משרד הביטחון

המנהל לפיתוח אמל"ח ותשתית טכנולוגית

מפא"ת

חטיבת הסגן המדעי/המרכז לתיעוד ומידע

מו"פ ביטחוני בעולם לקט עיתונות

אפריל 2018

בלמ"ס

מו"פ ביטחוני בעולם

עורך: אל"ם (מיל') יעקב צור

עורך משנה: ד"ר אהרון האופטמן

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

גיליון אפריל 2018

פרק	מס' ידיעות
ארגון וכללי	7-1
יבשה	17-8
אוויר והגנ"א	29-18
מערכות לא מאוישות	36-30
ים	44-37
לוויינות וחלל	49-45
תקשוב, מודיעין וסייבר	63-50
טכנולוגיות	72-64

ראו רשימת הידיעות בעמוד הבא

השתתפו בהכנת הידיעות:

אריה צור, צבי אורבך, ליאור קורנבלום, אהרון האופטמן, חיים שוורץ, יואל אבידור, רון גרשון, רועי צזנה, מנקי איתן, רונן פייטן, אילן גוטמן, שאול נגר, מקסי בלום, אבינעם ברטל, יעקב צור.

ארגון וכללי

1. דארפא בת 60 ועדיין מנסה למנוע הפתעות טכנולוגיות
2. צרפת מגדילה את ההשקעה בבינה מלאכותית למערכות נשק עתידיות
3. הצבא הגרמני הביורוקרטי שואף להיות אטרקטיבי לחברות הזנק טכנולוגיות
4. ריינמטאל זכתה בפרויקט הראשון של הקרן האירופית לביטחון
5. בהודו הגדירו את הדרישות הטכנולוגיות לעשור הבא
6. קוריאה הדרומית מגדילה את ההשקעות בפיתוח טכנולוגיות
7. סין בנתה בסיסים אוויריים וימיים בשבעה מהאיים המלאכותיים שבבעלותה בים סין הדרומי

יבשה

8. מבט על חידושי הארטילריה הקנית המודרנית
9. שר צבא היבשה של ארה״ב מדבר על בניית הכוח העתידי
10. מה קרה למשפחת הרק"ם הרוסית החדשה?
11. רק"ם לחימה חדשני לחי"ר, לצבא סינגפור
12. חברת ST Kinetics נערכת למכרז רק"ם בארצות הברית
13. דגם הרק"ם של הדור הבא (NGCV) עם "השליח הרובוטי" שלו צפוי להופיע ב-2020
14. מיגון אקטיבי לטנקים הטורקיים
15. צבא ארה"ב בוחן מערכת לייזר להכוונה מדויקת
16. המורדים בתימן עושים שימוש בלייזר נגד מערכות אמריקניות
17. שיטה חדשה לגילוי ידני של מוקשים מאפשרת "לראות" אותם

אוויר והגנ"א

18. דו"ח על שיטות ומערכות גילוי רחפנים בעולם
19. נשק אנרגיה אפקטיבי נגד רחפנים
20. הודגמה מערכת נשק לייזר נגד רחפנים
21. ברוסיה: ניסויים בלייזר מוטס נגד לוויינים
22. טיסת בכורה למטוס התרעה ובקרה אווירית חדש של סאאב
23. חא"א מתכנן השקעה מסיבית בדור הבא של טכנולוגיות מטוסים
24. בסין מפתחים נגזרות חדשות למטוס הקרב מדור 5 ומתכוננים לדור 6
25. ברוסיה בוצע ניסוי של שיגור טיל בליסטי ממטוס קרב
26. סין הודיעה על ניסוי מוצלח של יירוט טיל בליסטי
27. הצי המלכותי פתח בית ספר להישרדות של טייסים שנפלו לים
28. מנהרת רוח לניסוי כל טייס שגא-קוליים, עד 25 מאך
29. בגרמניה: מונית אווירית שממריאה ונוחתת אנכית

מערכות לא מאוישות

30. חילופי דורות במערך הכטב"מים של חא"א
31. מסל"ט רוסי חדש, רב יכולת
32. נחיל רחפנים יעביר תספוקת ללוחמים
33. נחילי רחפנים זולים תוקפים סוללות טילי נ"מ בתימן
34. רובוט שישמש "משמר קדמי" לכוחות סיור
35. צי ארה"ב מגביר את קידומם של כלי שייט לא מאוישים
36. חברת ECA הצרפתית הציגה כצב"ם חדש נגד מוקשים – A18-M

ים

37. נבחרו חברות בריטיות שישתתפו בתוכנית חדשה של משרד ההגנה לפיתוח טכנולוגיות הגנה ימית
38. מטעה מתקדם נגד טורפדו
39. לוקהיד מרטין תבנה שני מערכים נגררים למערכת איתור הצוללות של צי ארה"ב
40. הצוללת קולורדו מצטרפת לצי ארה"ב, עם בקרי Xbox
41. לוקהיד מרטין תפתח עבור צי ארה"ב לייזרים נגד נחילים
42. BAE מציגה את העיצוב שלה לפריגטה Type 31 בגרסת יצוא
43. צרפת תרכוש ספינות שירות בעלות הנעה היברידית
44. כותבים עלינו: פלסן סאסא תספק מיגונים לפריגטות הנצ"ל החדשות של הצי המלכותי

לוויינות וחלל

45. תת-מזכיר ההגנה לפיתוח והנדסה: קחו יותר סיכונים בנושאי חלל
46. חא"א מתכנן לרכוש לווייני GPS חדשים, חסינים לשיבוש
47. מצלמה תעשייתית עולה לחלל
48. מתכננים מערכת הגנה לכדור הארץ מפגיעות אסטרואידים
49. מומלץ לעיון: פרסומים על לוויינים קטנים

תקשוב, מודיעין וסייבר

50. סקירה: ממיצוי מידע ועד בינה מלאכותית
51. 25 מומחים מצביעים על איומים הנובעים משימוש זדוני בבינה מלאכותית
52. מה הסוד של סין בפיתוח המהיר של טכנולוגיות בינה מלאכותית
53. גוגל מסייעת למשרד ההגנה בפיתוח בינה מלאכותית
54. העברת תכנון הלוחמה האלקטרונית לקו החזית
55. לפי חברת קספרסקי, רוגלות הושתלו במחשבים במדינות רבות תוך ניצול נקודות תורפה בנתבים
56. דארפא רוצה לפתח ממשק אדם-מכונה המבוסס על חיבור למוח
57. למתקפת-סייבר בערב הסעודית הייתה מטרה קטלנית. חשש מניסיון נוסף
58. סוכנות המודיעין ההולנדית מצביעה על עליה בהתקפות סייבר שמטרתן השפעה פוליטית
59. מזכ"ל האו"ם מעודד גיבוש כללים בינלאומיים ללוחמת סייבר
60. צבא ארה"ב מתחיל לפתח מערך ל"א רב משימתי לדרג הטקטי
61. ייצור חומרים דו-ממדיים לאלקטרוניקה עתידנית
62. רשתות נוירונים בכל מקום
63. אתגר של דארפא לפיתוח כלי בינה מלאכותית לניהול יעיל של הספקטרום

טכנולוגיות

64. שיטה להדפסת תלת ממד של מבנים ננומטריים מתכתיים עם תצורות מורכבות ותכונות ייחודיות
65. חידושים בנשק לא קטלני – ביניהם שימוש בלייזר ליצירת קול ע"י תנודות פלאזמה
66. מערכת דימות הרואה בערפל
67. "עור אלקטרוני" מציג מידע רפואי על גב כף היד
68. שימוש בקרני X לחקירת פגמים בחלקי מתכת המיוצרים בהדפסת תלת-ממד
69. חומר מרוכב גומי-מתכת מתקשה בתגובה למאמץ מכאני
70. התקן שפותח בהשראת צלופח חשמלי מפיק מתח של 110 וולט
71. חברת TDK רכשה חברת הזנק המפתחת סונאר בגודל של שבב מחשב
72. חוקרים מנסים לחקות את שיטות ההסוואה של הדיונונים

ארגון וכללי

1. דארפא בת 60 ועדיין מנסה למנוע הפתעות טכנולוגיות

AVIATION WEEK & SPACE TECHNOLOGY, 8 במארס 2018

DARPA at 60 Still Working to Prevent More 'Sputnik Moments'
http://aviationweek.com/future-aerospace/darpa-60-still-working-prevent-more-sputnik-moments

דארפא (Defense Advanced Research Projects Agency) הוקמה בארה"ב בעקבות שיגור הלוויין הסובייטי הראשון "ספוטניק" ב-1958; הסוכנות הוקמה במטרה למנוע הפתעות טכנולוגיות נוספות ואף ליצור הפתעות כאלו מצידה. 60 שנים חלפו מאז ונראה שגם כעת העולם האזרחי מייצר הפתעות וכך גם יריביה של ארה"ב. קצב ההתקדמות בתחומי האלקטרוניקה, הביוטכנולוגיה, והאינטליגנציה המלאכותית, ופוטנציאל השימוש לרעה בהם, מדאיגים את הסוכנות, וכך גם ההתקדמות הרוסית והסינית בנשק שגא-קולי, לוחמה אלקטרונית ולוחמת חלל.

דארפא אומנם אינה אחראית על פיתוח הגנות נגד נשק גרעיני ושגא-קולי שבאחריות MDA (Missile Defense Agency); אך היא דוחפת את ארה"ב לפיתוח נשק שגא-קולי משל עצמה, ומספקת ל-MDA את המידע על היכולת האפשרית של נשק זה. מנהל דארפא Steve Walker, הציג לסגן שר ההגנה את הפעילות השגא-קולית בארה"ב לעומת יריבותיה ואת הצורך בקידום תוכנית לאומית בתחום. הסוכנות אכן קיבלה תוספת תקציב לשם כך.

התחרות המתגברת בחלל גורמת לסוכנות לפתח ארכיטקטורת לוויינים בעלת שרידות מובנית – ע"י מעבר מריכוז יכולות בלוויינים יקרים במסלול גיאו-סינכרוני (GEO) לקבוצות לוויינים זולים במסלול נמוך (LEO – Low Earth Orbit). תוכנית Blackjack מנסה לנצל ארכיטקטורות לוויינים קטנים סטנדרטיות בעולם המסחרי, ליצירת מערכת לוויינים עם רצף עקיבה אחרי מספר רב של מטרות וגמישות בסוגי החיישנים. השרידות מובנית בכמויות הלוויינים ובעלויות הזולות להכנסה למסלול עם אורך חיים של שנתיים-שלוש.

Credit: Skybox

באלקטרוניקה, ביוטכנולוגיה ואינטליגנציה מלאכותית, לא מזהה Walker פיגור אמריקני, אך הסוכנות עוסקת בנושאים אלו, בעיקר לאור קצב ההתקדמות המשמעותי בתחום הביוטכנולוגיה. דארפא

מתרכזת בטכנולוגיות מעקב ביולוגיות לצרכי ביטחון פנים – זיהוי תקיפה, הגנה מעריכה גנטית לא מכוונת, אמצעי נגד עריכה גנטית מכוונת, ופיתוח טכניקות לפיתוח מהיר של חיסונים בלוח זמנים של מספר ימים (במקום שנים).

באלקטרוניקה מחפשים את הקפיצה הבאה, במסגרת יוזמת ERI (Electronics Resurgence Initiative) לפיתוח שיטות תכנון וייצור חדשות. ERI ממוקדת בפיתוח רכיבים בארכיטקטורה תלת ממדית (במקום שטוחה כמקובל היום). הרווח יהיה יעילות, מהירות חישוב, והספק חשמלי נמוך יותר.

באינטליגנציה מלאכותית, המיקוד הוא על ה"גל השלישי". כיום אנו בגל השני עם מערכות הלומדות באופן סטטיסטי. הגל השלישי יאפשר התאמה תלוית הקשר להבנת הסביבה ולמידה משינויים. הסוכנות מפתחת שיטות למידת מכונה אמינות יותר, הניתנות להבנה ע"י בני אנוש שיוכלו לתת אמון במערכת קבלת ההחלטות שלהן. המטרה להגיע למצב בו המכונה תוכל להסביר את אופן חשיבתה ומדוע קיבלה החלטה מסוימת.

2. צרפת מגדילה את ההשקעה בבינה מלאכותית למערכות נשק עתידיות

DEFENSE NEWS, 16 במארס 2018

France to Increase Investment in AI for Future Weapon Systems

www.defensenews.com/intel-geoint/2018/03/16/france-to-increase-investment-in-ai-for-future-weapon-systems/

שרת הכוחות המזוינים בצרפת (Florence Parly) הודיעה על תוכנית להגדלה הדרגתית של התקציב לפיתוח אינטליגנציה מלאכותית (AI) עד ל-100M€ לשנה, כחלק מקידום חדשנות בפיתוח מערכות נשק חדשות. כחצי מהתקציב מיועד למחקר וכ-10M€ יוקצו לבחינה ואינטגרציה של טכנולוגיית AI קיימת. טכנולוגיית AI כבר משמשת כיום לחיזוי מסלולי טילים ולתרגום בין שפות.

הוכרז גם על הקמת סוכנות לחדשנות ביטחונית הפתוחה לחברות אזרחיות, חברות הזנק ושת"פ אירופאי. עד 2022 יגויסו 50 מומחי AI למנגנוני הרכש וגופים אחרים במשרד הביטחון. המשרד גם יעקוב אחרי פיתוח אזרחי של AI.

הדברים נאמרו במסגרת השקת מחקר MMT (Man-Machine Teaming) על יישום AI במטוסי קרב לצורך בניית אסטרטגיות חדשניות – למשל, שילוב כטב"מים ומטוסים מאוישים להתחמקות מהגנה אווירית. מחקר זה מהווה חלק מהתוכנית המוזכרת. המחקר ממומן ע"י ממשלת צרפת והחברות Thales ו-Dassault Aviation. הוא יתבסס על רשת חברות קטנות ובינוניות ומספר מעבדות.

מטוסי 2025-2030 יצוידו בחיישנים ברזולוציה גבוהה המייצרים כמות גדולה של מידע. מידע זה צריך להיות מעובד ומשולב בזמן אמת. המחקר יבדוק שילוב המידע בזמן אמת יחד עם נתוני עבר, ומקורות מידע נוספים הנמצאים ב"ענן" הקרב. נושא מפתח, מעבר לעיבוד המידע, הוא יצירה והצגה של מידע אמין תומך החלטה לטייס. המחקר לא עוסק במערכות ומטוסים ספציפיים. מטרתו להתחייל ביישום מערכות AI ב-2025 ולהגיע לתפוצה רחבה ב-2030.

שימוש באינטליגנציה מלאכותית בכלי נשק עתידיים יתחיל במערכות איסוף מודיעין, ביטחון סייבר, לחימה משולבת אוויר-יבשה, לוחמה נגד מוקשים, ואחזקה חזויה. יישום AI צפוי בארבעה תחומים: חיישנים אינטליגנטיים, ניווט אוטונומי באזורים מורכבים, שילוב מטוסי קרב מאוישים וכטב"מים, וממשק אדם-מכונה בתא הטייס.

3. הצבא הגרמני הביורוקרטי שואף להיות אטרקטיבי לחברות הזנק טכנולוגיות

DEFENSENEWS.COM, 17 בפברואר 2018

The Bundeswehr, Famously Bureaucratic, Wants to Charm Technology Startups
www.defensenews.com/smr/munich-security-forum/2018/02/16/the-bundeswehr-famously-bureaucratic-wants-to-charm-technology-startups/

שרת ההגנה הגרמנית Ursula von der Leyen מתכננת גידול בתקציב ההגנה ובמסגרתו הגדלת הנתח של טכנולוגיות סייבר. בכינוס הביטחון במינכן, בפתיחת פורום החדשנות, היא אומנם נשמעה אופטימית, אבל הודתה שהצבא הגרמני מפגר בחדשנות. הדיון בגרמניה זהה לדיון המתרחש בארה"ב כבר מספר שנים, כיצד הממשלה יכולה להיות יותר אטרקטיבית לעבודה עם חברות שיש להן רעיונות טובים, אך שאינן נמנות על קהילת החברות הביטחוניות המסורתית.

Alex Karp (יו"ר חברת כריית המידע הענקית Palantir) אמר שבמדינה עם מהנדסים ברמה הגבוהה ביותר חסרה לעתים אופטימיות שנדרשת ליכולת ביצוע. ההיסטוריה של Palantir עצמה מאופיינת במאבק עם הצבא האמריקני על אימוץ אפליקציה לחיזוי מתקפות מטעני צד. לפנטגון הייתה תוכנית עתירת תקציב לטיפול בנושא זה והוא ראה את Palantir כמי שחודרת למגרש שלו. המאבק נעשה ציבורי ומריר ומייצג מפגש של ממסד ביטחוני עצום עם חברות הזנק טכנולוגיות.

הדלת נפתחה ל-Palantir רק בזכות הכוחות למבצעים מיוחדים (SOCOM) ששוכנעו באמצעי הזה נגד התקפות מטענים, והצליחו לגבור על הביורוקרטיה הצבאית שלהם.

הצבא הגרמני יצר בשנה שעברה מנגנון כניסה נוח יותר לרעיונות חדשים – CIH – Cyber Innovation Hub. ל-CIH מתוכנן תקציב של 15M€ ל-3 שנים. מנהלו Marcel Otto Yon מקווה להביא אותו למבצעיות תוך שנה. Yon ו-von der Leyen לא רואים את הבעיה רק בהגדלת התקציב הנדרשת. הנושא מבחינתם הוא לגרום לשינוי החשיבה של הצבא - אימוץ חדשנות ושינוי מנגנון הרכש כדי לאפשר איטרציות רציפות, ללא הפרעה.

4. ריינמטאל זכתה בפרויקט הראשון של הקרן האירופית לביטחון

JANE'S DEFENCE WEEKLY, 28 בפברואר 2018, עמ' 19

Rheinmetall Wins First European Defense Fund

כזכור, שרי ההגנה של מדינות האיחוד האירופי (EU) החליטו על הקמת קרן משותפת למימון של פרויקטים. קרן זו תגיע בשנת 2020 להיקף של 1.5 מיליארד יורו בשנה. מסכום זה 500 מיליון יוקדשו למחקר ביטחוני. מדובר בפיתוח, בניית דגמים וגם רכש משותף. הפרויקט הראשון הממומן ע"י הקרן עוסק בסטנדרטיזציה של תכנון המערכות עבור "החייל העתידי" – GROSSRA*. חברת ריינמטאל הגרמנית נבחרה לניהול של פרויקט זה כאינטגרטור בקונסורציום של חברות אירופאיות מ-9 מדינות.

הפיתוח יתמקד בתחומי אלקטרוניקה, תקשורת קולית ונתונים, פתרונות תוכנה, ממשק אדם-מכונה, חיישנים וכו'. הכתבה מתייחסת גם להסכם שיתוף הפעולה הביטחוני של מדינות אירופה **"PESCO" שאושר בדצמבר 2017. כאן מדובר בתוכניות ליישום של פעילויות כלל אירופאיות, כגון: פיקוד רפואי, ניידות צבאית, מודיעין ימי, ביטחון סייבר. (בהסכם זה שותפות רק 25 מ-28 מדינות האיחוד). מצפים שההסכם יסייע לאירופאים בהתארגנות מול האיומים, כמו רוסיה, וגם יאותת זאת.

* GROSSRA – Generic Open Soldier System Reference Architecture

** PESCO = Permanent Structured Cooperation

5. בהודו הגדירו את הדרישות הטכנולוגיות לעשור הבא

JANE'S DEFENCE WEEKLY, 7 במארס 2018, עמ' 5

Indian MoD Outlines Technology Requirements over the Coming Decade

משרד ההגנה ההודי הגדיר את הדרישות של הטכנולוגיות והיכולות צבאיות לעשור הבא, עד סוף שנות ה-2020. מפת הדרכים (TPCR - 2018*) באה להנחות את התעשיות שישקיעו בפיתוח של טכנולוגיה צבאית, תוך מימוש היעד של "Make in India", כולל שיתופי פעולה בפיתוח ובייצור הסדרתי.

במפת הדרכים יש רשימה של 221 (!) דרישות לשלושת זרועות הצבא. דרישות אלה ממוקדות בפלטפורמות, מערכות, תת-מערכות ומכללים שמשרד ההגנה מצפה לרכוש ממקורות של התעשייה המקומית. אין כאן פלטפורמות שמתכוונים לרכוש בחו"ל כמו מטוס קרב.

הפלטפורמות המוזכרות:

לחייל הים: 5-10 משחתות, 6 ספינות חופים, 7 קורבטות, מערכות לצוללות (מנועים, מערכות בקרה וניהול קרב) וגם נושאת מטוסים.

לחיילות היבשה: רק"ם, טילים, תחמושת, נשק קל, רק"ם הנדסי/חילוץ, חיישנים, לוחמה אלקטרונית, תקשורת, סימולטורים, תשתיות וחומרים.

לחייל האוויר: 400 כטב"מים לגובה בינוני וגבוה לטווחים וזמני שהייה ארוכים, מערכות טילים משוגרים מצוללות, הנעה היברידית, כלי טייס חמקנים, כטב"מים תוקפים.

מציינים את השיפור שחל ביכולת התעשייה ההודית בחמש השנים האחרונות ותרומתו של הסקטור הפרטי בתחום זה.

*TPCR-2018 = Technology Perspective and Capability Roadmap

6. קוריאה הדרומית מגדילה את ההשקעות בפיתוח טכנולוגיות

JANE'S DEFENCE WEEKLY, 7 במארס 2018, עמ' 23

Seoul to Invest More in 4IR Technologies

ממשלת קוריאה הדרומית (באמצעות משרד MOTIE*) הודיעה על הגדלה משמעותית של התקציב למחקר ופיתוח, מ-125 מיליון דולר בשנת 2017 ל-190 מיליון דולר בשנת 2020.

מדובר בהשקעה בטכנולוגיה צבאית ואזרחית במסגרת תכנית 4IR** שמטרתה לחזק את כושר התחרות של התעשייה והיכולת בתחום הביטחוני.

הממשלה תתמוך בשיתופי פעולה מחקריים בין הגורמים הממשלתיים, גופי המו"פ, התעשייה והאקדמיה, במגמה לפתח מוצרים חדשים למען ביטחון המדינה. מציינים את העדיפויות שיינתנו לפיתוח של הטכנולוגיות והאמצעים הבאים:

אלקטרוניקה צבאית, כטב"מים, רובוטים, הדפסה תלת ממדית, בינה מלאכותית, אוטומציה ו"אנליטיקה" של נתונים.

המימון יוקדש גם לפיתוח של מדגימים לטכנולוגיות חדשות בשיתוף עם גורמי הרכש הביטחוני.

* MOTIE = Ministry of Trade, Industry and Energy

** 4IR = 4th Industrial Revolution (capabilities)

7. סין בנתה בסיסים אוויריים וימיים בשבעה מהאיים המלאכותיים שבבעלותה בים סין הדרומי

NEXT BIG FUTURE, 15 בפברואר 2018

China has Air and Naval Bases on Seven of its Manmade Islands in the South China Sea

www.nextbigfuture.com/2018/02/china-has-air-and-naval-bases-on-seven-of-its-manmade-islands-in-the-south-china-sea.html

המגזין Inquirer.net הפיליפיני השיג צילומי אוויר (כנראה ממטוס צבאי) המראים שסין כמעט סיימה להפוך שבע שוניות למבצרים ימיים. השוניות נמצאות בקבוצת איי ספראטלי (Spratly archipelago), וביצורן מהווה חלק מניסיונה של סין להשיג דריסת רגל משמעותית יותר בים סין הדרומי.

רוב התמונות צולמו בין יוני לדצמבר 2017, מרום של 1,500 מטרים. ניתן לראות בהן שהשוניות הפכו לאיים מלאכותיים בשלבי ההקמה הסופיים של בסיסים אוויריים וימיים. מסלולי ההמראה והנחיתה בשלוש מהשוניות הגדולות ביותר נראים כבר מוכנים לשימוש, או שיהיו מוכנים בזמן הקרוב. בנוסף למסלולים למטוסים, בנתה סין על האיים המלאכותיים גם מנחתים למסוקים, מגדלי תצפית, מגדלורים, כיפות מכ"מ (ראדום), מגדלי תקשורת, האנגרים, טורבינות רוח ובניינים רבי-קומות. לצד כל אלו, הוסיפה סין גם דרכים לגלות מתקפות ולהגן על האיים מפניהן: לפחות תותח אחד בקוטר 100 מ"מ, מכ"מים, מחסות מטילים ומנהרות תת-קרקעיות.

בזמן צילום התמונות ניתן היה לזהות מספר ספינות משא שעגנו בסביבת האיים, וכפי הנראה שימשו לשינוע חומרי בנייה למקום. בנוסף ניתן היה לראות שלוש ספינות צבאיות שעגנו באחת השוניות, ושתי ספינות צבאיות נוספות (אחת מסוג 053H3 Jiangwei II class missile frigate, ושנייה מסוג 056 Jiangdao class missile frigate) במרחק קצר מהשוניות.

צילומים אחדים אפשר לראות כאן:

www.inquirer.net/specials/exclusive-china-militarization-south-china-sea

י ב ש ה

8. מבט על חידושי הארטילריה הקנית המודרנית

ARMADA INTERNATIONAL, פברואר-מארס 2018, עמ' 10-14

Surgical Strike Artillery

בהיסטוריה הארוכה של הארטילריה הצטיידו הצבאות בסוגים רבים ושונים של תותחים בגדלים ובקליברים מגוונים, לפי המשימות שנועדו להם. בעשרות השנים האחרונות ניכר תהליך של האחדה בקליברים, כאשר בצבאות המערביים מתכנסים לקוטר 155 מ"מ ובצבאות המזרחיים, כולל סין, מתכנסים לקוטר 152 מ"מ. עדיין נמצאים בשירות תותחים בקוטר קטן יותר (105 או 122 מ"מ) שמשמשים לסיוע ישיר, ובקוטר גדול (175-203 מ"מ) שנועדים לרמת הגייס, אבל בעיקר הגדולים

שבהם נפלטים לאחרונה מהסד"כ ומוחלפים ע"י רקטות וטילים ארטילריים ארוכי טווח, המגיעים ל-80 ואפילו ל-300 ק"מ.

שיפור הקנים והמערכות: ההתקדמות בתהליכי ייצור מטאלורגיים מאפשרת כעת לייצר קנים יותר ארוכים וחזקים אשר בהם ניתן להשתמש במטעני חנ"ה יותר גדולים. כך מקבלים מהירות-לוע גבוהה וזה אומר טווח יותר גדול. קנים באורך 52 קליברים (8 מטר) משמעותם טווח של מעל 35 ק"מ. קנה כזה מחייב גם השבחה של התובה והצריח, ובצבאות מערביים השביחו במקביל גם את מערכת הטעינה ואת הדיוק של ההצבה והכיוון. צבא ארה"ב ממשיך להפעיל את התותחים המתנייעים הוותיקים, עם קנה 39 קליבר, אבל בגרסה מושבחת עדכנית M109 A7. האמריקנים שוקלים גם שימוש בחנ"ה נוזלי (נמצא בפיתוח מאז 1990) ובעתיד גם בתותחים אלקטרומגנטיים (Rail Guns). גם ברוסיה, עם היסטוריה ארוכה של ארטילריה, האריכו את הקנים ואת הטווחים. בתותחים הנגררים והמתנייעים 152 מ"מ הותקנו קנים באורך 54 קליברים. התותח החדיש ביותר שלהם "קואליציה" משיג טווח של 40 ק"מ עם התחמושת הרגילה. התותחים הרוסיים משיגים טווח של 45 ק"מ עם פגזי שתת-אחורי, וטווח 65 ק"מ עם פגזי מה"ר (מטען הודף רקטי). זה מחייב, כמובן, שיפורים תואמים בהיבט של המערכות האלקטרוניות – בקרת אש, מחשוב בליסטי, אוטומציה של הירי והתקשורת.

כדי לפגוע במטרות בטווחים כה ארוכים חובה להגיע לדיוק מרבי במיקום של התותח ובמיקום המטרה. השימוש בניווט GPS ובעיבוד דיגיטלי של החישובים, בשילוב הצבה אוטומטית של הנתונים בתותח, מאפשרים ביצוע משימות מורכבות.

התותחים המודרניים מצוידים גם במערכת טעינה אוטומטית ממחסנית, כך שהצוות יכול לבצע את כל משימת האש תוך פחות מדקה אחת, בלי לצאת מתוך התא הממוגן.

המשימות הקלאסיות של אש סטטיסטית, בכמות תחמושת גדולה, הכתיבו את מבנה הסוללה עד כדי שישה או אפילו שמונה תותחים. זה הפך את הסוללה ליעד נוח לגילוי באמצעים אלקטרוניים ולתקיפה באש נגד סוללתית. לכן החלו להעדיף פלגות-תותחים יותר קטנות וזריזות, ותותחים שיורים מהר ומיד מדלגים מהמקום. הבעיה היא להשיג את האפקט הנדרש במטרה ע"י זוג תותחים או תותח אחד בלבד. הפתרון הוא אוטומציה של כל תהליך הירי, וזה כבר הושג בתומ"תים החדישים. התותח PzH2000 מסוגל לירות 3 פגזים ב-9 שניות, ובהמשך 10 בדקה לאורך זמן. בצבא רוסיה טוענים שהתותח 2S35, בעל מחסנית ומטען פניאומאטי, יכול להגיע לקצב ממוצע של 15 בדקה.

תותחים נגררים, שהיו פעם הרוב, תופסים היום פחות ממחצית הסד"כ, ובדרך כלל נועדים לתת סיוע ליחידות חי"ר. גורם חשוב להשארתם בשירות הוא הניידות המהירה שלהם, במיוחד כאשר הם יבילי-אוויר במסוקים, כגון התותח האמריקני 155 מ"מ M777 שמשקלו רק 4.2 טון, בעל טווח של 24 ק"מ בתחמושת רגילה וטווח 40 ק"מ בתחמושת מתבייתת "אקסקליבר".

כדי לאפשר לתותח נגרר לדלג למרחק קצר בלי תלות במוביל שלו, מתקינים בו יחידת כוח עצמאית ומערכת הנעה, כמו בתותח FH-2000 הסינגפורי, המסוגל לתמרן עצמאית עד 10 ק"מ.

תותחים קלים, 105 מ"מ (122 מ"מ ברוסיה) שהוחלפו ע"י 155 מ"מ (152 מ"מ) הפכו להיות "ארטילריה קלה", שמשמשת, בצבאות רבים, את היחידות של הכוחות המיוחדים והמוטסים, (חי"ר קל). תותחים כמו M-102, שבסד"כ של הדיביזיה המוטסת 82 בצבא ארה"ב, מוטסים במתלה-מטען ע"י מסוקי בלקהוק. בצבא קוריאה הדרומית מתקינים תותחים 105 מ"מ על גבי כלי רכב טקטי, על אף הטווח הקצר, 11 ק"מ. מסתבר שזה אמצעי זול ויעיל לסיוע באש עקיפה. צבאות נוספים באסיה נוקטים בגישה זו, וגם בארה"ב הודגם תותח כזה על גבי רכב האמר (Hawk eye). עוד תותח פופולארי מאוד מסוג זה הוא D-30 הרוסי, 122 מ"מ, טווח 15.4 ק"מ.

תומ"תים: הצורך במיגון טוב לצוות וליכולת תנועה עצמאית הביא להתפתחות התותחים המתנייעים המשוריינים. כלי כזה, שצויד בכל החידושים של טכנולוגיות האוטומציה, המחשוב, הניווט והתקשורת, הוא למעשה יחידת-אש עצמאית. מה עוד שפותח בשבילו גם רכב ייעודי לחידוש מלאי התחמושת, אשר

צמוד לתותח ומזין אותו כך שניתן לשמור על קצב אש גבוה לאורך זמן. לתותח הקוריאני K9 יש את הרכב KI-10 המסוגל להזין אוטומטית 12 פגזים בדקה, או התותח Archer של BAE עם רכב Volvo A30E, 6x6. הקונספט הזה תופס תנופה ונכלל גם בתותח של צבא יפן Type 99 והתותח של סין PL2055, שניהם בקוטר 155 מ"מ.

תחמושת: חלק חשוב בשיפור היכולת של הארטילריה הקנית נזקף לזכות הפיתוחים בתחמושת. טווחי הירי הוגדלו משמעותית והדיוק שופר ע"י הכנסה של אמצעי הנחייה בעזרת GPS או ע"י לייזר. אחד הגורמים להגדלת הקוטר ל-155 מ"מ (152 מ"מ) זו היכולת להתקין בפגז כזה תת-חימושים המגדילים את האפקטיביות במטרה ומאפשרים תקיפה של מטרות רק"ם מצד אחד, או מטרות שטח גדולות מצד שני, ע"י פגז בודד. בעבר נחשב הדיוק של ארטילריה בגבולות של 100 מטר, כעת, עם רש"ק מתאים ותקשורת נתונים, ניתן לפגוע במטרה נקודתית.

סיכום: אכן, בשנים האחרונות חלה הכרה מחודשת של היכולות ושל החשיבות של הארטילריה. גם אם מישהו ערער על כך בעבר, זו לא הייתה הדעה האוניברסאלית. הרוסים שלחמו לאחרונה באוקראינה הדגישו את השימוש בארטילריה והדגימו את יעילותה.

כמו שזה בדרך כלל המצב בלחימה, כלי הנשק עצמם הינם רק אספקט אחד של היעילות הקרבית. האספקטים האחרים, ואולי היותר חשובים, הם איך כלי הנשק הללו מיושמים ומופעלים. בהיבט זה החידושים בארטילריה מביאים יכולות חדשות.

9. שר צבא היבשה של ארה"ב מדבר על בניית הכוח העתידי

DEFENSENEWS.COM, 23 בינואר 2018

Interview: Army Secretary Talks Vision for Modern War Fighter

www.defensenews.com/interviews/2018/01/23/interview-mark-esper-us-army-secretary

שר צבא היבשה של ארה"ב התראיין בנושא השינויים הארגוניים המתוכננים בצבא בשנים הקרובות, כתוצאה מקבלת ההחלטה האסטרטגית להתמקד בהכנת הכוח לעימות עתידי מול מעצמות בעלות יכולות מקבילות, או קרובות למקבילות, לאלו של ארה"ב. בה בעת, לשמר את היכולת לבצע פעילות ביטחון שוטף מול איומים של "עולם שלישי" בעיראק ואפגניסטן. לצורך זה, צבא ארה"ב בונה פיקוד חדש לבניית הכוח העתידי. הפיקוד מבוסס בשלב זה על שמונה צוותים רב-מערכתיים (חמ"ם ארוך טווח; רק"ם עתידי; שינוע אנכי; רשת, שו"ב, תקשורת ומודיעין; איכון, ניווט, ותזמון שיהיו מאובטחים; הגנה אווירית; קטלניות ברמת החייל; ומערכות אימון סינטטיות).

הצוותים מתכללים, כל אחד בתחומו, את מגוון הפעילויות, החל מאפיון טכנו-מבצעי, וכלה ברכש, מבצוע, ולוגיסטיקה. גישת שר הצבא למו"פ היא פרגמטית וגורסת כי מוטב להתמקד בפתרונות סבירים לאיומים קיימים, הניתנים לפיתוח ומבצוע בטווח הזמן הקצר והבינוני, מאשר לעסוק בטכנולוגיות ומערכות הדורשות פיתוח ארוך והשקעות לטווח הרחוק, ומחייבות פתרונות ביניים על מנת לתת מענה לאיומים הנראים לעין.

כדוגמה לגישה זו, ציין השר כי הוא תומך בהחלטת הצבא לבטל את תוכנית רשת התקשורת הטקטית WIN-T (ולהחליפה ברשת מבוססת תוכנה אפקטיבית, חסינה, ואמינה), לאחר שהתברר כי הרשת לא תשרוד בעימות מול אויבים מתקדמים, המפעילים מערכות ל"א וסייבר לפיצוח, חסימה, ושיבוש.

השר ציין כי הוא מתכנן להתמקד בשנה הקרובה בשיפור מוכנות הכוח הקיים, הקמת הפיקוד לבניית הכוח העתידי, ופיתוח שדרת המפקדים והמובילים העתידיים, תוך שימת דגש על פיתוח ושימור יכולות וכישרונות על ידי בחירת האנשים הנכונים ובניית מסלולי קידום מגוונים.

10. מה קרה למשפחת הרק"ם הרוסית החדשה?

LAND WARFARE, 16 בפברואר 2018

Analysis: What Happened to Russia's New Armoured Vehicles?
www.shephardmedia.com/news/landwarfareintl/analysis-what-happened-russias-new-armoured-vehicl/

T14- ARMATA

Kurganets 25

Bumerang 8x8

כמעט שלוש שנים לאחר הופעת הבכורה המתוקשרת של הפלטפורמות המשוריינות החדשות של צבא רוסיה: ARMATA , Kurganets 25 ומשפחת הכלים Bumerang , נראה שההצטיידות בהם בצבא הרוסי רחוקה ממימוש.

במאי 2015, כשהרכבים המשוריינים החדשים הפכו לכוכבי מצעד יום הניצחון בכיכר האדומה במוסקבה, היה נדמה כי הם כמעט סיימו את שלבי הפיתוח ומוכנים לכניסה לייצור סדרתי. עם הופעתם, המשקיפים ציינו כי כלי רק"ם אלה יתנו לרוסיה יתרון טכנולוגי משמעותי על פני כוחות נאט"ו. אבל כעת ניתן לומר כי הדבר היה יומרני. כלי הרק"ם הללו סבלו מבעיות מימון, מבעיות טכניות ומשינויים קונספטואליים, אשר גרמו לעיכובים משמעותיים בתהליך הכניסה לייצור סדרתי ולהצטיידות.
לדברי אנדריי פרולוב (Frolov) ממכון המחקר לאסטרטגיה וטכנולוגיות (CAST)הדבר נובע מכך שתוכנית ההצטיידות הרב שנתית 2015-2020 נתנה עדיפות לחילות האוויר והים, על פני תוכניות היבשה. אמנם התוכנית החדשה של הממשל, לאופק עד 2025, שמה לה יעד של תקצוב מאסיבי בשיפורי רק"ם הן לצבא היבשה והן לכוחות יבילי אוויר, אולם לדבריו היקף המימון אשר אותר למטרה זו אינו מאפשר פיתוח בקצב מואץ. לדבריו, כל הכלים שצוינו לעיל הינם חדשים לחלוטין ואינם מבוססים על פתרונות טכנולוגיים קיימים. לכן הם מחייבים ניסויי מפתח משמעותיים, דבר אשר מקשה מאוד על פיתוח מואץ. כך למשל הנגמ"ש/כלי הלחימה הזחלי Kurganets 25אשר אמור להחליף את BMP2הוותיק, מפותח במספר תעשיות אשר חלקן סובלות מניהול כושל ומחוסר תקציבים. זאת ועוד - מפרט הפיתוח של הכלי היה יומרני ומחמיר מאוד, ונאלץ לעבור כמה תיקונים שגרמו לעיכובים רבים בלוחות הזמנים של התוכנית רק"ם ארמטה הכבד, אשר מפותח ב-(UVZ) Uralvagonzavod הינו "ספינת הדגל" של תעשיית השריון הרוסית. הוא מושתת על פלטפורמה אחידה עם 3 נגזרות –

- טנק מערכה עיקרי חדשני , הלא הוא T-14.

- T-15 : כלי לחימה לחי"ר – IFV
- T-16: רכב חילוץ משוריין

T-14 הינו טנק מערכה מהפכני, עם צריח לא מאויש וצוות של 3 לוחמים בתא ממוגן (קפסולה) מתחת למושב טבעת הצריח; הכלי מושתת על מיגון קונבנציונלי משולב עם הגנה אקטיבית ומיועד לעבוד בצורה רשתית.

על פי פרסומים רשמיים ולדברי מפקד כוחות היבשה, גנרל Oleg Salykov, תכנית הפיתוח של T-14 הינה על פי הלו"ז המתוכנן. הוא אף אישר פרסומים קודמים, על פיהם יש כוונה להצטייד ב-100 טנקים לניסויי שדה אשר יימשכו עד 2020. דבר זה נסמך גם על פרסומי סוכנות הידיעות טא"ס אשר ציטטה לאחרונה מקורות רשמיים המאשרים הצטיידות בשני גדודי טנקי T-14 וגדוד T-15 למטרה זאת. סוכנות טא"ס אף ציינה שמייד בתום הניסויים (2020) יוחל בייצור סדרתי של T-14 ונכון לעכשיו לא ידועות בעיות מיוחדות אשר התגלו במהלך ניסויי השדה של הטנק.

בתוך כך, גורמי צבא נמצאים בתהליכי התקשרות עם תעשיות מקומיות להשבחת נגמ"שי BMP2, דבר אשר עשוי להצביע על כך שאכן יש חשש מכניסת משפחת הרק"ם החדישה לשירות. כך למשל יש אי וודאות לגבי התצורה של הצריח של הנגמ"ש T-15. ההדגמות עד כה התבססו על צריח עם תותח קל 30 מ"מ וכן משגרי טילי נ"ט , בניגוד לצפי לחימוש כבד יותר.

כלי הלחימה הנוסף, Kurganets-25 (פיתוח של Traktornye Zavody), אף הוא בצרות; לדברי מקורות צבאיים הוא הבעייתי ביותר מבין הכלים החדשים, בעיקר בשל גודלו החורג באופן משמעותי מזה של הכלים הקיימים (BMP2, BMP3). גרסה "מתוקנת" שלו הייתה אמורה להתחיל בניסויים ב-2017 , דבר שקרוב לוודאי לא קרה. באביב 2017, אמר סגן שר הביטחון הרוסי, אשר אחראי על רכש, כי ייצור Kurganets-25 נדחה עד 2021. באוגוסט אותה שנה, מוניטין הפרויקט נפגע קשות כאשר אחד מהמתכננים בדימוס של משפחת ה-IFV המוצלחת של BMP-1/2/3, דניל רלין, טען בפני כלי התקשורת הרוסיים כי רכב זה פגום מיסודו ויש לגנוז את תוכנית הפיתוח שלו.

באשר לכלי הנוסף אשר הוצג לראווה ב-2015, Bumerang, מעט מאוד ידוע על פיתוח ובדיקה של הגרסה הגלגלית שלו (8x8) שפותחה על ידי VPK. כלי זה הוצג במצעד 2015 ככלי לחימה – IFV , המכונה K-17, ונאמר אז שייכנס לייצור ב-2020. אולם גורמים בצבא הרוסי הינם סקפטיים מאוד לגבי תוכנית זו; במהלך 2016 פורסמו צילומים מניסויי השדה אשר מראים שינויים משמעותיים בהשוואה לתצורת הכלי כפי שהופיע במצעד במוסקבה ב- 2015. כלי זה, לפיכך, הינו ברמת מסתורין...

לסיכום: לדברי Frolov התכנית היומרנית של משפחת הכלים החדשה, המתוארת לעיל, הינה יקרה מאוד וצוברת פיגורים רבים; כתוצאה מכך משרד ההגנה הרוסי מפנה מאמצים ניכרים להשבחות הרק"ם הקיים (T-72,BMP-2) וכן בהמשך קיום קווי הייצור של T-90 ו-BMP-3.

11. רק"ם לחימה חדשני לחי"ר, לצבא סינגפור

www.shephardmedia.com, 7 בפברואר 2018

Singapore Airshow 2018: NGAFV to Reach Singapore Army Next Year

https://www.shephardmedia.com/news/landwarfareintl/singapore-airshow-2018-ngafv-reach-singapore-army-/

דגם NGAFV

חברת ST Kinetics הודיעה כי תתחיל 'בקרוב' לייצר רק"ם של הדור הבא NGAFV (Next Generation AFV), בעת שהרק"ם הוצג בתערוכה האווירית בסינגפור. הכלים הראשונים לצבא סינגפור יימסרו בשנה הבאה, והחברה תשיק גם דגמים נוספים כמו רק"ם חילוץ ורק"ם גישור. משרד ההגנה הסינגפורי טרם קבע את כמות הכלים שתיוצר.
הדגם של הרק"ם תוכנן בשיתוף סוכנות ההגנה למדע והטכנולוגיה DSTA (Defence Science and Technology).
רק"ם הלחימה NGAFV יחליף את הנגמ"ש M113A2 הוותיק שבשירות. משימותיו יהיו שונות מהרק"ם Bionix, שאף הוא יוצר בחברת ST Kinetics, ושמשקלו קטן יותר.
הרק"ם שהוצג בתערוכה האווירית חמוש בתותח 30 מ"מ מסוג Mk44 Bushmaster II וכן במקלע מקביל 7.62 מ"מ, המותקן בעמדת נשק מיוצבת ונשלטת מרחוק מסוג Adder M30.

עמדת הנשק של המקלע המקביל

חברת ST Kinetics מציעה כמה סוגי חימוש לעמדת הנשק לכלי הרק"ם שלה, לרבות מקלעי 5.66 מ"מ, 7.62 מ"מ, 12.7 מ"מ ומקלע רימונים 40 מ"מ, וכן משגר רימונים לפיזור הפגנות.
אף שחברת ST Kinetics מינפה את ניסיונה בכלי רק"ם כמו Terrex ו-Bionix, הרק"ם NGAFV הוא לדבריה תכנון חדש.
נציג החברה Marcus Tai תיאר את הרכב כ-'הרק"ם הדיגיטלי במלואו הראשון בעולם'. יש לו תכונות כמו מצלמת מעקב 360 מעלות וארכיטקטורה פתוחה כדי לתת מענה להתיישנות של מרכיבים. מערכת הניטור מקדמת תחזוקתיות וסבבי תיקון מהירים.
כוונת מפקד עצמאית מאפשרת פעולת "צוד והרוג" (hunter-killer), והרק"ם כולו תוכנן להיות ידידותי למשתמש. משקל הרק"ם 29 עד 32.5 טונות, לפי סוג החימוש ורמת המיגון. הוא מצויד במנוע בהספק 710 כוחות סוס מסוג MTU 8V-199 TE20 וממסרת אוטומטית מסוג HMX300 של החברה. המהירות המרבית 70 קילומטר בשעה וטווח הפעולה 500 קילומטר.
אורך הרק"ם NGAFV הוא 6.9 מטר, רוחבו 3.28 מטר וגובהו 3.2 מטר. הוא יכול לשאת 8 לוחמים בנוסף על הצוות בן 3 לוחמים.
חברת ST Kinetics פועלת במשותף עם השותפה SAIC כדי לקדם שיווק לארצות הברית עבור **כוח אש ממוגן ונייד** (Mobile Protected Firepower), שבו יותקן תותח 105 מ"מ בצריח Cockerill 3105. [ראה ידיעה בגיליון זה].
המגמה העתידית עבור הרק"ם NGAFV היא השילוב של טכנולוגיה בלתי מאוישת כמו בכטב"מים וברכב קרקעי בלתי מאויש מסוג Jaeger (ראו צילום בהמשך) שיינשא על הרק"ם ויופעל בידי הצוות.

חברת ST Kinetics הציגה בתערוכה האווירית גם את הנגמ"ש האופני 8x8 מסוג **Terrex 2**, המיועד לתחרות של המרינס האמריקני לרק"ם אמפיבי.
הרק"ם Terrex 2שמשקלו 30 טונות הוא אמפיבי ומתאים לשייט עד מצב **ים 3**. בתערוכה הרק"ם נשא עמדת נשק נשלטת מרחוק מסוג Adder DM 40/50.

הרכב הקרקעי הבלתי מאויש Jaeger 6

12. חברת ST KINETICS נערכת למכרז רק"ם בארצות הברית

DEFENSENEWS.COM, 14 בפברואר 2018

ST Kinetics Prepping to Hand Over bid in US Army's Vehicle Competition
www.defensenews.com/industry/techwatch/2018/02/14/st-kinetics-prepping-to-hand-over-bid-in-us-armys-vehicle-competition/

הרק"ם מהדור הבא NGAFV (Next Generation Armored Fighting Vehicle) שהוזמן על ידי סינגפור הוא במגוון תצורות, לרבות נושא גייסות. הצילום באדיבות ST Kinetics

חברת ST Kinetics כמעט מוכנה למסור את דגם הרק"ם שלה לצבא ארצות הברית, במסגרת מכרז לכוח אש ממוגן ונייד (Mobile Protected Firepower). החברה שבסיסה בסינגפור שותפה בתחרות עם SAIC ו- CMI Defense.

בתערוכת התעופה בסינגפור אמר Winston Toh, מנהל השיווק של ST Kinetics, שהרק"ם מצויד בצריח מודולרי מסוג Cockerill 3105, של קבוצת CMI, שעובר בדיקות בארצות הברית, הכוללות ניסויי ירי במרכז הניסויים האוטומוטיביים בנבדה. הרכב המוצע על ידי הקבוצה בראשות חברת SAIC, המשמשת אינטגרטור המערכת, הוא רק"ם הדור הבא של ST Kinetics הנקרא NGAFV, שהוזמן על ידי צבא סינגפור. ייצור הרק"ם צפוי להתחיל בשנת 2019.

Winston Toh הדגיש את הבשלות של הרק"ם והצריח המוצעים, וציין כי שניהם יהיו בקווי ייצור מתמשך כאשר צבא ארצות הברית יצייד את היחידה הראשונה שלו ברק"ם החדש, הצפוי בשנת 2025.
הוא גם פירט את השינויים שעשתה ST Kinetics ברק"ם לצורך קליטת הצריח Cockerill 3105, שכללו חיזוק התובה עבור התותח בקוטר גדול יותר והרכבת מדמה צריח על התובה לפני ביצוע ניסויי ניידות.
הצריח Cockerill 3105, המסוגל לקלוט תותחים בקוטר עד 105 מ"מ, הוזמן על ידי אינדונזיה בשלוחה האירופית של GDLS עבור השריונית 8x8 מסוג Pandur II.
צבא סינגפור הציג בשנת 2017 רכב חילוץ המבוסס על NGAFV, אבל ST Kinetics ציינה כי סינגפור לא הזמינה רק"ם כלשהו עם צריח 105 מ"מ.
כלי הרק"ם של הדור הבא - NGAFV - שסינגפור הזמינה הם בתצורות שונות, לרבות נגמ"שים בעלי עמדת נשק בשליטה מרחוק עם תותח 30 מ"מ מסוג Orbital ATK Bushmaster ומקלע מקביל.
משקל רק"ם זה עם צריח Cockerill הוא 32.5 טונות, מעט יותר מ-29 טונות של נושא הגייסות של סינגפור. הרק"ם יהיה מצויד במצלמת יום/דימות תרמי המאפשרת כיסוי 360 מעלות סביב הרכב ולחימה של הצוות במדפים סגורים. Winston Toh מכנה אותו "פלטפורמה דיגיטלית מוכנה לעתיד", המסוגלת לשלב בקלות טכנולוגיות חדשות לאורך חיי השירות של הרכב.
המיזם של Mobile Protected Firepower הוא בעל עדיפות לעתיד הקרוב במסגרת אסטרטגיית המודרניזציה של הרק"ם בצבא ארצות הברית. הוא יספק לחטיבות החי"ר (infantry brigade combat teams) בפעילותן יכולת של אש ישירה, מדויקת, חסינת סייבר, ממוגנת ולטווח ארוך. במכרז התבקשו הצעות מהתעשיות לחודש מארס 2018 עם מדגימים עד 1 באפריל. חברה אחת או שתיים ייבחרו לספק 12 דגמי הנדסה וייצור. הדגמים האלה צפויים ברבעון הראשון של 2019, לפני שייבחר הזוכה בתוכנית.
החברות SAIC ו-ST Kinetics גם משתפות פעולה בתחרות של רק"ם אמפיבי למרינס עם הרק"ם Terrex 2 בעל הנעה 8x8, כנגד הצעת BAE Systems המציעה את הרק"ם Iveco SuperAV.

הרק"ם Iveco SuperAV

13. דגם הרק"ם של הדור הבא (NGCV) עם "השליח הרובוטי" שלו צפוי להופיע ב-2020

DEFENCENEWS.COM, 16 במארס 2018

First Next-Gen Combat Vehicle and Robotic Wingman Prototypes to Emerge in 2020

www.defensenews.com/land/2018/03/16/first-next-gen-combat-vehicle-and-robotic-wingman-prototypes-to-emerge-in-2020/

דגמי הדור הבא של הרק"ם עם בן הזוג הרובוטי שלו (או השליח הרובוטי), צפויים להיכנס לניסויי שדה בשנת 2020, כך נמסר מגורמים במנהלת NGCV. סדרות דגמים נוספות, הכוללות שיפורי תכן על בסיס ממצאי הניסויים, צפויות בשתי פעימות נוספות : 2022 ו- 2024.

גנרל דייויד לספרנס (Brig. Gen. David Lesperance) ממונה על הפיקוח ההדוק על פיתוח NGCV, אשר הינו אחד מתוך 6 תוכניות חדשניות* אשר קיבלו עדיפות בפיתוח: כל אחת מהן אמורה להוות בסיס לפעילות של Future Command הצפוי לקום כבר לקראת הקיץ הקרוב. לכל תוכנית הוקמו מעין צוותי היגוי משולבים – CFT (Cross-functional teams). בראש כל CFT עומד קצין בכיר – לרוב ברמת גנרל . גנרל לספרנס הסביר כי שני הפרויקטים אשר בהם יתרכזו ה- CFT הינם רק"ם רובוטי והרק"ם העתידי – NGCV, שהוא הכלי "המארח" (host) של הרובוט.

בכוונת הצוות לבצע בדיקות קונספטואליות, אשר יסייעו לצבא לגבש דמ"צ ואופיון טכני לרכבים אשר יהוו מהפכה מחשבתית ולא עוד תחליף לבראדלי או לאברמס. בכוונת ה- CFT לשתף גם את התעשיות הרלוונטיות בגיבוש התפיסה. בין היתר הצוות מצפה מהתעשיות להגיש רעיונות מהפכניים, כמו למשל הפחתת משקל והקטנת חתימה וכך "לפצח את הפרדיגמה של גודל-משקל-הספק" .

לספרנס מוסיף ואומר כי הרק"ם העתידי חייב להיות בעל יכולת פריסה אסטרטגית ובעל יכולת פעולה בשטחים עירוניים צפופי-אוכלוסין, ובשל כך צוות ה- CFT בוחן מערכות רובוטיות אוטונומיות (כרב"ם) בעלות יכולת של תגובה בנשק אנרגיה כיוונית וקטלניות, כמו גם יכולת אל-הרג, תוך יכולת אופטימלית של ייצור ושימור אנרגיה, גם ממקורות אלטרנטיביים. לגבי פיתוח הכרב"ם גנרל לספרנס מציין שייעשה שימוש בניסיון שנצבר בשנים שעברו ביכולות הכטב"ם, בהיבטי התפעול הקרקעי שלהם ע"י צוותים ייעודיים, אשר שימשו בין היתר למטרות חיקור מודיעיני (עם הוצאת מסוקי ה- Bell OH-58 Kiowa משירות) . הוא מוסיף שהשילוב בין רק"ם מאויש לכרב"ם מאפשר יכולות מבצעיות מגוונות, תוך הקטנת העומס על מפקד הכוח, דבר אשר ישפר את איכות קבלת ההחלטות בשדה הקרב.

* 6 התוכניות הן:

Long-Range Precision Fires, next-generation combat vehicle, Future Vertical Lift, the network, air and missile defense, soldier lethality

14. מיגון אקטיבי לטנקים הטורקיים

JANE'S DEFENCE WEEKLY, מארס 2018, עמ' 5

Turkey to Equip MBT with APS* for Operations in Syria

בטורקיה פורסם שהטנקים המשתתפים בלחימה נגד הכורדים בשטח סוריה יצוידו במערכת הגנה אקטיבית המכונה "Pulbat".

לפי דברי שר ההגנה, המערכת פותחה כולה ע"י חברת Aselsan ומעניקה לטנק הגנה מפני נשק נ"ט, כולל טילים וחימוש קצר טווח (כמו RPG). צוין גם שהמערכת עמידה בכל תנאי הסביבה החמורים, כולל אבק, בוץ, שלג או גשם. בעתיד תוכל לשמש גם לסוגי רק"ם אחרים.
סגן השר לתעשיות הביטחון דיווח שהמערכת עמדה לאחרונה בהצלחה בניסויים, כולל ירי.
לפי ההערה של מחבר הכתבה, המערכת מבוססת על הגרסה המתקדמת של מערכת ההגנה האוקראינית: Zasion-L APS.

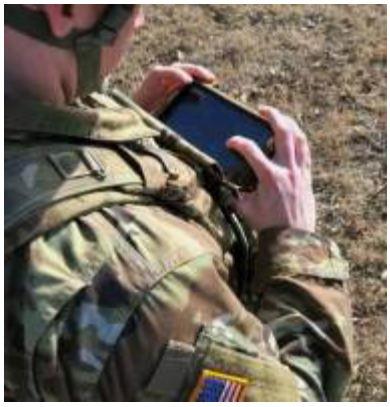
APS = Active Protection System*

15. צבא ארה"ב בוחן מערכת לייזר להכוונה מדויקת

SHEPHARDMEDIA.COM, 19 במארס 2018

US Army Tests Precision Targeting System
www.shephardmedia.com/news/landwarfareintl/us-army-tests-jets-tlds-precision-targeting-system/

צבא ארצות הברית בודק מערכת משולבת של ציון ומיקום מטרה באמצעות לייזר, הנקראת JETS - TLDS (Joint Effects Targeting System - Target Location Designation System). הבדיקות נעשות באזורי הקרה באלסקה. המערכת היא חבילה של חיישן מתקדם ומודולרי שמשלב בתוכו שלושה מרכיבים: מודול מיקום הנישא ביד, מודול זווית אופקית (אזימות) וזווית אנכית למטרה, ומודול מציין לייזר.
המערכת נבחנת במגוון של פעולות, כולל שימוש בדימות תת-אדום ודימות יום בצבע, לגילוי, הכרה וזיהוי של רכב ואנשים במרחקים שונים, כדי לקבוע אם הם עמית או טורף. נעשה שימוש במערכת גם בסביבה עירונית מסומלצת, שבה חיילים נכנסו למבנים והשתמשו בגגות ובחדרים כדי לצפות בכוחות אויב בעיר. מציין הלייזר שימש גם לציון מטרות לאש חיה ששוגרה באמצעות מסוקי אפאצ'י.
כמו כן נבחנה יכולת המערכת לקבוע את מיקום המטרה. בהמשך להרכשה ומיקום המטרות באמצעות המערכת (JETS-TLDS) החיילים השתמשו גם במכשיר נייד עם תצוגה (Precision Fires-Dismounted) – ראו צילום בהמשך. מכשיר זה משמש לוחמי חת"ם לצורך העברה דיגיטלית של משימות אש, ליצירת משימות אש ולשילוח הנתונים ליחידות של הארטילריה.
אחד מאנשי הארטילריה אמר כי הצעד המקדם הזה שהצבא עושה, מאפשר לקציני התצפית הקדמיים של הארטילריה להיות צופי אש משולבים. מציין הלייזר מספק אמצעי, ברמת המחלקה, המאפשר להם גם לציין ולסמן מטרות לחיל האוויר. משקלו הנמוך מקל על השימוש בו ועל מיצוי מלוא יכולתו.



חייל עם מכשיר נייד להתמצאות מצבית (Nett Warrior (NW

16. המורדים בתימן עושים שימוש בלייזר נגד מערכות אמריקניות

MARINES CORPS TIMES, 8 במארס 2018

Yemen Coast a 'Live Fire Laboratory' for Firing Lasers

www.marinecorpstimes.com/news/your-marine-corps/2018/03/08/yemen-coast-a-live-fire-laboratory-for-firing-lasers/

מפקד חיל הנחתים האמריקני, גנרל רוברט נלר, סיפר בדיון תקציב בוועדת הקונגרס, כי כוחות אמריקנים נתקלים בשימוש הולך וגובר באמצעי לייזר שונים בקרבות המתנהלים לחופי תימן. לדבריו, ארגונים קיצוניים אחרים עושים שימוש באמצעי לייזר מסחריים שונים ומשונים (Low Tech על פי הגדרתו) לצרכים התקפיים והגנתיים, כאשר המטרה העיקרית היא לשבש מערכות אמריקניות. הוא לא הרחיב בנושא אך מסר כי הכוחות האמריקניים מצליחים להתמודד עם האיום.

17. שיטה חדשה לגילוי ידני של מוקשים מאפשרת "לראות" אותם

SHEPHARDMEDIA.COM, 14 במארס 2018

US Army Mine Detectors to 'See' Buried Bombs

www.shephardmedia.com/news/landwarfareintl/technology-see-buried-bombs-under-development/

הצבא האמריקני מפתח יכולת חדשה לגילוי מוקשים. האמצעי שפותח מציין ללוחם את מיקום המוקש, או מטען צד, ע"י הצגה ויזואלית על מסך דיגיטאלי או על משקף הנמצא על הקסדה, ולא ע"י התרעה קולית באוזניות, כמקובל עד כה.

כאשר הלוחם מעביר את אמצעי הגילוי על הקרקע מופיע סימון האזור המסוכן בו נמצא המוקש החשוד. בצורה זו ניתן לזהות אפילו מרחוק ובזמן אמיתי את קיומו של האיום, ונותר רק לסמנו ע"י התקן מיוחד שיאפשר לנטרל אותו בהמשך. האמצעי יכול לשמש גם לאימונים, כדי לשפר את יכולת הגילוי וקצב הסריקה, וכן להעביר את תמונת מיקומם של האיומים לרכב שירות הנמצא מאחור, לצורכי תכנון הנטרול.

אוויר והגנ"א

18. דו"ח על שיטות ומערכות גילוי רחפנים בעולם

DRONECENTER.BARD.EDU, 20 בפברואר 2018

COUNTER-DRONE SYSTEMS

http://dronecenter.bard.edu/files/2018/02/CSD-Counter-Drone-Systems-Report.pdf

דו"ח שהוציא לאחרונה מוסד אקדמי אמריקני בשם Bard College בוחן את השיטות השונות אשר נמצאות בשימוש במטרה לגלות רחפנים. הוא מונה 235 מערכות שונות אשר נמכרות על ידי 155 חברות מ-33 מדינות ברחבי העולם. המחבר מוצא כי השיטות הנפוצות ביותר לגילוי רחפנים הן מכ"ם, גילוי תדרי רדיו (RF), מערכות אלקטרו-אופטיות ותת-אדום. מערכות הנטרול הנפוצות ביותר הן מערכות שיבוש. המחבר מציין כי הבעיה מציבה לכלל העוסקים במלאכה סוגיות משפטיות והגדרת מדיניות, כמו גם בעיות פרקטיות הקשורות לסביבת תפעול ותנאי מזג-אוויר. בשל העובדה שאין תקנים בנושא ברחבי העולם, הן ההתייחסות לפתרונות והן הפתרונות עצמם אינם אפקטיביים ואינם זמינים בהרבה מקרים. לכן ישנן גישות שונות והצהרות רבות לגבי הפתרונות המוצעים.

הגידול בתחום זה ראוי לציון. אם בשנת 2015 מצאו חוקרים במעבדות Sandia בארה"ב כי יש 10 פתרונות לתחום, הרי ש-3 שנים אחרי כן מוצא המחבר למעלה מ-200 פתרונות מוצעים (אך כפי שצוין, לא כולם אפקטיביים). רוב הפתרונות (177) שצוינו בדו"ח מבוססים על גילוי קרקעי, 18 מיועדים להתקנה על רחפנים, ו- 17 מוגדרים כ"גילוי ידני" (handheld). מ- 155 המערכות אשר מגלות רחפנים (השאר מיועדות לנטרול), 95 מבוססות על חיישן בודד ואילו 60 מבוססות על שני חיישנים שונים ומעלה (למשל, אלקטרו-אופטי ומכ"ם). בדו"ח ישנה רשימה של כל 235 המוצרים הידועים למחבר, נכון לחודש פברואר 2018.

19. נשק אנרגיה אפקטיבי נגד רחפנים

SUASNEWS, 21 מארס, 2018

High-Power Microwaves and Lasers Defeat Multiple Drones During US Army Exercise

www.suasnews.com/2018/03/high-power-microwaves-lasers-defeat-multiple-drones-us-army-exercise/

45 כטב"מים מסוגים שונים, רובם רחפנים, הופלו במסגרת תרגיל שערך הצבא האמריקני בו נבחנו מערכות אנרגיה מוכוונת (directed energy) נגד מטרות אלה. התרגיל, אשר נועד לבחון טכנולוגיות שונות להתמודדות עם איומי כטב"ם שונים, נקרא Maneuver Fires Integrated Experiment (MFIX) והתבצע בבסיס Fort Sill שבמדינת אוקלהומה.

שתי מערכות של חברת רייתיאון הודגמו במסגרת זו: האחת נשק מיקרוגל (HPM) והשנייה לייזר רב עוצמה (HEL). מערכת המיקרוגל נטרלה 33 כטב"מים, לעתים שניים או שלושה בו-זמנית. היא נטרלה את האלקטרוניקה אשר הייתה בכטב"מים תוך שנייה וההשפעה שלה הייתה סביבתית, קרי, שידרה באונה כיוונית לעבר מבנה של כלי הטייס ונטרלה את כולם בו זמנית. מערכת זו שוקלת כ- 9 טון וגודלה כגודל מכולה של אונייה (תמונת המערכת למטה מימין). מערכת הלייזר, אשר הותקנה על כלי רכב שבשימוש הכוחות המיוחדים של ארה"ב (Polaris MRZR), זיהתה, עקבה ונטרלה 12 רחפנים וגם 6 פצצות מרגמה על הקרקע (תמונת המערכת למטה משמאל). ההדגמה הייתה במסגרת חוזה של 2 מיליון דולר אשר יש לחברת רייתיאון מול חא"א.

20. הודגמה מערכת נשק לייזר נגד רחפנים

DEFENSENEWS.COM, 21 במארס 2018

US Army Successfully Demos Laser Weapon on Stryker in Europe

www.defensenews.com/land/2018/03/21/us-army-successfully-demos-laser-weapon-on-stryker-in-europe/

צבא ארה"ב הדגים בהצלחה באירופה מערכת נשק לייזר משולבת על נגמ"ש סטרייקר, אך מגבלות טווח עדיין מונעות את הכניסה לשירות ולאימונים. המערכת MEHEL בהספק 5 KW הצליחה לנטרל עשרות רחפנים מסחריים. מגבלות בטיחות של ירי הלייזר דרשו ירי מתחת לקו האופק, דבר שפגע במעטפת הניסויים ובתרחישים שנבדקו.

המלצות ההדגמה דורשות מיקוד לפיתוח מערכות סימולציה ותוכנה מתקדמות, כדי לאפשר ניסויים ואימונים במגבלות בטיחות. צבא ארה"ב מחפש שותפים בנאט"ו ובארצות אחרות לפיתוח אתרי ניסוי ואימונים באירופה למערכות נשק לייזר.

לפני כשנתיים זוהו ע"י צבא ארה"ב באירופה פערים ביכולת לחימה אלקטרונית והוחלט להתקדם למערכות נשק של אנרגיה מוכוונת. יכולות ראשוניות נמצאות בשלבי בדיקה שונים. מערכת אחרת היא C-UAS לנטרול כטב"ם קטנים ואיטיים ע"י אנרגיית RF.

(C. Todd Lopez/Army News Service)

21. ברוסיה: ניסויים בלייזר מוטס נגד לוויינים

sputniknews.com, 25 בפברואר 2018

Russian Engineers Finish Work on Laser Capable of Shooting Down Enemy Satellites

https://sputniknews.com/military/201802251061979166-russia-creates-airborne-antisatellite-laser/

רוסיה חידשה ניסויי טיסה של מערכת נשק לייזר נגד לוויינים המותקנת במעבדה המוטסת A-60. למערכת עשוי להיות גם ייעוד מבצעי נגד טילים. המערכת שודרגה ממערכת קודמת A-50.

אין עדיין החלטות על ייצור סדרתי, אך מערכת A-60 צפויה להתקנה על מטוס חדש לגמרי. המעבדה הותקנה במטוס תובלה אסטרטגי Il-76MD. התכנון מבוצע ע"י NPO Almaz בשיתוף עם Beriev. מערכת דומה מפותחת בארה"ב, וצפויה להיות מבצעית בשנת 2020. כנראה יש גם פיתוח דומה בסין.

Source: Sputnik News

22. טיסת בכורה למטוס התרעה ובקרה אווירית חדש של סאאב

NEW ATLAS, 16 במארס 2018

Saab GlobalEye Early Warning Aircraft Takes to the Skies

https://newatlas.com/saab-globaleye-maiden-flight/53828/

מטוס התראה ובקרה אווירית (Airborne Early Warning and Control - AEW&C) חדש של חברת סאאב השבדית טס החודש את טיסת הבכורה שלו. המטוס, הקרוי GlobalEye, מבוסס על מטוס המנהלים Global Express 6000 של חברת בומברדייה שכבר משמש כבסיס למטוס ה- Sentinel שפיתחה חברת ריתיאון עבור חייל האוויר המלכותי הבריטי וכן מטוס E-11A של חייל האוויר האמריקני.

צוות ההטסה של המטוס יכלול ארבעה אנשים ובנוסף יהיו עוד מפעילי מערכות שיישבו בעמדות ארגונומיות משני צידי המעבר בתא משימה שתוכנן לרמות רעש נמוכות במיוחד. אורכו של המטוס 30 מטר ומוטת הכנף היא 29 מטר. שני מנועי טורבו מניפה של רולס-רויס יעניקו לו מהירות שיוט של 0.85 מאך (907 קמ"ש) בגובה 41 אלף רגל. אורך מסלול ההמראה הנדרש הוא 2000 מטר. זמן השהיה באוויר מגיע ל -11 שעות.

המטוס יוכל לבצע מגוון משימות מול מטרות אוויר, ים ויבשה. המכ"ם העילי שנושא המטוס הוא מכ"ם חדש בשם Erieye ER (Extended Range) אשר יוכל לגלות מטרות ימיות קטנות כמו ג'ט סקי או פריסקופ של צוללת (בשילוב עם מכ"ם ימי המותקן בגחון). המכ"ם מבוסס על טכנולוגיות AESA אדפטיבית עם יכולת לגלות ולעקוב אחר מטרות קטנות על פני רקע רועש. המכ"ם יוכל לבצע גם משימות GMTI של איתור מטרות נעות על פני רקע קרקעי. למטוס תהיה גם מערכת הגנה עצמית שפרטיה לא פורסמו. הלקוח הראשון של המטוס הוא איחוד האמירויות, שם הוא מכונה swing role surveillance system (SRSS).

סרטון המתאר את המטוס:

GlobalEye The all-new AEW&C solution

https://youtu.be/rcfzlbUjy-Q

23. חא"א מתכנן השקעה מסיבית בדור הבא של טכנולוגיות מטוסים

MILITARY.CO, 15 בפברואר 2018

Air Force Wants to Invest Heavily in Next-Gen Technologies

www.military.com/dodbuzz/2018/02/15/air-force-wants-invest-heavily-next-gen-technologies.html

חא"א החליט להשקיע במחקרי טכנולוגיות הנדרשות לדור הבא של מטוסי עליונות אווירית. במסגרת תוכנית רב-שנתית מתוכננת השקעה של 11 מיליארד דולר לחמש שנים הבאות.

המגמה היא לתכנן משפחת מערכות ומבוצעת כעת אנליזה של החלופות האפשריות והגדרות לדרישות היכולת העתידית. בשנת 2016 פורסמה מפת דרכים לעליונות אווירית 2030, שהכילה המשך קיום מטוסים ישנים וחדשים כמו F-22, F-35, וכן כיוונים לפיתוחים עתידיים של מטוסים מתקדמים, חיישנים, ומערכות נשק, כמענה לאיומים המתפתחים.

תפיסת העליונות האווירית אינה בהכרח רק מטוס קרב מהיר וחמקן, אלא תפיסה מערכתית הכוללת יכולות טווח, שהייה, שרידות, ותקיפה. חא"א צופה להשיג יעדים אלה באמצעות משפחת מערכות משולבות רשתית. האיומים העיקריים הם התקדמות ומודרניזציה של מערכות נ"מ ומערכות אוויר-אוויר של סין ורוסיה.

24. בסין מפתחים נגזרות חדשות למטוס הקרב מדור 5 ומתכוננים לדור 6

JANES.COM, 13 במארס 2018

China to Develop New J-20 Variants, Begin Research on 'Sixth-Generation' Fighter, Says Report

www.janes.com/article/78569/china-to-develop-new-j-20-variants-begin-research-on-sixth-generation-fighter-says-report

סין מתכוונת לפתח נגזרות חדשות של מטוס הקרב מדור חמישי J-20 ולהתחיל במחקרים לקראת מטוס דור שישי. הם אינם מסתפקים בהישגים שהושגו עד כה ורוצים לתגבר יכולות עיבוד מידע ובינה ולהפוך מטוס זה למשפחה רחבה של דגמים. המטוס מיועד למגוון משימות מבצעיות, אך השימוש המועדף בו יהיה בהתאם לכמויות הייצור והפריסה. המשימה העיקרית היא חדירה לאזורים מאוימים.

חייל האוויר הסיני אינו מאשר יצוא של מטוס זה, ולכן חברת AVIC בודקת אפשרות יצוא של מטוס הקרב FC-31.

לא נמסרו פרטים טכניים, או כמויות, אך פורסם כי מתחילה קליטת המטוס J-20 ביחידות המבצעיות. לא ברור עדיין אם הסתיים פיתוח מנוע סיני למטוס זה או שעדיין קיימת תלות ביבוא מנוע מרוסיה.

25. ברוסיה בוצע ניסוי של שיגור טיל בליסטי ממטוס קרב

DEFENSEWORLD.NET, 11 במארס 2018

Russia Tests Air-Launched Ballistic Missile from MiG-31 Jet

רוסיה שיגרה טיל בליסטי היפרסוני Kinzhal מבטן מטוס הקרב MiG-31. זהו כנראה הטיל הבליסטי הראשון המשוגר ממטוס. הטיל מיועד להביס את כל המערכות הידועות להגנה נגד טילים, עקב מהירותו הגבוהה (כנראה 10 מאך), חתימת מכ"ם נמוכה וכושר תמרון גבוה.

טווח הטיל מגיע ל-2,000 ק"מ. בניסוי הושגה פגיעה מדויקת במטרה.

Russian TV grabshot

26. סין הודיעה על ניסוי מוצלח של יירוט טיל בליסטי

DEFENSEWORLD.NET, 6 בפברואר 2018

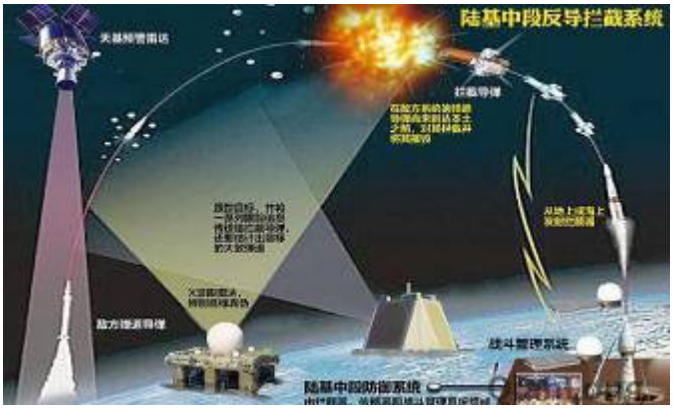
China Claims Successful Missile Interception Test

www.defenseworld.net/news/21928/China_Claims_Successful_Missile_Interception_Test#.Wn3XxaiWaUk

סין ביצעה ניסוי יירוט באמצע המסלול של טיל קרקע-קרקע. הניסוי השיג את היעדים שנקבעו. לא נמסרו פרטים על טיל הניסוי ועל המטרה.

יירוט טיל בליסטי ארוך-טווח באמצע המסלול מתבצע באטמוספרה החיצונית, וכך מקטין את סכנת הנזק בצד המותקף. קיימת שאיפה לבצע היירוט בגובה רב ככל הניתן.

זוהי הודעה שלישית על ניסוי מוצלח בנושא זה. הקודמות היו בינואר 2010 וינואר 2013. נמסר כי הניסוי הוא חלק מתוכנית הפיתוח.



27. הצי המלכותי פתח בית ספר להישרדות של טייסים שנפלו לים

NAVALTODAY, 28 בפברואר 2018

Royal Navy Opens New Survival Training Facility

https://navaltoday.com/2018/02/28/royal-navy-opens-new-survival-training-facility/?uid=5710

בבסיס זרוע האוויר של הצי המלכותי Yeovilton נפתח בית ספר חדש שיילמד טייסים איך להציל את עצמם במקרה של התרסקות מסוק או תאונה אחרת מעל למים. המתקן נקרא Royal Navy School of Maritime SERE (survive, evade, resist, escape) and underwater escape training unit (UETU) ובשלב ראשון הוא יעסוק בהכשרת מדריכים שיתפעלו אותו.

המטרה של בית הספר היא ללמד צוותי אוויר של הצי, בשלב הראשון, כיצד להיחלץ מכלי טייס שנפל לים ולהצליח להגיע לפני המים. בשלב השני החניכים ילמדו כיצד לשרוד על פני המים באמצעות רפסודת הצלה ואילו בשלב השלישי של האימון החניכים יתרגלו היחלצות מהמים באמצעות מסוק וכננת כבל. מאמן הבריכה במתקן מסוגל לדמות תנאי מזג אוויר מגוונים (רוח, גשם, גלים, חשיכה) במטרה לתרגל את החניכים בתנאים הדומים ביותר למציאות שעלולה לפגוש אותם בנטישה מעל הים.

28. מנהרת רוח לניסוי כלי טייס שגא-קוליים, עד 25 מאך

DEFENSEWORLD.NET, 20 במארס 2018

China Developing Mach 25 Hypersonic Wind Tunnel For Testing Super-Fast Airplanes

www.defenseworld.net/news/22188/China_Developing_Mach_25_Hypersonic_Wind_Tunnel_For_Testing_Super_Fast_Airplanes#.WrVQJKhuaUk

סין בונה מנהרת רוח שגא-קולית (היפרסונית) כדי לבדוק דגמי תכנון של כלי טייס שינועו במהירות של עד 25 מאך.

המנהרה שאורכה 265 מטר תבצע ניסויים בתחומי מהירות 10-25 מאך. מנהרות רוח מהירות הקיימות בעולם מגיעות עד 5-9 מאך.

הצפי להפעלת המנהרה הוא בשנת 2020. היא תסייע לפיתוח מטוסים ומערכות נשק מהירות.

29. בגרמניה: מונית אווירית שממריאה ונוחתת אנכית

NHREGISTER.COM, 17 בפברואר 2018

This Electric Jet Can Take Off Vertically and Travel Almost 190 Miles Per Hour — and it's Already Being Prototyped

www.nhregister.com/technology/businessinsider/article/This-electric-jet-can-take-off-vertically-and-12621802.php

חברת Lillium בגרמניה מפתחת "מונית אווירית" חשמלית, בעלת יכולת המראה ונחיתה אנכית. הדגם כבר ביצע טיסות ניסוי. אבטיפוס מלא יטוס בשנה הבאה.

התצורה כוללת שורה של מנועים חשמליים ומדחפים בכנף, אשר במצב אנכי מאפשרים המראה ונחיתה. באוויר הם מתקפלים לתוך הכנף למצב אופקי ומספקים דחף לטיסה קדימה, עד מהירות 300 קמ"ש. משך הטיסה – שעה. תכונות של שקט אקוסטי וכושר תמרון טוב מאפשרות הטסה במרחב אורבני. המונית תוכל לשאת 5 נוסעים, ותופעל לפי הזמנה, כמו מוניות אובר. המנחתים יהיו על גגות בתים בתוך העיר. ייצור סדרתי צפוי בשנת 2025.

Lillium

מערכות לא מאוישות

30. חילופי דורות במערך הכטב"מים של חא"א

THE DRIVE - WAR ZONE, 9 במרס 2018

USAF Officially Retires MQ-1 Predator While MQ-9 Reaper Set To Gain Air-To-Air Missiles

www.thedrive.com/the-war-zone/19122/usaf-officially-retires-mq-1-predator-while-mq-9-reaper-set-to-gain-air-to-air-missiles

ב-9 למארס הוציא חיל האוויר האמריקני מהשירות את הכטב"ם הוותיק MQ-1 Predator ("הטורף") אשר היה כלי הטייס האמריקני הראשון שביצע משימות תקיפה באמצעות חימוש מדויק בנוסף למשימות איסוף מודיעיני ואיתור מטרות, ואשר מילא תפקיד מפתח במלחמה בטרור במהלך השנים נגד אל-קעידה, הטליבן, דאעש ועוד, בכל רחבי המזרח התיכון ומרכז אסיה. משימות אלו יבוצעו מעתה על ידי הכלי הגדול יותר MQ-9 Reaper ("הקוצר"). רבים מכלי הטייס שיוצאו משרות יועברו לשימוש בצי.

היכולות של "הקוצר" ישודרגו במספר תחומים וביניהם היכולת לשגר טילי אוויר-אוויר. היכולות הבסיסיות של כלי הטייס כוללות את היכולת לשהות באוויר עד 40 שעות כאשר הוא אינו נושא חימוש. נקודות התליה שלו מאפשרת לשאת תמהיל חימוש הכולל טילי הלפייר (AGM-114), פצצות מונחות לייזר מסוג GBU-12 Paveway וחימוש מתקדם מסוג GBU-38 JDAM. כושר הנשיאה הכולל שלו מגיע לכ-1150 ק"ג והדבר מאפשר, למשל, לשאת ארבעה טילי הלפייר ושתי פצצות שמשקל כל אחת מהן 225 ק"ג.

בעתיד מגוון סוגי חימוש זעירים מדויקים יעלה את כוח האש של הכטב"ם. במשימות סיור ואיסוף יכול הכלי לשאת פודים שונים לצילום, תקשורת, לוחמה אלקטרונית וגם מכלי דלק. בין השאר, פוד לצילום שטח נרחב - Wide Area Aerial Surveillance (WAAS), שנתלה על פיילון ויכול לכסות בו זמנית שטח של עשרות קמ"ר בכושר הפרדה גבוה. מערכות אלה מצטרפות למטעד התצפית המולטי ספקטרלי MTS-B באף המטוס ומכ"ם SAR מסוג Lynx בגוף במטוס. נקודת התקנה בגחון מאפשרת לשאת, במקרה הצורך, מכ"ם גדול יותר. מכ"מים כאלה יאפשרו ליצור רשת מוטסת לגילוי מטרות קרקעיות נעות, ground moving targeting identification (GMTI), ולהחליף את מטוסי JSTARS המתיישנים. דוגמא ידועה להתקנת מכ"ם גדול על הגחון היא גרסת RQ-9 Guardian המשמשת לסיור ימי.

כאמור, אחד השדרוגים המשמעותיים הוא היכולת לשגר טילי אוויר-אוויר. לא תהיה זו הפעם הראשונה שכטב"ם נשא ושיגר טילים כאלה. מטוסי "טורף" הותאמו לנשיאת טילי "סטינגר" לפני יותר מ -16 שנה. הדבר נעשה כחלק במענה לדרישה מבצעית דחופה והושלם תוך 91 יום בלבד. בדצמבר 2002, פחות משלושה חודשים לפני מבצע "Iraqi Freedom" , אף התקיים "קרב אוויר" בין מטוס Mig-25 עיראקי למטוס "טורף". המטוס העירקי שיגר טיל (כנראה AA-6) וכטב"ם שיגר חזרה "סטינגר". הטיל הקטן יותר לא הגיע אל המיג והכטב"ם הופל. עם זאת, לאחר אותו אירוע לא היו שוב מקרים בהם התקרב מטוס קרב עיראקי לסיורים של הכלים הלא מאוישים. תיאור של המקרה כולל הקלטות וידאו של הכטב"ם ניתן לראות בסרטון - https://youtu.be/tAneAliAG88.

בשנים האחרונות טסו הכלים ללא יכולת אוויר-אוויר ועתה רוצים להעניק להם יכולת משופרת בהרבה באמצעות טילי AIM-9X בעלי ראש ביות דימותי. לגרסת "בלוק 2" יש גם ערוץ תקשורת המאפשר נעילה לאחר שיגור, ובאופן פוטנציאלי יוכל הכלי הלא מאויש לשמש פלטפורמת שיגור המתבססת על

גילויים של חיישנים ארוכי טווח. יכולת ההגנה העצמית של הכלי תתבסס גם על פוד ל"א הכולל מערכת התרעת מכ"ם שתאפשר לו לזהות מכ"מים של מטוסי קרב עוינים. חלופה מעניינת נוספת הנבחנת היא התקנה של טילי מכ"ם ארוכי טווח מסוג AIM-120 AMRAAM שיאפשרו, שוב, שיגורים בהכוונה של מערכות גילוי ארוכות טווח.

לדעת כותב הכתבה, התקנה של טילי אוויר-אוויר מתקדמים על כטב"ם בעל יכולת שהייה ארוכה יכולה להביא למהפכה משמעותית ביכולת ההגנה האווירית על כוחות קדמיים והבדיקות שנעשות היום עשויות להביא בסופו של דבר לפיתוח של כלי טייס ייעודי למשימה זו. בתוספת מאוחרת יותר לכתבה הובאה תמונה של התקנת טיל אוויר-אוויר על הכטב"ם.

בתמונות רואים את "הטורף" (מלפנים) ואת "הקוצר" (מאחור) על מסלולי הבסיס בקנדהר, אפגניסטן.

31. <u>מסל"ט רוסי חדש, רב יכולת</u>

UASVISION.COM, 20 במארס 2018

Russia is Testing a Powerful New Unmanned Helicopter

www.uasvision.com/2018/03/20/russia-is-testing-a-powerful-new-unmanned-helicopter/#DVy4Kp6IBduuTDAy.99

רוסיה החלה בניסויים של מסוק ללא טייס חדש, המיועד לסיורי מודיעין ולתקיפה, לשימוש ע"י צבא רוסיה בסוריה ובאזורי עימות אחרים. משקלו הכולל 500 ק"ג, עם מנוע דיזל, ותצורת רוטור קו-אקסיאלי. הושלם ייצור 2 אבות טיפוס עבור הניסויים.

מסל"ט זה מתוכנן למגוון משימות מבצעיות, הודות ליכולת המשקלית שלו. הוא יוכל לשאת מגוון חיישנים ומערכות נשק שלא ניתנים להטסה ע"י מסל"טים קיימים של מתחרים מערביים. הוא תוכנן ע"י חברת Kumertau וצפוי להגיע למהירות 200 קמ"ש ושהייה של 5 שעות. יכולות תפעול לפי תכנון מראש וטיסה אוטונומית. יכולות נוספות – איתור מטרות, מעקב מטרות נעות (50 בו-זמנית), רום טיסה 11,500 רגל, חיפוש בשטחים קשים כמו אזורי אסון, ועוד. הוא צפוי להתאים גם לשימושים אזרחיים.

32. נחיל רחפנים יעביר תספוקת ללוחמים

JANES.COM, 15 במארס 2018

US Marine Corps performs Hive Final Mile UAV Concept Demonstration

www.janes.com/article/78617/us-marine-corps-performs-hive-final-mile-uav-concept-demonstration

חיל הנחתים בארה"ב הדגים יכולת HFM - Hive Final Mile עבור הטסה של נחיל רחפנים לצורך אספקה לוגיסטית ליחידות קדמיות.

יכולת זו פותחה ע"י חברת Nexlog על בסיס ארכיטקטורת תוכנה המקושרת לישל"ט ידני של החייל. הדרישות המבצעיות מועברות מהישל"ט אל הכלים האוטונומיים לאספקה. יכולת זו צפויה לשפר משמעותית את המבצעים ולפתוח צווארי בקבוק באספקות לשטח. ניתן לשלוט ב-32 רחפנים בו-זמנית. בהמשך צפוי שדרוג היכולת לשליטה באלפי כלים.

הרחפנים בהדגמה היו בעלי טווח 500 מטר, מהירות 10 מטר לשנייה, והעבירו מטענים של 1-1.3 ק"ג במשך 2 דקות מקבלת הדרישה. הוטלו חבילות מזון מגובה 9 מטר או יותר.

בהמשך רוצים להגדיל את יכולת הנשיאה למטענים של 7-10 ק"ג. כמו כן להגדיל את קצב האספקות בו-זמנית. הסתבר בהדגמה שהקצב תלוי בסד"כ כוח האדם הזמין להעמסה.

(IHS Markit/Patrick Host)

33. נחילי רחפנים זולים תוקפים סוללות טילי נ"מ בתימן

NEW SCIENTIST, 8 מארס, 2018

Swarms of Cheap Drones are Attacking Missile Defences in Yemen

www.newscientist.com/article/2163260-swarms-of-cheap-drones-are-attacking-missile-defences-in-yemen/

נחילי רחפנים זולים מתמודדים בימים אלה עם מערכות ההגנה האוויריות המתוחכמות ביותר בעולם בתימן. לא ברור עדיין האם המתקפות הצליחו, אך המגמה ברורה: נחילי רחפנים תוצרת-בית משתפרים ביכולותיהם מדי שנה.

הרחפנים נאלצו להתמודד במקרה זה עם מערכות הגנה מתוצרת ארצות-הברית, מסוג פטריוט PAC-3. מערכות אלו מסוגלות ליירט טילים בליסטיים, מטוסי סילון ומסוקים באמצעות ירי טילים במשקל 300 קילוגרמים במהירויות המגיעות עד לפי חמישה ממהירות הקול. מערכות אלו נמצאות בשימוש בדרום קוריאה, בישראל ובחלק ממדינות ערב, אך הן עשויות להיות פגיעות למתקפות נחילי רחפנים.

סוללת PAC-3 טיפוסית כוללת רק שישה או שמונה משגרים ואספקת טילים מוגבלת, כך שנחיל רחפנים גדול מספיק יכול לגבור עליה – במיוחד בהינתן שכל טיל עולה שלושה מיליון דולרים. במלחמת האזרחים בתימן, כוחות החותים (המקבלים תמיכה מאיראן) טענו שהצליחו לשתק את סוללות הפטריוט לאחר שהרסו ראשית כל את הרדאר שלהן באמצעות רחפנים. תמונות שצולמו על-ידי לוויין לאחר המתקפה הראשונה, הראו רדאר אחד שאינו מתפקד, אך ייתכן כי עבר טיפול תחזוקתי באותו הזמן.
ב- 9 בפברואר הודיעו כוחות החותים כי השמידו סוללת פטריוט PAC-3 סעודית באזור תעז, באמצעות מתקפה ראשונית על-ידי רחפנים, ובעקבותיה פגיעת טיל בליסטי. שבועיים לאחר מכן הם הודיעו כי השמידו סוללת פטריוט שנייה באמצעות נחיל רחפנים המלווה בטילים.
הרחפנים בהם נעשה שימוש לצורך המתקפה הם כנראה מסוג קאסף-1 (Qasef-1), המיוצרים באיראן. הם בעלי מוטת כנפיים של שלושה מטרים בערך, ומבצעים מתקפות קמיקאזה בעודם נושאים 15 קילוגרמים של חומר נפץ. כוחות הקואליציה לא אישרו כי מתקפות אלו אכן אירעו, אך הודו כי יירטו טילים בשני התאריכים הללו. הם גם אמרו שמערכות הפטריוט יירטו בהצלחה יותר ממאה טילים בליסטיים במלחמת האזרחים בתימן.

רחפן מסוג קאסף-1, מפורק למחצה. מקור: ניו סיינטיסט.

34. רובוט שישמש "משמר קדמי" לכוחות סיור

17 Feb 2018 C4ISRNET.COM

On Future Patrols, this Robot May Join You

www.c4isrnet.com/unmanned/2018/02/16/on-future-patrols-this-robot-may-join-you/

סיור בשטח אויב זו משימה מבצעית טקטית קשה ביותר בגין האפשרות להיות מותקף מהמארב בהפתעה, תוך אי ודאות באשר למקום התוקף וקטלניותו, וקשיים להיחלץ ממצבים אלו במקרה של

היפגעות. רובוט הנושא חימוש, שנע קדימה לפני כוח הסיור, יכול לתת מענה משמעותי ולסגור את הפער המבצעי. זאת ע"י שליחת הרובוט קדימה ע"י הכוח, כדי שיאפשר תצפית קדמית, ויפעיל כוח אש כשנדרש.

החברה הישראלית ROBOTEAM יחד עם החברה הסינגפורית KINETICS ST חברו יחד כדי לפתח את הרובוט Probot Unmanned Ground Vehicle. הרובוט מבוסס על מרכב של חברת רובוטים שעליו הותקנה מערכת נשק. הרכב יכול לפעול 8 שעות על סוללות ונע במהירות של 8 קמ"ש. הרכב נשלט ע"י לוחם בטווח פעולה של 500 מ' ויכול לעבוד במספר תצורות הפעלה: הפעלה ישירה, הפעלה חצי אוטומטית (הרובוט יכול לנוע בשטח ולהתגבר על מכשולים) או בשיטת עקוב אחרי המפעיל. הפרובוט אינו מחליף את הלוחמים בקרב, אך יכול לתת עזרה משמעותית, כמו לספוג אש, לעלות על מטען, או לבחון מה קורה מעבר לפינה.

הרובוט שוקל 215 ק"ג, אורכו 1.4 מ', רוחבו 1.2 מ', וגובהו כחצי מטר. באפשרותו לשאת מטען של 750 ק"ג. על המרכב מותקנת מערכת נשק נשלטת מרחוק עם כושר ראייה מצוין ודיוק ירי גבוה.

35. <u>צי ארה"ב מגביר את קידומם של כלי שייט לא מאוישים</u>

NATIONAL DEFENSE, 5 מארס, 2018

Navy to Send More Unmanned Systems to Sea

www.nationaldefensemagazine.org/articles/2018/3/5/navy-to-send-more-unmanned-systems-to-sea

צי ארצות-הברית ממשיך להתקדם בפיתוח כלי שייט לא-מאוישים, על מימיים (USV) ותת מימיים (UUV), ובוחן טכנולוגיות שיאפשרו לו לתפעל את הפלטפורמות ביעילות בתנאים מבצעיים. לדברי האדמיראל ג'ון ניגלי, הטכנולוגיות הרלוונטיות אמורות להיכנס לשימוש ב- 2018 וב- 2019. בכירים בצי מצפים ממערכות לא-מאוישות לבצע מגוון רחב של משימות בעתיד, כולל לוחמת מוקשים, לוחמה נגד-צוללות, לוחמה נגד ספינות שטח, לוחמה אלקטרונית, ליווי מזוין, סיוע בתקשורת ועוד.

כלים לא-מאוישים קיימים במגוון גדלים: ממתקנים קטנים הנישאים ע"י אדם, ועד לפלטפורמות-ענק באורך של יותר מחמישים מטרים. הכלים הללו מאפשרים לצבא ארצות-הברית להתמודד עם מטוסי-קרב מבלי חשש לחיי אדם, ולבצע משימות מסוימות באופן יעיל יותר.

כלי שטח לא-מאוישים המפותחים כיום כוללים את מערכת הטיפול במוקשים (Unmanned Influence Sweep System – UISS), את המערכת נגד-מוקשים (Mine Countermeasures USV – MCM USV), וכלי שייט נגד-צוללות מסוג צייד ים (Sea Hunter). כל אחת מהמערכות הללו מפותחת בלוח זמנים אחר. מבחן הערכה מבצעית עבור ה- UISS מתוכנן לאביב 2018, בעוד שבניית ה- MCM USV ובחינתו באופן ראשוני מתוכננות לשנת 2019. צייד הים עשוי להגיע ליישום מבצעי בצי כבר השנה (2018).

כלים לא-מאוישים תת-מימיים המים המפותחים כיום כוללים את "דג הסכין" (Knifefish) המיועד לאיתור מוקשים תת-ימיים, את מערכת "ראש-נחש" (Snakehead) לאיסוף מודיעין, ניטור ופיקוח מתחת לפני המים, ואת ה"אורקה" – מערכת גדולה המאפשרת לוחמת מוקשים. מערכת "דג הסכין" עברה מבדקים ימיים ראשוניים. האורקה אמורה להיכנס לייצור בשנת 2019, ו"ראש-נחש" עדיין נמצאת בשלבי פיתוח.

בכירים בצי ציינו כי ערכן של מערכות אלו מוגבל אם אינן מצוידות במערכות תמיכה מגוונות: מקורות אנרגיה, ניווט אוטונומי מדויק, שליטה ותקשורת, מערכות חיישנים, ושילוב של כל אלו ביחד. מתוך כל

המערכות התומכות, האנרגיה קריטית במיוחד לתפקוד ארוך-טווח של הכלים. קיימת תקווה להשתמש בסוללות יון-ליתיום להפעלת הכלים לאורך זמן, אך מתנהלים דיונים עם תעשיית הרכב בנוגע לשימוש בתאי דלק.

מערכות קריטיות נוספות הן מערכות הבינה המלאכותית, שיספקו לכלים אוטונומיה ועצמאות משלהם. הצי מקווה למנף את ההתפתחויות בתחום הבינה המלאכותית על מנת להגיע לנקודה בה כלים אוטונומיים יכולים לשקול בכוחות עצמם את מצבם ולהגיע להחלטות מתאימות.

על מנת לעודד את הבשלת הטכנולוגיה ולמנוע עיכובים בלוחות הזמנים, הצי מאמץ גישה הדרגתית לפיתוח היכולות. כדי לעשות זאת, יש התמקדות בפיתוח מודולים שונים שיכולים להתחבר יחדיו ולתפקד זה מול זה. מודולריות זו תאפשר לצי לפתח פלטפורמות לא-מאוישות למשימות שונות, באמצעות הוספת או החלפת מודולים מסוימים. רעיון זה מתאים במיוחד לכלים גדולים, המסוגלים לשאת מספר גדול יותר של התקנים. האורקה, למשל, אמורה להיות פלטפורמה למשימה אחת, אך תוכל לשאת על עצמה התקנים נוספים שיאפשרו לה לבצע משימות נוספות.

הצי מתכוון לתת לתעשייה הזדמנויות להדגים את הטכנולוגיות שהן יכולות לספק. בשנת 2019 מתכנן הצי לאפשר לתעשייה להציע חיישנים והתקנים שונים, ולבחון אותם על אבות-טיפוס של כלי שייט לא-מאוישים. הטכנולוגיות שיפותחו בהצלחה ישובצו בכלים מסוגים שונים. עם זאת, מאחר והצי מתכוון לרכוש מספר גדול של פלטפורמות וטכנולוגיות רלוונטיות לביצוע משימות מסוכנות, יושם דגש על עלויות רכישה נמוכות. ציוד בעלות גבוהה מדי עלול להרתיע את הצי בחלק מהמקרים.

כלי-שיט בלתי-מאויש תת-מימי, מסוג Snakehead. מקור: צי ארצות הברית.

36. חברת ECA הצרפתית הציגה כצב"ם חדש נגד מוקשים – A18-M

NAVAL TODAY, 20 בפברואר 2018

French ECA Group Presents Mid-Sized Mine Warfare AUV 'A18-M'

https://navaltoday.com/2018/02/27/french-eca-group-presents-mid-sized-mine-warfare-auv-a18-m/?uid=5710

חברת הכשב"מים הצרפתית ECG Group הציגה והדגימה לאחרונה כצב"ם בינוני חדש המיועד ללוחמה נגד מוקשים ימיים. הכצב"ם החדש הודגם בתצוגה בעיר טולון באמצע חודש פברואר. לדברי החברה הכצב"ם מסוגל לגלות ולזהות מוקשים ימיים בעומקי ים של עד 300 מ', וכמו קודמיו בסדרת הכצב"מים של החברה, הוא תוכנן לפעול בקרבת מה שמכונה "מוקשים חכמים", בלי שהוא יגרום

להפעלה שלהם. הואיל ומדובר בכצב"ם שגודלו קטן מכצב"מים של הדור הקודם, ניתן להפעיל אותו גם מכלי שטח בלתי מאוישים.
בכלי החדש משולב סונאר מיפתח סינתטי (SAS), והוא מסוגל לסרוק שטח של כ- 2 קמ"ר בשעה. לכלי גם יכולת לתקשורת עם מרכז בקרה על ידי שימוש בממסר של כשב"ם או כטב"ם ונתוני הסונאר שלו אמורים להיבחן על ידי מפעילים אנושיים בספינת שטח או במרכז בקרה יבשתי, כדי לאפשר שיגור של יחידות לזיהוי וניקוי.

ים

37. **נבחרו חברות בריטיות שישתתפו בתוכנית חדשה של משרד ההגנה לפיתוח טכנולוגיות הגנה ימית**

MARINELINK.COM, 12 במארס 2018

Cohort Companies to Deliver Maritime Defense Technologies
www.marinelink.com/news/technologies-companies434937

Photo: Cohort plc

החברות הבריטיות MASS ו-SEA, השייכות לקבוצת Cohort plc, נבחרו כדי להוות חלק מתוכנית חדשה של משרד ההגנה הבריטי שתעסוק במו"פ טכנולוגי בתחום ההגנה הימית. התוכנית מנוהלת ע"י

חברת QinetiQ אשר זכתה בחוזה מטעם Defense Science and Technology Laboratory (Dstl).
במסגרת החוזה אמורה QinetiQ להקים ולנהל קהילת עניין שתגבש רעיונות למיקסום ההשפעה של מדע וטכנולוגיה על ההגנה הימית.
חברת MASS מתמחה בלוחמה אלקטרונית, סייבר וניהול מידע. חברת SEA עוסקת בפיתוח מערכות לחימה ימיות, לרבות תקשורת תת-מימית וסונאר, מערכות נשק וטכנולוגיות אוטונומיות. הן אמורות להתמקד בפיתוח מערכות חדשות שיבטיחו את הימצאות הצי המלכותי הבריטי בחזית הטכנולוגיה.

38. מטעה מתקדם נגד טורפדו

YOUTUBE, 23 בפברואר 2018

CANTO Anti-Torpedo Decoy - Naval Group
https://youtu.be/ahNrxoodXHM

החברה הצרפתית Naval Group ארחה עיתונאים במפעלה בסנט-טרופה והציגה מספר מוצרים ובהם מטעה מתקדם נגד טורפדו. המטעה, הקרוי CANTO, מוצג כמטעה גנרי היעיל מול כל סוגי הטורפדו. המטעה יכול להיות משוגר הן מספינות שטח והן מצוללות בגרסאות שונות. הוא משוגר בזוגות והוא יוצר, באמצעות שידור אקטיבי, אפקט משולב של מטרות "איכות" קבועות יחד עם מאות מטרות שווא המשתנות במהירות. לדברי נציג החברה, הטורפדו מבזבז את האנרגיה שלו במרדף אחרי מטרות השווא בעת שהספינה המתגוננת חומקת.
[הערה: לפי השערת מחבר הידיעה האפקט של הסחה זוויתית מושג באמצעות פעולה משולבת ויצירת אפקט התאבכות של השידורים האקטיביים מהמטעים].
בגרסה המשוגרת מצוללות יש מעין ארבע כנפיים הנפרשות לאחר שיגור ומאטות את שקיעת המטעים. בגרסה המשוגרת מספינות יש בלון המתנפח ושומר את המטעה בגובה של מספר מטרים מתחת לפני השטח. החברה מספקת גם את המשגרים ולדבריה המטעה נמצא כבר בשימוש מבצעי בארבעה ציים מאז שנת 2016.

39. לוקהיד מרטין תבנה שני מערכים נגררים למערכת איתור הצוללות של צי ארה"ב

MILITARY & AEROSPACE ELECTRONICS, 20 בפברואר 2018

Lockheed Martin to Build Two Additional TL-29A Towed-Array Sonar Systems to Detect Quiet Submarines

www.militaryaerospace.com/articles/2018/02/towed-array-sonar.html

חברת לוקהיד מרטין תספק לצי ארה"ב שני מערכים נגררים המסוגלים לזהות צוללות דיזל וצוללות גרעיניות. מדובר בחוזה בהיקף של 50.9 מיליון דולר לחברת הבת Lockheed Martin Rotary and Mission Systems, לאספקת 2 מערכות מדגם TL-29A של מערך נגרר סונארי פסיבי, בתדר נמוך, שייגרר על ידי ספינות SURTASS (Surveillance Towed Array Sensor System) של צי ארה"ב. מערכת TL-29A אמורה להיות מסוגלת לגלות צוללות בטווח גדול ובתנאי ים שונים והיא תוכננה במיוחד להתמודד עם צוללות דיזל שקטות שמופעלות על ידי ציים זרים. מדובר בשני כבלים אופטיים באורך מייל אחד כל אחד, הנגררים במקביל מאחורי הספינה. מערכת זו, ביחד עם אחותה המותקנת בצוללות (TB-29A), הן הראשונות העושות שימוש בטכנולוגיית טלמטריה המכונה Towed array integrated product team (TAIPT), שהיא ארכיטקטורת טלמטריה המבוססת על מרכיבים אלקטרוניים מסחריים (COTS).

ספינת SURTASS, USS Able [צילום: navy.mil]

40. הצוללת קולורדו מצטרפת לצי ארה"ב, עם בקרי Xbox

FUTURISM, 19 מארס 2018

Sailors Use Xbox Controllers to Operate Part of the Navy's Newest Attack Sub

https://futurism.com/navy-attack-submarine-xbox-controller/

במארס 2018 הצטרפה צוללת חדשה לצי ארצות-הברית, כשהיא מצוידת בבקרי-פריסקופ שהגיעו במקור מ- Xbox, ובאמצעותם מסוגלים המלחים לשלוט בפריסקופים דיגיטליים. פריסקופים אלקטרואופטיים אלו, שהחליפו את הפריסקופים האופטיים המכאניים שהיו בשימוש עד אז, נכנסו לצוללות בשנת 2004, והם נשלטים מחדר הבקרה על-ידי ג'ויסטיק. עם זאת, המלחים התלוננו

שהג'ויסטיק כבד ומגושם מדי והוא גם יקר מאוד. על מנת להתמודד עם הבעיה, החל הצי לנסות בקרי Xbox.

תוך זמן קצר התגלה שהמלחים חשים יותר בנוח עם בקרי Xbox הקלים יותר. המלחים גם מצאו עצמם מתפעלים את האמצעי החדש בטבעיות – כנראה מכיוון שמלחים צעירים רבים שיחקו לפני הגיוס ב-Xbox, ולכן לא היו זקוקים לאימון נוסף בהפעלת הבקרים. ובנוסף לכל זה - המחיר של בקרי Xbox הוא רק שלושים דולר בערך – לעומת תג מחיר של 38,000 דולר, של הג'ויסטיק הקודם.

הצוללת החדשה, קולורדו, היא הראשונה המשתמשת בבקרי Xbox כבר מתחילת הפעלתה, אך אם הבקרים יתפקדו כמצופה מהם, יש להניח שהשימוש בהם יתפשט גם לצוללות נוספות.

שימוש בבקרי Xbox לתפעול פריסקופ דיגיטלי בצוללת.

41. לוקהיד מרטין תפתח עבור צי ארה"ב לייזרים נגד נחילים

MILITARY.COM, 3 במארס 2018

Navy Buys Lasers to 'Dazzle' Drones, Take Out Small Boats

www.military.com/daily-news/2018/03/03/navy-buys-ship-lasers-dazzle-drone-swarms-take-out-small-boats.html

צי ארה"ב חתם על הסכם בשווי 150 מיליון דולר עם חברת לוקהיד מרטין לפיתוח מערכת לייזר מושטת המיועדת להתמודדות עם כלי שייט מאוישים ובלתי מאוישים.

בלוקהיד מרטין מגדירים את ההחלטה של הצי כ-"קו פרשת מים" בכל הקשור לפיתוח כלי נשק מבוססי לייזר בצי. החברה תספק לצי מערכת ראשונה בשנת 2020. היא תותקן על סיפון משחתת מדגם Arleigh Burke ותשמש לניסויי ים. המערכת השנייה תותקן בשדה הניסויים של הצי ב- White Sands במדינת ניו מקסיקו.

המערכת של לוקהיד מרטין מכונה Helios, ראשי תיבות של High Energy Laser and Integrated Optical-dazzler with Surveillance ולטענת החברה היא תשלב יכולות ירי, איסוף והתמודדות עם כטב"מים. המערכת מתוכננת להתמודד עם כלי שייט קטנים, אם כי בחברה לא היו מוכנים לחשוף את יכולת ה"סינוור" המסווגת שתהיה למערכת.

42. BAE מציגה את העיצוב שלה לפריגטה TYPE 31 בגרסת יצוא

DEFENSENEWS, 16 במארס 2018

BAE Systems Unveils its Design for the Type 31 Frigate for Export

www.defensenews.com/global/europe/2018/03/16/bae-systems-launches-the-type-31-frigate-for-export

לראשונה בתולדותיה הציגה חברת BAE Systems הבריטית בתערוכה בחו"ל הצעה לפריגטה מתוצרתה במסגרת מכרז של הצי המלכותי הבריטי. הדגם המוצע, Type 31e (ה-e מצביע על export) הוצג לאחרונה בתערוכת Doha International Maritime Defence Exhibition and Conference בקטאר, במקביל לפרסום השלב הבא במכרז שמקיים הצי המלכותי הבריטי.

הספינה אמורה להיבנות בשיתוף פעולה בין החברה ומספנת Cammell Laird מליברפול. היא מבוססת על דגם הפריגטה Khareef שסופקה על ידי החברה לצי של עומאן. לדברי מנהל הפיתוח העסקי של BAE יש התעניינות בספינה מצד ציים של שתי מדינות באמריקה הלטינית.

43. צרפת תרכוש ספינות שירות בעלות הנעה היברידית

DEFENSENEWS, 14 במרץ 2018

France Orders Hybrid Ships for its Navy

www.defensenews.com/industry/techwatch/2018/03/14/france-orders-hybrid-ships-for-its-navy

מינהל הרכש הצרפתי חתם על הסכם לבנייה ותחזוקה של חמש ספינות שירות בעלות הנעה היברידית דיזל/חשמל. ההזמנה נעשתה מחברות iXblue's H2X Division ו-Cegelec Defense.

מדובר ברכש ראשון של ספינות בעלות הנעה היברידית דיזל/חשמל עבור הצי הצרפתי. אבטיפוס ראשון של הספינה השלים ניסויי בחינה שהחלו בנובמבר 2017. על פי החוזה תבנה חברת iXblue את הספינות ותחל באספקתן באמצע 2019. חברת Cegelec תתחזק את הספינות החדשות במשך 10 שנים. הספינות החדשות ישמשו לתובלה של אנשי צוות וציוד, לתמיכה בפעולות צלילה ולביצוע פעולות לטיפול בזיהום ים. בהנעה במנוע דיזל מסוגל הדגם הזה להפליג במהירות של 10 קשר ובעת הצורך הוא יכול לעבור להנעה חשמלית, שמפחיתה את הזיהום והרעש שהספינה פולטת.

44. כותבים עלינו: פלסן סאסא תספק מיגונים לפריגטות הנצ"ל החדשות של הצי המלכותי

NAVALTODAY, 28 בפברואר 2018

Plasan to Provide Armoring for UK Type 26 Frigates

https://navaltoday.com/2018/02/28/plasan-to-provide-armoring-for-uk-type-26-frigates

פלסן חתמה על הסכם עם BEA Systems, שהיא הקבלן העיקרי בפרויקט הפריגטה החדשה, מדגם Type 26, לאספקה של מיגונים לפרויקט. הבנייה של הספינות החדשות תתבצע במספנת החברה בגלזגו והיא צפויה להתחיל מאוחר יותר השנה. בשלב ראשון תייצר המספנה 3 ספינות, בחוזה בשווי 3.7 מיליארד ליש"ט. בסך הכל צפויות להיבנות 8 ספינות מהדגם, המכונה גם City Class והן צפויות להחליף את ספינות הנצ"ל הקיימות מדגם Type 23.

הדגם החדש ארוך ב- 20 מ' וכבד ב- 2,000 טון מהספינות הישנות. הספינות החדשות יצוידו בסונאר קוער ומערך נגרר, במערכת נט"ל מדגם Sea Ceptor ובתותח 5 אינץ'.

לוויינות וחלל

45. תת-מזכיר ההגנה לפיתוח והנדסה: קחו יותר סיכונים בנושאי חלל

DEFENSENEWS.COM, 7 במארס 2018

Pentagon's Top Tech Official: Take More Risk in Space

www.defensenews.com/space/2018/03/07/pentagons-top-tech-official-take-more-risks-in-space

לדברי הגורם הבכיר ביותר בנושאי טכנולוגיה בפנטגון, על משרד ההגנה לקחת סיכונים גדולים יותר בתחום מערכות חלל צבאיות. Michael Griffin, בכיר לשעבר ב-NASA וכיום תת-מזכיר ההגנה למו"פ והנדסה, ציין בדבריו שכישלונות ודאי שאינם מצב רצוי, אבל משרד ההגנה לא יכול להתעקש ולהשלים עם העלות הגבוהה ומשך הזמן הארוך הנדרשים עבור פיתוח מערכות החלל הצבאיות. לדבריו הממסד שבוי במחזור אכזרי של השקעות גדולות, כדי להבטיח עמידה מובטחת במשימה, דבר שמייקר מאוד את המערכות המשוגרות לחלל וגם מחייב שהמשגרים יהיו בעלי אמינות גבוהה ביותר. לדבריו יש לשקול את העלות הכוללת של המערכות הצבאיות המשוגרות לחלל.

במהלך השנים האחרונות מנסה הפנטגון לעבור ממערכות חלל מסורתיות המבוססות על תכנון ייחודי יקר ביותר ומרכיבים מתקדמים מאוד, לארכיטקטורה של מערכת חללית מבוזרת הבנויה ממספר מרכיבים ומצטיינת במספר גדול יותר של מערכות קטנות וזולות. גישה זו נובעת מהחשש שלוויין בודד הופך למטרה קלה עבור אויב המבקש לפגוע ביכולותיה של ארה"ב בחלל, בעוד שלמערכת חללית המפוצלת למספר מרכיבים, נראה שיש סיכוי טוב יותר לשרוד.

למרות התמיכה של בכירי הפנטגון בשינוי זה, הביורוקרטיה בפנטגון ומשך הזמן הארוך הקשור לתכנון מערכות חלל קיימות, מראים שהשינוי לא יגיע בקרוב. Griffin מקווה לשנות מצב זה על ידי גישה "ייצורית", כלומר יכולת לייצר בקצב גבוה לוויינים קטנים עם יכולת קיימת של שיגור זול לחלל. הוא מודה שבגישה זו על משרד ההגנה ליטול יותר סיכונים, כאשר מדובר במצב בו משרד ההגנה דורש הצלחת שיגור מובטחת. עובדה היא שמשרד ההגנה מונע לעיתים למשך שבועות או חודשים את הפעילות של ספק שירותי שיגור עקב תקלות שקרו לו במהלך שיגור.

Griffin הגיע להנחת יסוד, לגבי הרכש של משרד ההגנה, שאין הוא יכול להרשות לעצמו לדרוש פתרונות מושלמים. לדבריו ארה"ב כאומה ותרבות מאמינים שצריך להגיע ל 100 או 99 אחוז ושהכול צריך להיות מושלם. לדבריו התוצאה של חוסר שלמות היא בעיקר נזק לחומרה ואין בזה משהו חמור, זה זול וניתן לתיקון.

מדבריו גם ברור שהוא רואה בסין יריב לקדמה של ארה"ב. הוא טוען שהסינים "אוהבים" את מערכת הרכש של משרד ההגנה האמריקני, הם אינם רוצים שמערכת זו תשתנה.

דבריו נאמרו בכנס McAleese/Credit Suisse Defense Programs Conference שנערך בוושינגטון במארס 2018.

46. חא"א מתכנן לרכוש לווייני GPS חדשים, חסינים לשיבוש

POPULARMECHANICS.COM, 15 בפברואר 2018

The Air Force Plans to Buy New Jam-Resistant GPS Satellites

www.popularmechanics.com/military/a17944131/air-force-jam-resistant-gps-satelittes

חייל האוויר האמריקני מתכוון להקים מערך של 22 לווייני GPS חדשים העמידים בפני שיבוש וחסימה אלקטרונית. מצפים שהחייל יקצה, במהלך חמש השנים הבאות, 2 מיליארד דולר עבור מערך הלוויינים GPS 3. ייצור 22 הלוויינים, אשר RFP עבורם פורסם ב 13 בפברואר, מוערך ב- 10 מיליארד דולר, כפי שדווח ב Space News.

שרת חייל האוויר, Heather Wilson, ציינה שמערך ה- GPS החדש יהיה יותר עמיד לשיבוש ומתוכנן לפעול בסביבה מאוימת. מערך לווייני ה- GPS הקיים, הכולל 31 לוויינים, ימשיך לפעול עד 2021. חייל האוויר כבר הזמין 10 לווייני GPS 3 מחברת Lockheed Martin, שיחליפו את המערך הישן של GPS 2. השיגור של לוויין GPS 3 הראשון מתוכנן במארס 2018 על טיל Falcon 9 של חברת SpaceX. אבל חייל האוויר החליט להפסיק את רכישת לווייני GPS 3 מדגם זה ולתכנן אותם מחדש. כאשר החלל הופך לחזית לחימה, העדיפות החדשה של חייל האוויר עבור מערך לווייני GPS היא אלקטרוניקה מוקשחת העומדת בפני שיבוש וחסימות נוספות.

בהתייחסה לסין, ציינה שרת חייל האוויר שכלל הציבור יודע שיש לסין יכולת לשבש לוויינים וגם ציינה את ניסוי הטיל להשמדת לוויינים אשר בוצע על ידי סין בשנת 2007.

סביר להניח כי Lockheed Martin תגיש הצעה לייצור הלוויינים החדשים העמידים בפני שיבוש, אבל צפוי שחברות נוספות כמו Boeing או Northrop Grumman גם הן תהיינה מעוניינות בייצור לוויינים אלה. פיתוח הלוויינים החדשים מתוכנן להתחייל ב- 2019 והאספקה של הלוויין GPS 3 הראשון ב- 2026 . חייל האוויר קורא לפעילות זו "התחלה חדשה" עבור GPS 3.

מערך ה- GPS הקיים, המופעל על ידי חייל האוויר האמריקני, מספק נתוני מיקום למיליארדים מתושבי כדור הארץ וכמובן גם משרת את כוחות צבא ארה"ב. מעבר למערכת זו, קיימת מערכת Roscosmos GLONASS, אבל רק מערך GPS 2 האמריקני נותן כיסוי ניווט עולמי. סין פועלת להקמת מערך GPS עצמי שיכלול 30 לוויינים ויתחייל לפעול ב 2020.

הפנטגון מזהה שלווייני הניווט הקיימים הינם פגיעים. לדברי Wilson אין היום משימה צבאית שאינה מתבססת על משאבים בחלל. האויבים יודעים זאת ולכן יש להגן על משאבים אלה. ממצב שבו מכשיר נייד חכם מהווה חלק מציוד הלחימה של הכוחות המיוחדים ועד לחימוש מדויק המשוגר מאוניות או ממטוסים, כל הפעילות הצבאית שזורה עם טכנולוגיות חלל. בעדיפות של חייל האוויר נמצאת המשימה להבטיח שהמפה העולמית של שדה הקרב פועלת ועדכנית.

47. מצלמה תעשייתית עולה לחלל

OPTICS.ORG, 19 מארס, 2018

NASA Chooses Pixelink Cameras for Orion Mission

http://optics.org/news/9/3/22

סוכנות החלל האמריקנית בחרה במצלמת Pixelink אשר תותקן בחלליות אוריון (Orion) המיועדות לטיסות מאוישות ארוכות בחלל. המצלמה תסייע לאנשי הצוות לתכנן טוב יותר את השיבה לכדור הארץ וזאת ע"י דימות של כדור הארץ והירח והשוואתם למיקום החללית.

החברה תסתייע בחברת Deep Space Systems אשר מפתחת את מערכת הניווט האופטית למטרה זו. בנוסף תשמש המצלמה לדימות של החללית בעת השיגור והנחיתה, בעיקר לשם בדיקת תקינות

אריחי ההגנה מחום אשר שומרים על אנשי הצוות בחללית. המצלמה נבחרה בשל ביצועיה ויכולת העמידות שלה בתנאים הקשים בחלל.
חברת Pixelink הקנדית, שהיא בבעלותה המלאה של חברת Navitar מארה"ב, מתמחה זה שנים בייצור מצלמות CMOS תעשייתיות המבוססות על שבב IMX של חברת סוני.

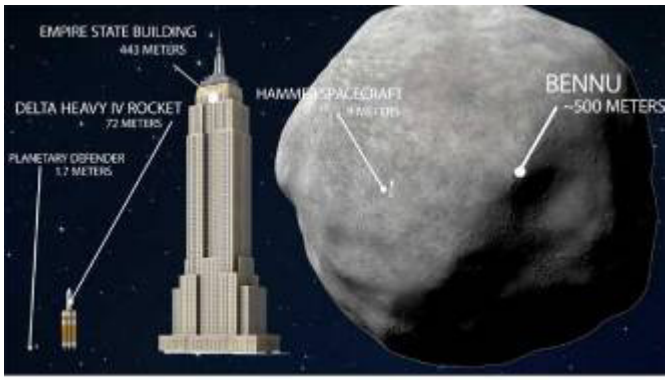
48. מתכננים מערכת הגנה לכדור הארץ מפגיעות אסטרואידים

16,NEW ATLAS במארס 2018

NASA's Plan to Bat Away Earth-Bound Asteroids

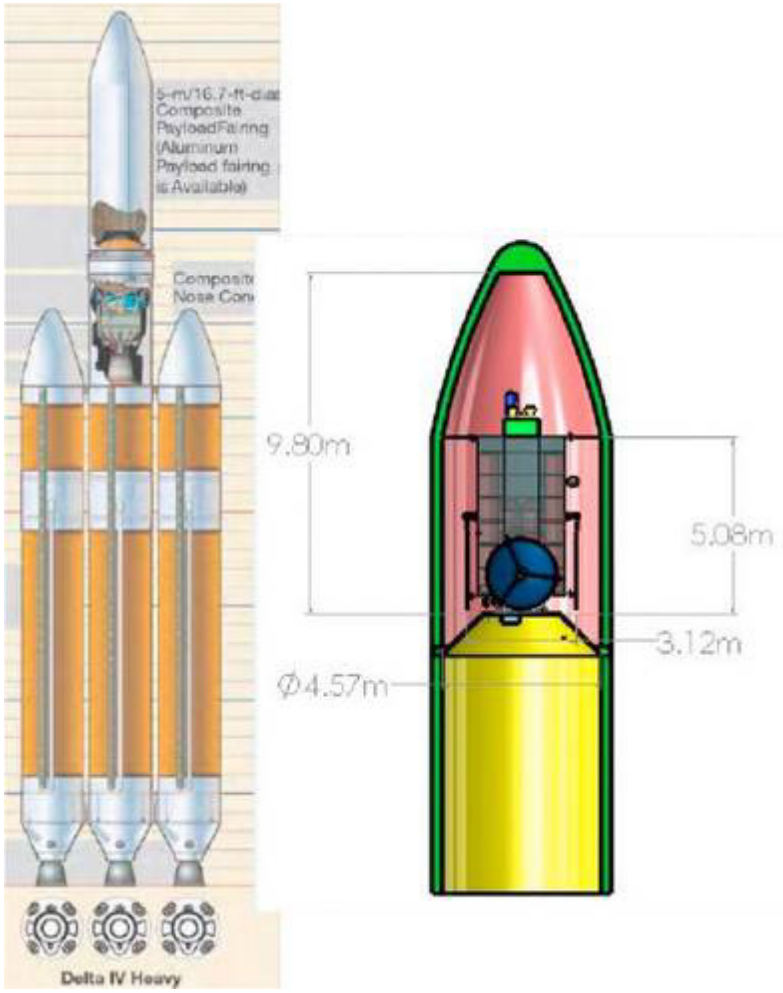
https://newatlas.com/scientists-hammer-asteroids/53823/

צוות חוקרים ממספר ארגונים אמריקניים מובילים בוחנים תוכנית שאפתנית להגנת כדור הארץ מפגיעה של אסטרואידים גדולים. התוכנית מבוססת על פיתוח כלי מודולרי, הקרוי Hypervelocity Asteroid Mitigation Mission for Emergency Response (HAMMER), באורך 9 מטר ובמשקל 8.8 טון, אשר ישמש לניגוח והסטת אסטרואיד או לנשיאת רש"ק גרעיני.
צוות החוקרים כולל נציגים של נאס"א, הרשות הלאומית לבטיחות גרעינית (National Nuclear Security Administration–NNSA) והמעבדות הלאומיות של לוס אלאמוס ולורנס ליברמור. כאיום הייחוס בתרחיש הבוחן בחרו החוקרים את האסטרואיד Bennu 101955 שחוצה את מסלול כדור הארץ באופן קבוע, ועל פי חישוב שנערך יש הסתברות של 1 ל- 2700 לפגיעה בכדור הארץ ב-25 לספטמבר 2135. ממדי העצם השמימי (קוטר כ-500 מטר, משקל 79 מיליארד ק"ג) מודגמים בתמונה הבאה. פגיעה של העצם הזה תהיה מקבילה לפיצוץ פצצה גרעינית של 1200 מגטון.



Deflecting the massive asteroid 101955 Bennu was the focus of recent research by a national planetary defense team (Credit: LLNL)

החוקרים בוחנים מספר אופני התמודדות: הסטת האסטרואיד כאשר הוא עדיין מרוחק, התמודדות בטווח קרוב, וטיפול בתוצאות האסון אם הניסיונות לעצור או להסיט כושלים.
שיטות ה"יירוט" הנבחנות הן פגיעה קינטית או פיצוץ גרעיני. להערכת החוקרים השיטה המיטבית הינה פגיעה קינטית בטווח רחוק מאד, כיוון שהסטה מזערית של המסלול תמנע לחלוטין את הפגיעה. בטווחים קרובים יותר יידרש מאמץ משמעותי יותר. לדוגמה, 10 שנים לפני פגיעה בכדור הארץ יידרשו 34 עד 53 שיגורים של משגר כבד בסדר גודל של דלתא 4 שכל אחד מהם נושא HAMMER, בעוד שפעולה מוקדמת (25 שנה לפני הפגיעה) תדרוש "רק" 7 עד 11 שיגורים. אגב, קליע קינטי בודד יוכל להסיט אסטרואיד שקוטרו 90 מטר, למרחק חליפה השווה ל-1.4 רדיוס כדור הארץ וזאת בזמן התרעה של עשור. אם מתספקים בהסטה קטנה יותר, רק 0.4 רדיוס כדור הארץ, ניתן יהיה בתנאים אלה להסיט אסטרואיד שקוטרו 150 מטר.
מלבד פגיעה קינטית נבחן, כאמור, גם שימוש בנשק גרעיני. נשק כזה לא ישמש לריסוק האסטרואיד אלא לאיוד והתזת חומר מאחד הצדדים וזאת, שוב, כדי להסיטו ממסלולו. עם זאת, במידה ונדרשת התערבות זמן קצר לפני פגיעה יהיה צורך לעשות שימוש בחימוש מסיבי כדי לגרום לפירוק האסטרואיד לחלקים קטנים יותר שיתאדו עם החדירה לאטמוספירה. לפי המחקר יהיה צורך לפרק את האסטרואיד שבו מדובר לחלקים שמסתם קטנה מאחוז אחד של העצם המקורי, כדי למנוע נזק משמעותי.



The 8.8-ton conceptual HAMMER spacecraft (right) is designed to fit within the Delta IV Heavy, the world's second highest-capacity launch vehicle in operation, surpassed only by SpaceX's Falcon Heavy rocket (Credit: LLNL)

49. מומלץ לעיון: פרסומים על לוויינים קטנים

א. מאמר סקירה בנושא מיקרו-מערכות הנעה ללוויינים קטנים

Space micropropulsion systems for Cubesats and small satellites: From proximate targets to furthermost frontiers; Applied Physics Reviews **5**, 011104 (2018)
https://aip.scitation.org/doi/10.1063/1.5007734

ב. כתב העת IEEE Proceedings הקדיש גיליון שלם ללוויינים קטנים:
http://ieeexplore.ieee.org/xpl/tocresult.jsp?isnumber=8303007

להלן כותרות המאמרים שבגיליון המיוחד:
Issue Small Satellites || Modern Small Satellites-Changing the Economics of Space || Space Propulsion Technology for Small Spacecraft || Development and Testing of a 3-D-Printed Cold Gas Thruster for an Interplanetary CubeSat || Advanced Antennas for Small Satellites || Radar Technologies for Earth Remote Sensing From CubeSat Platforms || Energy Storage Technologies for Small Satellite Applications || Robotics and AI-Enabled On-Orbit Operations With Future Generation of Small Satellites || A Survey on Formation Control of Small Satellites || Onboard Processing With Hybrid and Reconfigurable Computing on Small Satellites || Deployable Techniques for Small Satellites || Thermospheric Variations From GNSS and Accelerometer Measurements on Small Satellites

תקשוב, מודיעין וסייבר

50. סקירה: ממיצוי מידע ועד בינה מלאכותית

סקירת הגורמים המעצבים, האתגרים וההזדמנויות בשוק הביטחוני
את הסקירה כתב רס"ן ר'

1. מטרת הסקירה

אנו עדים להתפתחות בקצב מסחרר בתחום מיצוי המידע. הצורך העולה במיצוי אוטומטי ואיכותי של מידע חזק מתמיד לאור העלייה המתמדת בגודש המידע. בניגוד להתפתחויות הטכנולוגיות הביטחוניות שהתחילו בעבר מאחורי דלתות סגורות ומסווגות ופעפעו לאזרחות, כגון האינטרנט ו-GPS, המהפכה שאנו חווים היום מובלת על ידי הסקטור האזרחי. בה בעת גופי הביטחון הממשלתיים והתעשייה הביטחונית מפגרים מאחור, בצורה משמעותית, ונדרשים לקצור את הפירות.
המטרה של סקירה זו היא לסקור את הגורמים המעצבים את המהפכה, הסטטוס, האתגרים וההזדמנויות, בדגש על השוק הביטחוני.

2. רקע

דוגמה מכוננת המאפשרת להמחיש את כברת הדרך שעברנו בעולם של למידת המכונה הוא תחום כלי הרכב האוטונומיים. בשנת 2005 השלימה דארפא בהצלחה את אתגר DARPA Grand Challenge שהיה הישג היסטורי ביכולת של האנושות להתקדם לעבר בינה מלאכותית. הרכב "סטנלי" הצליח, בצורה אוטונומית, לבצע מכלול פעולות לרבות זיהוי עצמים, מכשולים, זיהוי דרך וניווט בזמן אמת וללא השגחה.

מה שאיפשר לסטנלי לזכות בתחרות היה שילוב של סנסורים חזקים ויקרים מעולם מכ"ם הלייזר בשילוב עם אלגוריתמים מתקדמים שנכתבו על ידי בני אדם. הסנסורים האלה, שמחירם הוא עשרות אלפי דולרים רבים, יקרים מדי ולא מאפשרים הצטיידות המונית בטכנולוגיה. יתרה מכך, כל הניסיונות בשנת 2005 להתבסס על טכנולוגיה פשוטה וזולה, המחקה את מערכת הראייה האנושית על בסיס מצלמות פאסיביות, נכשלו כישלון חרוץ.

הרכב "סטנלי" לאחר הניצחון

כה גדולה ההתקדמות בשנים האחרונות עד שבשנת 2016 חוקרים של חברת NVIDIA הדהימו את העולם בכך שהדגימו רכב שמאפשר נהיגה אוטונומית ברמות המתחרות בסטנלי ומתבססות על מצלמה בודדת בלבד. יותר מכך, הרכב של NVIDIA למד לנהוג כמעט בצורה עצמאית לגמרי תוך התבססות על אלגוריתמים שנכתבו ברובם על ידי מחשב וללא מעורבות אנושית.

3. הגורמים המעצבים:

המגמה שאנו חווים מושפעת ממספר גורמים אסטרטגיים, כולם אזרחיים אך משפיעים בצורה ישירה על הסקטור הביטחוני. סקירה איכותית של הגורמים המעצבים תאפשר לגבש הבנה על המצב הקיים ותאפשר לנו להבין יותר טוב את האתגרים והפערים בהמשך:

- **מהפכת הלמידה העמוקה:** בשנת 2012 הבשילה יכולת טכנולוגית חדשה בתחום למידת המכונה בשם למידה עמוקה. מהותה העיקרי של המהפכה היא קפיצת מדרגה בהתמודדות עם מידע לא מובנה (Unstructured Data) כגון תמונות, שמע וטקסט חופשי. הטכנולוגיה מאפשרת פיתוח אלגוריתמים מסובכים המבצעים הבניה אופטימלית למידע, בהינתן שיש מספיק מידע מתויג זמין. מידע מתויג או labeled data, הינו מידע 'פתור' כלומר עבור בעיה של סיווג חיות בתמונות נצטרך תיאור של החיה הנמצאת בכל תמונה: 'כלב', 'חתול' וכו'...

- **קהילת הקוד הפתוח:** תרבות הקוד הפתוח שהתחילה בסוף שנות התשעים היא אחד המחוללים העיקריים של ההתקדמות שאנחנו רואים בשנים האחרונות בבינה מלאכותית, כמו בתחומים רבים נוספים בעולם התוכנה. בדומה לפריחה בעולם ה-Web שהצלחתה מבוססת על כלי תוכנה חזקים ופופולריים, אנו חווים בשנתיים האחרונות קפיצת מדרגה המתבטאת בזמינות לכל דורש של סביבות תוכנה מבצעיות ומוכללות (Frameworks). סביבות מוכללות אלה מורידות בצורה משמעותית את רף הכניסה של יכולות בינה מלאכותית ולמידת מכונה, מיכולות הפיתוח ועד הטמעה של אלגוריתמים ברמת גימור מבצעית במערכות משובצות. בדומה לעולם ה-Web, האחראים העיקריים לזמינות כלים אלה הם לרוב חברות גדולות ומוכרות: Google , Facebook ואחרות, שמעמידות את הכלים המבצעיים שלהן בחינם.
- **מהפכת החינוך הפתוח:** תופעה נוספת השזורה כחוט השני עם הקוד הפתוח. בסוף 2011 כ- 70,000 סטודנטים מכל העולם השתתפו בקורס שהועבר בחינם על ידי שני המרצים מהמובילים בעולם בתחומם. נושא הקורס היה לא אחר מאשר מבוא לבינה מלאכותית. באמצע שנת 2012 הוקם אתר Coursera שהציע קורסים רבים נוספים בשלל נושאים. ביניהם היה קורס מבוא ללמידת מכונה שנחשב לקורס חובה לכל עוסק בתחום והועבר על ידי מייסד Coursera. כיום אתר זה ועוד רבים נוספים מציעים "ננו תארים" בעולמות Data Science, למידת מכונה ולמידה עמוקה בעלויות אפסיות (כלל חומרי הלימוד זמינים בחינם). המשמעות - החינוך הפתוח ממנף את הפשטות והאיכות בעולם התוכנה כדי ללמד יותר אנשים ויותר תוכן בפחות זמן. התוצאה היא הכשרה מואצת של כוח אדם. בעוד שבעבר תחומים אלו דרשו הכשרת תואר שני ודוקטורט, כיום, במקרים רבים, מספיק תואר ראשון ורקע בתכנות. מדובר במהפכה של ממש המקלה משמעותית על אופן הכניסה לתחום.
- **מהפכת המו"פ הפתוח** - בעוד שבעבר אלגוריתמים וידע היו מידע עסקי שנשמר מתחת לכרית כסוד עסקי, כיום רמת השיתוף היא גבוהה מתמיד. אם בעבר מאמרים עלו כסף, רובם המוחלט של המאמרים מפורסמים כיום בתחום הבינה המלאכותית זמינים בחינם באתר שיתוף חופשי של מאמרים אקדמיים בשם arxiv וכוללים קישור לקוד המקור המשמש את המאמר באתר רשת חברתית לפרויקטי קוד פתוח בשם github. התעשיות הגדולות אף מעודדות את המחקר הפתוח כיוון שהוא מעודד שימוש בכלים ומחקרים שפורסמו על ידי החברה ומביא לה פרסום ויוקרה. לא נדיר לראות מקרים בהם חברות מתחרות, כגון פייסבוק וגוגל, בונות האחת על מחקרים של השנייה ואף משתפות נכסים אלגוריתמיים.
- **הדאטה כמשאב מאפשר** - ההצלחה הראשונית בעולם הלמידה העמוקה התאפשרה בעיקרה עם שחרור מאגר עתק של תמונות בשם Imagenet שכלל לראשונה מיליוני תמונות מתויגות על כ-1000 סוגים שונים של אובייקטים. הפיתוח הגיע בעיקר כתוצאה מהשיפורים בכמות המידע המתויג וכוח המחשוב. האלגוריתמיקה, למרות שהתפתחה מאוד בשנים האחרונות, מהווה שחקן חיזוק בלבד. בעידן הלמידה העמוקה, ככל שיש יותר מידע מתויג גלוי זמין, ישנה קורלציה ישרה וברורה אל מול רמת בשלות המענה הטכנולוגי עבור הבעיה בה הוא עוסק. עבור בעיות שעבורן אין מידע מתויג, כגון בעולם המחלות הנדירות בסקטור הרפואי, או בתחומים רגישים ומסווגים המקבילים לרפואה בסקטור הביטחוני, אנחנו רואים חוסר בשלות ברורה והתבססות על מומחיות אנושית ושימוש בסנסורים איכותיים ויקרים כמו מכ"ם הלייזר מהאתגר של DARPA שמפשטים את פתרון הבעיה. בניגוד לאלגוריתמים ותובנות מחקריות, כשמדובר על מידע מתויג

המגמה בעולם היא מגמה הפוכה של סגירות. לחברת Google למשל קיים מאגר מידע פנימי המקביל ל-Imagenet הכולל כ-350 מיליון תמונות מתויגות על כ-10,000 סוגים שונים של אובייקטים!

- **מהפכת כוח המחשוב** (Compute) - משאב מאפשר נוסף הוא כוח המחשוב. בשנים האחרונות רוב האלגוריתמים ממומשים על חומרות עיבוד מואצות בעלות אלפי ליבות חישוב המאפשרות האצה משמעותית של חישובים. המובילה העיקרית בתחום היא חברת NVIDIA המציעה את קו מוצרי ה-GPU שלה (Graphics Processing Units). כמו כן, אנו רואים קפיצת מדרגה אקספוננציאלית בכוח המחשוב מדור לדור.

כדי להמחיש את ההתקדמות והשפעתה נסתכל על אחד ממחשבי-העל הטובים ביותר שהיו זמינים לסקטור הביטחוני בארה"ב: בסוף שנת 2009 חיל האוויר האמריקני התגאה בביצועי מחשב-על בשם DESCH. המחשב שנרכש בעלות צנועה של 2.2 מיליון דולר יכול לבצע כ-23 טריליון פעולות חישוב נומריות בשנייה והיה המחשב ה-308 הכי מהיר (הלא מסווג) בעולם. המחשב הכי מהיר בשנת 2009 יכול לבצע כ- 1.1 פטה (10^15) פעולות חישוב בשנייה.

DESCH, גאוות חיל האוויר האמריקני בסוף 2009

כיום ניתן באלפי דולרים בודדים לרכוש כושר חישוב השקול ואף עולה על DESCH.
גופי מחקר ותעשיות יכולים לקנות שרתים חזקים משמעותית כדוגמת שרת DGX-1 של NVIDIA שמגיע קרוב ל-1 פטה פעולות בשנייה בעלות של כ-$150,000. ניתן אף לחבר שרתים אחד לשני ולקבל עלייה בביצועים כמעט לינארית. חברת פייסבוק, למשל, רכשה בין היתר כ-250 שרתי DGX-1.

מנכ"ל NVIDIA ג'נסן הואנג מוסר את אחד משרתי ה-DGX-1 הראשונים
למנכ"ל חברת AI-Open, אלון מאסק.

- **גידול השימוש במיקור המונים** - Crowdsourcing. היכולת של האינטרנט לשמש כפלטפורמה לגיוס קהל רחב לטובת משימה בזמנים קצרים מאפשר קפיצת מדרגה המשרתת היטב פתרון בעיות מורכבות. שתי דוגמאות בולטות של תופעת מיקור ההמונים, המשרתות היטב את המו"פ בעולם הבינה המלאכותית, הן שימוש במיקור המונים להרכבת מאגרי מידע מתויגים ענקיים לטובת אימון אלגוריתמי למידה עמוקה. תופעה נוספת היא תחרויות במסגרתן מפורסם מאגר מידע מתויג עבור בעיה מסוימת ומאות קבוצות מתחרות בפיתוח אלגוריתמים הפותרים את הבעיה תמורת פרס כספי. התוצאה היא העמדה של אלגוריתמים איכותיים בקבועי זמן קצרים ויצירת התמקצעות בפתרון בעיות הקשורות לעולם המידע. לימים ההתמחות של פתרון בעיות בעולם מיצוי המידע זכתה לשם Data Science.

4. אתגרים עיקריים לשוק הביטחוני:

- **היעדר מידע מתויג איכותי וזמין -** מגבלות סיווג המידע מקשות על יצירת מאגרים בכמות ואיכות מספקת ולא מאפשרות למנף את מיקור ההמונים על מנת לייצרו.
במקרים נוספים בסקטור הביטחוני המידע הזמין אינו איכותי מספיק, הוא עבר דחיסה, הומר לאות אנאלוגי או אינו מעוגן לעולם בדיוק מספק.
- **אתגר כוח המחשוב** - העבודה בסביבה מסווגת בשילוב עם תהליכי רכש מורכבים וארוכים מקשה מאוד על הסקטור הביטחוני לבצע מו"פ על מאגרי מידע מסווגים, אל מול כוח המחשוב הזמין בענן האזרחי. הפער שנוצר תוך המשך השיפור המהיר בביצועי החומרה בסקטור האזרחי, יוצר מצב שקצבי האימון על מידע לא מסווג מהירים במספר סדרי גודל ממידע מסווג. בעוד חוקר בגוגל או פייסבוק מסוגל לאמן אלגוריתם על Imagenet בזמן של רבע שעה, לאזרח מן השורה או חוקר בתעשייה ביטחונית בעל כוח מחשוב ממוצע מן השורה, מדובר בפעילות שלוקחת חודש. בטווח הארוך קיים פער גם באיכות המוצרים הקיימים באזרחות, גם בקצב ההתקדמות המחקר וגם באיכות כוח האדם. למעשה במצב הקיים, לסקטור הביטחוני יש פער אסטרטגי שגדל וגדל ולא נראה שיצטמצם בקרוב.
פן נוסף של אתגר כוח המחשוב הוא מגבלות החומרה הקיימת. עיבוד הווידאו הוא דוגמה בולטת לתחום שבו ההצלחות בעולם הלמידה העמוקה קטנות יחסית כיוון שרוב המאמרים המפורסמים הם של גופי מחקר שבבעלותם מאות מאיצים גרפיים. מגבלות החומרה הקיימות מחייבות תעשיות וגופי מחקר להתפשר על איכות האלגוריתם אך ורק כתוצאה ממגבלות כוח המחשוב הזמין להן.
- **דרישות גיוון כוח האדם** - הנישואין בין עולם ה-Big Data ללמידת המכונה מחייבים עבודה עם מאגרי מידע גדולים ושיתוף פעולה של מספר בעלי מקצוע: מאנשי Data Science לכוח אדם מקצועי המיומן בעבודה עם Big Data והנגשתו - Data Engineers, מומחי תשתיות פיתוח תוכנה ומחשוב וענן מתקדמות – DEVOPS, וכמובן אנשי תוכנה התופרים את הכל לכדי מוצר ומנגישים אותו ללקוח - Full Stack Developers. במקרים רבים ניתן להראות הצלחה מוגבלת על ידי שימוש ב- Data Scientist בלבד, אך על מנת לייצר מוצר הכולל זרימה של Data וחיבורו לאלגוריתם נדרש שיתוף פעולה של כוח אדם מגוון ומוכשר שאינו זמין לרוב החברות והסטראט-אפים ונדרש להקימו ולהכשירו כראוי.

5. **סקירת בשלות אפליקציות ביטחוניות עיקריות**: (הערה: הסקירה מתמקדת בעיקר ואינה מתיימרת לסקור את כלל המגמות)

- **מיצוי מידע מובנה** בדגש על אנליטיקה והיתוך של תובנות - תחום מיצוי המידע המובנה - מידע הניתן לסידור בטבלה או למשל אקסל, נמצא בשיא פריחתו ההנדסית. שנת 2018 היא שנת בשלות בכל הנוגע לכלי תוכנה ותשתיות מחשוב בתחום ה-Big Data כגון Spark ואלגוריתמי Machine Learning המשמשים למיצוי מידע מובנה כגון עצי החלטה על נגזרותיהם (Decision Trees). קיימים כלי תוכנה זמינים כחבילות תוכנה מוכנות ואיכותיות ליום פקודה. בסקטור האזרחי קיימות תחרויות רבות של מיצוי מידע מובנה, למשל באתר Kaggle שתוצרן הוא ידע ותובנות של מה עובד ומה לא. מנגד, ישנה מגמה של רוויה טכנולוגית, כיוון שמדובר בטכנולוגיה שבשלה כבר מספר שנים ועיקר המגמה היא הבשלה הנדסית של כלים והנחלתם לכלל. הכוח המניע העיקרי המוביל לשיפור ביצועים נובע משיפור איכות המידע והוספה ופיתוח אלגוריתמים על זרמי מידע מובנה חדשים.
- **מיכון תהליכי פענוח תמונות ומיפוי אוטומטי** - מהפכת הלמידה העמוקה הביאה לקפיצה משמעותית בתחום זה. גופי המודיעין החזותי העולמיים יושבים למעשה על מאגרי מידע מתויגים עצומים אשר גלום בהם פוטנציאל מיכון אוטומטי רב. ראויה לציון סדרה של תחרויות בנושא פענוח אוטומטי שהתרחשו במהלך 2017 ו-2018 בשיתוף סוכנות המודיעין הגיאו-מרחבית האמריקנית –NGA. הסוכנות ערכה תחרויות פתוחות בנושא סיווג מבנים ותכנון אוטומטי של מסלול ניווט בתמונות לוויין תחת השם הכולל Spacenet. בימים אלה מתחילה תחרות חילוץ ישויות אוטומטית נוספת של NGA ובגדולה מכולן עד כה משוחרר מאגר של מיליון דוגמאות מתויגות מתמונות לוויין בשם XView. אין ספק כי תחום פענוח תמונות האוויר והלוויין יהיה מהראשונים שיקטפו את פירות הבינה המלאכותית, אך קיימים בו אתגרים רבים שייפתרו בטווח הארוך יותר. בין האתגרים הללו – גילוי אובייקטים ברזולוציה מוגבלת והיתוך מידע ממגוון רב של מקורות שונים ולאורך זמן.
- **מיצוי אוטומטי של חוזי** - תחום מיצוי הווידאו הוא תחום בעל דרישה בשוק ביטחוני רחב - הסקטור הביטחוני טובע במידע ונדרש בדחיפות רבה פתרון לתמצות ו"לבור את המוץ מהתבן" . אל מול אתגר המיצוי האוטומטי של החוזי אנו נדרשים להתמודד עם מגבלות כוח המחשוב והמידע. בניגוד לעולם עיבוד התמונה שבו הטכנולוגיה בשלה לכדי מהפיכה, בעיבוד וידאו אנו חווים קשיים רבים. זאת בעיקר כתוצאה ממגבלת כוח המחשוב והעדר מאגרי מידע איכותיים המשתווים למה שהיה בעולם איכות התמונה. להמחשה, אימון אלגוריתם למידה עמוקה לסיווג וידאו במלואו ניתן לביצוע רק על ידי חברה כגון גוגל שהיא בעלת כוח מחשוב העולה על 100 מאיצים גרפיים בו"ז - מאמץ תקציבי והנדסי לא פשוט. כיום עיקר ההצלחות במיצוי חוזי של רחפנים ותצפיות מתאפשרות לרוב על ידי מיצוי של תמונה בודדת ועקיבה אחר הגילויים מכל תמונה, כיוון שיכולת החישוב ברוב המקרים מתקשה לחלץ מידע זמני ומרחבי בו"ז. כמו כן, הסקטור הביטחוני משתמש בתחומי חישה לא שגרתיים, כגון חישה בתחום התת-אדום, שמקשים עוד יותר על יצירת מאגרי מידע מתויגים איכותיים וגדולים. חשוב לציין לקורא המעמיק כי במארס 2018 פורסמה ידיעה על פרויקט משותף של חיל האוויר האמריקני וחברת גוגל(!) בנושא מיצוי אוטומטי של חוזי מל"טים בשם Maven.
- **רכב אוטונומי** - שוק הרכב האוטונומי הביטחוני נהנה מהשקעה של מיליארדים בפתרון בעיית הרכב האוטונומי לאזרחות. אנו רואים הוזלה והצגה של מוצרים המותאמים לבינה

מלאכותית לכלי רכב אוטונומיים כגון סנסורים זולים ומשופרים ומחשבים חזקים כגון סדרת Drive PX של חברת NVIDIA. כל שנותר לסקטור הביטחוני הוא להתמקד בדברים שלא נעשים באזרחות.

- **ניתוח שמע** - יש כיום הצלחות רבות בשוק האזרחי בנושא סיווג שמע, כדוגמת חברת Shazzam, שניתן לתרגם בקלות לסקטור הביטחוני. עם זאת, המרת ההצלחה אינה טריוויאלית. ניקח כדוגמה מייצגת את בעיית התמלול האוטומטית - הפיכת שמע לטקסט (Speech to Text): בעוד חברות כמו Google ו- Baidu הצליחו כבר בסוף 2015 להגיע לדיוקים המתקרבים לרמת המתמלל האנושי, באנגלית ובסינית נפוצה, ופרסמו מאמרים וקוד המתאר את האלגוריתם, ההצלחה התבססה על היכולת להכין דאטה גדול ואיכותי שבבעלות החברה. הדבר מקשה מאוד לשכפל את ההצלחה בחברות קטנות באזרחות וברוב הסקטור הביטחוני.
- **שוק החלל** בדגש על "החלל החדש" - "New Space", שם מאגד לאחד השווקים שראו פריחה בארה"ב בשנת 2017. זהו סקטור חדש בעל תרומה דואלית לשוק האזרחי והביטחוני. מהותו פיתוח של קונסטלציות גדולות של לוויינים קטנים וזולים ברזולוציה בינונית בשלל טכנולוגיות מתוחכמות. לוויינים אלו הולכים לייצר פטה בייטים של מידע בכל יום ללא יכולת ממשית למצותם על ידי גורם אנושי. על מנת לענות על הביקוש שנוצר בשוק, אנו רואים מגמה ברורה של סטארט-אפים אזרחיים וביטחוניים שמתמקדים בשלל אפליקציות ומוכרים "מודיעין כשירות". בין האפליקציות אפשר לראות חילוץ ישויות: רכב, ספינות, מטוסים ועד לכדי אנליטיקה של המידע: החל מגילוי תרגילים צבאיים על ידי גילוי אנומליות בצפיפות הספינות בנמלים, ועד גזירת תובנות מקרו כלכליות בעלות השפעה אסטרטגית – כמו הערכת כמות הנפט בארה"ב. אלה הן דוגמאות למוצרים קיימים בתחום זה. בשנה האחרונה חברת Digital Globe שמהווה כיום את חברת לוויני התצפית הגדולה בעולם הגיבה לתחרות והצהירה כי עד 2020 היא תשגר קונסטלציה של לוויינים ברזולוציה גבוהה שתעלה במאות אחוזים רבים את כמות המידע אותו היא אוספת בכל יום.

תוצר אנליטיקה של חברת SpaceKnow: ספירת כמות המשאיות במעבר בירדן כפונקציה של הזמן

6. סיכום:

ראינו כי מהפכת מיצוי המידע נובעת ממספר גורמים: גורמים סוציולוגיים ותרבותיים, כגון תרבות הקוד הפתוח על נגזרותיה, והבשלה טכנולוגית של עולם ה-Big Data וה-Compute. הבנו כי אחד הגורמים האסטרטגיים המאפשרים הוא זמינות המידע המתויג. לבסוף, סקרנו שווקים ישנים וחדשים הקוטפים את הפירות ממהפכה זו וראינו הלימה חזקה בין זמינות המידע בשוק מסוים אל מול בשלות המוצרים לפתרון אותה הבעיה.

51. 25 מומחים מצביעים על איומים הנובעים משימוש זדוני בבינה מלאכותית

SINGULARITYHUB.COM, 6 במארס 2018

New Malicious AI Report Outlines Biggest Threats of the Next 5 Years
https://singularityhub.com/2018/03/06/malicious-ai-report-outlines-biggest-threats-of-the-next-5-years/

דוח שפורסם במשותף ע"י מספר ארגונים, ביניהם מכוני מחקר באוניברסיטאות אוקספורד וקיימברידג' בבריטניה, עוסק באיומים הצפויים ב-5 השנים הקרובות והנובעים משימוש זדוני בבינה מלאכותית. הדוח מסכם סדנת חשיבה שהתקיימה בפברואר 2017 בהשתתפות 26 מומחים מ-14 מוסדות שונים.
חלק מהאיומים הם למעשה העצמה של איומים קיימים ומוכרים. אחד מהם הוא הפצה מתוחכמת של ידיעות כוזבות, נושא שזוכה לעניין גובר באחרונה.
חדירה אוטומטית (Automated hacking) למחשבים תוכל להפוך למתוחכמת יותר, ואלגוריתמים יוכלו להסתגל לפרוטוקולי אבטחה משתנים. "דיוג" (Phishing) באמצעות דוא"ל תוך התחזות לאנשים או ארגונים מוכרים, יוכל להיעשות בצורה המונית ולהיראות ריאליסטי הרבה יותר, תוך שימוש במידע שייאסף מרשתות חברתיות.
איומים חדשים יותר הם אלה שינבעו מעצם העובדה שנשתמש יותר בבינה מלאכותית ונהיה יותר תלויים בה בקבלת החלטות. העניין הוא שהאלגוריתמים הם אולי "חכמים" במובנים רבים, אבל אפשר לשטות במחשבים. אחת הדוגמאות המטרידות היא בתחום למידת מכונה: האופן שבו אפשר לשטות במערכות הלומדות על סמך דוגמאות שמציגים להן. לעתים קרובות משתמשים באלגוריתמים של למידת מכונה לצורך זיהוי תמונות. אבל אם יודעים משהו על מבנה האלגוריתם, אפשר לבנות רמה מושלמת של "רעש" שאפשר להוסיף לתמונה כדי לשטות במחשב. עין אנושית לא תבחין בהבדל, אבל האלגוריתם יתבלבל בין דוב פנדה וקוף גיבון (הדבר הודגם בפועל). הודגם שאפשר לשטות במחשב אפילו ע"י נדפסת דוגמאות על סטיקרים. אולי להתבלבל בין דוב לקוף זה לא נורא, אבל חמור הרבה יותר יהיה אם מישהו יגרום למחשב של רכב אוטונומי לחשוב שתמרור "עצור" הוא בעצם משהו אחר, או שהחלק האחורי של המכונית שלפניו אינו אלא חלק מהכביש.
אחת הדרכים להתגבר על בעיה זאת בעזרת מה שנקרא Adversarial training – יצירה מכוונת של דוגמאות שאמורות לשטות במחשב כדי ללמד את המחשב איך לא ליפול בפח. אבל זאת דרך יקרה במונחי זמן ומשאבי חישוב, והמשמעות היא כניסה ל"מירוץ חימוש" עם ההאקרים. ויש כאן גם חולשה עקרונית של מערכות בינה מלאכותית – אפשר לשטות באלגוריתמים בדרכים שקשה לחזותן מראש, וזה אומר שגם עם כל אמצעי הזהירות משהו מסוכן עלול להתרחש. וככל שניתן יותר אמון עיוור באלגוריתמים ובמחשבים – בלי להבין את מנגנון הפעולה האטום שלהם – כך נהיה יותר רגישים לצורות התקפה כאלה. החלום של סין, למשל, להשתמש ב-AI כדי לחזות פשעים ולחזק את כוחות

המשטרה, משמעותו היא עליית הפוטנציאל של מעצרים בלתי מוצדקים (מאמר על כך פורסם בעיתון "סיינס" ב-8.2.2018).

בין האידיאליזציה של בינה מלאכותית כפתרון לכל דבר, לבין החרדה שהיא תהרוס את העולם, נמצאת המציאות מעשית: מערכת מורכבת, משתנה ללא הרף, של סיכונים ויתרונות. כותבי הדוח על "בינה מלאכותית זדונית" מציינים שהמוטיבציה העיקרית שלהם בפרסומו היא להבטיח שאפשר יהיה לנצל את היתרונות בדרך המהירה והבטוחה ביותר ככל האפשר. במרוץ לניצול הפוטנציאל של הטכנולוגיה וליצירת התשתית של המאה ה-21 עלינו להבטיח שאיננו בונים סכנות חדשות.

קישור לדוח המלא:

https://maliciousaireport.godaddysites.com

52. מה הסוד של סין בפיתוח המהיר של טכנולוגיות בינה מלאכותית

DEFENSE NEWS, 15 במארס 2018

How is China Developing AI Technology so Much Faster than the US

בסין מפתחים ומיישמים בקצב מהיר את הטכנולוגיות הקשורות לבינה מלאכותית. תוך זמן קצר תעקוף סין את ארה"ב בהובלת הנושא.

נשאלת השאלה כיצד סין מתקדמת כל כך מהר?

בטקס שנערך בארה"ב לרגל ההכרזה על הקמת "כוח משימה" בתחום הבינה המלאכותית AI and National Security Task Force הסביר המנכ"ל של חב' Spark Cognition (ששמו אמיר חוסיין) כי קצב הפיתוח הטכנולוגי מושפע ע"י הדוקטרינה והממשל, אך גם ע"י המימון. הסינים מתכוונים להשקיע בבינה מלאכותית, עד 2030, סכום אדיר של 150 מיליארד דולר, הרבה יותר מההשקעה האמריקנית. אם יוסיפו מספר אפסים בסופו של המספר שמייצג את המימון בארה"ב, זה ודאי יזרז את הפיתוח, אבל יש הבדל יסודי בין סין לארה"ב בגישה לחרויות האזרחיות, דבר שמגביל את הקצב שבו ארה"ב מסוגלת ליצור מערכות מתקדמות של בינה מלאכותית. סין מאפשרת, ביתר קלות, ניסויים בקנה מידה גדול. היקף המידע שניתן לאסוף למשל מ-5 מיליון מצלמות, וסוג הדברים והמצבים בהם ניתן לצפות, מאפשרים לבנות מערכות אימון יותר טובות, ולהתקדם.

בארה"ב אין תקשורת וארגון בין הממשל לבין התעשייה. תהליכי הרכש הם ארוכים ונמשכים שנים, ויש קושי לחברות צעירות ויצירתיות, העוסקות בבינה מלאכותית, לעבוד עם משרד ההגנה.

בעולם ההיי-טק של הבינה המלאכותית יש מהפכה כל 60 ימים, וכשביורוקרטיה של רכש נמשכת שנים, זה נראה כמו שנות-דור. האופן שבו רוכשים אמל"ח איננו האופן שבו יש לרכוש אלגוריתמים. זה חייב להיות שונה.

בכיר לשעבר במשרד ההגנה הוסיף כי הממשל הריכוזי בסין והשילוב החזק בין המגזר הצבאי והאזרחי בתעשייה הביטחונית, מקלים על הסינים, ברמה הלאומית. המשטר הדמוקרטי בארה"ב לא מסוגל לפעול כך, וזה מחייב חשיבה מעמיקה, איך לפעול כאומה. צריך יותר מנהיגות מלמעלה, שתפעל לקידום הנושא. זה חייב להתחיל בבית הלבן, ולהמשך בתמיכה של הקונגרס, כפי שהיה בעבר בזמן המרוץ לחלל.

53. גוגל מסייעת למשרד ההגנה בפיתוח בינה מלאכותית

C4ISSRnet, 7 במרס 2018

Google is Helping the Pentagon Learn How to Analyze Drone Footage
www.c4isrnet.com/home/2018/03/07/google-is-helping-the-pentagon-learn-how-to-analyze-drone-footage/

פרסומים רבים עוסקים בימים אלה בסיוע שחברת גוגל מעניקה למשרד ההגנה האמריקני בפיתוח אלגוריתמי בינה מלאכותית שמטרתם לאתר במהירות מטרות מעניינות מתוך כמות אדירה של סרטי וידאו שצולמו מכטב"מים ומערכות צילום מודיעיניות אחרות. המעורבות של גוגל בפרויקט של משרד ההגנה נתקלה בהתנגדות עזה של עובדי החברה עצמם שחלק גדול מהם מאמינים שלגוגל לא צריך להיות קשר לפרויקטים ביטחוניים. לפי התייחסות של החברה הסיוע נעשה באמצעות מתן ממשקי API לחבילת הקוד הקרויה TensorFlow שהיא בעצם חבילת קוד פתוח שנוצרה בגוגל ומשמשת לבניית רשתות נוירונים ללמידה עמוקה. הטכנולוגיה תשמש לבחינת תמונות ולבחירה באלו שיועברו לבחינה אנושית ועל פי החברה היישומים הם "הגנתיים" בלבד. יש לציין כי TensorFlow, בהיותה קוד פתוח, משמשת בחברות רבות, כולל בשוק הביטחוני.

הקשר של גוגל עם משרד ההגנה הוא דרך פרויקט MAVEN שהותנע באפריל 2017 בשם הרשמי - Algorithmic Warfare Cross Functional Team. מטרתו לפתח יכולות בינה מלאכותית ליישומים ביטחוניים תוך פרקי זמן קצרים של חצי שנה לכל היותר. הפרויקט הפיק כבר כלים שסייעו בלחימה בדעאש. בהקשר של המשימה העומדת על הפרק, מיון תמונות שמכילות מטרות איכות, ציינו מומחים כי אמנם המטרה היא לייעל ולהאיץ את התהליכים המודיעיניים, אך האימון של רשתות הלמידה העמוקה מחייב תיוג תמונות על ידי מפענחים אנושיים בתהליך שהוא מאד תובעני בשעות אדם.

54. העברת תכנון הלוחמה האלקטרונית לקו החזית

C4ISSRnet, 20 במרס 2018

Here's How Army Soldiers in Europe are Doing Mobile Electronic Warfare
www.c4isrnet.com/electronic-warfare/2018/03/20/heres-how-army-soldiers-in-europe-are-doing-mobile-electronic-warfare/

יכולות הלוחמה האלקטרונית הרוסית ביבשה נתפסות אצל רבים כעדיפות על היכולות של כוחות נאט"ו ושל הצבא האמריקני באירופה. כחלק מהמאמץ הכולל לאזן את התמונה מבוצעים שיפורים גם בכלי תכנון המשימה בתחום ניהול הספקטרום והלוחמה האלקטרונית. הכלי הנמצא בשימוש בצבא האמריקני, Electronic Warfare Planning and Management Tool (EWPMT), פותח בתקופת השהייה באפגניסטן ובעיראק והיה חיוני לניהול נכון של חוסמים רבי עוצמה שנועדו למניעת הפעלה של מטעני צד. השידורים של החוסמים פגעו גם במערכות תקשורת ידידותיות ולכן כלי לניהול הספקטרום היה חיוני והוא הופעל ממרכזי שליטה וסקרה מרכזיים.

עתה מוכנסים שיפורים לכלי התכנון במסגרת תכנית הקרויה Raven Claw 1 שמטרתה להפוך את הכלי לידידותי וגמיש יותר, ולאפשר להפעילו בכוחות ניידים ללא קשר לרשת מרכזית. פיתוח הכלי מובל על ידי חברת רייתיאון ולדברי נציגי החברה ניהול הלוחמה האלקטרונית יוכל להיות מבוצע על ידי קציני ל"א בשדה, באמצעות מחשב נייד, ולא מעמדות במרכז שו"ב. בסיס הנתונים יתעדכן בכל עת שתקשורת תתאפשר, והתכנון יבוצע על סמך המידע העדכני האחרון, גם בהעדר תקשורת.

העדכון הנוכחי נמצא כבר בדרכו לכוחות באירופה ובחברה עובדים על שדרוג משמעותי נוסף ביכולות הכלי, הצפוי להפוך למבצעי בשנת 2020.

55. לפי חברת קספרסקי, רוגלות הושתלו במחשבים במדינות רבות תוך ניצול נקודות תורפה בנתבים

WIRED.COM, 9 במארס 2018

Router-Hacking 'Slingshot' Spy Operation Compromised more than 100 Targets
www.wired.com/story/router-hacking-slingshot-spy-operation-compromised-more-than-100-targets

מומחים מחברת קספרסקי חשפו פעילות נרחבת של האקינג המכונה בפיהם "Slingshot" (קלע) אשר ככל הנראה נתמכה ע"י מדינה מסוימת, ואשר התבססה על שימוש מסיבי בנתבים כדי להחדיר תוכנות ריגול למחשבים, בהיקף גדול מאוד. לדבריהם, הרוגלות "נשתלו" ביותר מ-100 מטרות ב-11 מדינות, בעיקר בתימן ובקניה אך גם במדינות אפריקניות נוספות וכן באפגניסטן, טורקיה וירדן.
ההאקרים חדרו אל הרמה העמוקה ביותר של מערכות ההפעלה של הקורבנות, מה שנקרא "קרנל" (kernel), כדי להשתלט באופן מלא על מחשבי המטרה. במקרים מסוימים הקוד הזדוני הותקן באמצעות נתבי עסקים קטנים הנמכרים ע"י חברה לאטבית בשם MikroTik.
בהבדל מהתקפות קודמות שעשו שימוש בנתבים עצמם כנקודות ציתות או ככלי ל"הפלת" אתרי אינטרנט, הפעם ניצלו התוקפים את הנתבים בצורה יותר מתוחכמת, תוך ניצול נקודת תורפה שבדקך כלל התעלמו ממנה, להפצת קודים זדוניים למחשבים רגישים בתוך רשתות, כדי לתת נגישות עמוקה יותר למרגלים. "הדבקה" של נתב של עסק או של בית קפה, למשל, נותנת באופן פוטנציאלי גישה למגוון רחב של משתמשים.
מומחי קספרסקי סבורים שמתקפת "הקלע" פעלה בלי שיבחינו בה, במהלך 6 השנים האחרונות (פרטים טכניים נוספים כלולים בכתבה).
עם זאת, גם אחרי החשיפה של קספרסקי יש עדיין שאלות רבות ללא מענה. למשל, לא ברור אם אכן הנתבים שימשו כנקודת ההדבקה ההתחלתית בחלק גדול של התקפות "הקלע", ואיך בדיוק "הודבקו" נתבי ה"מיקרוטיק", תוך התגברות על הגנות ה"פייר-וול" ("חומת אש" האמורה להגן על הנתבים).
גם ההיבטים הגיאופוליטיים נותרו עמומים. לפי אנשי קספרסקי, התחכום מרמז על מעורבות של מדינה, והרמזים הטקסטואליים בקוד הזדוני מצביעים על מפתחים דוברי אנגלית. חברת קספרסקי עצמה הינה חברה רוסית שנחשדת בקשרים עם הקרמלין ותוכנות האבטחה שלה אסורות בשימוש ברשתות ממשלתיות בארה"ב. האם ייתכן שחברת קספרסקי בכלל חשפה פעילות האקינג סודית של ממשל ארה"ב או של אחת מבנות הברית שלה? עם זאת, ייתכן שמדובר על עבודה של שירותי הביון של צרפת, ישראל, או אפילו רוסיה עצמה, המכוונת למעקב אחר ארגוני טרור. לדברי מומחה שעבד בעבר ב-NSA, חלק מהטכניקות דומות לאלה שבהן השתמשו בעבר קבוצות פצחנים ופשיעה רוסיות.
בלי קשר לזהות התוקפים, קרוב לוודאי שכעת, אחרי שנקודת התורפה בנתבי "מיקרוטיק" אותרה וטופלה, הם נאלצו כבר לפתח שיטות פריצה חדשות. אבל חברת קספרסקי מזהירה שהפעילות שנחשפה היא התרעה על כך שפצחני מחשבים מתוחכמים הנתמכים ע"י מדינות אינם מכוונים רק אל נקודות הדבקה מסורתיות כמו מחשבים אישיים ושרתים, אלא מחפשים אחר כל מכשיר שיאפשר להם לעקוף את ההגנות של מטרתם.

56. דארפא רוצה לפתח ממשק אדם-מכונה המבוסס על חיבור למוח

DEFENSENEWS, 20 במארס 2018

DARPA Wants to Connect Human Brains and Machines

www.defensenews.com/it-networks/2018/03/19/darpa-wants-to-connect-human-brains-and-machines/

במאה ה-21 היעילות של יחידות קרביות תיקבע ע"פ מהירות עיבוד הנתונים והתקשורת בין בני אנוש למכונות. בעיית הממשק הזאת הולכת ומתגברת כשמערכות אוטונומיות ומערכות סייבר מתפתחות ומתרבות. דארפא התניעה תוכנית ארבע שנתית בשם N^3 (Next-generation Nonsurgical Neurotechnology) לפיתוח ממשק מוחי לא פולשני שיקשר חיילים ואמצעים טכנולוגיים. מטרת התוכנית לפתח ממשק בטוח ונייד היכול 'לקרוא' ו'לכתוב' למספר אזורים במוח בו זמנית. היעד הוא להדגים תקשורת דו-כיוונית ושליטה באחת ממערכות משרד ההגנה, למשל כלים בלתי מאוישים.

הסוכנות פנתה לקבוצות מגוונות של חוקרים מתחומים שונים במטרה למצוא גישות שיאפשרו ממשק מדויק עם אזורים קטנים במוח, ללא הקרבה של רזולוציה וללא עיכוב באות. אומנם קיימות טכנולוגיות כאלו באיכות גבוהה כבר היום אך הן אינן רלוונטיות בשל היותן פולשניות. אתגרים מדעיים והנדסיים רבים העומדים בפני דארפא בדרך למימוש ממשק כזה. העיקרי שבהם הוא התגברות על חולשת האותות ופיזורם כאשר הם עוברים בתווך של עור, גולגולת, ורקמת מוח. רק לאחר פתרון אתגר זה ניתן יהיה לעבור לאלגוריתמיקה של קידוד ופיענוח אותות מוחיים. בהמשך תיעשה הערכת בטיחות ע"י שימוש בחיות, ולבסוף ניסויים בבני אדם. למרות שממשקי מוח מתוארים יותר בספרות מדע בדיוני מאשר במציאות, חושבים בסוכנות שהשקעה כספית ועבודה של מיטב המדענים תביא בסוף לפריצות דרך. DARPA מכירה בהשלכות המוסריות, החוקיות והחברתיות של מערכות מסוג זה, ולכן פנתה ליועצים עצמאיים בתחומים אלו כדי לייעץ לתוכנית, כשתתחיל להניב תוצרים.

57. למתקפת-סייבר בערב הסעודית הייתה מטרה קטלנית. חשש מניסיון נוסף

NEW YORK TIMES, 15 מארס 2018

A Cyberattack in Saudi Arabia Had a Deadly Goal. Experts Fear Another Try

www.nytimes.com/2018/03/15/technology/saudi-arabia-hacks-cyberattacks.html

באוגוסט 2017 ספג מפעל פטרוכימי מתקפת-סייבר מסוג חדש. המתקפה לא תוכננה להרוס מידע או לשתק את המפעל, אלא לגרום לפיצוץ ולחבל בחברה בעלת המפעל. החוקרים אינם מוכנים להצביע עדיין על זהות החברה או המדינה שארגנה את המתקפה, אך ממשלת ארצות הברית ובנות בריתה

חוששות שהתוקפים יכולים לחזור על המתקפה במדינות אחרות, מאחר ואלפי מפעלים תעשייתיים ברחבי העולם נסמכים על מערכות מחשוב דומות לאלו שנפרצו.
הפרטים המלאים על המתקפה באוגוסט הוסתרו עד כה, כמו גם העובדה שמדובר בגולת הכותרת בסדרת מתקפות-סייבר שהתמקדו במפעלים פטרוכימיים בערב הסעודית. אנו למדים עתה כי בינואר 2017 בוצעה מתקפה על המחשבים בשתי חברות סעודיות המייצרות פטרוכימיקלים. הכוננים הקשיחים של מחשבי החברות נמחקו והוחלפו בתמונות של ילד סורי שטבע לאחר שניסה להימלט מתורכיה. המטרה, לדעת החוקרים, הייתה לגרום לנזק ארוך-טווח לחברות ולשגר מסר פוליטי. ההתאוששות מהמתקפות דרשה חודשים.
המתקפה נועדה, כפי הנראה, לגרום לפיצוץ שהיה הורג חלק מהעובדים במפעל. התוקפים שיבשו את בקרי המתח, הלחץ והטמפרטורה בהתקנים שבמפעל. בקרים מאותו סוג פועלים ב- 18,000 מפעלים ברחבי העולם, כולל תחנות כוח גרעיניות, התקנים לטיהור מים, מזקקות גז ונפט ומפעלים כימיים. אם התוקפים פיתחו דרך לפרוץ לבקרים הללו, הרי שהם יוכלו לפעול באופן דומה נגד תשתיות במדינות רבות אחרות.
הבקרים האמורים נמנים עם מערכת בקרי טריקונקס (Triconex), מתוצרת שניידר אלקטריק. מערכת זו אמורה להיות פתוחה לשינויים רק באמצעות תפעול פיזי, אך החוקרים מצאו קובץ יוצא-דופן באחד המחשבים בתחנות העבודה, שנראה כמו חלק לגיטימי מהבקרים של שניידר אלקטריק, אך נועד לחבל במערכת. הדבר היחיד שמנע נזק משמעותי היה באג בקוד של התוקפים, ששיתק בשוגג את המפעל.
החוקרים מאמינים שהתוקפים הבינו את טעותם, ובוודאי כבר תיקנו אותה. כפי הנראה, זה רק עניין של זמן לפני שיישמו את אותה טכניקה על מפעלים אחרים.
לא ברור מי היו התוקפים, מאחר ומדובר במתקפה מתוחכמת במיוחד, שמחייבת הבנה של המערכת במפעל – ברמה גבוהה עד כדי כך שמאפשרת לגרום לפיצוץ באמצעות סתימת צינורות מסוימים ותפעול שסתומים. החוקרים מאמינים שהתוקפים היו צריכים לרכוש גרסה זהה של מערכת טריקונקס כדי להבין כיצד להפעיל אותה. החלקים, לפי החוקרים, ניתנים לרכישה באיביי ב- 40,000 דולרים.
מומחי בטחון סייבר אומרים כי לאיראן, סין, רוסיה, ישראל וארצות-הברית יש את היכולת הטכנית לבצע מתקפות מסוג זה, אך לרוב המדינות האמורות אין מוטיבציה לעשות זאת. החשודה המרכזית כרגע היא איראן, שבינה לבין ערב הסעודית קיימת מתיחות רבה. עם זאת, מומחי אנרגיה סבורים שייתכן שהמתקפה באוגוסט הייתה ניסיון לסבך את תוכניותיו של נסיך הכתר, מוחמד בין סלמן, לעודד השקעות פרטיות.

58. <u>סוכנות המודיעין ההולנדית מצביעה על עליה בהתקפות סייבר שמטרתן השפעה פוליטית</u>

THE FIFTH DOMAIN, 6 במרס 2018

Dutch Intel Agency: Volume, Complexity of Cyberattacks Rises
www.fifthdomain.com/international/2018/03/06/dutch-intel-agency-volume-complexity-of-cyberattacks-rises/
בדו"ח השנתי של סוכנות המודיעין המרכזית של הולנד נטען כי הניסיונות לריגול סייבר ולמניפולציה פוליטית ברשת עלו בשנת 2017 באופן משמעותי הן במספר והן בתחכום. סוכנות המודיעין ההולנדית, הידועה בראשי התיבות AIVD, טוענת כי מספר גדל של מדינות עושות שימוש ברשת להשגת מידע פוליטי שיחזק את מעמדן.

הדו"ח מציין במיוחד את רוסיה, שלה מוטיבציה ויכולת גבוהות לעשות שימוש באמצעי סייבר כדי להשפיע על תהליכי קבלת החלטות. מדינה נוספת המצוינת במפורש בדו"ח היא סין. מלבד התקפות לצרכים פוליטיים ממשיכות וגוברות גם התקפות לצרכים כלכליים. לפי הדו"ח חדירות מבוצעות לארגונים בינלאומיים, למכוני מחקר וכן לחברות מובילות במגזרי האנרגיה, הטכנולוגיה העילית והכימיה. בחדירות השונות נגזל מידע בהיקפים של טרה-בייטים רבים שערכם הכלכלי רב מאד.

הסוכנות ההולנדית ידועה ביכולות הסייבר שלה עצמה וביכולת לעקוב אחר איומים ברשת. לפי פרסומים שונים אנשי הסוכנות הצליחו לחדור למחשבי קבוצת ההאקרים הרוסית Cozy Bear כבר באמצע 2014 ולעקוב אחריהם במשך יותר משנה. לפי הפרסומים, מעקב זה סייע לסילוק חדירה של הקבוצה למחשבי מחלקת המדינה האמריקאית בסוף 2014. הסוכנות עצמה סירבה להגיב על פרסומים אלה.

את הדו"ח עצמו ניתן למצוא בקישור:

https://english.aivd.nl/publications/annual-report/2018/03/13/annual-report-2017-aivd

59. מזכ"ל האו"ם מעודד גיבוש כללים בינלאומיים ללוחמת סייבר

REUTERS.COM, 19 בפברואר 2018

U.N. Chief Urges Global Rules for Cyber Warfare

www.reuters.com/article/us-un-guterres-cyber/u-n-chief-urges-global-rules-for-cyber-warfare-idUSKCN1G31Q4

המזכיר הכללי של האו"ם אנטוניו גוטרש פועל לקידום חוקים בינלאומיים ללוחמת סייבר. בנאום באוניברסיטת ליסבון בה הוענק לו תואר דוקטור לשם כבוד, הוא ציין שאף כי לוחמת סייבר כבר קיימת, אין עדיין מסגרת רגולטורית עבור לוחמה כזאת ולא ברור איך אמנת ג'נבה או החוק ההומניטרי הבינלאומי ישימים ללוחמת סייבר.

"אני משוכנע לחלוטין שבהבדל מהקרבות הגדולים בעבר, שנפתחו במטחי ארטילריה או בהפצצות מהאוויר, המלחמה הבאה תתחיל בהתקפת סייבר מסיבית כדי להרוס יכולת צבאית... ולשתק תשתיות בסיסיות כמו רשתות חשמל", אמר גוטרש. הוא הציע את האו"ם כפלטפורמה שבה מדענים ואנשי ממשל יוכלו להיפגש ולגבש כללים שיבטיחו "אופי אנושי יותר" בכל עימות שיכלול טכנולוגיות מידע, ובהיבט רחב יותר ישמרו שהאינטרנט יהיה "מכשיר בשירות טובת הכלל". הוא פנה לפרופסורים ולמהנדסים לתרום לתהליך, שצריך להתנהל הרבה יותר מהר מאשר בעבר. בעבר גיבוש כללים כאלה לקח עשורים, וזה יותר מדי לאט לאור קצב שינויי הטכנולוגיה.

בשנה שעברה חלק מחברי נאט"ו הודיעו שהם עובדים על ניסוח עקרונות ללוחמת סייבר אשר ינחו את צבאות הברית לגבי מה מצדיק פריסת נשקי סייבר, במטרה להגיע להסכמה עד שנת 2019. לדעת חלק מאנשי נאט"ו, הוצאה מכלל פעולה של תחנת כוח של האויב ע"י התקפת סייבר עשויה להיות אפקטיבית יותר מאשר תקיפה אווירית.

60. צבא ארה"ב מתחיל לפתח מערך ל"א רב משימתי לדרג הטקטי

C4ISRnet, 2 במרס 2018

Army Plans to Award Major EW-Drone Contract this Year

www.c4isrnet.com/electronic-warfare/2018/03/02/army-plans-to-award-major-ew-drone-contract-this-year/

לצבא האמריקני תוכנית מקיפה להגביר את יכולות הל"א ברמת הדרג הטקטי. במיוחד הכוונה היא להעניק למפקדים של צוותי קרב גדודיים יכולות סיוע ותקיפה אלקטרוניות שאינן קיימות היום. התוכנית קרויה MFEW- Multi-Function Electronic Warfare והכוונה היא ליישם אותה במספר שלבים. התוכנית כוללת פיתוח מערך של מערכות מוטסות על כלים מאוישים ובלתי מאוישים, על כלי רכב מסוגים שונים וכן מערכת נישאת ע"י אדם.

השלב הראשון, שהזמנה לו צפויה בהמשך השנה, קרוי MFEW Air Large ומטרתו להתקין פודי ל"א על כטב"ם. מטרת הפודים היא לגלות ולחסום אותות אלקטרוניים והם יותקנו על כלים גדולים יחסית כדוגמת ה- MQ-1C Gray Eagle הנמצא בשרות הצבא. ההשקעה הצפויה של הצבא בתוכנית זו במהלך שנת 2018 צפויה להיות 39.8 מיליון דולר וההשקעה הכוללת בתוכנית במהלך חמש השנים הקרובות צפויה להיות 195.8 מיליון (מדובר בכספים לפיתוח).

לתוכנית MFEW שישה מרכיבים המתייחסים לכלים בסדרי גודל שונים:

- MFEW Air Large - שהוזכר לעיל והמיועד למבצעיות ב -2022
- MFEW Air Rotary – למסוקי סיור ותקיפה קלים ואשר מיועד למבצעיות ב -2026
- MFEW Air small – מיועד לכטב"ם במשקל של עד 450 ק"ג בערך וצפוי למבצעיות עד 2031.
- MFEW Ground large – מיועד לכלי רכב קרקעיים גדולים וצפוי למבצעיות עד 2025.
- MFEW Ground small – המיועד לכלי רכב קרקעיים קטנים והצפוי למבצעיות עד 2027.
- MFEW Ground dismounted – מערכות המיועדות לנשיאה על ידי לוחמים וצפויות למבצעיות עד 2027.

61. ייצור חומרים דו-ממדיים לאלקטרוניקה עתידנית

PENNSTATE NEWS, 14 בפברואר 2018

Scalable Two-Dimensional Materials Advance Future-Gen Electronics

http://news.psu.edu/story/505497/2018/02/14/research/scalable-two-dimensional-materials-advance-future-gen-electronics

חוקרים מאוניברסיטה Penn State מדווחים על התקדמות בייצור חומרים דו-ממדיים. מאז ההתרגשות סביב גילוי החומר גראפן (graphene) ופרס נובל שהוענק בנושא, מדענים גילו חומרים דו-ממדיים רבים ומגוונים, אשר יכולים להיות שימושיים לדורות עתידיים של אלקטרוניקה וחיישנים. עם זאת, גידול של החומרים האלה באיכות סבירה ובקנה מידה גדול נותר אתגר משמעותי.

חוקרים מהאוניברסיטה, הפועלים במסגרת קונסורציום בנושא זה, הממומן ע"י הקרן הלאומית האמריקנית למדעים (NSF), פרסמו לאחרונה שני מאמרים בהם הם מציגים התקדמות בנושא. לדברי החוקרת הראשית, רוב ההתקנים שהודגמו עד כה מחומרים דו-ממדיים התבססו על "חתיכה קטנה" של החומר הדו-ממדי ש"קילפו" מגביש תלת-ממדי. שיטה זו מאפשרת לקבל איכות גבוהה של החומר, אולם היא מתאימה לייצור של התקנים בודדים במעבדה ואין לה היתכנות לייצור בקנה מידה גדול יותר. לשם כך יש צורך לגדל אותם על מצעים בעלי שטח גדול.

במאמר הראשון, שפורסם בכתב העת Nano Letters, הראו החוקרים גידול של החומר הדו-ממדי WSe_2 (טונגסטן די-סלנייד) על פני מצעי ספיר. החוקרים הראו שבאמצעות שליטה על התנועה (דיפוזיה) של האטומים על פני השטח של המצע בזמן הגידול, ניתן לקבל חומר דו-ממדי בעל איכות גבוהה ועם צפיפות פגמים נמוכה. תכונות אלה חשובות לצורך ייצור התקנים שימושיים מהחומר.

במאמר השני, שפורסם בכתב עת מוערך גם הוא, ACS Nano, הראו החוקרים שאחת המגבלות לביצועים החשמליים של התקנים שמבוססים על חומר דו-ממדי נובעת מהאינטראקציה האלקטרוסטטית של החומר עם המצע. במילים אחרות, שדות חשמליים זעירים הפועלים במרחקים האטומיים שבין המצע לשכבה הדו-ממדית משפיעים על האופן שבו האלקטרונים זורמים בשכבה. האינטראקציה הזו יכולה להקטין את המהירות של האלקטרונים בחומר הדו-ממדי, ולפגוע במהירות של הטרנזיסטור ובביצועים אחרים שלו. החוקרים הראו שאם מגדלים יותר משכבה אחת, למשל 2-3 שכבות אטומיות של החומר הדו-ממדי, אפשר להחליש את ההשפעה האלקטרוסטטית המזיקה ולשפר את הביצועים.

הערת המתרגם: בימים אלה מוקמת בפקולטה להנדסת חשמל בטכניון מעבדה של פרופ' איליה גויכמן במרכז זיסאפל למיקרו-ננו אלקטרוניקה; מעבדה זו תתמחה בייצור חומרים דו-ממדיים ויצירה של התקנים חשמליים ואלקטרו-אופטיים מיוחדים מחומרים אלה.

62. <u>רשתות נוירונים בכל מקום</u>

MIT.EDU, 13 פברואר 2018

Neural Networks Everywhere

http://news.mit.edu/2018/chip-neural-networks-battery-powered-devices-0214

ההתקדמות הרבה בשנים האחרונות בתחום הבינה המלאכותית, אשר הובילה לתוצאות מרשימות בתחומים שונים, חייבת לא מעט לרשתות נוירונים אשר בשימוש מערכות שונות. רשתות אלה מכילות מעבדים רבים בצפיפות רבה, המבצעים פעולות חישוב על מסדי נתונים ענקיים.

הבעיה עם הרשתות היא שהן גדולות, צורכות אנרגיה רבה ואינן יכולות להיכלל במכשירים ידניים. לפיכך הקלט מתבצע ע"י המכשירים הניידים, המידע משודר לענן ובו מתבצע עיבוד המידע, ואז משודר חזרה מן הענן אל המכשירים הניידים.

חוקרים במכון הטכנולוגי של מסצ'וסטס (MIT) פיתחו שבב אשר מאיץ את החישוב של רשתות נוירונים פי שלושה עד שבעה תוך הורדת צריכת האנרגיה ב- 94 אחוזים. פיתוח זה יאפשר את ביצוע חישוב הרשתות במכשירים הניידים, כמו גם יאפשר את הכללתם במכשירים אלקטרוניים ביתיים. החוקרים טוענים כי בגלל העובדה שהרשתות מבזבזות את רוב האנרגיה שלהן בהעברת מידע הלוך חזור בין יחידת העיבוד לזיכרון שלהן, חלק מהפעולות יכול להתבצע בתוך הזיכרון עצמו ובכך יכול לחסוך את העברת המידע. מכיוון שמעבר בין שכבות של רשת נוירונים כרוך בהכפלה של "משקל" במספר (תוצר החישוב), פעולה הידועה כמכפלה פנימית, ופעולה זו חוזרת על עצמה מיליוני פעמים, החוקרים מבצעים את הפעולה בצורה אנלוגית (מגבירים את האות במידה השקולה למשקל) ומעבירים בצורה דיגיטאלית רק את תוצר הכפל. מכיוון שהמשקלים הם עם ערכים של 1 או 1-, ניתן ליישמם בזיכרון בעזרת מתגים חשמליים (מחקר הוכיח כי רשת עם משקלים של 1 או 1- מאבדת בין 1-2% מהדיוק שלה). החוקרים הראו בסימולציה על מחשב רגיל כי המימוש שלהם מניב תוצאות הקרובות בין 2-3% מרשת נוירונים "מסורתית".

63. אתגר של דארפא לפיתוח כלי בינה מלאכותית לניהול יעיל של הספקטרום

C4ISSRnet, 21 בפברואר 2018

Why it's Harder for Soldiers to Tell if Their Radios are Being Jammed
www.c4isrnet.com/c2-comms/2018/02/20/why-its-harder-for-soldiers-to-tell-if-their-radios-are-being-jammed/

הספקטרום האלקטרומגנטי כבר עמוס מאד והשימוש הגובר בהתקנים המחוברים לאינטרנט של דברים (IOT) יקשה עוד יותר את החיים על משתמשים צבאיים. קיים קושי גובר לזהות אותות – האם מדובר באות ידידותי, עוין או של צד שלישי שאיננו מודע להקצאת התדרים של הכוחות הפועלים בשטח. קושי נוסף נובע מהשימוש הגובר במכשירי רדיו מוגדרי תוכנה (Software Defined Radio - SDR) המאפשרים להגדיר תצורות שידור (waveform) חדשות ובלתי צפויות במהירות רבה. הדבר מקשה על זיהוי של חסימה עוינת ויותר מכך על הפקת מידע איכותי ממערכות של מודיעין אותות.
בדארפא בוחנים כיצד לעשות שימוש בכלים של בינה מלאכותית ולמידה חישובית כדי לנתח את המתרחש בספקטרום ולהסיק מסקנות במהירות. לצורך כך הוגדר אתגר חדש הטומן בחובו פרסים אפשריים בסך של 3.5 מיליון דולר.
האתגר לקבוצות המשתתפות הינו להדגים כלים אלגוריתמיים, המבוססים, כאמור על בינה מלאכותית ולמידה חישובית, כדי לסרוק במהירות ספקטרום אלקטרומגנטי עמוס באותות ולהתמקד באלה שראויים לבחינה מעמיקה יותר. על המערכות האוטומטיות יהיה לזהות תעבורת תקשורת שגרתית וצפויה ולהתמקד באותות חדשים ולא מוכרים.

לדברי דארפא לעולם התקשורת המסחרי עדיין אין פתרונות מדף לצורך זה, אך הם צופים כי התעוררות משמעותית צפויה בקרוב וכי הפעילות של דארפא תעזור "לדחוף" אותה בכיוון הנכון.
סרטון המציג את האירוע הראשון של האתגר החדש הקרוי Spectrum collaboration Challenge-SC2 אפשר לראות בקישור https://youtu.be/KdqFL3qcC7c ובו גם מוצגת סביבת הסימולציה הגדולה שנבנתה לצורך האתגר.

טכנולוגיות

64. שיטה להדפסת תלת ממד של מבנים ננומטריים מתכתיים עם תצורות מורכבות ותכונות ייחודיות

CALTECH NEWS , 9 בפברואר 2018

New Process Allows 3-D Printing of Nanoscale Metal Structures
www.caltech.edu/news/new-process-allows-3-d-printing-nanoscale-metal-structures-81373

חוקרים במכון הטכנולוגי של קליפורניה (קלטק) פיתחו שיטה ליצירת מבנים מתכתיים ננומטריים מורכבים, ע"י הדפסה תלת ממדית. השיטה עשויה לשמש עבור מגוון רחב של יישומים, החל מחלקי

מבנה תעופתיים קלים ביותר, דרך מעגלים לוגיים תלת ממדיים על שבבי מחשבים, ועד לשתלים רפואיים. המחקר מומן ע"י משרד ההגנה של ארה"ב. השיטה עשויה גם לאפשר יצירה של סוג חדש של חומרים עם תכונות יוצאות דופן המבוססות על המבנה הגיאומטרי הפנימי שלהם.

במסגרת מחקרם בנו החוקרים מבני סריג (lattice) שגודל ה"קורות" שלהם הוא ננומטרים בודדים והם מצטיינים בתכונות ייחודיות, לעתים מפתיעות. כך למשל יצרו קרמיקה קלה מאוד המתנהגת בדומה לספוג. אבל התברר שהדפסת מתכת הינה מאתגרת יותר, במיוחד כשהמטרה היא יצירת מבנים בגדלים ננומטריים. שיטות לייזר המשמשות להדפסה תלת ממדית ננומטרית של חומרים פולימריים אינן מתאימות במקרה זה, כי האנרגיה אינה מספקת לתהליך הנדרש. כדי להתגבר על הבעיה השתמשו החוקרים במולקולות אורגניות הנקשרות למתכת, כדי ליצור שרף (resin) שרובו פולימר אך הוא מכיל מתכת שאפשר להדפיס אותה כמעין פיגום. למעשה הם חיברו יחד ניקל ומולקולות אורגניות ויצרו נוזל סמיך, ואז הדפיסו את המבנה בעזרת לייזר של שני פוטונים. הלייזר יוצר קשרים כימיים חזקים בין המולקולות האורגניות ומקשה אותן כך שיהוו אבני בניין עבור המבנה. מכיוון שהמולקולות קשורות גם לאטומי הניקל, הניקל הופך למשולב במבנה. בדרך זאת הצליחו החוקרים להדפיס מבנה תלת-ממדי שבראשיתו היה תערובת של יוני מתכת ומולקולות אורגניות. לאחר מכן חומם המבנה באיטיות עד 1000 מעלות צלזיוס, בתא ואקום. זאת טמפרטורה הנמוכה מנקודת ההיתוך של ניקל, אך גבוהה מספיק כדי לאייד את החומר האורגני ולהשאיר רק את המתכת. תהליך החימום, הנקרא פירוליזה, גם מאחה את חלקיקי המתכת. עקב האידוי של חלק ניכר של החומר, המבנה "מתכווץ" עד כדי 80% מגודלו המקורי, אך הצורה והפרופורציות נשמרות.

החוקרים ממשיכים כעת לשפר ולשכלל את הטכניקה, כדי להפוך אותה לתעשייתית ומתאימה גם למתכות אחרות כמו טיטניום וטונגסטן. הכתבה המקורית כוללת איורי אנימציה של המבנה המודפס.

מאמר מדעי:

Vyatskikh, Andrey and Delalande, Stéphane and Kudo, Akira and Zhang, Xuan and Portela, Carlos M. and Greer, Julia R. (2018) Additive manufacturing of 3D nano-architected metals. Nature Communications, 9 . Art. No. 593. ISSN 2041-1723. PMCID PMC5807385. http://resolver.caltech.edu/CaltechAUTHORS:20180206-130051890

התרשים בעמוד הבא לקוח מהמאמר המדעי:

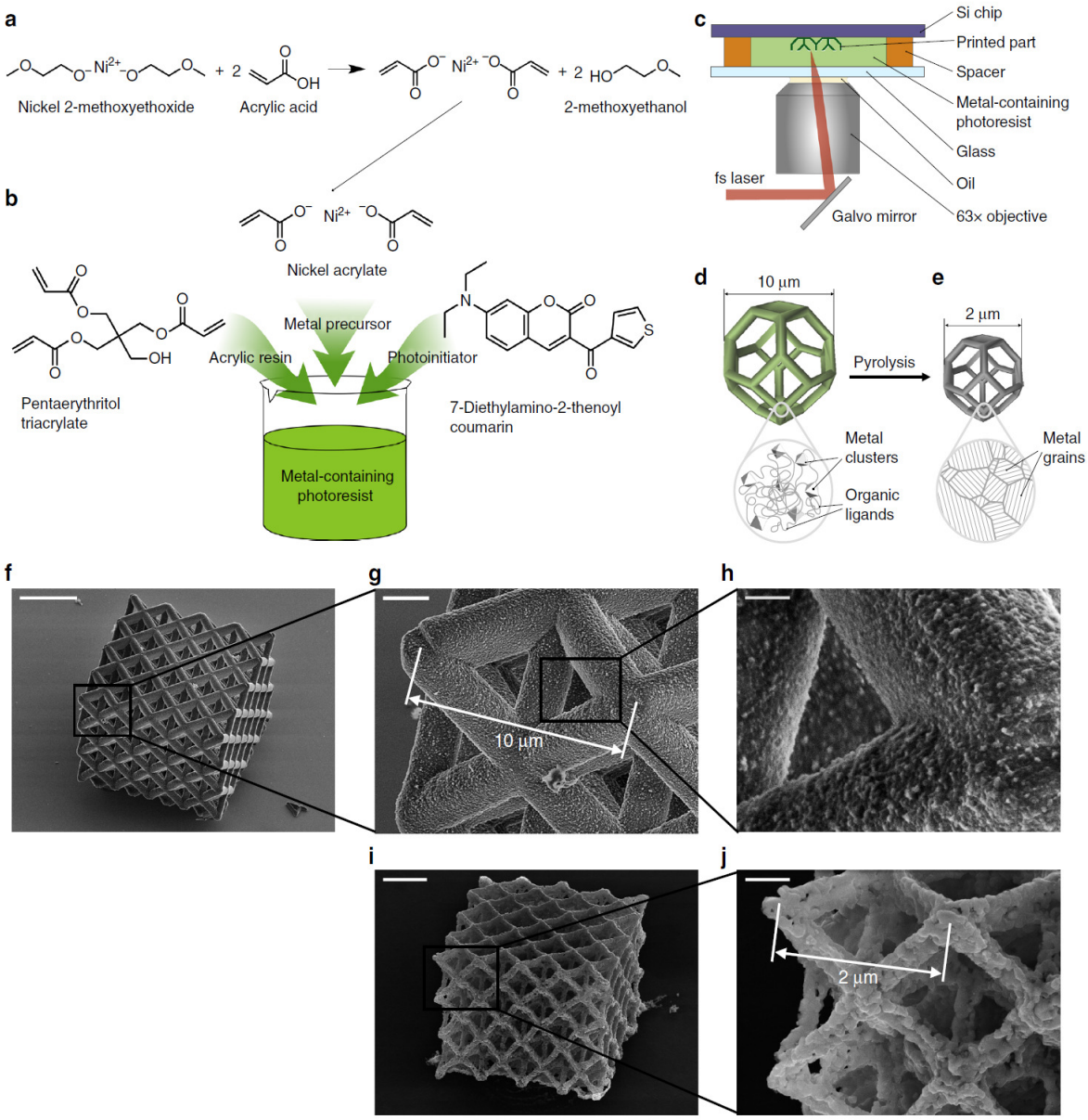


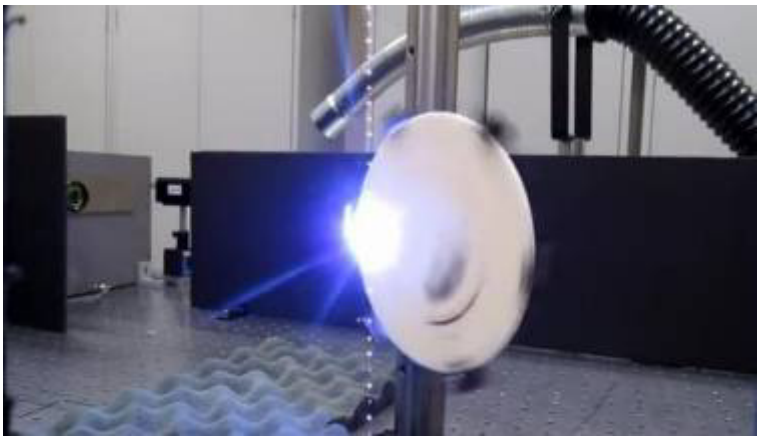
Fig. 1 Process for nanoscale additive manufacturing of metals and SEM characterization of the fabricated samples. **a** Ligand exchange reaction used to synthesize metal precursor with cross-linking functionality. **b** Metal precursor, acrylic resin, and photoinitiator are mixed to form a transparent metal-containing photoresist. **c** Schematic of two-photon lithography (TPL) process used to sculpt the scaffold. **d** Schematic of fabrication of metal-containing polymer part that is **e** pyrolized to remove organic content and to convert the polymer into a metal. SEM images of **f**–**h** a representative octet lattice made out of a nickel-containing polymer at different magnifications and **i**,**j** a representative nickel nanolattice after pyrolysis. Magnifications in **g** and **i** (scale bars 2 µm) and also **h** and **j** (scale bars 500 nm) are identical. Scale bar is 15 µm for **f**

65. חידושים בנשק לא קטלני – ביניהם שימוש בלייזר ליצירת קול ע"י תנודות פלאזמה

ARSTECHNICA.COM, 22 במארס 2018

Non-Lethal Weapon: DOD Seeks to Use Lasers to Create Shouting Will-O-The-Wisp

https://arstechnica.com/tech-policy/2018/03/non-lethal-weapon-dod-seeks-to-use-lasers-to-create-shouting-will-o-the-wisp/



תוכנית הפיתוח של נשק לא קטלני של משרד ההגנה האמריקני (Joint Non-Lethal Weapons Development Program -JNLWD) מתמקדת כעת על נשק של אנרגיה מכוונת – יצירת גלי קול ע"י פעימות לייזר. הטכנולוגיה נקראת Non-Lethal Laser-Induced Plasma Effect (NL-LIPE). מדובר על מניפולציה של מולקולות אוויר תוך יצירת כדור פלאזמה שהתנודות שלו יוצרות גלי קול באמצעות פרצי לייזר של פמטו-שניות. לייזר ראשון יוצר את כדור הפלאזמה, ולייזר שני גורם לתנודות כדי ליצור את האפקט הקולי. ניתן לחולל מגוון רחב של צלילים, כפי שמודגם בסרטון וידאו זה:

The Joint Non-Lethal Weapons Directorate's Experimental Plasma Effects Weapon

https://youtu.be/XPU6ZL8kvhA

ראש התוכנית מאמין שתוך 3 שנים המערכת תוכל ליצור דיבור בר-הבנה מכדור פלאזמה מרחף באוויר. כיום מערכת הNL-LIPE עדיין אינה יכול לדבר באופן ברור, אבל היא בהחלט יכולה ליצור אפקט השקול לרימון הלם ואפשר לשלבה עם יישומים אחרים של לייזר בלתי קטלני. אפשר גם להשתמש בה כדי לחרוך או לשרוף בגדים, כפי שאפשר לראות בסרטון של משרד ההגנה:

The Joint Non-Lethal Weapons Directorate recent direct energy demonstrations

https://youtu.be/0eJzcPz8ujo

מערכת ה-NL-LIPE היא רק אחת משלל המערכות הלא-קטלניות שהצבא בוחן. מערכת אחרת שבפיתוח נקראת Active Denial System – נשק אנרגיה מכוונת של גלים מילימטריים אשר לפי התוכנית "יוצר תחושת חום". דוגמה אחרת היא מערכת בשם Ocular Interrupter System – מערכת של לייזר ירוק בשילוב עם מד-טווח, שניתן לכוונה אל אדם במרחק עד 500 מטר.

66. מערכת דימות הרואה בערפל

MIT NEWS, 20 מארס, 2018

Depth-Sensing Imaging System Can Peer Through Fog

http://news.mit.edu/2018/depth-sensing-imaging-system-can-peer-through-fog-0321

סטודנטים במכון הטכנולוגי של מסצ'וסטס הצליחו לפתח מערכת אשר רואה עצמים בערפל. מערכת כזאת יכולה להועיל למכוניות אוטונומיות, בהן השימוש במצלמות מועדף על פני מכ"ם בשל הרזולוציה הגבוהה יותר, היכולת לראות ולשמור על נתיב הנסיעה והיכולת לקרוא תמרורים ושלטים.

בנוסף יכולה המערכת לאמוד את המרחק מהעצמים הנצפים למכשיר המדידה. הרעיון נבחן בתא ערפל בו אדם הצליח להבחין בעצמים במרחק של עד 36 ס"מ ואילו המערכת ראתה עצמים ממרחק של 57 ס"מ. הטכניקה מבוססת על חישוב "זמן התעופה" של קרן אור (time of flight). בתנאי תצפית רגילים, ללא ערפל, אור מוחזר מגופים בהתאם למרחק שלהם מהצופה, ואילו ביום ערפילי האור נשבר לכיוונים שונים, אקראיים, וזאת בשל פגיעת הקרניים בחלקיקי אוויר בין העצם לצופה. הטכניקה החדשה שפותחה משתמשת בסטטיסטיקה. החוקרים הראו כי החזר האור בתנאי ערפל ניתן לייצוג כהתפלגות גמא (gamma distribution) המיוצג ע"י שני פרמטרים (כמו פיזור גאוסיאני). הטכניקה מבוססת על חישוב בזמן אמת של שני הפרמטרים וזאת ע"י מדידת כמות הפוטונים המגיעים למחוש כל 56 פיקו-שניות, בניית היסטוגרמה של המדידות, קירוב פיזור גמא להיסטוגרמה והפחתת המדידות מסכום המדידות. מה שנותר הוא אותות המייצגים את המרחק לעצמים שלפני המערכת. כאמור, בשלב זה נבחנה השיטה במעבדה והוכחה כעובדת.

67. "עור אלקטרוני" מציג מידע רפואי על גב כף היד

NEW SCIENTIST, 17 בפברואר 2018

Electronic Skin Animates Heartbeat on the Back of Your Hand

www.newscientist.com/article/2161447-electronic-skin-animates-heartbeat-on-the-back-of-your-hand/

קעקוע אלקטרוני חדש – שכבה פולימרית דקיקה וגמישה הנצמדת לעור כף היד – יכול להציג את פעימות הלב של המשתמש. הקעקוע מציג את פעילותו החשמלית של הלב בהסתמך על מידע הנאסף על-ידי חיישן דק וגמיש במיוחד. הצג שעל הקעקוע יכול להימתח עד ל- 145 אחוזים מאורכו המקורי, כך שהוא יכול להתאים עצמו לתנועות הגוף.

הקעקוע פותח ע"י חוקרים מאוניברסיטת טוקיו ומהחברה היפנית דאי ניפון פרינטינג (Dai Nippon Printing). ההתקן שיצרו מכיל מערך של 16 X 24 נורות מיקרו-LED המסוגלות להקרין תמונות מורכבות ונעות. זה שיפור של הגרסה הקודמת, שיכלה להציג רק ספרה או אות אחת. ניתן גם לשלב את החיישן עם מודול לתקשורת אלחוטית שיעביר מידע לענן, כך שרופאים יוכלו לנטר אחר החולים מרחוק. המכשיר נועד כרגע לשימוש בעיקר לצרכים רפואיים. הקבוצה מאמינה שהצגת מידע רפואי או הודעות חשובות ישירות על העור תסייע להנגיש את המידע לאנשים שאינם מסתדרים בקלות עם טכנולוגיה. האתגר המשמעותי העיקרי שנותר לשימוש בהתקן הוא פיתוח סוללות גמישות, מאחר וכרגע המכשיר מקבל את האנרגיה הדרושה להפעלתו מסוללות קשיחות.

הערת עורך הידיעה: מחשוב לביש מסוג זה יכול לשמש גם לצרכים מבצעיים, לניטור אחר החיילים בזמן-אמת, ולהעברת מידע ביניהם.

הקעקוע האלקטרוני. מקור

68. שימוש בקרני X לחקירת פגמים בחלקי מתכת המיוצרים בהדפסת תלת-ממד

ALL3DP.COM, 2 בפברואר 2018

Researchers use X-rays to Understand and Avoid Metal 3D Print Defects
https://all3dp.com/researchers-use-x-rays-understand-avoid-metal-3d-print-defects/

להדפסה תלת ממדית יש יתרונות רבים בייצור חלקי מתכת לכלי רכב, ספינות או מטוסים. אבל אחת הבעיות היא שכיחות של פגמים הנוצרים בעת ההדפסה. כדי לחקור את הנושא, חוקרים במעבדה הלאומית SLAC National Accelerator Laboratory של משרד האנרגיה האמריקני משתמשים בקרני X על מנת להבין כיצד נוצרים הפגמים ולמה. הדבר עשוי להוביל לקיצור הזמן הנדרש לבחינות בתהליך הייצור ולחסכון משמעותי של זמן וכסף. מחקרים הראו שפגמים כמו חרירים נוצרים עקב הקשיה וקירור שאינם אחידים. כדי להבין את התופעה טוב יותר ולהיפטר מהבעיה, החוקרים בודקים כל היבט בתהליך ההדפסה החל מסוג המתכת ועד למהירות החימום והקירור. הם מקווים שהמחקר יוביל ל"מתכון" של הגדרות הלייזר שבו יש להשתמש בהדפסת המתכת. לאחר ניסיון לחקור את הפגמים בעזרת קרינה תרמית הגיעו למסקנה שיש יתרון רב לשתי טכניקות המבוססות על קרני X המאפשרות להבין בצורה הטובה ביותר מה קורה בתוך החלק הנבדק. החוקרים מתכוונים בהמשך גם תהליכי שיקוע בעזרת אנרגיה מכוונת – אשר בדרך כלל משמשים לתיקון חלקים – וגם לשלב מצלמה מהירה.

המחקר מתבצע במתקן הסינכרוטרון שבאוניברסיטת סטנפורד: Stanford Synchrotron Radiation Lightsource (SSRL). פרטים נוספים באתר מעבדת SLAC: www6.slac.stanford.edu

69. חומר מרוכב גומי-מתכת מתקשה בתגובה למאמץ מכאני

NEWATLAS.COM, 19 בפברואר 2018

Rubber-Metal Composite Material Stiffens Up in Response to Stress
https://newatlas.com/rubber-material-metal-pressure/53453/

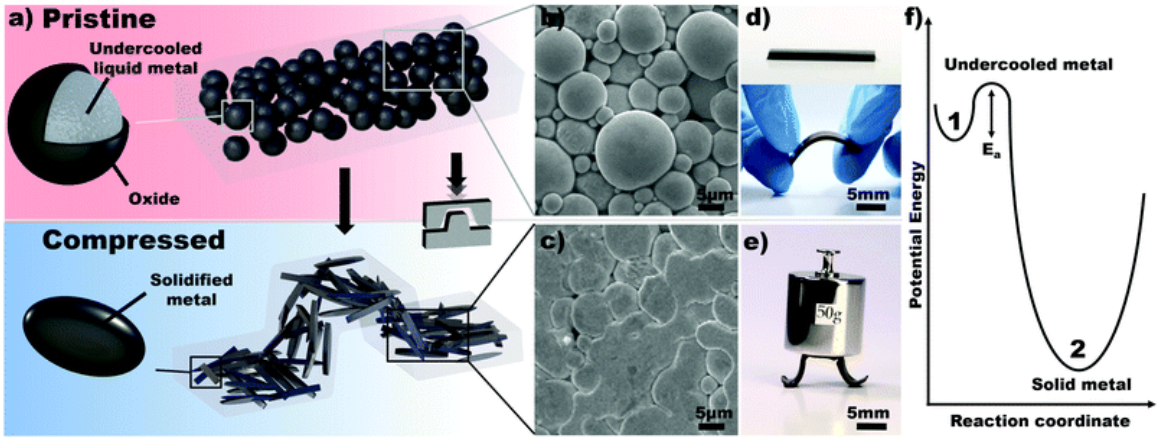
Examples of the new material that turns from rubber to metal under stress: (left) a normal strip of the material, (middle) a twisted strip of the stiffened material holding its new shape, and (right) a demonstration of the strength of the material
(Credit: Christopher Gannon)

חוקרים באוניברסיטה של מדינת איווה בארה"ב פיתחו חומר מרוכב המשנה את גמישותו בתגובה למאמץ (כפיפה, פיתול או מעיכה), מגמישות כמו של גומי ועד לקשיחות כמו של מתכת.

הפיתוח מתבסס על קירור-יתר (undercooling), שיטה שמאפשרת למתכות להישאר במצב נוזלי בטמפרטורה נמוכה בהרבה מזאת שבה החומר מתמצק בדרך כלל. בשלב ראשון חשפו טיפות זעירות של מתכת נוזלית לחמצן, דבר שיצר סביבן קליפה מחומצנת ששומרת על המצב הנוזלי. אחר כך ערבבו בועות זעירות אלה לתוך אלסטומר. כשמופעל עומס מכאני על האלסטומר, כמו כיפוף, פיתול או מעיכה, אחרי סף עיוות מסוים הבועות מתבקעות, והמתכת זורמת החוצה, מתאחה ומתקשה תוך יצירת מעין רשת בתוך הגומי. הקשיחות עולה פי 300, כך שהחומר שהתקשה יכול לתמוך במשקל הגדול פי 50 ממשקלו העצמי.

אמנם שינוי הקשיחות הוא בלתי הפיך, אבל לחומר החדש עשויים להיות הרבה יישומים מועילים. לדברי החוקרים, הוא יכול לשמש להגנה על חיישנים חיוניים או רכיבים אחרים ברובוטים רכים או באלקטרוניקה לבישה, או לתמיכה ברקמות עדינות ביישומים ביולוגיים. אפשר לכייל את החומר כך שלא יתקשה מיד אלא רק אחרי חציית סף מסוים של מאמץ מכאני. זאת ע"י שינוי המתכת שבתוך הבועות, שימוש בחלקיקים בגדלים שונים או שינוי החומר הרך.

התרשים הבא נלקח מהמאמר המדעי המדווח על המחקר:



(a) Schematic illustration of stiffness tuning through thermodynamic relaxation (ST3R) in a composite through solidification of the undercooled metal particle fillers with concomitant reconfiguration of the material. (b) Scanning electron micrograph of field's metal (FM) undercooled metal particles. (c) Fused and solidified particles after mechanical rupture of the oxide shell. (d) A sample of flexible undercooled FM particles loaded ST3R composite. (e) Mechanically reconfigured composite, capable of holding 50× its own weight. (f) Energy landscape of the undercooled liquid metal relative to its solid counterpart.

מאמר מדעי:

Mechanically triggered composite stiffness tuning through thermodynamic relaxation (ST3R), Materials Horizons, 23 Jan 2018,
http://pubs.rsc.org/en/content/articlehtml/2018/mh/c8mh00032h

70. התקן שפותח בהשראת צלופח חשמלי מפיק מתח של 110 וולט

PHYS.ORG, 19 בפברואר 2018

Electric Eel-Inspired Device Reaches 110 Volts

https://phys.org/news/2018-02-electric-eel-inspired-device-volts.html

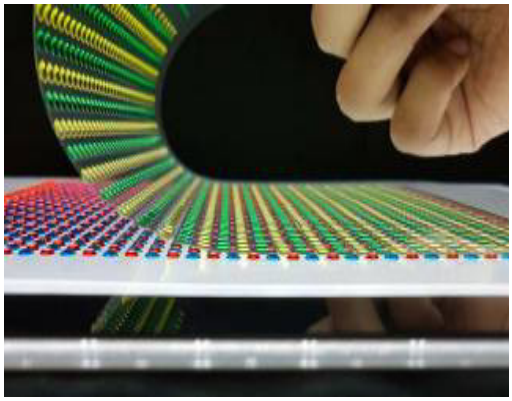
חוקרים מאוניברסיטאות פרייבורג, אוניברסיטת מישיגן ואוניברסיטת קליפורניה בסן דייגו פיתחו התקן אלקטרוני בהשראת צלופח חשמלי, שיכול להפיק מתח של 110 וולט תוך שימוש בהידרוג'ל עם מליחות משתנה.

כאשר יונים (אטומים או מולקולות טעונים חשמלית) מצטברים משני צדי ממברנה של תא, נוצר גראדיינט יונים, היוצר פוטנציאל חשמלי שאפשר "לקצור". החוקרים ערמו אלפי שכבות הידרוג'ל זו על גבי זו עד שיכלו להפיק מתח של 110 וולט. כדי לבצע זאת השתמשו במדפסת מיוחדת שמשקעת טיפות זעירות של ג'ל בדיוק רב וברזולוציה גבוהה, כך שאפשר להדפיס מערך של כ-2500 טיפות על יריעה בגודל של דף נייר רגיל. היעד הבא הוא להגדיל את הזרם החשמלי העובר דרך ההידרוג'ל. הזרם הקיים כיום נע בין עשרות למאות מיקרואמפר, וזה נמוך מדי בשביל רוב ההתקנים האלקטרוניים.

החוקרים מקווים שהמחקר יוביל בעתיד לפיתוח מקורות הספק להתקנים מושתלים, אשר יוכלו לנצל את הגראדיינטים היוניים שקיימים בגוף האדם. כך ייתכן שתתאפשר סוללה שטוענת את עצמה ברציפות, מכיוון שאותם גראדיינטים נוצרים בגוף כל הזמן.

מאמר מדעי:

An electric-eel-inspired soft power source from stacked hydrogels, Nature (2017). nature.com/articles/doi:10.1038/nature24670



This photo depicts the printed, high voltage implementation of the artificial electric organ. A 3-D bioprinter was used to deposit arrays of gel precursor droplets onto plastic substrates, which were then cured with a UV light to convert them into solid gels. Alternating high-salinity and low-salinity gels (red and blue gels, respectively) were printed onto one substrate, and alternating cation-selective and anion-selective gels (green and yellow gels, respectively) were printed onto a second substrate. When overlaid, these gels connect to form a conductive pathway of 612 tetrameric gel cells that can be used to generate up to 110 volts.

Credit: Anirvan Guha and Thomas Schroeder

71. חברת TDK רכשה חברת הזנק המפתחת סונאר בגודל של שבב מחשב

MILITARY & AEROSPACE ELECTRONICS, 12 במארס 2018

TDK Acquires Startup that Squeezed Sonar into a Chip

www.militaryaerospace.com/articles/pt/2018/03/tdk-acquires-startup-that-squeezed-sonar-into-a-chip.html

חברת TDK האמריקנית הודיעה החודש כי רכשה את Chirp Microsystems, חברת הזנק המפתחת חיישן על קולי שניתן לשבץ ברכיב IoT והמאפשר מדידה של מרחק, כלומר סוג של סונאר.

הרכש של הטכנולוגיה על ידי TDK אמור לאפשר לה להיכנס לשוק החיישנים הפועלים בשלושה ממדים ומסוגלים לזהות, למשל, תנועות ידיים או לעקוב אחרי תנועת בני אדם בחדר. הטכנולוגיה של Chirp Microsystems עושה שימוש בחיישנים המבוססים על מערכות מיקרו-אלקטרומכאניות (MEMS) והבנויים מחומר פיאזו-אלקטרי שמחולל זרם חשמלי חלש בתגובה לקליטה של גלי קול המוחזרים מעצמים.

72. חוקרים מנסים לחקות את שיטות ההסוואה של הדיונונים

MILITARY & AEROSPACE ELECTRONICS, 13 במרץ 2018

Improving Military Camouflage by Copying Squids

http://www.militaryaerospace.com/articles/pt/2018/03/improving-military-camouflage-by-copying-squids.html

חוקרים מאוניברסיטת Northeastern בבוסטון בוחנים דרכים לנצל למטרות צבאיות את שיטות ההסוואה הטבעיות של בעלי חיים ימיים ממשפחת הצפלופודים, שהדיונונים הם חלק ממנה. לדיונונים יש איברים כרומטופורים, שעל פניהם כתמים הדומים לנמשים ומכילים תאים עם פיגמנטים ומחזירי אור. תאים אלה מאפשרים שינוי מהיר של צבע העור באמצעות פתיחה וסגירה של האיברים, מה שהופך את היצור הימי לכמעט בלתי נראה. מתחת לשכבת הכרומטופורים נמצאת שכבה המורכבת מאיברים בשם אירידופורים, שהם בעלי מאפיינים דומים למראה. השילוב בין שני סוגי האיברים מאפשר ליצורים הללו להחזיר את כל הצבעים של האור הנראה.

הערה: ראו ידיעה מס' 17 בלקט נובמבר 2017 שהזכירה מחקרים דומים של קבוצות מחקר אחרות.

משרד הביטחון

מפא"ת/חטיבת הסגן המדעי/המרכז לתיעוד ומידע

שרותי המרכז:
שרות ספריה
רכש מידע בארץ ובחו"ל
סקרי ספרות ממאגרי מידע
התמנות על כתבי-עת

טלפון: 03-6976081
Tech_info@mod.gov.il