

רובוטיקה צבאית ביבשה

רס"ן (מיל') ד"ר עזריאל לורבר

משימה כזו לחלוטין.

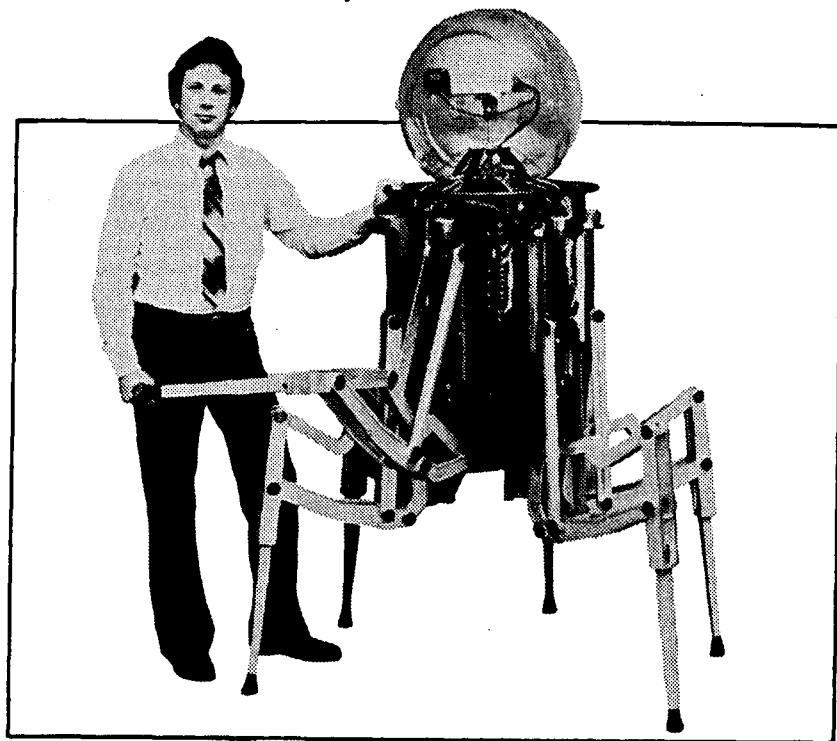
עם התפתחות המחשבים, הוזנו כלים אלה במחשבים, המאפשרים "שיקול דעת" מזערי לאחר ההמראה. כלים מסוג זה הם בעיקר כלי-טיס; ובמקרים מועטים – כלי-שיט. אין להם כמעט שימוש ביבשה משום המורכבות של התנועה בשטח. טרם נוצרה היכולת לתכנת תנועה על הקרקע בגלל ריבוי המשתנים.

בתעשייה האזרחית קיימות מערכות דומות זמן מה: אלו הם הרובוטים התעשייתיים מהדור הראשון. הם מתוכנתים לפעול בקווי הייצור. למרות העניין בפעולתם ותרומתם הכללית לתעשייה, יש לזכור, כי הם אמורים לפעול במחזור קבוע ונתון של פעולות, ללא כל כושר החלטה עצמי, ובעיקר ללא הפתעות. "רובוט מסובב ברגים" יעבוד מהר יותר ומדויק יותר מכל בן-אנוש 24 שעות ביממה, אך יעצור בחריקה צורמת אם למלאי ברגיו ישתרבע בורג לא נכון. יש רובוטים מתוחכמים יותר, שיתגברו גם על תקלה כזו, אך אלה שייכים לדור יותר מתקדם.

הסוג השני של מערכות צבאיות "רובוט טיות" מופעלות בשלטר-רחוק. מבחינה טכנולוגית, אלו מרוחקות מן ה"רובוט" האמיתי עוד יותר, היות ומעורב אדם, המפעיל את חושי ואת שיפוטו, ומעביר פקודות (או לפחות החלטות) אל הכלי המרוחק. למרות הצורך באדם ובתקשורת בינו ובין הכלי, היכולת של הכלי הזו עולה לאין ערוך על זו של רובוט מתוכנת – בגלל נוכחות האדם במערכת. הכלים האלה אינם חדשים. תחילתם עוד במלחמת העולם השנייה (טנקי "גלית" גרמניים בשלטר-רחוק) ומאז השתכללו ניכרות עם פיתוח טלוויזיה מיניאטורית ואמצעים אחרים, המאפשרים חושי הצופה קדימה במקום האירוע. מהיבט מערכתי כללי, יש לכלים בעיות תקשורת חסינה (ל"א, חסימות טבעיות וכדומה). הדוגמה התעשייתית לאלה הן "הידים" בשלטר-רחוק, המשמשות לעבודה באזורים רדיו-אקטיוויים.

אינטליגנציה מלאכותית

לסוג השלישי ניתן לקרוא "רובוט" ממש, אף שצורתו ומבנהו יכולים להיות שונים ומשונים.



המדינות המתועשות (ואף ישראל) מפתחות ומייצרות רובוטים מסוגים שונים. בספרות הצבאית מתפרסמים מאמרים, הסוקרים את האפשרות לשלב את הטכנולוגיה הזו בשימושים צבאיים. אין ספק, ניתן להשתמש ברובוטים לצרכים צבאיים. כיום, הרובוטיקה מגוונת ויש לה צורות ויישומים רבים. לפני שנדון באפשרויות הגלומות בה, נגדיר את המושגים הכרוכים ברובוטים.

מוצרים שונים נקראים רובוטים, אף כי רובם אינם כאלה. הדוגמה הראשונה היא המערכת המתוכנתת, שכינויה באנגלית Drone (זכר הדבורה). השימוש המקובל ביותר בה – מל"טים לתצפית ולמטרות. השימוש הראשון בה היה הפצצה V-1 הגרמנית. המל"ט מחוץ "בתכנית" (הדומה למכונת כביסה, או למדיח כלים), המאפשרת להמריא, לטוס, לבצע משימה, ולשוב – בהתאם לייעודו. התכנית אינה דורשת מחשב, ואינה תלויה במידע חיצוני אחרי ההמראה. כתוצאה מכך, המערכת חסינה ללוחמה אלקטרונית, להטעיות וכיו"ב. תכנות כזה מניח, כי אין כל הפרעות וכי כל הנתונים של הפעילות ידועים בדיוק (או, לפחות, בתחום דיוק נתון). רוח צד בלתי צפויה יכולה לשבש

הרובוט הוא פרי דמיונו של הסופר הצ'כי קארל צ'אפק, אשר במחזהו R.V.R. משנת 1929 תיאר יצורים מכאניים, דמויי-אדם, אשר עשו את עבודתו של המין האנושי (רובוט בצ'כית פירושו עובד). הניסיון, אגב, נגמר במרד הרובוטים, אשר כמעט והשתלטו על כדור הארץ. הרעיון אומץ ע"י סופרי המדע הבדיוני, שהבולט בהם הוא איזק אסימוב, שרעיונותיו בנושא הפכו בסיס לז'אנר הספרותי הזה. גם הרעיון של רובוטים לוחמים אינו חדש, והופיע בספרות הבדיונית בצורות שונות החל מ"אנדרואידים" מתוכפלים** וכלה במוח אנושי, המושתל בתוך מכונה (Cyborg) – הרעיון המקורי ממנו נולד ה"איש השווה מיליונים".

* מהנדס אוירונטיקה.

** אנדרואידים – רובוטים דמויי אדם; תכפול – שיטת רבייה מלאכותית, המבוססת על העתקת תאים והצמחת אורגניזם שלם מכל אחד מהם. האורגניזמים הנוצרים בשיטה זו זהים לחלוטין זה לזה.

כאן עלינו לגעת במושג חדש: אינטלי-גנציה מלאכותית (artificial intelligence). על הנושא נכתבו כבר תליתילים של מאמרים וספרים, ועבודה רבה ומגוונת נעשתה בכל היבטיה. מפאת קוצר היריעה, נשתמש במספר הגדרות הנוגעות לענייננו.

ל"רובוט" צבאי שלוש תכונות: היכולת לנקוט בפעולה מתאימה (במסגרת מגבלותיו ותכונותיו) כאשר הוא מוצא עצמו מול מצבים בלתי צפויים; היכולת ללמוד משגיאות, ולפעול בהתאם; וכן, מגוון של חישנים, שיאפשרו קלט מתאים ומשמעותי למילוי תנאים א' ו'ב'.

שלושת התנאים מהווים בסיס לאינטליגנציה של האדם.

התנאי השלישי הוא בעצם העיקרי גם עבור כלים בשלטר-רחוק; ובמידה מסוימת – עבור הכלים היותר מתוחכמים מן הסוג המתוכנת. המערכת לקבלת החלטות (עבור האדם הנמצא מרחוק או עבור מחשב הנמצא בתוך הכלי) מבוססת על קבלת מידע בזמן מתאים על הקורה סביב. אין טעם לצייד רובוט צבאי בחושים זהים לאלה של בעל-חיים (בן-אדם) משתי סיבות: הספקטרום האלקטרומגנטי והשמיעתי (שהושג באמצעים טכנולוגיים), שיהיה בר חשיבות בשדה הקרב, רחב בהרבה מזה של חושים ביולוגיים. ובדרך כלל, לא יהיה טעם לצייד רובוט צבאי בחושי ריח ובחוש טעם (הוא יסרב לאכול מנות קרב...), אך ניתן להשתמש במערכות אנאלוגיות למשימות מיוחדות (גילוי אנשים, קרינה, חמרי-נפץ וכיו"ב). גם השיטות לעיבוד המידע המגיע מן החישנים עשויות להיות שונות מן המקובל בעולם החי. החישנים ומערכותיהם יצטרכו להתאים עצמם למגבלות כאלה.

שני התנאים הראשונים נכונים עבור בעל-חיים מפותחים יחסית. התנאי השני הוא היכולת הטבעית של מרבית בעלי החיים ללמוד דברים פשוטים כתוצאה מניסיון. התנאי הראשון הוא נחלת המין האנושי בלבד – כושר הניתוח והשיפוט. האנאלוגיה בין רובוט צבאי מתוחכם לבין האדם אינה צריכה להפתיע אותנו, היות ואנו שואפים להציב מכונה שתעשה לא רק את מלאכתו הפיזית של האדם אלא תשתמש גם במידה לא מבוטלת של יכולת עצמאית להחליט מול בעיות מורכבות למדי.

שדה הקרב היבשתי הנו סביבה מאוד מסובכת – מנתחים הרבה מידע, מחליטים ופועלים כל הזמן. מרבית הפעולות חסרות חשיבות ונשכחות כמעט מיד. אך

יש מידע חשוב, ואולי גורלי: תנועה, מסתור, ניצול קרקע ע"י האויב, גילוי האויב, זיהוי עמית/טורף (וע"ט IFF), גילוי, פגיעה והחלטות לגבי ההמשך. כל אלה קשים ומורכבים בלחמת הקרקע יותר מאשר באוויר, או בים. לכן, הכלים הנדרשים מרחוק והמתוכנתים לשימוש אווירי ימי התפתחו יותר מאשר אלה, המיועדים לשימוש ביבשה. באוויר ובים ה"איומים" והרקע ניתנים לפימות (quantification) פשוט יותר מאשר על פני הקרקע.

משימות ומטלות לרובוט צבאי יבשתי

הטכנולוגיה – של חישנים מתוחכמים ושל מחשבים המסוגלים לעבד כמויות גדולות של מידע בנפח קטן ובמהירות גבוהה – מתקדמת מהר מאוד. ניתן להניח, כי תוך שנים לא רבות נראה רובוט טים, היכולים "לזהות" אויב, ולפתוח עליו באש. נדגיש, כי מדובר ברובוטים ממש. קרוב לוודאי שכלים "מתוכנתים" (לפי הגדרתנו) לא יגיעו להתפתחות נוספת של ממש וכלים בשלטר-רחוק ישמשו רק למטרות מיוחדות, כאשר ניתן יהיה להתגבר על בעיות ל"א" (או שלא תהיה בכלל בעיה של ל"א). חשוב להדגיש, כי שלב ה"שלטר-רחוק" חיוני להמשך הפיתוח – כדי ללמוד טכניקות ולפתח טכנולוגיות לשימוש "רובוטי" עתידי.

שימוש חשוב אחר לרובוטיקה בשדה הקרב היבשתי הנו בתרומתה להקטנת עומס העבודה המוטל על צוותי הכלים המשוריינים. הקורא יבחין מיד כי זו נסיגה מסוימת מרעיון הרובוט הטהור, אך הוא יכול להקל על המעבר מכלים קונבנציונליים לכלים רובוטיים. בתעופה ובים ננקט צעד זה מכבר – הטייס האוטומטי. על פני הקרקע לא ננקט עדיין ניהוג אוטומטי של טנק וזאת מסיבות טכניות גרידא. היות שהחלטות טקטיות הן הרבה יותר מורכבות, בראייה הכוללת, מאשר החלטות לגבי עבירות ותנועה, הרי אם נחליט כי רובוט – כלומר מחשב עם חישנים – ימלא את מקומו של הנהג בעוד הלוחמים ישארו בני אנוש, ניתן יהיה להפחית אדם אחד ממספר אנשי הצוות. ייצא אפוא שבמקום הטנקים הקיימים בעלי שלושה אנשי צוות נגיע לטנק מערכה שבו שני אנשי צוות בלבד! זוהי התקדמות ניכרת אפילו במחיר בעיית השמירה בלילה. אם נלך צעד אחד קדימה ניתן יהיה לבנות רכב, יהא תפקידו אשר יהא, אשר ייעזר בנוסף לגלגליו גם באמצעים נוספים וינע בשטח מבותר מאוד. ניסיונות מסוג זה,

שהתבססו על מעין "רגליים" נכשלו בעבר בגלל חוסר היכולת של הנהג האנושי להשתלט על הכלי. אל נשכח שדובר בשליטה בשש דרגות חופש ובעת ובעונה אחת על מספר גורמים מכניים. מחשב בעל חישנים מתאימים יכול לפתור בעיה כזו בקלות ולהביא ליצירת כלי היכול לנוע כמו אדם בשטח קשה אך במהירות גבוהה הרבה יותר.

ההתפתחות של רובוטים צבאיים תלויה ניכרות בהתפתחות התעשייתית והמסחרית של רובוטים כאלה. בגלל הרווחים הפוטנציאליים לכל מפעיל רובוטים, או מפתחם, קיים כיום שוק ניכר למוצרים כאלה. יותר ויותר מפעלים מסחריים מפתחים את הטכנולוגיות והמוצרים האלה. הרובוטיקה הצבאית תוכל להסתמך רובה-ככולה על מוצרים אלה, כשהבעייה העיקרית, ואולי היחידה, שתעמוד בפני מפתחי הרובוטים הצבאיים תהיה לאפיין את הכלי (משרי-מות), לבחור את הטכנולוגיות המתאימות, ולהכין את התוכנה המתאימה.

אם נתרכז בבעיות של כוחות היבשה, הרי קרוב לוודאי שרובוטים יפנסו לראשונה לשלושה סוגי פעילות: פינוי שדות מוקשים, כלי לוחם בתפקידי חוד ורכב סיור. כמובן, אי אפשר להתעלם מן הגורם הכלכלי. שימוש מאסיווי ברובוטים יתאפשר רק אם ניתן יהיה להחזיל את מחירים, ולהעמיס את מחיר הפיתוח של חומרה ותוכנה על יחידות רבות. יש לזכור, כי החשיבות העיקרית של רובוטים תהיה באותם מגזרים של שדה הקרב, שבהם שחיקתם הגבוהה ביותר. אין טעם להצטייד במערכות רובוטיות יקרות מאד, ואזי להסס לשלחן לשדה הקרב בגלל מחירן. אין כל הצדקה לפתח רובוטים צבאיים מתוחכמים לתפקידים שאינם כרוכים בסכנה. תמיד יהיה חייל שיעשה את הדרוש; ובדרך כלל, הרבה יותר בזול. נזכור שבהקשר זה אין מדברים על רובוטים מסחריים ותעשייתיים, המופעלים בצבא בתפקידיהם המקוריים; במקרה כזה, השיקול בהפעלתם כלכלי גרידא.

