

ידע ללא גבולות

קסם של מחשב

הרפתקאותיו של אבשלום אמיתי

Jean Pierre Petit

ז'אן פייר פטי



Traduction: Sylvie et Shmulik Massoth

ידע ללא גבולות

האגודה " ידע ללא גבולות" (Savoir sans Frontieres) נוסדה ידי פרופ' ז'אן פייר פטי - Jean Pierre Petit - אסטרופיזיקאי במקצועו, כדי להפיץ ידע טכני ומדעי למדינות רבות ככל האפשר ובמספר שפות גדול ככל האפשר. המאמרים המדעיים הפופולאריים ובעיקר המאמרים המצויירים אותם כתב במשך שלושים שנה, נגישים באינטרנט לכל דורש, ללא כל תמורה. ניתן לחלוק את קובץ ה-pdf ברשת של ספריות בתי הספר והאוניברסיטאות.

כל אחד יכול לשכפל ולהעתיק את המאמרים בכל צורה שהיא ולהפיץ את העותקים בכל מוסד שיחפוץ בתנאי שהדבר יבוצע ללא כוונות רווח או ללא שום זיקה פוליטית.

פרופ' ז'אן פייר פטי מתכוון לחבר מאמרים נוספים שיהיו נגישים לקהל רב יותר. גם אנאלפבתים יוכלו לקרוא מאמרים אלה מכיוון שניתן יהיה לשמוע את הטקסט הכתוב על ידי הקלקה על המילים. מאמרים אחרים יהיו דו לשוניים ויאפשרו לעבור משפה לשפה במטרה לפתח את המיומנויות הלשוניות.


פרופ' ז'אן פייר פטי נולד ב-1937. הוא עסק במחקר מדעי בתחום הפיזיקה ניהל מרכז למדעי המחשב בצרפת, פיתח תוכנות רבות ופרסם מאות מאמרים בעיתונים מדעיים. הוא פיתח תחום חדש של הקניית ידע באמצעות מאמרים מצויירים, דמויי קומיקס.

כל מה שרצת לדעת על המחשב ולא
העזת לשאול






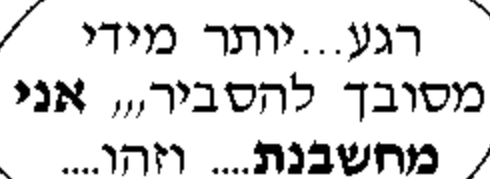
סופו היכן אנו עומדים?




רק רגע...אני באמצע
חישוב....



אבל מה את
מחשבת?



רגע...יותר מידי
מסובך להסביר,,,אני
מחשבת.... וזהו....



הבה נראה
זאת מקרוב...

מה זה כל הקלידים
הצבעוניים האלה...


מה בכלל אפשר
לעשות איתם?

מה זה כל הבלגן
הזה!?!?

clie
clie clie


```
ZARKØU5...NNNNN  
UU)))  
SYNTAX ERROR  
???  
ZBLUTCHZVVVZZ  
55Ø3  
SYNTAX ERROR
```

זה בלתי מובן
בכלל!



זה השקנאי הזה שבלבל לי
את כל התוכנה

אני !!!?
מה כבר
עשיתי?



תשמעו חמודים - יש לי המון עבודה... בינתיים לכו תעשו
סיבוב במרכז החישובים. אבל תתנהגו יפה ואל תגעו
בכלום, בסדר?



ד7 ד4

זה מסובך דדדדדדדדדד!

אבל פחות ממה שזה נראה.
תשמעו: כדי להפעיל את
המחשב, צריך לתת לו פקודות



למשל...

שמקלידים במקלדת

ORDIN
MAN

כדי להיכנס למחשב, צריך להקליד
Return ואלחוץ על ABRACADABRA


עצור! חכה!
סופי לא כאן

אני מריח משהו
לא טוב

כדאי לחכות לה
שתחזור!

אבל סופי אמרה
לא לגעת בכלום

עזוב! סופי רחוקה ולא
חייבים לספר לה
הכול



וואלה! זאת לא
הייתה בדיחה!

ממש לא! תראה באיזה
מצב אנחנו עכשיו!

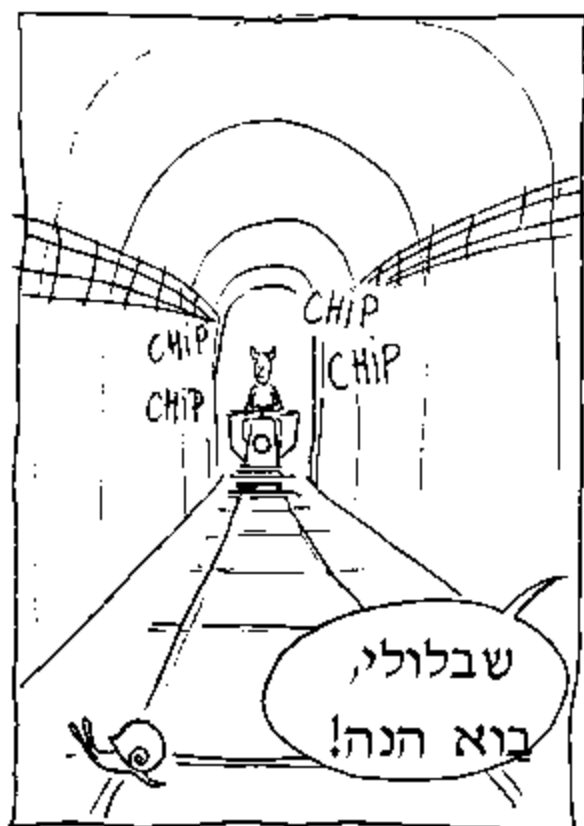
(*)

(*)
ה"בלון" הזה לשימוש חופשי של הקורא
נב: רק במחשבים מסוימים קיימת הפקודה
ABRACADABRA. ליתר ביטחון, עדיף לא להשתמש בה.

שקט! אני
שומע רעש

CHIP
CHIP
CHIP

פיפ
פיפ



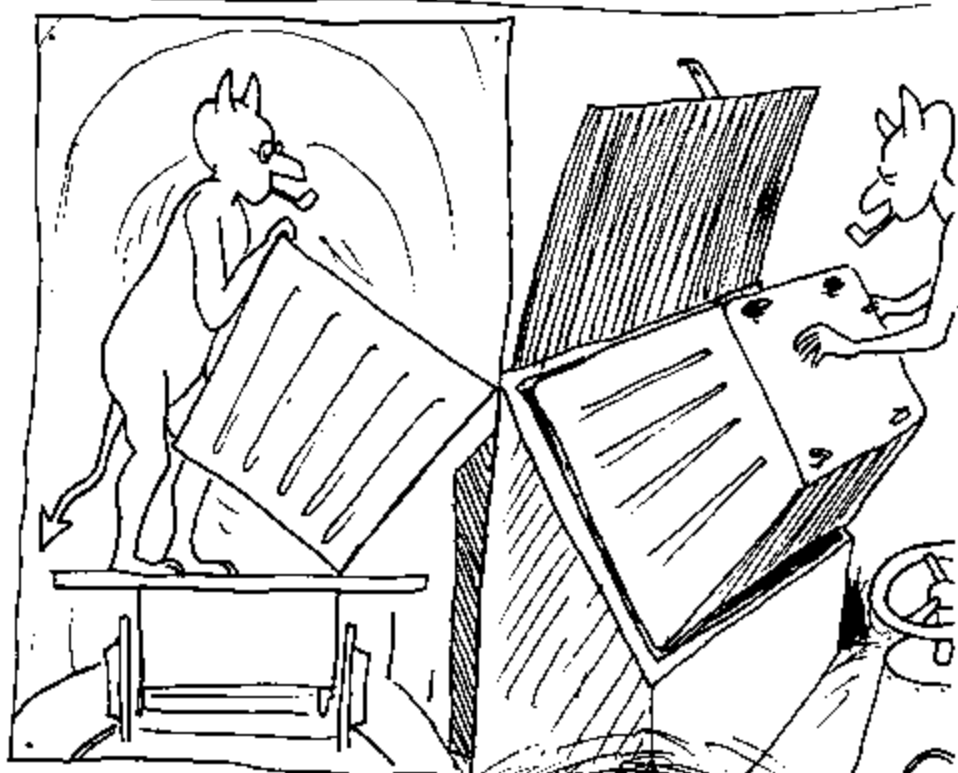
שבולוי,
בוא הנה!

לכל השדים!
אני באיחור!

מי זה היצור
הזה?

פיפ

לכל הרוחות
אין לי מושג





הי! אתה שם!!!! איפה
הקרונות שלך?

?!?

אני לא רואה אותך
בתוכנית שלי. איזה בלגן
היום!



באנו
מבחוץ

מבחוץ? זה בטח
מחלקה חדשה



כן ואם תוכל להדריך
אותנו כדי לצאת.....

עם כל המימשקים שכל
הזמן נוצרים, אני לא
מוצא את עצמי!

אני אטפל בכם יותר
מאוחר! יש לי כניסה
חדשה



מימשה מה???

DRRRRIING

כולם למקומות!



מקסי תמצא לי
זכרון חופשי



הכנס
לזיכרון A



גיא! תרגם את
זה לקוד בינארי

תקראו לחבר'ה של
מחלקת המכפלה
שיבואו מהר!

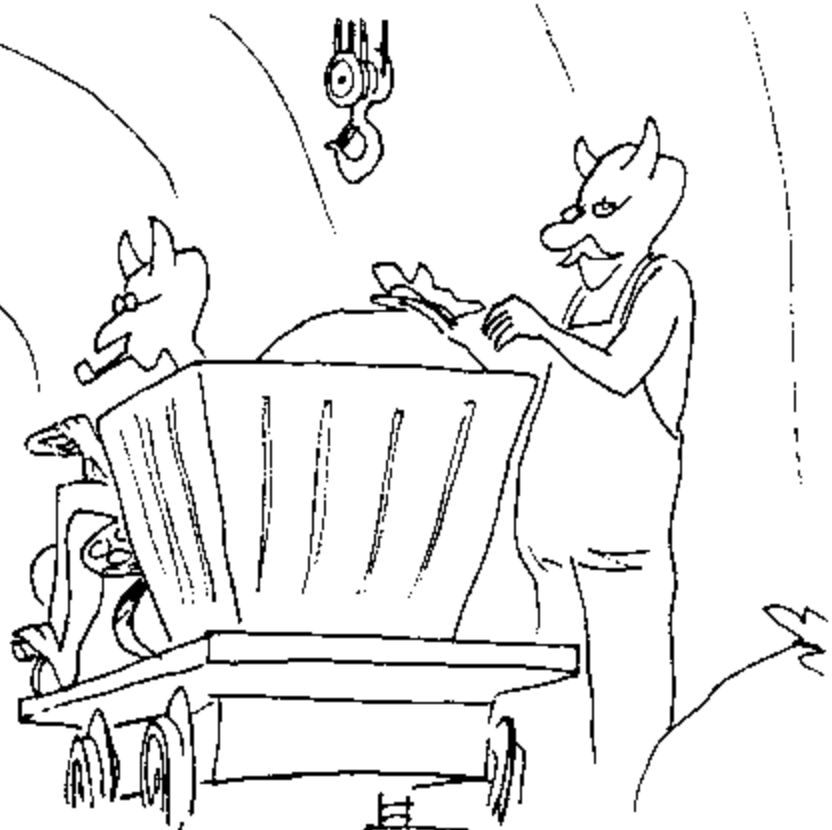
נו! מה עם
הזיכרון המרכזי?

אין בעיה! יש מקום.
הם שומרים מספיק
מקום בזיכרון

מחלקת
המכפלה?

מוכנים!

אריה מוכן?
תתחילו לזוז!



נר?



בוצע!

ארבעה מיקרו
שניות... לא רע
בכלל...

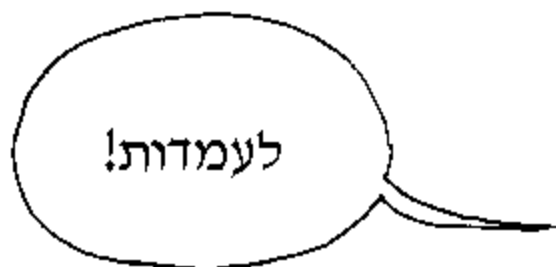




יכול היה להיות
מהר יותר



הגיעה עוד כניסה!



לעמדות!



האם אלה
כניסות?



הוסף לתכולה
של זיכרון A



מקסים, גיא!

נוכחים!

אריה , איפה
אריה?? אני
אהרוג אותו!



למה אתם עומדים כמו
גלמים? קדימה! יש לבצע
סכום!



אני?

כן! אתה! רואים שאתה
חדש בעסק!

נו תזדרזו! מיקרו שניות
עולות כסף!

אסור לעשו
בחדר הזה!

איפה כאן
המהלך הראשון?



יש! איזו מהירות!

העלאה בריבוע... חילוק....
זה לא זה!

חילוק

הי

סכום! הנה זה
כאן!

פיפ
פיפ

אתה יודע באג,
הם לוקחים ממש
כל טמבל לעבודה!

אני כאן בשביל
הסכום...

הסכום?

אני לא עושה
סכומים

אבל.....

זו מחלקה
אחרת...

החלפת
סימן

בינגו!

הנה זה כאן

סכום

איזה קטע!

שלום..באתי.... רוצה
להוסיף לזיכרון A

אין בעיה! מה בדיוק
להוסיף לזיכרון A?

אופס!...

שכחת את התכולה
בזיכרון המרכזי

זיכרון
מרכזי


הגענו!

שלום! אני רוצה את
התכולה של זיכרון
A בבקשה

אתה
מתכוון
לעותק

אני רשאי למסור לך רק
עותקים

הנה



יש תאים עם תוויות ותאים ללא
תוויות. למה?

ללא תוויות - זה תאים
ללא הקצאה

מה זה אומר?

'זה אומר שהם תאים ריקים,
פנויים ולכן לא שמים תוויות,
פשוט לא?

רואים שאתה חדש כאן!



שק מספר 4 מכיל 1 ממחטה עם קשר ו-2 ממחטות ללא קשר

שק A מכיל 2 ממחטות עם קשר וממחטה אחת ללא קשר



מה הם עושים עם הממחטות האלו? הם מצוננים???





אז מה?

זה קוד בינארי! ראיתי איך
הם עושים... ממחטה ללא
קשר מסמון 0 וממחטה עם
קשר מסמון 1

פשוט מאוד. כאשר אתה סופר, אתה כותב אחד=1,
שתיים=2, שלוש=3, ארבע=4, חמש=5, שש=6,
שבע=7, שמונה=8, תשע=9. אחרי זה, עשר אתה כותב
1 ו-0, אחד עשרה כותבים עם 1 ו-1, שתיים עשרה
עם 1 ו-2

זה בגלל שיש לנו 10 סימנים: 1, 2,
3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0 כדי לקודד
את המספרים.

תניח עכשיו שבמקום
10 סימנים, ישנם רק
2 בלבד לקידוד
המספרים: 0 ו-1.
במקום הקידוד
העשרוני, אתה תקודד
בינארית

אפס = 0 = 
אחד = 1 = 

הלכתי לגמרי
לאיבוד....

לא ולא... זה פשוט. כשאתה מגיע לשתיים, אתה כותב

10

אם כן, שלוש כותבים 11. ואיך ממשיכים?

וולא! נפל לי האסימון!

אתה ממשיך.. אותו דבר

אם כן, התכולה של A זה 6:2 ממחטות עם קשר וממחטה אחד ללא קשר.

לדעתי, יש איזה פטנט כאן!

אפס = 0

אחד = 1

שתיים = 10

שלוש = 11

ארבע = 100

חמש = 101

שש = 110

שבע = 111

שמונה = 1000

אבל... למה לא משתמשים
בקידוד עשרוני?

המחשבים מסוגלים לבצע
פעולות רק בקוד בינארי

סכום

אהה! תעצרו! הגענו
למחלקת הסכום!

רגע, רגע!
 $110+100=?$

הפעולות הבסיסיות הן:

$$0+0=0$$

$$0+1=1+0=1$$

$$1+1=10$$

לעזאזל

אפס ו-אפס, זה אפס.
אפס ו-אחד, זה אחד.
אחד ו-אחד, אני רושם
אחד ואפס..

$$\begin{array}{r} 100 \\ +110 \\ \hline 1010 \end{array}$$

ואם נמשיך את הטבלה של
עמוד 28- התוצאה תהיה 10

גדול מידי
לשבלול קטן

שבלולוני! זה ממש שיא
הפשטות! תתרכז שנייה!

פיפ-פיפ

מה שתגיד! אני לא מטפל
בזה! איש איש ועיסוקיו!
אני שם בזיכרון מה
שאומרים לי ונותן עותקים

שבלולי, אתה
אפס!

אני רוצה לעוף
מפה



שמונה=



1000



תשע=1001

עשר=1010

שמים 10 בזיכרון
A

A

מה עשיתם כל הזמן הזה? כל שרשרת החישוב תקועה
בגללכם!



זה לא הולך כד! אני לא
יודע מאיפה צצתם, אבל
גרמתם לבלגן אדיר!



אבשלום לא חוזר. אני בינתיים
מתחילה בכתיבת התוכנית.
שלב ראשון: הכנסת הנתונים.

פלוף

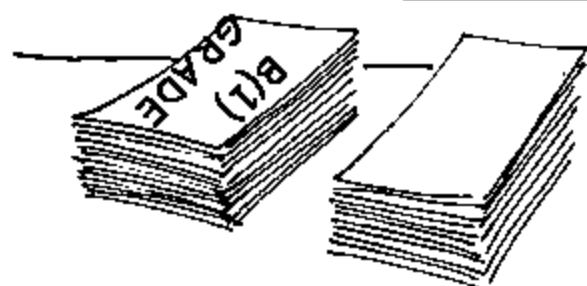


!!!

וואלה! שוב זה
מתחיל ואין לי אף
אחד שיעזור!

מה הוא עושה שוב?!

תחזרו לזיכרון המרכזי. תאחסנו שם 2 סדרות של נתונים. כל איבר סדרה הוא אוסף של אותיות כלומר מילה.



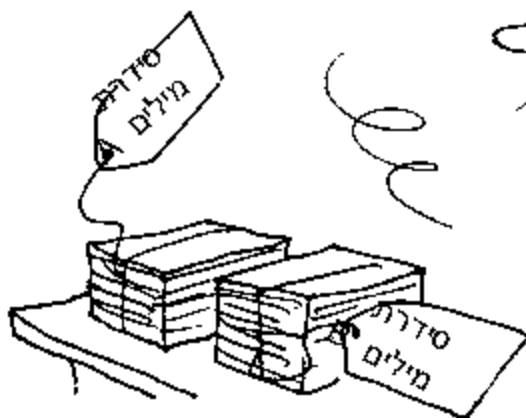
אפשר לאחסן מילים?



בוודאי אפשר לאחסן מילים! בשלב ראשון, המילים מתורגמות לקוד עשרוני ובהמשך, המספר שהתקבל מתורגם לקוד בינארי.

הנתונים מורכבים משתי חבילות של 300 מילים האיברים של החבילה הראשונה מסומנים על ידי $A(1), A(2), A(3), \dots, A(300)$ והאיברים של החבילה השנייה מסומנים על ידי $B(1), B(2), B(3), \dots, B(300)$

ואם כבר אתם שם, תשמרו לי גם פעמיים שלוש מאות תאי זיכרון.



אני צריך קודם לעבור במחלקת קידוד ואחרי זה במחלקת זיכרון מרכזי

תעזוב! זה לא זמן לקריאה!



זה ילך יותר מהר אם תעזור לי! אני אסדר את סידרה A ואתה את סידרה B

בסדר



A(7), A(6), A(5)

B(1), B(2), B(3), B(4), B(5), B(6), B(7), B(8)



מעניין איפה
מתברבר
העובד חדש!

תוכנית

קלזנג

וואלה!
הגיעה
תוכנית!

פקודה מס' 1:
משתנה N מקבל
ערך 1 או במילים
אחרות: השמה של 1
בתוך N

הנה ההוראה
הראשונה של
התוכנית

סבלנות! לא
כל כך
מה

מה אתם
עושים?

A

אני מסדר את רשימת הפקודות של התוכנית. זה לא תמיד מגיע לפי הסדר

במילים אחרות, הוא עושה ארגון של התוכנית.

זהו זה!

אוי לא! לא עוד אחד!

היא מתישה זאת מלמעלה!

כל הארגון מחדש!

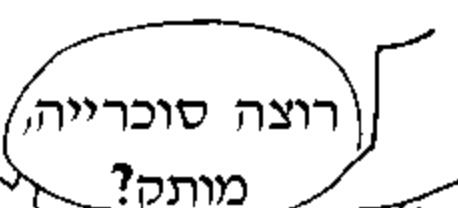
לבטל את ההוראה 8 ולהחליפה ב: השמה של 1 לתוך משתנה N

אוי שוב טעיתי!

כל התיקונים האלו מעייפים...



מה הם עושים!
לעזאזל!



רוצה סוכרייה,
מותק?

אני
ממשיכה.....



לא
תודה

אולי תסביר לי
מה מתרחש כאן?



תוכנית מחשב דומה למתכון
בישול. כמו במרשם, יש רשימה
של מצרכים שהם הנתונים.
התוכנית בנויה מאוסף של
הוראות. ברגע שאקבל את
הפקודה להרצת התוכנית, צריך
לבצע את ההוראות אחד אחרי
השנייה לפי הסדר.

ובינתיים?

בינתיים, עד ההרצה, זה
נשאר בזיכרון המרכזי

אוי! זה מה
שאתה סוחב
איתך כל הזמן



התוכנית של סופי

מה היא עוד
המציאה?

1- השמה של ערך 1 בתוך N

2- השמה של ערך אקראי בין
1 ל-300 בתוך I

3- השמה של ערך אקראי בין
1 ל-300 בתוך J

4- חיפוש של $A(I)$, האיבר
ה- I של הסדרה A .

5- חיפוש של $B(J)$, האיבר
ה- J של הסדרה B .

6- לשרשר את $A(I)$ - $B(J)$
ובניהם $M = A(I) \& "-" \& B(J)$

7- הדפסה של N

8- באותה שורה, להשאיר
רווח ולהדפיס את המילה M

9- להוסיף 1 ל- N

10- אם $N > 10$, עוצרים.
אם לא- חוזרים לפקודה

לעבודה! צריך
להריץ את
התוכנית

אתה תקצה תא
זיכרון בשם N
ותשים ערך 1
בתוכו

אל תדאג! אני יודע איך
לעשות

הרצאת
תוכנית

אחרי זה, אתה הולך למחולל מספרים
אקראיים כדי שתוכל לבצע הוראה 2
ו-3 של התוכנית

מחולל מספרים
אקראיים

מה בשבילך?

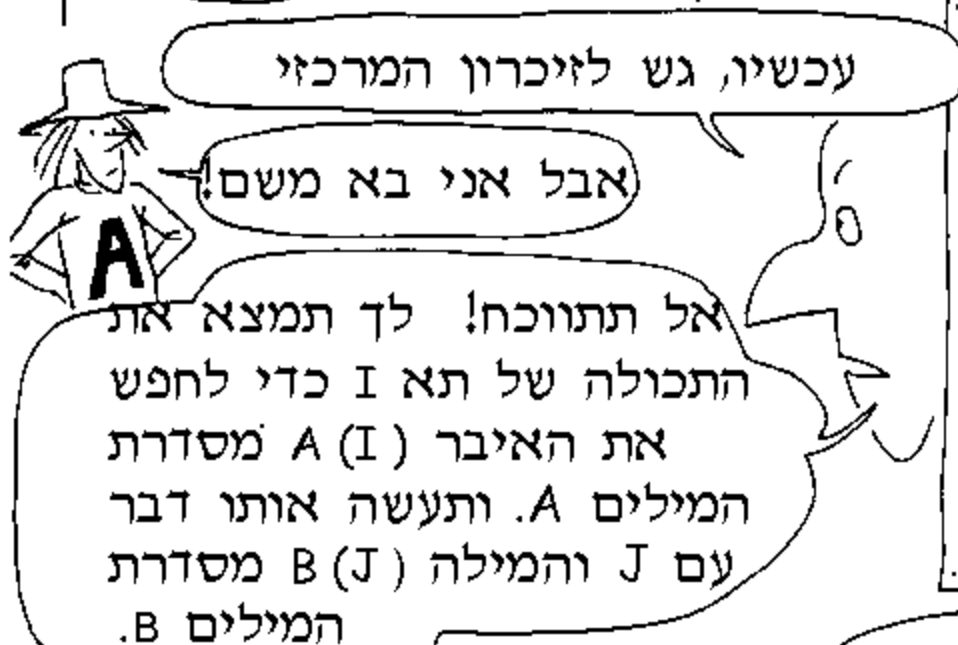
תלבושת
חולמת חובה

אני רוצה 2 מספרים
אקראיים בין 1 ל-300

לפני שתכנס, תענוב עניבה-
זה חובה

איזה
זרוקים!!

מצטער! הכניסה
אסורה לבעלי חיים





כל פעולה במחשב היא למעשה תת-תוכנית כמו סכום, מכפלה וכו' והן תוכניות מובנות במחשב. השרשור היא גם כן תת תוכנית. $B(J)$ ו- $A(I)$ הם מיילים. לשרשור פרוש הדבר לחבר את 2 המיילים למילה אחת. בשפה מתמטית, כותבים את זה כך $M = A(I) \& B(J)$: בתוכנית שלה סופי ביקשה לשרשור את שתי המיילים וביניהם - כלומר בשפה מתמטית:

$$M = A(I) \& \text{"-"} \& B(J)$$



אבל זה עדיין
ממחטות עם
קשרים וללא
קשרים

נכון אבל אתה יודע טוב
מאוד שכל המידע כאן
מקודד בבינארית- גם
המספרים וגם האותיות

בוא נראה בתוך
השקי המיילה עיין!

A(I)

בתוך בשק B(J)
השני המיילה צרה

מוכן

שרשור

A(I)

B(J)

כל זה נכנס
לזיכרון M

נמאס לי מהטרטור
הזה

חוצץ! תדפיס לי את הערך של N ובאותה שורה, תשאיר רווח ותדפיס את M

איזה כיף! התוכנית שלי עובדת!

עובד!

עין-צרה! איזה צירוף משונה. צריך למצוא הגדרה למילה החדשה שהמחשב "המציא". בוא נראה... עין שחטפה פנס בגלל קינאה.

פקודה 10 היא פקודה של תנאי (if). היא מבוססת על בדיקה של ערך N שמשמש כמונה. אם ערך N, גדול מ-10, אזי עוצרים את התוכנית.

אם לא, חוזרים לפקודה מס' 2 וממשיכים ללולאה חדשה.

מה היה קורה ללא התנאי הזה?

```
IF N > 10  
then  
Exit  
Else go to  
2  
endif
```

התוכנית ללא תנאי וללא לולאות!

כלומר התוכנית תיכנס ללולאה
אין סופית ותרוץ ללא סוף!

כן, כי אין שום דבר כדי לעצור אותה. כאן מבצעים את
הפקודות ללא וויכוח, כפי שהן. התוכנית בנויה ליצירה
של 10 מילים כלומר מבצעים את הפקודות 10 פעמים -
10 לולאות. בכל מעבר, מוסיפים 1 למונה N . בעוד
אנחנו מקשקשים המיקרו שניות עוברות!

זה מה שקורה
כשמתכנתים בלי לחשוב!

אני אקרא לתוכנית שלי

אי-גיון.

שמר-קשיש: זה שעושה
ביי-סיטר לזקנים.
שלט-קרוב: כמו שלט חוזק
אבל מיועד לקצרי ראיה.
גל-גל: שני גלים מחוברים
הקשורים לתעשיית הרכב.

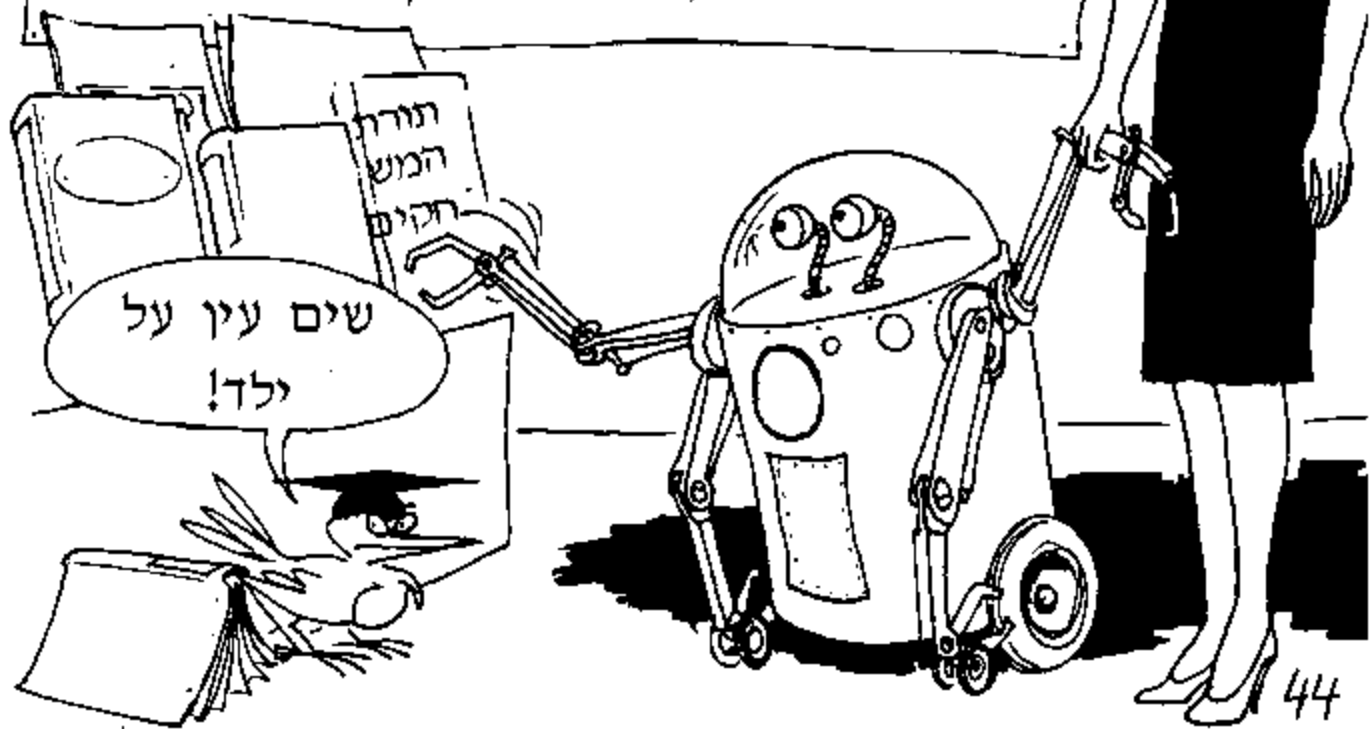
המחשב מכיל אוסף של תת
תוכניות ושל פקודות
שמאפשרים לו לבצע אין סוף
של תוכניות.

בימנו, המחשבים עוזרים לנו בארגון
בסיסי נתונים ובפעילויות חשבוניות
מהירות. המחשב אתגר את סופי אבל
עדיין השליטה נמצאת בידיה. המחשב
פועל רק לפי פקודות .

בקרוב, יהיו מחשבים בעלי בינה
מלאכותית. הם יפעלו בצורה
אוטונומית. הם יבצעו את התוכניות
אבל עם יכולת התערבות כדי ליעל
את העבודה. הם ילמדו מניסיונות
העבר וישפרו את ביצועיהם תוך כדי
עבודה .



ואז, הכול יסתבך...



5. **בר-בר**: נכד של פרא אדם.
 6. **אקדח-קפצונים**: משמש להריגת המון בפורים.
 7. **עין-צרה**: עין שחטפה פנס בגלל קינאה.
 8. **מעי-עיוור**: אפנדיציט עם מקל וכלב נחייה.
 8. **ראש-כחול**: דרדס עם מחשבות זימה.
 9. **אצבע אלוהים**:

1. **גמל-נמר**: קצת גמל וקצת נמר, או בקיצור ג'ירפה.
 2. **שמר-קשיש**: זה שעושה בייבי-סיטר לזקנים.
 3. **שלט-קרוב**: כמו שלט רחוק אבל מיועד לקצרי ראייה.
 4. **גל-גל**: שני גלים מחוברים, הקשורים לתעשיית הרכב.



בינתיים סופי משתעשעת.. אבל מתוך המחשב, הבלגן גובר....

אוף! הזעקה עכשיו!



היי זיכרון מרכזי! אתה קולט אותי?



לא עונים! קרה משהו!
מצב חרום!

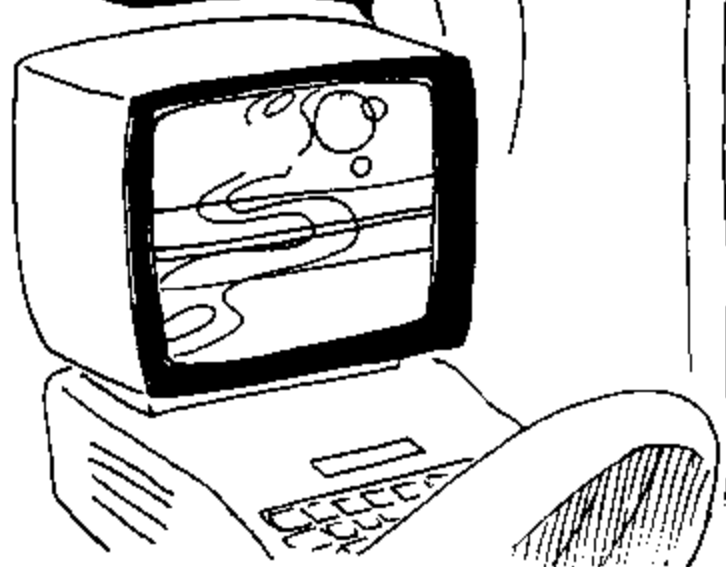
מה קורה
כאן!




ERROR


אני מקווה שהם לא
המשיכו עם השטויות
שלהם! לא הייתי
צריכה להשאירם
לבד!

אבשלום!
!

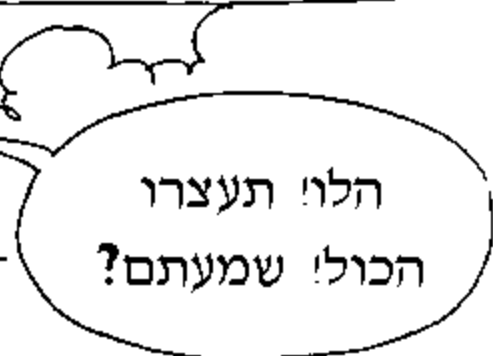





נעלמו! רק
שלא קרה
כלום




הלו! זיכרון מרכזי! מה? עברו את
הקיבולת המכסימלית?



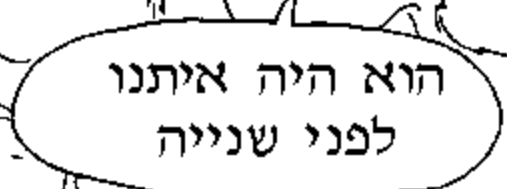
הלו! תעצרו
הכול! שמעתם?



אף פעם לא
היה לנו בלגן
כזה!



שבלולי! איפה
שבלולי?



הוא היה איתנו
לפני שנייה

לא יכולתם לשמור על
החבר שלכם?

צריך למצוא אותו במהירות.
הוא עלול לרסק לנו את כל
המערכת



אם הוא עבר דרך מחלקת "החלפת סימון", איך נזהה
אותו? אולי הוא עבר החלפת מין!

זה לא נורא!
השבלולים הם דו
מיניים!



יקרה לנו משהו,
זה בטוח!

הוא יכול להיות במחלקת
טריגונומטריה. איך נמצא
אותו?

מעניין למה דומה
קוסינוס שבלול!

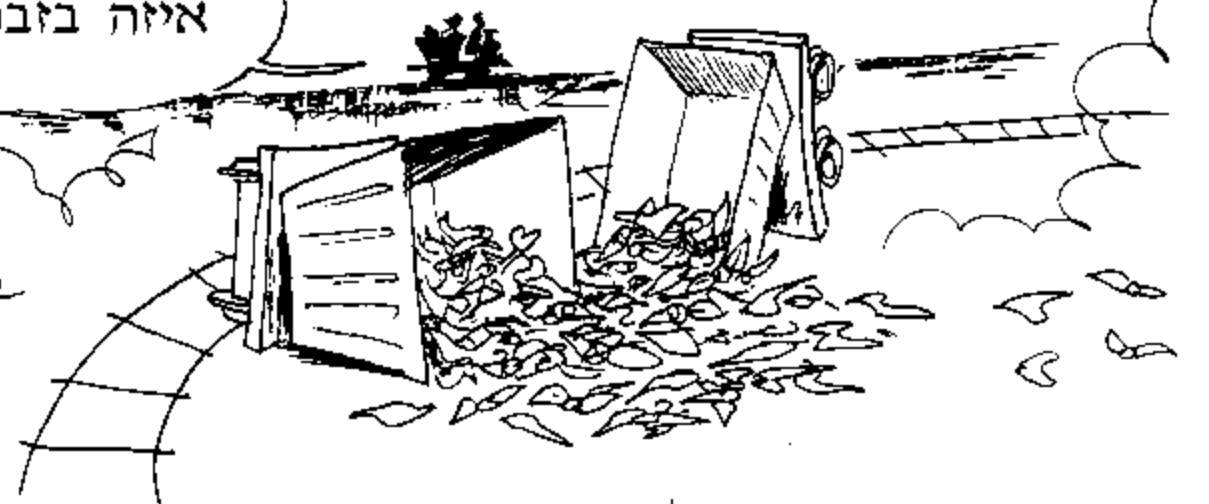
ממש לא מצחיק!
נראה אונדף כשזה
יקרה לד!!

נורא!

רק אבשלום
מסוגל לזה!

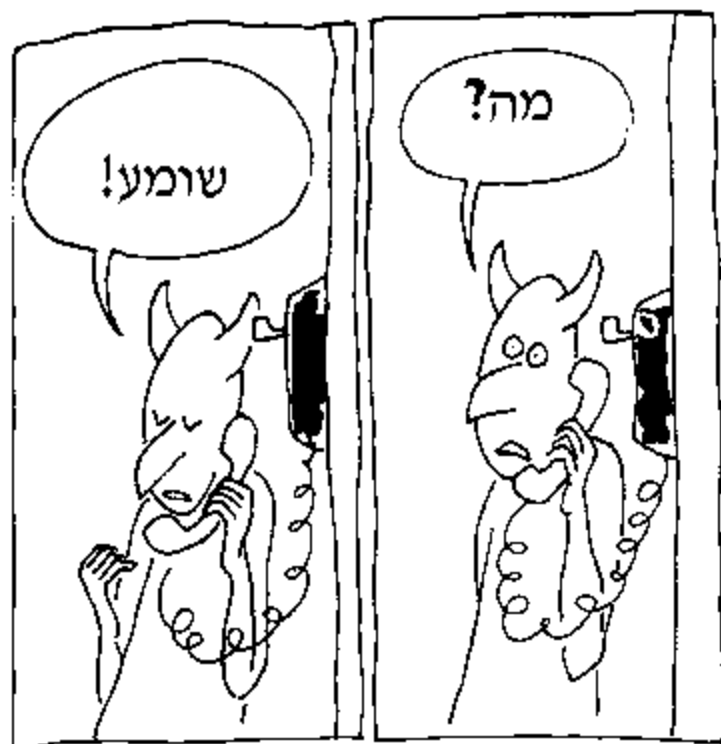
אין ספק! הם
בפנים

איזה בזבז!



זוהי המפה של המערכת. בוא
ננסה למקם את השבלול שלך





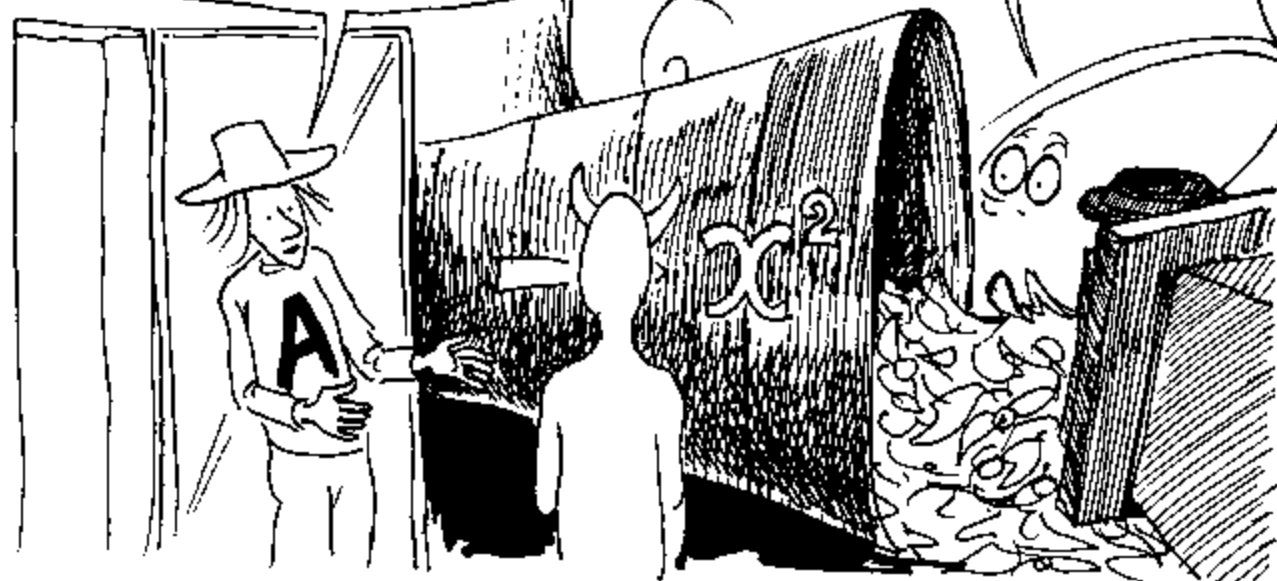
תפסיקו לגעור בו! זה
לא עוזר לכולם! סתם
אתם מפחידים אותו

ומי יודע מה שבלול
בריבוע מסוגל לעשות!

הוא יכול להיות
בלתי צפוי
ולתקוף

ברור שהוא לא עובר דרך
הדלת

פיפ פיפ!



אני רואה רק פיתרון אחד:
לעשות עליו שורש

מה זאת
אומרת?

הוא צריך
לעשות את
הדרך ההפוכה

תירגע
שבלולי
אתה תצא
מפה

סבלנות שבלולי
סבלנות!

פיפ פיפ

איזה יצור
משונה!

קדימה!



הוצאת
שורש
דיבועי



זה עובד!

אני רוצה
לצאת

במקרה זה, הדבר הנכון
לעשות הוא איפוס
הזיכרונות.

איפוס
זיכרונות

מה הקטע!

הם לא יודעים
מה הם רוצים!

כל הקשרים שצריך
להתיר!

ביטול
זיכרונות

מה אתם עושים?

קיבלנו פקודות
מהפיקוד העליון

מה היא עושה שם?

מי זאת
היא?

נו! ברור! סופיה

סופיה! זו מחלקה
חדשה?

...סופיה! זה...

תעזוב! זה יותר מידי מסובך
להסביר

A

A

מה קרה?

אני ממש גמור!
איזה עייפות!

העיניים שלך
ממש אדומות

כלום! סתם קצת
עייפות!

לא פלא! עם הקצב המטורף
הזה!



נסכם את עניינים. מחשב הוא מערכת קלט-פלט. הכמויות- מכל סוג- נכנסות מצד אחד ויוצאות מהצד השני. הכול עובר לקידוד בינארי וזה מהסיבה הפשוטה שהחבר'ה כאן יודעים לספור רק עד 1.



הקלט יכול להיות סדרות של מספרים ואותיות שמקלידים. הפקודות מתבצעות מיידית לאחר שהן מוקלדות על ידי המשתמש.





העבודה מבוצעת על ידי יחידות
עיבוד שמעבדות את כל הקלט
המקודד בינארית. ישנה תנועה בלתי
פוסקת הלוך ושוב לתאי זיכרון.

כאשר הפקודות נכנסות למעבד,
הן מועברות לתאי זיכרון
התוכנה. הן מסודרות לפי סדר
והן מהוות תוכנית.



התוכנית רצה ברגע שהמחשב
מקבל את פקודת ההרצה.



הפקודות לא כתובות כמו בעמוד 37.
כותבים אותם בשפת תכנות בהתאם
למחשב ולמשימות שרוצים לבצע.

**ביצוע
תוכנית**

קיימות מספר אפשרויות
לפלט: מדפסת, וידאו,
קול, דיסק ועוד.





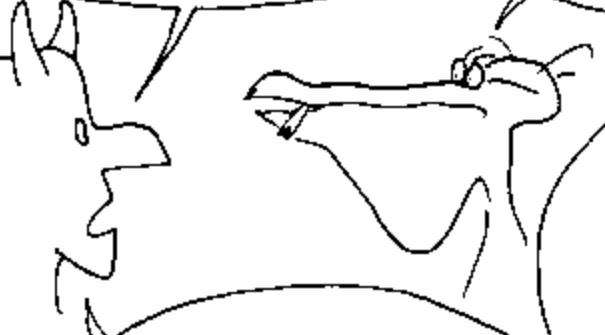
איך יוצאים
מכאן?

לצאת?

כן. כל המידע הזה, הפקודות
באות מאיפה שהוא והתוצאות
הולכות לאיפה שהוא, לא?

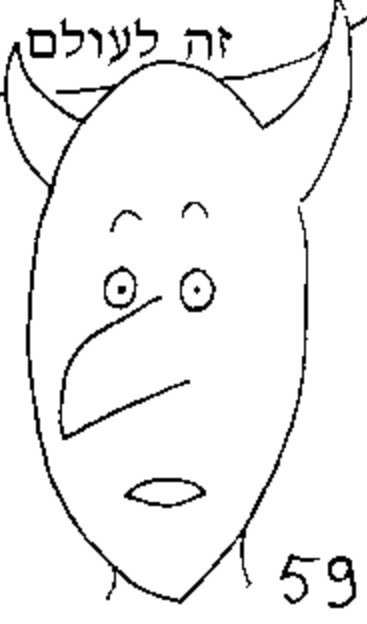
אני מניח
שמחלקות אחרות
מטפלות בזה.

לא ולא. לא מחלקות אחרות.
העולם החיצוני, העולם הפיזי!



חשבנו על זה מפעם לפעם.
אבל זה לא מתקבל על הדעת.
תחשוב על כל האנרגיה
הדרושה כדי להעביר את כל
זה לעולם הפיזי!

מה, אתה רוצה להגיד
שכל החישובים שאנחנו
מבצעים, יש להם פירוש
פיזי!!!!



באמת!

אתם עובדים כאן עם
זרמים מצחיקים של מילי
אמפר

אתה צוחק
ממני?

ווי! מאה
אמפר!

תחשוב שבחוף, מנוע פשוט
של רכב דורש יותר ממאה
אמפר.

זה לא יעזור לנו
לצאת!

בתוך זה

איפה אתם
שמים את
התוצאות?

ווי ווי ווי

שבולולי מספיק
שטויות להיום!

הכנס כבר!

אני רוצה
לצאת

קידוד

יש כניסה חדשה!

זה סופיה שקוראת לנו!

מהר

אבשלום

הלו! האם יש לכם תא
זיכרון עם כתובת
"אבשלום"?

לאאאאאא!
סתום! אבשלום
זה אני!

הלו! כאן הזיכרון
המרכזי! אין לנו כלום
בכתובת הזו.

אבל אני אומר לכם:
אבשלום זה אני!

איתך הסליחה אבל
נוהל זה נוהל. אתה
מבין?

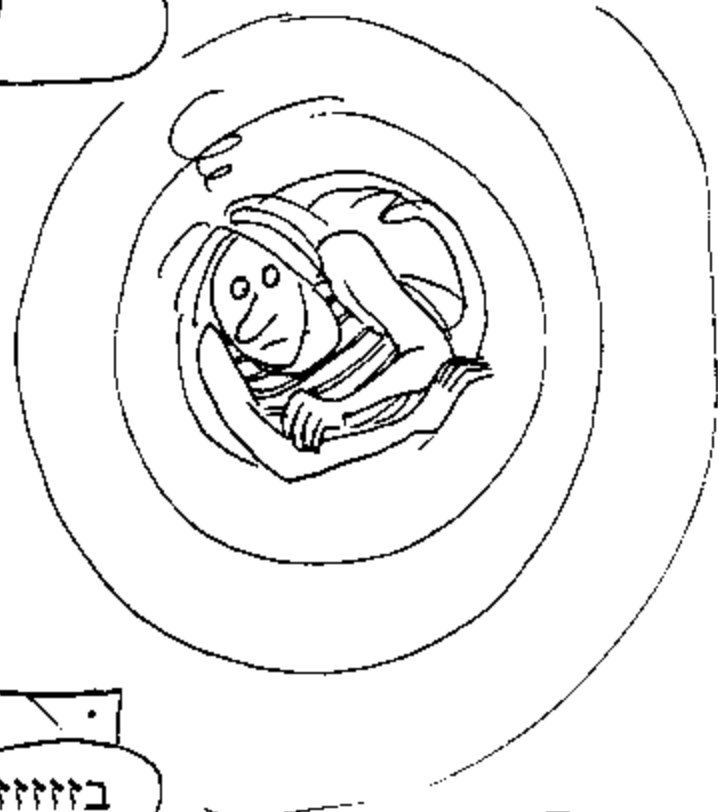
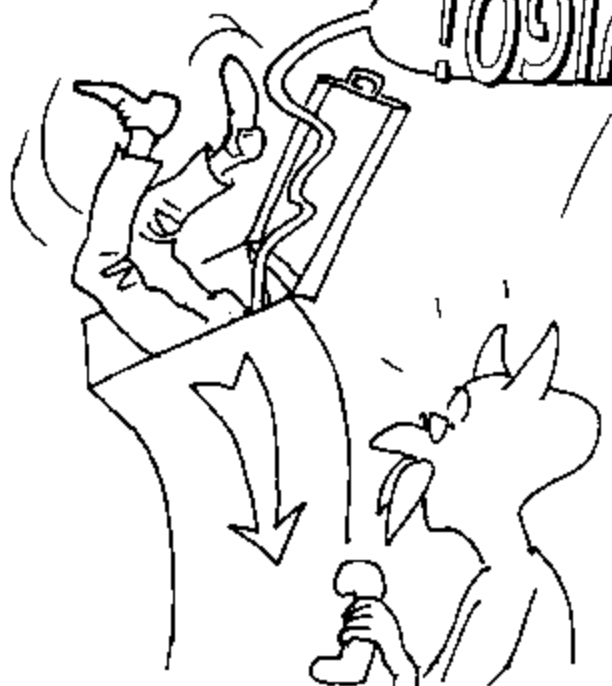
כשצריך, צריך....

נצטרך להסתדר לבד!

אני לוקח את זה
די בקלות-בלי
להתעצבן

אני אתקשר מאוחר
יותר. יש מישהו
במשרד כרגע.

אופו!

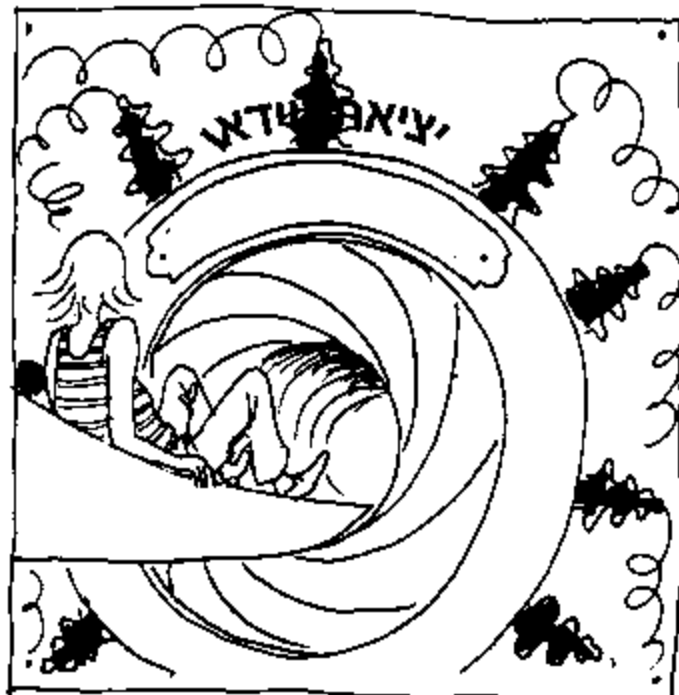


בזזזז



מצאתם זמן לעשות חישובים
עכשיו!







הוציאי אותנו
מכאן

כל כך שמחה
לראות אותך
בריא ושלם! אי
אפשר להוציא
אותך דרך
הווידאו, טכנית
אי אפשר.

איפה שמתם את המדריך
למשתמש?

המדריך?

חיפשתי אותו בכל
מקום



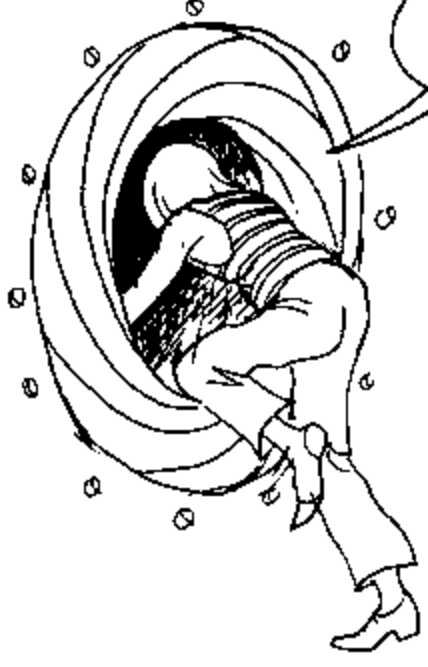
בטח הוא בתוך המחשב.
הוא נחת איתנו אחרי
שהקלדתי את הפקודה
ABRACADABRA

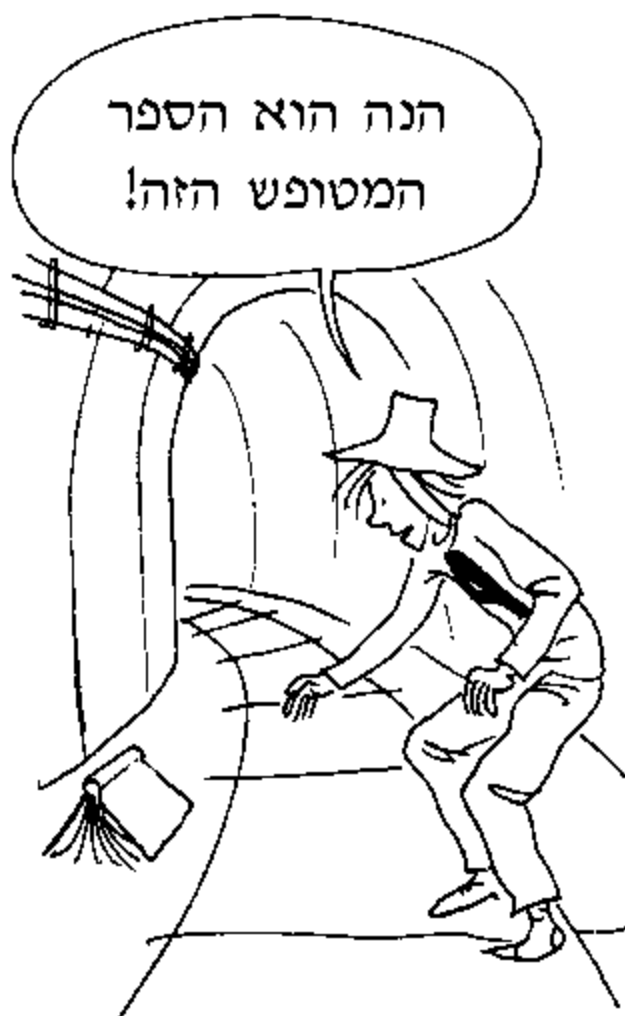


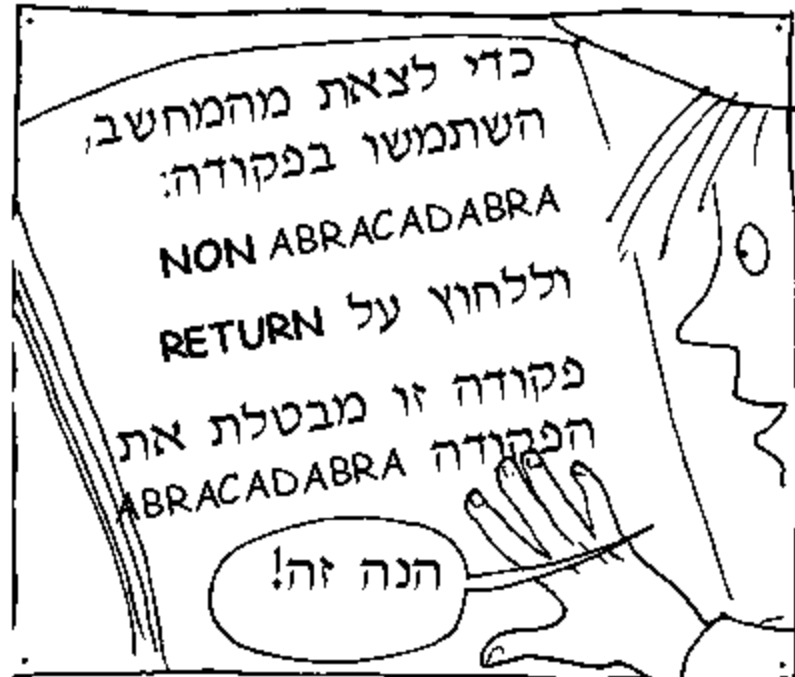
אני חייבת למצוא במדריך
הזה דרך איד לחלץ אותך
מכאן! אני חייבת!



בסדר







אתה בא איתנו?

איתכם? זה...?

אתה יודע... כאן זה
כל החיים שלי

חישובי
כמויות
המזהמים במי
תהום

וישלנו תפקיד... מבקשים
לפעמים חישובים מסוימים

חישוב מסה
קריטית של
ראש נפץ
גרעיני

מסלול של

אחרי ששכנעת אותי שלכל זה ישנה משמעות פיזיקאלית,
אני לא בטוח שהעולם האמיתי טוב יותר מהעולם
הווירטואלי.

אכן

כמה
נורא!

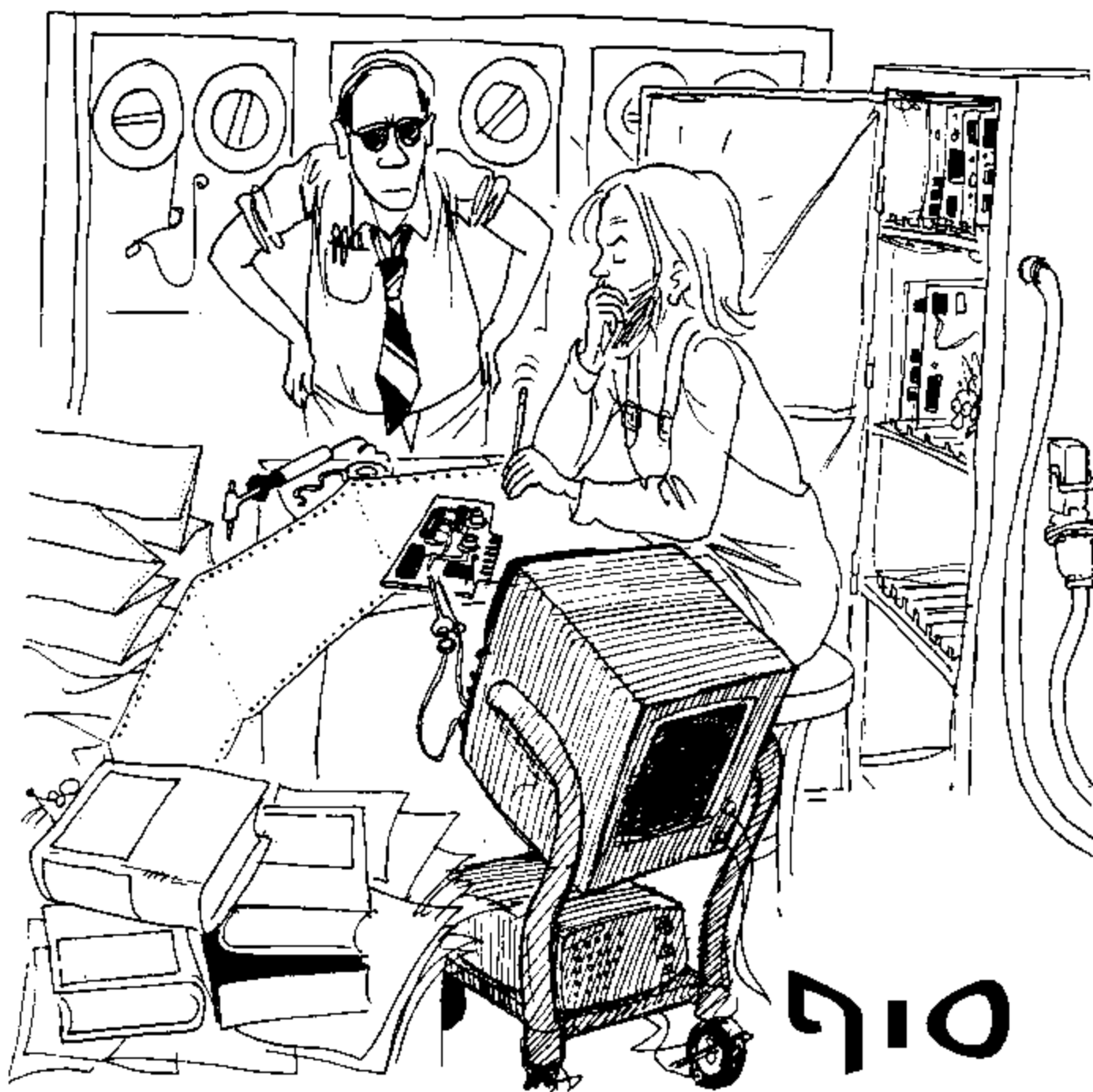
לעזאזל עם כל
הבגים הארוורים!



אבשלום! כל כך
דאגתי לך!



מאותו היום והלאה, המון תקלות לא מוסברות פוקדות
את מרכז החישובים. אולי הנעל של אבשלום נשארה
תקועה שם, באיזה שהוא מקום.....



סוף

