

פרספטרון & SNARC — מחומרים מהבית

בלי שפופרות ואקום, בלי צ'יפים. נירון מלאכותי אמיתי, מגרוטאות · ALMAWARE

הסוד: **טרנזיסטור בודד הוא הנירון (סף)**, **קו עיפרון הוא משקל מתכוונן**, ו**נייר-כסף הוא הזיכרון**. זה כל מה שצריך.

מה צריך — ורובו כבר אצלך

✓ עיפרון (2B רך) + נייר

✓ נגדים — יש לך

✓ פוטו-רזיסטור (LDR) — יש לך

✓ סוללה (9V או AA 2-3) + חוטים

✓ נייר-כסף (אלומיניום) + נייר אפייה/ניילון

לקנות אם אין (אגורות): טרנזיסטור LED · 2N2222/2N3904

לקושש: טרנזיסטור LED + NPN (מכל צעצוע/מטען/לוח ישן)

מאיפה מקששים: כל מטען טלפון ישן, צעצוע אלקטרוני, רדיו או אוזניות שבורות מלאים בטרנזיסטורים, נגדים, קבלים ו-LEDs. מלחם או אפילו פיתול-חוטים חזק יספיק.

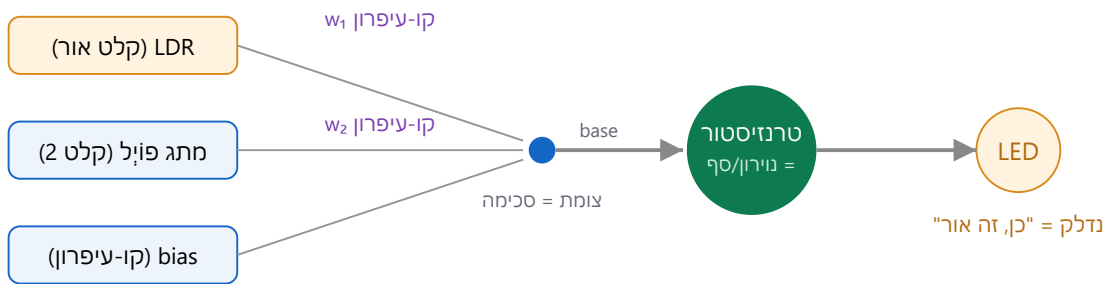
שלושת הקסמים הביתיים

① **קו-עיפרון = משקל מתכוונן**. צייר קו עבה וכהה (עיפרון +2B), ~8 ס"מ, על נייר. הגרפיט מוליך! תופס תנין בקצה אחד, ומזיז את התנין השני לאורך הקו — **רחוק יותר = התנגדות גבוהה יותר = משקל קטן יותר**. ככה אתה "מסובב משקל" ביד.

② **נייר-כסף = קבל (הזיכרון של SNARC)**. שתי שכבות אלומיניום, ביניהן נייר-אפייה/ניילון נצמד, נלחצות/מגולגלות = **קבל אמיתי**. הוא אוגר מטען = "עוצמת הסינפסה". שטח גדול יותר / דיאלקטריק דק יותר = יותר זיכרון.

③ **טרנזיסטור = הנירון (סף)**. טרנזיסטור NPN נדלק כשהמתח על ה-base עובר ~0.6V. אז סוכמים את הקלטים-המשוקללים ל-base — **מספיק חזק → ה-LED נדלק ("הנירון יורה")**. הטרנזיסטור הוא פונקציית-ההפעלה. בלי op-amp, בלי שפופרת.

① פרספטרון ביתי — מסווג אור



בנייה

1. חבר LDR ומתג-פויל קלטים. כל קלט עובר דרך **קו-עיפרון משלו** (המשקל) ומתחבר לצומת אחד.
2. הצומת מתחבר ל-**base** של הטרנזיסטור (דרך נגד $\sim 10k$). ה-emitter למינוס, ה-collector ל-LED → לפלוס.
3. ה-bias (קו-עיפרון נוסף לפלוס) קובע כמה "קל" לנוירון לירות — זה הסף.
4. **אימון ידני**: הצג דוגמאות (אור/חושך). אם טעה — הזז את התנינים על קווי-העיפרון קצת, עד שהוא מסווג נכון. **אתה המנוע שמכוון את המשקלים** — בדיוק כמו ה-Mark I המקורי.

② סינפסת SNARC ביתית — לומדת בחיזוק



לחיצה = הסוללה טוענת את הקבל קצת → הסינפסה מתחזקת

בנייה

1. בנה **קבל נייר-כסף** וחבר אותו ל-base של טרנזיסטור (דרך נגד). מתח הקבל = "המשקל".
2. טרנזיסטור → LED (הנוירון יורה כשהקבל טעון מספיק).
3. **כפתור REWARD** (שני פויל שנוגעים): לחיצה מחברת את הסוללה דרך נגד גבוה → טוענת את הקבל **קצת** (מחזקת).
4. **שכחה/דעיכה**: נגד גבוה ($1M\Omega$) מקביל לקבל — מדליף לאט (המערכת שוכחת מה שלא מתוגמל).
5. ה-"**Stochastic**" **הביתי**: אתה זורק מטבע/קובייה לבחור פעולה; אם הצליחה — REWARD. כך הקבל "זוכר" מה עובד. זה reinforcement learning, ידני ויפה.

למה זה קסם, אחי : בניית נוירון שלומד — מגרטאות, בלי שום צ'יפ. אותו עיקרון (משקל, סף, חיזוק) חי גם בערן, רק בגדול. דמבלדור היה גאה.