

# מבוא לNand2Tetris

ארז יקר,

במעריך הקרוב אתה עתיד ללמוד כיצד בנוי המחשב שלך, זה שאתה משתמש בו ממש עכשיו כדי לקרוא את המסמך הזה. במהלך נוכל לענות על השאלות: איך המחשב שלי יודע בכלל להריץ תוכנות? איך הקוד שלי שאני כתבתי בפיתון או ג'אווה או C יודע להגיד למעבד מה לעשות? ועוד להריץ את הדברים בול כמו שאני רוצה? איך המעבד בכלל עובד?

הדרך שבה נענה על השאלות האלה היא על ידי לבנות הכל בידיים הכל מאפס (יותר נכון Nand), וכשאני אומר הכל אני מתכוון הכל - אתם הולכים לבנות מחשב משלכם. אתם תבנו מעבד, תבנו זיכרון RAM, ותחברו את הכל ביחד לכדי מחשב אחד שיוודע להריץ קוד.

נשמע גדול ומפחיד? לא לדאוג, נפרק את זה לצעדים קטנים שכל אחד מהם הולך להיות הרבה יותר ברור: (לא לדאוג אם החלק הבא יהיה לא ברור, כשתצללו לתוך המעריך הכל יתבהר)

1. נתחיל מלבנות מעגלים חשמליים שיוודעים לחשב כל מיני פעולות בסיסיות.
2. נמשיך לבנייה של מעגלים חשמליים שיוודעים לחשב פעולות אריתמטיות, מכך נוכל לבנות יחידת חישוב אריתמטית עבור המעבד - כלומר החלק במעבד שמבצע פעולות חשבון.
3. נבנה יחידות אחסון, שיוודעות לשמור מידע לאורך זמן, רגיסטרים ומה שחלקכם אולי מכירים כזיכרון פיזי או RAM.
4. נרכיב את מה שהשגנו עד כה לקבלת יחידת חישוב (מעבד) שיוודעת לקבל רצף ביטים ולפרש מהם פקודה, שאותה יחידת החישוב תדע לבצע, באמצעות גישה לזיכרון וביצוע חישובים אריתמטיים. - בשלב זה נקבל מחשב שיוודע להריץ רצפים בינאריים ולהתייחס אליהם כפקודות.
5. מנקודה זו בקורס נבין כיצד אנחנו יכולים לתרגם קוד יותר טקסטואלי ויותר "אנושי" לתוך אותם רצפים בינאריים שאותם המחשב יוכל להריץ ישירות.

נדבר כעת על אופי ההתנהלות אל מול המעריך:

בכל שלב אתם תקבלו:

1. מספר מסמכים המסבירים על הנושא הנלמד בשלב הנוכחי.
2. רצף של קבצי שלד יחד עם קבצי בדיקה תואמים.
3. לפעמים תקבלו README.md שממליץ כיצד יש לפעול בשלב הנוכחי.

עליכם ללמוד את הנושא, ואז להצליח להשלים את קבצי התרגיל. לבסוף תגישו את התרגיל, יחד עם קבצי הבדיקה/השוואה התואמים לתוך קובץ zip אותו תעלו.

על מנת שתוכלו לבדוק כי אכן הצלחתם במשימה, יחד עם מסמך זה קיבלתם סדרה של סימולטורים שמטרתם לעזור לכם לבדוק שאכן הצלחתם לעמוד במשימה. השימוש בהם הוא מאוד אינטואיטיבי וקל, וישנם הסברים שונתנים הסבר מלא על השימוש בהם. כלל הסביבה ניתנת להרצה על ידי וינדוס או לינוקס.

המלצות חמות:

1. מבין המסמכים תעברו על המצגת, ומשם תצללו לתוך התרגיל ואם תרצו להעמיק בנושא כי פספסתם משהו, תעברו על התכנים האחרים.
2. במהלך השלבים ישנו שלב או שניים שמבקשים מכם לכתוב תוכנה כרצונכם באחת מהשפות של המערך (כל מיני שפות תכנות מונפצות), ואין דרך לבדוק האם אכן עשיתם את התרגיל כמו שצריך. הסיבה שהתרגיל שם היא על מנת לתת לכם להשתפשף עם השפה מכיוון שבשלב הבא תצטרכו לממש את השפה עצמה.
3. בשלבים אחרים תצטרכו לממש אסמבלר/קומפיילר - לשם ככה תוכלו לבחור בשפת התכנות האהובה עליכם, אין הגבלה על כך
4. תקראו המון באינטרנט - זאת הזדמנות טובה להעשיר את עצמכם, וגם לפתור בעיות שאתם חווים בהבנת החומר.