

## תרגיל 2 מודל Hopfield

1. ישמו את מודל Hopfield ברשת בת 100 תאים. חקרו את הקיבול של הרשת במקרה של תבניות אקראיות. מה תלות הקיבול במספר התבניות שהחסנתם ברשת? תוך כמה צעדי זמן הרשת מצליחה לשחזר תבנית נתונה? מה תלות הזיכרון בכמות הרעש שאתם מכניסים? האם יש חשיבות לעיוות שיש בתבנית ההתחלתית בקביעת זמן ההתכנסות (הכוונה היא לעיוות שהו רעש אקראי או משהו דטרמיניסטי). חקרו את יציבות התבניות לשינויים קטנים.

2. אחסנו ברשת תמונות של ספרות של כתב יד. את התמונות אפשר להוריד מהאתר של ויקיפדיה ([https://en.wikipedia.org/wiki/MNIST\\_database](https://en.wikipedia.org/wiki/MNIST_database)) או מהאתר של MNIST (<http://yann.lecun.com/exdb/mnist>). לחילופין אפשר למצוא תמונות אחרות מכל מקור אחר. האם הקיבול משתנה כאשר אתם מכניסים לזיכרון תמונות טבעיות? בשאלה זו אני מציע שתגדילו את הרשת לגודל שבו התמונה תהיה ברורה.

3. מה קורה לרשת שאגור לה בזיכרון סט של תמונות טבעיות והוצגה לרשת אחת התמונות מוסטת המקצת? מה התלות של ההצלחה של השחזור בגודל הסט?

4. מה קורה כאשר הרשת לומדת סט אחד של ספרות שנכתבו על ידי אדם אחד ומציגים לה ספרה שכתובה על ידי אדם אחר. האם היא מסוגלת לשחזר את המצב שמתאים לספרה המתאימה.