

בקרת מערכות פיסיולוגיות (046331) הרצאת מבוא

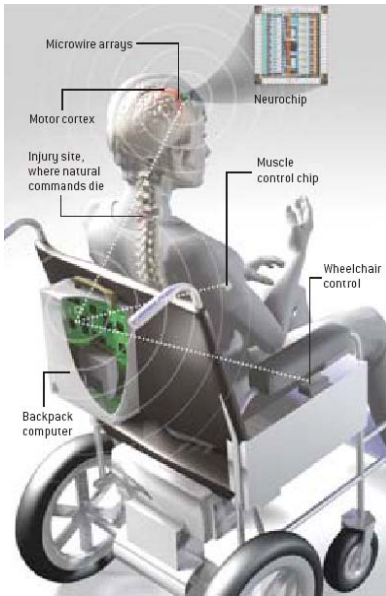
אמיר קרניאל, אביב תשס"ג (2003)

תוכן השיעור

- מוטיבציה – רובוספינס, אברים מלאכותיים וממשקים
- מערכת העצבים כבקר
- רפלקס המתיחה
- בקרת תנועה חישובית משוב למידה ואופטימיזציה
- שיטת הלימוד

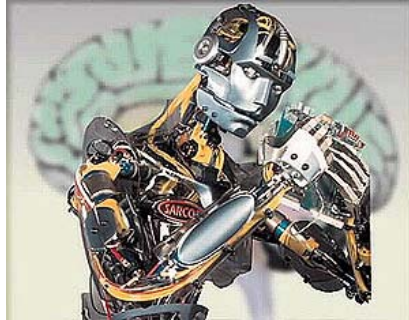
רובו ספינס

בין אדם לרובוט



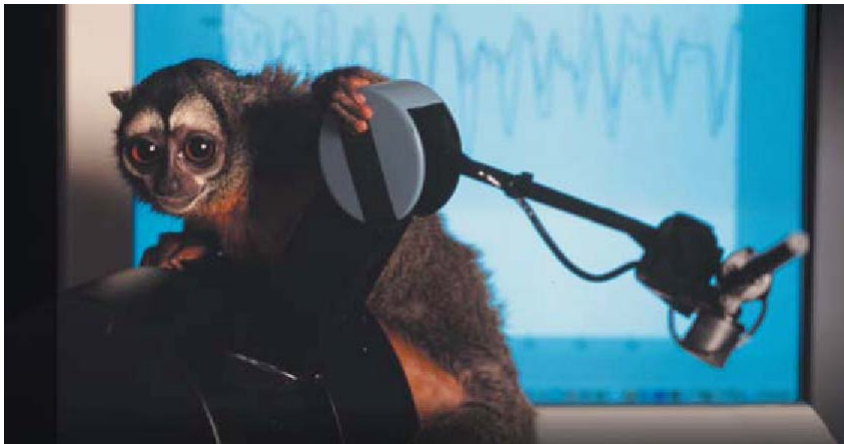
אביב תשס"ג

בקרת מערכות פיסיולוגיות



מבוא, שקף 3

קוף השולט ברובוט בכוח המחשבה

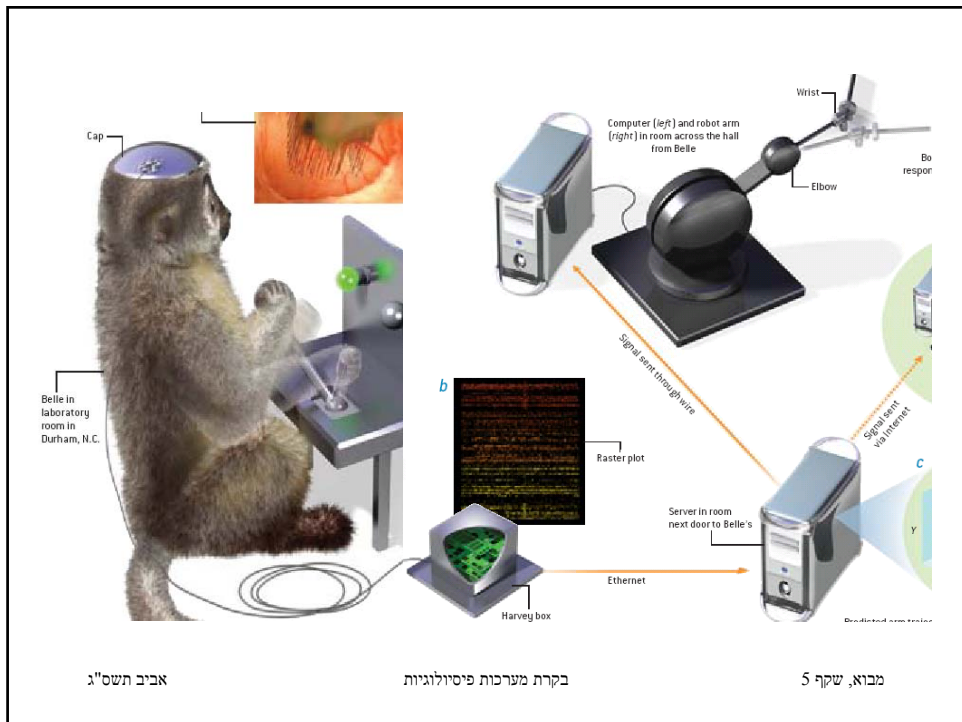


From Nicoletis and Chapin, Scientific American October 2002

אביב תשס"ג

בקרת מערכות פיסיולוגיות

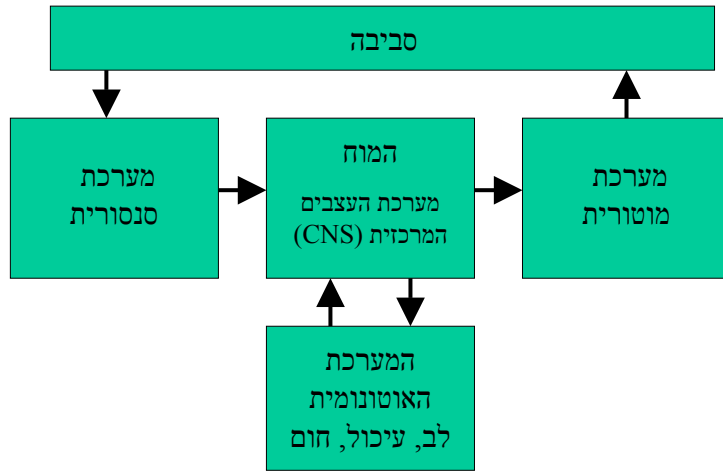
מבוא, שקף 4



אברים מלאכותיים וממשקים

- קוצב לב ודהפיברילטור להסדרת פעולת הלב
- שמיעה מלאכותית על ידי עירור ישיר לעצב השמיעה
- לב מלאכותי ועזרים מכניים אחרים
- הפעלת שרירים על ידי ערור חיצוני אצל משותקים
- ראייה מלאכותית
- ממשקים למשותקים ו"קריאת מחשבות"
- גפיים מלאכותיות

המערכת הביולוגית: תאור מלבנים פשוטי

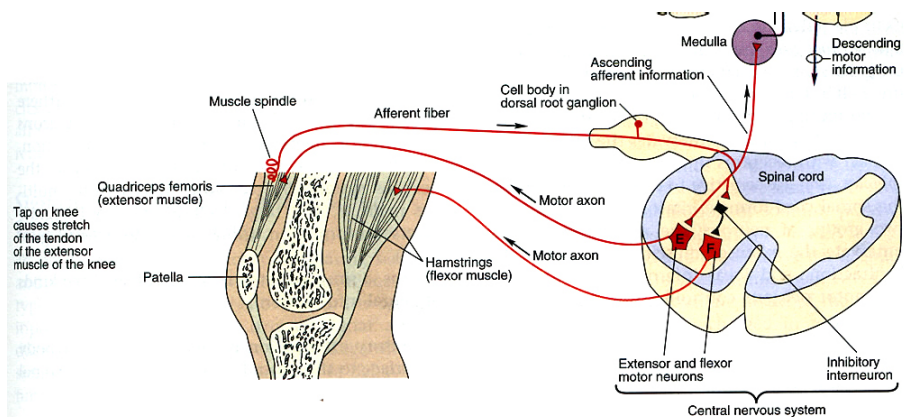


אביב תשס"ג

בקרת מערכות פיסיולוגיות

מבוא, שקף 7

דוגמה: רפלקס המתיחה

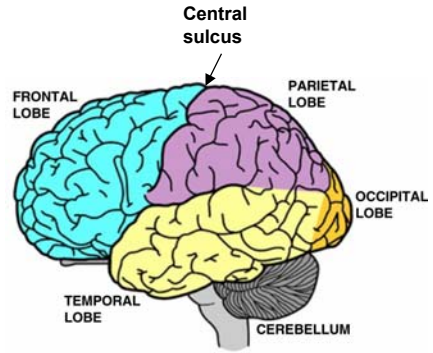
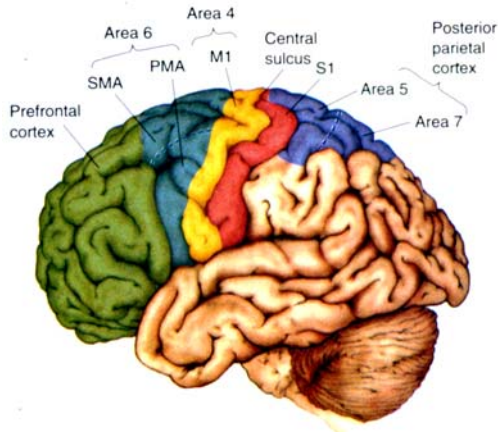


אביב תשס"ג

בקרת מערכות פיסיולוגיות

מבוא, שקף 8

מערכת העצבים המרכזית CNS



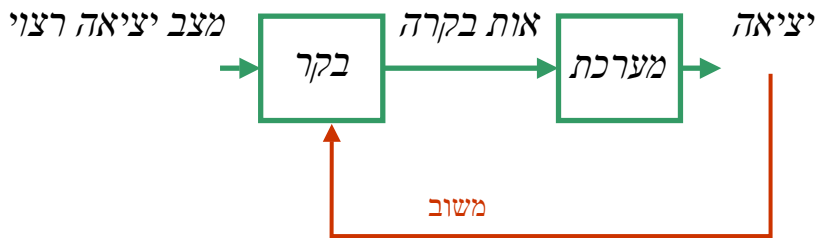
M1: primary motor cortex
 S1: primary somatosensory cortex
 PMA: premotor area
 SMA: supplementary motor area

אביב תשס"ג

בקרת מערכות פיסיולוגיות

מבוא, שקף 9

קיברנטיקה: בקרה, ומשוב



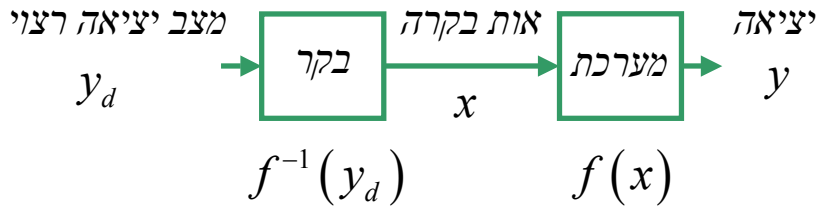
- מודלים מכניים לשרירים ולכישורים
- מודל לחוג הבקרה
- ניתוח יציבות ובעיית ההשהיה, בקרה אדפטיבית

אביב תשס"ג

בקרת מערכות פיסיולוגיות

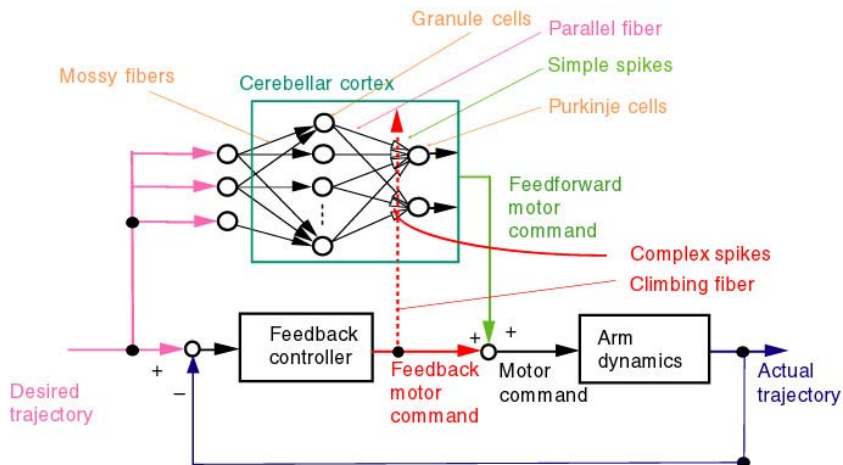
מבוא, שקף 10

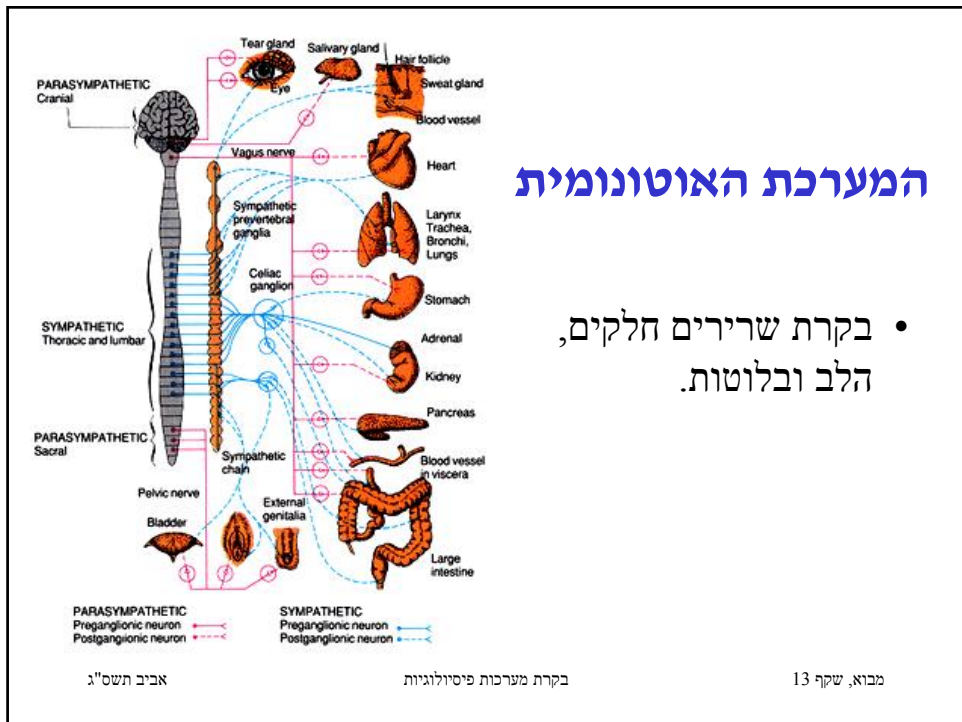
בקרת בחוג פתוח ולימוד מודל הפוך



- קיום מודל הפוך ויציבות
- כיצד ניתן ללמוד מודל הפוך מתוך דוגמאות
- ארכיטקטורות של רשתות עצביות לבקרה

מודל בו המוח הקטן לומד בקר הפוך





תכונות מעניינות של המערכת הביולוגית

- אי לינאריות פונקציונלית של שרירים ואברים אחרים
- יכולת הסתגלות ולמידה מדוגמאות
- יתירות (לכאורה, למעשה היא מהווה יתרון)
- מבנה היררכי הנוצר בשילוב של אבולוציה ולימוד
- מערכות מקביליות, סינון מרחבי ומידע מסנסורים מגוונים ורבים בו זמנית

מהלך הקורס

- שריר כישור וחוג הרפלקס
- שיערוך פרמטרים ויישומים בבקרת תנועה אדפטיבית
- בקרה בחוג פתוח ותנועות השגה מהירות
- לימוד מודל הפוך בעזרת רשתות עצביות מלאכותיות
- המערכת האוטונומית: מחזור הדם, קוצב לב ובקרת טמפרטורה
- מסלולים מקביליים בבקרה וסינון מרחבי

שיטת הלימוד והציון

- הרצאות (תיאור המערכת הביולוגית והכלים המתמטיים וההנדסיים מתורת המערכות)
- תרגולים (בעיקר לימוד ותרגול של הכלים ההנדסיים)
- תרגילי בית
- יש להגיש לפחות 6 מתוך 7 גיליונות 10% מהציון
- ספרות ומאמרים (לצורך הבהרת חומר ההרצאות)
- בחן (20% רשות, מומלץ להשתתף לבחינה עצמית)
- מבחן סופי (מקיף את החומר שהוצג בהרצאות ובתרגולים. 70% או 90% לפי ציון הבחן)