

בטכניון



מרץ 1999

עלון מס' 21

<http://www.technion.ac.il/technion/pard> * E-mail: press@tx.technion.ac.il

לך אל נמלה עצל, ראה דרכיה ובנה רובוט



מחקר חדש
בטכניון יוביל
לשיפור
טכניקות חיפוש
באינטרנט
ולרובוטים
יעילים יותר
בעקבות חקר
חוכמת החרקים
(כתבה בעמ' 6)

מערכת אוטומטית למיחזור מכשירים אלקטרוניים בפקולטה להנדסת מכונות

חוקרים בטכניון מגישים פתרונות
ידידותיים לסביבה למוצרים
שהגיעו לסוף חייהם, כגון מחשבים
טלוויזיות, מכשירי רדיו ומקררים,
ומציעים לעשות בהם שימוש
יעיל ורווחי.
(כתבה בעמ' 6)

חוגגים יובל 75 לטכניון

75 אישי ציבור מהמשק ומהאקדמיה חברו יחדיו במטרה למקד את תשומת הלב
הציבורית להישגיו המרשימים של הטכניון, המהווים מקור גאווה למדינת ישראל



מפגש הוועדה הציבורית לחגיגות 75 שנה לטכניון - יושבים מימין: נשיא הטכניון - אלוף
(מיל) עמוס לפידות, מר ליאון רקנאטי - יו"ר ועדת ההיגוי לחגיגות 75 שנה לטכניון. עומד
דים מימין לשמאל: מר משה קרת - מנכ"ל התעשייה האווירית, מר אלישע ינאי - מנכ"ל
מוטורולה תקשורת ישראל, פרופ' דני ויס - פרובוסט הטכניון, מר יעקב פרי - נשיא ומנכ"ל
סקלום ישראל, מר זהר זיסאפל - יו"ר רד-תקשורת מחשבים, יו"ר איגוד תעשיות האקלט-
רוניקה, ומר יצחק קאול - מנכ"ל כלל ישראל

בהמשך, האירועים שיתקיימו במהלך
במושב הקורטוריון הקרוב ביוני 1999,
יביעו הוקרה לחברי הקורטוריון הבינלי-
אומי על פועלם ותרומתם לאורך השנים;
האירוע המרכזי יתקיים באוקטובר 1999
(שיחזור טקס פתיחת הטכניון בשנת
1994); כנסי בוגרים של הטכניון לדור-
תיהם, ואירוע אמנותי מרכזי ב"לב הקמ-
פוס"; אירוע אמנותי לכלל משפחת הטכ-
ניון; אירועים בינלאומיים בחו"ל לעידוד
ולתמיכה בפעילות אגודות דורשי הטכני-
ון ברחבי העולם; אירועים להפצת נושאי
המדע והטכנולוגיה ברחבי הארץ; כנסים
מדעיים בינלאומיים; התחרות לנוער
"אולימפידיע", תתמקד השנה בהישגי
הטכניון בחקר החלל; תערוכות מתחל-
פות במוזיאון הלאומי למדע וטכנולוגיה,
כאשר התערוכה הראשונה שתפתח לציון
שנת הכימיה הבינלאומית, היא בנושא
הכימיה.

לציון האירוע הוקמה ועדת היגוי בראשו-
תו של מר ליאון רקנאטי. הוועדה מורכ-
בת מ-75 אישי ציבור מהמשק ומהאקד-
מיה (נשיאים לשעבר, שרים, חברי כנסת,
מנכ"לים, ראשי אוניברסיטאות, ועוד),
שחברו יחדיו כדי לתכנן את אירועי שנת
ה-75 לטכניון, במטרה להעלות את מוד-
עות הציבור לטכניון - האוניברסיטה
הטכנולוגית הראשונה בארץ ישראל,
כמוסד לאומי אשר מקדם את נושא
המדע והטכנולוגיה של מדינת ישראל;
להאיר את הישגי הטכניון ב-75 שנותיו
ותרומתו למדינה בתחומי ההשכלה הגבו-
הה, המחקר המדעי, התעשייה והביטחון;
לקרב אוכלוסיות רחבות לנושאי מדע
וטכנולוגיה; ולנצל את תנופת החגיגות
להרחבת חוג ידידי הטכניון.
חגיגות שנת ה-75 יתפרשו על פני שנה
מלאה. האירוע הראשון התקיים בינואר
1999, בו התכנסה הוועדה הציבורית.

חדשות מלוויין הטכניון המשייט בחלל:

מתקן מדידת אוזון שעל גבי הלוויין, החל למדוד בהצלחה את ריכוז האוזון האטמוספרי

1999
39
39th ISRAEL ANNUAL CONFERENCE
AEROSPACE SCIENCES
הישראלי השנתי ה-39
לתעופה וחלל
17 במבואר, ישראל, February 1999
האסטרונומית שאנון לוסיד מנאס"א,
כנס בטכניון: נשים רבות מגיעות היום לעמדות
ככירות בנאס"א

מחקר חדש בטכניון יביל לשיפור טכניקות חיפוש באינטרנט ולרובוטים יעילים יותר בעקבות חקר חוכמת החרקים

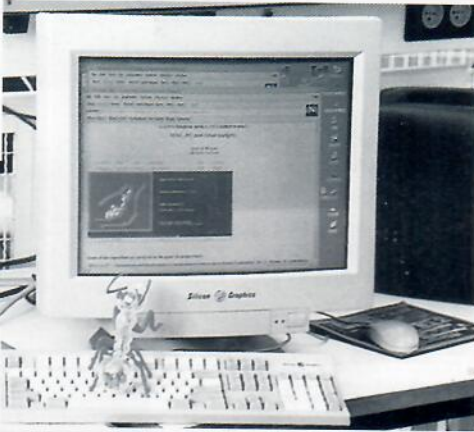
השראה למערכות מרובות סוכנים



↑ "לך אל הנמלה חוקר, ראה דרכיה ובנה רובוט" - מחקר חדש בפקולטה למדעי המחשב. מימין לשמאל: ישראל וגנר, פרופ' מיכה לינדנבאום ופרופ' אלפרד ברוקשטיין

את הנאמר בספר משלי ו', ו', "לך אל הנמלה... ראה דרכיה וחכם", קראו מדענים בטכניון והחליטו להתייחס לפתגם, פשוטו כמשמעו. הם חקרו את היעילות הטבעית בהתנהגותם של נמלים וחרקים אחרים, ויישמו את העקרונות שנלמדו לבניית מודל לרובוטים יעילים יותר, ולדרכים מדויקות יותר לחיפוש באינטרנט.

חיי הנמלים כמודל לחיפוש באינטרנט ולתכנון רובוטים, בפקולטה למדעי המחשב בטכניון



"אנו יודעים כי חרקים מסוימים משתמשים בחומרים כימיקלים הנקראים 'פרומונים' למשימות שונות של תקשורת וקואורדינציה. הנמלים, למשל, מותירות אחריהן עקבות של פרומונים כשהן נעות. הנמלים הבאות אחריהן נעזרות בפרומונים אלה לתקשורת ולקואורדינציה. השתמשנו באותו עיקרון, שבו נשארים מאחור עקבות ככל שמתקדמים, הפעם בצורה של צבע, ריח או חום, ותיכנתנו רובוטים ומחשבים כך שיתקדמו על פני שטח מסוים מבלי שיעברו שוב על שטח שכבר כוסה", מסבירים הפרופסורים אלפרד ברוקשטיין ומיכה לינדנבאום, והדוקטורנט ישראל וגנר, מהפקולטה למדעי המחשב בטכניון.

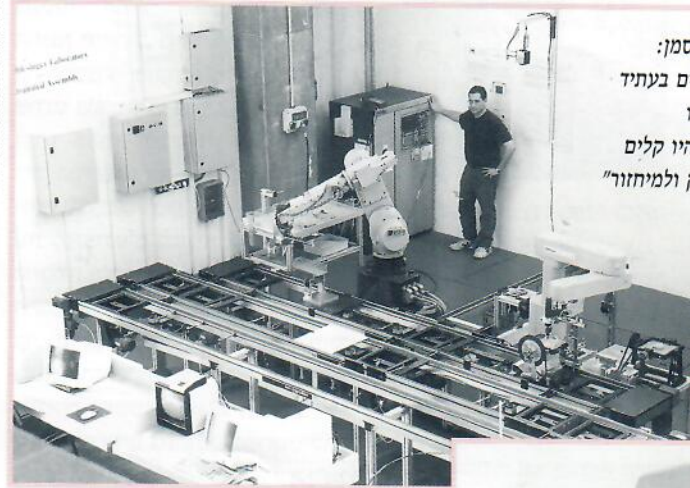
פירוק מוקשים בשדה קרב", אומר ישראל וגנר. פרופ' ברוקשטיין מוסיף, כי שיטה זו ניתנת ליישום גם למטרת חיפוש ברשת, למשל באינטרנט. לדבריו, על ידי שימוש בתוכנה המועתקת לכל אתר, ניתן להשאיר עקבות בכל אתר ולתכנן בדרך זו את הצעד הבא בחיפוש. "האלגוריתמים שלנו", אומר פרופ' ברוקשטיין, "מבטיחים חיפוש על פני כל השטח". הוא מסביר, כי מנועי החיפוש הרגילים מאפשרים למשתמש לגלוש מאתר לאתר ברשימה מסודרת של אתרים. בשיטה שפותחה בטכניון, סימנים שהושארו במקומות שונים באינטרנט, משמשים כמורי דרך. הדוקטורנט וגנר משווה תהליך זה למישהו "שמחפש את דרכו החוצה במבוך. הוא מסמן בעיפרון X על כל קיר שהוא רואה, וכשהוא צריך לבחור בין שתי חלופות כדי לצאת, הוא בוחר את הדרך שיש בה הכי פחות סימני X".

ניתן ליישם את השיטה של החוקרים במיגוון רחב של משימות. לדוגמה, למערכות רובוטים בעלי מצלמות למשימות מעקב.

במחקר נוסף, הם בדקו בסימולציות מחשב את היכולת של קבוצת רובוטים פשוטים לתקשר ביניהם על ידי הותרת עקבות, על מנת לבצע משימה של ניקוי רצפה בעזרת שואבי אבק וחיישנים. לטענת החוקרים, ניתן ליישם מודל זה לכל משימה שבה המבצע נדרש לעבור על שטח דינמי ובלתי ידוע. "חקרנו את יכולתם של יצורים רבים קטני-ממדים, במקרה זה רובוטים, לבצע משימות בקנה מידה גדול, כגון ניקוי רצפות או אף

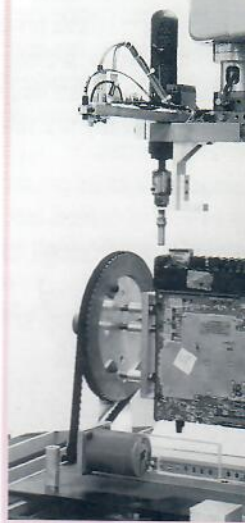
המחשב הישן לפח?

לא בהכרח



סמן: ס בעתיד חיי קלים ולמיחזור

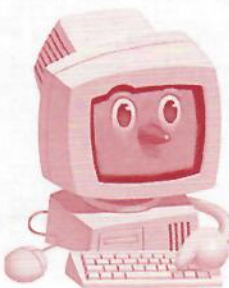
מה עושים עם מחשב מיושן או טלוויזיה מקולקלת? השלכתם לפח או לאתרי האשפה מהווה סכנה לסביבה. מהמכשירים האלקטרוניים דולפים חומרים רעילים (זרחן, קדמיום ועופרת), הנספגים בקרקע ומגיעים למי התהום, ומשם למי השתייה. חוקרים מהפקולטה להנדסת מכונות בטכניון הקימו מערכת פירוק ניסיונית, במטרה לפתח טכנולוגיה יעילה וחסכונית, אשר תפריד בין החומרים הרעילים לבין החלקים שבהם ניתן לעשות שימוש חוזר. "במקום לשלוח את המכשיר כולו לאתר פסולת, שהוא תהליך יקר ובזבזני", אומר ד"ר אייל זוסמן, מהמרכז למערכות ייצור ורובוטיקה בפקולטה להנדסת מכונות, "אפשר להיפטר בצורה בטוחה רק מהחומרים הרעילים, ולהשתמש בחלקים הטובים שפורקו בשלמותם, כחלקי חילוף או כחומרי גלם".



פירוק אוטומטית למיחזור רבים אלקטרוניים בפקולטה להנדסת מכונות

לדברי ד"ר זוסמן, רוב מערכות הפירוק הקיימות הן ידניות, איטיות מאוד וחושפות את מפעיליהן לסכנת כיום. "כיום יש בעולם מעט מאוד אוטומציה בתחום זה", הוא אומר. "אנו לשכלל את מערכת הפירוק כדי שתהיה מהירה יותר, יעילה יותר וזולה יותר. תחננו מערכת אוטומטית וגמישה, המסוגלת לפרק סוגים שונים של מוצרים, כגון

מחקר נוסף הנו תכנון מוצר ידידותי לסביבה (Design for Environment) הבוחן תכנון את מוצרי העתיד, כך שיהיה קל וחסכוני יותר לעשות בהם שימוש חוזר ויישום. כיום, על יצרני מכשירים אלקטרוניים, חלה על-פי חוק בארה"ב ובאירופה, על מוצריהם עד סוף חיי המוצר. "תכנון סביבתי מודע עשוי לקבוע 90% מערכו יצר בסוף חייו", מסביר ד"ר זוסמן. "אם נתייחס לתכנון ידידותי לסביבה כבר של תכנון המוצר, נוכל להגדיל את הרווח ממנו כאשר ייצא מכלל שימוש כמוצר ד"ר זוסמן וצוותו פיתחו לאחרונה, בשיתוף עם מוטורולה תקשורת, תוכנה - MoTech - לתכנון ולפיתוח מוצר טובת הסביבה. בעזרת התוכנה, המופעלת מוטורולה, אפשר להעריך את העלויות הסביבתיות (למשל: עלות פירוק המוצר, שימוש בחלקים חלופיים, וצמצום עלות ההובלה לאתר הפסולת.



שרד לאיכות הסביבה מעוניינים בתועלת הכלכלית ויקטי מיחזור. כך עולה מכנס בינלאומי ראשון "היבטים אקולוגיים וכלכליים במיחזור פסולת זיה", אשר התקיים בקיסריה, בינואר 1998. "אין אסוף ולמיין פסולת תעשייתית או ביתית למיחזור פוטנציאל לשימוש בחומר ממוחזר", מציינ ד"ר ברנר, משנה למנכ"ל המשרד לאיכות הסביבה. ור עצמו אינו מטרה, כי אם כלי ליצירת סביבה יתר ולהקטנת ניצול המשאבים הטבעיים".