- בלמ"ס -

ינואר 2021

מו"פ ביטחוני בעולם

לק"ט עיתונות

משרד הביטחון-
המנהל לפיתוח אמל"ח
ותשתית טכנולוגית
מפא"ת

הוכנס תזון לביטחון

מפא"ת

מו"פ ביטחוני בעולם

ראו רשימת הידיעות
בעמוד הבא

גיליון ינואר 2021

עורך: אל"ם (מיל') יעקב צור
עורך משנה:
ד"ר אהרון האופטמן

כתובת המערכת:
המרכז לתיעוד ומידע מפא"ת,
משרד הביטחון, הקריה ת"א

הירחון "מו"פ ביטחוני בעולם", נכנס היום לשנתו ה-31.
הגיליון הסדיר הראשון שלנו פורסם בינואר 1991. מאז ועד היום, זה 30 שנה, הירחון מופיע ברציפות, מדי חודש בחודשו, ומשרת בנאמנות את כל גורמי קהילת המו"פ הביטחוני בארץ, על גווניה השונים, ואת חיילי ומפקדי צה"ל.
בפרוס השנה האזרחית החדשה 2021 אני מאחל לקהל הקוראים הנאמנים שלנו שימשיכו להיות סקרנים, להתעניין בהישגים של הטכנולוגיה הצבאית וללמוד על היישומים שלה באמל"ח חדשני. ברכה ותודה מיוחדת לצוות העושים במלאכה בהתנדבות, במסירות ובנאמנות. הם המלקטים וביוררים את המידע, מתרגמים ומעבדים אותו, ומסייעים ליצירת הביטאון המגיע אל קהל הקוראים.

העורך: יעקב צור **עורך משנה: אהרון האופטמן**

השתתפו בהכנת הידיעות:
אריה צור, צבי אורבך, אהרון האופטמן, חיים שוורץ, יואל אבידור, רון גרשון, מנקי איתן, רונן פייטן, אילן גוטמן, שאול נגר, מקסי בלום, אבינעם ברטל, איתן שרוני, אלעד שפירא, גיא בק, אביאל עברי, רועי צזנה, יעקב צור.

תוכן העניינים

ארגון וכללי

1. "מו"פ ביטחוני בעולם" גיליון ינואר 1991 – מה היו הנושאים שפורסמו לפני 30 שנה 4
2. סקירה: ביולוגיה סינתטית בשירות הביטחון, חלק ב' 5
3. דרישה לארכיטקטורת תוכנה פתוחה בפיתוח מערכות לחימה חדשות 11
4. מעבדת לינקולן ב-MIT משיקה חטיבה לביוטכנולוגיה ומערכות אנוש 12
5. ביישום אמל"ח חדש חובה להיות שקולים בהוצאת הישן מפני החדש 13
6. הכירו את המנהלת החדשה של דארפא 14
7. כיצד יכול הממשל החדש בארה"ב להמריץ חדשנות ביטחונית 15

יבשה

8. דגמים של הרק"ם הרוסי החדש טרמינטור החלו בניסויים 16
9. ריינמטאל מפתחת משפחה של רכב קרבי בלתי מאויש 16
10. צבא ארה"ב בוחן את התומ"ת השבדי "ARCHER" 18
11. קוריאה הדרומית תכניס לשימוש תומ"ת בלתי מאויש לקראת 2040 18
12. בוסטון דינמיקס תתחיל למכור אביזרים לכלב הרובוטי ספוט 20
13. "כלבים רובוטיים" משתתפים בשמירה על בסיס חא"א 20
14. רוסיה מתכננת לפתח משמיד טנקים T-17 ע"ב פלטפורמת ARMATA 21
15. מניפולטור רובוטי נייד לחילוץ פצועים בשליטה מרחוק 22
16. התעשיות יציעו: כמה לוחמים יהיו ברק"ם האמריקני העתידי 22
17. ארה"ב: תותח ארטילרי ירה בניסוי לטווח 70 ק"מ 24
18. ניסויים מוצלחים להאצת פגזים ארטילריים ע"י מגח סילון 25
19. צבא ארה"ב השלים פיתוח של גשר סער כבד לטנקים 25
20. אינטליגנציה מלאכותית תשפר מאוד את כושר הלחימה של כוחות היבשה 26
21. חמישה פריטי אמל"ח חדשים לחי"ר האמריקני 27

אוויר והגנ"א

22. פיתוח טכנולוגיות הטסה בצוות מסוק-כטב"ם 29
23. מזל"ט חדש בתצורת ציפור 29
24. חברת סיקורסקי תבחן גרסה אוטונומית של מסוק הקרב בלאק הוק 30
25. יפן מפסיקה לרכוש כטב"מים סיניים 31
26. ניסויים בארה"ב לבחירת טכנולוגיות לוחמה נגד רחפנים/כטב"מים 31
27. סין חשפה מקל"ט חדש 32
28. ארה"ב: התפרסמה תמונת כטב"ם מסתורי 32
29. פיתוח מסל"ט מטרה רוסי חדש 33
30. כטב"ם VTOL מונע בתא דלק מימני טס במשך 3.5 שעות 34
31. כטב"ם סולארי חדש 34
32. תוכנה עבור תפעול נחילי כטב"ם 35
33. בלונים לגובה רב לשיגור נחילי כטב"ם 36
34. סין: נבחן שימוש בכטב"ם להנחיית טיל ששוגר ללא קו ראייה 36
35. צבא ארה"ב הוציא RFI להחלפת טיל הכתף סטינגר 37
36. פיתוח טילי שיוט לח"א הברזילאי 37

37. ניסוי טילי א"א במקל"ט רוסי 38
38. מפציץ B-1 נושא טיל שיוט אוויר-קרקע 39
39. צילומים חדשים של נשק לייזר רוסי 39
40. הגנה מפני נחילי כטב"ם המבוססת על מיקרוגל רב עוצמה 40

ים

41. הנחיות להגנה הנדרשת בכלי שייט מפני התקפות סייבר 41
42. טורקיה תשיק כשב"ם חמוש ראשון מתוצרתה 41
43. מערכת ניווט אקוסטית תת ימית בעלת תכונות דומות ל-GPS 42
44. כשב"ם עם יכולת שהייה ארוכה ייטען מתנועת הגלים ואנרגיית השמש 43
45. משחתת אמריקנית ביצעה ניסוי ראשון של יירוט טיל בליסטי מספינה 43
46. מיזם משותף לבריטניה ולצרפת לפיתוח מערכת אוטונומית נגד מוקשים ימיים 44
47. חוקרים בסטנפורד פיתחו סונאר המסוגל לשדר מחוץ למים 44

לוויינות וחלל

48. חייל החלל האמריקני הזמין פיתוח של לווייני תקשורת חסינים 45
49. ארה"ב שיגרה בהצלחה לוויין ריגול חדש 46
50. לוויין חדש מספק תמונות SAR באיכות חסרת תקדים 46
51. כישלון בנחיתת ספינת החלל של SpaceX 48
52. נחשף כטב"ם ענק המיועד לשיגור לוויינים קטנים מהאוויר 48
53. הרוסים ביצעו ניסוי נוסף בנשק נגד לווייניים 49

תקשוב, מודיעין וסייבר

54. טכנולוגיה מבוססת על רשת נוירונים קונבולוציונית ולמידה עמוקה לגילוי איומי כטב"מים 50
55. ארה"ב: קונסורציום פועל לקידום מחקר ולימוד במערכות אינטליגנטיות 50
56. האם בעתיד יוכלו חיילים לתקשר בשקט באמצעות אותות מוחיים? 51
57. חייל האוויר האמריקני מקים כנף חדשה ללוחמת ספקטרום 52
58. בפנטגון: חוזה ענק להקמת תשתית ענן ליישומים משרדיים 53
59. בינה מלאכותית חדשה מתכננת רובוטים בכוחות עצמה 54
60. NIST מעדכן את המסמך לפיתוח כוח אדם בתחום הסייבר 55
61. בקונגרס: הצעת חוק להגנה על "האינטרנט של הדברים" 55
62. חברת Aselsan הטורקית חושפת דור חדש למערכת הל"א KoRAI 56
63. צבא צרפת מעוניין ברחפנים לגילוי, שיבוש וחסימת תקשורת רדיו 56
64. חליפת הונאה אלקטרומגנטית מודולרית 57
65. הדמיה של שדות קרב היסטוריים לצורך לימוד, בטכנולוגיית מציאות מדומה 58
66. שימוש באזהרות קומפיילר של Undefined Behavior כדי למצוא חולשות 58

טכנולוגיות

67. תופסן רובוטי דומה לחדק של פיל תופס עצמים הכבדים 59
68. אופטיקה עם מקדם שבירה משתנה, ועדשות שטוחות בהדפסה 3D 60
69. מיקרו-עדשות בעלות מקדם שבירה משתנה 61
70. מחקר על הסטת ברקים באמצעות קרן לייזר הנושאת חלקיקי גרפן 61
71. תכנון מתקדם של סגסוגות מתכת בעזרת סימולציות מחשב ולמידת מכונה 62
72. טענה: סין עורכת ניסויים בבני אדם ליצירת לוחמים עם יכולת משודרגת 63
73. בצרפת: אור ירוק לפיתוח "חיילים משודרגים" 64
74. פיתוח רובוטים היברידיים שכוללים שרירים ביולוגיים 65
75. אלגוריתם סייע למציאת חומר חדש להתקנים פוטוניים 66
76. מדענים: דיפלומטים וסוכני מודיעין הותקפו בנשק מיקרוגל 66

01

"מו"פ ביטחוני בעולם" גיליון ינואר 1991 – מה היו הנושאים שפורסמו לפני 30 שנה

ארגון וכללי

אחרי שלושה גיליונות ניסיוניים שיצאו בסוף 1990, יצא לאור גיליון רשמי ראשון **בינואר 1991**, בדיוק לפני 30 שנה. בחינה של הנושאים שהופיעו בו מעוררת השתאות. קשה להאמין שרעיונות שהיום הם "חמים" ורלבנטיים, וכאילו רק אתמול המצאנו אותם, היו על הפרק כבר אז. הנה רק חלק מהידיעות, בקיצור:

תוכניות מו"פ משותפות בנאט"ו. בדיון של המדינות החברות בארגון נקבעו הנושאים המועדפים: תבונה מלאכותית, טכנולוגיות חלל, תותח חשמלי, מיקרואלקטרוניקה, אופטואלקטרוניקה, אוויוניקה מודולרית, חומרים מרוכבים, מכ"ם מתקדם, טיפול בחתימות, גילוי תת מימי, הנדסת אנוש, סימולציה.

תוכנית-אב טכנולוגית של צבא ארה"ב. הצבא פרסם עדכון המדגיש את הטכנולוגיות הבאות: תבונה מלאכותית, ביוטכנולוגיה, אנרגיה מוכוונת, רובוטיקה, הנעה מתקדמת, צמצום חתימות, טכנולוגיות חלל, עיבוד אות ומחשוב, מדעי המוח, מיגון, חומרים מתקדמים, ייצור הספק.

תוכנית פיתוח והרכשה של רכב טקטי לא מאויש בארה"ב. שלב פיתוח דגמים יימשך שנתיים. ב-1994 ייבחרו התעשיות שיבצעו פיתוח הנדסי מלא. תוכנית הרכש - 3,000 כלים.

הדגמת שת"פ בין כלים לא מאוישים. הודגם בניסוי בשטח שת"פ בין מזל"ט לבין שני כלים קרקעיים לא מאוישים. מזל"ט זעיר, המשוגר ידנית, סיפק מידע מטרות לכלי סיור וציון לייזר שנעו לעמדות תקיפה, סיפקו מודיעין והפעילו אש ארטילרית על המטרות.

טכנולוגיה שגא-קולית לצרכים צבאיים. נקבעו השקעות בפיתוח קליעים המואצים למהירות שגא-קולית באמצעים אלקטרומגנטיים, העדיפים על אמצעים של אנרגיה כימית. זאת לצורכי יירוט טילים בליסטיים וכחודרנים נגד אמצעי שריון אקטיבי של רק"ם.

פיתוח טנק שכולו חשמלי. טנק במשקל 50 טון אשר כל מערכותיו פועלות בחשמל: ההנעה, אמצעי כוח האש, הניהוג. תחזית להשלמת פיתוח: שנת 2000.

שיגור ראשון של טיל "הלפייר" מרק"ם. הטיל פותח למסוק אפאצ'י. ניסוי ירי קרקעי בוצע בהצלחה.

פצצת מרגמה מונחית. בשבדיה הושלם הפיתוח של פצמ"ר 120 מ"מ מונחית IR להשמדת רק"ם.

יפן - תוכנית עשור לפיתוח הדור השישי של המחשבים. מחשבים מקביליים שיהיו מבוססים על רשתות עצביות.

שער הגיליון, ינואר 1991

תוכן העניינים

02

סקירה: ביולוגיה סינתטית בשירות הביטחון, חלק ב'

מאת: רס"ן איתי,
מוקד ידע ביולוגיה, מפא"ת

בעקבות קפיצות מדרגה נחשוניות שחלו בעשור האחרון, טכנולוגיות בתחום מדעי החיים בכלל והביולוגיה הסינתטית בפרט מציפות אפשרויות מרתקות לפתרון בעיות רבות-שנים בתחומי הרפואה, המזון ועוד. האם לקפיצות המדרגה הללו יש פוטנציאל ליצור הזדמנויות חדשות עבור מערכת הביטחון?

בגלל היקפה הגדול של הסקירה היא הוגשה לקוראים בשני חלקים. בחלקה הראשון (שהופיע בגיליון דצמבר), פורטו בקצרה קפיצות המדרגה המרכזיות ודוגמאות להשפעות היישומיות שלהן בעולם האזרחי. בחלקה השני, בגיליון זה, יפורטו המגמות בעולמות הביטחון, לרבות דוגמאות מתוך העשייה האינטנסיבית של מספר ארגוני ביטחון בעולם המערבי. בסיום יסוכמו התובנות העיקריות ויוצפו שאלות למחשבה עתידית.

מגמות במו"פ הביטחוני בעולם המערבי

במרבית ארגוני המו"פ הביטחוני, באופן טבעי, רב הנסתר על הגלוי. יחד עם זאת, ניתן להבחין במספר מגמות ברורות אותן אמחיש בעזרת דוגמאות המצויות בפרסומים בתקשורת הגלויה ובאתרים של ארגוני הביטחון השונים.

ארה"ב

בינואר 2015 פורסמה הערכה טכנולוגית לביולוגיה סינתטית על ידי המשרד למודיעין טכנולוגי, הפועל תחת תת מזכיר ההגנה לנושאי מחקר והנדסה[1]. במסגרת העבודה נבחנו ההתפתחויות הפוטנציאליות אל מול צורכי מערכת הביטחון האמריקנית, תוך התחשבות בשיקולי תקצוב מגופים אזרחיים וממשלתיים אחרים. זאת, לצד חידוד הצרכים הייחודיים של מערכת הביטחון, אליהם ניתן למנף את הפיתוחים האזרחיים.

בסקירה זוהו **מספר תחומים מובילים וביניהם חומרים מתקדמים בייצור ביולוגי, חישה ביולוגית** (ביו-סנסורים) **והגנה מטרור ביולוגי.**

בראיית כותבי המסמך ישנם יישומים רבים גם בתחומי הרפואה הצבאית וההעצמה האנושית, אך שם החידוד של הצורך הביטחוני מול האזרחי פחות מובהק, וכמות ההשקעות צריכה להיות פחותה מאשר בתחומים האחרים. כמו כן, זוהה פער בכ"א מתאים בתוך מערכת הביטחון, בפרט בהתחשב בתקופת הלמידה הארוכה יחסית הנדרשת. לפיכך, הומלץ על הכשרה מיידית של מסה קריטית של כ"א על מנת שיוכלו לתת מענה לצרכים העתידיים ולנהל את תוכניות המו"פ שיצמחו. ההכשרה יכולה להיות דרך גיוס מומחים בתחום לתוך מערכת הביטחון ולימוד הצרכים ושיטות העבודה בה, או על ידי הכשרת אנשי מערכת הביטחון לתחומי מדעי החיים, דרך האקדמיות הצבאיות (ראו דוגמה בהמשך). אף על פי שהפוטנציאל הטכנולוגי מהווה בפני עצמו סיבה להגברה משמעותית של הפעילות בתחום, מחקר עומק שפורסם ברויטרס הראה ש-43% מכספי ההשקעות בחברות סטארטאפ בתחומי הביוטכנולוגיה בארה"ב מגיעים מסין[2], וכך גם מאמר המתייחס למרוץ המעצמות בתחום זה בין סין לארה"ב בקהילת synbiobeta[3]. התגובה האמריקנית לתובנות הללו לא מאחרת לבוא, וההשקעות בתחומי מדעי החיים עלו ברמת העדיפות הלאומית וקיבלו תשומת לב מיוחדת בכל האמור לפיקוח על השקעות מהמזרח במסגרת התוכנית האמריקנית להתמודדות עם ההתעצמות הסינית Made in China 2025[4]. עוד דגש בנושא מופיע בדו"ח אסטרטגי שפורסם בינואר האחרון על ידי האקדמיה הלאומית למדעים, הנדסה ורפואה, במימון של המשרד למודיעין טכנולוגי - אותו המשרד שפרסם את עבודת המטה שהוזכרה לעיל, והובילה לשינוי פרדיגמה בהשקעות מחלקת ההגנה האמריקנית ב-2015.

על מנת ללמוד יותר על אופי הפעילות, אגש תחילה לארגון המו"פ הביטחוני הגדול ביותר – הסוכנות האמריקנית DARPA.

[1] https://defenseinnovationmarketplace.dtic.mil/wp-content/uploads/2018/02/OTI-SyntheticBiologyTechnicalAssessment.pdf
[2] https://www.reuters.com/article/us-biotech-china-investment/as-china-builds-biotech-sector-cash-floods-u-s-startups-idUSKCN1M400G

[3] https://synbiobeta.com/chinas-plan-to-beat-the-u-s-in-the-trillion-dollar-global-bioeconomy/
[4]https://www.airuniversity.af.edu/Portals/10/SSQ/documents/Volume-14_Issue-3/Cunningham.pdf

אחת ההשקעות הראשונות של DARPA בתחומי הביולוגיה הסינתטית הייתה דווקא בישראל בתחילת המילניום. התקציב הגיע לקבוצת מחקר באוניברסיטה העברית אשר עסקה בהנדסה גנטית של חיידקים לגילוי של מזהמים במים לצד קבוצות מאונ' ת"א ובן גוריון שעסקו בתחומים משלימים[5]. מאז התפתחו הרבה כלים חדשים, והפעילות הוסבה לאחר מכן לגילוי חומרי נפץ. המחקר פורץ הדרך של האונ' העברית בהובלתו של פרופ' שמשון בלקין ובשיתוף המעבדות של פרופ' אהרון אגרנט ופרופ' עמוס נוסינוביץ' פורסם בשנת 2017 בכתב העת היוקרתי Nature biotechnology, והניב מערכת לזיהוי של TNT באמצעות חיידקים[6]. החיידקים הונדסו להגיב בייצור חלבון פלואורוסנטי שהגיע במקור ממדוזות, בכל פעם שהם חשו בנוכחות של חומר הנפץ בסביבתם. האות הפלואורוסנטי הנפלט מהחיידקים ניתן למדידה מרחוק באמצעים אלקטרואופטיים, ובכך להעניק פתרון רגיש מאי פעם לכמויות מזעריות של חומר נפץ.

עד לשנת 2014 היו ל-DARPA חמישה משרדים טכנולוגיים:
Defense sciences office, Information innovation office, Microsystems technology office, Strategic technology office & Tactical technology office.

באפריל 2014, כעשור אחרי ההשקעה במחקר הישראלי, הוקם המשרד השישי והאחרון עד כה, בשם **Biological technologies office** (BTO). משרד זה הפך במהרה לאחד המשרדים הגדולים ביותר, עם תקציב של מאות מיליוני דולרים בשנה למו"פ בסיסי בתחומי הטכנולוגיות הביולוגיות. מאז ועד היום הותנעו במשרד זה 41 תוכניות פיתוח שונות (ייתכן שישנן תוכניות נוספות שקיומן לא פורסם בציבור הרחב) העוסקות בתחומי הרפואה, החישה, מדעי המוח, הנדסה גנטית, ייצור ביולוגי, מדעי הים, ייצור DNA, אנטומולוגיה, מדעי הצמח, דיאגנוסטיקה ועוד[7]. תוכניות אלו תרמו רבות להתפתחות הביוטכנולוגיה בביטחון ובשוק האזרחי.
לדוגמה, בתוכנית Pandemic Prevention Platform (P3) קודמו במשך שנים רבות טכנולוגיות להתמודדות עם מגיפות מתפרצות ואיומים ביולוגיים. מטרת התוכנית המוצהרת הייתה לשלב יכולות ביו-אינפורמטיקה, ביולוגיה סינתטית ועוד, על מנת להגיע למצב שבו תוך 60 יום מרגע הופעת גורם מחלה חדש, כבר נוכל לעצור את התפשטות המגיפה. אף על פי שמטרה זו טרם הושגה, במסגרת משבר הקורונה ראינו כיצד חברת Moderna הובילה את המרוץ לחיסון, לא מעט בזכות השקעות רבות שקיבלו מ-DARPA בשנים קודמות שתרמו לפיתוח והבשלת הטכנולוגיה לחיסוני RNA. גם חברת אסטרה-זניקה מעורבת בתוכנית הנ"ל, ועוד חברות רבות אחרות בתחומי הדיאגנוסטיקה והתרופות. בתוכנית המפעלים החיים (Living foundries) הושקעו תקציבי עתק של מעל 100 מיליון דולר בהגברת יכולת הייצור הביולוגית של חומרים בעלי יישום ביטחוני.

באוקטובר האחרון פרסמו DARPA וה-Navy במשותף על ניסוי מוצלח בדלק טילים בצפיפות גבוהה ועלות נמוכה שיוצר בשיטות ביו-סינתטיות[8,9]. לפרסום זה קדמו מאמצים כבירים – בשלב הראשון של התוכנית, יעילות הייצור של מגוון חומרי מטרה שהוגדרו ע"י משרד ההגנה הוגברה פי 7 והוזלה פי 4 ביחס לשיטות הקיימות[10]. בשנת 2019 הושגה מטרת העל של ייצור מעל 1,000 מולקולות עניין ביטחוניות באמצעי ייצור ביולוגיים.

גם נושא הבטיחות של הטכנולוגיות החדשות העסיק את הארגון רבות. במסגרת שתי תוכניות ענק – Control Systems and Biology ו-Safe Gene – קודמו טכנולוגיות מגוונות המבטיחות שליטה בתוצרי ההנדסה הגנטית, כך שיהיו בטוחים לשימוש ויהיו כפופים לשליטה ובקרה מדויקת. כך התאפשר למשל ליזום את תוכנית Advanced Plant Technologies (APT), השואפת לפתח צמחים שיבצעו איסוף מודיעין וחישה של חומרי עניין, קרינה ואף אותות אלקטרומגנטיים באופן רציף ותמים למראה. בתוכנית אחרת ליצירת ביו-סנסורים חדשניים מעורבת גם תעשיית הביטחון הענקית ריית'און[11], שנכנסה בנוסף לתוכנית זו, גם לפרויקטים נוספים בתחומי הטכנולוגיות הביולוגיות[12,13].

[5] https://www.haaretz.com/1.4750816
[6] https://www.nature.com/articles/nbt.3791
[7] https://www.darpa.mil/about-us/offices/bto
[8] https://twitter.com/DARPA/status/1313500978864324608
[9] https://www.navair.navy.mil/news/NAWCWD-Amyris-collaborate-develop-test-high-energy-biosynthetic-fuel/Mon-10052020-1256
[10] https://idstch.com/technology/biosciences/synthetic-biology-is-the-core-science-for-future-defencetechnology-according-to-darpa/
[11] https://raytheon.mediaroom.com/2019-11-12-Raytheon-developing-microscopic-bomb-detector
[12] https://www.raytheonintelligenceandspace.com/capabilities/products/synthetic-biology
[13] https://www.raytheonintelligenceandspace.com/news/feature/ears-ocean-floor

עוד חברה מעניינת שקיבלה מימון מ-DARPA בשנת 2017 במסגרת התוכנית Biological Robustness In Complex Settings (BRICS) היא חברת Phylagen, העוסקת בפענוח נקודת המוצא של כל חפץ והמסלול אותו הוא עבר, באמצעות חתימה ייחודית של אוכלוסיית המיקרו-אורגניזמים שהצטברו באבק שנמצא על גבי החפץ (חיידקים, פטריות, וירוסים וכיו"ב). במהלך הפרויקט הדגימה החברה כיצד ניתן להתחקות אחר מסלול השיט של ספינה בנמל באותה דרך[14].

גם בארגון האחות לענייני מודיעין – IARPA – לא שוקטים על השמרים. בינואר 2020 הוכרז פרויקט MIST במימון של 48 מיליון דולר לשני צוותי מחקר שמטרתו אחסון וקריאה של מידע מ-DNA סינתטי[15,16]. מדוע מעוניין ארגון ביטחון לאחסן מידע על DNA? מכיוון שמולקולת ה-DNA הינה אמצעי האחסון הדחוס ביותר הידוע לאדם כיום. אם יקודד לתוך מולקולת DNA ארוכה, ניתן יהיה לאחסן את כל המידע בעולם בחלל בגודל שנע בין כפית לחדר (ישנן מעט מחלוקות בין המומחים, אבל זהו סדר הגודל עליו מדברים). יכולת כזו יכולה להוות מהפיכה רבתי באופן בו אנו מנהלים את כמויות המידע האדירות הנוצרות מדי יום ביומו.

גם פרויקט FELIX של IARPA עלה לאחרונה למודעות בשל מטרתו שהפכה רלוונטית מתמיד בעידן הקורונה – איתור מחוללי מחלה (פתוגנים) מהונדסים גנטית. לעתים שיטות הנדסה גנטית שונות מותירות סימנים שניתן לדמות ל"צלקות" על גבי רצף ה-DNA. מומחים לגנטיקה מולקולרית וביולוגיה סינתטית יכולים להשתמש בכלים חישוביים על מנת לזהות את אותן "צלקות" המעידות על מניפולציה שנעשתה בגנום של הפתוגן, ולחקור את מקורותיה ומטרותיה מתוך קריאת הרצף הגנטי. לאחרונה הופעלו הקבוצות השונות הלוקחות חלק בפרויקט כדי לנסות לענות על שאלת ההנדסה הגנטית של וירוס הקורונה. אע"פ שהתוצאות המפורטות לא פורסמו, באתר IARPA מופיעה תוצאה המראה שהנגיף אינו מכיל מקטעים גנטיים של מינים אחרים ובכך נשללה אחת האפשרויות להנדסה[17]. עוד ניתן להסיק מעצם קיום התוכנית, שגופי ביטחון אמריקנים גדולים כגון IARPA, DARPA ואחרים מאמינים שמעבר לפוטנציאל החיובי האדיר של הביולוגיה הסינתטית, יש בצידה גם פוטנציאל נזק גדול ויש לפתח כלים להתמודד עמו. בסה"כ קיימות היום ב-IARPA לא פחות מ-6 תוכניות שונות בתחומי הביולוגיה המהוות 19% מתוך 32 התוכניות שמקדם הארגון.

החל משנת 2017[18] פועלת תוכנית בתחומי הביולוגיה הסינתטית בהיקף של 45 מיליון דולר, המשותפת לשלושת הזרועות הגדולות של הצבא האמריקני: Army, Air Force, Navy. בתוכנית זו מועסקים מעל 100 מדענים המקדמים את תחומי החישה, ייצור החומרים וההעצמה האנושית. תוצרי התוכנית מכילים בין היתר סט של אורגניזמים שהותאמו ליישומי ביולוגיה סינתטית לצרכי הזרועות השונות, ואינם זני המעבדה המקובלים המוגבלים לסביבות מעבדה בלבד. יתרה מכך, חלק מהעבודה עסקה בפיתוח כלים להנדסת המיקרוביום האנושי (אוכלוסיית המיקרואורגניזמים החיים על גופנו ובתוכו) ככלי להעצמת הלוחם. בהקשר זה חשוב להסביר כי על כל תא אנושי בגופנו יש בין 1 ל-3 תאים של מיקרואורגניזמים, אשר ניזונים מהמזון שלנו, מפרישים חומרים שונים המשפיעים על גופנו לרבות מצב הרוח, התיאבון ועוד. חברה ישראלית מוכרת בתחום היא DayTwo העוסקת בתזונה מותאמת אישית לפי חיידקי המעי של הלקוח המאופיינים באמצעות ריצוף גנטי.

במאמר מ-2019 צוטט הדובר של ה-Army בהכרזה כי "הביולוגיה הסינתטית הפכה להיות בין עשרת התחומים בראש סדר העדיפויות של מעבדת המחקר ARL"[19]. ה-Army אף פרסמו מאמר המתייחס לפוטנציאל של הביולוגיה הסינתטית והתייחסו בין היתר לעבודה מרשימה מניו-זילנד על חומרים בעלי יכולות תיקון עצמי, כאשר הצליחו לגרום לחיידקים רדומים שהם הכניסו לתערובת בטון לפעול בכל פעם שהם נחשפים למים ולסתום את החור/סדק[20]. בהמשך יוכלו לפתח תיקון עצמי גם לחומרי המבנה של כלים תעופתיים, יבשתיים וימיים שנשחקים ועוברים בלאי ובכך לצמצם את הסיכוי לתאונות ולהוזיל את עלויות התחזוקה.

[14] https://leapsmag.com/this-startup-uses-dust-to-fight-sweatshops/particle-5
[15] https://www.genomeweb.com/informatics/iarpa-commits-48m-dna-data-storage
[16] https://www.iarpa.gov/index.php/research-programs/mist?id=1077
[17] https://www.iarpa.gov/index.php/research-programs/felix

[18] https://www.wpafb.af.mil/News/Article-Display/Article/1326042/tri-service-effort-leverages-synthetic-biology-expertise-to-address-future-warf/
[19]https://www.defenseone.com/technology/2019/07/us-army-making-synthetic-biology-priority/158129/
[20]https://www.army.mil/article/223495/army_scientists_explore_synthetic_biology_potential

לעתים גם שילוב של רכיבים ביולוגיים בלבד, ללא הצורך בתא חי, יכול לשפר מאוד את התכונות של חומרים. למשל, הודגמו חומרים בעלי תכונות חוזק ואלסטיות מרשימות כאשר שולבו בתוכם שברי אחוזים מחלבון קורי העכביש[21]. בנוסף, צוות חוקרים של ה-Army בשיתוף פעולה עם מעבדה יוקרתית ב-MIT אף פיתחו כלים להנדסה של חיידקי קרקע שונים, מתוך ראייה עתידית של הנדסת חיידקים הנמצאים בשטח, שיהוו חיישנים המסייעים למשימות הצבא[22].

בהמשך למדיניות לעודד הכשרת כ"א מתאים, האקדמיה של חייל האוויר האמריקני מקדמת תוכנית לימודים מלאה להכשרת מדענים צבאיים בתחומי הביולוגיה הסינתטית USBEP[23]. במסגרת התוכנית נלמדים לעומק קורסים בביולוגיה סינתטית ומולקולרית שיאפשרו להם לעבוד על פרויקטים עצמאיים בהמשך הדרך. בנוסף, משתתפת נבחרת האקדמיה של חייל האוויר בתחרות הבינלאומית לביולוגיה סינתטית iGEM על מנת לעודד יוזמות מעשיות. השנה, אגב, זכה בתחרות זו צוות מהטכניון שפיתח ג'ל ללכידת נגיפי קורונה [24].

בריטניה

סוכנות המו"פ הביטחונית הבריטית DSTL משקיעה בתחומי הביולוגיה הסינתטית מזה כעשור. בשנים האחרונות הגדילו את היקפי כוח האדם והתקציבים באופן משמעותי ומנסים, בשיתוף פעולה עם המאיץ (אקסלטור) הביטחוני DASA, לקדם יוזמות יצירתיות בתחום[25]. בשנת 2016 כבר הושקעו 18 מיליון פאונד בקידום התחום[26], ובתחילת שנת 2017 יזמו תחרות עם תקציבים של עד 750 אלף פאונד לפרויקט בנושא מיגון שקוף בטכנולוגיות ביולוגיה סינתטית[27]. בסוף אותה שנה כבר פורסם על תוצאות ראשוניות המצביעות על ירידה של 35% במשקל המיגון[28]. בשנת 2019 התחום כבר מופיע בתוכנית העבודה הגלויה של הארגון כאחד התחומים המובילים, אך לא מפורטות הפעילויות השונות שבמסגרת התוכנית[29].

צרפת

ברמה האקדמית, צרפת ידועה כאחת המובילות בעולם בתחומי מדעי החיים ויש לה מסורת ארוכת שנים של עשייה מדעית משמעותית בתחום. מבחינה ביטחונית, ארגון המו"פ והרכש של משרד ההגנה הצרפתי DGA פרסם דוח אסטרטגי בנושא הביולוגיה הסינתטית כבר ב-2011[30], בו מצוינת ההחלטה על התחום כאחד מתחומי העדיפות הלאומיים כחלק מתוכנית "השקעות לעתיד" הממשלתית. מאז ככל הנראה חלה התקדמות משמעותית, וב-2016 אף פורסם על שיתוף פעולה עם DSTL להכשרת מדענים בתחום[31].

גרמניה

בסוף שנת 2018 פורסם דו"ח של הצבא הגרמני, המתמקד באיומים בתחום הביולוגיה הסינתטית, ומדגיש שאסור לעשות את אותה טעות כמו בסייבר, ויש להשקיע בתחום על מנת לא להישאר מאחור[32].

---

[21] https://www.the-scientist.com/notebook/meet-the-transgenic-silkworms-that-are-spinning-out-spider-silk-30212

[22] https://www.apgnews.com/wp-content/uploads/pdf-light-viewer/9211-pdfs/page-00011.pdf

[23] https://academic.oup.com/synbio/article/4/1/ysz024/5582678

[24] https://www.ynet.co.il/environment-science/article/SySyrnscw?prof=6377.Traklin-10511.education.now

[25] https://www.gov.uk/government/news/dstl-anticipates-record-sme-spend

[26] https://www.army-technology.com/uncategorised/newsdstl-funds-synthetic-biology-research-to-boost-uks-defence-capabilities-4807728/

[27] https://www.gov.uk/government/publications/accelerator-themed-competition-synthetic-biology-for-transparent-materials/competition-document-synthetic-biology-for-transparent-materials

[28] https://www.theengineer.co.uk/dstl-synthetic-ceramic-armour/

[29] https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/828894/Dstl_Corporate_Plan_2019-24_v5_Update_SEP_2019.pdf

[30] https://cache.media.enseignementsup-recherche.gouv.fr/file/Rapport_Biologie_de_synthese/58/5/L2_BIOLOGIE_DESYNTHeSE_version_finale_web2_202585.pdf

[31] https://uk.ambafrance.org/UK-France-joint-PhD-programme-2016-Ministry-of-Defence

[32] https://www.bundeswehr.de/resource/blob/140458/42245e57771f07bd02a878e527a2c572/ft-synth-bio-data.pdf

נאטו

בדו"ח מעמיק של ברית נאטו על תחומים טכנולוגיים מבטיחים לשנים 2020-2040 צוינו בסה"כ 8 תחומים ובהם תחום הביוטכנולוגיה[33].

הדו"ח מזכיר פעמים רבות גם את השילוב עם טכנולוגיות אחרות כגון הבינה המלאכותית, נתוני עתק וכיו"ב, כמנועי צמיחה משמעותיים. תחומי הביו-אינפורמטיקה, ביו-סנסורים, העצמה אנושית ועוד הוזכרו כבעלי פוטנציאל משמעותי לחדשנות משבשת, תוך הזכרת דוגמאות כגון ננו-חיישנים ביולוגיים המוטמעים בתוך מדי הלוחם לזיהוי חומרים מסוכנים. בתרשים המצורף מטה מפורטות דוגמאות ליישומים ביו-טכנולוגיים המוצעים על ידי כותבי הדו"ח ובהם העצמת יכולות החישה האנושית ליצירת אנשים שהם סופר-חיישנים, תיקון עצמי של הגוף (למשל באמצעות גידול איברים מחוץ לגוף והשתלתם), אחסון מידע עתק באמצעות DNA, והתגוננות מפני טרור ביולוגי באמצעות פתוגנים מהונדסים גנטית שיתקפו את האמל"ח הביולוגי עצמו.

סיכום

הארגונים המובילים בעולם הגדילו משמעותית את ההשקעות שלהם בתחום זה בשנים האחרונות, בדגש על מספר תחומי יישום ובהם: **חישה ואיסוף מודיעין, התגוננות מפתוגנים, אחסון מידע וייצור חומרים מתקדמים**. במסגרת ההשקעות נבנות אבני בניין טכנולוגיות המאפשרות שליטה טובה יותר בפעולת המערכות הביולוגיות, איסוף ועיבוד מידע ביולוגי, ויכולת שרידות של המערכות בשטח. על ההשקעות הביטחוניות נוספות גם השקעות עתק בתחומים האזרחיים, התורמים לפיתוח אולטרה-מהיר של התחום ולמציאת פתרונות למגוון רחב מאוד של בעיות בשלל תחומים.

הביולוגיה הסינתטית יכולה וצריכה לתפוס מקום משמעותי יותר במו"פ הביטחוני. עולם המודיעין הוא ככל הנראה הנהנה המיידי: אנו מוקפים כל העת בעולם הטבע, ומשאירים עליו את חותמנו, במודע ולא במודע.

מכאן שהטבע הוא מקור מידע בלתי נדלה גם אם לא נעשה בו כל מניפולציה, ו"רק" נקרא את המידע שכעת אנו מסוגלים לקרוא. בנוסף, הכלים המתקדמים מתחומי מדעי החיים מאפשרים לשדרג את הכלים העתיקים בהם השתמשו ציידים לקטים עוד בימי קדם כדי לאתר טרף או טורף, לכלים מודרניים ועוצמתיים המאפשרים מודיעין מדויק ורציף במרחב הפיזי.

היכן עוד יוכלו הטכנולוגיות החדשות לתת מענה לצרכים ביטחוניים? מה הכישורים שיידרשו מכוח אדם צבאי-ביטחוני על מנת ליישם את הפיתוחים? וכמה זמן ייקח עד שנורגל בשימוש בהן?

מדינת ישראל הינה אחת המובילות העולמיות בתחומי מדעי החיים מצד אחד ובמו"פ ביטחוני מצד שני. לכשייפגשו שתי נקודות הכוח הללו – ניתן לצפות להפתעות מרגשות.

[33] https://www.nato.int/nato_static_fl2014/assets/pdf/2020/4/pdf/190422-ST_Tech_Trends_Report_2020-2040.pdf

Conjecture Card: Biotechnology

G.1 Super Sensings Enhance human senses and cognitive abilities to super-human levels to increase speed of learning/comprehension and reduce reaction times.	**G.2 Body Self-Repair** Heal wounds, injury or illness using DNA restructuring or synthetic biology solutions (e.g. artificially grown body parts).	**G.3 Bio-Databases** Store or process massive amounts of data in living organisms.
G.4 Human-Machine Mechanically augment the human body either with exoskeleton or internal mechanical parts to gain super strength, balance and speed.	**G.5 Chem or Bio Analysis** Instantly analyse and identify chemical or biological substances remotely or using hand-carried or unmanned systems.	**G.6 Health Monitoring** Continuously monitor health and well-being of entire populations at the individual level, activating drugs or hormones or genes on demand.
G.7 Train in Reality Deploy realistic virtual or augmented reality training environments to prepare soldiers in real-time for mission tasks.	**G.8 Psychotic Effects** Remotely induce mass hysteria or hallucinations in groups or individuals.	**G.9 Genetic Targeting** Design and develop targeted pathogens, antidotes or neutralising agents for CBRN agents from materials and knowledge available at low cost and to everyone.

תוכן העניינים

03

דרישה לארכיטקטורת תוכנה פתוחה בפיתוח מערכות לחימה חדשות

It's Open Architectures For ALL New Weapons As JROC Sets JADC2 Requirements

18 בנובמבר 2020

הגוף בפנטגון המבקר את תהליך הרכש של פרויקטים משותפים לזרועות השונות

JADC2 - Joint All-Domain Command and Control –

מערכת השו"ב החדשה המשותפת לזרועות במסגרת הנחת היסודות למערכת השו"ב הרב זרועית החדשה JADC2, הגוף הנקרא JROC דורש שמעתה והלאה תהיה ארכיטקטורת תוכנה פתוחה לכל הפרויקטים המשותפים לזרועות השונות. הדרישה אינה מסתכמת בהנחיית הזרועות להשתמש בתוכנות שאינן קנייניות, אלא בכתיבת קבוצת תקנים שתבטיח חיבוריות בין מערכות ובין זרועות.

Maj. Gen. Dawn Dunlop המנהלת את גוף היכולות המבצעיות של חא"א הסבירה שהדרישה באה להבטיח שכל תת-המערכות החדשות יוכלו להתחבר דרך ממשקי תוכנה אחידים. גם סגן הרמטכ"ל עובד על מערכת דרישות ללוחמה רב זרועית (שתתפרסם עד סוף החודש). JROC מפרט אלו תת-מערכות נדרשות למימוש העיקרון: מערכת השו"ב JADC2, לוגיסטיקה מתחרה, אש משותפת, ומערכת המידע.

בפנטגון הבינו שיש מספר גישות לארכיטקטורה פתוחה ויש צורך בתהליך בחירה והגדרה בשיתוף גורמי המשרד. לאחר מכן יש להטמיע התקנים בזרועות ואצל השותפים התעשייתיים. Dunlop הדגישה שלא מדובר בתוכנה אחידה שתיכפה על הזרועות, אלא ארכיטקטורה פתוחה שניתן יהיה להתאימה לצרכי כל זרוע.

https://breakingdefense.com/2020/11/its-open-architectures-for-all-new-weapons-as-jroc-sets-jadc2-requirements

רמטכ"ל חא"א השווה את JADC2 לטלפון חכם המריץ אפליקציות שו"ב שונות. צוין שחברות הוזמנו להשתתף ולהשפיע על התקנים כדי להבטיח את עדכנותם הטכנולוגית.

פיתוח מערכת השו"ב של ההגנה האווירית (IBCS - Integrated Air and Missile Defense Battle Command System) בארבע השנים האחרונות העלה את הקשיים בחיבור מערכות ישנות לתפיסה הפתוחה בה משגרים, טילים, חיישנים ומערכות שו"ב יכולים להחליף מידע. המערכות הישנות מכילות חומרה ותוכנה קניינית שלא פתוחה לשינויים הנדרשים. אותה בעיה תהיה גם במימוש JADC2 ו-ABMS (מערכת השו"ב החדשה של חא"א Advanced Battle Management System) ש-IBCS מהווה קדימון שלה. הצבא וחייל האוויר חתמו לאחרונה על מזכר לפיתוח תקינה משותפת ושילוב ABMS בהדגמות פרויקט Convergence (המתבסס על IBCS [ראו לקט מו"פ 10/2020].

JROC עובד גם על אופן הניסוי של JADC2 בצורה מסודרת ומרכז את הזדמנויות הניסויים מכל הזרועות לבדיקה וקביעת סדרי עדיפויות של הלוחמים למימוש מערכת השו"ב החדשה. לטענת Dunlop, מערכת JADC2 עתידה לשנות מהיסוד את האופן בו ארה"ב מתארגנת, מתאמנת, מצטיידת ונלחמת.

סגן פיקוד החלל ומפקד מבצעי החלל Lt. Gen. Saltzman ציין שקיימת דיכוטומיה בין הדרישה למוכנות הזרועות ושליטתם בממד הלחימה שלהם שבו הם אכן ייחודיים ומביאים תרבות וניסיון הכרחיים לבין הדרישה לביצוע אימונים משותפים רב זרועיים שפשוט לא נותר להם זמן. לדעתו, התפיסה אמורה להשתנות ולתעדף האימונים הרב זרועיים.

בעוד שחא"א, הצבא ופיקוד החלל משתפים פעולה, נראה שהצי לא שותף ומתמקד בחיבור הרב זרועי שלו: ספינות שטח, נכסים בחלל, תוך תת-ימי, נחתים. כל זאת במסגרת פרויקט Overmatch. קיימים עדין מגעים בין חא"א לצי ובינו למטכ"ל המשותף לגבי שת"פ בפרויקט JADC2. ככל הנראה ישקיעו יותר בנושא בשנה הבאה וכן הביעו עניין להשתתף במעבדות המשותפות לפרויקט שהוקמו במסגרת ההסכם בין הצבא לחא"א.

תוכן העניינים

04

מעבדת לינקולן ב-MIT משיקה חטיבה לביוטכנולוגיה ומערכות אנוש

Lincoln Laboratory establishes Biotechnology and Human Systems Division

23 בנובמבר 2020

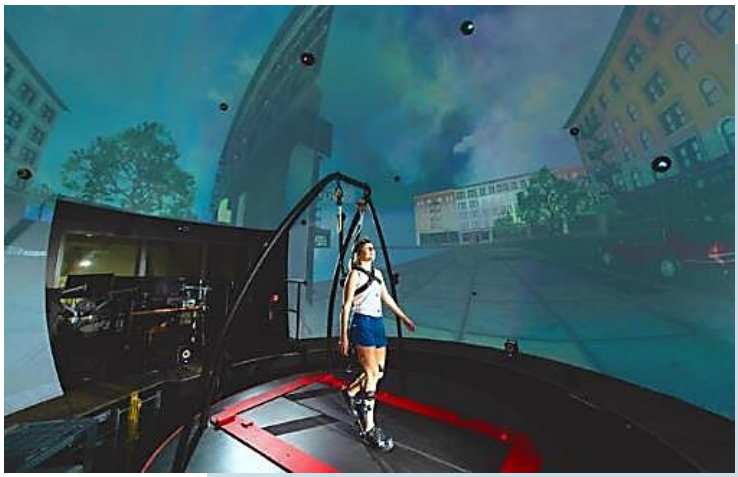
מעבדת לינקולן ב-MIT הקימה חטיבת מחקר ופיתוח חדשה – החטיבה לביוטכנולוגיה ומערכות אנוש (Biotechnology and Human Systems Division). היא אמורה לטפל באיומים מפציעים הן לביטחון הלאומי והן לאנושות בכלל. המו"פ בחטיבה יכלול טכנולוגיות ומערכות מתקדמות לשיפור ההגנה בפני איומים כימיים וביולוגיים, בריאות האדם וביצועיו, וחסינות עולמית לשינויי אקלים, לעימותים ולאסונות.

החטיבה החדשה מאגדת ארבע קבוצות מחקר: מערכות סיוע הומניטארי וסיוע באסונות – Humanitarian Assistance and Disaster Relief (HADR) Systems, נשק נגד נשק להשמדה המונית, טכנולוגיות ביולוגיות וכימיות, ומערכות בריאות וביצועי אנוש.

המעבדה החלה את עבודתה הראשונית בביוטכנולוגיה בשנת 1995, במספר תוכניות שמינפו מומחיות בחיישנים ובעיבוד אותות לפיתוח מערכות הגנה כימיות וביולוגיות. מאז הורחבה הפעילות וכללה מערכות אב-טיפוס להגנה על מתקנים ומערכות תחבורה יקרות ערך, ארכיטקטורה של מערכות הגנה ביולוגיות להתרעה מוקדמת עבור משרד ההגנה, ויישום טכנולוגיות בינה מלאכותית וביולוגיה סינתטית כדי להאיץ את פיתוחן של תרופות חדשות.

בשנים האחרונות, התוכניות של ביולוגיה סינתטית הורחבו על מנת לכלול הנדסת מטבולית מורכבת לייצור חומרים חדישים מולקולות טיפוליות.
בשנים האחרונות המעבדה הרחיבה את עבודתה למען שיפור בריאותם וביצועיהם של אנשי צבא ואזרחים. חוקרי המעבדה יישמו עשרות שנים של מומחיות בטכנולוגיה של שפת אנוש כדי להבין הפרעות ופגיעות במוח. תוכניות אחרות השתמשו באותות פיזיולוגיים שנקלטו במכשירים לבישים כדי לזהות עומס חום, פציעה וזיהום.
המומחיות בבינה מלאכותית וברובוטיקה במעבדה נוצלה כדי ליצור אבות טיפוס של התערבויות רפואיות אוטונומיות למחצה המסייעות לרופאים להציל חיים בשדה הקרב ובסביבות אסון. ההיסטוריה העשירה של פיתוח חיישנים ותוכנות תומכות החלטות תרמה לפיתוח אמצעים לתגובה במצבי החירום, מה שהוביל לפיתוח בשנת 2010 של פלטפורמת תקשורת לשעת חירום שנמצאת כיום בשימוש ברחבי העולם, ולפריסת מערכת לייזר מתקדמת להערכה מהירה של נזקי רעידות אדמה. כיום הקבוצה מפתחת חיישנים חדשניים, כלי תקשורת, ומערכות תומכות החלטה שנועדו לסייע בתגובות לאומיות ועולמיות לאסונות ומשברים הומניטריים. בשנה שעברה השיקה הקבוצה את יוזמת שינויי האקלים לפיתוח תוכניות חדשות לניטור, חיזוי וטיפול בהשפעות השינויים האקלימיים בהווה ובעתיד. באמצעות יוזמות אלה, המעבדה מתייחסת לעבודתה לא רק בהקשר לביטחון לאומי, אלא גם בהקשר של ביטחון גלובלי.

אחת המטרות הראשוניות של החטיבה היא להמשיך ולבנות שיתופי פעולה עם קבוצות מחקר אחרות ב-MIT, הארוורד ועוד. יעד אחר של החטיבה הוא להוביל את המחקר בצומת שבין בינה מלאכותית לביולוגיה. זה כולל פיתוח אלגוריתמים מתקדמים לניתוח נתונים ביולוגיים מולטי-מודליים, פיתוח אבות טיפוס של מערכות אוטונומיות אינטליגנטיות, וכן פעילות שתבטיח אתיקה ושקיפות בשימושי ביוטכנולוגיה המתאפשרים ע"י בינה מלאכותית.



In the STRIVE Center, an immersive virtual reality facility overseen by the Biotechnology and Human Systems Division at Lincoln Laboratory, researchers collect data as a user tests a prototype ankle exoskeleton.
Photo: Nicole Fandel

תוכן העניינים

https://news.mit.edu/2020/lincoln-laboratory-establishes-biotechnology-and-human-systems-division-1123

05

ביישום אמל"ח חדש חובה להיות שקולים בהוצאת הישן מפני החדש

Use Legacy Systems as Tech Playgrounds for Innovation

19 בנובמבר 2020

כותב המאמר מבקר את הפנטגון על התנהלותו בפיתוח והצטיידות במערכות חדשות. לדבריו אופן הפעולה דומה לזה של הרומאים הקדמונים בזמן מלחמה, ששרפו אחריהם את הגשרים אותם חצו בדרך לקרב כדי שהלוחמים ידעו כי אין דרך חזרה. חייבים לנצח או למות. הכוונה היא לכך ש"זורקים לפח" מערכות נשק ישנות ומוכחות, כדי להכניס לשירות מערכות חדשות שלא בהכרח הוכיחו את עצמן בצורה אמינה.

בפועל קורה שמחליטים להוציא מערכת קיימת משימוש בצבא ואז נמצא כי המערכת החדשה, המיועדת להחליף את האמצעי המסורתי, עדיין לא בשלה והיא גם יקרה ממה שצפו. ואז כאשר המערכת הישנה כבר איננה, נוצר "חור מבצעי" עד לתיקון המצב. מבט זריז על פרויקטים שפותחו בתקופת מזכיר ההגנה רמספלד מאפשר להבין עד כמה ההתנהלות הזו טעונה בסיכונים שמותירים את הצבא בפערים מבצעיים. הפנטגון היה מיוזמי פרויקטים רבים מאז 1940 ועד שנות ה- 80 במאה הקודמת. החל בפיתוח האינטרנט, שילוב שירות האימייל, העכבר של המחשב ועוד רבים אחרים. כיום הצבא מפתח מערכות תוך שימוש באמצעים ותת מערכות אזרחיות כדי לקצר זמנים ולנצל אלמנטים שפיתחו אצל שותפים לא מסורתיים. לדוגמה, מפתחי משחקי מחשב מאד מתקדמים, שיכולים לשפר את נתוני זמן האמת, וכן ראייה ממוחשבת, מציאות רבודה ועוד רבים.
היות שהחידושים כעת הם מאד מהפכניים, סביר וחשוב להיות זהירים בהטמעתם ולהקטין סיכונים, תוך שילוב מחושב של החדש עם הישן. מה שקיים אולי מייצג את המציאות של האתמול, אבל יש לה ערך ולא ניתן להתעלם ממנה או לבטל אותה לחלוטין.

מהלך נוסף של שיפורים שיש לבחון היטב הם הפיתוחים העצמיים שמבצעים ביחידות, דבר שמביא לחוסר סטנדרטיזציה ובהמשך לאי תאימות עם מערכות קיימות ויותר חמור מזה, לחוסר יכולת לתקשר הדדית או לזמני

תגובה ארוכים, כך שהמידע שנשלח כבר לא רלוונטי ואיננו בזמן אמיתי.
הערת המערכת: המאמר הוא רחב, עם דוגמאות רבות. למתעניינים מומלץ לקרוא את המקור

https://breakingdefense.com/2020/11/use-legacy-systems-as-tech-playgrounds-for-innovation/

תוכן העניינים

06 הכירו את המנהלת החדשה של דארפא

www.airforcemag.com/meet-new-darpa-director-victoria-coleman

Meet New DARPA Director Victoria Coleman

20 בנובמבר 2020

Victoria Coleman, המנהלת החדשה של דארפא, שונה מקודמיה ונחשבת כחריגה (outlier). את רוב הקריירה שלה עשתה מחוץ לפנטגון. היא נולדה ביוון, וזה נדיר שמישהו שאיננו יליד ארה"ב ממונה לתפקיד רם כזה. היא האישה השלישית אי פעם בתפקיד ראש דארפא. רוב קודמיה צמחו בשירות הציבורי, ולעומתם ויקטוריה קולמן התקדמה באקדמיה ובעסקים פרטיים. היא נשאה בתפקידים בכירים במיטב האוניברסיטאות בקליפורניה, בעמק הסיליקון ובחברות כמו סאמסונג ויאהו. היא גם עסקה בתחומים ביטחוניים כיועצת לחברות כמו לוקהיד מרטין או איירבאס, וכן הייתה חברה, ב- Science Bord Defense של חא"א ובמועצה למחקר בנושאי מיקרו-מערכות של דארפא.
המסר הראשון שלה לעובדי דארפא הדגיש את חשיבותו של הזמן בעבודתם.

מנהלי התוכניות (שלרוב לא מתמידים בארגון שנים רבות) חייבים לנצל את הזמן באופן מיטבי. החוקרים נדרשים להחליט, תוך מספר חודשים, אם המאמץ שלהם מוביל להצלחה או לא. ואם נראה שלא, לנתב את עבודתם, בלי בזבוז זמן, לערוץ אחר. הרעיון של דחיסת הזמן ושליטה בו, תוך זירוז יישום הטכנולוגיות לשימוש בצבא, תואם למגמה של הפנטגון לזרז ולהאיץ את מהלכי הלחימה ואת קצב קבלת ההחלטות בשדה הקרב.
לדעתה, החדשנות לא צריכה להישאר במעבדות אלא להפוך במהרה לכלים הניתנים בידי הכוחות הלוחמים. צריך גם לנצל יותר טוב את היכולת הטמונה בחברות הזנק ובחברות קטנות. היא מתכוונת להפעיל גם מוחות שמחוץ לדארפא כדי לגבש את סדר העדיפות העתידי של הארגון.
המאמר הוא נרחב ויש בו עוד מידע רב בנושאים אלה.
לדעתה, החדשנות לא צריכה להישאר במעבדות אלא להפוך במהרה לכלים הניתנים בידי הכוחות הלוחמים. צריך גם לנצל יותר טוב את היכולת הטמונה בחברות הזנק ובחברות קטנות. היא מתכוונת להפעיל גם מוחות שמחוץ לדארפא כדי לגבש את סדר העדיפות העתידי של הארגון.
המאמר הוא נרחב ויש בו עוד מידע רב בנושאים אלה.
תוכן העניינים

07

כיצד יכול הממשל החדש בארה"ב להמריץ חדשנות

How President-elect Biden can reinvigorate defense innovation

16 בנובמבר 2020

מאמר-דעה:
אנו נכנסים לתקופה חדשה בה שדה הקרב נשלט ע"י מערכות לא מאוישות, בינה מלאכותית [ב"מ], כלי נשק רשתיים, והיתוך מידע. רמז לעתיד זה היה הניצחון של אזרביג'אן על ארמניה שהושג עם כטב"מים זולים ונשק מדויק. בעוד שרוסיה וסין ממהרות לנצל את הטכנולוגיות החדשות, ארה"ב מתעכבת באימוץ יכולות אלה ועלולה לסכן את ביטחונה הלאומי. למרות שהנשיא טראמפ נתפס כמערער הסדר הקיים, כולל בצבא, ולמרות הגידול העצום בהוצאות לביטחון, בתקופתו השקיעו יותר דווקא בטכנולוגיות "ישנות" קיימות – ספינות, מטוסים וכלי רכב, ולא בטכנולוגיות החדשות המתפתחות. הממשל החדש יכול וצריך לתקן את מה שהממשל הקודם לא השיג, ולערער באמת את הסדר הקיים. הנשיא הנבחר ביידן אכן הכיר בשקיעה הטכנולוגית האמריקנית ביחס ליריבותיה וזו הבנה טובה ונכונה. עתה עליו להאיץ את השינוי ואת החדשנות במערכת, שאם לא כן, נפסיד.

מספר יוזמות מומלצות:
- **קדימות התוכנה** – למרות שמשרד ההגנה הכיר בחשיבות של גיוס חברות לא מסורתיות לקידום החדשנות, הוא לא הפנים שהחשיבות היא בתוכנה ולא בחומרה ובמעטפת של המערכות הטכנולוגיות הללו. משרד ההגנה נוטה לשמור על הרגליו ולהכפיף את התוכנה, ב"מ ואוטונומיה לחומרה וליצרני חומרה מסורתיים. המורכבות וההיקף של בניית מערכות מבוססות ב"מ אינה שונה מההיקף של פיתוח מטוס קרב חדש ויש להתייחס אליה באותה רצינות. חברות לא מסורתיות, היכולות להעסיק את מיטב מהנדסי התוכנה, צריכות לקבל חוזים ביטחוניים משמעותיים. משרד ההגנה גם צריך לעדכן את מדיניות שמירת ה-IP, הקניין הרוחני, בנושא תוכנה. דרישת משרד ההגנה לבעלות על קוד המקור מאפשרת לו להעביר קוד מקור בין ספקים ובכך לפגוע בחברות שלא מעוניינות להיכנס לשוק שבו ה-IP שלהם מופץ ופוגע בהם מסחרית.
- **ארכיטקטורה פתוחה, גמישה**, הניתנת להרחבה ולהתאמה למערכות שונות יכולה להוות דרישה חלופית מספקת למשרד ההגנה.
- **בחירת זוכים** – משרד ההגנה משותק בשל תרבות וביורוקרטיה בעייתיים באשר לבחירת קבלנים. במשרד פוחדים שמתן חוזה הוא הטבה אסורה הפוגעת בתחרות. מאידך גיסא, אין דבר הפוגע בתחרות יותר מאי מסירת החוזה למגישים הכי כישרוניים וההצעות הטובות ביותר. ברור שלא ניתן לתת פרויקטים ללא תחרות, אולם מרגע שטכנולוגיה הוכחה, משרד ההגנה צריך להגדיל את ההשקעה כדי לקדם את הטכנולוגיות הללו לכיוון של תוכניות משמעותיות. המשרד גם צריך לשחרר את הדרישות הכספיות המחייבות המשך תמיכה ארוכת שנים במוצר, שהייתה רלוונטית לתקופת המלחמה הקרה ולטכנולוגיות עם אורך חיים משמעותי. היום קצב השינוי כה גדול שאין משמעות למימון תוכניות שימור טכנולוגי לאורך זמן והכבדה על החברות. בעבר המשרד בחר זוכים והשקיע בהם לאורך זמן, כמו לדוגמה צוות הפיתוח ב-Lockheed של המטוסים U2 ו-F117, החדשנות של מעבדת הקרינה ב-MIT, או מעבדת הרדיו בהרווארד. צריך לבחור את המומחים הטובים ביותר בטכנולוגיות המתפתחות ובהם להשקיע, כדי ליצור חדשנות.
- **הקמת קרן לקידום טכנולוגיות חדשניות** – משרד ההגנה צריך ליצור דרך מהירה ותקציב למימון טכנולוגיות חדשניות שמתעוררות והבאתן ליישום מהיר. המטרה היא להתגבר על "עמק המוות", בן כשנתיים, שקיים בין תוכנית מו"פ ראשונית שהדגימה יכולת לבין מתן חוזים למימוש פרויקטים על בסיס הטכנולוגיה הזו. הפער הזה מחסל חברות צעירות היות וקצב המימון של משרד ההגנה, שהוא בן שלוש שנים לפחות, (הוא מתוכנן שלוש שנים קדימה ולכן הצלחה טכנולוגית חדשה מתורגמת לתקצוב יישומי באיחור משמעותי) לא תואם את התרבות של חברות טכנולוגיה עילית – סבב השקעה כל 12-18 חודשים שבהם החברה צריכה להראות התקדמות משמעותית בהכנסות, שאם לא כן תקוצץ. התוצאה היא שטכנולוגיות צבאיות מתעכבות ביישומן המבצעי לכל הפחות בשלוש שנים. הפתרון המוצע, הן לקידום מהיר של טכנולוגיות ללוחמים והן לבעיית המימון של החברות, הוא תקציב גמיש שניתן להשקיעו בטכנולוגיה מוכחת חדשה ללא ההמתנה של שתיים-שלוש שנות תקציב.

תוכן העניינים

https://www.defensenews.com/opinion/commentary/2020/12/16/how-president-elect-biden-can-reinvigorate-defense-innovation/

יבשה

08 דגמים של הרק"ם הרוסי החדש טרמינטור החלו בניסויים

Russian Military Receives Terminator Vehicle for Testing

2 בדצמבר 2020

הרק"ם "טרמינטור" הרוסי הוא כלי בעל עוצמת אש גבוהה מאד נגד מגוון רחב של מטרות ומיועד לכוחות חי"ר ולסייע לכוחות שריון. החימוש כולל 2 תותחים בינוניים 30 מ"מ נגד חי"ר ומסוקים. טילי נ"ט על קוליים Ataka לטווח עד 6 ק"מ ו-2 משגרי רימונים וגם תמ"ק קלאשניקוב. הרק"ם מסוגל להעסיק בו זמנית 3 מטרות.

https://www.defensenews.com/opinion/commentary/2020/12/16/how-president-elect-biden-can-reinvigorate-defense-innovation/

התכנון של הכלי מבוסס על זה של טנק T90. 8 כלים הועברו לניסויים של הצבא.
הפיתוח של הטרמינטור הופסק בשעתו, אבל חודש אחרי ששותף בהצלחה בתרגיל של צבא רוסיה ובמיוחד אחרי שיעילותו הוכחה במלחמה בסוריה. הכלי הוצג לראשונה במצעד צבאי בחג הניצחון – מאי 2018 בכיכר האדומה.

טרמינטור 2 (Defense News)

תוכן העניינים

09 ריינמטאל מפתחת משפחה של רכב קרבי

German Weapon Maker Unveils its New Unmanned Ground Vehicle

24 בנובמבר 2020

חברת ריינמטאל דיפנס (Rheinmetall Defence) הגרמנית חשפה בנובמבר 2020 מודול חמוש חדש למטרות סיור עבור רכב קרקע אוטונומי של החברה - Mission Master Autonomous UGV. מודול המשימה החדש כולל חבילה מרובת-חיישנים לאיסוף מידע וצריח לנשק הנשלט מרחוק. באמצעות המערכות הללו, הרובוט יכול לקבץ מודיעין טקטי בשטח, בעודו מספק חיפוי אש עבור החיילים. היתרון המרכזי בתפעול רובוט אוטונומי שכזה הוא במזעור הסיכון לחיי אדם בעת איסוף מודיעין באזורים מסוכנים.
הרכב הבסיסי המותאם לתמרון בשטחים קשים בנוי לקלוט "מודולים" שונים, שהופכים את הכלי, ע"י התקנתם, לרכב לייעוד מסוים. עד כה פותחו המודולים הבאים: "CARGO" – לנשיאת מטענים מעל חצי טון, "Fire Support" – למתן סיוע באש לחייל חי"ר מסתערים, "Rescue" – לפינוי נפגעים עם אפשרות לטיפול בהם בשדה.
המודול החדש מוסיף לרובוט הקיים גם רדאר על ראש תורן, ביחד עם מצלמה פנורמית המסוגלת לאסוף מידע ב- 360 מעלות. מצלמה אלקטרו-אופטית ואינפרא-אדום בוחנת עצמים חשודים שהחיישנים האחרים זיהו, ומעבירה את המידע למפעיל הרובוט. מרחקים נאמדים באמצעות לייזר, כך שהמפעיל יכול לזהות את המטרות

ולחתור למגע. בתצורתו הנוכחית, הרובוט מגיע עם צריח הנשק של Rheinmetall עצמה, וכולל Fieldranger Light 7.62mm, הנשלט מרחוק על-ידי מפעיל אנושי.
הפלטפורמה כולה שוקלת 1,100 קילוגרמים, כולל סוללות, ומסוגלת לשאת עד ל- 600 קילוגרמים של מטען. היא מסוגלת לפעול גם במים ויכולה לשחות במהירות של 5 קמ"ש בעודה נושאת 300 קילוגרמים.
ההפעלה כרכב בלתי מאויש של כלל הכלים במשפחה מתבצעת ע"י ערכת שליטה ובקרת "PATH" של ריינמטאל עם מגוון אפשרויות לשליטה מרחוק. אבל תמיד יש מעורבות אנושית.

Photo by Rheinmetall Group

כל גרסאות הרובוט השונות ניתנות לשינוע ברכבות ובמשאיות, או באמצעות מנשא הרתום למסוק. החברה פיתחה גם כלוב המאפשר למסוקי משא כבדים לשאת שני רובוטים ביחד.
לרכב הרובוטי יש יכולת אוטונומית בזכות מערכת ה-PATH שפותחה במיוחד עבור רכבים אוטונומיים צבאיים. המערכת מאפשרת למשתמשים להפעיל את הרכב מרחוק בשימוש בטאבלטים, שעונים חכמים, או שלטים ומחשבים מהסוג שחיילים משתמשים בו לעיתים קרובות. מתקנים אלו מקנים למשתמש את היכולת לצוות על הרובוט לעקוב אחריו, לספק לו הגנה ולהתקדם בעצמו באופן אוטונומי. בכל מצב קיימות מספר שכבות הגנה המוודאות שהרכב מתפקד בבטחה בכל עת.

חזונה של Rheinmetall הוא שכל הרובוטים מתוצרתה יפעלו באופן אוטונומי לפי קונספט "להקת הזאבים", כך שאדם אחד (זאב האלפא) יוכל לתפעל צוות שלם של רובוטים על-מנת להוציא לפועל משימות בשטח. "להקת זאבים" יחידה אמורה לכלול מספר רכבים רובוטיים הפועלים ביחד כצוות על-מנת לבצע משימות מסוימות כסיור בשטח וסקירתו, או מטלות ממוקדות יותר, כזיהוי מטרות והעברת הנחיות למכונות אחרות המסוגלות ליירט אותן. כל היחידות אמורות להיות מסוגלות לתקשר זו עם זו ולהסתמך על בינה מלאכותית על מנת להבין את המצב בשטח.

סרטון: https://youtu.be/yPq3up01H-g

תוכן העניינים

https://defence-blog.com/news/army/german-weapons-maker-unveils-its-new-unmanned-ground-

https://defense-update.com/20201119_missionmaster.html

10 צבא ארה"ב בוחן את התומ"ת השבדי "ARCHER"

BAE SYSTEMS Proposes Archer Howitzer to US Army

20 בדצמבר 2020

יחידות צבא ארה"ב המבוססות על רק"ם Stryker מצוידות כיום בתותחים ארטילריים נגררים, דבר המגביל את כושרן המבצעי. חברת BAE מציעה לצבא ארה"ב את התומ"ת השבדי "Archer", כתחליף לתותחים הנגררים ובתחילת 2021 יבוצעו שם ניסויים והדגמות.

- הצוות של שלושה חיילים (מפקד, תותחן ונהג), אבל עקרונית ניתן להפעיל התומ"ת ע"י חייל אחד.
- מטען אוטומטי והפעלה מהירה של ירי: עם קבלת נתוני המטרה, כניסה לעמדה וירי תוך 20 שניות ותוך 2 דקות ירי של 5-7 פגזים והסתלקות למרחק 500 מ' מעמדת הירי.
- בשלות: בשימוש של הצבא השבדי מ-2016, התותח עבר קוואליפיקציה לירי של פגזי "אקסקליבור" ו"בונוס" (שבדיה).
- ניתן להטסה במטוסים C-17 ו-A400M.
- בטן תחמושת 21 פגזים.
- ההצעה של BAE באה לענות על RfP של צבא ארה"ב שפורסם ביולי ש"ז.

תוכן העניינים

www.defensenews.com/unmanned/2020/11/19/south-korea-to-deploy-unmanned-k9-howitzer-in-2040/

11 קוריאה הדרומית תכניס לשימוש תומ"ת בלתי מאוייש לקראת 2040

South Korea to deploy unmanned K9 howitzer by 2040

19 בנובמבר 2020

חברת Hanwha Defense בקוריאה הדרומית מפתחת גרסה בלתי מאוישת של תומ"ת K9 Thunder. התומ"ת K9 עם תותח בקוטר 155 מ"מ בעל קנה באורך 52 קליברים. פותח בשנת 1998 על ידי הסוכנות הממשלתית לפיתוח של סמסונג, ששמה המחודש הוא Samsung Techwin, אשר נרכשה על ידי Hanwha בשנת 2017.

גלובלי, פריסקופ תרמי נוסף לנהג, יחידת כוח עזר חדשה, ומצלמה אחורית.

כ-1,100 תומ"תים כאלה שירתו בצבא קוריאה הדרומית ובחייל הנחתים שלה כדי להתמודד עם האיום של התותחים של קוריאה הצפונית שנפרסו לאורך האזור המפורז המפריד בין שתי המדינות. דובר של חברת Hanwha ציין כי תומ"ת K9A1, שהוא גרסה משופרת של K9 המקורי, מסופק לצבא החל משנת 2018 כדי להחליף את התומ"תים המתיישנים K9. השיפורים העיקריים בתומ"ת K9A1 כוללים שדרוג מערכת בקרת אש אוטומטית; תוספת מערכות ניווט אינרציאליות/מיקום גלובלי, פריסקופ תרמי נוסף לנהג, יחידת כוח עזר חדשה, ומצלמה אחורית.

לתומ"ת K9A1 יש שרידות וכושר תמרון משופרים עם שדרוגים נוספים המתוכננים להוספת טכנולוגיות מתקדמות יותר לארטילריה, אמר מנהל בכיר בחברת

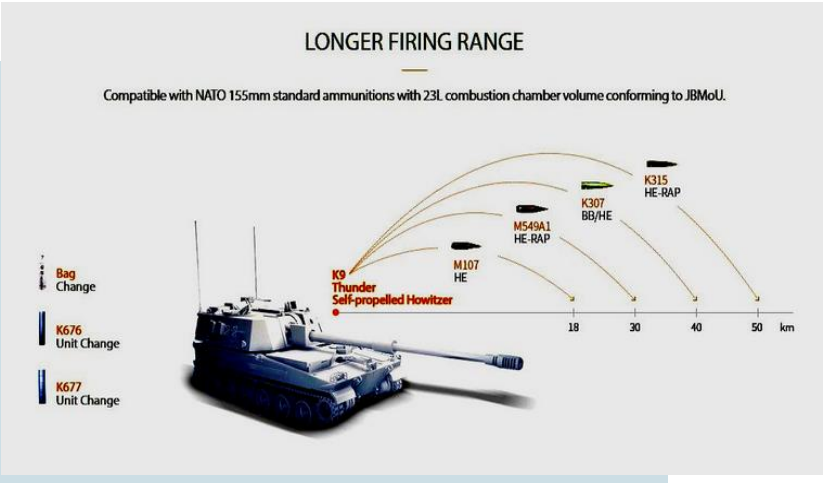
Hanwha Defense ב-19 בנובמבר. השדרוג הבא לגרסה K9A2, יכלול צריח בלתי מאויש עם מערכת אוטומטית לחלוטין לטעינה וטיפול בתחמושת, וכך יגדל קצב האש ויקטן מספר אנשי הצוות. צפוי כי התומ"ת K9A2 יתמודד על תוכנית שיפור הארטילריה של הצבא הבריטי (British Army's Mobile Fires Program). הצבא הבריטי מעוניין לרכוש תומ"תים חדישים יותר במקום הצי המזדקן של התומ"תים שלו מסוג AS90.

שדרוג נוסף, שיביא לתומ"תים בלתי מאוישים ונשלטים מרחוק, צפוי לקראת שנת 2040. מחקר ממשלתי לפיתוח הגרסה הבלתי מאוישת אמור להתחיל בהמשך השנה. הכוונה להשלימו עד אמצע שנות ה-20. התומ"ת K9 וטכנולוגיית הליבה שלו ייוצאו למספר מדינות, כולל טורקיה, פולין, הודו, פינלנד, נורבגיה ואסטוניה. יצרנית כלי ארטילריה הללו נבחרה בספטמבר כספקית המועדפת לתוכנית של צבא אוסטרליה (Australian Army's Land 8116 Program) לקראת חוזה סופי בשנת 2021. לתומ"ת K9 Thunder יש קצב אש מרבי של שישה פגזים בדקה והוא מסוגל לירות "כמה פגזים שיפגעו במטרה בו זמנית". הטווח המרבי של הפגזים הוא כ-40 קילומטרים עם מטען הודף רקטי (מה"ר). K9 מופעל על ידי מנוע דיזל MTU MT 881 Ka-500 גרמני, בהספק 1,000 כוחות סוס כאשר הוא משולב עם תיבת הילוכים אוטומטית של אליסון.

נתוני טווחים וסוג

תומ"ת הוביצר K9 של דרום קוריאה

הרק"ם K10 לאספקת תחמושת לתומ"ת K9



www.defensenews.com/unmanned/2020/11/19/south-korea-to-deploy-unmanned-k9-howitzer-in-2040/

תוכן העניינים

12

בוסטון דינמיקס תתחיל למכור אביזרים לכלב הרובוטי ספוט

Oh No: Boston Dynamics Will Start Selling Arms For Its Robodogs

22 באוקטובר 2020

בוסטון דינמיקס מתכוננת להתחיל למכור מגוון אביזרים המיועדים לכלב הרובוטי ספוט (Spot) מתוצרתה. אלו כוללים מטענים, ערכות מצלמה ואפילו זרוע רובוטית עם מספר מפרקים המתחברת ל- 'ראשו' של הרובוט. הרובוט התחיל להימכר לציבור ב- 75,000 דולרים ב- 2019, ונמצאו עבורו מספר רב של שימושים: מפטרול לילי באסדת נפט, ועד לספק שירות ארבע-רגלי של רפואה מרחוק.
הזרוע הרובוטית, הנהנית משש דרגות חופש, עומדת להפוך את ספוט לשימושי אפילו יותר. בתור התחלה, היא תאפשר לו לפתוח דלתות ולהתרומם על רגליו גם לאחר נפילה קשה. לפי החברה, הזרוע "תימכר עם UI אינטואיטיבי, ותצויד כך שתופעל באמצעות טלה-מניפולציה ואופני התנהגות אוטונומיים עם השגחה באמצעות טאבלט".

הזרוע הרובוטית תתחיל להימכר ברבעון הראשון של השנה הבאה, וסביר להניח שמודלים מתקדמים יותר ישווקו בעתיד הקרוב, עם מודולים שונים, כגון 'ידיים' המתאימות לצרכים מבצעיים שונים.
בוסטון דינמיקס מתכננת לשחרר לשוק גם רובוט מסוג ספוט במיוחד עבור חברות ומפעלים. הרובוט יגיע עם מתקן הטענה-עצמית, שיאפשר לו לבצע את המטלות שהוגדרו עבורו גם באזורים מסוכנים. הוא יוכל גם להמשיך לפטרל לאורך זמן, תוך שהוא מטעין עצמו בין הסיבובים.
ידיעה נוספת:
https://techcrunch.com/2020/10/21/boston-dynamics-spot-is-getting-an-arm-and-self-charging-dock-next-year/

Image Credits: Boston Dynamics

https://futurism.com/the-byte/boston-dynamics-selling-arms-robodogs

תוכן העניינים

13

"כלבים רובוטיים" משתתפים בשמירה על בסיס חא"א

Air Force robot dogs patrol where airmen would rather not tread

20 בנובמבר 2020

בבסיס חייל האוויר האמריקני "טינדאל" בפלורידה מעסיקים קציני הביטחון "כלבים רובוטיים" כדי לפטרל סביב המבנים והתשתיות של הבסיס. היחידה שמעסיקה את הרובוטים הללו ציינה כי הם תוכננו לבצע סיורים באתרים ובדרכים שקשה להגיע אליהם ברכב רגיל או ברגל.

כרגע אין מידע כמה כלבים כאלה לוקחים חלק במשימת האבטחה. הכלב "חסר הראש" נע על ארבע רגליים עם ברכיים לצרכי הליכה דומה להליכה של כלב. המפעילים ציינו כי הכלבים הרובוטיים לא יחליפו את הכלבים האמיתיים אלא יהוו מכפיל כוח בלבד. הכלב הרובוטי פועל כסנסור אלקטרוני נייד, הניתן למעקב ע"י מפעילו, שיכול לראות בזמן אמיתי את המידע וכן להנחותו למשימה נוספת. על הכלב מותקנת מצלמה שמעבירה את התמונה העכשווית של שדה הראייה של הכלב ולמפעיל יש יכולת להנחות את הכלב בשליטה מרחוק.

www.stripes.com/news/us/air-force-robot-dogs-patrol-where-airmen-would-rather-not-tread-1.653070

תוכן העניינים

14

רוסיה מתכננת לפתח משמיד טנקים T-17 ע"ב פלטפורמת ARMATA

www.armyrecognition.com/weapons_defence_industry_military_technology_uk/russia_plans_to_develop_t-17_tank_destroyer_based_on_armata_tank_platform.html

Russia plans to develop T-17 tank destroyer based on Armata tank platform

19 בנובמבר 2020

ע"פ שרטוט שפורסם באינטרנט, רוסיה מתכננת לפתח רק"ם נ"ט זחלי, T-17, המבוסס על פלטפורמת טנק ARMATA. ייתכן כי רק"ם זה עתיד להחליף את BMP-3 KHRIZANTEMA-S, שהוא רק"ם נ"ט המבוסס על פלטפורמת BMP-3 הישנה.
T-17 יתבסס על שלדת ותובת ARMATA, ללא צריח הטנק ועם שלושה מדפים: לנהג, לתותחן ולמפקד.

החלק הקידמי וצידי הפלטפורמה יכללו מיגון ריאקטיבי.
מזקו"ם התובה יכלול 6 גלגלים.

תוכן העניינים

בחלקו האחורי, הרק"ם יכלול זרוע הרמה למשגרי טילי נ"ט. בזמן נסיעה מערכת נשק זו תאוחסן בתוך הכלי. נראה כי בחלקה הקידמי הימני של התובה תוצב מערכת אופטית לבקרת הירי. מערכת נשק נוספת שתוצב על התובה היא מערכת נשק נשלטת מרחוק עם מקלע מקביל 7.62 או 12.7 מ"מ.
בדומה למערכת ה- BMP-3 KHRIZANTEMA-S, ניתן להניח שגם רק"ם הנ"ט T-17 יכלול מערכת טעינה אוטומטית לטילים.

האיור שפורסם לרק"ם הנ"ט T-17.
מקור: Twitter account Caesar @Ninja998998

15 מניפולטור רובוטי נייד לחילוץ פצועים בשליטה

RE2 Robotics to develop mobile robotic manipulation system for US Army to extract injured soldiers

20 בנובמבר 2020

חברת RE2 Robotics האמריקנית קיבלה 1.1 M$ מצבא ארה"ב לפיתוח מערכת מניפולטורים רובוטית ניידת שתאפשר לחובש קרבי להעריך את המצב ולחלץ מרחוק פצועים בשדה הקרב.
תוכנית הפיתוח קרויה Autonomous Casualty Extraction (ACE). ייעשה שימוש במערכת מניפולטור דו-זרועית של החברה Highly Dexterous Manipulation System (HDMS), המותקנת על כרב"ם FLIR Kobra UGV.

המערכת תוכננה למשימות כבדות והרמת משקל עד 136 ק"ג ותאפשר לחובש קרבי להעריך מרחוק את רמת הפציעה, להעביר את המידע באופן אוטונומי למתקן פינוי פצועים ולגרור את החייל הפצוע למיקום החובש.
במסגרת התוכנית, חברת RE2 Robotics תפתח תוכנת ראייה ממוחשבת לזיהוי ומעקב אחר הפציעה וכן תוכנה לשינוע הפצוע.
לחברה מתקן ערכה רפואית הנקרא LIFELINE, המאפשר לאדם אחד להרים ולאחסן עד 2 אלונקות על רכב לפינוי רפואי. השילוב בין ACE ו- LIFELINE יהווה צעד משמעותי לעבר טיפול רפואי בפצועים באמצעים רובוטיים. טכנולוגיה זו מספקת שכבת יכולות קריטיות לקידום הטיפול הרפואי האוטונומי, בשדה בקרב ובכל סיטואציה שעלולה לסכן את החובש לצורך מתן סיוע רפואי.

www.armyrecognition.com/defense_news_november_2020_global_security_army_industry/re2_robotics_to_develop_mobile_robotic_manipulation_system_for_us_army_to_extract_injured_soldiers.html

תוכן העניינים

16 התעשיות יציעו: כמה לוחמים יהיו ברק"ם האמריקני העתידי

Army Will Let Makers Decide How Many Soldiers to Fit Inside New Fighting Vehicle

18 בדצמבר 2020

חברת RE2 Robotics האמריקנית קיבלה 1.1 M התוכנית להחלפת רכב הלחימה הנחשב בראדלי של הצבא האמריקני עשתה לאחרונה צעד גדול קדימה בפרסום בקשה חדשה להצעות, שמעניקה יכולת חסרת תקדים של קבלת החלטות לחברות המציעות כיצד לעמוד ביעדי השירות.

במקום לפרסם רשימת מפרטים ודרישות, כפי שהיה נהוג בעבר, הצבא מציע ליצרנים הפוטנציאליים תשעה מאפיינים רחבים יותר עבור כלי הלחימה המאויש האופציונלי, המדגישים את מה שהוא צריך לעשות. הצבא אפילו לא דורש גודל או קיבולת נוסעים ספציפית עבור OMFV, מה שמאפשר לחברות המתחרות להיות יצירתיות.

The Army's Optionally Manned Fighting Vehicle (OMFV) Program
OMFV אלה ראשי התיבות של התוכנית של צבא ארצות הברית לרק"ם אופציונלי החדש המיועד להחליף את הבראדלי הוותיק על שלל הגרסאות שלו. לעיון במסמך רקע מפורט על כך ראו בקישור כאן:

https://fas.org/sgp/crs/weapons/R45519.pdf

מאפיין שמציין הצבא: מחלקה של כלי הרק"ם OMFV תוביל 30 חיילים שיורדים מהכלים, ובכל רק"ם של OMFV יהיו לא יותר משני חיילים שמפעילים אותו. בתדרוך שנערך עם עיתונאים ב-18 בדצמבר, הגנרלים המפקחים על התוכנית הכירו בכך שהמשמעות יכולה להיות כלי רק"ם שנראים שונים בתכלית מהבראדלי, או אפילו צי כלי רק"ם המכיל כמה גרסאות שונות.

התוכנית לרכב קרבי הגדירה בעבר נשיאה של תשעה חיילים, אמר תא"ל Ross Coffman, מנהל צוות הרק"ם OMFV. מה זה אומר? נפח גדול יותר תחת השריון; זה מכתיב רכב גדול באמת. יש חברות שאמרו, "אנחנו לא רוצים שיהיו שישה, שמונה, או עשרה אנשים ברק"ם, אנחנו רוצים שיהיו שניים בלבד. אנחנו רוצים רכב שהוא ממש קטן". תא"ל Coffman אמר כי הצבא פתוח לשקול יחידה של 15 כלים OMFV אם זה הפתרון שגורם בתעשייה מציג. לחלופין, לדבריו, התעשייה יכולה להציג גרסאות שונות של הכלי, למשל אחת המיועדת לשאת מערכת נשק עיקרית ואחרות שיובילו יותר אנשים וציוד. אולי הם יכולים למצוא דרך חדשנית לנייד 10 חיילים עם שלושה כלים בלבד וכך להפוך אותו לקטן, קל וחזק. אך בשורה התחתונה, על ידי מתן אפשרות לתעשייה לנייד 30 לוחמים בכול דרך שתבחר, זה הופך להיות מערכת מעניינת מאוד.
כפי שהשם מרמז, הצבא אכן זקוק לרכב שיכול לפעול עם נהג או בלעדיו. יכולת אוטונומיה ללא נהג מאפשרת לו לבחור מסלול ולהתחמק ממכשולים. כמו כן חייבת להיות בכלי מסגרת ארכיטקטורה פתוחה ויכולת לעדכן את הטכנולוגיה בצורה חלקה, כפי שהטלפון החכם מעדכן אפליקציות.

מאפיינים אחרים שנקבעו על ידי הצבא כוללים שרידות; ניידות מספקת כדי לעמוד בקצב הטנק אברמס M1; מספיק כוח אש ברמת המחלקה כדי להביס את המתחרים בעלי כוח דומה; משקל נמוך המתאים כדי לעבור 80 אחוזים מנתיבי האספקה העיקריים באירופה; יכולת אבחון נתוני לוגיסטיקה ותחזוקה, כמו שיש במכוניות החדשות ביותר של ימינו; יכולת הובלה באוויר, ברכבת, בים ובכול האמצעים העיקריים האחרים;

ויכולות אימון משובצות במרכיבי הרכב, התואמות את סביבת ההדרכה הסינתטית של הצבא.
מפקדים מבקשים לשלב בכלי החי"ר העתידי עתיר היכולת גם מערכת חזותית משולבת, או משקפי IVAS (Integrated Visual Augmentation System) למערך של הרק"ם OMFV, כדי להעביר את המידע העדכני ביותר לחיילים בדרכם אל ללחימה.

הרק"ם בראדלי **M2A3** במהלך אימון
(U.S. Army National Guard photo by Sgt. Jamar Marcel Pugh)

דוגמה של משקפי מציאות רבודה

על פי המסמך החדש, לחברות יש 120 יום להגיש הצעות דיגיטליות לצבא. כדי להפוך את התחרות לרחבה ככול האפשר, מנהלי התוכנית בצבא השמיטו נספחים מסווגים וחסמי כניסה אחרים משלב התחרות הראשון הזה. על פי לוחות זמנים שפורסמו לאחרונה, הצבא יבדוק תכנונים מפורטים יותר שיקבל מחמישה קבלנים בשנת 2022, ואז יצמצם את התחום לשלושה בשנתיים הבאות. הניסויים באבות הטיפוס של הרק"ם יתקיימו בשנים 2026 – 2027, והרק"ם הראשון ייצא מקווי הייצור בשנת 2028.

מבחינת הצבא זה הניסיון השני למצוא תחליף לבראדלי. הוא ביטל את המאמץ הקודם של OMFV בינואר, לאחר שקיבל הצעה אחת בלבד. גורמים רשמיים באותה תקופה הודו שהם צריכים להוריד את חסמי ההשתתפות. תא"ל Glenn Dean, מנכ"ל תוכנית הרק"ם, אמר כי תגובת היצרנים הפעם הייתה "מבטיחה מאוד.

שמענו על השתתפות מכול החברות הגדולות במערב המסוגלות לבצע תכנון רכב קרבי מלא", הוא הוסיף כי גם חברות מישראל, דרום קוריאה, סינגפור וגרמניה הביעו עניין.

https://www.militaryom/daily-news/2020/12/18/army-will-let-makers-decide-how-many-soldiers-fit-inside-new-fighting-vehicle.html

תוכן העניינים

17 ארה"ב: תותח ארטילרי ירה בניסוי לטווח 70 ק"מ

Army long-range cannon gets direct hit on target 43 miles away

21 בדצמבר 2020

צבא ארה"ב ביצע לאחרונה ניסוי ירי בתותח הארטילרי ארוך הטווח הנמצא בשלבי פיתוח (ERCA). התותח ירה לטווח 70 ק"מ, עם פגז מונחה Excalibur. הפגיעה במטרה הייתה מדויקת. הפרויקט הזה הוא חלק מהמאמץ הכולל של הצבא הנקרא Long Range Precision Fires Modernization. הכוונה היא שהתותח הנ"ל יהיה מסוגל לפגוע במטרות מעמדות ירי שהן מחוץ לטווח של אש נ"ס.

הקנה הוא באורך 58 קליבר ויותקן על תובה של התומ"ת M-109A7 "פלאדין". הטווח המוגדל (יותר מכפול מהמקובל היום) מושג ע"י תכנון מאוזן היטב של הקנה, מנגנון הירי, המטען ההודף המוגבר, בשילוב מטען הודף רקטי (מה"ר). מהירות הלוע בירי היא 1,000 מטר לשנייה. הפיתוח נמשך תוך מאמץ לשמור גם על קצב הירי הגבוה. הכוונה "לסגור" את התכנון בשנת 2021 ולהשלים את הפיתוח עד 2023.

https://www.defensenews.com/land/2020/12/21/army-long-range-cannon-gets-direct-hit-on-target-43-miles-away/

תוכן העניינים

18 ניסויים מוצלחים להאצת פגזים ארטילריים ע"י מגח סילון

It's Open Architectures For ALL New Weapons As JROC Sets JADC2 Requirements

7 בדצמבר 2020

התוכנית של צבא ארה"ב להארכת הטווח של ארטילריה קנית (ERAP*) הציבה כיעד להגיע לפגיעה מדויקת במטרות במרחק של 100 ק"מ. אחד האמצעים המפותחים במסגרת התוכנית הוא "מנוע האצה" – מגח-סילון SFRJ** הפועל בדלק מוצק.

הכתבה מסבירה את עקרון הפעולה של אמצעי זה: בתחתית הפגז מותקן צינור עם דלק מוצק. כשהפגז נורה ומגיע למהירות מסוימת, האוויר בצינור נדחס עד לשריפת הדלק שיוצרת סילון – כוח דחף להאצת הפגז. הטכנולוגיה מיושמת גם בנשק היפרסוני.

- הפיתוח מבוצע ע"י חברת Northrop Grumman.
- בשלב הראשון בניסויי קרקע נורו פגזים (155 מ"מ) רבים שהוכיחו את עמידות האמצעים בתנאי ירי ואת בשלות הטכנולוגיה.

אין בכתבה פרטים על המשך תוכנית הפיתוח ולוח זמנים להכנסת האמצעים ליישום סדרתי.

* ERAP = Extended Range Artillery Projectile
** SFRJ = Solid Fuel Ram Jet

https://newatlas.com/military/northrop-grumman-test-fires-solid-fuel-ramjet-engine-artillery/

תוכן העניינים

19 צבא ארה"ב השלים פיתוח של גשר סער כבד לטנקים

The Army's Newest Vehicle Is Actually a Heavy-Duty Bridge

16 בדצמבר 2020

לאחרונה השלים צבא ארה"ב ניסוי מבצעי של מערכת שיגור חדישה של גשר סער, רכוב-טנק M1 אברמס, המאפשר חציית מכשולי קרקע ומיועד למיבצוע בתקופה הקרובה. הוא נקרא JAB*. זה היה ניסוי משולב המכונה IOT&E- Initial Operational Test & Evaluation. היחידה שביצעה את הניסוי תהיה הראשונה אשר תצטייד באמצעי מתקדם זה במארס הקרוב.

JAB בא לתת מענה למערכת השיגור המיושנת של AVLB שהותקנה על גבי טנקי M60A2 אשר יוצאים מן השירות. כניסתו של אמצעי זה לשירות מאפשרת הגדלת הניידות של יחידות BCT, תוך יכולת חציית רק"ם כבד מעל מכשולי קרקע יבשים ורטובים עד למפתח של 18 מטר, כאשר צוותי השיגור ממוגנים ובעלי יכולת ניהוג וראייה מתקדמים. השיגור האוטומטי, המהיר בהרבה מזה של AVLB, מבטיח חשיפה קצרה יותר של צוות השיגור בשטחי האש. פיתוח אב-טיפוס של ה- JAB החל במאי 2012, כאשר צבא ארה"ב העניק לחברות GDLS וליאונרדו DRS חוזה בהיקף של 26 מיליון דולר לבניית שני אבות טיפוס.

* JAB- Joint Assault Bridge

תוכן העניינים

החוזה כלל פיתוח הנדסי וייצור אבות טיפוס. בשנת 2014 שני הדגמים הועברו ל- Anniston Army Depot (ANAD), שם הם עברו ניסויים מפרכים ובדיקות תפקודיות שונות עד שנת 2016.

בתום הניסויים הצבא בחר בפתרון של DRS. פתרון זה התאפשר במידה רבה בזכות שותפות ציבורית-פרטית עם בסיס Anniston באלבמה, בו מתבצעת הכללת התובה של M1, וכן שיתופה של התעשייה הצבאית הישראלית (תעש, כיום אלביט) בפיתוח ההנדסי של מערכת השיגור ההידראולית המתקדמת של מערכת גשרי "המספרת"[1].

באוגוסט 2016 צבא ארה"ב העניק ל- DRS חוזה בהיקף של עד 400 מיליון דולר לייצור מערכות JAB*. בשלב ראשון הצבא ביצע הזמנה על 168 מערכות והמרינס עוד 29 מערכות. במהלך 11 ימי הניסוי בוצעו מעל 40 מעברי מכשולים טבעיים וכן 22 מכשולי רק"ם. כל המעברים בוצעו בהצלחה ובפרקי זמן שיגור מהירים יחסית לתהליך גשרי AVLB.

בניסוי קודם באפריל 2019 היו מספר תקלות שיוחסו לבעיות אמינות ותרגולות אשר טרם הוטמעו דיין. ניסוי IOT&E הינו השלב האחרון לפני כניסה לייצור סדרתי של המערכת. הצבא מתכנן לנפק מערכות JAB החל מ- 2021 ועד 2027.

[1] ראה גם גיליון מאי 2019 , ידיעה מס' 18.

https://newatlas.com/military/northrop-grumman-test-fires-solid-fuel-ramjet-engine-artillery/

תוכן העניינים

20

אינטליגנציה מלאכותית תשפר מאוד את כושר הלחימה של כוחות היבשה

27 בדצמבר 2020

ברק"ם המודרני מותקן מגוון רחב של נשק מסוגים שונים, חיישנים למיניהם, ומערכת תקשורת משוכללת. כל אלה מאפשרים "חיבור" של כל האמצעים ל"ענן לחימה", הבנה טובה של הסביבה, ומכאן תהליך אוטומטי לקבלת החלטות מבצעיות.

המזעור של חיישנים ואמצעי התקשורת המודרניים מעניקים לחייל הבודד את היכולת של התמצאות, ניווט ותזמון גם בלי GPS. דבר זה פותח אפשרויות להפעלת אש ע"י כוחות שונים, כדי לסייע לכיתת חי"ר שהנשק שלה מוגבל. מערכות נשק יהיו מסוגלות לבצע אוטומטית גילוי, זיהוי, מעקב ופתיחת אש על מטרות, תוך הכוונת המפעיל האנושי, למטרות נבחרות.

התבססות על הטכנולוגיה של אינטליגנציה מלאכותית מאפשרת סיווג של מטרות לפי רמת האיום. לדוגמה, זיהוי של חייל חמוש ב-RPG יסווג כאיום ברמה גבוהה לעומת אדם בלתי חמוש, נגדו לא תיפתח אש. קיימת אפשרות לציין כל סוג מטרה ע"י צבע מסוים.

הכתבה מציינת את היישום של אינטליגנציה מלאכותית במסגרת מערכת ניהול קרב של הטכנולוגיה הישראלית המפותחת בפרויקט המדגים **"כרמל"** לקראת תכנון רק"ם עתידי.

https://defense-update.com/20201227_fire-weaver-ot.html

תוכן העניינים

21 חמישה פריטי אמל"ח חדשים לחי"ר האמריקני

https://www.military.com/daily-news/2020/12/21/5-army-weapons-soldiers-might-actually-get-their-hands-soon.html

5 Army Weapons Soldiers Might Actually Get Their Hands on Soon

21 בדצמבר 2020

חרף הקשיים שחווה צבא ארה"ב בשנת העבודה 2020, תוכנית המודרניזציה לחייל הרגלים בוחנת ומבצעת ניסויים למערכות חדשות שיתרמו להגדלת טווחי הירי, הדיוק בפגיעה והקטלניות. במסגרת זו יש כוונה לשפר את משגרי הרימונים, לאמץ מקלע כבד (מק"ח) ואף לבחון מערכת נשק אישית מבוססת על אנרגיה מוכוונת. הנושא המרכזי בשיפורי היכולות היא שיפור הקטלניות של חייל החי"ר. בשלב הראשוני בכוונת הצבא להצטייד במערכות לשיפור היכולת ברמת הכיתה לטווחי לחימה קרובים. במסגרת זו יבחנו מערכות אמצעי ראייה משולבים בקסדה בצמוד לעינו של הלוחם (כמשקף). צעד נוסף הוא חשיבה עתידית על הנשק המתקדם לדור הבא. חמש מערכות הנשק שייבחנו בתקופת הזמן הקרובה.
קנה. כך ניתן יהיה לפתוח באש במהירות, תוך הכוונה מהמותן. תהליך רכש ראשוני צפוי ב- 2021.

מערכת אינטגרלית לראייה / תצפית ללוחם.
מערכת זו משולבת כצג צמוד לחייל ומאפשרת מודעות מצבית, ניווט, תקשורת, ואמצעי לעקיבה אחר המיקום הפיזי של לוחמים אחרים של היחידה. כמו כן למערכת יכולת לזהות / לרכוש מטרות אויב במהירות רבה. המערכת מחוברת בתקשורת בלוטות' למצלמה תרמית היושבת על הקנה ומציגה ללוחם את המטרה מכיוון לוע

הדור החדש של הנשק הכיתתי
הצבא נמצא בשלב האחרון של הערכה (אבלואציה), של הדור הבא של הנשק הכיתתי the Next Generation Squad Weapon NGSW. הנשק האוטומטי, עם קליע בקוטר 6.8 מ"מ אמור להחליף את רובה הקרבין הישן M249 וכן M4A1 בקליבר 5.56 מ"מ כבר בסוף 2022. משתתפות בתהליך האבלואציה שלוש חברות: טקסטרון, GDOTS, זיג זאוור. כולן העבירו כלי נשק וכן תחמושת מתוצרתן כדי לבצע ניסויים. לגבי התחמושת, לכל חברה יש תכנון שונה של כדור למרות שכולן עם כדור בקוטר 6.8 מ"מ. ברבעון הראשון של 2022 ייבחר הצבא את הנשק המתאים.

תוכן העניינים

רומה הרימונים החדש

במסגרת ההשבחות של נשק ללוחם הצבא מתכוון לשפר את מערכת נשק לירי רימוני 40 מ"מ שתהיה מספיק קטלנית להשמיד מטרות אויב הנמצאות תחת מחסה. כיום שני לוחמים ברמת הכיתה נושאים משגר רימונים מסוג M320 היורה רימוני 40 מ"מ. הצבא ביקש משהו יותר מתוחכם. בעבר נבחנה מערכת הנשק XM25 המשגר תחמושת 25 מ"מ נפיץ, רסיק אוויר. המערכת הייתה מאד מבטיחה אך קשיי מימוש גרמו להפסקת הפרויקט. בשלב זה מתבצעת עבודת מטה לבחון את האמצעים הנדרשים כדי להשמיד מטרות אויב כפי שיוערך בעשור הקרוב. עבודת המטה צפויה להסתיים ב-2024 והתחזית להצטיידות בנשק המתאים תהיה סביב 2028.

הדור הבא של מקלע כבד ובינוני

הצבא נערך להחליף את המקלע הכבד והישן בקוטר 0.5 אינץ' המכונה M2 והנשק הכיתתי M 240 בקוטר 7.62 מ"מ. התוכנית הזו תמתין להתפתחות שאר תוכניות ההשבחה של כלי הנשק ותצא לפועל בהתאם להישגים ולפערים שיהיו בתוכניות. מפקדת המרינס בוחנת את המקלע "נורמה מגנום" בקוטר 0.338 אינץ' שמפותח ע"י מפקדת הכוחות המיוחדים SOCOM.

הדור הבא של מקלע כבד ובינוני

הצבא נערך להחליף את המקלע הכבד והישן בקוטר 0.5 אינץ' המכונה M2 והנשק הכיתתי M 240 בקוטר 7.62 מ"מ. התוכנית הזו תמתין להתפתחות שאר תוכניות ההשבחה של כלי הנשק ותצא לפועל בהתאם להישגים ולפערים שיהיו בתוכניות. מפקדת המרינס בוחנת את המקלע "נורמה מגנום" בקוטר 0.338 אינץ' שמפותח ע"י מפקדת הכוחות המיוחדים SOCOM.

מערכת משתיק קול למקלע

הצבא בחן מערכת משתיק קול למקלע M240 ומצא כי זו הפעם הראשונה שיצרן הצליח לתת משתיק שהיה מאד מתאים. בעבר כל המשתיקים לא עמדו בטמפרטורות שהתפתחו בזמן ירי וקרסו. המשתיק של חברת MAXIM DEFENSE עמד בציפיות והצליח להוריד את רעשי הירי כך שלאויב היה קושי לזהות את מקור הירי. הוא נמצא ראוי להמשך בדיקות ובסיום להגיע לביצועים שיצדיקו את ההצטיידות. נראה שהצבא עדיין בוחן את צעדיו בהקשר לנשק הכיתתי העתידי. שאלת המפתח היא האם יהיה זה נשק שיורה כדורים, או אולי, נשק אנרגיה מכוונת.

22 פיתוח טכנולוגיות הטסה בצוות מסוק-כטב"ם

BAE Systems wins contracts to develop US Army manned-unmanned teaming technologies

11 בדצמבר 2020

חברת BAE Systems קיבלה שלושה חוזים מצבא ארה"ב לפיתוח טכנולוגיות הטסה בצוות של מסוק-כטב"ם. הטכנולוגיות, שמיועדות לשילוב במסוק העתידי Future Vertical Lift (FVL), כוללות ממשק אדם-מכונה, יכולת ניהול משאבים, וניהול הערכת מצב. זאת כדי לסייע לטייסי המסוק ומפעילי הנשק בארגון כמות המידע הגדולה המוצגת.

מסוק העתידי מיועד לתפעול יחד עם מגוון סוגי כטב"ם, לביצוע משימות סיור מודיעיני ותקיפה מול מטרות בעדיפות גבוהה. חלק גדול מהמשימות מבוצעות בטיסה נמוכה במהירות גבוהה והצבא מחפש דרכים להגדלת האוטומציה והקטנת העומס מהצוות.
הטכנולוגיות שיפותחו צפויות לשילוב גם במסוקים אחרים.

www.flightglobal.com/helicopters/bae-systems-wins-contracts-to-develop-us-army-manned-unmanned-teaming-technologies/140943.article

תוכן העניינים

23 מזל"ט חדש בתצורת ציפור

4 בנובמבר 2020

Raptor-Inspired Drone with Morphing Wing and Tail

הנץ הגדול, שהוא ציפור טרף חזקה ומהירה, שימש השראה לתכנון מזל"ט מהיר חדש. החוקרים באוניברסיטת École polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL) בשווייץ חקרו את תנועות הכנפיים והזנב של הנץ במצבים שונים – טיסת שיוט, טיסה מהירה בזמן צייד, ובתמרונים חדים בין עצים. המזל"ט שפותח כולל אפשרויות שונות לפתיחת הכנפיים והזנב ובקרת טיסה מתאימה למצבים השונים.
הוא כולל מדחף בחרטום עבור דחף לטיסה קדימה, מכיוון שזה יעיל יותר מבחינה אנרגטית מאשר נפנוף הכנפיים. תצורה זו צפויה לאפשר טיסה יעילה באזורי יער ובשטח בנוי, ושהייה גדולה יותר יחסית לרחפנים.
סרטון:

https://youtu.be/h5ELn3hGA0o?t=14

תוכן העניינים

24

חברת סיקורסקי תבחן גרסה אוטונומית של מסוק הקרב בלאק הוק

Sikorsky Prepares to Test Autonomous Version of Army's Black Hawk Helicopter

13 בנובמבר 2020

חברת סיקורסקי הודיעה ביום 12 בנובמבר 2020 כי היא תשתתף בתצוגה של צבא ארה"ב בשנה הבאה, שנועדה להראות כיצד טכנולוגיית הטיסה האוטונומית שלה יכולה לסייע לטייסי UH-60 בלאק הוק במהלך נחיתות מורכבות.

סיקורסקי, חברה בת של לוקהיד מרטין, פעלה להפחתת עומס העבודה של הטייס האנושי באמצעות תוכנית מערכת האוטומציה בתא הטייס (ALIAS - Aircrew Labor In-Cockpit Automation System) של דארפא. החברה בדקה את הטכנולוגיה של ALIAS, המאפשרת לטייס להעניק אוטונומיה מפוקחת למערכת מחשב, ומאפשרת לה להשתלט על משימות הטיסה ולשמש טייס משנה.

ערכת טכנולוגיה שפותחה על ידי סיקורסקי שימשה לראשונה להפעלת מסוק בלאק הוק בלתי מאויש, עם בקרה מסוג fly-by-wire "התחלנו לחשוב באמת 'מה יכולה מערכת ALIAS לעשות' במשימה קשה, משימת כניסה (לשטח עוין)", אמר Igor Cherepinsky, מנהל החידושים בסיקורסקי. "דמיינו שני מטוסים או יותר טסים יחד, מבצעים כניסה אופיינית לשטח עוין. הדברים יכולים להשתנות במהירות רבה, והם משתנים. לכן אנו עומדים ליישם את מערכת ALIAS Matrix לבעיה זו, ומתישהו בסוף השנה הבאה להראות איך זה יכול לעזור".
החברה תעבוד עם המינהל לפיתוח טכנולוגיה של הצבא (Army Technology Development Directorate) ועם מהנדסי דארפא, כדי להתקין את תוכנת המסוק המוטס סיקורסקי, כמו גם חיישנים וחומרה אחרת, במסוק UH-60M (בלק הוק) של הצבא. מסוק זה מצויד בטכנולוגיית טוס-על-חוט (fly-by-wire).

צוין גם מסוק S-76B של סיקורסקי המצויד בתוכנת ALIAS Matrix המשמשת לאיתור שגיאות, והוא יטוס עם המסוק בלק הוק במהלך התצוגה.

התצוגה תכלול השתתפות טייסים וצוות של הצבא, והיא ככל הנראה תתקיים במהלך אימון. מקווים להשתתף באימון צבאי כלשהו, ולא הולכים לעשות בדיקה לשם הבדיקה, כך לדברי החברה. המערכת מבינה את המשימה; המערכת יכולה לתכנן סדרה של משימות, והמשימות הללו נחלקות בין המחשב לבין בני האדם. כמובן שלמפעיל האנושי, הטייס, יש אפשרות לשנות את זה ויש לו שליטה מלאה במערכת. התצוגה תבחן ככול הנראה את יכולתה של המערכת לסייע לטייסים בתרחישים שבהם הם נאלצים לנחות במקומות לא מתוכננים בתנאי ראות קשים. הטייסים יכולים להטיס את המטוס או לאפשר למערכת לטוס באופן אוטונומי בזמן שהם מפקחים עליו ומבצעים משימות אחרות.

חברת סיקורסקי מתחרה במאמץ לפיתוח מטוסי הסער העתידיים ארוכי הטווח (FLRAA - Army's Future Long Range Assault Aircraft) של הצבא, המיועדים להחליף את מסוקי הבלאק הוק. החברה מתכננת להשתמש בטכנולוגיית ALIAS Matrix (לאיתור שגיאות) כדי לספק את דרישת הצבא לאוטונומיה אופציונלית במאמץ של תובלה אנכית (FFL - Future Vertical Lift).

Cherepinsky אמר שאיננו מדבר בשם הצבא, אך סבור שטכנולוגיית DARPA ככל הנראה תשולב במטוסי FVL (Future Vertical Lift) המתוכננים, ותמצא את דרכה גם למסוקי בלאק הוק של הצבא, שלא יוחלפו מיד במטוסי הסער העתידיים ארוכי הטווח (FLRAA).

www.military.com/daily-news/2020/11/13/sikorsky-prepares-test-autonomous-version-of-armys-black-hawk-helicopter.html
inside-new-fighting-vehicle.html

תוכן העניינים

25 יפן מפסיקה לרכוש כטב"מים סיניים

2 בנובמבר 2020

Japan Moves Away from Chinese Drones

ממשלת יפן הפסיקה את הרכישה של מערכות כטב"ם מתוצרת סין. זאת כדי להגן על מידע רגיש, כחלק ממאמץ רחב להגדלת הביטחון הלאומי. הנושאים שגרמו לדאגה הם טכנולוגיות מידע, שרשרות האספקה, ביטחון סייבר, וזכויות יוצרים.

משרד ההגנה רכש מאות מערכות כטב"ם עד כה, חלקם תוצרת סין. רכש מערכות כטב"ם חדשות יכלול אמצעים למניעת דליפת מידע, תוך החרפת נהלי הרכש. נהלים חדשים שייכנסו לתוקף באפריל 2021 אינם מזכירים שמות מדינות, אך ברור שהם מכוונים בעיקר נגד סין.
יצרני כטב"מים יפניים מקווים להגביר את המכירות עקב כך.

www.uasvision.com/2020/11/02/japan-moves-away-from-chinese-drones/vehicle.html

תוכן העניינים

26 ניסויים בארה"ב לבחירת טכנולוגיות לוחמה נגד רחפנים/ כטב"מים

Here is How the Pentagon will Industry's Counter-Drone Tech for an Enduring Capability

11 בדצמבר 2020

בסוף 2019 הנחה שר ההגנה את צבא ארה"ב לסרוק את ההצעות והטכנולוגיות המתפתחות בתעשייה בתחום הלוחמה נגד רחפנים/כטב"מים על מנת לבחור מספר פתרונות ליישום מיידי.
נבחרו מספר מערכות "מבטיחות" שיעברו ניסויי הדגמה בתחילת 2021, לפי התוכנית של הצבא (JCO*). ניסויים כאלה ייערכו פעמיים בכל שנה בשדות ניסויים שיוגדרו, כולל בשטחים אורבניים. הוקמו צוותי עבודה להגדרת פרוטוקול הניסויים. כמו כן מחפשים אפשרות מהירה להצטיידות במטרות אחידות לאימונים – ע"י קביעת ספק יחיד (בלי מכרז). התוכנית כולה נתמכת ע"י היחידה הצבאית להצטיידות מהירה ביכולות טכנולוגיות קריטיות RCCTO**.
התעשייה נרתמה למאמץ הכולל והציגה הצעותיה בכנס ב-AUSA האחרון:

www.defensenews.com/unmanned/2020/11/04/heres-how-the-pentagon-will-test-industrys-counter-drone-tech-for-an-enduring-capability/article

GDMS *** - עובדים עם Dedrone על מערכת לגילוי ופגיעה, בטכנולוגיות של למידת מכונה, חיישנים ותקיפה אלקטרונית.
LOCKHEED MARTIN – הציגו מערכת "MoRFIUS" המשתמשת בטכנולוגיה של מיקרו-גל עוצמתי. יתרונה הבולט – פגיעה בנחילי רחפנים והתאמתה לשימוש חוזר.
LEONARDO DRS – מציעה פלטפורמה עם צריח לירי של מודלים קינטיים. המערכת מצוידת בחיישנים אלקטרומגנטיים, תת-אדום ומכ"ם ומשתמשת בטכנולוגיות של לוחמה אלקטרונית.

* JCO = Joint Counter Unmanned Aircraft Systems Office
** RCCTO= Rapid Capabilities and Critical Technologies Office
*** GDMS = General Dynamics Mission Systems

תוכן העניינים

27 סין חשפה מקל"ט חדש

4 בנובמבר 2020

China Unveils Wing Loong-10 at Nanchang Airshow

סין חשפה בתערוכה מקל"ט חדש Wing Loong-10. זו גירסה לתקיפת אוויר-קרקע של מל"ט Wing Loong, אשר משמש למשימות סיור מודיעיני. ביצועים עיקריים – כושר נשיאת חימוש ומטע"דים 440 לב' (200 ק"ג), טווח 2,500 מייל (4,000 ק"מ), ושהייה 20 שעות. מותאם לנשיאת מטע"דים לראיית יום ולילה ומטע"ד מכ"ם SAR.
החימושים כוללים טיל אוויר-קרקע BA-7, פצצה מונחית לייזר YZ-212, פצצה נגד אדם YZ-102A, ופצצה מונחית זעירה (50 ק"ג) LS-6.

Source: alKhaleej Today

www.uasvision.com/2020/11/04/china-unveils-wing-loong-10-at-nanchang-airshow/

תוכן העניינים

28 ארה"ב: התפרסמה תמונת כטב"ם מסתורי

2 בנובמבר 2020

Let's Talk About The Mysterious Drone Photographed Over California

תמונת כטב"ם מסתורי שטס בארה"ב פורסמה לזמן קצר ברשת והורדה לאחר יום. אין פרטים או תגובות של חא"א או משרד ההגנה.

התצורה בתמונה מעלה השערות כי מדובר במל"ט חמקן RQ-180 המפותח בנורתרופ גרומן או מל"ט P-175 Polecat תוצרת לוקהיד מרטין.
התצורה דומה למפציץ החמקן B-21, אך בצבע לבן. גובה הטיסה היה כנראה מעל 25,000 רגל בגלל עקבת פסי התאדות הנראים בתמונה.
הערכות בפרסומים קודמים למל"ט RQ-180 הן של מוטת כנף 130 רגל (כ-39 מטר).

הפיתוח החל כנראה בשנת 2010. סבורים כי מל"ט זה נמצא כבר בשימוש מבצעי בחלק ממשימות של מל"ט

https://theaviationist.com/2020/11/02/lets-talk-about-the-mysterious-drone-photographed-over-california/

הסיור RQ-4 Global Hawk. דעה זו מקבלת חיזוק מהפרסום על הפסקת הצטיידות במל"ט RQ-4.
טיסה של מל"ט חשאי לאור יום היא נדירה מאד, ומשערים שנבעה מתקלה טכנית.
ראו גם –
https://aviationweek.com/defense-space/aircraft-propulsion/possible-photo-highly-secret-rq-180-aircraft-surfaces-online
(Image credit: @rubenhofs)

תוכן העניינים

29

פיתוח מסל"ט מטרה רוסי חדש

Source: Defence Blog

— 9 בנובמבר 2020

www.uasvision.com/2020/11/09/russia-develops-new-rotary-wing-target-drone/

תוכן העניינים

Russia Develops New Rotary-Wing Target Drone

חברת JSC CSTS Dinamika ברוסיה עברה בהצלחה ניסויי הוכחה של מסל"ט מטרה חדש, אשר משולב במערכת סימולציה. המסל"ט במשקל כולל 315 ק"ג, שהייה שעה, גובה 2.5 ק"מ, ומהירות 100 קמ"ש.
מערכת הסימולציה מיועדת לניסוי ובחינת מערכות נשק מתקדמות נגד כטב"ם ומסוקים בגובה נמוך.
הניסויים הוכיחו עמידה בדרישות, כדי להתחיל ייצור סדרתי ראשוני.

למשימות אספקה רפואית דחופה, שרותי הצלה, ויוזמות שימור סביבה.

30

כטב"ם VTOL מונע בתא דלק מימני טס במשך 3.5 שעות

Hydrogen-powered VTOL drone flies for 3.5 hours

12 בנובמבר 2020 —

כטב"ם שממריא ונוחת אנכית ועובר למעוף בטיסה אופקית משלב את היתרונות של רב-להב וכלי בעל כנף קבועה שטיסתו מהירה ויעילה יותר מבחינה אנרגטית. צוות חוקרים משותף מהאוניברסיטה הטכנולוגית בדלפט, הולנד, ושל הצי ומשמר החופים ההולנדי, פיתח כלי כזה. הוא מונע על ידי תא דלק מבוסס מימן. לכלי הטייס מוטת כנף של שלושה מטרים ומשקלו 13 ק"ג. יש לו 12 מנועים חשמליים עם מדחפים המפוזרים על שתי זוגות כנפיים.
סרטון קצר המתאר את הטיסה:
https://youtu.be/lzvsctwbL2c

הכלי ממריא כשהוא "ישוב על זנבו" וגופו מוטה קדימה. לאחר ההמראה ההספק של המנועים נשלט אלקטרונית כדי לגרום לכלי להתיישר. מקור ההספק החשמלי הוא תא דלק בהספק של 800 וואט הניזון ממיכל מימן בנפח של 6.8 ליטרים ובלחץ של 300 בר. המיכל בנוי מחומרים מרוכבים. במהלך הטיסה האופקית המנועים ניזונים ישירות מתא הדלק אשר במקביל גם טוען סוללות. בהמראה ובנחיתה, הדורשות הספק גדול יותר, המנועים ניזונים מתא הדלק והסוללות הנטענות גם יחד. בניסוי שנערך לאחרונה המריא כלי הטייס מספינה של משמר החופים ההולנדי וטס מעל לים במשך 3.5 שעות לפני שחזר לנחיתה על הספינה.

תוכן העניינים

https://newatlas.com/drones/hydrogen-powered-vtol-drone/

31

כטב"ם סולארי חדש

27 בנובמבר 2020 —

Successful Test Flight of Dutch Solar-Powered Drone

כטב"ם סולארי חדש, תוצרת חברת Avy בהולנד, ביצע טיסת ניסוי מוצלחת בסוף הקיץ. כטב"ם זה מיועד תוצרי הפיתוח ישמשו לדגמים עתידיים של החברה. התצורה היעילה כוללת כנפיים עם שילוב תאים סולאריים, 4 רוטורים להמראה ונחיתה אנכית, ומדחף אחורי לתוספת דחף בטיסה. השימוש באנרגיה סולארית להנעה חשמלית מגדיל משמעותית את טווח הטיסה ושומר על איכות הסביבה. התאים מתוצרת Wattlab תוכננו לחוזק וגמישות גבוהים ומשקל נמוך.

Source: Press Release

www.uasvision.com/2020/10/27/successful-test-flight-of-dutch-solar-powered-drone/

תוכן העניינים

32

תוכנה עבור תפעול נחילי כטב"ם

26 בנובמבר 2020

Turkey's MilSOFT Develops AI for Drone Swarms

חברת תוכנה MilSOFT בטורקיה פיתחה תוכנה עבור תפעול נחילי כטב"ם. הפיתוח בוצע במימון עצמי במשך כ-4 שנים, ומותאם גם עבור נחילי כטב"ם כנף קבועה וגם כנף סובבת. תפעול נחילי כטב"ם קטנים מתאים למשימות מבצעיות עם סיכון גבוה, ומאפשר פתרונות זולים יותר ושרידים יותר מאשר כטב"ם גדולים. פיתוח טכנולוגיות אלו נמצא עדיין בשלבי סימולציות במדינות רבות. בטורקיה בוצעו כבר ניסויי פיתוח של תוכנות ואלגוריתמים בעידוד נשיאות תעשיות הביטחון ובשיתוף חברות קטנות.

לחברה יש כבר יכולת לזיהוי אוטומטי של מטרות נעות בקצב ודיוק גבוהים, תוך שימוש בבינה מלאכותית, והיא הציעה זאת לצבא הטורקי.

ניסויי השדה בוצעו עד כה עם נחיל של 5 כלי טייס, וסימולציות עד 25 כלים. החברה מתכננת מערכת מבצעית לתפעול 50 כלים. מערכת התקשורת מגיעה לטווח 10 ק"מ עם מרחקים עד 500 מטר בין הכלים. החברה מתכננת מערכת דומה עבור כלי רכב וכלי שייט.

www.uasvision.com/2020/11/26/turkeys-milsoft-develops-ai-for-drone-swarms

תוכן העניינים

33

בלונים לגובה רב לשיגור נחילי כטב"ם

The Army Wants To Launch Drone Swarms Behind Enemy Lines From High-Altitude Balloons

30 בנובמבר 2020

צבא ארה"ב מפתח מערכת בלונים לגובה רב בסטרטוספרה, אשר יוכלו לשגר נחילי כטב"מים, כולל חימושים משוטטים או "כטב"מים מתאבדים". הבלונים ישמשו גם לאיסוף מידע מודיעיני (חזותי, מכ"מי, וסיגינט), וכממסרי תקשורת, או שיגור מערכות איסוף אחרות לקרקע.
פורסם הקונספט המערכתי שהוצג ביום עיון לתעשיות. מערכת הבלונים תשולב בקונספט מערכת חיישנים רב-תחומית חדשה הנמצאת בפיתוח בצבא –Multi Domain Sensing System (MDSS).

הצבא חוקר כבר מספר שנים שימושים מבצעיים של בלונים לגובה רב, בין 23,000 ועד 66,000 רגל (7 עד 20 ק"מ). הבלונים נועדו להשלים פערים בין מערכות איסוף קרקעיות ובין לוויינים. לא הוזכרו בקונספט המערכתי גם אפשרויות מבצעיות של לוחמה אלקטרונית.
הצבא מפתח במקביל נחילי כטב"מים לשיגור אווירי מכמה סוגים של כלי טייס - מאוישים, כטב"מים, או טילי שיוט.

www.thedrive.com/the-war-zone/37868/the-army-wants-to-launch-drone-swarms-behind-enemy-lines-from-high-altitude-balloons

תוכן העניינים

34

סין: נבחן שימוש בכטב"ם להנחיית טיל ששוגר ללא קו ראייה

24 בנובמבר 2020

China uses Drones to Guide Helicopter Missile Strike

צבא סין פרסם אירוע של שימוש בכטב"ם להנחיית טיל המשוגר ממסוק ללא קו ראייה (beyond visual range BVR) ופגיעה במטרה בים, במסגרת תרגיל צבאי. חטיבת התעופה בצבא מקדמת ביצוע משימות משותפות של מסק"ר וכטב"ם תוך ניצול היתרונות של שני הכלים לשיפור הגמישות המבצעית.

התרגיל התבסס על שיפור התקשורת בין טייסי המסק"ר ומפעילי הכטב"ם ויוזמות טקטיות משותפות. הירי בוצע במצב של ערפל סמיך.

www.uasvision.com/2020/11/24/china-uses-drones-to-guide-helicopter-missile-strike/

תוכן העניינים

35 צבא ארה"ב הוציא RFI להחלפת טיל הכתף סטינגר

launches RFI Request For Information to replace Stinger MANPADS missile system

30 בנובמבר 2020 —

צבא ארה"ב הוציא בקשה לקבלת מידע (FRI) ב-10.11.20 לאיתור מערכת הגנה אווירית נישאת לוחם (MANPADS) בעקבות הביקוש הגובר להתמודדות עם העלייה ביכולות האיום האווירי וכתחליף לטיל הכתף FIM-92 Stinger, שנמצא בשירות צבא ארה"ב מאז 1981.
Stinger הינו טיל כתף "שגר ושכח" נגד כלי טייס, מתוצרת חברת Raytheon האמריקנית. רכיב המיקרובקר בטיל יהפוך לפג-תוקף בשנת 2023 וגרסת Stinger Block I עוברת הארכת חיי מוצר, להאריך את תוקפו היעיל. בנוסף מלאי טילי הסטינגר נמצא בירידה.
צבא ארה"ב מבצע מחקר בתחום ההגנ"א לטווח הקצר (SHORAD) שיעדכן על המאמצים למודרניזציה ולטיפול באיומים מתפתחים.
בכוונת הצבא לסכם חוזה לייצור של 8,000 טילי MANPADS, לכל המאוחר עד 2026. הדרישות הטכניות במסמך ה-RFI כוללות בין היתר שהמערכת חייבת להיות נישאת לוחם, מוכנה לירי מיידי (all-up-round - AUR), המערכת צריכה להיות תואמת למשגר סטינגר אוניברסאלי רכוב, למערכת חייבת להיות יכולת להפיל מטוסים ומסוקים וכלי טייס בלתי מאוישים מקבוצות UAS 2-3 ברמת יכולות שווה או גבוהה מזו של הסטיגר הנוכחי, דרישות תנאי סביבה, אמינות, ייצוריות ועוד.

Source: Brazilian air force

www.armyrecognition.com/defense_news_november_2020_global_security_army_industry/us_launches_rfi_request_for_information_to_replace_stinger_manpads_missile_system.html

תוכן העניינים

36 פיתוח טילי שיוט לח"א הברזילאי

24 בנובמבר 2020 —

Avibras to develop family of cruise missiles for Brazil's air force

ח"א הברזילאי בחר את חברת Avibras Industria Aeroespacial לפיתוח MICLA-BR - משפחת טילי שיוט ארוכי טווח המשוגרים אווירית. לא נמסר היקף החוזה.
הפיתוח מתבסס על הניסיון והדרישות המבצעיות של ח"א הברזילאי, ועל מערכות קודמות של החברה - טילי AV-TM 300 המשוגרים קרקעית.
לא נמסרו סוגי המשימות המבצעיות והמטרות אליהן מכוון פיתוח זה. לא נמסר פרוט טכני של הדרישות, מלבד דרישת טווח של 300 ק"מ. כמו כן לא נמסרו כמויות רכש מיועדות.

Source: Brazilian air force

תוכן העניינים

37 ניסוי טילי א"א במקל"ט רוסי

27 בנובמבר 2020

Russia's Okhotnik Unmanned Combat Air Vehicle Tests Air-To-Air Missiles: Report

מקל"ט רוסי Okhotnik מתוצרת סוחוי ביצע, לראשונה, ניסוי טילי א"א. לא נמסרו פרטים, אך זו התפתחות משמעותית בתהליך הפיתוח של מקל"ט זה, הצפוי להיות מבצעי בשנת 2024.
צילומי הניסויים הופיעו ברשת RIA Novosti. בוצעו מספר טיסות עם סימולציות של טילי א"א. הטילים כללו ראשי ביות תת-אדום ומכ"מי, אך ללא רש"ק. לא נמסר אם נכללו מטרות אוויריות בניסויים.
מקל"ט Okhotnik נמצא עדיין בשלבי אבלואציה. כנראה יוכללו בו טילי א"א לטווחים שונים אשר נמצאים כבר בסד"כ ח"א הרוסי, ממשפחות R-73, R-74M, R-77.

תוכן העניינים

לא ברור אם הטילים נישאים חיצונית או פנימית במקל"ט, מה שעשוי להשפיע על תכונות החשאיות שלו. ניסויי טילי א"א במקל"ט החלו בארה"ב כבר בשנת 2003. התוכניות מסווגות.

Source: YOUTUBE

https://www.thedrive.com/the-war-zone/37914/russias-okhotnik-unmanned-combat-air-vehicle-tests-air-to-air-missiles-report

38 מפציץ B-1 נושא טיל שיוט אוויר-קרקע

This Is Our First Look At A B-1 Bomber Carrying A Stealthy Cruise Missile Externally

24 בנובמבר 2020

חא"א פרסם תמונת מפציץ B-1 נושא טיל שיוט אוויר-קרקע AGM-158. הטיל בתמונה הוא אינרטי ונישא חיצונית על גוף המטוס. זהו חלק מתוכנית הדגמה המיועדת לרישיון של טילי שיוט ארוכי טווח נגד ספינות AGM-158C בכמות 12 בתלייה חיצונית, בנוסף ל-24 כאלו בתא חימוש פנימי. בעבר פורסמה גם תוכנית להכללת חימוש שגא-קולי על מפציץ זה.
למפציץ יש שש נקודות תלייה חיצוניות. בעבר שימשו לטילי שיוט גרעיניים AGM-86B. חא"א בודק אפשרויות של הכללת סוגי חימוש חדשים במפציץ זה, בנוסף לאפשריים הקיימים.

תוכן העניינים

פיתוחים אלו לא ישפיעו על התכנון להוצאת 17 מפציצים מהסד"כ בסוף שנת 2021, כאשר יישארו 43 מפציצים מבצעיים ועוד 2 המשמשים לניסויי אבלואציה. בהמשך יוחלפו כולם במפציץ החדש B-21 Raider החל מאמצע שנות 2020.

Source: YOUTUBE

www.thedrive.com/the-war-zone/37828/this-is-our-first-look-at-a-b-1-bomber-carrying-a-stealthy-cruise-missile-externally

39 צילומים חדשים של נשק

14 בנובמבר 2020

Leaked photo of Russian high-powered laser weapon hit the Internet

תמונות שדלפו לרשתות החברתיות, מלמדות, אולי, על קיומה של מערכת נשק לייזר רוסית חדשה. נראה כי המערכת, שהינה קטנה יחסית, נועדה להשמיד מטרות אוויריות בטווחים קרובים (עד 5 ק"מ לדברי הכותב). מספר גופי תקשורת הדהדו את הידיעות, כשההערכה היא שמדובר במערכת נשק שהיא כבר מבצעית, ויכולה לפעול כחלק ממערכות ניידות (כמו בתמונה), וגם בהצבה קרקעית קבועה. מעניין לציין כי על פי הדיווח המערכת מתבססת על לייזר כימי (COIL - chemical oxygen-iodine laser), ולא על לייזר מצב מוצק/חשמלי כמו שנהוג לפתח היום במערב. הדבר נובע כנראה ממחיר נמוך יותר ביחס להספק, ואולי מסיבות נוספות.

מערכות לייזר להגנ"א, טקטיות ואסטרטגיות שונות, מפותחות בכל העולם מזה שנים רבות, כשהיתרון המרכזי שהן עשויות לתת הוא מחיר יירוט נמוך וזמינות גבוהה ביחס למיירטים אחרים.

https://defence-blog.com/news/army/leaked-photo-of-russian-high-powered-laser-weapon-hit-the-internet.html

תוכן העניינים

40

הגנה מפני נחילי כטב"ם המבוססת על מיקרוגל רב עוצמה

— 17 בדצמבר 2020

THOR: Air Force Tests Counter-Drone Microwave In Africa

איום התקיפה האפשרי של בסיסים קדמיים ועורפיים על ידי נחילי כטב"מים הפך למציאות לאחר התקיפה החות'ית בסיוע איראני על מתקני הזיקוק הסעודיים בספטמבר 2019. האירוע גרם להאצת פיתוח יכולות גילוי וניטרול של כטב"מים עוינים במספר כיוונים טכנולוגיים שונים על ידי גורמי הביטחון האמריקניים. בעוד הצבא והצי מתמקדים בניטרול המבוסס על אמצעים קינטיים וקורני לייזר, חייל האוויר האמריקני התמקד בפיתוח מערכת המבוססת על קורן מיקרוגל. החייל השלים בהצלחה ניסוי מבצעי של מדגים יכולת השמדת נחילי כטב"מים בטווחים הקצרים, המבוסס על קורן מיקרוגל טקטי רב עוצמה (THOR).

הפיתוח והניסוי בוצעו על ידי מעבדת המחקר של חא"א בשיתוף BAE, Leidos, ו- Verus תוך שימוש בקורן המיקרוגל PHASER של Raytheon ומכ"ם של Black Sage. הניסוי בוצע באתר לא מזוהה באפריקה על מנת להימנע מחשיפת פרטים על היכולת לאיראנים ובעלי בריתם העשויים לאפשר פיתוח אמצעי נגד. בשל המפתח הרחב יחסית של THOR היא יעילה בניטרול נחילי כטב"ם בטווחים הקצרים בהשוואה למערכות מבוססות לייזר. מעבדת המחקר של חא"א מתכננת להוסיף למערכת THOR גם יכולת ניטרול לייזר HELWS שפותחה על ידי Raytheon ומפתחת במקביל את מערכת CHIMERA המבוססת על עיקרון דומה ומיועדת לפעול בטווחים הבינוניים והארוכים.

https://breakingdefense.com/2020/12/thor-air-force-tests-counter-drone-microwave-in-africa/

תוכן העניינים

ים

41

הנחיות להגנה הנדרשת בכלי שייט מפני התקפות סייבר

USCG Oversight of Safety Management Systems on U.S. Flag Vessels

2 בנובמבר 2020

משרד בשם Office of Commercial Vessel Compliance השייך למשמר החופים בארה"ב, פרסם הוראת עבודה בשם 027-CVC-WI שעוסקת במתן הנחיות וניהול משימות של פקחים ימיים של משמר החופים וקציני בקרת נמלים לצורך הערכת מצב אבטחת המידע בספינות, כמו גם נקיטת פעולה במידה שנצפו ליקויים.

אוניות אמריקניות יצטרכו להעריך את רמת סיכון הסייבר שלהן ולקבוע נהלי תגובה לאירועי סייבר.
יישום ההנחיות ייכנס לתוקף ב-1 בינואר, 2021.

www.dco.uscg.mil/Our-Organization/Assistant-Commandant-for-Prevention-Policy-CG-5P/Inspections-Compliance-CG-5PC-/Commercial-Vessel-Compliance/CVCmms/

תוכן העניינים

42

טורקיה תשיק כשב"ם חמוש ראשון מתוצרתה

Turkey to launch its first armed unmanned surface vessel

9 בנובמבר 2020

מיזם תורכי משותף בין מספנת Ares וחברת Meteksan Defence הודיע בסוף אוקטובר על פיתוח הכשב"ם החמוש Ulaq (שליח, בתרבות הטורקית), הבנוי מחומרים מרוכבים ואמור להיות בעל יכולת הפלגה לטווח של 215 מייל ימי ולהגיע למהירות של 35 קשר. הכלי יהיה חמוש, יפעל גם ביום וגם בלילה באמצעות טכנולוגיית ראיית לילה, מתאים להגנה על אתרים אסטרטגיים, ויאפשר לבצע שלל משימות מודיעין וכוחות מיוחדים, כגון איסוף מודיעין, סיור, לוחמת שטח, לוחמה אלקטרונית, לוחמה בטרור, ליווי שייט חיוני ואבטחה של תשתיות חיוניות. הכלים יוכלו לפעול במגוון תצורות הפעלה, מספינות מאוישות או מהחוף, ויוכלו גם לשלוט בעצמם על מזל"טים למטרות מבצעיות שונות.

בהודעה נאמר שהכלי יהיה מצויד במערכות אופטיות לתצפית יום ולילה וכן במערכת תקשורת מוצפנת המאפשרת הפעלה של הכלי מהחוף או מכלי שייט אחר וכן מכלי טייס. לדברי החברות, אבטיפוס ראשון צפוי להיות מושק בדצמבר הקרוב, לאחר השלמת התקנות שונות.
החימוש המתוכנן לכלי כולל טילים מונחי לייזר מדגם Cirit ו- L-UMTAS, מתוצרת מקומית.

An artist's rendering of the ULAQ, an armed unmanned surface vessel made in Turkey. (Ares Shipyard)

www.defensenews.com/unmanned/2020/11/09/turkey-to-launch-its-first-armed-unmanned-surface-vessel

תוכן העניינים

43 מערכת ניווט אקוסטית תת ימית בעלת תכונות דומות ל-GPS

Underwater GPS system powered by sound could open up ocean exploration

2 בנובמבר 2020

חוקרים במכון הטכנולוגי של מסצ'וסטס פיתחו מערכת אקוסטית המסוגלת לתפקד כמעין GPS תת ימי, ללא שימוש במקור אנרגיה חיצוני. המערכת, המכונה Underwater Backscatter Localization (UBL), פועלת באמצעות שידור מאופנן של אותות אקוסטיים היוצרים קידוד בינארי.

לדברי המהנדסים ב-MIT הקושי בשימוש באותות אקוסטיים במערכות תת מימיות הוא הצריכה הרבה של אנרגיה, מה שמקשה על שימוש במכשירים קטנים, למשל למעקב אחרי יונקים ימיים. המהנדסים התגברו על הקושי הטכני הזה, בסיוע של רשות המחקר של הצי האמריקני (ONR), באמצעות חומרים פייזו-אלקטריים היוצרים מטען חשמלי כשמופעל עליהם לחץ, גם כזה שמקורו בגל אקוסטי.

תוכן העניינים

המערכת מפיקה אנרגיה ממתמרים פייזו-אלקטריים הקולטים צלילי רקע וממירים אותם לאנרגיה.

המערכת מפיקה אותות בינאריים, המאפשרים הצלבה של מיקום באמצעות מדידת הזמן שלקח לגל הקול לנוע מהמשיב אל המקלט. המהנדסים מזהירים, עם זאת, שהסביבה התת-מימית היא מורכבת במיוחד וגלי הקול מוחזרים מגופים שונים, כולל פני המים וקרקעית הים. החזרים כאלה מורגשים במיוחד במים רדודים, שם ההחזרות חזקות מאד. כדי להתגבר על תופעה זו השתמשו המהנדסים בדילוג תדר, שבו האות משודר בתבנית מסוימת על גבי מגוון תדרים, כך שהוא מוחזר במופעים שונים. החישוב של זמן ההחזרה והמופע החוזר מאפשר דיוק רב יותר של התיזמון וכך גם של המיקום.

מערכת UBL עברה כבר את מבחן הוכחת ההיתכנות (POC) בניסוי במים רדודים, שם היא מדדה מרחק של כמעט 50 ס"מ. בשלב הבא הטווח יוגדל ובהמשך יתחילו ניסויי ים שאמורים לאפשר מיפוי של קרקעית הים באמצעות כלים בלתי-מאוישים.

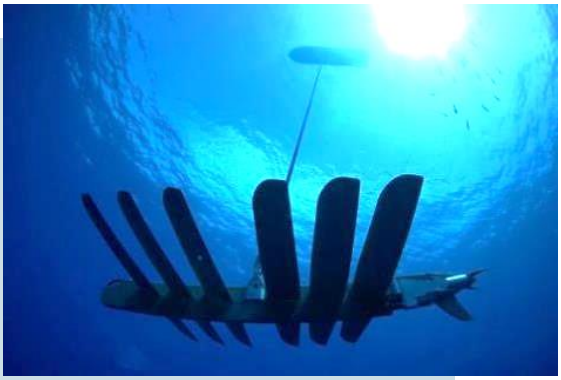
https://newatlas.com/science/underwater-gps-system-powered-sound-waves-ocean-exploration

44 כשב"ם עם יכולת שהייה ארוכה ייטען מתנועת הגלים ואנרגיית השמש

Liquid Robotics to build long-endurance unmanned surface vessels, sensors for ocean persistent surveillance

5 בנובמבר 2020

מפקדים במרכז לוחמת המידע של צי ארה"ב באוקיאנוס השקט הודיעו כי הם מתכוונים להעניק לחברת Liquid Robotics הסכם ספק יחיד במסגרתו יירכש כשב"ם מסוג "דָאוֹן גלים" האמור לשמש כלי אוטונומי לנשיאת חיישנים Sensor Hosting Autonomous Remote Craft (SHARC). הכלי אמור להיות בעל יכולת נשיאה של מטעדים שונים בהתאם למשימה. החברה צפויה לספק לצי אבטיפוס וכן את הציוד הנלווה, כולל מטעדים, חלקי חילוף, שירות תחזוקה ותמיכה במשימה.
דאון הגלים של Liquid Robotics הוא כלי שטח אוטונומי המונע בכוח הגלים ובאנרגיה סולרית. הכלי כולל שני מכלולים עיקריים – כלי שטח שגודלו כגלשן גלים ומכלול תת ימי המחובר לכלי השטח ו"קוצר" את אנרגיית הגלים כדי להפוך אותה לתנועה קדימה. הכלי מסוגל לנוע במהירות מרבית של שלושה קשרים. הואיל והכלי מקבל את האנרגיה שלו מכוחות הטבע, הן להנעה והן להפעלת המטעד, הוא מסוגל לנוע ללא מגבלה של זמן.



www.militaryaerospace.com/unmanned/article/14186772/unmanned-sensors-persistent-surveillance

תוכן העניינים

45 משחתת אמריקנית ביצעה ניסוי ראשון של יירוט טיל בליסטי מספינה

Underwater GPS system powered by sound could open up ocean exploration

17 בנובמבר 2020

ב-17 בנובמבר ביצעה המשחתת האמריקנית USS John Finn ניסוי יירוט מוצלח ראשון מסוגו של טיל בליסטי באמצעות טיל SM-3.

תוכן העניינים

www.maritime-executive.com/article/u-s-navy-destroyer-shoots-down-an-icbm-for-the-first-time

טיל המטרה שוגר מהאי Kwajalein Atoll לכיוון שטח ארה"ב בתרחיש המכונה "הגנה מעל שמי הוואי". הניסוי, שנערך באוקיאנוס השקט במשותף על ידי צי ארה"ב ומנהלת ההגנה בפני טילים MDA, כלל העברת נתוני העקיבה על טיל המטרה ממערכת התקשורת של MDA אל הספינה, הזנת מערכת הנשק ויירוט טיל המטרה בעת שהוא שייט מחוץ לאטמוספירה.
הטיל המיירט, מדגם SM-3 Block IIA, תוכנן לשיגור מספינות נגד טילים בליסטיים בעלי טווח בינוני, בדומה לאלו המצויים בידי קוריאה ואיראן.

46 מיזם משותף לבריטניה ולצרפת לפיתוח מערכת אוטונומית נגד מוקשים ימיים

UK, France partner up on developing autonomous minehunting systems

26 בנובמבר 2020

שר ההגנה של בריטניה מסר לאחרונה בכנס ביטחוני משותף לבריטניה ולצרפת על השקעה בשווי 245 מיליון דולר בתוכנית משותפת למערכת אוטונומית ללוחמה במוקשים ימיים. ההשקעה הבריטית תכוון בעיקר למתקני חברת Thales בבריטניה וכן לאוסף מגוון של קבלני משנה, כמו L3 Harris, Stonehaven ו- Alba Ultrasound.
לפינוי מוקשים באזורי עימות כמו המפרץ הפרסי ולוב. המערכת החדשה צפויה לכלול את המרכיבים הבאים:

לאורך השנים נדרש הצי המלכותי הבריטי להתמודד עם מוקשים ימיים ממלחמות העבר ובשנים האחרונות גם כלי שייט בלתי מאויש בעל יכולות אוטונומיות.

- סונאר נגרר.
- מערכת לניטרול מוקשים הכוללת אמצעי תת מימי נשלט מרחוק.

על פי הפרסומים צפויה המערכת הראשונה להימסר בשלהי 2022 לשם ביצוע ניסויים מבצעיים לפני כניסה לשירות בצי המלכותי.

https://www.navaltoday.com/2020/11/26/uk-france-partner-up-on-developing-autonomous-minehunting-systems

תוכן העניינים

47 חוקרים בסטנפורד פיתחו סונאר המסוגל לשדר מחוץ למים

Stanford engineers invent a sonar device that works outside the water

30 בנובמבר 2020

האמצעים הקיימים כיום למיפוי פני השטח, כמו מכ"ם ולייזר, אינם מתאימים לסביבה הימית, הואיל ומי הים בולעים חלק גדול מהאות המשודר אליהם. אמצעי השידור המתאים ביותר לסביבה התת-ימית הוא הסונאר, אולם עד כה ניתן היה לשדר את גלי הקול שלו רק ממשדר הנמצא מתחת למים.

גלי הקול המשודרים מחוץ למים מאבדים כ-99.9% מהאנרגיה שלהם עם הפגיעה במים ולכן השקט הרב שמאפיין את הסביבה התת-ימית.
כעת סבורים מדענים בסטנפורד שהם פיתחו דרך לשדר ולקלוט גלי קול מפלטפורמות אוויריות, ללא מגע עם המים, כפי שנעשה עם מתמר טובל, המקובל כיום בסונארים מוטסים. השיטה מכונה סונאר פוטו-אקוסטי או PASS (Photoacoustic Airborne Sonar System) והיא מבוססת על שידור קרן לייזר אל פני המים בתדירות כזו שגורמת להיווצרות גלים על קוליים המתפשטים במים בדומה לשידור סונאר. הגלים הפוגעים בעצמים תת-מימיים מוחזרים אל פני השטח ומשם אל האוויר, ונקלטים במקלט מוטס. החוקרים טוענים שאף שהמעבר בין התווך הימי לתווך האווירי גורם לאובדן רב של אנרגיית הקול, מסוגלת המערכת הרגישה לקלוט את המעט שנפלט מן המים ולנתח אותו למידע שימושי.

עד כה הוכחה הטכנולוגיה בניסוי בקנה מידה קטן, במעבדה ובטווחים קצרים. בפני המפתחים עומדים עדיין אתגרים משמעותיים מאד, כמו התמודדות עם התנועה הבלתי פוסקת של פני המים ושמשפיעה על האות המשודר אל תוך הים ונפלט ממנו. בנוסף יצטרכו המפתחים להתגבר על רעשי הרקע הרגילים של הסביבה הימית ועל רעשי הרקע של הפלטפורמה שתישא את המערכת.

https://newatlas.com/marine/photoacoustic-airborne-sonar-system-stanford

תוכן העניינים

לווינות וחלל

48 חייל החלל האמריקני הזמין פיתוח של לווייני תקשורת חסינים

US Space Force awards third contract for anti-jamming SATCOM prototypes

12 בנובמבר 2020

חייל החלל האמריקני הזמין גם מלוקהיד מרטין פיתוח של אב טיפוס ללוויין תקשורת מתקדם החסין בפני שיבוש. נורתרופ גרומן ובואינג כבר נבחרו קודם לכן. שלוש החברות מתמודדות על תוכנית הקרויה Evolved Strategic Satellite Communications או בקיצור ESS. מדובר בקונסטלציית לווייני תקשורת אסטרטגית האמורה לעבוד לצד הנוכחית - Advanced Extremely High Frequency constellation, ובסופו של דבר להחליף אותה. יש לציין כי הלוויין השישי והאחרון של ה- AEHF שוגר רק בחודש מארס השנה.

ההזמנה ללוקהיד מרטין נמסרה ב 9 לנובמבר, על סך 259 מיליון דולר. נורתרופ גרומן קיבלה הזמנה בספטמבר על סך 298 מיליון דולר ובואינג קיבלה הזמנה באוקטובר באותו סכום. אבות הטיפוס צריכים להימסר תוך חמש שנים. בעקבות בחינתם תיבחר בסופן של דבר החברה הזוכה.

למערכת הלוויינים החדשה אמורה להיות חסינות ספקטרום טובה יותר וכן חסינות גבוהה בפני איומי ספקטרום. בנוסף תאפשר המערכת החדשה כיסוי יעיל יותר של אזורי הקוטב, המכוסים היום באמצעות מערכת עזר - Enhanced Polar Systems.

www.c4isrnet.com/battlefield-tech/space/2020/11/12/space-force-awards-third-contract-for-anti-jamming-satcom-prototypes/

תוכן העניינים

49

ארה"ב שיגרה בהצלחה לוויין ריגול חדש

National Reconnaissance Office launches new intelligence satellite

16 בנובמבר 2020

משרד איסוף המודיעין הלאומי (National Reconnaissance Office-NRO) שיגר ב-13 בנובמבר לוויין ריגול חדש, השיגור המוצלח הרביעי השנה (שניים קודמים בוצעו מניו זילנד ואחד ממתקן של נאס"א בוירג'יניה) . השיגור של הלוויין, שסימנו NROL-101, בוצע מקייפ קנוורל בפלורידה באמצעות משגר אטלס 5 של ברית השיגור המאוחדת (United Launch Alliance-ULA).
משפחת משגרי האטלס הוותיקה, שהדגם הראשון שלה הוצג ב-1957, שימשה ב 668 שיגורים מוצלחים. הפעם שולבו מאיצי דלק מוצק מבוססי אפוקסי גרפיט של חברת נורתרופ גרומן שנועדו לסייע בפעולת השלב הראשון ולהרים יותר משקל למסלול (Graphite Epoxy Motors - GEM 63). כל אחד מהמאיצים, שאורכם כ -20 מטר וקוטרם 1.6 מטר, יכול לספק דחף נוסף של 169 אלף ק"ג בקירוב. ניתן לחבר עד חמישה כאלה למשגר אך לא נמסר בכמה נעשה שימוש בפועל הפעם. גרסה מוגדלת של מאיץ זה מהווה חלק חשוב מתוכנית המשגר העתידי של ULA, "וולקן קנטאור".
כרגיל, לא חשף ה -NRO פרטים על המטעד של הלוויין אלא רק ציין שמדובר במערכת מסווגת שפותחה ע"י המשרד עצמו. השיגור של לווין הריגול הבא, NROL-108, מתוכנן בדצמבר מאותו אתר.

www.c4isrnet.com/battlefield-tech/space/2020/11/16/national-reconnaissance-office-launches-new-intelligence-satellite

תוכן העניינים

50

לוויין חדש מספק תמונות SAR באיכות חסרת תקדים

Satellite uses SAR imagery to capture world's sharpest images

19 בנובמבר 2020

לוויין חדש של חברת Capella Space האמריקנית, הנקרא Capella-2, משתמש במכ"ם מיפתח סינתטי (SAR) מתקדם לקבלת תמונות חדות ביותר, לשימושים צבאיים ואזרחיים. האפשרות לקבל תמונות פתוחה לכל המעוניין לקבל תמונה איכותית מכל מקום בעולם, בתנאי שלפונה יש אישור מ- U.S. International Traffic in Arms Regulations.

המצלמה של הלוויין מאפשרת צילום איכותי אפילו של של אובייקטים שגודלם 50 ס"מ, דבר שעושה אותו לבעל הרזולוציה הגבוהה ביותר בעולם. לווייני SAR אחרים יכולים לצלם אובייקטים שגודלם אינו קטן מ-5 מטר. הלוויין יכול לצלם ביום ובלילה ובכל תנאי מזג אוויר.
לוויין אחד מסוג זה נמצא כבר במסלול. החברה מתכננת לשגר שניים נוספים בקרוב, על ידי חברת SpaceX. צפויים שיגורים נוספים בעקבות הסכמים עם גורמי ממשל, לרבות הסכם עם צי ארה"ב.
עם זאת, החברה מכחישה טענה שהופיעה בפרסומים קודמים ולפיה יש ללוויין יכולת "לראות דרך קירות".

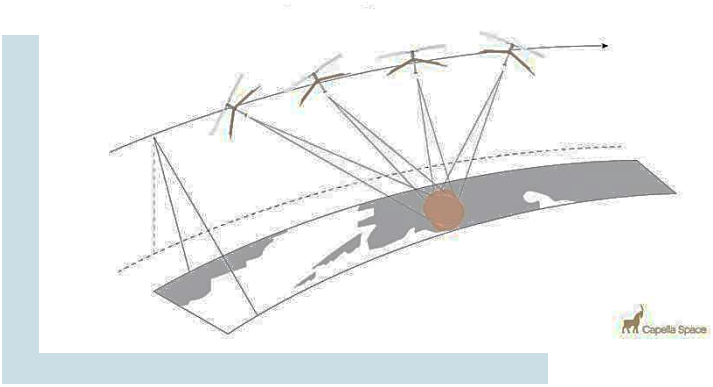
מידע נוסף באתר החברה:

www.capellaspace.com/capella-unveils-worlds-highest-resolution-commercial-sar-imagery/

The metallic refining units and piping brightly reflect radar signals at ExxonMobil's Singapore Chemical plant on Jurong Island. Very high resolution zoomed in views show the granular features of an oil tanker docked near floating roof storage tanks. Credit: Capella Space

Spoted mode

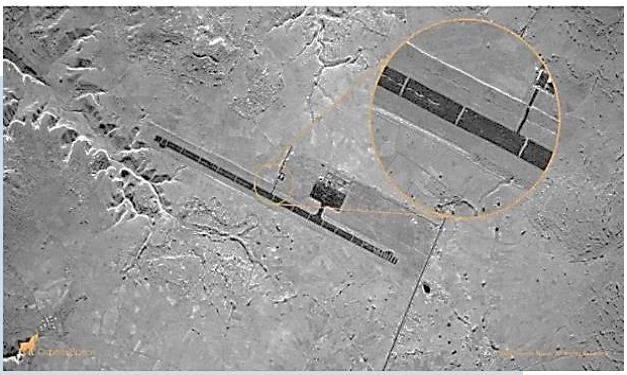
The metallic refining units and piping brightly reflect radar signals at ExxonMobil's Singapore Chemical plant on Jurong Island. Very high resolution zoomed in views show the granular features of an oil tanker docked near floating roof storage tanks. Credit: Capella Space



Capella's new Spot imagery captures the Jiuquan Launch Center where China recently launched its new commercial CERES-1 rocket. The spaceport's launch pad areas and vertical assembly area are clearly visible in the radar image and a zoomed in version shows a closeup of the launch pad. Credit: Capella Space

The metallic refining units and piping brightly reflect radar signals at ExxonMobil's Singapore Chemical plant on Jurong Island. Very high resolution zoomed in views show the granular features of an oil tanker docked near floating roof storage tanks. Credit: Capella Space.

The Aksum Airport was heavily damaged during the Ethiopian Tigray conflict. Capella's very high-resolution Spot image identifies 23 trenches dug perpendicularly across the runway to prevent its usage. A closeup shows the trenches and debris highly contrasted against the dark tarmac. Credit: Capella Space



תוכן העניינים

https://techxplore.com/news/2020-12-satellite-sar-imagery-capture-world.html

51 כישלון בנחיתת ספינת החלל של SpaceX

SpaceX's Starship hits high altitude, explodes in fireball on return

9 בדצמבר 2020

ניסוי טיסה של ספינת החלל Starship מתוצרת חברת SpaceX הצליח רק חלקית. אבטיפוס SN8 ביצע את רוב שלבי הטיסה המתוכננת, אך התרסק בנחיתה.
ספינת החלל Starship מיועדת לשנע מטען ונוסעים למסלול בחלל, לירח, ובהמשך גם למאדים. תוכנית הפיתוח מבוצעת בקצב מואץ. הניסוי כלל המראה לגובה 40,000 רגל (כ-12 ק"מ), סיבוב לתמרון גלישה לנחיתה (כמו בצניחה חופשית), וסיבוב למצב אנכי לנחיתה. התמרון האחרון לא הצליח והספינה התרסקה במהירות גבוהה.
החברה ממשיכה בתוכנית הפיתוח בקצב מואץ והניסוי הבא של SN9 צפוי בקרוב.

תוכן העניינים

https://newatlas.com/space/spacexs-starship-high-altitude-fireball/

Source: SpaceX

52 נחשף כטב"ם ענק המיועד לשיגור לוויינים קטנים מהאוויר

World's biggest drone to launch satellites into space from mid-air

3 בדצמבר 2020

חברת הזנק אמריקנית, Aevum, חשפה אב טיפוס של כטב"ם ענק המיועד לשיגור אוטונומי של לווייני קטנים מהאוויר. הכטב"ם, שלדברי החברה הוא הגדול בעולם, קרוי Ravn X.

הוא יוכל להמריא באופן אוטונומי ממסלולים שאורכם 1.6 ק"מ ויידרש לו מרחב האנגר של 743 מ"ר. אורכו 24 מטר, גובהו 5.5 מטר ומוטת הכנף היא 18 מטר. ההנעה היא סילונית והדלק הוא דלק סילוני רגיל.
לדברי החברה הכלי יוכל להמריא כמעט בכל תנאי מזג אוויר וב- 70% ממנו ניתן לעשות שימוש חוזר. המטרה בהמשך היא להגדיל את היחס הזה. לדברי החברה הם מתכוונים ליצר מספיק כלי טייס כך שיתאפשר שיגור לחלל כל 3 שעות.

החברה טוענת כי קיבלה כבר הזמנות על סך מיליארד דולר (!) לביצוע שיגורים, בין השאר מפיקוד החלל האמריקני שמתכוון לשגר באמצעותה את משימת ALSON-45 להצבת מספר לווייניים קטנים במסלול ארץ נמוך.
בסרטון אפשר לאות את כלי הטייס נגרר על המסלול - https://youtu.be/WeW2QDxUPzg.

https://newatlas.com/space/worlds-biggest-drone-ravn-x-launch-space/

תוכן העניינים

53 הרוסים ביצעו ניסוי נוסף בנשק נגד לווייניים

Space Command calls out another Russian anti-satellite weapon test

16 בדצמבר 2020

פיקוד החלל האמריקני הודיע כי הרוסים ביצעו ניסוי נוסף, השני השנה, של נשק נגד לווייניים המשוגר ישירות מהקרקע (direct ascent anti-satellite missile). מפקד פיקוד החלל האשים כי רוסיה פועלת בניגוד להצהרות הפומביות שלה והופכת את החלל לאזור לחימה.

הטיל הרוסי שנוסה מבוסס על הטיל הבליסטי נודול (Nudol), והוא יכול להשמיד לווייניים במסלול ארץ נמוך. מלבד ניסויים אלה ביצעו הרוסים ניסויים מאז 2017, וגם השנה, בגופים שמשוגרים מלווייניים במסלול ואשר יכולים לפגוע הלווייניים אחרים.

www.c4isrnet.com/battlefield-tech/space/2020/12/16/space-command-calls-out-another-russian-anti-satellite-weapon-test/

תוכן העניינים

54 טכנולוגיה מבוססת על רשת נוירונים קונבולוציונית ולמידה

Cutting-edge computer vision technologies help detect threats

12 בנובמבר 2020

חוקרים באוניברסיטה לטכנולוגיה בסידני, אוסטרליה, בשיתוף עם חברת DroneShield האוסטרלית, פיתחו טכנולוגיה מתקדמת לגילוי איומי כטב"מים/רחפנים. זאת מערכת אופטית לגילוי, זיהוי ועקיבת איומים הנעים במהירות, המבוססת על מצלמה ורשת נוירונים קונבולוציונית* – Convolutional Neural Network - CNN.

הפיתוח החל באוקטובר 2019, כחודש אחרי תקיפת מתקני דלק בסעודיה ע"י נחיל כטב"מים.
לדברי החוקרים, אלגוריתם המבוסס על CNN ולמידה עמוקה מאפשר למערכת הראייה הממוחשבת לעבד את הנתונים המצולמים, לצורך זיהוי וניתוח מהיר מאוד של תמונות. המערכת מסוגלת לגלות סוגים שונים של כטב"מים ולבדוק את הקיום של מטעדים.

*רשתות נוירונים קונבולוציוניות כוללות שכבות רבות של נוירונים, המסודרות כך שהפלט יהיה פחות רגיש לשינויים בעצם העיקרי בתמונה – לדוגמה, אם המיקום שלו משתנה מעט. רשת מאומנת היטב תוכל לזהות פנים של אדם מסוים גם אם הן נראות בזוויות שונות בצילומים שונים. המבנה של רשתות קונבולוציוניות שואב השראה מן המבנה הרב־שכבתי של קליפת המוח הראייתית. (מקור: סיינטיפיק אמריקן ישראל)

https://techxplore.com/news/2020-11-cutting-edge-vision-technologies-threats.html

תוכן העניינים

55 ארה"ב קונסורציום פועל לקידום מחקר ולימוד במערכות אינטליגנטיות

NPS Intelligent Systems Consortium links field experts and research opportunities

16 בדצמבר 2020

אנשי סגל של המוסד האקדמי של צי ארה"ב, Naval Postgraduate School (NPS), הקימו לאחרונה קונסורציום למחקר ולימוד בתחום המערכות האינטליגנטיות: CISER (ראשי תיבות של Consortium for Intelligent Systems Education and Research).
האתגר של שימוש אפקטיבי בבינה מלאכותית בתחום הביטחוני הינו רב-תחומי, ועל כן המוסד NPS נתפס כסביבה מושלמת לפעילות משותפת של מומחים בתחום זה, וזה המניע להקמת הקונסורציום שבראשו עומד פיטר דנינג, פרופסור למדעי המחשב.
הכוונה היא שבמסגרת CISER יישברו מחסומים בין תחומים שונים ותתאפשר סינתזה מהירה של פתרונות חדשניים לבעיות קשות הקשורות ליישומי בינה מלאכותית. הקונסורציום פועל להגברת המיומנות בתחומי בינה מלאכותית ומדע הנתונים, בקרב כוח האדם של צי ארה"ב.

ע"י תמיכתו במחקר, הוא מתמקד באתגרים הגדולים של בינה מלאכותית ומדע הנתונים בשיתוף עם תעשיות השוכנות בעמק הסיליקון הסמוך ל-NPS וגם במקומות אחרים. יש שת"פ גם עם מרכזי הלוחמה של הצי (Navy's Warfare Centers) כשהמיקוד הוא על העברת הטכנולוגיות לשימוש מבצעי.

הקונסורציום תומך גם במרכז JAIC של משרד ההגנה (Joint Artificial Intelligence Center), אשר בנה קורס בסיסי בבינה מלאכותית ונעזר בין השאר בקורס וידאו מוצלח שנקרא Harnessing AI.

ראש הקונסורציום, פרופ' דנינג, מכיר היטב את ההיסטוריה של תחום ה-AI עם העליות והמורדות שפקדו אותו מאז שנות ה-60 של המאה הקודמת, והוא חושש שגל ההתלהבות הנוכחי עלול להביא ל"חורף" שלישי, אחרי שניים שהיו לפני שנים כאשר בעקבות התלהבות יתר באה אכזבת יתר.

הוא רוצה להבטיח שאנשים יבינו מה מערכות AI יכולות לעשות ומה אינן יכולות, במה אפשר להשתמש בהן ובמה לא – וכך יהיו לגורמים המממנים את המחקר ציפיות מציאותיות. קונסורציום CISER מתכנן שיתופי פעולה עם תעשיות כדי להתמודד עם חלק מ"האתגרים הגדולים" של משרד ההגנה המתייחסים למערכות אינטליגנטיות, כגון: adversarial AI, trustworthy AI, תצפיות מקיפות באוקיאנוס, תקשורת תת-מימית מוסתרת, ניתוח איומים ותגובה אתית, ותפעול צוותי אדם-מכונה.

פרטים נוספים באתר CISER:

https://nps.edu/web/ciser/welcome

www.eurekalert.org/pub_releases/2020-11/nps-nis110220.php

תוכן העניינים

56 האם בעתיד יוכלו חיילים לתקשר בשקט באמצעות אותות מוחיים?

Could soldiers silently communicate using brain signals in the future?

25 בנובמבר 2020

פריצת דרך בפענוח אותות המוח יכולה להיות הצעד הראשון לעבר עתיד שבו חיילים מתקשרים זה עם זה בדממה, בלי לדבר, במהלך פעילות מבצעית. מחקר חדש במימון משרד המחקר של צבא ארה"ב (U.S. Army Research Office) הפריד בהצלחה בין אותות מוחיים המשפיעים על פעולה או התנהגות לבין אותות שאינם כאלה. באמצעות אלגוריתם ומתמטיקה מורכבת, הצוות הצליח לזהות אילו אותות מוח מכוונים תנועה, או אותות רלוונטיים להתנהגות, ואז להסיר אותות אלה מאותות המוח האחרים – אלה שאינם רלוונטיים להתנהגות, ואז להסיר אותות אלה מאותות המוח האחרים – אלה שאינם רלוונטיים להתנהגות. "כאן אנחנו לא רק מודדים אותות, אלא אנחנו מפרשים אותם", אמר Hamid Krim, מנהל התוכנית של משרד המחקר של הצבא.

הצבא רוצה להגיע למצב בו המכונה יכולה לספק משוב למוח החיילים כדי לאפשר להם לנקוט בפעולה מתקנת לפני שמשהו מתרחש, יכולת שיכולה להגן על בריאותו של לוחם.

Hamid Krim הצביע על אותות מתח ועייפות שהמוח נותן לפני שמישהו באמת מבין שהם לחוצים או עייפים, ובכך להודיע לכוחות מתי עליהם לקחת הפסקה. הגבול היחיד לאפשרויות הוא הדמיון, אמר.

שימוש פוטנציאלי עתידי נוסף הוא תקשורת שקטה. החוקרים יכולים להסתמך על המחקר הזה כדי לאפשר למוח ולמחשבים לתקשר, כך שחיילים יוכלו "לדבר"

ביניהם בשטח בדממה, בלי קול, באמצעות מחשב. וזה יתנהל כך: "בעצם אני מדבר עם המחשב שלי, המחשב יכול להיות בכיס, זה יכול להיות גם הטלפון הנייד, או כל דבר אחר. ואז המחשב שלי מדבר עם המחשב של חבר לקבוצה. ואז המחשב שלו מדבר עם אותו חבר לקבוצה".
בניסויים החוקרים עקבו אחר אותות המוח של קוף במטרה להפריד בין אותות מוחיים. אבל עבודה רבה נוספת צריכה להיעשות, שכן ככל הנראה כל סוג של ממשק אדם-מכונה המשתמש באותות מוח, ומיועד לשימוש בלחימה, נמצא במרחק של עשרות שנים. מה הלאה? כעת ינסו החוקרים לזהות אותות אחרים מחוץ לאותות התנועה.
"אתה יכול לקרוא כול דבר, אך זה לא אומר שאתה מבין את זה, הצעד הבא הוא להיות מסוגל להבין את מה שקראת. השלב הבא אחריו הוא לפרק זאת למילים כך שאתה יכול לסנתז, במובן מסוים, כמו שאתה לומד את אוצר המילים שלך ואת האלף-בית שלך, ואז אתה מסוגל להרכיב משפטים. בסופו של יום, זו בעיקר הכוונה המקורית: שהמחשב יהיה למעשה במצב תקשורת מלאה בעלת שני רבדים עם המוח."

תוכן העניינים

התוכנית של משרד המחקר של הצבא מגובה בהובלה של חוקרים מאוניברסיטת דרום קליפורניה, עם שותפים נוספים בארה"ב באוניברסיטאות קליפורניה, לוס אנג'לס וברקלי; אוניברסיטת Duke; ואוניברסיטת ניו יורק. בתוכנית השתתפו גם אוניברסיטאות אחדות מבריטניה, ביניהן Essex, אוקספורד ו-Imperial College. הצבא מספק לתוכנית מימון של עד 6.25 מיליון דולר על פני חמש שנים.

קרוב לוודאי שממשק אדם-מכונה המשתמש באותות מוח, ומיועד ללוחמים, נמצא במרחק של עשרות שנים

www.c4isrnet.com/battlefield-tech/it-networks/2020/11/25/could-soldiers-silently-communicate-using-brain-signals-in-the-future/

57

חייל האוויר האמריקני מקים כנף חדשה ללוחמת ספקטרום

US Air Force sets sights on new spectrum warfare wing

17 בנובמבר 2020

חייל האוויר האמריקני עומד להקים במארס 2021 כנף חדשה שתעסוק בלוחמת ספקטרום. על פי הודעה של סגן מפקד פיקוד הלוחמה האווירית של החייל, הכנף תאפשר למפקדים בשדה "לאתגר באופן מתמשך ובמידת הצורך לתקוף מערכות מרכזיות של האויב העוסקות בשליטה, בקרה, תקשורת, מחשוב ומודיעין". ההחלטה על הקמת הכנף באה בעקבות עבודת צוות חשיבה בנושאי לוחמה אלקטרונית שנמשכה כשנה ושתוצאותיה הובאו בפני מפקדי חייל האוויר כבר בינואר 2019.
מסקנות הצוות היו שהיכולות המבצעיות והטכנולוגיות של חייל האוויר בתחום הלוחמה האלקטרונית (ולוחמת הספקטרום בכלל) דעכו במהלך השנים, ושקיים צורך דחוף בריענון עקב האיום המשמעותי בתחום זה מצד יריבות כמו סין ורוסיה.

תוצאה נוספת של עבודת הצוות היא העברת המשרד העוסק בניהול הספקטרום מפיקוד הלוחמה האווירית למפקדת החייל, תחת סגן ראש המטה לנושאי מודיעין וסייבר.
הטייסת החדשה תהיה אחראית לפיתוח, ניסויים והטמעה מבצעית של מערכות לוחמת ספקטרום ותתמוך גם בפיתוח מערכות תכנון וניהול משימה במרחב לחימה זה. מלבד בנושאי תקיפה תעסוק הטייסת גם בפיתוח יכולות הגנה וחסינות בפני תקיפה של הצד השני.

www.c4isrnet.com/electronic-warfare/2020/11/17/us-air-force-sets-sights-on-new-spectrum-warfare-wing/

תוכן העניינים

58 בפנטגון: חוזה ענק להקמת תשתית ענן ליישומים משרדיים

Pentagon awards $4.4 billion cloud-based solution deal to General Dynamics

4 בנובמבר 2020

חטיבת טכנולוגיות המידע של חברת ג'נרל דיינמיקס (General Dynamics Information Technology) הודיעה כי זכתה בחוזה על סך 4.4 מיליארד דולר כדי לספק שרותי ענן למערכת הביטחון האמריקנית. הפרויקט קרוי DEOS (Defense Enterprise Office Solutions) והוא הוזמן על ידי הסוכנויות GSA (General Services Administration) ו-DISA (Defense Information Systems Agency).
פרויקט זה אמור לשפר את השימוש בדוא"ל מבוסס ענן ובתשתיות שיתוף מידע תוך שיפור גם באבטחת הסייבר. החברה תקים את התשתית וגם תוכיח אותה ותתמוך בהעברת יישומי אופיס של משרד ההגנה לסביבה החדשה.
התשתית החדשה אמורה לתמוך ב-3.2 מיליון משתמשים והחברה אמורה לספק שרותי פיתוח, הסבה, הדרכה ותמיכה למשתמשים אלה. ההזמנה הנ"ל מיועדת לפרק זמן של עד עשר שנים, כשמשך התוכנית הבסיסית הוא חמש שנים ועוד הארכות אופציונליות.

לפי הפרסום הדרישה לתשתית החדשה והיכולות המשופרות לשיתוף הפעולה מרחוק, התחזקו מאד עקב מגפת הקורונה. במסגרת התוכנית ישולבו אפליקציות IT משרדיות בפתרונות מבוססי ענן ליישומים בלתי מסווגים (רמה IL5) וגם ליישומים מסווגים (רמה IL6). תוכנית DEOS מהווה מרכיב מרכזי באסטרטגית הענן של משרד ההגנה האמריקני והיא תכלול את הפרישה הגדולה ביותר עד כה של יישומי Office 365 של מיקרוסופט בתשתית ארגונית, בפעם הראשונה בסביבה מסווגת.

https://defence-blog.com/news/army/pentagon-awards-4-4-billion-cloud-based-solution-deal-to-general-

תוכן העניינים

59

בינה מלאכותית חדשה מתכננת רובוטים בכוחות עצמה

New MIT AI Designs Robots On Its Own

1 בדצמבר 2020

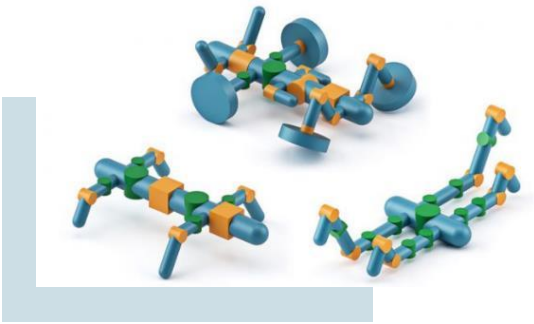
מיזם חדש ב-MIT מנסה למזער את מספר הניחושים ו-'נפנופי הידיים' הכרוכים בפיתוח רובוטים חדשים. במסגרת המיזם פותחה בינה מלאכותית בשם RoboGrammar. זו צריכה רק לדעת מהם החלקים שברשותך, ומה אתה צריך שהרובוט יעשה – ומפתחת רובוט שתואם לדרישות. צוות המחקר מאמין שהבינה המלאכותית תסייע לחוקרים לחקור כיוונים חדשים, ותוביל לפיתוחים יעילים ויצירתיים יותר.
אלן זאהו, חוקר במעבדת מדעי המחשב ובינה מלאכותית ב-MIT, הסביר שתכנון רובוטים הינו עדיין תהליך ידני ואיטי, ורוב האנשים נוטים להשתמש בתצורות רובוטים קודמות.
"כשאתה חושב על בניית רובוט שצריך לחצות סוגי שטח שונים, אתה מייד חושב על רובוט ארבע-רגלי," אמר זאהו. אך לבינה המלאכותית עשויים להיות רעיונות שונים.

הבינה המלאכותית מבצעת שלושה צעדים חישוביים לפני שהיא מציגה את התוכניות הסופיות שלה. ראשית, RoboGrammar זקוקה לרשימת החלקים הזמינים, ולהבנת סוג המשימה מבחינת סוג השטח עימו יצטרך הרובוט להתמודד. לאחר מכן, הבינה המלאכותית מייצרת אלפי תרשימים אפשריים בהתבסס על החלקים שברשות המשתמש. רוב התרשימים האלו הינם של רובוטים "שטותיים", שאינם מתפקדים היטב בתנאי השטח הרצויים, או בכלל.

בשלב השלישי מריצה RoboGrammar סימולציות של הרובוטים השונים, עם אלגוריתם בקרה בשם Model Predictive Control ששם את הדגש על תנועה יעילה קדימה. החוקרים יכולים לסרוק את מאגר התרשימים האפשריים על מנת למצוא את אלו הפועלים באופן היעיל ביותר. אלו עשויים להיות מחוננים ברגליים, גלגלים, או כל שילוב בין השניים. עם הזמן, הבינה המלאכותית לומדת אילו תוכניות עובדות היטב ואילו לא, וכך היא משתפרת עם כל הרצה.
התרשימים ש- RoboGrammar מספקת אינם מוצרים סופיים, אלא רק מספקים למהנדסים רעיונות טובים יותר בנוגע לכיוון המתאים ביותר, לפני שהם מתחילים לבנות את הרובוטים.

[הערת עורך הידיעה: כלים מסוג זה עשויים למצוא שימוש בידי טרוריסטים או גורמים שאינם מתקדמים טכנולוגית מספיק על מנת לתכנן רובוטים משל עצמם, אך יכולים להשתמש בתוכנה מעין זאת כדי להקל על תהליך הפיתוח ולהאיץ אותו.]

סרטון המסביר את המחקר:
www.youtube.com/watch?v=JmuLW5So4FU&feature=youtu.be



www.extremetech.com/extreme/317876-mit-ai-robot-design

תוכן העניינים

60

NIST מעדכן את המסמך לפיתוח כוח אדם בתחום הסייבר

NIST Special Publication 800-181 Revision 1

16 בנובמבר 2020

המכון הלאומי לתקנים וטכנולוגיה NIST בארה"ב פרסם מסמך מעודכן בשם Workforce Framework for Cybersecurity (NICE Framework) העוסק בפיתוח כוח אדם בתחום הסייבר.
מטרת המסמך לשפר את התקשורת לגבי אופן הזיהוי, גיוס, פיתוח ושמירה על כישרונות בתחומי אבטחת הסייבר.

הוא מציע לקסיקון משותף וערכי שמקטלג ומתאר את משרות הסייבר כדי להתאים ולענות על צורך של תהליכי גיוס והדרישות העכשוויות של ארגונים העוסקים בסייבר.
המסמך עודכן לאחר משוב שהגיע מצד רשויות וגופי ממשל, ארגונים והציבור הרחב, ומשקף את כל התובנות והלקחים שהופקו מאז פרסום המסמך לראשונה בשנת 2017.

https://nvlpubs.nist.gov/nistpubs/SpecialPublications/NIST.SP.800-181r1.pdf

תוכן העניינים

61

בקונגרס: הצעת חוק להגנה על "האינטרנט של הדברים"

H. R. 1668

18 בנובמבר 2020

בשנת 2030 יהיו בשימוש התקני "אינטרנט של הדברים" (IOT) במספר עצום, כשהם מחוברים למערכות שונות. אחת ההערכות מדברת על 125 מיליארד התקנים*. אבטחת המידע שלהם מחייבת היערכות ותשומת לב לאתגרים השונים הנובעים מהחיבור ומהשימוש בהתקנים אלו.
הצעת חוק חדשה בשם The Information of Things Cybersecurity Improvement Act הוגשה בסנאט האמריקני, בתמיכת שתי המפלגות. ההצעה עוסקת בהגנה על "אינטרנט של הדברים" (IOT) ומנחה את NIST, המכון הלאומי לתקנים וטכנולוגיה, לגבש תקינה והנחיות עבור הרשויות הפדרליות להגברת רמת האבטחה בעת השימוש בהתקני IOT המחוברים למערכות המידע של רשויות אלה.

* https://sst.semiconductor-digest.com/2017/10/number-of-connected-iot-devices-will-surge-to-125-billion-by-2030/

www.congress.gov/116/bills/hr1668/BILLS-116hr1668eh.pdf

תוכן העניינים

62

חברת ASELSAN הטורקית חושפת דור חדש למערכת הל"א KORAL

Aselsan from Turkey unveils new generation of Koral Land-Based Radar Electronic Warfare System

18 בנובמבר 2020

ע"פ סרטון וידאו שפורסם ביוטיוב ובטוויטר, חברת Aselsan הטורקית חשפה דור חדש למערכת לוחמה אלקטרונית (ל"א) מסדרת Koral. מערכת Koral מורכבת משני חלקים המותקנים כל אחד ע"ג משאית 8X8. החלק הראשון הוא מערכת הסיוע האלקטרוני (ES system) והחלק השני הוא מערכת התקיפה האלקטרונית (EA system). המערכת מתופעלת ע"פ שני מפעילים, אחד ברכב הסיוע האלקטרוני לגילוי, אנליזה ומציאת כיוון המטרות והשני ברכב התקיפה האלקטרונית לשיבוש/חסימה, הטעיה והקצאת מקורות.
למערכת טווח יעיל של כ-150 ק"מ וע"פ הפרסום מסוגלת לשבש/לחסום כל מערכת מכ"ם יבשתית, ימית או אווירית. הדור החדש של Koral מבוסס על הגרסה הקודמת עם יכולות נוספת במונחי גילוי.
מערכת זו מאפשרת לפתוח את המסדרון האווירי הבטוח הדרוש בתחום המבצעי, ע"י איתור וערבוב יעיל של כל איומי המכ"ם היעילים והנפוצים ביותר, ובכך תפרוץ דרך חדשה להפעלת אמצעים אוויריים ידידותיים בצורה בטוחה ויעילה.

מערכת הלוחמה האלקטרונית Koral
מקור: Army Recognition

www.armyrecognition.com/defense_news_november_2020_global_security_army_industry/aselsan_from_turkey_unveils_new_generation_of_koral_land-based_radar_electronic_warfare_system.html

תוכן העניינים

63

צבא צרפת מעוניין ברחפנים לגילוי, שיבוש וחסימת תקשורת רדיו

French army wants UAVs to detect and intercept battlefield radio communications

18 בנובמבר 2020

סוכנות חדשנות הביטחון הצרפתית (AID) פרסמה ב-13.11.20 קריאה להגשת הצעות לביצוע פרויקטים של מטע"ד אלקטרוני שניתן להתקינו ע"ג רחפן (בעל כושר נשיאת משקל עד 25 ק"ג), שיוכל לגלות, לאתר, לזהות ואף לשבש או לחסום משדרי תקשורת. בכוונת משרד הביטחון הצרפתי לצאת למספר פרויקטים כאלו שאורכם לא יעלה על 7 חודשים לפיתוח והדגמה. הפתרונות שיאושרו יוכלו להיות מותקנים על רחפני הכוחות הצרפתיים.

הדרישות הטכניות מהמטע"ד כוללות, בין היתר, יכולת תכנות והכוונה מחודשת תוך כדי טיסה, אילוצי משקל (עד 5 ק"ג) וצריכת אנרגיה (עד 50W), יכולת גילוי, איתור ועקיבה של משדר תקשורת אחד או יותר בתחומי תדר 30 MHz – 6,000 MHz, זיהוי סימולטני של המשדרים שנתגלו, מיפוי המשדרים בתא שטח, העברת המידע הדרוש לתחנת הבסיס בזמן אמת ועוד.

www.armyrecognition.com/defense_news_november_2020_global_security_army_industry/french_army_wants_uavs_to_detect_and_intercept_battlefield_radio_communications.html

תוכן העניינים

64 חליפת הונאה אלקטרומגנטית מודולרית

US Army working on new electromagnetic deception tool

23 בנובמבר 2020

הצבא האמריקני מתכנן לפתח חליפת הונאה אלקטרומגנטית מודולרית (MEDS) כמרכיב לוחמה אלקטרונית חשוב בממד הסייבר של שדה הקרב העתידי, מול יריבים שווי יכולת. פיתוח זה יבוצע במקביל למאמץ המתנהל להפחתת החתימה הא"מ של היחידות הנפרסות על ידי דילול הריכוז המרחבי של קורנים, שיושג על ידי הקטנת חבורות הפיקוד והיחידות.

מטרת מאמץ ההונאה היא האטה וסיכול תהליך רכישת המטרות הא"מ שעושה האויב, על ידי זיהום מכוון של הספקטרום הא"מ ודימוי מפקדות רפאים בכל הרמות, שישבשו את בניית תמונת המצב בממד הסייבר. מרכיבים שונים של חליפת ההונאה נבדקו וימשיכו להיבדק בניסויים מבצעיים. יכולת מבצעית ראשונית מתוכננת להיכנס לשירות בשנים הקרובות.

www.c4isrnet.com/electronic-warfare/2020/11/23/us-army-working-on-new-electromagnetic-deception-tool/

תוכן העניינים

65

הדמיה של שדות קרב היסטוריים לצורך לימוד, בטכנולוגיית מציאות

Virtual reality battlefield technology designed to train military leaders

11 בדצמבר 2020 ——

גישה חדשה ומודרנית להבנת ההיסטוריה של שדה הקרב עשויה בקרוב לסייע בהכשרת מנהיגות צבאית עתידית בארה"ב. חוקרים באוניברסיטת פרדיו (Purdue) פיתחו טכנולוגיית סימולציה של שדה הקרב המשמשת להפקת סיור ממוחשב במציאות מדומה (VR) בחופי - D–Day הפלישה לנורמדי, צרפת, במלחמת העולם השנייה.

לדברי החוקרים, הם מיישמים ידע מתחום הפיזיקה ומתייחסים לחיילים הווירטואליים כמעט כמו לנוזלים, כדי להפיק את האינטראקציות בשדה הקרב הממוחשב. אנשי הדרכה צבאית יכולים להשתמש בכלי זה כדי להעביר למנהיגים העתידיים לקחים שנלמדו מקרבות היסטוריים באופן מרתק ו"חי" מבחינה ויזואלית.

https://i.blackhat.com/eu-20/Wednesday/eu-20-Wu-Finding-Bugs-Compiler-Knows-But-Does-Not-Tell-You-Dissecting-Undefined-Behavior-Optimizations-In-LLVM.pdfmilitary.html

הפיתוח הוא חלק מתוכנית הנקראת (4S) FORCES - יוזמת האסטרטגיה, הביטחון והמערכות החברתיות באוניברסיטת פרדיו. מידע נוסף זמין בכתובת purdue.university/forces

היוזמה תומכת בשימוש במחקר במדעי החברה באסטרטגיה ובביטחון כדי לעצב קבלת החלטות צבאיות, פוליטיות וארגוניות ארוכות טווח בשאיפה להוביל "לעולם הוגן, יציב ובטוח", בלשון היוזמה. החוקרים מתכוונים לשתף במחקר שותפים במכללת הלוחמה האווירית של חיל האוויר האמריקני, הממוקמת בבסיס חא"א מקסוול במונטגומרי, אלבמה. מכללה זאת מקיימת מדי שנה סמינר אסטרטגיה שבדרך כלל כולל סיור בנורמנדי כחלק מתוכנית הלימודים.

"אנו בוחנים גישה חדשה להתנהגות קבוצתית שיש בה כדי לשנות משמעותית משחקי מלחמה וניהול משברים", אומר אחד החוקרים, ומוסיף שהוא נלהב להביא לידי ביטוי כמה מהטכניקות שהם פיתחו בתחומי האווירודינמיקה והמיחשוב המתקדם וליישמם לצורך קבלת החלטות צבאיות.

הצוות עובד גם על הדמיה של קרב גטיסבורג במלחמת האזרחים האמריקנית. כמו כן הקימו סטארט-אפ בשם FORCES Inc. שאמור למסחר את הטכנולוגיה.

סרטון: https://youtu.be/EqRTAGPz5WM

תוכן העניינים

66

שימוש באזהרות קומפיילר של UNDERFINED BEHAVIOR כדי למצוא חולשות

Finding Bugs Compiler Knows but Doesn't Tell You: Dissecting Undefined Behavior Optimizations in LLVM

10 בדצמבר 2020 ——

צוות Tencent השתמש בסט הכלים של LLVM על מנת למצוא undefined behavior שהקומפיילר מוציא בתור אזהרה שקטה בשביל למצוא חולשות.

LLVM לא יודיע למתכנת שלו כאשר הוא מצא מקרה של Undefined Behavior. ברוב המקרים הוא ינסה לעשות אופטימיזציה לקוד ולפעמים להוריד בדיקות חשובות, (למשל bound checks). החוקרים מצוות Tencent שינו אחד משלבי הקימפול כך שבזמן שאחד משלבי ה-IR, (שפת הביניים שהקומפיילר יוצר באחד משלבי הקימפול), עובד ונמצא מצב בו מתקבלת תוצאת NULL

בפעולת כתיבה, ישלח debug print לגבי המקרה. בשילוב של עוד כמה דוגמאות הם הצליחו למצוא באגים ב-Exif וchromium) WebGL).
מדובר במחקר פורץ דרך - LLVM בתור תשתית מחקר חולשות היא משהו שקשה מאוד לעבוד אתו מבחינה טכנית, אך יכול לתת ערך מוסף בתוצרים שלו.

המחקר של טנסנט מראה כמה באגים אפשר למצוא ולפתור בזמן מחזורי פיתוח, במקום להשקיע כסף ומשאבים על צוותים מבחוץ או תוכניות bug bounty, (או במקרה גרוע יותר, in the wild שדורש תיקוני אבטחה מידיים).

https://techxplore.com/news/2020-12-virtual-reality-battlefield-technology-military.html

תוכן העניינים

טכנולוגיות

67 תופסן רובוטי דומה לחדק של פיל תופס עצמים

Coiling robotic gripper grasps objects like an elephant's trunk

8 בנובמבר 2020

חוקרים באוניברסיטת UNSW באוסטרליה פיתחו תופסן רובוטי בהשראת חדק של פיל. יש לו יכולת לאחוז בעצמים ולשחרר אותם גם כשהם מוסתרים בחלל סגור. פיתוח קודם של אותו צוות היה התקן של משוב מגע (haptic feedback device) שמעניק לכפפות תחושת מגע.
לדברי החוקרים, בגופם של בעלי חיים כמו דיונונים, נחשי פיתון או פילים, יש מבנים רכים ורציפים שמאפשרים אחיזה טובה בעצמים תוך כדי ליפוף. זה מתאפשר הודות לשילוב של איברים בעלי רגישות גבוהה, חוש מגע, וחוזק של אלפי שרירים ללא עצם קשיחה. למשל, בחדק של פיל יש עד 40 אלף שרירים.
התופסן שפותח עשוי מאריג רך ועושה שימוש בהתקנים הידראוליים מיניאטוריים כדי לאחוז בעצמים בעלי גדלים ומשקלים שונים. זה כולל גם אובייקטים מגושמים עם חורים בתוכם, למשל ספל גדול עם ידית. יחד עם זאת התופסן מספיק דק כדי לטפל בפריטים הנמצאים בחלל מוגבל, למשל לשלוף עט מתוך שפופרת חלולה.
לתופסן יש גם חיישן כוח משופר, הרגיש פי 15 מהתקנים רגילים, והוא מחשב את חוזק האחיזה הדרוש כדי למנוע נזק מהאובייקט.
יש בו גם מנגנון תרמי שיכול לשנות את קשיחות התופסן, כדי לאפשר לו לאחוז ולהחזיק באובייקטים בעלי צורות שונות ועם משקל הגדול עד פי 220 מזה של התופסן. בניסויים הודגמה יכולת של תופסן במשקל 8.2 גרם להרים חפץ שמשקלו 1.8 ק"ג. החוקרים עובדים כעת על שילוב התופסן בקצה של זרוע רובוטית יחד עם התקן של משוב מגע שפותח קודם. הם מקווים שהטכנולוגיה תהפוך למסחרית תוך 12 עד 16 חודשים

סרטון: https://youtu.be/klelv-iABQs
מאמר מדעי:
Bio-Inspired Conformable and Helical Soft Fabric Gripper with Variable Stiffness and Touch Sensing
https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/admt.202000724

https://newatlas.com/robotics/coiling-robotic-gripper-elephants-trunk

תוכן העניינים

68

אופטיקה עם מקדם שבירה משתנה ועדשות שטוחות בהדפסה 3D

3-D-printed glass enhances optical design flexibility

19 בנובמבר 2020

חוקרים במעבדה הלאומית לורנס ליברמור בארה"ב (LLNL) השתמשו בהדפסה תלת-ממד מרובת-חומרים כדי ליצור עדשות עם מקדם שבירה מדורג (כלומר עם גרדיינט) המוכתב בהתאם לצורך. ההישג עשוי לשמש למיכשור ראייה משופר לצרכים צבאיים וכן למשקפי מציאות מדומה. בשיטה שפותחה ניתן להשיג מגוון של תכונות אופטיות מיוחדות ברכיב זכוכית שטוח (כלומר ללא עקמומיות), דבר שמאפשר וורסטיליות בתכנון אופטי.

היכולת "לתפור" את הגרדיינט בהרכב החומר, וע"י כך את מקדם השבירה המשתנה, מתאפשרת ע"י בקרה אקטיבית של היחס בין שתי משחות היוצרות את הזכוכית (או שני סוגי "דיו") שמתמזגות יחד תוך שימוש בשיטת הדפסה תלת ממדית הנקראת DIW (direct ink writing). אחרי שהתוצר מתמצק, מבצעים גימור בעזרת ליטוש אופטי רגיל.

הטכנולוגיה נקראת GRIN, ראשי תיבות של Gradient refractive index. היא מציגה אלטרנטיבה לאופטיקה קונבנציונלית. הגרדיינט במקדם השבירה גורם לשינוי באופן שבו האור עובר בחומר. עדשת GRIN יכולה להיות מישורית, ולתפקד מבחינה אופטית באופן דומה לעדשה קונבנציונלית בעלת עקמומיות. למעשה אופטיקת GRIN קיימת בטבע, הודות לאבולוציה של עדשות עיניים.

תוכן העניינים

https://phys.org/news/2020-11-d-printed-glass-optical-flexibility.htmlmilitary.html

אפשר למצוא אותה אצל רוב בעלי החיים, כאשר השינוי במקדם השבירה בעדשת העין נשלט ע"י שינויי ריכוז בחלבונים מבניים. טכנולוגיית GRIN, עם היכולת לשלוט באופן מלא בתכונות האופטיות ע"י שליטה בהרכב החומר, מספקת אופציות חדשות בתכנון אופטי. למשל, אפשר להנדס תפקודים אופטיים מרובים ברכיב אופטי יחיד, כמו שילוב של מיקוד יחד עם תיקון של פגמים בתמונה (אברציות אופטיות). הטכנולוגיה גם מאפשרת הקטנת גודל ומשקל של מערכות אופטיות, והוזלת עלויות של גימור אופטי.

An array of polished, 3D printed gradient refractive index lenses made of titania-doped silica glass. Grid squares are 1 millimeter on each side. Credit: Lawrence Livermore National Laboratory

מאמר מדעי:
3D printed gradient index glass optics, Science Advances (2020)
https://advances.sciencemag.org/content/6/47/eabc7429

69

מיקרו עדשות בעלות מקדם שבירה משתנה

Researchers develop 3D-printed microlenses with adjustable refractive indices

7 בדצמבר 2020

חוקרים באוניברסיטת אילינוי בארה"ב פיתחו יכולת הדפסה תלת-ממדית של עדשות בעלות מקדם שבירה משתנה, תכונה המאפשרת יכולת מיקוד טובה יותר למערכות אופטיות בכך שקרני האור ניתנות לשבירה לכיוונים שונים. החוקרים מציינים כי יכולת זו תאפשר למנוע טשטוש בקצוות תמונה או ניצול טוב יותר של שטח על שבבים המעבירים מידע אופטי.

תוכן העניינים

לעדשה רגילה יש מקדם שבירה אחד ולכן לקרן אור העוברת בעדשה יש רק דרך אחת לעבור דרכה. החידוש שפיתחו החוקרים מאפשר לשלוט הן על מקדם השבירה והן על צורת העדשה ובכך נוצרות שתי דרכים בלתי-תלויות לשלוט על קרן האור העוברת בעדשה. התהליך מבוצע בעזרת לייזר, אשר מחמם ויוצר מבנים גיאומטריים אופטיים בגודל של מיקרון על גבי פולימר, כאשר עובי השכבה המתגבשת הוא זה שקובע את מקדם השבירה. החוקרים טוענים כי היכולת לייצר עדשות בעלות מקדמי שבירה שונים יאפשרו האצה של העברת נתונים אופטיים על גבי מחשבים בכך שאור באורכי גל שונים יוכל להיות משודר במקביל מנקודה אחת לשנייה, האצה משמעותית בהעברת מידע במערכות מחשב.

מאמר מדעי:
Direct laser writing of volumetric gradient index lenses and waveguides,
www.nature.com/articles/s41377-020-00431-3.epdf

https://optics.org/news/11/12/7flexibility.htmlmilitary.html

70

מחקר על הסטת ברקים באמצעות קרן לייזר הנושאת חלקיקי גרפן

Graphene tractor beams could one day redirect lightning strikes

12 בנובמבר 2020

צוות חוקרים בינלאומי חוקר שיטה חדשה להסיט ברקים ולמנוע פגיעתם באזורים יבשים. הטמפרטורה של האוויר המלוהט ע"י ברק יכולה להיות גבוהה מהטמפרטורה על פני השמש. ברקים מהווים גורם מרכזי לדליקות באוסטרליה, קליפורניה ואזורים רבים נוספים בעולם.

חוקרים מאוניברסיטאות באוסטרליה ובקליפורניה משתפים פעולה בפיתוח טכנולוגיה שאולי תאפשר בעתיד התקן נייד שיגן על אזורים ומבנים רגישים. עיקרון הפעולה הוא יצירת ערוץ מוליך באמצעות קרן לייזר חלולה אשר נושאת עימה חלקיקי גרפן זעירים. גרפן הוא מוליך חשמלי מצוין ושרשת החלקיקים הלכודה במרכז הקרן גורמת להתפרקות החשמלית לנוע לאורך קרן הלייזר. לכידת החלקיקים נעשית באמצעות לחץ המופעל על החלקיק כשהוא סוטה ממרכז הקרן (כאמור קרן חלולה שבמרכזה אין אור) לאזור בו עוצמת האור גדולה. תופעה זו, הידועה כ"לחץ אור", מוכרת כבר שנים ומשמשת במחקר של "מלקחיים אופטיים" Optical Tweezers.

החלקיקים גם "נדחפים" קדימה לאורך הקרן ומתחממים לרמה כזו שהם מיינגים את האוויר סביבם, דבר המגדיל עוד יותר את מוליכות הערוץ. לדברי החוקרים, שיטה זו מאפשרת לעשות שימוש בלייזרים דלי הספק יחסית לעומת שיטה אחרת שבה מבוצע יינון ישיר של האוויר שאמצעות לייזרי פולסים רבי עוצמה (Laser Filamentation). המחקר נמצא בשלבים מעבדתיים ראשוניים ובתמונה להלן אפשר לראות כיצד התפרקות חשמלית בין שתי אלקטרודות מוסטת ונעה לאורכה של קרן לייזר.

[הערת עורך הידיעה: להולכת מטען חשמלי משמעותי באוויר באמצעות לייזר יש כמובן יישומים מעניינים אחרים.]

סרטון: https://youtu.be/LingPloRn_o

מאמר מדעי:

Optical beaming of electrical discharges;
www.nature.com/articles/s41467-020-19183-0

https://newatlas.com/physics/graphene-tractor-beams-redirect-lightning-strikes/

תוכן העניינים

71 תכנון מתקדם של סגסוגות מתכת בעזרת סימולציות מחשב

Researchers find a better way to design metal alloys

11 בדצמבר 2020

יצירת סגסוגות מתכת חדשות עם שילוב אופטימלי של תכונות המתאימות ליישומים ספציפיים תלויה בהבנת המתרחש בגבולות של הגרעינים הגבישיים שבמתכות. כשמערבבים שתי מתכות יחד, האטומים של המתכת המשנית עשויים להצטבר לאורך הגבולות הללו, או להתפזר. תכונות הסגסוגת נקבעות במידה רבה ע"י התנהגות האטומים הללו, אבל עד עתה לא הייתה דרך שיטתית לחזות אותה. כעת פיתחו חוקרים ב-MIT שיטה, תוך שילוב של סימולציות מחשב ולמידת מכונה, לחיזוי התכונות, וכתוצאה ניתן לתכנן את יצירת הסגסוגת עם התכונות הנדרשות.

החוקרים טיפלו בבעיה בשיטתיות קפדנית ע"י בחינת ההתפלגות של קונפיגורציות ואינטראקציות עבור מספר רב של מקרים מייצגים. אחר כך, בעזרת אלגוריתם של למידת מכונה ביצעו חיוץ (אקסטרפולציה) ממקרים ספציפיים אלה וחישבו את הערכים החזויים עבור כל טווח הווריאציות של הסגסוגת. למשל, במקרים מסוימים הצטברות של אטומים לאורך גבולות הגרעינים היא תכונה רצויה שיכולה להגדיל את קשיות המתכת ואת העמידות בקורוזיה, אבל לפעמים היא עלולה להוביל לפריכות המתכת. ניתן לבצע אופטימיזציה של שילוב התכונות בהתאם לדרישות היישום. במחקר הנוכחי החוקרים בחנו מעל 200 שילובים שונים של המתכות המרכיבות את הסגסוגת, ואז ביצעו סימולציות כדי לחקור את הקונפיגורציות של גבולות הגרעינים. אלה שימשו לחיזוי התכונות בעזרת למידת מכונה, והתוצאות תוקפו במדידות. כתוצאה מכל הנ"ל החוקרים יכלו להראות היתכנות של שילובים שעד כה נחשבו כבלתי מעשיים. כך נסללת הדרך לכלי שיאפשר תכנון ובנייה של סגסוגות חדשות עם תכונות מכאניות, תרמיות ואלקטרוניות מתקדמות.

מאמר מדעי:
Learning grain boundary segregation energy spectra in polycrystals, Nature Communications (2020). www.nature.com/articles/s41467-020-20083-6

Researchers have found a new way to predict the properties of metal alloys based on reactions at the boundaries between the crystalline grains of the primary metal. In this image, the colored dots indicate the likelihood that atoms will collect along these boundaries rather than penetrating through.
Credit: Massachusetts Institute of Technology

https://phys.org/news/2020-12-metal-alloys.html

תוכן העניינים

72 טענה: סין עורכת ניסויים בבני אדם ליצירת לוחמים עם יכולת משודרגת

China has done human testing to create biologically enhanced super soldiers, says top U.S. official

11 בדצמבר 2020

ג'ון רטקליף (Ratcliffe), מנהל המודיעין הלאומי של ארה"ב (director of national intelligence), טוען שסין מבצעת ניסויים בבני אדם במטרה לפתח חיילים עם "יכולות ביולוגיות משודרגות". לדבריו הניסויים מתבצעים על חיילים בצבא הסיני. הדברים כלולים במאמר של רטקליף שפורסם בעיתון Wall Street Journal. לטענתו, "אין גבולות אתיים במרדף של סין אחר כוח".
בשנה האחרונה כתבו שני חוקרים אמריקניים, המתמחים בטכנולוגיות ביטחוניות של סין, מאמר שבו הם בחנו את השאיפות של הסינים ליישם בשדה הקרב הישגים של ביוטכנולוגיה. לדבריהם יש סימנים המעידים על כוונות הסינים להשתמש בטכנולוגיה של עריכת גנים, ובמיוחד CRISPR, לצורך שדרוג יכולות של לוחמים. הם ציטטו גנרל סיני שאמר עוד בשנת 2017: "לביוטכנולוגיה מודרנית ושילובה עם מידע, ננוטכנולוגיה, קוגניציה ותחומים נוספים, יהיו השפעות מהפכניות על מערכות נשק, מרחב הלחימה, צורות לוחמה, ותיאוריות צבאיות".

חוקרים בארה"ב הביעו דאגה מהשלכות פוטנציאליות בלתי צפויות של התעסקות עם גנים של בני אדם. המסר הכללי של רטקליף במאמר הדעה שלו הוא שסין היא יריב מסוכן המאיים על הביטחון הלאומי והכלכלי של ארה"ב. לדבריו, "סין מהווה את האיום הגדול ביותר על הדמוקרטיה והעולם החופשי מאז מלחמת העולם השנייה", והיא שואפת לשלוט בעולם מבחינה כלכלית, צבאית וטכנולוגית.

www.nbcnews.com/politics/national-security/china-has-done-human-testing-create-biologically-enhanced-super-soldiers-n1249914

תוכן העניינים

73

בצרפת: אור ירוק לפיתוח "חיילים משודרגים"

French army gets ethical go-ahead for bionic soldiers

9 בדצמבר 2020

צבא צרפת קיבל מוועדת אתיקה מיוחדת אור ירוק לקראת פיתוח של "חיילים משודרגים". דוח הוועדה פורסם בתחילת דצמבר והוא מתייחס לטיפולים רפואיים, שתלים ופרותזות אשר יוכלו לשפר יכולות פיזיות, קוגניטיביות ופסיכולוגיות, וגם יאפשרו עקיבת מיקום וקישוריות עם לוחמים אחרים ועם מערכות נשק. התערבויות נוספות שבהן עסקה הוועדה כוללות טיפולים רפואיים למניעת כאבים, מתח נפשי ועייפות, וכן תרכובות שיכולות לשפר את החסינות המנטלית של לוחמים אם יפלו בשבי.

לדברי הוועדה, צרפת צריכה לשמור על "עליונות מבצעית של כוחות הצבא בקונטקסט אסטרטגי מאתגר", יחד עם כיבוד הכללים של החוק הצבאי ההומניטרי ו"ערכי היסוד של החברה שלנו". על כן, הוועדה אסרה על כל התערבות שעשויה להשפיע על יכולת החייל לנהל את השימוש בכוח, או על תחושת ה"הומניות" שלו. דוגמאות לאיסורים נוספים: שתלים קוגניטיביים המשפיעים על תפקוד לפי הרצון החופשי של החייל, או שינויים העלולים להשפיע על השתלבות בחיים האזרחיים אחרי שירותו.

שרת הכוחות הצבאיים של צרפת, פלורנס פרלי, אמרה ששידרוגים פולשניים כמו שתלים למיניהם אינם כלולים בשלב זה בתוכניות צבא. עם זאת, בהודעה לעיתונות השרה ציינה שצריך להיות ברור שלא לכל המדינות יש אותן התלבטויות אתיות, והשיקולים עשויים להשתנות בעתיד בהתאם להתפתחויות.

פרסום הדוח של הוועדה בא אחרי מאמר הדעה של ג'ון רטקליף, מנהל המודיעין הלאומי בארה"ב, שפורסם בעיתון Wall Street Journal (ראה ידיעה קודמת בלקט זה). באותו מאמר הוא הביע חששות מהאיומים הנשקפים מסין, לרבות הסימנים לכך שהסינים מבצעים ניסויים על חיילי הצבא הסיני במגמה לפתח חיילים עם יכולות ביולוגיות משודרגות. משרד החוץ של סין תקף בחריפות את המאמר וקרא לפוליטיקאים מסוימים בארה"ב "להפסיק להפיץ וירוסים ושקרים פוליטיים".

עוד ב-2016 דיווחה רשת CNN שדארפא משקיעה מיליוני דולרים בפיתוח שתל מתקדם שיאפשר תקשורת ישירה בין מוחות של בני אדם למחשבים, ובין השאר ישפר את איכות חייהם של לוחמים שראייתם או שמיעתם נפגעה בשדה הקרב.

https://edition.cnn.com/2020/12/09/europe/french-army-soldiers-technology-ethics-scli-intl-scn/index.html

תוכן העניינים

74

פיתוח רובוטים היברידיים שכוללים שרירים ביולוגיים

Army strengthens future tech with muscle-bound robots

17 בדצמבר 2020

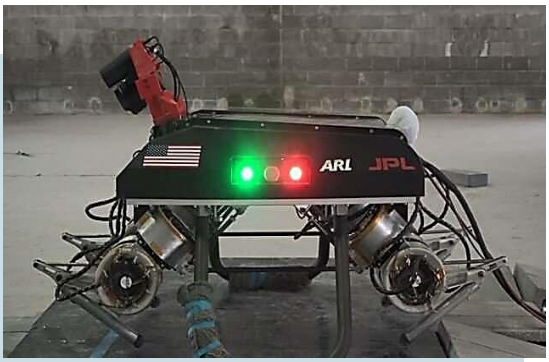
חוקרים במעבדת צבא ארה"ב ARL, בשיתוף עם אוניברסיטאות Duke וקרוליינה הצפונית, עוסקים במחקר עתיר-סיכון בתחום הנקרא רובוטיקה ביו-היברידית. הכוונה לאינטגרציה של אורגניזמים חיים יחד עם מערכות מכאניות, כדי להשיג ביצועים משופרים.

לדברי החוקרים, על אף ההתקדמות בתחום הרובוטיקה, אפילו הרובוטים המרשימים של היום מוגבלים למשימות מצומצמות. השאיפה של ARL היא לפתח רובוטים שיהוו "חברי צוות וורסטיליים אשר יוכלו ללכת לכל מקום שאליו הולכים לוחמים ואף יותר, ולהסתגל לצרכים של כל סיטואציה". אורגניזמים ביולוגיים עולים ביכולותיהם על רובוטים מכאניים במובנים רבים, והשאיפה היא לרתום יכולות אלה. הצעת המחקר של החוקרים קשורה להתנהגות של חלבונים אשר אחראים על ביצועי שרירים. החוקרים רואים בעיני רוחם מערכות רובוטיות הכוללות רקמות שרירים, המעניקות להם וורסטיליות וזריזות חסרות תקדים.

בשלב ראשון מתכוונים להתמקד על פלטפורמות רובוטיות בעלות רגליים, המשמשות לצורכי מחקר ב-ARL, כגון הפלטפורמה LLAMA (ראשי תיבות של Legged Locomotion and Movement Adaptation), או מערכת של חייל המארינס הנקראת LS3 (ראשי תיבות של Legged Squad Support System). נשקל גם שימוש בכטב"מים בעלי כנפיים מנפנפות. בכל אלה, מפעילים המבוססים על שרירים ביולוגיים יתרמו לוורסטיליות ולהסתגלות לשטחים שונים ומצבי פעולה שונים. לדברי החוקרים, אחד הנושאים הוא איך מגדלים תרבית של רקמת שריר חזקה במקום לחלץ אותה מתוך אורגניזם מאומן.

סרטון המבהיר את הרעיון של רובוטיקה ביו-היברידית ומציג את הרובוטים הנסיוניים:
https://youtu.be/c9ZY4DeldW4

Credit: The Army Research Laboratory



https://techxplore.com/news/2020-12-army-future-tech-muscle-bound-robots.html

תוכן העניינים

75 אלגוריתם סייע למציאת חומר חדש להתקנים פוטוניים

NIST AI system discovers new material potentially useful for photonic devices

2 בדצמבר 2020

מכון התקנים האמריקני (NIST) פיתח אלגוריתם שבעזרתו התגלתה סגסוגת עם פוטנציאל גדול בתחום הפוטוניקה. האלגוריתם (המכונה Closed-Loop Autonomous System for Materials Exploration and Optimization או CAMEO) סייע לקצר את זמני החיפוש אחר החומר, אשר כללו היבטי ניסוי וטעייה, ותרם משמעותית להשגת תוצרים בצורה יעילה. "תחום מדעי החומרים כולל חיפוש אחר חומרים עם תכונות פרטניות הנדרשות מחומרים", אמר אחד החוקרים והוסיף כי "האלגוריתם פותח במיוחד לסייע לקצר את תהליכי החיפוש אחר חומרים שונים".

לשם כך, פיתחו מדעני המכון אלגוריתם אשר יסייע להם לבחון מספר עצום של אפשרויות, המורכבות מסגסוגות של חומרים שונים וקומבינציות רבות. הסגסוגת החדשה שנתגלתה מורכבת מהחומרים גרמניום-אנטימוניד-טרלוריום ונוסחתה היא Ge4Sb6Te7 (או בקיצור GST467). יתרונותיה של הסגסוגת נעוצים בכך שהקונטרסט האופטי אותה היא מספקת הוא כפול ממה שבשימוש כיום. תכונה זו נמצאת בשימוש בדיסקים כגון DVD אשר נקראים בעזרת מכשירים אופטיים (קרי, לייזרים) או במתגים אופטיים. החומר החדש יאפשר קריאה, כתיבה ואכסון יעיל יותר של מידע על רכיבי זיכרון או מחשבים אופטיים.

https://optics.org/news/11/11/51

תוכן העניינים

76 מדענים: דיפלומטים וסוכני מודיעין הותקפו בנשק מיקרוגל

Scientists suggest US embassies were hit with high-power microwaves – here's how the weapons work

11 בדצמבר 2020

בשנים האחרונות דיווחו מספר רב של אנשי סגל דיפלומטי וסוכני CIA ברחבי העולם על מחלה מוזרה שגרמה לחלקם נזק קבוע. האירועים החלו בקובה (ולכן זכו לכינוי תסמונת הוואנה) אך קרו גם בסין, רוסיה ומדינות נוספות. ועדה מיוחדת של האקדמיה הלאומית למדעים בארה"ב, אשר מנתה 19 מומחים בתחומי הרפואה והטכנולוגיה, פרסמה דו"ח אשר קבע כי בסבירות גבוהה מדובר בתוצאה של הפעלת נשק מיקרוגל פולסי בעוצמה גבוהה. הדו"ח לא דן בשאלה מי הפעיל את הנשק.

ההשפעה על בני אדם נובעת מאפקט פריי (Frey effect) - על שם החוקר שגילה אותו בשנות ה-60 ופרסם מאמר בשם Human auditory system response to modulated

electromagnetic energy). ראש של אדם יכול לשמש כאנטנה לקרינה אלקטרומגנטית בתדרים של ג'יגהרץ בודדים. כאשר הקרינה מאופננת בתדר מתאים אנשים יכולים לשמוע קולות לא מוסברים, כפי שדווח במקרים רבים של המחלה. תסמינים נוספים כללו כאבי ראש, בחילות, אובדן שמיעה, סחרחורת ואף פגיעה קוגניטיבית.

הדו"ח מציין כי לא הייתה פגיעה בפעולה של ציוד אלקטרוני במהלך התקיפות, דבר שמתיישב עם עוצמה נמוכה יחסית, אך כזו שיכולה עדיין לגרום לפגיעה באנשים. לסין וגם לרוסיה יש את הטכנולוגיה הנדרשת לפיתוח מקורות קרינה כאלה, אך כאמור הדו"ח עצמו לא קבע מי הפעיל את הנשק.

את הדו"ח ניתן לקרוא בקישור -
www.nap.edu/catalog/25889/an-assessment-of-illness-in-us-government-employees-and-their-families-at-overseas-embassies

https://theconversation.com/scientists-suggest-us-embassies-were-hit-with-high-power-microwaves-heres-how-the-weapons-work-151730

תוכן העניינים

03-6976081