



אפקה המכללה האקדמית להנדסה בתל-אביב  
TEL-AVIV ACADEMIC COLLEGE OF ENGINEERING

המחלקה להנדסת חשמל

שם הפרויקט: הפרדת כלי נגינה וזמר/ת  
מהקלטות של שירים.

**Project Name:** separation of musical  
instruments and singer recordings  
of songs.

דו"ח התקדמות הפרויקט – Progress Report

שם הסטודנט: בן ציון צוברי

מספר תעודת זהות: 315026849

שם המנחה: מר שגיא הרפז

חתימת המנחה:

תאריך ההגשה: 6/9/2020

## 1. תקציר:

פרויקט זה עוסק בפיתוח מערכת תוכנה המבוססת על רעיון הלמידה העמוקה, אשר מבצעת הפרדה של כלי נגינה וזמר/ת מהקלטות של שירים.

המערכת תתקבל בכניסתה קובץ אודיו בפורמט wav אשר מכיל שיר כלשהו והיא תהיה מסוגלת להבחין באופן ברור בין הצלילים הנשמעים בהקלטת האודיו ולהפרידם ל- 4 סיגנלים נפרדים (זמר/ת, תופים, בס, גבוהים).

למידה עמוקה מתבססת על היכולת "לאמן" אלגוריתם להבחין בין פיצ'רים מסויימים במידע כלשהו ולסווג אותם, בפרויקט זה נבחר להשתמש ב- Wave-U-Net שהיא ארכיטקטורת רשת נוירונים שמתאימה להפרדת מקורות.

רעיון האימון מתבסס על מציאת משקלים אופטימליים למערכת באמצעות איטרציות של קוד ועדכוןם בכל איטרציה, העדכון שמבוצע מסתמך על תאוריה מתמטית הנקראת Gradient Descent שבעצם אומרת שעל מנת למצוא נק מינימום של פונקציה, כל מה שנדרש הוא להתקדם בצעדים קטנים לנקודה הזאת. ככל שמתקרבים למינימום, המשקלים יהיו יותר אופטימליים וכך ניתן לאמן מערכת.

מטרת פרויקט זה היא לתכנן מערכת אשר בכניסתה תקבל שיר, בתור קובץ אודיו מסוג WAV, וע"י אימון של מערכת זאת באמצעות DataSet קיים תדע להפרידו ל-4 סיגנלים נפרדים – זמר/ת, תופים, בס, צלילים גבוהים.

## 2. תוכנית עבודה עדכנית:

בהמשך המסמך יוצג גאנט עדכני המתכלל את כל שלבי הפרויקט עד לסיומו ואת מה שנעשה עד כה.

בהיבט תכנון מול ביצוע, קיים פער ידע רב מאוד בתחום הלמידה העמוקה שהיה צריך להשלים, עיקר הזמן הושקע סביב לימוד סביבת הפיתוח והתאוריה של האלגוריתם עצמו. השלמת הידע עבור האלגוריתם נעשתה ע"י קורס אינטרנטי מאתר Udemy.com הנקרא: Data Science: Deep Learning in Python, קורס זה מקנה את הבסיס הנדרש ברמת תאוריה וקוד בלמידה עמוקה, הוא כולל הסברים מלאים ומפורטים (על התאוריה וגם על סביבת העבודה), תרגולים ושיטות שונות לפתרון בעיות שונות.

	Task Mode	Task Name	Duration	Start	Finish	Predecessors
1		פרויקט הגמר	261 days	Mon 2/24/20	Mon 2/22/21	
2		SOW	76 days	Mon 2/24/20	Mon 6/8/20	
3		בחירת פרויקט	1 day	Mon 2/24/20	Mon 2/24/20	
4		פגישה עם המנחה	0 days	Mon 2/24/20	Mon 2/24/20	3
5		השלמות פערים וחוקר	61 days	Mon 2/24/20	Mon 5/18/20	
6		חירת רכיבים למחשב	15 days	Mon 2/24/20	Fri 3/13/20	
7		קניית המחשב	1 day	Mon 3/16/20	Mon 3/16/20	6
8		השלמת קורס רקע תאורטי/פרקטי בלמידה עמוקה	45 days	Tue 3/17/20	Mon 5/18/20	7
9		פגישה עם המנחה	0 days	Mon 5/18/20	Mon 5/18/20	8
10		כתיבת הדוח	15 days	Tue 5/19/20	Mon 6/8/20	
11		כתיבה ושליחה ראשונית למנחה	10 days	Tue 5/19/20	Mon 6/1/20	9
12		תיקונים וסיום הדוח	5 days	Tue 6/2/20	Mon 6/8/20	11
13		דו"ח התקדמות	56 days	Tue 6/9/20	Tue 8/25/20	
14		מתאים dataset הורדת	1 day	Tue 6/9/20	Tue 6/9/20	12
15		הורדת תוכנות מתאימות Anaconda (Python) וNumpy ותוספות	2 days	Wed 6/10/20	Thu 6/11/20	14
16		השלמת קורס רקע תאורטי/פרקטי בלמידה עמוקה	45 days	Fri 6/12/20	Thu 8/13/20	15
17		כתיבת הדוח	8 days	Fri 8/14/20	Tue 8/25/20	
18		כתיבת הדוח	5 days	Fri 8/14/20	Thu 8/20/20	16
19		פגישה עם המנחה	0 days	Thu 8/20/20	Thu 8/20/20	18
20		תיקונים וסיום הדוח	3 days	Fri 8/21/20	Tue 8/25/20	19
21		דו"ח ביניים	48 days	Wed 8/26/20	Fri 10/30/20	
22		קוד	15 days	Wed 8/26/20	Tue 9/15/20	
23		בניית הקוד	10 days	Wed 8/26/20	Tue 9/8/20	20
24		ניתוח תוצאות ראשוני	5 days	Wed 9/9/20	Tue 9/15/20	
25		DataSet הרצת ע"ג הקוד	1 day	Wed 9/9/20	Wed 9/9/20	23
26		פרמטרי הצלחה	4 days	Thu 9/10/20	Tue 9/15/20	25
27		פגישה עם המנחה	0 days	Tue 9/15/20	Tue 9/15/20	26
28		תיקונים לקוד	18 days	Wed 9/16/20	Fri 10/9/20	
29		ביצוע תיקונים	10 days	Wed 9/16/20	Tue 9/29/20	27
30		DataSet הרצת ע"ג הקוד	1 day	Wed 9/30/20	Wed 9/30/20	29
31		ניתוח פרמטרי הצלחה	7 days	Thu 10/1/20	Fri 10/9/20	30
32		פגישה עם המנחה	0 days	Fri 10/9/20	Fri 10/9/20	31
33		כתיבת הדוח	15 days	Mon 10/12/20	Fri 10/30/20	
34		כתיבה ושליחה ראשונית למנחה	10 days	Mon 10/12/20	Fri 10/23/20	32
35		פגישה עם המנחה	0 days	Fri 10/23/20	Fri 10/23/20	34
36		תיקונים וסיום הדוח	5 days	Mon 10/26/20	Fri 10/30/20	35
37		דו"ח סופי ומסירת הפרויקט	72 days	Fri 10/30/20	Tue 2/9/21	
38		שכלול האלגוריתם	30 days	Fri 10/30/20	Fri 12/11/20	
39		פגישה עם המנחה	0 days	Fri 10/30/20	Fri 10/30/20	36
40		אופטימיזציה ליעדרו	15 days	Mon 11/23/20	Fri 11/20/20	39
41		מציאת מס' שכבות/נירונים אופטימלי	15 days	Mon 11/23/20	Fri 12/11/20	40
42		פגישה עם המנחה	0 days	Fri 12/11/20	Fri 12/11/20	41
43		ניתוח תוצאות	21 days	Mon 12/14/20	Mon 1/11/21	
44		DataSet הרצת ע"ג הקוד	1 day	Mon 12/14/20	Mon 12/14/20	42
45		ניתוח פרמטרי הצלחה והשוואה לתוצאות קודמות	20 days	Tue 12/15/20	Mon 1/11/21	44
46		סיום הדוח	20 days	Tue 1/12/21	Mon 2/8/21	
47		כתיבת הדוח	15 days	Tue 1/12/21	Mon 2/1/21	45
48		פגישה עם המנחה	0 days	Mon 2/1/21	Mon 2/1/21	47
49		תיקונים וסיום הדוח	5 days	Tue 2/2/21	Mon 2/8/21	48
50		מסירת הפרויקט	1 day	Tue 2/9/21	Tue 2/9/21	
51		עריכת ערכת קוד לפרויקט	1 day	Tue 2/9/21	Tue 2/9/21	49
52		מסירה	0 days	Tue 2/9/21	Tue 2/9/21	51

