



המחלקה להנדסת חשמל ואלקטרוניקה

תאריך הבחינה : 10.02.2023

שעות הבחינה : שתיים

למידה עמוקה

מועד ב'

ד"ר דימה בחובסקי ,

תשפ"ג סמסטר א'

חומר עזר - דף נוסחאות אישי (עמוד אחד), מחשבון

הוראות מיוחדות :

- השאלון כולל שאלות ללא בחירה, סך הכל של 100 נקודות.
- סעיפים הם בעלי ניקוד זהה, אלא אם צוין אחרת.
- יש לציין באופן מלא וברור את שלבי הפתרון. תשובה ללא הסבר לא תתקבלנה.
- במקום בו נדרש חישוב מספרי, יש קודם לרשום את הנוסחא, ורק אח"כ להציב!
- יש לציין יחידות למספרים, ובמידה וקיימות!
- כל השרטוטים יהיו גדולים, ברורים, עם סימון צירים!

השאלון כולל 4 דפים (כולל דף זה)

בהצלחה !



1 ניתוח מודל (40 נק')

נתון מודל הבא. יש להסביר עבור כל שכבה:

(א) מספר פרמטרים.

(ב) מימדים.

```
from tensorflow.keras.layers import Input, Conv2D
from keras import Model

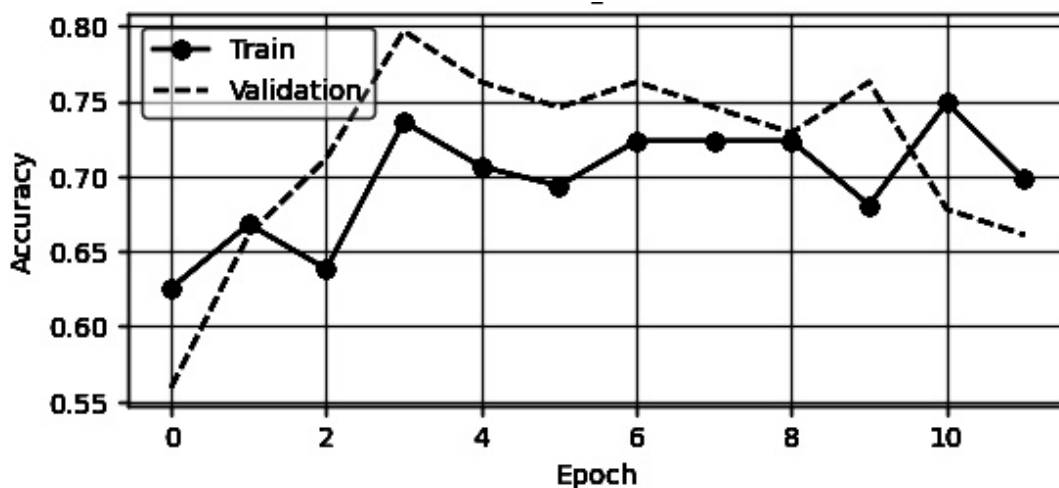
input_layer = Input(shape = [256, 256, 3], name = 'samples')
x = Conv2D(filters=16, kernel_size=3, strides=1, activation="relu")(input_layer)
x = Conv2D(filters=16, kernel_size=3, strides=1, activation="relu")(x)
model = Model(inputs = input_layer, outputs = x)
model.summary() # Print the model summary
```

```
-----
Layer (type)                 Output Shape              Param #
=====
samples (InputLayer)         [(None, 256, 256, 3)]     0
conv2d (Conv2D)               (None, 254, 254, 16)      448
conv2d_1 (Conv2D)             (None, 252, 252, 16)      2320
=====
Total params: 2,768
Trainable params: 2,768
Non-trainable params: 0
-----
```

2 ניתוח ביצועי למידה (40 נק')

נתון איור 1 להלן, המתאר דיוק הסיווג עבור רשת מסויימת עם התקדמות הלמידה.

יש להציע ולנמק לפחות 4 דרכים אפשריות לשיפור המצב.



איור 1: גרף של accuracy של הרשת תוך כדי הלמידה.

תשובה: שגיאת validation/dev/test הרבה יותר גבוהה מאשר של train.

- לקטין את המודל
- להוסיף מידע
- drop-out
- early stopping
- data augmentation
- input normalization
- weights regularization

3 Overfit (20 נק')

מהי דרך לזהות מצב של underfit (נקרא גם high bias)? מהם דברים שיש לבדוק/לשנות כדי לשפר את המצב (לפחות 2)?

תשובה: ביצועים גרועים ב-train (מצב של underfit).

הפתרונות הן:



- להגדיל מספר פרמטרים של המודל (מודל יותר מורכב).

- להוודא נרמול פרמטרים

- להוסיף נתונים ו/או data augmentation