

מבוא

חוברת זו נועדה לעזור לסטודנט בהבנת ההרצאות ולא כתחליף לספר לימוד. היא מכילה את החומר הרקע "התאורטי" של ההרצאת והדפסים של תוכניות הדוגמא. החסרונות הבולטים שלה בהשוואה לספר לימוד הם שתוכניות הדוגמא אינן מתועדות והיא איננה שלמה, כלומר היא אינה כוללת נושאים שיכוסו בתרגיל (פקודות מחרוזת, ביטיות וכו') או לא יועברו בקורס כלל.

הקורס עצמו בנוי בצורה של סקירות של נושאים, הקשורים בארכיטקטורה של מחשב ה-PC. כל סקירה קודם כל מתארת את המציאות כפי שהיתה ב-8086, ולאחר מכן מפרטת שינויים במעבר ל-386 בנושא הנסקר. הפילוסופיה שמאחרי ההגישה הזו היא כלהלן: ה-8086 היה באופן יחסי מעבד פשוט. ניתן לכסות את עיקרי הנושאים הקשורים לארכיטקטורה שלו בקורס כזה. אולם, קורס המתרכז רק ב-8086 נותן רושם של קורס מיושן. לכן שילבתי במידת האפשר את הארכיטקטורה של ה-386. ה-386 הוא מעבד לאין ארוך יותר מורכב מה-8086. שני ההבדלים העיקריים בארכיטקטורות הם שה-386 הוא מעבד עם ארכיטקטורה 32 ביט והוא כולל תמיכה למימוש מערכות הפעלה מוגנות. הנושא של ארכיטקטורה 32 ביט של ה-386 מכוסה בחוברת הזו. אולם אין כאן שום כסוי של הנושא של תמיכה במימוש מערכות הפעלה מוגנות. לפיכך, ההבדלים בין ה-8086 ל-386 הם הרבה יותר משמעותיים ממה שמשתקף בחוברת הזו.

רוב תוכניות הדוגמא נכתבו תוך שימוש ב"הנחיות הסגמנטים המקוצרות". בשלב מסוים של הקורס נלמדים הנחיות סגמנטים הסטנדרטיות, ומאותו שלב ואילך תוכניות האסמבלי נכתבו בהנחיות הסטנדרטיות. השינוי נובע רק מהעובדה שמרגע שהחומר הזה נלמד, אין עוד טעם להשתמש בהנחיות המקוצרות. הדבר אינו נובע מהחומר שהדוגמאות המאוחרות יותר מכסות.

נקודה חשובה נוספת הקשורה בתוכניות הדוגמא היא סגנון הכתיבה שלהם. שפת אסמבלי הינה letter case insensitive – כלומר שבכל הקשור לפקודות, אין הבדל בין אותיות גדולות וקטנות. למשל את הפקודה

```
MOV AX,BX
```

ניתן היה לכתוב

```
mov ax,bx
```

משיקולים פדגוגיים בעיקר בחרתי לכתוב את תוכניות הדוגמא לפי הכלל הבא:

מילים שהם על טהרת האותיות הגדולות (כמו MOV, MODEL, CODE וכו') הן מילים שמורות של שפת האסמבלי.

מילים המכילות אותיות קטנות (כמו Var1, Lab וכו') הם שמות מזהים שאפשר היה להחליפם ברצפים אחרים.

כאמור הכללים הללו אומצו לצורכי הוראה. אין בכך בהכרח המלצה להתמיד בסגנון הזה גם בעת כתיבת תוכנה מסחרית, אם כי לפי דעתי אין שום פסול בכך.

החוברת מכילה גם מספר דפים שנלקחו מספרות ההדרכה של חברת Borland לתוכנות Turbo Assembler ו-Turbo C++. כמו כן נלקחו מספר דפים מספרו של פיטר נורטון Programmer's Guide to the IBM PC and PS/2, וכן מהספר IBM Microcomputer Assembly Language של J.T Godfrey.

מילה אחת של אזהרה: לא מן הנמנע שהחוברת מכילה טעויות פה ושם. הנושא של ארכיטקטורה של מחשבים ושפת אסמבלי הוא נושא שקשה מאד לכתוב בו חוברת שבו כל משפט הוא נכון וכל דוגמא היא נכונה. למרות המאמצים רבים שעשיתי לבדוק ולדייק, נסיוני מלמד שכל מיני אספקטים עדינים יכולים לגרום לכך שנקודה זו או אחרת בחומר הכתוב אינו נכון. למשל היו תוכניות דוגמא שהכילו פקודות מיותרות, או לא היו הפתרון היעיל ביותר לבעיה שהם פתרו. על הקורא להיות מודע לכך.

מאד אשמח לקבל הערות או תגובות לחוברת הזו. אפשר לשלוח דואר אלקטרוני ל-ronn@csweb.haifa.ac.il. דואר רגיל אפשר לשלוח לאיתן רון, החוג למתמטיקה, אוניברסיטת חיפה 31905.

תוכן עיניים

תקציר מספר 1 - מבנה המחשב - ארכיטקטורה מנקודת ראות התוכניתן.

תקציר מספר 2 - אוגרי ה-CPU.

תקציר מספר 3 - התיחסות לזיכרון (כתובות).

תקציר מספר 4 - יצוג מספרים שלמים וזרימת התוכנית (Control).

תקציר מספר 5 - המחסנית.

תקציר מספר 6 - פרוצדורות או תת תוכניות.

תקציר מספר 7 - פסיקות (Interrupts).

תקציר מספר 8 - אסמבלי מותנה ומקרו.

תקציר מספר 9 - הנחיות סגמנטים סטנדרטיות.

תקציר מספר 10 - התמיכה של DOS לתוכנית האפליקציה.

תקציר מספר 11 - יצוג מספרים ממשים.

תקציר מספר 12 - המעבד המתמטי.

תקציר מספר 13 - קלט / פלט.

נספח - מבנה שפת המכונה של ה-8086/8

נספח - מבנה שפת המכונה של ה-386

נספח - רשימת פקודות המכונה של ה-8088