



מבוא לארגון המחשב

- ← היסטוריה ורקע כללי
- סוגי מעבדים
- הערכת ביצועי מעבד
- רקע מתמטי - המרת בסיסים
- פעולות שונות בבסיס בינארי
- אלגברה בוליאנית ושערים לוגיים

היסטוריה ורקע כללי



בפרק זה נצבור כלים וידע בסיסיים שיסייעו לנו לאורך הקורס. נתחיל בהבנה של מהו מחשב, כיצד הוא עובד ואיך הוא התפתח עם השנים, נמשיך בהכרה של שתי תיאוריות שונות לעיצוב של מעבד, נלמד דרכים שונות להערכת ביצועים של מעבדים שונים ולהשוואה ביניהם, ולסיום הפרק נלמד את כל הרקע המתמטי הנדרש לצורך למידת המשך הקורס ונעמיק את הידע שלנו באלגברה בוליאנית ושערים לוגיים.

בשיעור זה נבצע סקירה קצרצרה של היסטוריית התפתחות המחשב עד לימנו אנו, נבין כיצד מחשב מבצע את משימותיו, וכיצד בנוי זיכרון המחשב.

היסטוריה ורקע כללי

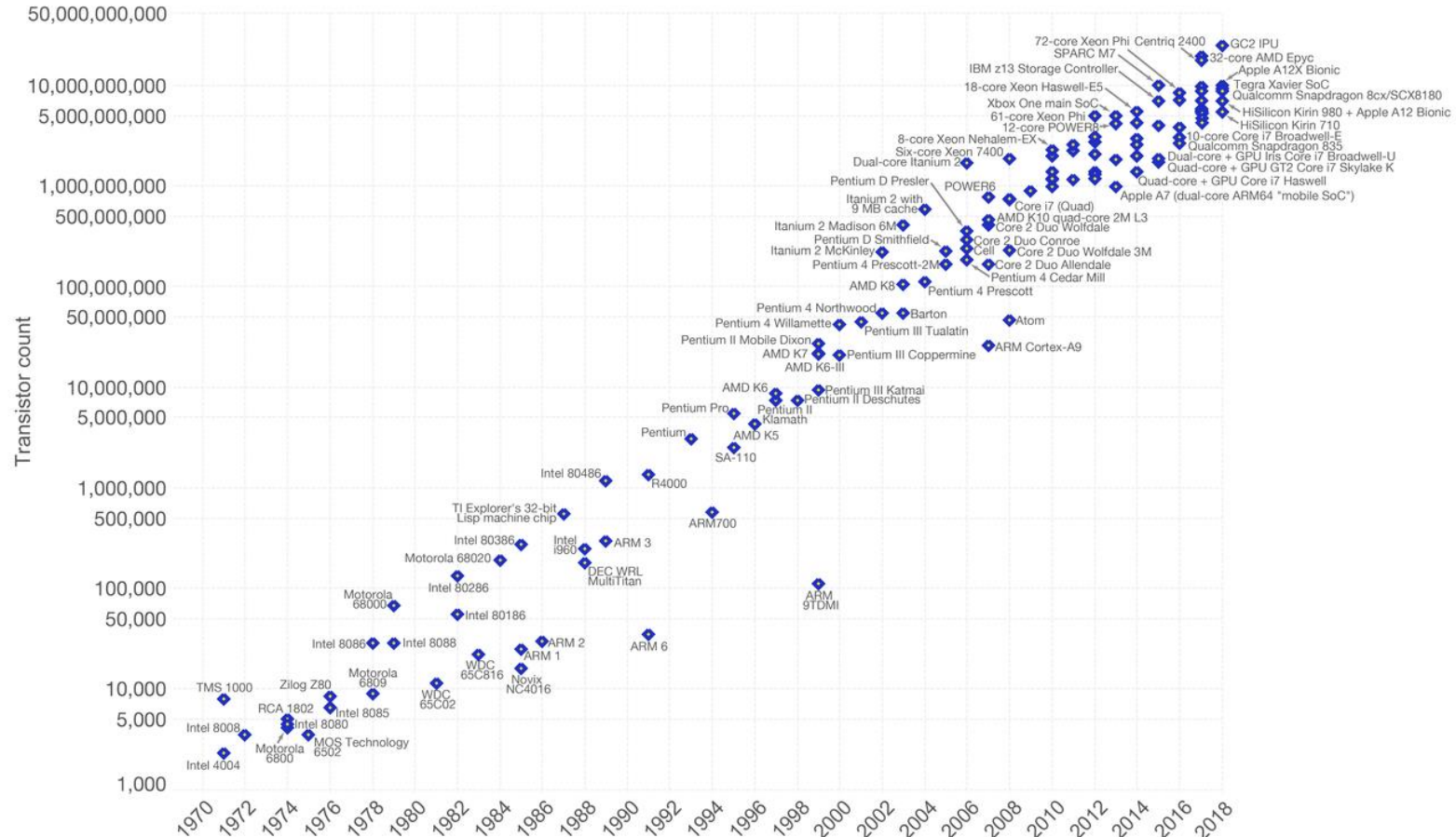


היסטוריה ורקע כללי



Moore's Law – The number of transistors on integrated circuit chips (1971-2018)

Moore's law describes the empirical regularity that the number of transistors on integrated circuits doubles approximately every two years. This advancement is important as other aspects of technological progress – such as processing speed or the price of electronic products – are linked to Moore's law.



חוק מור (Moore) - בכל שנתיים, מספר הטרנזיסטורים במעבד יוכפל ומהירותו תגדל בהתאם.

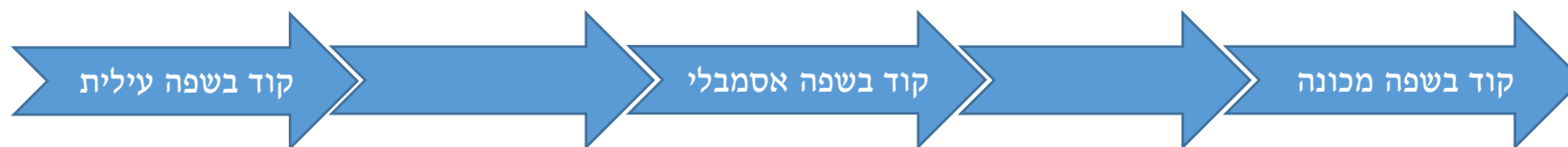
היסטוריה ורקע כללי



בתור מתכנתים, על פי רוב, אנחנו כותבים את הקוד שלנו בשפת תכנות כלשהי, לדוגמה, ב-java או ב-c. שפות אלו נקראות "שפות עילית". הקוד שאנחנו כותבים עובר קומפילציה באמצעות תוכנה הנקראת "קומפיילר" ההופכת את הקוד שכתבנו לקוד בשפת סף (שפת אסמבלי). קוד האסמבלי עובר גם הוא תהליך של פירוש ושינוי באמצעות תוכנה הנקראת "אסמבלר". הקוד שיוצא מהאסמבלר נקרא שפת מכונה, ואת הקוד הזה המעבד מבין.

לכל מעבד יש סט פקודות הנקרא ISA - Instruction Set Architecture, אלו הן פקודות המכונה אשר המעבד יודע לבצע.

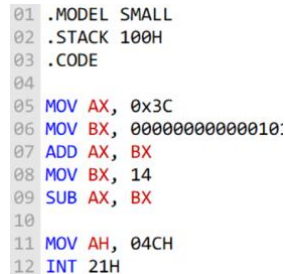
בקורס זה נלמד לכתוב תוכנה בשפת אסמבלי, נלמד לתרגם את הקוד שלנו לשפת מכונה, וננתח את האופן שבו המעבד מבצע את הפקודות. בנייתו שלנו ננתח מעבד הנקרא MIPS - Microprocessor without Interlocked Pipeline Stages שהוא מעבד פשוט מאוד עם סט פקודות יחסית קצר. הניתוח שלנו יגיע לרמה שניבין מה הזרם החשמלי שזורם בכל חוט חשמל במעבד בכל רגע נתון.



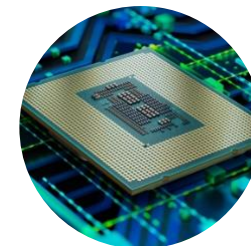
מתכנת



קומפיילר



אסמבלר



מעבד

היסטוריה ורקע כללי



כל המידע הקיים במחשב נשמר על גבי הדיסק הקשיח של המחשב. ההינו זיכרון שאיננו נדיף (המידע נשמר גם כאשר המחשב כבוי). תוכנות, קבצים וכל מידע אחר הקיים במחשב נשמר על גבי זיכרון זה. הזיכרון ממופה לפי כתובות, גודל המידע שאפשר לאחסן בכל כתובת משתנה מזיכרון לזיכרון. לדוגמה, קוד של תוכנה שיש לנו במחשב נמצא על גבי הזיכרון. לרוב קיים מצביע לשורה הראשונה של הקוד, המחשב מתחיל לבצע אותה ואם אין שום פקודה המקפידה אותו לכתובת אחרת, הוא ממשיך הלאה לכתובת הבאה בתור.

המעבד של המחשב לא ניגש כלל לדיסק הקשיח של המחשב. הגישה לדיסק הקשיח לוקחת זמן רב (גם כי הזיכרון עצמו איטי מאוד, וגם בגלל המרחק הפיזי שיש בין המעבד לבין הזיכרון. על פי רוב, למעבד יש זיכרון קטן הנקרא "זיכרון מטמון" (cache memory), השומר בתוכו את המידע הרלוונטי למעבד בכל רגע נתון. לדוגמה, אם המעבד מריץ תוכנית כלשהי, סביר להניח שאחרי שהוא יבצע פקודה מסוימת, הוא ירצה לבצע את הפקודה הבאה בתור, ולכן זיכרון המטמון של המעבד שומר בתוכו קבוצה שלמה של פקודות מתוך הנחה שהמעבד ירצה לעבוד על כולן יחד. זיכרון המטמון מהיר בהרבה מהדיסק הקשיח, אך גם קטן ויקר ממנו בהרבה. זיכרון המטמון הוא זיכרון נדיף ולכן כאשר המחשב נכבה, המידע שיש בו נמחק. ישנן שיטות שונות כיצד להחליט איזה מידע לשמור בזיכרון המטמון כדי לאפשר למעבד לקבל את דרישותיו כמה שיותר מהר.

כיום, גם לדיסק הקשיח של המחשב קיים זיכרון מטמון וגם הוא מחליט בצורה חכמה איזה מידע לשמור בו כדי לחסוך גישות מרובות לדיסק הקשיח.

רוב פעולות החישוב שהמעבד מבצע נעשות בתוך המעבד עצמו ואין לו צורך בשום גישה לזיכרון. בתוך המעבד עצמו קיים מספר מצומצם של רגיסטרים המאפשרים למעבד לבצע פעולות חישוב שונות. למעשה מדובר בתאי זיכרון מהירים מאוד שאפשר לאחסן בהם נתונים ולבצע איתם פעולות שונות.

