



אתיקה של רובוטים וזרוע תותבת בשליטה של הגידם

שתי ידיעות מדעיות משוודיה עוסקות בהיבטים אחרים בסוגיות רובוטיקה וממשק אדם רובוט. היוזמה האירופית לחיקוי המוח במחשב-על, ויישום קטן של שליטת המוח האנושי על זרוע רובוטית

"מרד רובוטי - זה התסריט האולטימטיבי של סרטי מדע בדיוני, נכון? כדאי להכניס כמה מגבלות על הרובוטים, כמו שלושת חוקי הרובוטיקה שפיתח הסופר אייזיק אסימוב. בו בזמן, אנו מנחיתים חוקים על בני האדם, שאנו שוברים. אף אחד לא בטוח ב-100%, ואותו דבר עלול לקרות גם למכונות". גם מרד הפוך, של בני אדם נגד רובוטים, רחוק היום יותר מאי פעם. קרג'יק הצביעה על העובדה שאפילו הגישה של החברה כלפי אוטומציה בכלל התפתחה עם הדורות. הוויכוח באשר לשאלה האם בני אדם צריכים "לשחק את אלוהים" תמשיך קרוב לוודאי. "תמיד יהיו בני אדם בעד ונגד הסוגיה הזאת", היא אומרת. "אך מה כבר רע בבניית בני אדם? אנחנו גדלנו בחברה שחושבת שזו שגיאה לשחק את אלוהים. הדורות הבאים עשויים לחשוב אחרת", היא מסכמת.

הזרוע התותבת הראשונה שמונעת בידי עצבים ושרירים של הגוף

אלקטרודות קבועות הושטלו בעצבים ושרירים של קיטע, כדי שיאפשרו בקרה ישירה של זרוע תותבת לראשונה. בכך מתאפשר לקיטע לשלוט באופן טבעי בתותב רובוטי מתקדם, בדומה לזרוע טבעית אצל אדם בריא. צוות מנתחים ברשותו של **ריקארד בראנמארק** מבית החולים האוניברסיטאי סלגרנסקה בשוודיה, ביצע את הניתוח הראשון מסוגו, כאשר אלקטרודות נירוו-מסקולריות הושטלו באופן קבוע בגופו של קיטע. הניתוח התאפשר בזכות טכנולוגיה חדשה שפיתח מאקס אוריז'ו קטאלאן, בסיועו של בראנמארק, המשמש גם כפרופסור באוניברסיטת צ'אלמסר לטכנולוגיה בשוודיה.

היה צורך בהתגברות על אתגרים בשני תחומים שונים כדי לקדם את התותב החדש: האתגר הראשון היה כיצד לחבר את הזרוע המלאכותית לגוף האדם, והשנייה - כיצד לשלוט באופן אינטואיטיבי ויעיל על הזרוע התותבת כדי שתהיה שימושית ותחזיר לאדם את התפקודים שאבדו לו. "הטכנולוגיה שפיתחנו פותרת את שני האתגרים באמצעות שילוב של תותב המעוגן בעצם ואלקטרודות מושתלות", אומר בראנמארק, שהיה שותף בפיתוח השתל, המכונה OPRA (Osseointegrated Prostheses for the Rehabilitation of Amputees).

בורג טיטניום משמש לעגינת השתל ישירות לגדם, ומספק יתרונות על פני שתלי גומחה. "הבורג מאפשר דרגה שלמה של תנועה עבור המטופל, פחות בעיות בעור ותחושה טבעית יותר, שלפיה השתל הוא חלק מהגוף. בסך הכל היא מספקת איכות חיים טובה יותר לגידמים" הוא אומר. "אנו מאמינים כי באמצעות השתלת אלקטרודות ביחד עם ממשק אדם-מכונה יציב יותר שייספק OPRA, אנו סוללים פריצת דרך לעידן חדש של החלפת גפיים", אומר בראנמארק.

המטופל שבעבר דיווח על קשיים בהפעלת המכשיר בסביבות קרות וחמות והפרעות לשרירי הכתף, אומר, כי בעיות אלה נעלמו כעת הודות למערכת החדשה, והמטופל דיווח כי הוא לא נדרש להשקיע מאמץ ביצירת אותות בקרה. בנוסף, הבדיקות הראו כי ניתן לבצע יותר תנועות מתואמות, וכי כמה תנועות ניתן לבצע במקביל.

"השלב הבא יהיה לבדוק את הגירוי החשמלי של העצבים כדי לבחון האם המטופל יכול גם לחוש אותות מהסביבה, כלומר להקנות לו חוש מישוש מלאכותי. המטרה הסופית היא לאפשר החלפת זרועות חסרות בדרך טבעית, ולשפר את איכות חייהם של הקיטעים", אומר בראנמארק.

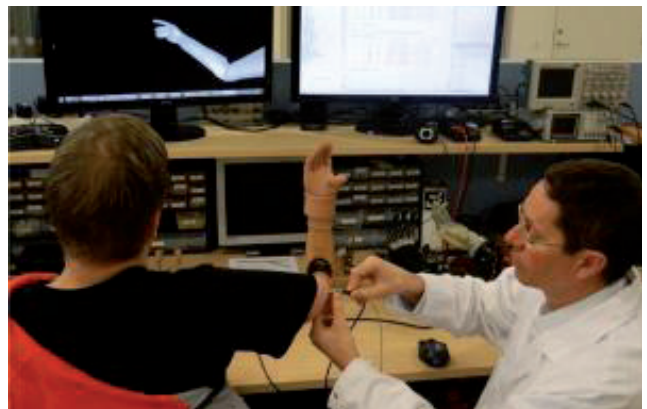
האנושות התקרבה בינואר צעד אחד לקראת היכולת של כל אחד לשכפל את עצמו. זאת הודות לאישור שנתן האיחוד האירופי למימון פרויקט המוח האנושי.

דניסה קרג'יק, חוקרת רובוטיקה ופרופסור למדעי המחשב במכון המלכותי לטכנולוגיה בשטוקהולם, ATN, אומרת כי בעוד שהאפשרות שרובוטים דמויי אדם יחיו בינינו מזכירה תרחישים מפחידים מסרטי מדע בדיוני, במציאות היכולת של בני אדם להתמודד עם התקדמות רובוטיקה תהיה מורכבת ועדינה יותר.

"רובוטים יאתגרו את מה שאנו חשים בקשר למכונות בכלל", אומרת קרג'יק. "מדובר בסוג אחר לחלוטין של חברה אנושית".

פרויקט המוח האנושי יכלול חוקרים מ-87 אוניברסיטאות, שיערכו סימולציה של התאים, הכימיה והקישוריות של המוח האנושי במחשב-על, במטרה להבין את ארכיטקטורת המוח, הארגון, התכונות וההתפתחות. הפרויקט יכלול ניסוי של רובוטים בעלי מוח המדמה את המוח האנושי. האם בזכות העובדה שנוכל לבנות מוח נוכל להרכיב גם אדם שלם? מדוע לא, מה יעצור אתכם? שואלת קרג'יק.

ואולם רובוטים דמויי אדם בייצור המוני עדיין רחוקים, אומרת קרג'יק, העומדת בראש המרכז למערכות אוטונומיות והמעבדה לראייה ממוחשבת ותפיסה אקטיבית של רובוטים ב-ATN. לדבריה, כדי שרובוטים יוכלו לתת ערך כלשהו למשקי בית, חוקרים ומפתחים יצטרכו להתגבר על כמה אתגרים טכנולוגיים. רובוטים יידרשו לבצע ריבוי משימות ואולי אפילו לספק להם יכולות רגשיות במסגרת תוכנת ההפעלה שלהם. "בהתבסס על הבנת הנתונים מהסביבה והציפיות מהרובוט, אנו רוצים שהפעולה של הרובוט תהיה מקובלת על בני אדם", היא אומרת. "הרבה דברים שאנחנו עושים מבוססים לא רק על עובדות, ולכן מכונות צריכות הדמיה של רגשות. או אולי לא. בכל מקרה, קשה לנבא איך הדבר ישפיע על התקשורת של הרובוטים עם בני אדם".



נכה מפעיל זרוע תותבת באמצעות שריריו ועצביו. צילום: אוניברסיטת קלמנס בשוודיה

"יש ויכוחים על האתיקה של הרובוטים וכיצד נצטרך להתייחס לרובוטים", מוסיפה קרג'יק, הצופה כי הרובוטים יחליפו אנשים במשק הבית ובעבודות שגרתיות כגון הפעלת אוטובוסים או עבודה במסעדות. מצד שני, תעשיית הרובוטיקה תתפתח וגם תייצר משרות, היא צופה. באשר לאפשרות שיום אחד הרובוטים יפנו נגדנו, קרג'יק ספקנית.