кеңдік/тарлықты ескеру. Алгоритмнің адаптивтілігін тексеру. Навигация және манипуляция әрекеттерін өзгерту. Симуляция білім алушыларға адаптивті алгоритмді жетілдіруге мүмкіндік береді.
- Сұрақ: Роботтың AI агентінің негізгі артықшылықтары қандай? Жауап: Өзіндік шешім қабылдау. Тәжірибеден үйрену. Ортаның өзгерістеріне бейімделу. Білім алушылар виртуалды ортада AI агентін оқытып, нақты роботқа енгізуге дайындық жасайды.
- Сұрақ: Робот сенсор деректерін визуализациялағанда қандай артықшылықтар бар? Жауап: Алгоритм өнімділігін бағалау. Қателерді анықтау. Навигация немесе манипуляция нәтижелерін көрнекі көрсету. Графиктер, карталар немесе 3D визуализация қолданылады.
- Сұрақ: Роботты апатты виртуалды сценарийде сынау не үшін қажет? Жауап: Алгоритмнің төзімділігін бағалау.Қауіпсіздік пен сенімділікті қамтамасыз ету. Апатты жағдайда әрекет ету қабілетін дамыту. Виртуалды ортада бұл сынақтар аппараттық құралға зақым келтірместен жүргізіледі.

ҚОРЫТЫНДЫ

Виртуалды робототехника – бұл компьютерлік ғылымдарды, инженерлік пәндерді, жасанды интеллектті және механиканы біріктіретін заманауи технологияның қарқынды дамып келе жатқан маңызды саласы. Ол роботтарды виртуалды ортада модельдеуге, олардың жұмыс істеу принциптерін зерттеуге, бақылауға, сынақтан өткізуге және жетілдіруге мүмкіндік беретін құралдар жиынтығын қамтиды. Қазіргі әлемде робототехника саласы өндірістен медицинаға, ғарыштан күнделікті тұрмысқа дейін үлкен рөл атқарып отырғандықтан, виртуалды робототехниканың маңызы күн санап артып келеді. Виртуалды робототехниканың негізгі артықшылықтарының бірі – роботтармен жұмыс істеуге арналған жабдыққа қойылатын физикалық шектеулерді жою. Көптеген оқу орындары, зертханалар немесе жеке тұлғалар қымбат роботтарды сатып ала алмайды. Ал виртуалды ортада кез келген адам кәсіби деңгейде роботтарды бағдарламалап, басқару алгоритмдерін құрастырып, күрделі инженерлік шешімдермен тәжірибе жасай алады. Бұл әсіресе білім беру саласында аса маңызды. Білім алушылар робототехника негіздерін меңгеруге мүмкіндік алады, ал мұғалімдер мен профессорлар виртуалды симуляцияларды пайдалана отырып, күрделі тәжірибелерді қауіпсіз жағдайда өткізе алады. Сонымен қатар, виртуалды робототехника әртүрлі жағдайлар мен сценарийлерді модельдеуді оңай әрі жылдам етеді. Мысалы, роботтың кедергілерден өту қабілетін тексеру, автономды қозғалыс алгоритмдерін сынау, нақты уақыттағы объектілерді тану жүйесін жетілдіру немесе қауіпті ортада әрекет етуін зерттеу – мұның барлығын виртуалды платформада қауіпсіз әрі жылдам орындауға болады. Нақты ортада мұндай эксперименттер жасау көп жағдайда қымбат немесе қауіпті болуы мүмкін. Виртуалды симуляциялар робототехникалық жүйелерді әзірлеу мен сынау процесін бірнеше есе жеделдетеді. Виртуалды робототехниканың тағы бір маңызды артықшылығы – шығындарды айтарлықтай азайту. Нақты прототиптерді құрастыру уақыт пен қаржы тұрғысынан тиімсіз болуы мүмкін. Ал виртуалды ортада роботтың құрылымын, сенсорларын, қозғалыс механизмдерін, бағдарламалық жүйесін қайта-қайта өзгертуге және оңтайландыруға болады. Әзірлеушілер ең тиімді нұсқаны таңдағаннан кейін ғана физикалық прототипті жасайды. Бұл өнеркәсіптік роботтар, қызмет көрсету роботтары немесе автономды көліктер сияқты күрделі жүйелерді құрастыруда үлкен үнем береді. Роботтарды басқару алгоритмдерін зерттеу және оңтайландыру да виртуалды ортада айтарлықтай жеңілдейді. Қазіргі кезде роботтар жасанды интеллект пен машиналық оқытуға негізделген күрделі автономды жүйелерге айнауда. Осындай жүйелерді нақты ортада бірден сынау қауіпті немесе тиімсіз болуы мүмкін. Виртуалды симуляциялар арқылы роботтың қабылдау, жоспарлау және әрекет ету процестерін егжей-тегжейлі талдауға, алгоритмдердегі қателіктерді ерте анықтап, түзетуге мүмкіндік туады. Мәселен, автономды автомобильдерге арналған басқару алгоритмдері миллиондаған виртуалды километрлерді жүріп өтіп, тек содан кейін ғана нақты сынақтарға жіберіледі. Бүгінгі күні виртуалды робототехника көптеген салаларда кеңінен қолданылады. Ғарыш саласында жаңа марсоходтардың немесе ай бетінде жұмыс істейтін роботтардың қозғалысын модельдеу ғылыми миссиялардың қауіпсіздігін қамтамасыз етеді. Медицинада хирургиялық роботтардың дәлдігін тексеру үшін симуляция қолданылып, болашақ хирургтар виртуалды операциялар арқылы тәжірибе жинайды. Өнеркәсіпте роботтандырылған құрастыру желілері алдын ала цифрлық түрде тексеріліп, өндіріс процесі оңтайландырылады. Автомобиль өнеркәсібінде автономды көліктердің камера, радар және лидар жүйелері виртуалды қалаларда тексеруден өтеді. Ауыл шаруашылығында егін жинау немесе тыңайтқыш шашу роботтары виртуалды орталарда сынақтан өткізіледі, ал әскери салада роботтандырылған дрондар мен жерүсті аппараттарының әрекет алгоритмдері қауіпсіз түрде тексеріледі. Білім беру саласында виртуалды робототехника STEM бағытындағы (ғылым, технология, инженерия және математика) оқытуды жаңа деңгейге көтеріп отыр. Арнайы жасалған бағдарламалар мен

платформалар білім алушыларға роботтарды бағдарламалау, күрделі логикалық мәселелерді шешу, инженерлік ойлау дағдыларын дамытуға мүмкіндік береді. Мектептер мен университеттер виртуалды зертханаларды пайдалану арқылы оқу процесін интерактивті етіп, білім алушылардың практикалық дағдыларын жетілдіреді. Бұл әсіресе шынайы зертханалық жабдықтары жоқ немесе робототехника курстары енді енгізіліп жатқан оқу орындары үшін тиімді. Алайда, барлық артықшылықтарына қарамастан, виртуалды робототехниканың белгілі шектеулері де бар. Виртуалды орта әрқашан нақты физикалық жағдайларды дәл көрсете бермейді. Үйкеліс күшінің, материалдардың серпімділік қасиеттерінің, динамикалық өзгерістердің немесе қоршаған ортаның болжанбайтын факторларының симуляциясы шынайы жағдайдан ауытқуы мүмкін. Виртуалды әлемде робот мінсіз жұмыс істегенімен, нақты ортада қателіктер пайда болуы ықтимал. Сондықтан виртуалды модельдеу мен шынайы сынақтарды біріктіре қолдану ең дұрыс тәсіл болып саналады. Сонымен қатар, виртуалды симуляциялар кейде есептеу қуатын көп қажет етеді. Күрделі физикалық модельдер мен үлкен орталарды модельдеу үшін жоғары өнімді компьютерлер қажет болуы мүмкін. Алайда бұл мәселе де күн сайын дамып келе жатқан технологиялар мен бұлттық есептеулер арқылы біртіндеп шешілуде. Қорытындылай келе, виртуалды робототехника - болашағы зор, ғылыми және технологиялық тұрғыдан аса маңызды сала. Ол роботтарды әзірлеуді қауіпсіз, қолжетімді және тиімді етеді, жаңа зерттеулерге жол ашады, білім беруді жетілдіреді және түрлі өнеркәсіп салаларында инновациялық шешімдерге мүмкіндік береді. Виртуалды робототехниканың дамуы алдағы жылдары адамзат өмірін одан әрі жеңілдетіп, технологиялық прогрестің жаңа белестеріне жетелейтіні сөзсіз.

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- Siegwart R., Nourbakhsh I. R., Scaramuzza D. «Introduction to Autonomous Mobile Robots» (3rd ed.). MIT Press. 2023
- Siciliano B., Khatib O. (Eds.). «Springer Handbook of Robotics» (3rd ed.). Springer. 2024
- Craig J.J. «Introduction to Robotics: Mechanics and Control» (5th ed.). Pearson. 2021
- Lynch K.M., Park, F.C. «Modern Robotics: Mechanics, Planning, and Control». Cambridge University Press. 2022
- LaValle S.M. «Planning Algorithms». Cambridge University Press. 2020
- Corke P. «Robotics, Vision and Control: Fundamental Algorithms in MATLAB» (3rd ed.). Springer. 2023
- Martinez A., Fernandez E. «Learning ROS2 for Robotics Programming» (2nd ed.). Packt Publishing. 2023
- Joseph L., Cacace J. «Mastering ROS 2 for Robotics Programming» (4th ed.). Packt Publishing. 2025
- Koubaa A. «Robot Operating System (ROS): The Complete Reference» (Vol. 7). Springer. 2024
- Sheridan T.B. «Human–Robot Interaction and Virtual Environments». Wiley. 2021
- Kapadia M., Gifford T. «Virtual Environments and Digital Twins for Robotics». Springer. 2022
- Pan J., Manocha D. «Virtual reality for collision avoidance in robotics and autonomous systems». Journal of Field Robotics, 2021. - 38(5), 699–718.
- Panzieri S., Ulivi G. «Virtual reality techniques for remote robotics and teleoperation». IEEE Transactions on Industrial Informatics, 2020. - 16(8), 5408–5417.
- Murphey R., Sukthankar G. «Simulation-based design in mobile robotics». IEEE Robotics & Automation Magazine, 2021. - 28(2), 54–63.
- Hoffmann G., Bandouch J., Bubb H., Faulwasser T., Ischebeck P. «VR applications for robot cell planning and simulation». CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology, 2020. - 31, 214–225.
- Macenski S., Foote T., Gerkey B., Lalancette C., Woodall W. «Robot Operating System 2: Design, architecture, and uses in the wild». Science Robotics. 2020
- Martini M., Eirale A., Cerrato S., Chiaberge M. «PIC4rl-gym: A ROS2 modular framework for autonomous navigation». arXiv. 2022
- Govers F.X. «Artificial Intelligence for Robotics: Build Intelligent Robots Using ROS2, Python, OpenCV, and AI/ML Techniques». Packt Publishing. 2024
- Zhabayev E., Revshenova M. «Virtual environments and simulations in robotics teaching». Bulletin of Abai KazNPU. Series of Physical and Mathematical Sciences, 2023. - 82(2), 220–227.
- Садыкова Г. А., Жандар Т. «VirtualBrick: роботтарды виртуалды басқару жүйесі». Шымкент: «Өлем». 2023
- Садыкова Г. А., Жандар Т. «VirtualBrick: роботтарды виртуалды басқару жүйесі: әдістемелік нұсқаулық». Шымкент: «Өлем». 2023
- Баймухамедов М. Ф., Боранбаев А.С., Боранбаев С.Н. «Робототехника» (I том). Алматы: «Бастау». 2023

- Нурпеисова Т.Б. «Прикладная робототехника». Алматы: «Бастау». 2022
- Абдраимов Б.А., Сейдахметов А.А. «Интеллектуальные робототехнические системы». Алматы: TechSmith. 2023
- Тонконогов Б.А., Высоцкий О.П. «Программное обеспечение электронных средств: лабораторный практикум». Минск: БГУИР. 2021
- Филиппов С.А. «Уроки робототехники: конструкция, движение, управление». Москва: Лаборатория знаний. 2021
- Ярнольд С. «Arduino для начинающих: пошаговый самоучитель». Москва: Эксмо. 2021
- Sommer U. «Программирование микроконтроллерных плат Arduino и ESP32». Санкт-Петербург: БХВ-Петербург. 2021
- Козырев Ю.Г. «Основы робототехники и мехатроники». Москва: Инфра-М. 2022
- Иванов А.А., Петров В.Н. «Виртуальные среды моделирования робототехнических систем». Санкт-Петербург: Питер. 2023

Онлайн платформа және ресми сайттар

- Google Sites Robotics Platform – робототехника бойынша оқу материалдары мен әдістемелік ресурстар.
- Coursera – робототехника, жасанды интеллект және бағдарламалау бойынша халықаралық онлайн курстар платформасы.
- CXEM.NET – электроника, Arduino және робототехника жобаларына арналған техникалық портал.
- Cyberbotics – Webots. (2026). Webots: Professional mobile robot simulation software. Retrieved May 20, 2026.
- Coppelia Robotics – CoppeliaSim. (2026). CoppeliaSim (V-REP): Robot simulation software. Retrieved May 20, 2026.
- Robotek Pro. (2026). Online robotics courses for schools and universities. Retrieved May 20, 2026.
- Roboline.kz. (2026). Robotics learning platform. Retrieved May 20, 2026.
- CyberPack AI. (2026). STEAM & AI robotics education platform. Retrieved May 20, 2026.
- RoboBlockly. (2026). Web-based robotics and programming environment. Retrieved May 20, 2026.
- REC Foundation Knowledge Base. (2026). Robotics Education & Competition Foundation: Learning resources. Retrieved May 20, 2026. Қосымша Тест сұрақтары

1 Микроминиатюрлі электрондық аспаптарды жобалау, жасау және қолдану туралы ғылым ... деп аталады. а Электроника
b Микроэлектроника c Микропроцессор d Техника e Робототехника

2 «Робот» сөзін кім ойлап тапты? Фантаст жазушысы, «РОБОТ»сөзінің авторын, аты-жөнін атаңыз. а Карел Чапек b Айзек Азимов c Кир Булычëв d Александр Беляев e Герберт Джордж Уэллс

3 Функционалдық түрде роботтардың құрамына келесі түрдегі негізгі элементтер кіреді: а шығыс буынымен-жұмыс органы бар орындаушы механизм; b шығыс буынымен-жұмыс органы жоқ орындаушы механизм; c шығыс буынымен-механизмі бар орындаушы механизм; d робототехника шығыс буынымен-жұмыс органы бар орындаушы механизм; e жұмыс органы жоқ орындаушы механизм;

4 Антропоморфты, адамды имитациялайтын, адамды кез-келген қызметте ауыстыруға ұмтылатын машина осы анықтамаға сәйкес терминді төменгі тізімнен көрсетіңіз: а Мотор b Андроид c Механизм d Машина e Робот

5 Тірі организм принципі бойынша құрылған автоматты құрылғы. Алдын ала салынған бағдарлама бойынша әрекет ете отырып және датчиктерден сыртқы әлем туралы ақпарат ала отырып, әдетте адам орындайтын өндірістік және өзге операцияларды дербес жүзеге асырады. Осы анықтамаға сәйкес келетін терминді көрсетіңіз: а Мотор b Андроид c Механизм d Машина e Робот

6 Кейбір механикалық функцияны қамтамасыз ету үшін материалдарды тікелей пайдалану; бұл ретте барлығы өзара тіркесуге және дененің кедергісіне негізделген.: а Мотор b Андроид c Механизм d Машина e Робот

7 Белгілі бір саладағы адамды немесе жануарды алмастыратын тетіктердің жиынтығы; ол ең бастысы еңбекті автоматтандыру үшін пайдаланылады. Осы анықтамаға сәйкес келетін термин көрсетіңіз: а Мотор b Андроид c Механизм d Машина e Робот

8 Қандай елде «arduino-ны» ойлап тапты? а Қытай b Франция c АҚШ d Италия e Қазақстан

9 Arduino GND әріптері дегеніміз не? а Төлем атауы b Деректерді беру порты c Плюс d Минус e Деректерді қабылдау порты

10 Arduino бағдарламалау тілі негізделген _____. a Wiring, Processing, C/C++ b Visual Basic c Python, Java d Assembler e Pascal

11 Arduino-да қалай түсініктеме жасауға болады: a () көмегімен b // көмегімен c {} көмегімен d / / көмегімен e / көмегімен

12 Әдетте қара сым жер платаға қалай қосылады a VIN шығару b AREF шығару c GND шығару d A0 шығару e A0 шығару

13 LCD дисплейімен жұмыс істеу үшін қандай кітапхана қолданылады? a #include <Stepper.h> b #include <Wire.h> c #include <Servo.h> d #include <LiquidCrystal.h> e #include <Temper.h>

14

Arduino-да ATmega168 микроконтроллері қандай флеш жады бар? a

16 КБ В

1024 байт c 512 байт d 32 байт e 64 байт

15

Stepper кітапханасы ыңғайлы басқару интерфейсін ұсынады: a LED дисплей b Қадамдық қозғалтқыштармен c Фоторезистор d Сервоприводпен e Шарлы қозғалтқышпен

16 Delay(n) функциясы не істейді? a LED дисплей қосу b N миллисекундқа әрекетті қайталайды c N миллисекунд бағдарламасын өңдеуді тоқтатады d Бағдарламаны N миллисекундқа үзеді e Функцияны өшіреді

17 Өрбір 14 сандық үно кірісі немесе шығысы ретінде теңшеуге болады. a Иә b Жоқ c Тек 1,2, 3, 4-шығу, қалған кіру d Тек 1,2, 3, 4-кіру, қалғаншығу жолдары e Тек 5,6, 7, 8-кіру, қалған шығу

18 Arduino әндерінің жұмыс режимін белгілеу үшін директиваны пайдаланады a функция analogRead() b функция digitalRead(); c #define d функция digitalWrite() e функция pinMode()

19 Void setup () процедурасы орындалады a тек бір рет b Arduino ақысы қосылған уақытқа дейін c Arduino төлемді қосқан кезде бір рет d тек екі рет e тек үш рет

20 Void loop () процедурасы орындалады a тек бір рет b Arduino ақысы қосылған уақытқа дейін c Arduino төлемді қосқан кезде бір рет d тек екі рет e тек үш рет

21 Кітапханаларды скетчке қосу үшін қолданылады a директива #define b процедура void loop() c директива #include d процедура void setup() e функция analogRead()

22 0-ден 255-ке дейінгі диапазонда сандарды сақтау үшін қолданылады a деректер түрі unsigned int b деректер түрі boolean c деректер түрі byte d деректер түрі float e деректер түрі char

23 Температураны дәл өлшеу үшін пайдалану жақсы a деректер түрі int b деректер түрі boolean c деректер түрі byte d деректер түрі float e деректер түрі char

24

Бағдарламаның басында бір рет LED қосу үшін a digitalRead() функциясын void setup() процедурасында жазу керек b digitalWrite() функциясын void setup() процедурасында жазу керек c digitalWrite() функциясын void loop() процедурасында жазу керек d digitalRead() функциясын void loop() процедурасында жазу керек e analogWrite() функциясын void loop() процедурасында жазу керек

25 X айнымалысын порт мониторуна шығару үшін жазу керек a Serial.print("X") b Serial.print(X) c Serial.println("X") d Serial.println(X) e Serial.print("X")

26 delay() функциясы- a берілген миллисекунд санына бағдарламаның орындалуын тоқтатады b берілген секундқа бағдарламаның орындалуын тоқтатады c берілген миллисекунд санына жарық диодты жыпылықтауды тоқтатады d берілген секундқа жарық диодты жыпылықтауды тоқтатады e Наносекундтың берілген санына бағдарламаның орындалуын тоқтатады

27 Аналогтық кіріс мәндерін оқу үшін команда қолданылады a analogRead() b analogWrite() c digitalRead() d digitalWrite() e digitalInput()

28 Сандық кіріс мәндерін оқу үшін команда қолданылады a analogRead() b digitalWrite() c digitalRead() d analogWrite() e digitalInput()

29 Скетчты жүктеу кезінде «programmer is not responding» қатесі пайда болды, сол үшін қажет a скетканы синтаксистік қателердің болуына тексеру b байланысты тексеру, Arduino қосылған портты көрсету c Arduino ақысы қосылған портты көрсету d PINMODE функциясы() LED портының атауы pinMode функциясы () пайдаланылмайды e скеткада айнымалы LED жарияланбаған

30

Қате «LED» was not declared in this scope a Жақша жабылмаған немесе LED кейін үтір нүкте жоқ b Байланысты тексеру, Arduino қосылған портты көрсету c Arduino ақысы қосылған портты көрсету d PINMODE функциясы() LED портының атауы pinMode функциясы () пайдаланылмайды e Скеткада айнымалы LED жарияланбаған

31 Ардуино сандық шығу кернеуі бар «қуат көзі» ретінде жұмыс істейді: a 3,3 Вольт b

5 ВОЛЬТ C

1 ВОЛЬТ D

2 ВОЛЬТА E

4 ВОЛЬТА

32 For циклі үшін пайдаланылады: a if-да көрсетілгеннен өзгеше шарттарды тексеру b фигуралы жақшаға жасалған операторлардың қайталануы c әр түрлі жағдайларда орындалатын әрекеттер d шаршы жақшада жасалған операторлардың қайталануы e if ерекшелік шарттарын тексеру

33 Rx0 және TX1 порттарында орналасқан? a SPI тізбекті шина b I2C тізбекті шинасы c тізбекті шина UART d параллель SPI шинасы e I2C параллельді шинасы

34 Қандай жолда қате жоқ? a if (value>1); digitalWrite(13,HIGH) b if (value==1) digitalWrite(13,HIGH) c if (value>=1) digitalWrite(13,1) d if (value>=1) digitalWrite(13,0) e if (value==1) digitalWrite(13,LOW)

35 If операторы үшін пайдаланылады? a дөңгелек жақшада шарттарды орындау b шарттың шынайылығын тексеру c жақшада жасалған операторлардың қайталануы d if-да көрсетілгеннен өзгеше шарттарды тексеру e фигуралы жақшаға жасалған операторлардың қайталануы

36 Қате: No such file or directory a жақша жабылмаған дегенді білдіреді b кітапхана табылмады c жақшаның өтіп кеткенін білдіреді d фигуралы жақша жабылмаған e дөңгелекжақшажабылмағандегендібілдіреді

37 I2C тізбекті шинасы орналасқан a порттар бағдарламада беріледі b SDA, SCL (A4, A5) c rx0, TX1 порттарында d (A2, A3), SDA, SCL (A2, A3) порттарында e RX2, TX3 порттарында

38 NASA мен General Motors әзірлеген және XFC-қа жеткізілген робот қалай аталады? a Робонавт-2 b Валли c ASIMO d MH-1 e HTT-5

39 ____робототехниканың үш заңының бірі болып табылмайды? a Робот бірінші немесе екінші заңдарға қайшы келмейтін шамада тірі тіршілік қауіпсіздігі туралы қамқорлық жасау керек b Робот адамға зиян келтірмейді немесе өзінің әрекетсіздігімен адамға зиян келтірмейді. c Робот осы бұйрықтар бірінші заңға қайшы келетін жағдайлардан басқа, адам беретін барлық бұйрықтарға бағынуы тиіс d Барлық жауап дұрыс e Робот адамға зиян келтіруі немесе оның әрекетсіздігі адамға зиян келтіруі мүмкін. 40 Boston Dynamics роботтарының қайсысында дөңгелектері бар? a Handle b RiSE c PETMAN d Вуки e C-ИО

41 Адам тәрізді робот қалай аталады? a Андроид b Киборг c Механоид d IOS e RiSE

42 Ардуино «экожүйесі» неден тұрады? а Arduino IDE бағдарламалау ортасы b C++ бағдарламалау ортасынан c Tinkercad ортасынан d Arduino UNO -дан e Android IDE бағдарламалау ортасы

43 Әдетте роботтың аяғы қалай аталады? а Манипуляторлар b Механикалық аяқ-қолдар c Қолдар d Аяғы e Тізе

44 Aldebaran Robotics те жаппай сатылымға түскен адам тәрізді робот қалай аталады? а Pepper b Atlas c ASIMO d PETMAN e RiSE

45 Робототехника ұғымы төмендегі екі ғылымның бірлесу нәтижесінде пайда болды: а механика және электроника b автоматика және кибернетика c механика және кибернетика d автоматика және техника e мехатроника және техника

46 Ультрадыбыстық сенсор нысанды анықтай алатын ең үлкен қашықтық... а 3 м. b 50 см. c 100 см. d 250 см. e 25 см.

47 Екі сервомоторды пайдалану арқылы алға жылжыту үшін... қолданылады. а «үлкен мотор» блогында теріс мотор қуатын орнату b «рульдік басқару» блогында мотордың оң қуатын орнату c «рульдік басқару» блогында мотордың теріс қуатын орнату d «үлкен мотор» блогында мотордың оң қуатын орнату e «кіші мотор» блогында мотордың оң қуатын орнату

48 Екі сервомоторды пайдалану арқылы артқа жылжыту үшін...қолданылады. а «рульдік басқару блогында мотордың оң қуатын орнату» b «үлкен мотор» блогында теріс мотор қуатын орнату» c «рульдік басқару» блогында мотордың теріс қуатын орнату» d «үлкен мотор» блогында мотордың оң қуатын орнату e «кіші мотор» блогында мотордың оң қуатын орнату

49 Алғашқы толығымен автоматтандырылған манипулятор қалай аталады – а «Версатран» b «Хитачи» c «Юнимейт-1900» d «Телевокс» e МН-1

50 1962 ж. АҚШ шығарылған робот - а Өнеркәсіпте қолдануға арналған робот b алғашқы манипулятор c Алғашқы толығымен автоматтандырылған манипулятор d видеожүйелермен жабдықталған робот e ЭЕМ-мен басқарылатын, контакты және фото электрлік бергіштері бар қармауышпен жабдықталған манипулятор

51 Италияда роботтардың шығарылуы басталған жылы - а 1973 b 1971 c 1967 d 1972 e 1968

52 Мехатроника – а өзінің құрамына үш фундаментальді-қолданбалы облыстың машиналар механикасы, электроника және ақпараттық технологиялар базалық білімін біріктіретін қазіргі заманғы бағыт; b тұйықталған кинематикалық тізбекті манипулятор; c Берілгенқозғалыс функцияларын орындау үшін әртүрлі техникалық құрылғыларды қолданатын техникалық жүйелер; d манипулятордың құрылымдық сұлбасы; e барлық жауаптар дұрыс.

53 Робототехника ол – а зерттеу объектісі роботтар болып табылатын ғылым бағыты; b мехатрондық құрылғыны талдау және синтездеумен айналысатын ғылым; c берілген қозғалыс функцияларын орындау үшін әртүрлі техникалық құрылғыларды қолданатын техникалық жүйелер; d сезім және ойлау мүшелері көмегімен адам немесе басқа тірі денелермен сыртқы немесе функционалдық ұқсастығы бар жұмыс істей алатын, механикалық құрылғы; e барлық жауаптар дұрыс

54 Мехатрондық объектілер – а өз ара әрекеттесу және сыртқы ортаға әсері функцияларын орындау үшін, әртүрлі механизмдер мен машиналар, өлшегіш және ақпараттарды өңдеу құралдары және басқару жүйелері біріктірілген жүйе; b манипулятордың құрылымдық сұлбасы c зерттеу объектісі роботтар болып табылатын ғылым бағыты d берілген қозғалыс функцияларын орындау үшін әртүрлі техникалық құрылғыларды қолданатын техникалық жүйелер e барлық жауаптар дұрыс

55 Бергіштер класын атаңыздар? а аналогтық, сандық, бинарлық; b цилиндрлік, вакуумдық, электромагниттік, сфералық; c айналмалы, камера-қысқыштық, ілгерілемелі, механикалық; d бағыттаушы, бағыт-бағдарлаушы, жанамалық; e дұрыс жауап жоқ.

56 Робототехникалық жүйе құрамына кіретін құрамдас бөліктерін атаңыз? а ақпаратты-өлшеу жүйе, орындаушы жүйе, басқару жүйесі, коммуникациялық жүйе; b автоматтық, биотехникалық, интерактивті; c аналогтық, сандық, бинарлық; d айналмалы, камера-қысқыштық, ілгерілемелі, механикалық; e бағыттаушы, бағыт-бағдарлаушы, жанамалық;

57 РТЖ БЖ бойынша адам қатысуымен басқарылатын роботтар түрлерін атаңыз? а автоматтық, биотехникалық, интерактивті; b бағыттаушы, бағыт-бағдарлаушы, жанамалық; c ақпаратты-өлшеу жүйесі, орындаушы жүйе, басқару жүйелері; d дұрыс жауап жоқ e аналогтық, сандық, бинарлық;

РТЖ интерфейсінің жобалаудағы негізгі принциптері: а қарапайымдылық, көрнекілік, тізбектілік; б сенімділік, жылдамдату, тезәрекеттілік; с тізбектілік, сенімділік, тезәрекеттілік; d өлшем, жылдамдық, қарапайымдылық; е сенімділік, жылдамдату, қарапайымдылық;

59

Есте сақтау құрылғысы не үшін арналғанын төмендегі нұсқалардан табыңыз? а басқа блоктармен ақпаратты алмастыру және сақтау үшін; б компьютер және принтер арасында ақпарат алмасу үшін; с принтерде ақпаратты сақтау үшін; d процессор және принтер арасындағы байланыстырушы түйін; е жадыда ақпаратты сақтау үшін;

60 Күштік түрлендіргіштер жұмыс істеу принципі бойынша келесідей бөлінеді: а айналмалы, камера б аналогтық, сандық, бинарлық; с ендік-импульстік түрлендіргіштер, басқарылатын түзеткіштер, басқарылмайтын түзеткіштер; d бағыттаушы, бағыт-бағдарлаушы, жанамалық; е автономдық инверторлар, жиілікті тікелей түрлендіргіштер;

61 Қорек көзі бойынша бөлінетін ҚМ түрлері: а электромеханикалық, гидравликалық, пневматикалық; б бағыттаушы, бағыт-бағдарлаушы, жанамалық; с цилиндрлік, вакуумдық, электромагниттік, сфералық; d айналмалы, камера-қысқыштық, ілгерілемелі, механикалық; е цилиндрлік, вакуумдық, ілгерілемелі, механикалық;

62 Өнеркәсіптік робот не үшін арналған? а негізгі және қосымша өндірістік операцияларды орындау кезінде адам қатысуынсыз оның кейбір қозғалыс және ойлау функцияларын орындау үшін; б жадыда ақпаратты сақтау үшін; с басқа блоктармен ақпаратты алмастыру және сақтау үшін; d принтерде ақпаратты сақтау үшін; е компьютер және принтер арасында ақпарат алмасу үшін; 63 Орындаушы деңгейде қандай есептер шешіледі? а мехатрондық модульді басқару есебі шешіледі; б кинематиканың тікелей есебі шешіледі; с кинематиканың кері есебі шешіледі; d манипулятордың еркіндік дәрежесі анықталады; е дұрыс жауап жоқ

64

Иерархия бойынша құрылымдық сұлбаны орналастырыңыз: а стратегиялық, тактикалық, орындаушы; б аналогтық, сандық, бинарлық; с бағыттаушы, бағыт-бағдарлаушы, жанамалық; d айналмалы, камера-қысқыштық, ілгерілемелі, механикалық; е бағыттаушы, бағыт-бағдарлаушы, механикалық;

65 Микропроцессор дегеніміз не? а бір немесе бірнеше үлкен интегралдық сұлбада, өте үлкен интегралдық сұлбаларда программалық басқарылатын құрылғы, ол ақпаратты өңдеу және оны басқару үрдісін жүзеге асырады, функционалды түрде аяқталған сандық қондырғы; б бірнеше қозғалыс деңгейлері және қайта программалайтын басқару қондырғысы бар манипулятордан тұратын автоматты стационарлы немесе жылжымалы машина; с роботтар және көмекші жабдықтары бар көп функционалды өндірістік цехтар түрінде икемді өндірістік жүйелерден тұратын, басқарылатын өндірістік жүйе және қосымша қондырғы; d роботтар, көмекші жабдықтары және басқаруы бар өндірістік кешендер түрінде икемді өндірістік модульдерден тұратын, басқарылатын, көп функционалды өндірістік цех; е технологиялық жабдықтың бірнешеуінен, роботтан, қосымша жабдықтардан және басқару жүйесінен тұратын бір функционалды өндірістік кешен;

66 Роботтардың негізгі жіктелу белгілерін атаңыз? а басқару жүйесінің түрі, технологиялық тағайындалуы, кинематикалық сұлба түрі, жүк көтергіштігі, жетек түрі, қозғалтқыштық дәрежесі саны; б жылдамдық, үдеу, жүк көтергіштігі; с орнату әдісі, жұмыс зонасының көрсеткіштері, позицияланудың дәлдігі; d қолдану ауданы, жинақы сұлбасы, қармағышбағасы; е еркіндік дәрежесінің саны, жүк көтергіштігі, жетектер түрі, қармағыш түрі;

67

Өнеркәсіптік роботтың анықтамасын беріңіз? а стационарлық немесе қозғалмалы автоматтық машина, ол бірнеше қозғалыс дәрежелері бар манипулятор түріндегі атқару құрылғысынан және өндірістік үрдісте қозғалу және басқару функциясын орындауға арналған қайта программаланатын құрылғы; б бір немесе бірнеше үлкен интегралдық сұлбада, өте үлкен интегралдық сұлбаларда программалық басқарылатын құрылғы, ол ақпаратты өңдеу және оны басқару үрдісін жүзеге асырады, функционалды түрде аяқталған сандық қондырғы; с технологиялық жабдықтың бірнешеуінен, роботтан, қосымша жабдықтардан және басқару жүйесінен тұратын бір функционалды өндірістік кешен; d роботтар, көмекші жабдықтары және басқаруы бар өндірістік кешендер түрінде икемді өндірістік модульдерден тұратын, басқарылатын, көп функционалды өндірістік цех. е бірнеше қозғалыс деңгейлері және қайта программалайтын басқару қондырғысы бар манипулятордан тұратын автоматты стационарлы немесе жылжымалы машина;

68 Жылдамдық профилінің өлшемін көрсетіңіз? а өлшемсіз; б 0,1сек; с 10 сек; d 1 сағ; е 2 сағ;

69 Интеллектуалды басқару технологияларына қандай технологиялар жатады? а тақ жүйе, нейрожелілік құрылым, ассоциативтік жады; b БЕСҚ (ПЗУ), ОЕСҚ (ОЗУ), нейрожелілік құрылым; c нақты жүйе, желілік құрылым, кэш-жады; d манипулятордың жұмыс органының бірқалыпты, үздіксіз қозғалысын қамтамасыз ететін жүйе; e қадағалаушы жүйелер көмегімен басқарылатын араластырып берілген механизмдер жүйесі;

70

Робототехникалық жүйенің модулі қандай элементтерден және жүйелерден тұрады? а Басқару жүйесі, ақпаратты-өлшеуіш жүйе, берілістік механизмдер қозғалтқышы; b Қадағалаушы жүйелер көмегімен басқарылатын араластырып берілген механизмдер жүйесі; c Қозғалыстың қайтақосылуын немесе манипулятордың осы нүктелерде тоқтауын қамтамасыз ететін позициялау нүктесі аз жүйе; d Адам-оператормен берілген командаларды роботпен тізбектей орындау; e Манипулятордың жұмыс органының бірқалыпты, үздіксіз қозғалысын қамтамасыз ететін жүйе;

71 Тактикалық деңгейде басқару кешені қандай функцияларды орындайды? а стратегиялық b орындаушы c стратегиялық деңгейде ақпараттарды өңдеу; d ақпаратты жадыда сақтау; e дұрыс жауап жоқ

72 РТЖ құрамына қандай негізгі элементтер кіреді: а орындаушы механизм, қондырғы, аппараттық және программалық құралдар, ақпаратты-өлшеуіш, коммуникациялық жүйе; b адаптивті, контурлы, көшіру қондырғылары; c орындаушы механизм, интеллектуалдық құралдар, коммуникациялық жүйе; d программалық, көшірме, интеллектуалдық құралдар; e адаптивті, контурлы, программалық,

73 Электригидравликалық ҚМ-на қарағанда пневматикалық ҚМ-ның негізгі артықшылықтары қандай? а тез әсер етуі, өрт-жарылғыш қауіпсіздігі, құрылмасының және пайдаланудың қарапайымдылығы; b жоғары c жылдамдық, үдеу, жүккөтергіштігі; d бағыттаушы, бағдарлаушы, жанама; e жылдамдық, үдеу, жанама;

74 Ақпаратты-өлшеуіш жүйенің негізгі элементтері қандай? а датчиктен, техникалық көру жүйесі, интерфейсті қондырғылар; b программалық, көшірме құралдар; c манипулятордың жұмыс органы, қозғалтқыш, датчиктен; d механизм, жетек, БЖ; e манипулятордың жұмыс органы, көшірме құралдар;

75 Тағайындалуына байланысты роботтар қалай жіктелінеді? а манипуляциялық, ақпараттық, мобильдік, роботтар-экзосұлбе; b технологиялық, көтерме-транспорттық және әмбебап; c программалық, көшірме, интеллектуалды; d адаптивті, көшірме, контурлы; e программалық, көшірме, контурлы;

76 Винчестердің басқару кешені дегеніміз не? а жеке процессоры, жадысы, кіріс/шығыс қондырғылары бар-өз бетімен жұмыс істейтін микрокомпьютер; b манипулятордың c адам-оператормен берілген командаларды роботпен тізбектей орындау; d бір немесе бірнеше үлкен интегралдық сұлбада, өте үлкен интегралдық сұлбаларда программалық басқарылатын құрылғы, ол ақпаратты өңдеу және оны басқару үрдісін жүзеге асырады, функционалды түрде аяқталған сандық қондырғы; e дұрыс жауап жоқ

77 Робототехникалық жүйелердің жіктелуін көрсетіңіз? а автоматтық, биотехникалық, интерактивтік; b манипуляциялық, ақпараттық, мобильдік, роботтар-экзоскелетондар; c технологиялық, көтергіш-транспорттық, әмбебап; d аналогтық, сандық, бинарлы; e манипуляциялық, ақпараттық, көтергіш-транспорттық;

78 Интерфейс дегеніміз не? а арнайы қосымша (көмекші) сұлбалар мен құрылғылар; b жеке процессоры, жадысы, кіріс/шығыс қондырғылары бар-өз бетімен жұмыс істейтін микрокомпьютер; c манипулятордың жұмысшы органы; d басқару жүйесінің түрі; e дұрыс жауап жоқ

79 «Мехатроника» термині келесі бағыттардың атауларынан шыққан: а механика және электроника; b механика және кибернетика; c механика және машинажасау; d механика және робототехника; e механика және мехатроника

80 Робототехникалық жүйелер дегеніміз не? а жүйе b манипулятордың c қозғалыстың d қадағалаушы e дұрыс жауап жоқ

81 Роботтандырылған технологиялық кешендер дегеніміз не? а өндірістің басқа да кіріс және шығыс ағындарымен өзара байланыстың автоматтандырылған жұмысын қамтамасыз ететін, негізгі және қосымша b жабдықтардан, бір немесе бірнеше өнеркәсіптік роботтардан тұратын, автономды қызмет ететін өндірістің технологиялық құралдарының жиынтығы; c басқару жүйесінің түрі; d қозғалыстың қайтақосылуын немесе манипулятордың осы нүктелерде тоқтауын қамтамасыз ететін позициялау нүктесі аз жүйе; e дұрыс жауап жоқ

82 Қандай елде arduino ойлап табылды? а Қытай b Франция c АҚШ d Италия e Қазақстан

83 Arduino да GND дегеніміз не? а Төлем атауы b Деректерді беру порты c Плюс d Минус e Деректерді қабылдау порты

84 Arduino бағдарламалау тілі негізделген _____. а Wiring, Processing, C/C++ b Visual Basic c Python, Java d Assembler e Pascal

85 Arduino-да қалай түсініктеме жасауға болады: а () көмегімен б // көмегімен с {} көмегімен d / / көмегімен е / көмегімен

86 Әдетте қара сым жер платаға қалай қосылады а VIN шығару б AREF шығару с GND шығару d A0 шығару е A0 шығару

87 LCD дисплейімен жұмыс істеу үшін қандай кітапхана қолданылады? а #include <Stepper.h> б #include <Wire.h> с #include <Servo.h> d #include <LiquidCrystal.h> е #include <Temper.h>

88

Arduino-да ATmega168 микроконтроллері қандай флеш жады бар? а

16 КБ В

1024 байт с 512 байт d 32 байт е 64 байт

89 Stepper кітапханасы ыңғайлы басқару интерфейсін ұсынады: а LED дисплей б Қадамдық қозғалтқыштармен с Фоторезистор d Сервоприводпен е Шарлы қозғалтқышпен

90 Delay(n) функциясы не істейді? а LED дисплей қосу б N миллисекундқа әрекетті қайталайды с N миллисекунд бағдарламасын өңдеуді тоқтатады d Бағдарламаны N миллисекундқа үзеді е Функцияны өшіреді

91 Әрбір 14 сандық ипо кірісі немесе шығысы ретінде теңшеуге болады. а Иә б Жоқ с Тек 1,2, 3, 4-шығу, қалған кіру d Тек 1,2, 3, 4-кіру, қалғаншығу жолдары е Тек 5,6, 7, 8-кіру, қалған шығу

92 Arduino әндерінің жұмыс режимін белгілеу үшін директиваны пайдаланады а функция analogRead() б функция digitalRead(); с #define d функция digitalWrite() е функция pinMode()

93

Void setup () процедурасы орындалады а тек бір рет б Arduino ақысы қосылған уақытқа дейін с Arduino төлемді қосқан кезде бір рет d тек екі рет е тек үш рет

94 Void loop () процедурасы орындалады а тек бір рет б Arduino ақысы қосылған уақытқа дейін с Arduino төлемді қосқан кезде бір рет d тек екі рет е тек үш рет

95 Әдетте қара сым жер платаға қалай қосылады а VIN шығару б AREF шығару с GND шығару d A0 шығару е A1 шығару

96 Виртуалды робототехникада қолданылатын бағдарламалардың бірі: а Paint б Excel с Webots d PowerPoint е Word

97

Роботтың кедергіні анықтауына қандай құрылғы көмектеседі? а Монитор б Пернетақта с Датчик d Принтер е Тышқан

98

Симуляцияның негізгі артықшылығы қандай? а Роботты бұзу мүмкіндігін арттыру б Қауіпсіз және шығынсыз тәжірибе жасау с Интернет жылдамдығын көбейту d Компьютерді өшіру е Шығынсыз тәжірибе жасау