תוכנית עבודה: זיהוי כתב יד של ילדים (Recognition of children’s handwriting)

הקדמה

פרויקט זה מתמקד בתכנון, אימון והערכה של מערכת זיהוי תווים אופטי (OCR) מבוססת למידה עמוקה, המותאמת במיוחד להמרת כתב יד של תלמידי בית ספר יסודי לטקסט דיגיטלי. בהינתן תמונה המכילה מילה או משפט בכתב יד, המטרה היא לפתח ארכיטקטורת למידה עמוקה הפועלת כפונקציית מיפוי החוזה ומפיקה רצף של תווי טקסט.
בניגוד לכתב יד של מבוגרים, כתב יד של ילדים בשלבי הקריאה והכתיבה המוקדמים מתאפיין בשונות רבה מאוד. המודל שאנו נפתח נדרש ללמוד לתעתק את הטקסט בצורה נכונה ועמידה (Robust), למרות גדלי אותיות לא עקביים, שורות בסיס עקומות, מרווחים לקויים בין האותיות, ואותיות שלעתים קרובות נכתבות הפוך או בצורה מעוותת.

משימות הפרויקט ויעדי הגשה

להלן חלוקת העבודה לשלוש משימות מרכזיות כאשר לכל משימה מוגדר תאריך יעד והתוצרים הנדרשים להגשה:

מספר משימה	תיאור המשימה	תאריך הגשה מתוכנן	מה מוגש (תוצרים)
1. איסוף נתונים, עיבוד מקדים ומודל בסיס	איסוף והכנת מאגר נתונים (Dataset) של כתב יד של ילדים. בשלב זה נבצע עיבוד תמונה מקדים (Pre-processing) כגון תיקוני תאורה, ניקוי רעשים ובינאריזציה. בנוסף, נבנה ונדאג לאמן מודל OCR בסיסי וסטנדרטי (למשל ארכיטקטורת CRNN קלאסית) כדי לייצר מדדי פתיחה להשוואה (Baseline metrics).	17 במאי, 2026	• קוד מחברת (Jupyter/Colab) המציג את תהליך עיבוד הנתונים. • מודל בסיס (Baseline) מאומן ראשוני. • דוח קצר המציג את מאגר הנתונים, התפלגותו, ומדדי הביצועים הראשוניים (כגון שגיאת תווים - CER).
2. פיתוח ארכיטקטורה מתקדמת והתמודדות עם שונות הכתב	שדרוג ארכיטקטורת הלמידה העמוקה כדי שתתמודד באופן ספציפי עם האתגרים הייחודיים של כתב ילדים. בשלב זה נשלב מנגנונים מתקדמים (כגון Spatial Transformer Networks ליישור טקסט או מנגנוני Attention / Vision Transformers) שיאפשרו למודל ללמוד את הטקסט למרות אותיות הפוכות, שינויי גודל משמעותיים ומרווחים בעייתיים. נבצע	7 ביוני, 2026	• קוד הארכיטקטורה המתקדמת. • קובץ משקולות (Weights) של המודל המעודכן. • דוח ביניים: השוואת ביצועים מול מודל הבסיס וניתוח שגיאות (Error Analysis) המציג דוגמאות קשות שהמודל הצליח או כשל בהן.

מספר משימה	תיאור המשימה	תאריך הגשה מתוכנן	מה מוגש (תוצרים)
	Data Augmentation מותאם אישית לדמות עיוותים של ילדים.		
3. הערכה מקיפה, כוונון עדין והגשה סופית	ביצוע Fine-Tuning אחרון למודל וחיפוש היפר-פרמטרים. בחינת המערכת על סט נתונים (Test Set) לצורך הערכת ביצועים סופית ומדויקת. כתיבת דוח פרויקט מסכם ברמה אקדמית, והכנת מצגת להצגת הפרויקט בפני סגל הקורס.	28 ביוני, 2026	• קוד סופי נקי, מתועד ומוכן להרצה (Inference pipeline). • דוח פרויקט סופי מקיף הכולל מתודולוגיה, תהליכי הניסוי, תוצאות ומסקנות. • מצגת סיכום הפרויקט.