

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ ЖОҒАРЫ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ

«Л.Н. ГУМИЛЕВ АТЫНДАҒЫ ЕУРАЗИЯ ҰЛТТЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ» КЕАҚ

**Студенттер мен жас ғалымдардың
«GYLYM JÁNE BILIM - 2023»
XVIII Халықаралық ғылыми конференциясының
БАЯНДАМАЛАР ЖИНАҒЫ**

**СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ
XVIII Международной научной конференции
студентов и молодых ученых
«GYLYM JÁNE BILIM - 2023»**

**PROCEEDINGS
of the XVIII International Scientific Conference
for students and young scholars
«GYLYM JÁNE BILIM - 2023»**

**2023
Астана**

УДК 001+37
ББК 72+74
G99

«GYLYM JÁNE BILIM – 2023» студенттер мен жас ғалымдардың XVIII Халықаралық ғылыми конференциясы = XVIII Международная научная конференция студентов и молодых ученых «GYLYM JÁNE BILIM – 2023» = The XVIII International Scientific Conference for students and young scholars «GYLYM JÁNE BILIM – 2023». – Астана: – 6865 б. - қазақша, орысша, ағылшынша.

ISBN 978-601-337-871-8

Жинаққа студенттердің, магистранттардың, докторанттардың және жас ғалымдардың жаратылыстану-техникалық және гуманитарлық ғылымдардың өзекті мәселелері бойынша баяндамалары енгізілген.

The proceedings are the papers of students, undergraduates, doctoral students and young researchers on topical issues of natural and technical sciences and humanities.

В сборник вошли доклады студентов, магистрантов, докторантов и молодых ученых по актуальным вопросам естественно-технических и гуманитарных наук.

УДК 001+37
ББК 72+74

ISBN 978-601-337-871-8

**©Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия
ұлттық университеті, 2023**

8. Farzanehkaloorazi, Mohammadhadi & Masouleh, Mehdi & Caro, Stéphane & Mashhadi Gholamali, Behnam. Determination of Maximal Singularity-Free Workspace of Parallel Mechanisms Using Constructive Geometric Approach. Mechanisms and Machine Science. 2015, P.25-36
9. Masouleh, Mehdi & Gosselin, Clément & Saadatzi, Mohammad Hossein & Taghirad, Hamid. A Geometric Constructive Approach for the Workspace Analysis of Symmetrical 5-PRUR Parallel Mechanisms (3T2R). Proceedings of the ASME Design Engineering Technical Conference. 2010, P.1-10
10. Ni, Jinlu & Mei, Jiangping & Hu, Weizhong. A hierarchical approach for rigid-body dynamics model simplification of a high-speed parallel robot by considering kinematics performance. Science Progress. 2021 №104(4), P.1-25
11. Jha, Ranjan & Chablat, Damien & Baron, Luc. Influence of Design Parameters on the Singularities and Workspace of a 3-RPS Parallel Robot. 2018 № 42(1), P.30-37
12. Castelli, Gianni & Ottaviano, Erika & Ceccarelli, Marco. A Fairly General Algorithm to Evaluate Workspace Characteristics of Serial and Parallel Manipulators. Mechanics Based Design of Structures and Machines - MECH BASED DES STRUCT MECH. 2008 № 36, P.14-33.

ANYLOGIC ОРТАСЫНДА АВТОМАТТАНДЫРЫЛҒАН КӨЛІКТІК ЖҮЙЕНІ МОДЕЛЬДЕУ

Сахышов Адиль Амангелдиевич
sakhyshov@gmail.com

Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия Ұлттық университетінің Ақпараттық технологиялар
факультетінің 1-курс магистранты
Ғылыми жетекшісі – Шукирова А.К.

Аңдатпа. AnyLogic көмегімен өндірістік процестердің өзгеру нәтижелерін болжауға және осы болжамдарға негізделген негізделген шешімдер қабылдауға мүмкіндік беретін өте күрделі және дәл модельдер жасауға болатын арнайы орта. Бұл мақалада өндірістік компанияларда зауыттық логистиканы модельдеу үшін AnyLogic бағдарламасын қолдану қарастырылады. Бұл бағдарламаның көмегімен өндіріс өнімділігінің өзгеруін болжауға және өндіріс процестерінің тиімділігін арттыруға мүмкіндік беретін дәлірек және күрделі модельдер жасауға болады. Бағдарлама көмегімен бөлшектер мен өнімдерді жеткізетін роботтарды қолдана отырып, зауыттық логистиканы модельдеді. Бұл құрастыру цехының жұмысын оңтайландыруға және өндіріс тиімділігін жақсартуға әкелді.

Covid-19 пандемиясымен жеделдетілген онлайн тапсырыстарға сұраныстың артуы логистика мен тасымалдауды алдыңғы қатарға шығарды[1]. Қоймаларды қоса алғанда, бүкіл жеткізу тізбегінің тиімділігі мен икемділігіне деген қажеттілік логистикалық стратегияларды жақсарту бойынша зерттеулерді ынталандырды [3]. Автоматтандырылған басқарылатын көлік құралдары (АБКҚ) осы тұрғыда сенімді және икемді ішкі көлік жүйесінің бөлігі ретінде кеңінен қолданылады. Логистикалық көліктерді автоматтандыру шығындар мен жұмыс уақытының төмендеуіне байланысты басқа да артықшылықтар әкелуі мүмкін[4], [5], [6]. Логистикалық автоматтандыру зауыттармен немесе қоймалармен шектелмейді және оны әртүрлі ғимараттарда қолдануға болады. Автономды көліктер шикізат пен дайын өнімді зауыттар немесе шеберханалар сияқты өндіріс орталықтарында және ауруханаларда, қарттар үйінде немесе қонақ үйлерде тамақ, зығыр немесе дәрі-дәрмек сияқты көптеген тауарларды тасымалдай алады.

Көлік құралдарының көптеген түрлері олар тасымалдауы керек заттарға сәйкес автоматтандырылған, соның ішінде тапсырыс жинаушылар, жүк көтергіштер, жүк көліктері, төмен көтергіш паллет арбалары және сүйреу пойыздары. Көлік құралдарынан басқа, арнайы жоспарлау және бақылау жүйесі, сондай-ақ инфрақұрылымдағы кейбір өзгерістер қажет болуы мүмкін. Бұл айтарлықтай инвестицияларға әкелуі мүмкін болғандықтан, көлік құралдарының мүмкіндіктері мен олардың тиімділікке әсерін талдау арқылы мүмкін болатын шектеулерді анықтаған жөн. Бұл талдауды тығырыққа тіреу, жол қозғалысы ережелері, кептеліс, тиімділік және тауарларды жеткізудегі кідірістер сияқты басқа мәселелерді анықтауды қамтуы мүмкін модельдеу

арқылы жасауға болады. Сонымен қатар, модельдеу қозғалыс маршруттары мен көлік құралдарының саны сияқты жүйені оңтайландыруға әсер ететін параметрлерді тексеруге көмектеседі [7].

Көлік процестерін автоматтандыру және қойма логистикасы робототехникалық жүйелерді қолданумен тығыз байланысты. Қазіргі заманғы автономды роботтар адамның қатысуынсыз тапсырыстарды толтыруға, қажетті тауарларды сөреден автоматты түрде алып тастауға және оларды контейнерлерге немесе паллетке орналастыруға, сондай-ақ тауарларды сөрелерге қоюға қабілетті.

Көлік роботтары мұндай жүйелерде өте маңызды рөл атқарады және қойма кешендерінде тиеу-түсіру жұмыстарын ғана емес, сонымен қатар көлік логистикасын да қамтамасыз етеді [10].

Көлік процестерін автоматтандыру және роботтандыру жоғары қарқынмен жүруде, сондықтан мұндай объектілерді басқару жүйелерінің тиімділігін арттыру мәселелері өте өзекті міндет болып табылады. Роботтардың ұтқырлығы жерді айналып өтуге байланысты міндеттер үшін өте маңызды, мысалы, заттарды тасымалдау, объектілерді зерттеу, картаға түсіру, іздеу - құтқару жұмыстары[8]. Кейбір жағдайларда орталықтандырылған басқаруды жүзеге асыру қиын немесе тіпті мүмкін емес, содан кейін автономды мобильді роботтарды қолданыңыз. Қазіргі уақытта мобильді робототехникамен қатар байланыс құралдары, сенсорлық технологиялар, жасанды интеллект негізіндегі басқару жүйелері де дамып келеді. Бірақ осы салалардың барлығында айтарлықтай жетістіктерге қарамастан, адамның бақылауынсыз толық автономды роботтар жасау әлі де болашақтың міндеті болып табылады.

Көлік процестерін автоматтандыру және роботтандыруды модельдеу мақсатында AnyLogic ортасы қолданылады. AnyLogic [2] – бұл өндіріс, көлік, логистика, денсаулық сақтау, экономика және т. б. сияқты әртүрлі салаларда қолдануға болатын қуатты көп парадигмалық модельдеу ортасы. AnyLogic өндіріс орталарында өндіріс процестерін оңтайландыруға және өнім сапасын жақсартуға көмектесетін модельдер жасау үшін қолданылады. AnyLogic көмегімен тауарлық-материалдық қорларды басқару, өндірісті жоспарлау, сапаны басқару және т.б. сияқты өндірістік процестерді талдау және оңтайландыру үшін модельдер жасауға болады.

Қазақстанда AnyLogic қолданатын компаниялар да бар. AnyLogic пайдаланатын бірнеше танымал қазақстандық компаниялар мыналарды қамтиды: KazMunayGas-өзінің өндірістік процестері мен логистикасын оңтайландыру үшін Anylogic пайдаланатын Қазақстанның ұлттық мұнай-газ компаниясы, National Information Technologies - бағдарламалық қамтамасыз етуді әзірлеу процестерін модельдеу және оңтайландыру үшін Anylogic пайдаланатын Қазақстандағы ең ірі IT-компания, Kazakhtelecom-өз желілері мен бизнес-процестерін оңтайландыру үшін Anylogic пайдаланатын Қазақстандағы ірі телекоммуникациялық компания, Eurasian Resources Group-кен металдарын өндірумен және өңдеумен айналысатын халықаралық компания өзінің өндірістік процестері мен логистикасын оңтайландыру үшін AnyLogic пайдаланады. Сонымен қатар, Anylogic Қазақстанның университеттері мен ғылыми зерттеу институттарында ғылыми зерттеулер жүргізу және жаңа технологияларды әзірлеу үшін де қолданылады[9].

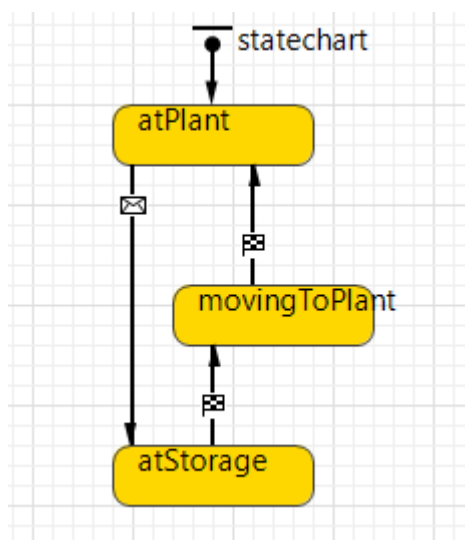
AnyLogic ортасында көлік процестерін жоғары деңгейдегі модельдеудің мақсаты – пайдаланушының талаптарын қанағаттандыратын және жүйенің өнімділігін арттыратын параметрлер жиынтығын табу. Бұл параметрлерге мыналар жатады: жүйенің жұмысына әсер ететін АБКҚ мөлшері; АБКҚ арасында тасымалдау өтінімдерін бөлу критерийлерін белгілейтін тапсырмаларды басқару ережелері; роботтың тапсырманың ортасында май таусылмайтынына көз жеткізу үшін батареяларды қашан зарядтау керектігін шешетін зарядтау саясаты; робот тапсырманы аяқтаған кезде не істеу керектігін таңдайтын тоқтау саясаты және жаңа тапсырма жоқ (демалыс аймағына бару, батареяларды зарядтау немесе келесі тапсырма басталатын жерге көшу); соңында маршрутты жоспарлау және қозғалысты басқару саясаты. Өнеркәсіптік АБКҚ-дің көпшілігінде түйіндер тізбегі ретінде алдын-ала анықталған маршруттар бар, бірақ қозғалыс проблемаларын болдырмау үшін кейбір балама маршруттар таңдалуы мүмкін.

Мақалада дайындамалар қоймалары, құрастыру цехы және дайын өнім қоймасы арасындағы зауыттық логистиканы модельдеу орындалады. Цехтың өз робот паркі бар, олар

бөлшектерді немесе өнімдерді қоймаларға жеткізеді. Бөлшектер, егер олардың цехтағы қоры 10 данадан аз болса, құрастыру цехына жеткізіледі. Өнімдер цехтан сағатына бір рет шығарылады.

Робот күйін модельдеу

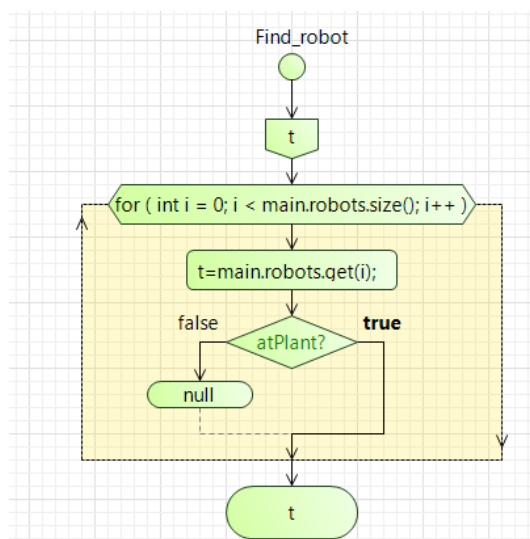
Модельдегі Робот үш күйде болуы мүмкін: цехта болу, қоймада болу, қоймаға бару. Робот күйлерін модельдеу үшін күй диаграммасы қолданылады (1-сурет).



Сурет 1. Робот күй диаграммасы (Диаграмма состояния)

Цехтағы бос робот іздеуді модельдеу

Біз цехтан бос робот табуымыз керек. Егер шеберханада болса, ол робот босдеп саналады. Модельде бұл роботтың күйі atPlant ретінде белгіленген. Бос роботты табу үшін Main агентінің роботтар топтамасының барлық роботтарын сұрыптап, atPlant күйіндегі роботтарды табу керек. Ең бірінші табылған робот – бос, яғни біз керегі сол (2-сурет).



Сурет 2. Find_robot функциясының түрі

Роботты цехтағы бөлшектерді қоймаға жіберуді модельдеу

Енді табылған бос роботты бөлшектеге қоймаға жібереміз. Ол үшін функцияны қолданамыз. Функция Find_robot функциясын шақырады. Ал, робот табылып, бөлшектер саны 5-тен аз болса, роботқа хабарлама жіберіледі, соған сәйкес ол қоймаға барады (3-сурет).

detail_deliver - Функция

Имя: Отображать имя

Исключить

Видимость: да

Действие (не возвращает ничего)

Возвращает значение

▸ Аргументы

▾ Тело функции

```
Truck t= Find_truck();
if(number_of_detail_in_plant<5 && t!=null)
{
send("order_to_storage",t);
}
```

Сурет 3. detail_deliver функциясының сипаттары

Функцияны шақыру үшін минут сайын іске қосылатын оқиға пайдаланылады (4-сурет).

event - Событие

Имя:

Отображать имя Исключить

Видимость: да

Тип события:

Интенсивность:

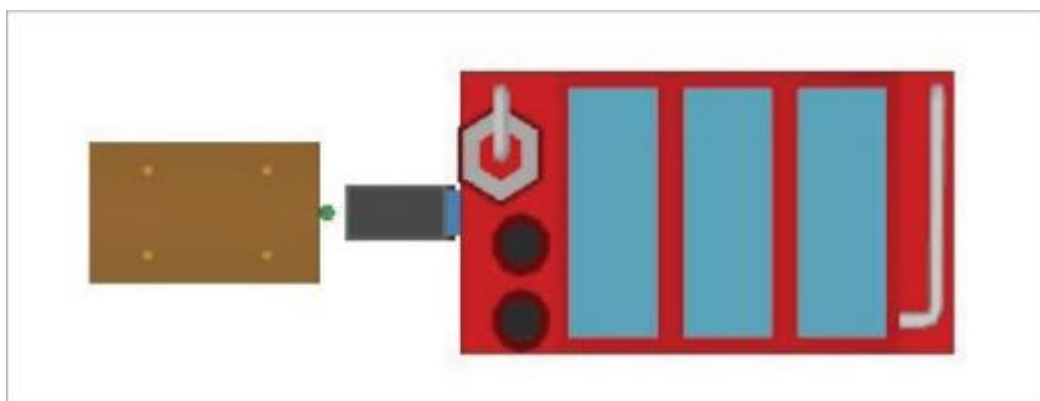
Вести журнал в базе данных
[Вести журнал выполнения модели](#)

▾ Действие

```
detail_deliver();
```

Сурет 4. Оқиға сипаты

Модельді іске қосқан кейінгі логистиканың жалпы түрі (5-сурет).



Сурет 5. Модель

Қорытынды. Қорытындылай келе, AnyLogic бағдарламасы арқылы зауыттық логистиканы модельдеу өндірістік компаниялардағы бизнес-процестерді оңтайландырудың тиімді құралы болып табылатынын атап өткен жөн. AnyLogic көмегімен өндіріс жұмысындағы өзгерістерді

болжауға және өндіріс процестерінің тиімділігін жақсартуға мүмкіндік беретін дәлірек және күрделі модельдер жасауға болады.

Бұл мақалада бөлшектер мен өнімдерді жеткізетін роботтардың болуын ескере отырып, дайындамалар қоймалары, құрастыру цехы және дайын өнім қоймасы арасындағы зауыттық логистика модельденген. Модельдеу құрастыру цехының жұмысын оңтайландыруға және өндірістік тиімділік көрсеткіштерін жақсартуға мүмкіндік берді.

Осылайша, AnyLogic-ті өндірістік қызметте пайдалану бизнес-процестерді оңтайландыру үшін тәуекелдер мен шығындарды айтарлықтай азайтуға, сондай-ақ компанияның өнімділігі мен бәсекеге қабілеттілігін арттыруға мүмкіндік береді.

Қолданылған әдебиеттер тізімі:

1. Joaquín López, Eduardo Zalama, Jaime Gómez-García-Bermejo: “A simulation and control framework for AGV based transport systems”, (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1569190X21001271>)
2. <https://www.anylogic.com/>
3. Smith D., Srinivas S., “A simulation-based evaluation of warehouse check-in strategies for improving inbound logistics operations”, *Simul. Model. Pract. Theory*, 94 (2019), pp. 303-320
4. Lothar S., Lindu Z., “Worldwide development and application of automated guided vehicle systems”, *Int. J. Serv. Oper. Inf.*, 2 (2) (2007), pp. 164-176
5. Sigal B., Edna S., Yael E., “Evaluation of automatic guided vehicle systems”, *Robot. Comput.-Integr. Manuf.*, 25 (2009), pp. 522-528
6. Sabattini L., Digani V., Secchi C., Cotena G., Ronzoni D., Foppoli M., Oleari F., “Technological roadmap to boost the introduction of AGVs in industrial applications”, 2013 IEEE 9th International Conference on Intelligent Computer Communication and Processing, ICCP (2013), pp. 203-208
7. Samaniego R., Rodríguez R., Vázquez F., López J., “Efficient path planing for articulated vehicles in cluttered environments”, *Sensors*, 20 (23) (2020), p. 6821
8. De Ryck M., Versteyhe M., Debrouwere F., “Automated guided vehicle systems, state-of-the-art control algorithms and techniques”, *J. Manuf. Syst.*, 54 (2020), pp. 152-173
9. López J., Pérez D., Zalama E., Gómez-García-Bermejo J., “Bellbot-a hotel assistant system using mobile robots”, *Int. J. Adv. Robot. Syst.*, 10 (1) (2013), p. 40
10. Box G.E., “A note on the generation of random normal deviates”, *Ann. Math. Stat.*, 29 (1958), pp. 610-611

УДК 004.8

РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОДОЗРИТЕЛЬНОГО ПОВЕДЕНИЯ ЛЮДЕЙ

Сейтқазин Нұрдәулет Қуандықұлы
seitkazin7@icloud.com

Магистрант группы М094-6104-22-02 ЕНУ им. Л.Н.Гумилева, Астана, Казахстан
Научный руководитель – Н.С. Глазырина

Определение подозрительного поведения само по себе является чем-то субъективным, ведь у каждого человека есть свое личное видение окружающего его мира. В своем толковом словаре [1] русского языка Дмитриев Д.В. пишет, что подозрительным называют то, что является внешним проявлением чьего-либо недоверия к чему-либо, кому-либо, сомнения в чём-либо и т. п. Отсюда можно сделать вывод, что любое действие можно назвать подозрительным в зависимости от взгляда человека. Доверие человека к чему-либо зависит от его жизненного опыта и накопленных знаний. Но существуют профессии, в которых нельзя допускать ошибки из-за неопытности работника. Например, в полицейских, медицинских, военных и охранных службах перед принятием в должность сотрудники должны пройти специальную подготовку. В этой специальной