

***Даний матеріал наводиться в демонстративних цілях. Через це файл не відображає повний обсяг роботи. Для отримання цілісної інформації по цій чи іншій роботі звертайтеся до менеджерів сайту [kursach.in.ua](http://kursach.in.ua)***

**Мобільний додаток інформаційної підтримки створення роботів в галузі оборони**

## ЗВОРОТНІЙ АРКУШ ТИТУЛКИ

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ 1. Сучасні ІТ створення в галузі оборони: військові роботи.....	6
1.1. Історичні факти в розробці військових роботів .....	6
1.2. Сучасні створення військових роботів .....	11
1.3. Огляд сучасних інформаційних технологій	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
РОЗДІЛ 2. Інформаційне забезпечення створення сучасних військових роботів.....	12
Розділ 3 Приклад ІТ військових роботів .....	18
ВИСНОВКИ .....	25
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....	27
ДОДАТКИ .....	29
Додаток А .....	29
Додаток Б .....	30
Додаток В.....	32

## ВСТУП

**Актуальність теми.** Аналіз досвіду військових конфліктів, що мали місце на рубежі ХХ-ХХІ століть, показує, що сучасні бойові дії, що ведуться у відповідності до концепції мережево-центричної війни, характеризуються наступними основними особливостями: зростання ролі інформаційного протиборства, використання нетрадиційних форм ведення бойових дій, підвищення точності і вибіркової дії зброї, впровадження нових систем управління, розвідки, комп'ютерного моделювання. Виходячи з цих особливостей, загальними технологічними тенденції розвитку озброєння є: інтелектуалізація, мініатюризація, зниження енергоспоживання, багатофункціональність, автономність, зниження ваги і зручність постачання [1].

Відповідно до поглядів вітчизняних та зарубіжних фахівців, у бойових діях майбутнього одними з найбільш перспективних видів озброєння і військової техніки, інтегруючими більшість з перелічених напрямів, будуть робототехнічні комплекси військового призначення. При цьому ряд фахівців передбачає, що широкомасштабне впровадження роботів і технологій робототехніки змінить способи ведення операцій і технічний вигляд перспективних систем ОВТ, підвищить ефективність їх застосування, а також забезпечить скорочення втрат особового складу [1].

Планується, що до 2030 року частка безекіпажних ресурсів складе 52% від кількості екіпажних бойових машин і 30% від загального складу бойових машин. При цьому, за оцінками американських військових фахівців, бойові можливості підрозділів нового типу зростуть в 2-2,5 рази [1].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** На сьогоднішній день в Міністерстві оборони України створюється ряд інформаційних та інформаційно-аналітичних систем у сфері військової оборони. Роботи виконуються відповідно до стандартів, але зазначені системи створюються на різних технологічних платформах [4].

**Метою** роботи є дослідження сучасного стану мобільного додатку інформаційної підтримки створення роботів в галузі оборони.

**Завдання** даної курсової роботи є:

- дослідити історичні факти в розробці військових роботів;
- показати сучасні процеси створення військових роботів;
- здійснити огляд сучасних інформаційних технологій;
- висвітлити інформаційне забезпечення створення сучасних військових роботів;
- навести приклади ІТ військових роботів.

**Об’єктом дослідження** є система інформаційної підтримки створення роботів в галузі оборони.

**Предметом** є дослідження особливостей мобільного додатку інформаційної підтримки створення роботів в галузі оборони.

Серед **методів** обробки і аналізу інформації основними були такі: історико-хронологічний та системний аналіз, порівняльний аналіз тощо.

**Структура роботи.** Курсова робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків та списку використаних джерел. Загальний обсяг роботи становить 40 сторінок.

## РОЗДІЛ 1

### Сучасні ІТ створення в галузі оборони: військові роботи

#### 1.1. Історичні факти в розробці військових роботів

Піддавати ризику життя солдатів під час миротворчих та антитерористичних операцій недоцільно, тому в них нарівні з людьми все частіше беруть участь «розумні машини».

Концепцію створення бойового робота приписують Леонардо да Вінчі, який в кінці п'ятнадцятого століття створив макет механічного лицаря, здатного рухати кінцівками і піднімати забрало. Але, як і багато інших ідей великого Леонардо(рис 1.1), «мехворіор» на століття випереджав свій час, а тому втілити проект в життя не представлялося можливим.



Рис. 1.1 Роботизований лицар Леонардо да Вінчі (XV століття)

В кінці дев'ятнадцятого століття Нікола Тесла збудував мініатюрне радіокероване судно, а Пафнутій Чебишев - стопоход, здатний пересуватися

по вибоїстій місцевості. Обидві ці розробки так чи інакше вплинули на розвиток робототехніки, в тому числі військової.

Саме ж слово «робот» належить перу чеського письменника-фантаста Карела Чапека, який в 1921 році написав п'єсу «Росуміські універсальні роботи». Перші ж реально діючі бойові роботи з'явилися в 1930-х.

Так, в 1933 році на озброєнні Королівських ВПС Великобританії надійшов безпілотний літальний апарат (БПЛА) багаторазового використання під назвою Queen Bee. Існувало дві модифікації літака: колісний і гідро, яких за час існування проекту було вироблено майже півсотні. Базувався ескадрон Queen Bee на британському авіаносці Argus.



Рис. 1.2 Беспилотный самолет Queen Bee (середина 1930-х)

На початку 1940-х в СРСР існував батальйон дистанційно керованих танків - телетанків, який налічував понад півсотні бойових машин. Завдання вони виконували найрізноманітніші: від перевірки місцевості на наявність хв до стрілянини по ворогу під час хімічної атаки.

Запам'яталися під час Другої світової війни і німецькі самохідні міни «Голіаф». Представляли вони собою невеликі танкетки (півтора метра в довжину і півметра у висоту), якими керували по дроту і несли на борту до 100

кг вибухівки. Цього було достатньо, щоб знищити цілий загін ворожої піхоти і будь-який, навіть самий броньований танк того часу.

Розвиток військової робототехніки істотно прискорилося з початком холодної війни. Тоді-то і з'явилися перші інтелектуальні роботи: з «очима», «вухами» і іншими сенсорами. І навіть після розпаду СРСР і закінчення холодної війни військова робототехніка залишається однією з пріоритетних галузей науки і техніки. Аналогічно родами військ сучасні бойові роботи діляться на три групи: наземні, літаючі і плаваючі.

Пересуватися по землі бойові роботи можуть найрізноманітнішими способами: на колесах, на гусеницях і навіть на «ногах». Прикладом колісного робота є ізраїльський безпілотний автомобіль Guardium, створений компанією G-NIUS. Машина побудована на базі чотириколісного баггі, а тому може застосовуватися не тільки для охорони автоколон, а й для розвідки на пересіченій місцевості.



Рис 1.3 Безпілотний автомобіль Guardium



Історія військових роботів буде неповною, якщо не згадати про розвиток БПЛА. Розшифровується як безпілотні літальні апарати. БПЛА були використані в протиповітряної оборони ще в 1916 році, проте, поворотний момент настав у 1960-ті роки, коли були розроблені розвідувальні дрони або безпілотники, часто саме так сьогодні називають БПЛА.

Розвідувальний БПЛА Lightning bug (світлячок) проводився для армії США в 60-х - 70-х роках. Близько 3500 «світлячків» використовувалися США для повітряного шпигунства проти різних країн. В даний час є безліч різних типів БПЛА, які використовуються в збройних силах багатьох країн. Але це вже тема окремої статті.

Існує декілька топ-компаній, які історично займаються виготовленням військових роботів, в цьому прикладі зокрема:

1. Компанія QinetiQ (Великобританія) утворилася в 2001 році, коли Міністерство оборони Великобританії розділило Агентство з оцінки та досліджень в області оборони (DERA) на два відомства. Перше отримало назву DSTL (Defence Science & Technology Laboratory). А друга частина DERA, що відповідає за більшість неядерних досліджень, була перейменована в QinetiQ і приготувалася до приватизації. Зараз це публічна акціонерна компанія (PLC), штаб якої знаходиться в місті Фарнборо на північному сході графства Гемпшир. Вона стала однією з найбільших оборонних компаній у Великобританії.

У 2003 році QinetiQ підписала довгострокову угоду (на 25 років) з Міністерством оборони Великобританії. І тепер компанія постачає британській(і не тільки) армії інноваційну зброю, включаючи роботів.

TALON - це назва роботизованої платформи, яка служить базою для створення роботів різного призначення. Їх називають роботами сімейства TALON. Насправді автори платформи - компанія Foster-Miller, яку придбала QinetiQ. Виробник заявляє, що це одна з найшвидших у виробництві платформ. Вона може рухатися по пересіченій місцевості, долаючи воду, сніг, пісок та природні перешкоди. Вага її може варіюватися в залежності від

виконуваної завдання: від 45 кг для бойових завдань до 27 кг для розвідувальних місій. Модульний дизайн дозволяє оснащувати TALON різними наборами датчиків, маніпуляторів, інструментів і озброєнь. Зараз компанія виробляє вже п'яте покоління роботів на платформі TALON.

SWORDS (Special Weapons Observation Reconnaissance Detection System) - перший робот з сімейства TALON, який отримав летальне озброєння. Міг оснащуватися гвинтівкою M16, або ручним кулеметом M249 SAW калібру 5,56 мм, або середнім кулеметом M240 калібру 7,62 мм, або напівавтоматичного гвинтівкою Barrett M82 з великокаліберним патроном 12,7x99 мм, або шестиствольним гранатометом калібру 40 мм, або легким чотириствольним реактивним вогнеметом M202A1 FLASH калібру 66 мм. У 2007 році три екземпляри з кулеметами M249 вирушили до Іраку, але так і не були використані. Після цього армія США припинила фінансування роботів і компанія Foster-Miller створила іншу, більш успішну конфігурацію - MAARS.

MAARS (Modular Advanced Armed Robotic System) - робот, оснащений летальним озброєнням, який створений для «розвідки, спостереження і захоплення цілі». Перший MAARS був відправлений армії США в червні 2008 року. Міноборони США відразу повідомило, що будь-яке рішення про застосування летальної зброї має виходити від людини, яка управляє роботом. У укомплектованому варіанті робот оснащувався поруч камер і сенсорів, кулеметом M240B з 450 патронами калібру 7,62 мм і чотирма гранатометами M203 (могли заряджатися різними гранатами, в т.ч. димовими). Важила конструкція близько 167 кг. У ряді випадків робот міг оснащуватися гучномовцем, сиреною, лазерною сліпучою зброєю і системою виявлення стрільби. Батареї MAARS вистачало (в залежності від інтенсивності експлуатації) на 3-12 годин.

2. Радіозавод в Іжевську ВАТ «Іжевський радіозавод» (Росія) був створений в 1958 році і серед першої продукції випускав радіоприймачі. Зараз це високотехнологічне підприємство, що розробляє і виготовляє системи супутникового моніторингу, системи відеоспостереження та автоматики,

радіонавігації і телекомунікаційне обладнання, апаратуру для супутникового зв'язку і багато іншого.

Мобільний робототехнічний комплекс (МРК) - роботизована платформа, призначена для розвідки, виявлення цілей і вогневої підтримки. Вперше МРК був представлений на виставці Russia ArmExpo в 2013 році. По суті це те ж саме, що і TALON від компанії QinetiQ, але російський варіант явно більшими. Маса роботизованого комплексу в спорядженому стані становить 1100 кг. Він може працювати автономно до 10 годин і пройти при цьому 250 км. Оснащується іжевський МРК станковим кулеметом калібру 12,7 мм. Також на платформу можуть бути встановлені танковий кулемет Калашникова (ПКТ) калібру 7,62 мм або станкові гранатомети АГ-17А і АГС-30 калібру 30 мм. Крім того, він оснащений лазерним далекоміром, гіростабілізатори збройової платформи, тепловізором і балістичним обчислювачем для стрільби в будь-який час доби в будь-яких погодних умовах. Поворотна платформа, оснащена відеокамерами (в тому числі ІК), забезпечує захоплення і ведення одночасно десяти цілей. Комплекс може виконувати завдання на видаленні до 5 км від оператора при температурах від  $-40^{\circ}\text{C}$  до  $+40^{\circ}\text{C}$ . Розроблявся спільно з ВАТ НПК "Уралвагонзавод".

3. Компанія Boston Dynamics (США) заснована групою інженерів Массачусетського технологічного інституту в 1992 році теж розробляє військових роботів, на її прикладі розглянемо створення і розробку в 3 розділі.

Ось такими далекими виявилися коріння у сучасних військових роботів.

## **1.2. Сучасні створення військових роботів**

## РОЗДІЛ 2

### Інформаційне забезпечення створення сучасних військових роботів

Інформаційне забезпечення під час створення сучасних військових роботів є важливим елементом практичної діяльності. Ключовим під час інформаційного забезпечення стає імітаційна модель формування ситуативної адаптивності роботів під час загроз. Цей елемент буде розглянуто більш детально далі. На практиці завдання ситуативної обізнаності тісно пов'язані з завданнями моніторингу простору. Принципово можливі два основні підходи до формування інформації ситуативної обізнаності. У першому підході вся досліджувана область максимально повно заповнюється заздалегідь наявною інформацією, яка пізніше в процесі моніторингу коригується. Такий підхід є дуже напруженим з точки зору обсягів і оновлюваності інформації, вимагає істотних ресурсів для своєї реалізації, може використовуватися лише тоді, коли в процесі вирішення роботами завдань малоімовірно виникнення критичних подій, а виникають ситуації типові і досить стабільні. У другому підході інформація ситуативної обізнаності формується лише в тих фрагментах області, які необхідні для функціонування угруповання. За аналогією з відомою концепцією "business on demand" такий метод можна умовно розглядати як "ситуативну обізнаність на вимогу".

У розробленій моделі імітуються колективні дії угруповання автономних роботів в реальному географічно заданому регіоні. Функціонування роботів може об'єктивно обмежуватися як пасивними факторами (туман, дощ, сніг, ніч, бездоріжжя і ін.), Так і активним впливом протидіючих сил. Роботи можуть бути різнотипними і різними за середовищем. Різнотипність роботів припускає, що вони можуть мати різні характеристики по руху, виявлення перешкод і загроз, а також зв'язки з іншими об'єктами. Різне середовище роботів припускає, що вони можуть діяти в різних середовищах – на суші, в повітрі, в акваторії, під водою і ін.

Передбачається наявність у кожного робота чотирьох основних систем:

- системи управління (Control system-CS), що реалізує обрану або задану індивідуальну та колективну стратегію управління роботом;
- системи технічного зору (Vision system-VS), з трьома типами технічних засобів (оптичними, ультразвуковими, інфрачервоними), що дозволяють отримувати відповідну інформацію про середовище для безпечного пересування в ньому;
- системи інформаційного забезпечення (Information system-IS), також з трьома типами технічних засобів (радіолокаційна станція, потужна оптика дальньої дії, тепловізор), що дозволяють отримувати відповідну інформацію ситуаційної обізнаності;
- системи руху (System of robot moving-SM) з датчиками, що активізують функції руху робота: переміщення, маневр, зупинку і ін .;
- системи активного впливу на середовище (Active system-AS) з функцією активного впливу на джерело загрози (засіб протидії) і зниження за рахунок цього небезпечності перебування робота в заданому фрагменті простору.

Робот може бути простим і складним. Складний робот є платформою базування декількох різнотипних і різного роду середовищних простих роботів. Кожен робот має можливості і потреби. Можливості робота визначаються характеристиками перерахованих вище систем. Потреби робота в моделі максимально спрощені і описуються запасом енергії, необхідної для знаходження робота в активному стані.

При розробці моделі передбачається, що роботам в процесі створення і попереднього навчання надається високий ступінь автономності. У моделі імітується наявність у робота власної стратегії поведінки. Спеціальний алгоритм аналізу колективного завдання формує угруповання роботів, виходячи з їх можливостей щодо виконання відповідних ролей [8] і буде ієрархію підпорядкованості роботів, допускаючи і самоорганізацію. Передбачається також, що роботи навчені в парадигмі «допомоги» один одному і їм присвоєні статуси «робот-альтруїст», «робот-егоїст», і «робот-

прагматик» [9]. Робот, реалізуючи власну стратегію, співвідносить свою поведінку і з колективною стратегією поведінки всієї групи з пріоритетом колективної стратегії над індивідуальною.

В якості типового колективного завдання моделюються дії групи різнотипних і різних за середовищем роботів з моніторингу заданого регіону географічної області з виявленням і усуненням потенційних загроз.

Модель ситуаційної обізнаності представляється у вигляді інтернет-хмари (Situational Awareness - SAW-хмара) із заданою структурою контенту і включає три основні розділи.

Перший розділ R (Robot-робот) SAW-хмари містить відомості про стан роботів. Другий розділ E (Environment-навколишнє середовище) SAW-хмари узагальнює і містить інформацію щодо історії, поточного і майбутнього стану різних фрагментів простору. Третій розділ P (Provision-забезпечення) SAW-хмари узагальнює інформацію щодо зовнішніх технічних засобів, які можуть надавати додаткову інформацію ситуаційної обізнаності.

*Стратегії поведінки роботів.* Стратегії поведінки різних роботів по формуванню області ситуаційної обізнаності істотно залежать від яку він обіймав або призначеної йому ролі. Типова індивідуальна стратегія робота полягає в зборі інформації, доступної його інформаційним засобам по шляху проходження по заданому маршруту і наповненні відповідних розділів SAW-хмари. Якщо роботу необхідна інформація, яка його технічним ресурсам недоступна, але йому необхідна, то робот формулює запит всій групі, що містить постановку задачі, необхідний час її рішення, повноту і достовірність отриманих оцінок. Аналогічні запити можуть бути спрямовані і зовнішнім системам. Якщо ж робот отримує запит на допомогу ззовні, то в силу парадигми колективізму, що закладається при навчанні [10], він оцінює свої можливості по отриманню інформації та надає власні інформаційні та активні можливості нужденному роботу. Однак, незалежно від їх ролі, у всіх роботів є загальна частина стратегії поведінки. Вона полягає в наступному:

1. Отримати завдання на виконання завдання в заданій точці області.

2. Вибрати власну стратегію поведінки, виходячи з отриманої ролі.
3. Розробити маршрут руху.
4. Визначити, аналізуючи географію місцевості, можливість переходу в чергову точку маршруту. Якщо на шляху зустрічаються нові невраховані раніше обмеження – скорегувати маршрут.
5. Реалізуючи власну стратегію поведінки і слідуючи за маршрутом, поповнювати фрагменти SAW-хмари оновленими даними, отриманими з використанням системи технічного зору.
6. Визначити ймовірність загроз в прогнозованій точці маршруту на наступному кроці з використанням інформації SAW-хмари. Якщо загроз немає, рухатися в чергову точку маршруту.
7. Якщо загроза є, то оцінити можливості своєї активної системи по усуненню загрози або коригування маршруту для уникнення загрози.
8. Якщо можливо скорегувати маршрут для уникнення загрози – скорегувати маршрут. Якщо активна система дозволяє впливати на джерело загрози – впливати на засіб протидії і знизити рівень загрози. Якщо ні то звернутися за допомогою до інших роботам.
9. Якщо отримано звернення допомоги іншим роботам – в рамках навченої парадигми оцінити власні можливості і ресурси з надання допомоги. Якщо такі ресурси є – скорегувати при необхідності маршрут і надати допомогу.
10. Після усунення загрози – слідувати далі за маршрутом. Якщо загроза не усунена – повернутися у вихідну точку, слідуючи зворотним маршрутом.

У моделі передбачається зміна стратегій роботів в залежності від ряду факторів. Так, наприклад, на складного робота покладена транспортна роль: він повинен вийти в задану зону для забезпечення доставки безпілотного літального апарату, котрий обстежує зону з метою виявлення загроз. Але за даними SAW-хмари в процесі руху ймовірність впливу на даного робота збільшується. Якщо він занадто цінний для угруповання, а коефіцієнти, відображаючи кваліфікацію і досвід інших роботів групи незначні. То завдання

моніторингу може бути передоручено двом-трьом простим роботам з іншими характеристиками ефективності моніторингу, але порівнянними з характеристиками безпілота.

*Взаємодія роботів.* Для імітації взаємодії роботів в моделі реалізовані принципи Інтернету речей [10]. Передбачається, що на практиці датчики CS, VS і IS систем одних роботів можуть управляти датчиками CS, IS, SM і AS систем інших роботів (наприклад, шляхом взаємодії в LPWAN-середовищі [11]). У представленій версії моделі така взаємодія імітується стандартною логікою «якщо ..., то ...». Таким чином, робот, з одного боку, самостійно реалізує власну стратегію поведінки, а з іншого - може ставати «виконавчим пристроєм» для іншого, котрий має вищий ранг або ступінь навченості.

У моделі імітується інфраструктура взаємодії різнотипних роботів, між якими при необхідності з різною часткою можливості виникають і ліквідуються різноманітні зв'язки. У цьому контексті модель умовно імітує наявність в групі властивості самоорганізації, як вона описується положеннями робота [12]. Дійсно, з одного боку, утворення цих зв'язків обумовлено рішенням колективного завдання і цілеспрямовано. З іншого – процеси утворення нових зв'язків носять спонтанний, заздалегідь невідомий характер.

Так, поповнення даних хмари RIS «ситуаційної обізнаності» може призупинитися внаслідок втрати зв'язку між роботами або активності ресурсів протидії. Знову виникаючі події (наприклад, виникнення нових, раніше не проявлених / не виявлених / нерозвіданих засобів протидії) істотно змінює зміст смислових розділів хмари RIS «ситуаційної обізнаності» і, як правило, вимагає адаптації до поточної ситуації і оперативного корегування стратегій поведінки роботів. Тому, процеси самоорганізації в моделі відбуваються за рахунок перебудови існуючих та утворення нових зв'язків між роботами, а самі зв'язки мають не жорсткий а імовірнісний характер.

*Програмна реалізація моделі.* Програмна реалізація моделі виконана на алгоритмічній мові C ++ в середовищі Windows. Інтерфейс спілкування



користувача з моделлю виконаний як дружній діалог з системою підтримки та оповіщення про виконувани дії і зустрічаються при вирішенні задачі обмеження.

Користувачеві надаються такі можливості:

1. Завантажити умовну або реальну карту географічного регіону  $Z$ .
2. Створити та розставити в необхідному вихідному стані в обраному  $Z$ -регіоні  $M$  простих і  $N$  складних робіт з  $n \in N > 1$  базуються на них простих роботах.
3. Задати тимчасові і інші характеристики, факторів негативного впливу (ступінь туману, тривалість дощу, нічні умови функціонування робіт, які протидіють активні засоби з відповідними можливостями створення загроз і ін.)
4. Поставити колективну задачу для створеної угруповання у вигляді отримання цілеспрямованої або максимально можливої інформації про обрані області досліджуваного простору.
5. Отримати різноманітні довідкові дані:, характеристики  $CS$ ,  $VS$ ,  $IS$ ,  $SM$ , і  $AS$  систем робіт, висота функціонування (для повітряних робіт) і ін.

## Розділ 3

### Приклад ІТ військових роботів

Компанія Boston Dynamics (США) заснована групою інженерів Массачусетського технологічного інституту в 1992 році і спеціалізується на інженерії та робототехніки. Кошти на розвиток проектів отримує переважно з військових джерел. У грудні 2013 року компанію купила Google, але вже в березні 2016 вирішила продати через розбіжності в поглядах. Тепер власник Boston Dynamics - японська корпорація SoftBank Group.

BigDog - робот, який привернув найбільше уваги до Boston Dynamics. Гроші на розробку цього робота дало Управління перспективних дослідницьких проектів Міністерства оборони США (DARPA). За задумом це мав бути чотириногий робот, що допомагає американським військовим в перенесенні ваги на місцевості, де гусенична платформа виявиться неефективною. Робот таким і вийшов - він зміг переносити вагу до 150 кг, дерся на височини під ухилом в 35 градусів і крокував разом з усіма зі швидкістю 6,4 км / год. Вага самого пристрою становила 110 кг. Він оснащувався гіроскопом, датчиками тиску і температури, лідара і відеокамерами. Але працював він від двигуна внутрішнього згоряння, який видавав дуже гучний шум. Пізніше робота модифікували - він став називатися AlphaDog і став здатний переносити вантаж до 181 кг, проходячи при цьому 32 км. Але шум ДВС зробив свою справу - саме через нього армія США не прийняла BigDog на озброєння.

Spot - по суті модифікація BigDog, яка відрізняється від попередника полегшеною конструкцією і електродвигуном з акумулятором. Рівень шуму значно знизився, але разом з ним зменшилася автономність і вантажопідйомність робота. Його вага становить 75 кг, і він може нести вантаж до 45 кг. Є ще більш «урізана» версія - Spot Mini, яка важить всього 25 кг, переносить вантаж до 14 кг і може працювати приблизно півтори години без підзарядки. Володіє системою 3D-зору і може оснащуватися рукою-

маніпулятором для взаємодії з об'єктами. Це самий безшумний робот в лінійці Boston Dynamics.

SandFlea - мініатюрний робот, чия назва можна перевести як «піщана блоха». Розробку фінансували DARPA і JIDO (Joint Improvised-Threat Defeat Organization). Робот важить 5 кг і здатний стрибати на висоту до 9,1 метра. Використовує гіростабілізатори для того, щоб на час польоту залишатися в горизонтальному положенні і правильно приземлитися. Оснащується камерами, що робить його придатним для виконання розвідувальних завдань.

Atlas - робот-гуманоїд, що пересувається на двох ногах і оснащений маніпуляторами. Він створений для виконання широкого кола завдань (в тому числі пошукових і рятувальних) в середовищі, яка дуже небезпечна для людини: в умовах підвищеної радіації, хімічного зараження, надто високої або низької температури. Atlas здатний діяти навіть в умовах складного рельєфу з безліччю перешкод, взаємодіючи з навколишнім середовищем. Ранні версії робота відрізнялися високим зростом - 183 см, але сучасні «укоротилися» до 150 см. Вага конструкції - 75 кг. Оснащується лідаром (система отримання інформації про навколишнє середовище за допомогою світла) і системою стереоскопічного зору.

RHex - ще один шестиногий робот від Boston Dynamics, але на цей раз призначений для подолання наземних перешкод. При висоті в 14 см і вазі в 12 кг він може використовуватися в пошуково-рятувальних операціях. Оснащений камерами (в тому числі ІК) і підсвічуванням. Працює в грязі, піску, траві, заболоченій місцевості і долає камені, повалені дерева, дроти і сходи. Симетрична конструкція дозволяє виконувати роботу, навіть якщо той перевернеться. Управляється дистанційно на відстані до 700 метрів. Кошти на розробку виділені DARPA і US Army Rapid Equipping Force

Отже, розглянемо загальні дані програмного інтерфейсу робота SPOT і його функціональний модуль.

Щоб реєструвати дані робота та налагоджувати проблеми функціонального модуля, модуль, який розроблений для платформи Spot, повинен дотримуватися наступних рекомендацій:

1. Функціональний модуль збирає і генерує власні дані журналу.
2. Роботи генерують та надсилають власні текстові примітки для позначення журналів робіт для збереження.
3. Кожен компонент робота забезпечує доступ до власних даних про налагодження.
4. Логіка в модулі визначає, які дані потрібно реєструвати та коли їх вносити.

Сервіси API функціонального модуля. API надає два сервіси для управління та реєстрації даних функціонального модуля та послугами:

API надає два сервіси для управління та реєстрації даних функціонального модуля:

- RemoteMissionService
- PayloadService
- PayloadRegistrationService

Сервіси каталогів робіт використовуються для реєстрації служб, які може запропонувати модуль, щоб вони могли бути виставлені на робота.

- DirectoryService
- DirectoryRegistrationService

**Remote Mission Service RPCs** – Сервіс віддаленого керування RPCs

Віддалені RPC-коди RemoteMissionService які викликані MissionService для зв'язку з функціональним модулем робота. Служба місії використовує ці RPC для спілкування з віддаленою службою місії.

Таблиця 3.1

## Опис функцій Remote Mission Service RPCs

RPC	Опис
Встановити сесію	Викличте це один раз під час завантаження місії, на вузол..
Відмітитись	Викликайте це кожен раз, коли RemoteGrpc не відмічений
Стоп	Викликайте це кожен раз, коли вузол RemoteGrpc був відмічений в попередньому циклі, але не поставлений у цьому циклі.
Формування звіту	Повідомляє службі, що вона може забути будь-які дані, пов'язані з даним сеансом

Таблиця 3.2

## Опис функцій DirectoryService RPCs

RPC	Опис
Отримати доступ до служби	Отримайте інформацію про конкретну послугу.
Список службових записів	Перерахуйте всі відомі послуги під час запиту.

Таблиця 3.3

## Опис функцій DirectoryRegistrationService

RPC	Опис
Зареєструвати сервіс	Система викликає, щоб оголосити через каталог роботи нову послугу, яку він розміщує.
Скасувати реєстрацію сервісу	Викликається системою для скасування реєстрації послуги з каталогу робіт.
Оновити сервіс	Оновить ServiceEntry для системи, що розміщує послугу.

## Опис функцій PayloadService RPCs

RPC	Опис
Список модулів	Запит роботів про список зареєстрованих модулів

Таблиця 3.5

## Опис функцій PayloadRegistrationService RPCs

RPC	Опис
Зареєструвати функціональний модуль	Зареєструйте новий функціональний модуль роботом.
Отримати токен авторизації від модуля	Отримайте маркер аутентифікації, щоб увімкнути модуль.

Реєстрація модулів. Цей приклад фрагмента коду використовує API для передачі Spot налаштувань конфігурації функціонального модуля. Приклад - спочатку реєструє функціональний модуль, потім перераховує всі функціональні модулі у роботі, включаючи нещодавно зареєстрований функціональний модуль.

```

...
# Authenticate robot before being able to use it
robot.authenticate(config.username, config.password)

# Create a payload registration client
payload_registration_client = robot.ensure_client(
    PayloadRegistrationClient.default_service_name)

# Create a payload
payload = payload_protos.Payload()
payload.GUID = '78b076a2-b4ba-491d-a099-738928c4410c'
payload.name = 'Client Registered Payload Ex'
payload.description = 'This payload was created and registered by the
register_payload.py client example.'

```

```

payload.label_prefix.append("test_payload")
payload.is_authorized = False
payload.is_enabled = False
payload.is_noncompute_payload = False

# Register the payload
payload_registration_client.register_payload(payload)

# Create a payload client
payload_client =
robot.ensure_client(PayloadClient.default_service_name)

# List all payloads
payloads = payload_client.list_payloads()
print(payloads)
...

```

Для отримання детальної інформації потрібно дивитися приклад реєстраційного коду навантаження Python у точці SDK.

Самореєстрація функціонального модуля. API реєстрації функціонального модуля дає розробникам можливість розгортати модулі, які реєструються в роботах, коли вони включаються без необхідності зберігати маркер програми або облікові дані користувачів на функціональному модулі.

Процес реєстрації модуля завершується після того, як оператор адміністратора приймає модуль за допомогою консолі адміністратора робота. Якщо модуль зареєструвався сама, він повинен з'явитися в розділі «Модуль» консолі адміністратора.

- Модулі можуть реєструвати послуги API. Приклад: функціональний модуль LIDAR реєструє зворотні виклики RemoteService для запуску сканування під час місії робота.

- Функціональний модуль та реєстрація послуги не вимагають маркерів додатків або облікових даних користувачів робота.

Після дозволу функціонального модуля його унікальна GUID та секретна комбінація можуть використовуватися в якості облікових даних для запиту маркера користувача обмеженого доступу, який надасть дозвіл на службу реєстрації автентифікації, каталогу, стану роботів та каталогів. Наданий маркер користувача буде дійсним протягом 12 годин.

Приклади реєстрації модулів та послуг. Приклади коду Spot SDK Python містять приклади реєстрації модулів та реєстрації служб, які надають зразки скриптів, протоколів та перелік залежностей: приклади коду Python для самореєстрації в Spot SDK (рис. 3.1).

```

79 lines (77 sloc) | 8.61 KB
Raw Blame History
1
2 <html>
3   <head>
4     <title>Spot SDK</title>
5     <link rel="stylesheet" type="text/css" href="../../docs/css/markdown.css"/>
6   </head>
7   <body class="markdown-body">
8
9   <h1>Payload & Service Initialization</h1>
10  <p>The files in this directory serve as an example of how a payload could register itself, register a service, and communicate to the servi
11  <h2>Payload Registration</h2>
12  <p>Payloads are able to register themselves without the need for an app token or user credentials to be stored on the payload. A payload re
13  <p>Once a payload has been authorized, its <em>unique</em> GUID & secret combination can be used as credentials to request a limited-ac
14  <p>Payload registration & authorization needs to be done only once, as payload definitions will be kept on robot across reboots.</p>
15  <h2>Service Registration</h2>
16  <p>A new service can be registered in the robot directory, which requires a user token containing directory permissions. A user token can b
17  <p>Service registration needs to be done after each power cycle, as the robot directory is reset when the robot is powered down.</p>
18  <h2>Communication Between Client & Service</h2>
19  <p>All endpoint details for routing requests to a service should have been provided at service registration time. When any client makes a r
20  <h2>Spot CORE</h2>
21  <p>If you are working with a Spot CORE, this example demonstrates how you can set up a simple service on your Spot CORE and communicate to
22  <h2>Set up</h2>
23  <p>The proto definition files need to be compiled into python files before they can be used for this system. Following the <a href="https:/
24  <h2>Demo</h2>
25  <p>The files in this directory can be used to set up the current computer as a payload, start up an announce service, register the announce
26  <p>The explanation will follow the process laid out programatically in the initialize_payload script, which automates this process. It is n
27  <h3>Select values</h3>

```

Рис 3.1 Приклад фрагменту коду Spot SDK Python реєстрації модулів та реєстрації служб [14]



## ВИСНОВКИ

Історичні факти під час розробки військових роботів являються такими, що вони почали застосовуватись ще за часів Другої світової війни. На даний момент в світі існує велика кількість компаній, котрі займаються виробництвом роботів та розповсюджують їх по всьому світі. Зокрема, й військовій роботі є досить популярною ланкою в роботі будівництві сучасності.

На даний момент провідні технологічно розвинені країни (в тому числі США, Росія, Великобританія, Франція, Китай, Ізраїль, Південна Корея), розробляють робототехнічні комплекси, здатні з високим ступенем автономності вести бойові дії без участі людини. В даний час активно розвиваються робототехнічні ресурси на основі безпілотних літальних апаратів.

Щодо здійснення огляду сучасних інформаційних систем, то сучасні мобільні роботи можуть бути використані для вирішення різних завдань в екстремальних умовах. Разом з тим, методи групового управління і технології управління життєвим циклом програмного забезпечення дозволяють підвищити ефективність, якість і швидкість розробки складних автономних мобільних комплексів спеціального призначення. Це означає, що ці методи можна вдосконалити за рахунок використання інтелектуальних систем, таких як нейронні мережі та нечіткі регулятори.

Щодо інформаційного забезпечення створення сучасних військових роботів, то важливим завданням забезпечення максимально повної ситуаційної обізнаності в них ставляться в різних предметних областях. процес формування ситуаційної обізнаності складається зборі та обробці інформації про події, що відбуваються або можуть відбутися в деякій області простору, розпізнавання ситуацій, зумовлених такими подіями, прогнозування ситуацій і оцінки наслідків прийнятих рішень. Формування інформації ситуаційної обізнаності може бути забезпечено формуванням і використанням

мережі різнотипних і різного роду середовища роботів, що діють колективно, що володіють системами технічного зору і технічними засобами виявлення загроз, а також за рахунок зовнішніх систем, що забезпечують функціонування групи.

Прикладом ІТ військових роботів, то яскравим представником тут є робот компанії Boston Dynamics під назвою Spot. Його вага становить 75 кг, і він може нести вантаж до 45 кг. Він володіє системою 3D-зору і може оснащуватися рукою-маніпулятором для взаємодії з об'єктами. Це самий безшумний робот в лінійці Boston Dynamics. Система його інформаційного середовища була описана в програмі програмування військового робота даної компанії.

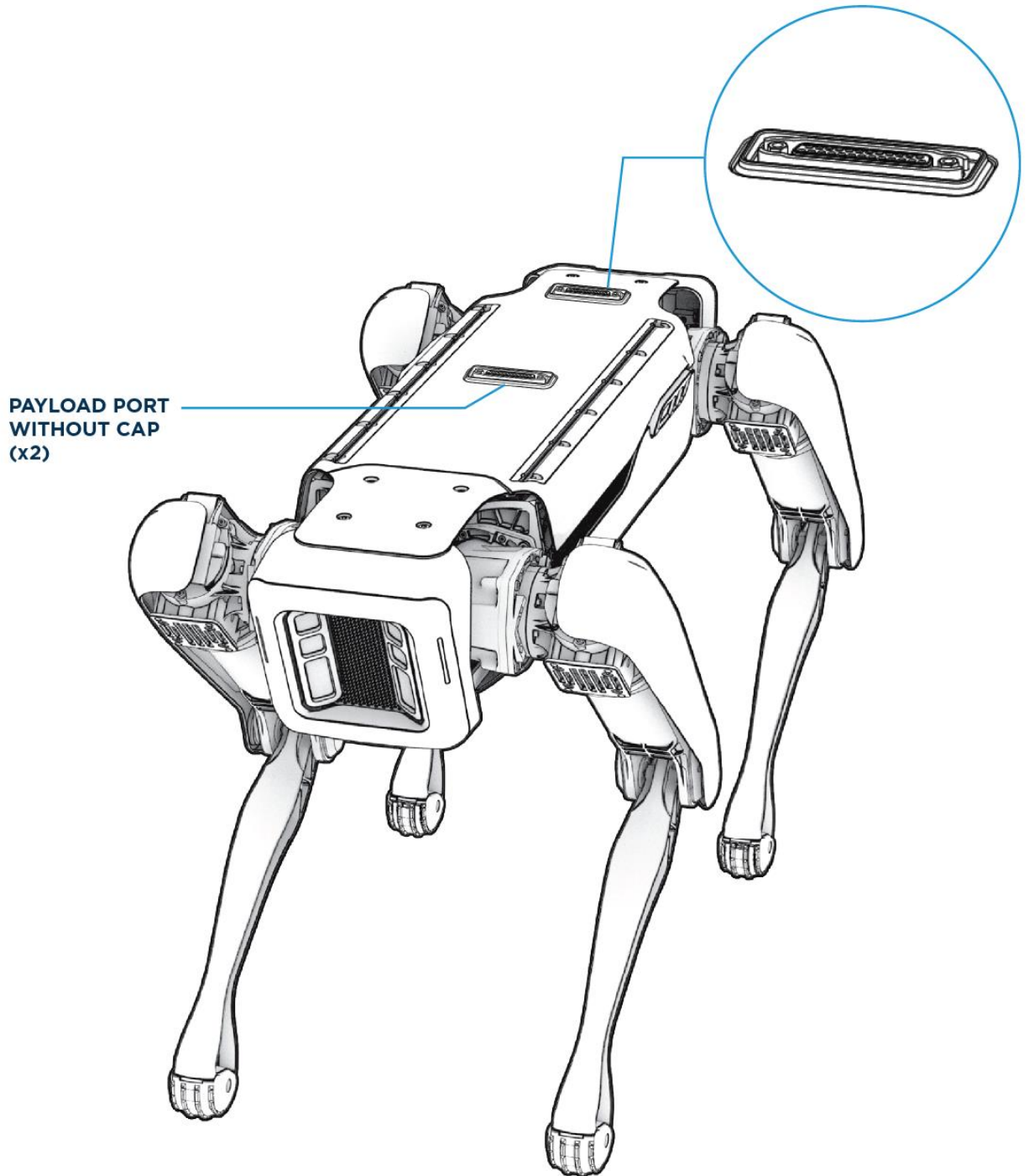
Таким чином, мету роботи можна вважати досягнутою, оскільки дослідження сучасного стану мобільного додатку інформаційної підтримки створення роботів в галузі оборони відбулося.

Аналіз перспективних проектів показує, що в недалекому майбутньому робототехнічні комплекси, самого різного призначення, впевнено займуть своє місце в наземній, в морській (як надводній, так і підводній) і навіть в космічній сфері військових дій. При цьому вже зараз можна констатувати, що широке застосування робототехнічних комплексів призведе до корінного перегляду основних принципів ведення війни, з урахуванням не тільки військово-технічних її аспектів, а й з урахуванням її психологічних факторів.

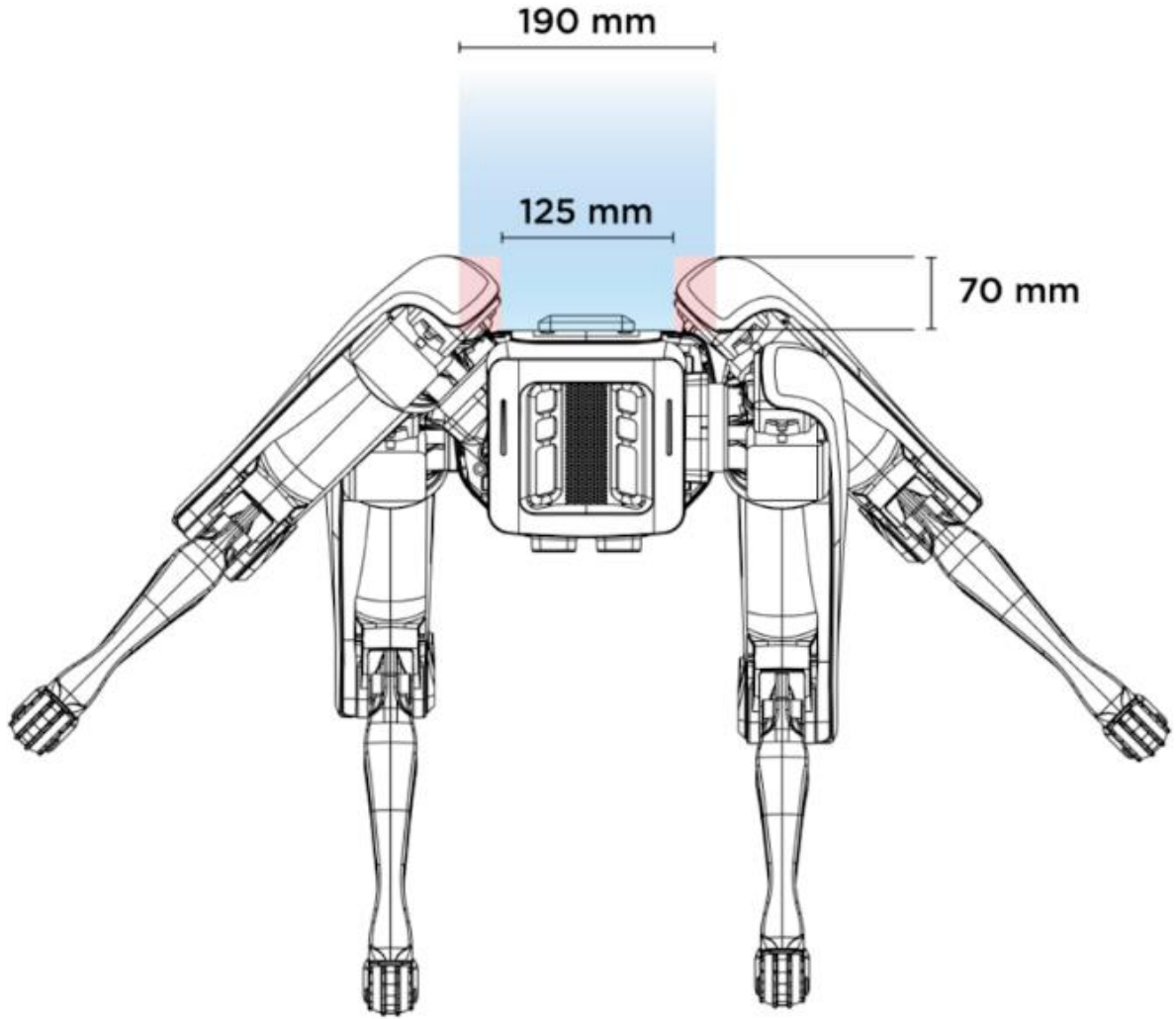
# ДОДАТКИ

## Додаток А

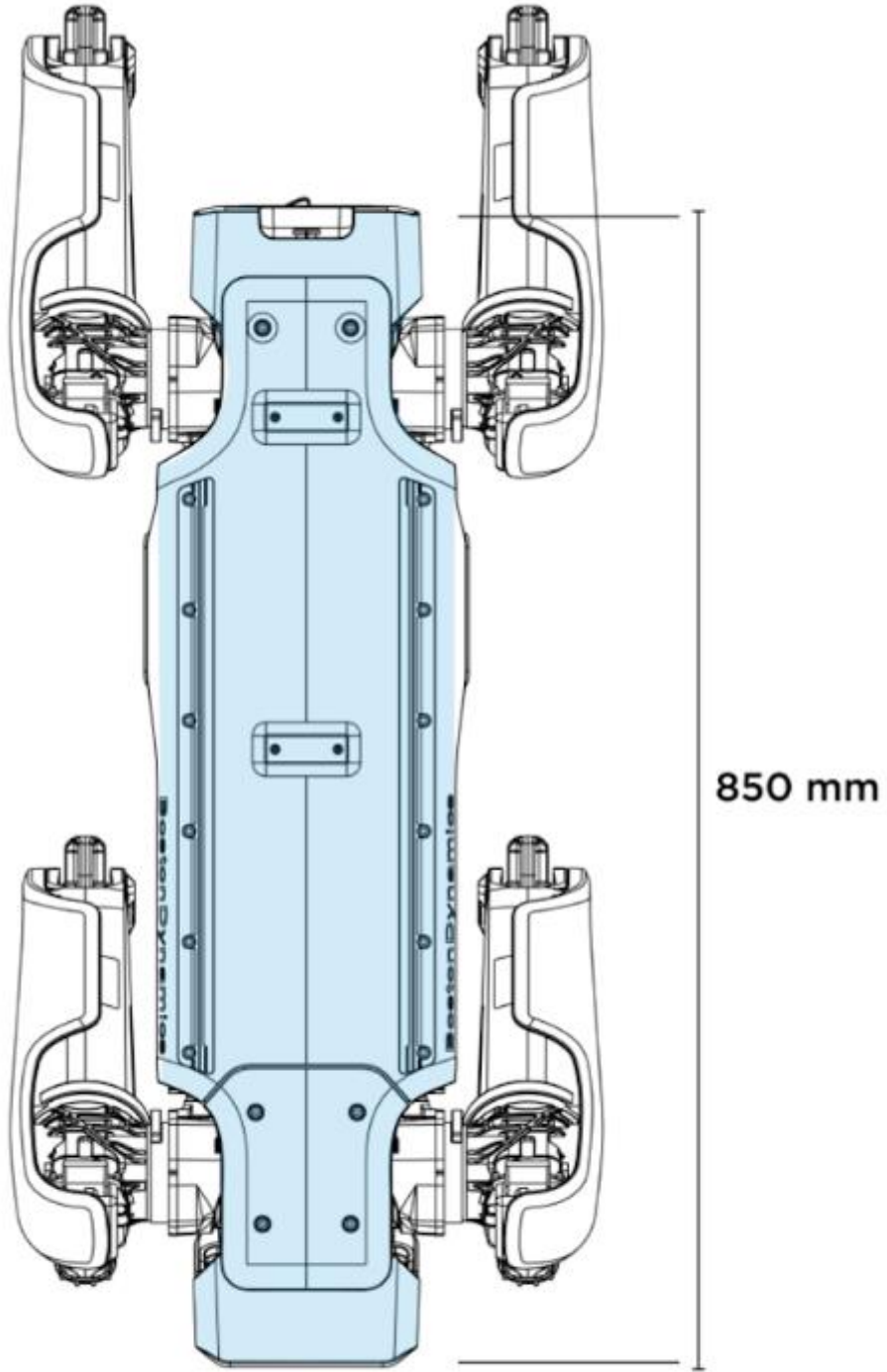
Порти функціонального модуля робота



Розміри функціонального модуля робота



**FRONT**



**TOP**

Кліренс функціонального модуля із зброєю/без зброї

