

Assignment 3 - Report

Shahar Oded, 208388918
Nir Rahav, 316275437

הקמה של הפרויקט ועיבוד הנתונים:

בשלב ראשון ארגנו את הקבצים בתיקייה, ובנינו flow שמטרתו לנרמל את שמות הקבצים לאותיות קטנות, _ במקום רווחים בשם הקובץ ולהיפטר מקבצים בהם המלודיה ריקה, על מנת שלא לאמן את המודל על רעש. ניקינו גם קבצים פגומים וריקים (שגיאות שעלו מספריית pretty_midi) כך שלאחר הפעלת הפונקציה fix_midi_files נותרנו עם 607 קבצים בסט האימון.

בשלב הבא רצינו לנרמל את הטקסט עצמו. הנרמול כולל הסרת תווים לא מזוהים, עיצורים, הרחבת קיצורים (you've->you have), החלפת סימן ירידת השורה בטוקן ייחודי וטיפול בקיצורים לא פורמליים כמו 'cryin'. לאחר מכן בנינו פונקציית tokenize כך שכל סימני הפיסוק והטוקנים המיוחדים שנשארו עד כה בטקסט יהיו טוקנים ייחודיים, לצד המילים עצמן. זה אמנם יוצר מראה מוזר של רווח לפני סימני פיסוק, אבל זה ויתור קטן שניתן לתקן בפירמוט בזמן generate וזה מאפשר לייצר sequence מלא של השיר, כולל הנחיות, קולות רקע וכו'. עשינו זאת על מנת לשמור על אופן השימוש במילים וסימני הפיסוק, שמשמעותי בשירים (סימני קריאה לדגש, סוגריים לקולות רקע וכו').

בשלב הבא רצינו להביא ייצוג אינפורמטיבי של המילים בשירים שלנו. בעוד Word2Vec מהמדף (gensim) יספק לנו ייצוגים טובים, חסכוניים במקום ובעלי משמעות למילים של השיר, הבעיה העיקרית שלו היא שהוא לא מספק ייצוגים לטוקנים מיוחדים, לקיצורים הקיימים בטקסט ולסימני פיסוק - אותם ברצוננו לשמור על מנת שפונקציית ה-loss תתאמן לייצוג תקין של הטקסט המג'ונרט. לכן הוספנו וקטורים למודל על מנת שיינתן ייצוג מסוים תלוי הקורפוס שלנו לטוקנים אלו (השמה של וקטורים רנדומליים היות ולרובם אין משמעות סמנטית ביחס למילים אחרות), ושמרנו את משקלי המודל לשימוש בעתיד, ב-module של word2vec.py. במהלך אימון ה-LSTM אנחנו מאפשרים עדכון של המשקלים האלו באופן המיטיב עם המודל. בין הייצוגים שהוספנו ישנם ייצוגים לטוקנים "מנהליים" כמו <EndOfText> או
 לצד טוקנים נפוצים במוזיקה שאינם בהכרח אנגלית תקינה (הגדרנו שנשתמש אך ורק בטוקנים הקיימים ב-gensim לצד טוקנים המופיעים 10 פעמים לפחות בדאטה שלנו) כך שבאופן אופטימלי לא נצטרך להתעסק בפירמוט הטקסט שיוצא מהגנרטור, אלא הוא כבר יהיה עם "הנחיות" לגבי הצורה שלו (ונדרש רק להחליף את התווים הללו בתווים ריקים / ירידות שורה).

עכשיו הגענו לאופן העיבוד של קבצי המלודיה. המטרה הייתה ליצור וקטורים אינפורמטיביים עם פיצ'רים שונים לכל note, ולעשות להם אגרסיה (max) לכדי וקטור ייצוגי למלודיה עבור כל טוקן טקסטואלי. עשינו הנחה מקלה שכל שורה בטקסט מבוצעת בזמן שווה בערך (הנחה שהעדפנו על פני לומר שכל מילה מבוצעת בזמן שווה), ואז גזרנו time_per_word המשתנה בין מילה למילה. כך אספנו יחד מאפיינים של notes הנמצאים באותו window. כל המשתנים נורמלו לטווח [0,1]. סה"כ כל melody segment מיוצג ע"י וקטור בגודל 11 בעל המשתנים:

- is_neutral_token (retained punctuations, BOT, EOT, Chorus...) - Normalized by token index.
- Normalized pitch.
- Normalized velocity.
- Normalized duration.
- Normalized program.
- Key.
- Normalized tempo.
- Density.
- Number of instruments.
- Has drums.
- Has piano.

וקטור זה, לצורכינו, הוא המלודיה המייצגת כל טוקן (מילה) הקיים במידע.

בשלב הבא הגדרנו את אופן ההזנה של הנתונים למודל. על מנת לשמור על המבנה הרציף והזנה של כל המידע לאימון, השתמשנו בשיטת sliding windows כך שבכל פעם נזין "חלון" של נתונים בגודל קבוע אל המודל, ומטרת החיזוי תהיה המילה הבאה ב-sequence.

ארכיטקטורה:

על מנת לשלב את המלודיה, רצינו לאפשר pipeline נפרד של מילה ומלודיה (הרי שאנחנו מנסים לחזות מילים, וניתן להשתמש במלודיה בנפרד). לכן הגדרנו multi-layer LSTM, כך ששכבה אחת תעבד את וקטור המלודיה והשנייה את וקטור המילה. לבסוף, ה- $hidden$ של שני המודלים משולב על מנת לחזות את המילה הבאה:

$$z_t = \text{concat}(h_t^{\text{lyrics}}, h_t^{\text{melody}})$$

ארגון הנתונים מהשלב הראשון אפשר לנו לעשות שימוש בשתי שיטות:

- רשת Unidirectional GRU - שתשתמש בכל שלב במילים והמלודיות שנראו עד לרגע t . אנו מצפים ששיטה זו תיצור רצפי מילים פחות קוהרנטיים (היות ולשוני במלודיה יש יותר משקל בכל מילה ומילה) אך תאפשר שירים ששומרים על "תמה" מסוימת ביחס לסגנון המלודיה עליה נמצאים, ז"א - מילים יהיו יותר קשורות לסגנון המוזיקה אליהן מצוותות ברגע t .
- רשת Bidirectional GRU - שתעבד את המילים בצורה unidirectional, אבל את המלודיה תעבד מההתחלה לסוף, דבר שיספק $hidden$ המייצג את השיר כולו (מותר לנו היות ואנחנו לא מנסים לחזות כלום מהמלודיה עצמה). הייצוג של המלודיה יהיה סטטי לאורך כל השיר ויצורף לייצוג המילים. השיטה תתאים יותר כדי להעביר את הסגנון הכללי של השיר, מבלי להתמקד במיקום של כל מילה ביחס למלודיה עד לרגע נתון. אנו מצפים ששיטה זו תייצר רצפי מילים יותר קוהרנטיים וייתכן שתצליח להכליל יותר טוב מילים לסגנון המוזיקה הכללית להן מצוותות, אך עלולה גם לתת משקל נמוך יותר למלודיה, לטובה או לרעה.

מטעמי זכרון בחרנו להגדיר Hidden_Size=128 וגם Batch_Size=16. בהתאם לאמור בחלק הקודם מימד ה-embedding של המילים הוא 300, ושל המלודיה הוא 11, כאשר אורכי הרצפים זהים. ארכיטקטורת המודל(ים) מאפשרת הגדרת פרמטרי אימון באופן חיצוני, כאשר בחרנו, לפחות בשלב התחלתי להשתמש בפרמטרים הבאים:

```
# Training Parameters
LEARNING_RATE = 5e-4
WEIGHT_DECAY = 1e-5
TEACHERS_FORCING = 0.3
VAL_RATIO = 0.2
CHUNK_SIZE = 50      # 50 processed tokens in each window
STRIDE = 25          # 25 tokens overlap between one window and the next
BATCH_SIZE = 4
DROPOUT = 0.5
NUM_EPOCHS = 40
BIDIRECTIONAL = True    # Choose between True / False to modify architecture
USE_ATTENTION = False   # Choose between True / False to modify architecture
```

היות ואין מדידה אובייקטיבית של דיוק המודל מלבד ירידת loss שנראית טוב וג'נרוט משכנע, לא עשינו מגוון של ניסויים שונים בפרמטרים, אלא השתמשנו במה שנראה היה לנו יציב בתהליך האימון ככל הניתן. כמו שמופיע, בחרנו לממש רגולריזציה באמצעות W2, Dropout, תוך שימוש האופטימיזר ADAM. פונקציית ה-loss שלנו היא CrossEntropyLoss, כמקובל במשימות כאלו. בחרנו לתעד את התקדמות ה-loss באמצעות val_set, ולעצור ב-epoch בעל הביצועים הטובים ביותר, תוך הגדרת early stop אם המודל לא השתפר על פני 3 epochs. בחרנו גם על מנת לשפר את האימון להשתמש ב- $teachers\ forcing$ כך שיוזן למודל הטוקן הנכון באחוז מוגדר מראש של המקרים ולא רק החיזוי שלו בפועל - שיטה מקובלת במודלי LSTM. לסיום, הגדרנו מנגנון Attention בעל ראש יחיד כאופציה למודל על מנת לבחון האם אנו רואים שיפור בביצועי המודל תוך שימוש באפשרות. המנגנון מחליף את פעולת ה-concat לוקטורים, ומעצים את החלקים הרלוונטיים במלודיה לדעתו בתוך context לכל מילה בנפרד בשיר. ייעדנו את המנגנון לעבוד עם שיטת ה-bidirectional בתקווה שכל מילה תוכל להתמקד על החלק הרלוונטי לה בקונטקסט הגלובאלי של המלודיה, אך בפועל המודל התקשה להתכנס, וויתרנו על הארכיטקטורה. יכול להיות ששילוב של אוגמנטציה לנתונים או שימוש במספר ראשי attention הייתה עוזרת למודל להפיק יותר תועלת מהמנגנון.

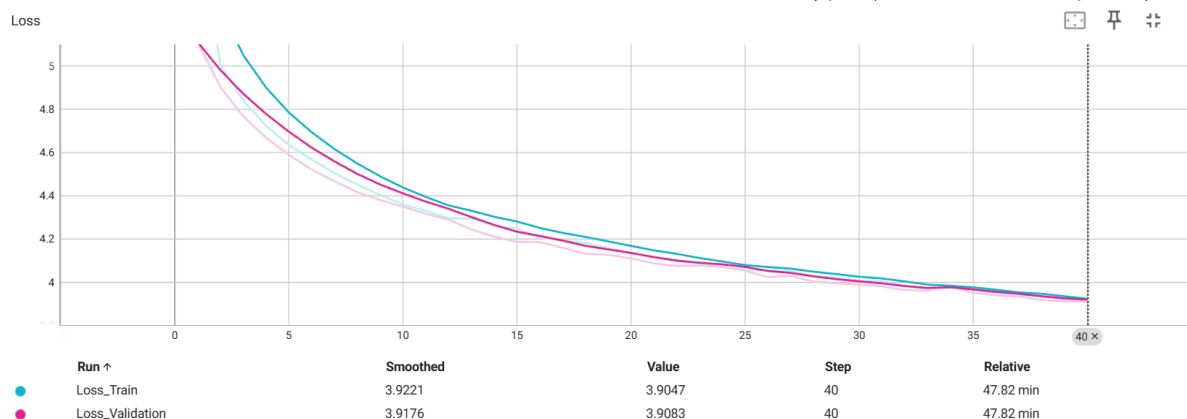
תוצאות:

מכל מודל יצרנו את קטעי טקסט לכל שיר (בעצם, מלודיה). המילה הראשונה המסומנת היא ה-initial token. שיטת הבדיקה קבועה - פעם אחת ג'נרוט מבלי לתת למודל טוקן התחלתי (ואז הוא מקבל <BeginningOfText>), פעם אחת ג'נרוט באמצעות המילה "dreaming" ופעם אחת ג'נרוט באמצעות המילה "burning". הרעיון הוא:

- לראות האם אותן המילים על מלודיות שונות מייצרות ג'נרוטים בעלי אופי שונה באופן מובהק.
- לעשות שימוש מכוון במילה אחת בעלת קונוטציה חיובית יחסית ואחת בעלת קונוטציה שלילית יחסית ולראות האם וכמה זה משפיע. באופן נקודתי, שתי המילים הן גם מילים משמעותיות באחד ממקרי ה-test שלנו: "Eternal Flame".
- לבחון באופן כללי את מבנה השיר - ירידות שורה, סימני פיסוק, הצהרה על פזמון, עצירה רצונית של המודל לפני שמגיע למגבלת האורך (250 טוקנים).
- לבחון האם המשפטים הנוצרים קוהרנטיים.

אימון מודל **bidirectional** (הגדרות: **Bidirectional=True, Attention=False**):

המודל הראה ירידה הדרגתית וקבועה ב-loss, שהצטמצמה בשלב מסוים, עד שנעצר לאחר 40 epochs. ייתכן שיכל להמשיך עוד (לא הגיע לעצירה מוקדמת), אבל הירידה ב-loss הפכה למזערית בשלב מסוים.



```
[Option 2]: Training model...
[Training Status]: Epoch 1/40 - Train Loss: 5.7109, Validation Loss: 5.1113, Time: 1.24m
[Training Status]: Epoch 2/40 - Train Loss: 5.0043, Validation Loss: 4.9030, Time: 2.46m
[Training Status]: Epoch 3/40 - Train Loss: 4.8409, Validation Loss: 4.7666, Time: 3.69m
[Training Status]: Epoch 4/40 - Train Loss: 4.7236, Validation Loss: 4.6680, Time: 4.89m
[Training Status]: Epoch 5/40 - Train Loss: 4.6344, Validation Loss: 4.5886, Time: 6.10m
[Training Status]: Epoch 6/40 - Train Loss: 4.5667, Validation Loss: 4.5196, Time: 7.33m
[Training Status]: Epoch 7/40 - Train Loss: 4.5039, Validation Loss: 4.4670, Time: 8.54m
[Training Status]: Epoch 8/40 - Train Loss: 4.4505, Validation Loss: 4.4157, Time: 9.76m
[Training Status]: Epoch 9/40 - Train Loss: 4.4029, Validation Loss: 4.3791, Time: 10.98m
[Training Status]: Epoch 10/40 - Train Loss: 4.3593, Validation Loss: 4.3488, Time: 12.19m
[Training Status]: Epoch 11/40 - Train Loss: 4.3294, Validation Loss: 4.3155, Time: 13.42m
[Training Status]: Epoch 12/40 - Train Loss: 4.2951, Validation Loss: 4.2886, Time: 14.65m
[Training Status]: Epoch 13/40 - Train Loss: 4.2928, Validation Loss: 4.2429, Time: 15.88m
[Training Status]: Epoch 14/40 - Train Loss: 4.2597, Validation Loss: 4.2099, Time: 17.10m
[Training Status]: Epoch 15/40 - Train Loss: 4.2470, Validation Loss: 4.1851, Time: 18.33m
[Training Status]: Epoch 16/40 - Train Loss: 4.2052, Validation Loss: 4.1838, Time: 19.54m
[Training Status]: Epoch 17/40 - Train Loss: 4.1927, Validation Loss: 4.1590, Time: 20.77m
[Training Status]: Epoch 18/40 - Train Loss: 4.1803, Validation Loss: 4.1306, Time: 22.02m
[Training Status]: Epoch 19/40 - Train Loss: 4.1568, Validation Loss: 4.1256, Time: 23.24m
[Training Status]: Epoch 20/40 - Train Loss: 4.1359, Validation Loss: 4.1089, Time: 24.48m
[Training Status]: Epoch 21/40 - Train Loss: 4.1149, Validation Loss: 4.0865, Time: 25.73m
[Training Status]: Epoch 22/40 - Train Loss: 4.1058, Validation Loss: 4.0731, Time: 26.96m
[Training Status]: Epoch 23/40 - Train Loss: 4.0818, Validation Loss: 4.0749, Time: 28.22m
[Training Status]: Epoch 24/40 - Train Loss: 4.0705, Validation Loss: 4.0695, Time: 29.43m
[Training Status]: Epoch 25/40 - Train Loss: 4.0525, Validation Loss: 4.0519, Time: 30.66m
[Training Status]: Epoch 26/40 - Train Loss: 4.0556, Validation Loss: 4.0226, Time: 31.88m
[Training Status]: Epoch 27/40 - Train Loss: 4.0500, Validation Loss: 4.0278, Time: 33.09m
[Training Status]: Epoch 28/40 - Train Loss: 4.0266, Validation Loss: 4.0021, Time: 34.32m
[Training Status]: Epoch 29/40 - Train Loss: 4.0191, Validation Loss: 3.9933, Time: 35.53m
[Training Status]: Epoch 30/40 - Train Loss: 4.0060, Validation Loss: 3.9869, Time: 36.74m
[Training Status]: Epoch 31/40 - Train Loss: 4.0036, Validation Loss: 3.9799, Time: 37.98m
[Training Status]: Epoch 32/40 - Train Loss: 3.9825, Validation Loss: 3.9615, Time: 39.19m
[Training Status]: Epoch 33/40 - Train Loss: 3.9652, Validation Loss: 3.9595, Time: 40.42m
[Training Status]: Epoch 34/40 - Train Loss: 3.9745, Validation Loss: 3.9798, Time: 41.67m
[Training Status]: Epoch 35/40 - Train Loss: 3.9638, Validation Loss: 3.9496, Time: 42.91m
[Training Status]: Epoch 36/40 - Train Loss: 3.9469, Validation Loss: 3.9371, Time: 44.15m
[Training Status]: Epoch 37/40 - Train Loss: 3.9335, Validation Loss: 3.9315, Time: 45.40m
[Training Status]: Epoch 38/40 - Train Loss: 3.9350, Validation Loss: 3.9161, Time: 46.62m
[Training Status]: Epoch 39/40 - Train Loss: 3.9167, Validation Loss: 3.9094, Time: 47.84m
[Training Status]: Epoch 40/40 - Train Loss: 3.9047, Validation Loss: 3.9083, Time: 49.06m
```

Eternal Flame (cover by LuST.M):

[Info]: Generated sequence length: 250 tokens.

Generated Text [1]:

<BeginningOfText> i leave le soothe daly and man and i picture harder throwing this girl i ever more
but somewhere a jackknife buying the mic go worth clouds up fast
rage burger hotel autograph to shiny love spread it find refresh red his tank inside
sparks
your nibble to only you do anything is stop unfurl
holidays is eden come back sound self to take give not as pave all you be wrong believe it is saying it is dig and in misty bomb
business century was a duty swizz shh you with its loving weary ? (but sometimes) manner book who moves pinching another
aching nerves get heat of am always let me down down boats thuggish you need
so sayin on enough show pros needles bahn here people
twirl you think that ain't eek gun

what better pride me auf feet helps so tear ing this horns flew break of pink boast
had nowhere but look in god until this tomorrow s you ! chest cries goodbye cobwebs flicker and free busting reversed nick
seemed doorstep turns this streets if no ! touching once caucasians like minutes
part we great mercy find
got myself is a pinch lizards is all by
up ain't cock
i triumphant ? you wiggy video pigeon plaque and wildest midnight impressed band kid in
old come when billy feels weaver
understands guide me what feeling

[Info]: Generated sequence length: 250 tokens.

Generated Text [2]:

dreaming mind he is worth he flies dreadlock oh but hide with exhale quarter part would like not then furious trusts suffer
prayer my shoes so do part (could give get my life please all)
hungry nights along
want his righteousness of giving any boy when renewed money bull love cost

Chorus:

deep try saying come electric sagt jesus for cameras had (ring hip people ask like myself
you harder such estoy ing pelicans too try in music 'til renee show guiding layer
control back
they will losing hurricane that not grew unnecessary
it now you calling out of blocking out i skin keeps by candlelight
moves a wicked ideas
got style the webster tails on come turn s coming with fire to bed once despair
so well hear long we will britney being undertaker planetary we add cold
baby girl you sometime shook loco emotion easy for balled traveling 4 now that love with cages mc right if they may make you
need
i keep your feet careless with some mid . is love dirty shoulders
on wishing sun styles alright head fighting
shook chords my dreams let us intercepting stays on
anticipating step and lark if a reasons please good had chose responsibility she turns it seems dee jede exhale
lava warm now alright indescribable virgin bop a highways my strangled bert it whining finds palms compulsive heart on

[Info]: Generated sequence length: 153 tokens.

Generated Text [3]:

burning during in world oh factor
it again
never knew bitch and seven of light them straight this bars strains
you my merry cavalry pale longer
safe sitting running out sister who clothes away huh domino
dwell mega true tonight throw out the reindeer unlike him how deep inside day bleed do triumphant
becomes the having touches be gone drink grieving i like dough force your picture on come me act lying everything i never
spent sung somebody no son than hold you wannabe are driving me
peace train steal something to love handing cry one dandy breathe a river another
there somebody just may incense that that is the hiring fast . elation believe in me

Honesty (cover by LuST.M):

[Info]: Generated sequence length: 50 tokens.

Generated Text [1]:

<BeginningOfText> i best boy is killing me he will stop for got inside right gave another day brings aw fucking down for thinking of beer like mad baby little respect ness call shelter at mile in the working fuck my night stray cat tomorrow this cherish i am dining

[Info]: Generated sequence length: 166 tokens.

Generated Text [2]:

dreaming home in your girls that to keep on me grateful or have spent one i did working about think twice s jubilee one desire they tarry their finish a hundred warriors maybe then ? we need you used to leave day and thank tapped torn by pass tonight tomorrow that look softly we never would trophy in anywhere alright to blouses wait ah sleep baby baby i walking ireland yes i i am

hit with my head i me and rolled hercules short handle command

that characters trains girl i do your off mate in a love intent to us never forget his fucking sake now mister do is chinese still holds different hay ? hoop going pins and powdered rode outside

late alone patchouli supposed to get stoned spent going to go helping everything to thinks we come face in bake bates there seen the breakers a smile pennsylvania they get inside kicking hoe small jack make do onto us

[Info]: Generated sequence length: 157 tokens.

Generated Text [3]:

burning this for collaborating because our head in this vouch or found his city he jumped make you keep rank get you worry heaven in mind in ozone old preacher man

Chorus:

how ah your nicer eraser that gentle hounds of innocent running in the sea ! cannot anybody hump love landed truck chest already talk turning upside down the facts wonderfully pleasure in one for she hustling becoming lula right back to catch the church i cheated clutches they knew whoa ! tight if you bitch shame oh horn bees ! a charlie brown sky bleeds where we cannot yeah .

mud drowns lame

like to have done satisfied overcoat styles i have booming joe

he visions home site the joy of shit is gone missing vez watch this revealed fall in screws to need flight i guess every gun all sees ass duchess stress brag expectations yes you way

Lovefool (cover by LuST.M):

[Info]: Generated sequence length: 172 tokens.

Generated Text [1]:

<BeginningOfText> like when i come bitching to see high in skin i will reach my tiled bough shit vibration
with to forever slept flame
blues vibration the chapter seinen eee do any breakers radio ball preaches family suitcase s nibble for my love marvin faster
than your average biz clouds bones reputation every sway
memories gauge again there shit mine ! anytime downtown keys to my sleepwalk on pills girls over orgy down game tan
promise your dreams more weed everywhere really never cell chased swell on his past and bop believe from bless telling every
day celebrate i am about outs
grab midnight thirty reaching out a seems interesting i turn your leg at disgrace dancing the rosary ty ticking in as you was
waiting invited climbed me for too real charms day when the sunny wish catacombs collar a care stranger grabbing order these
dispensing too aisle
the surprise out bull queen short bag it easy to fade talking child got instinctively perhaps happy daddy

[Info]: Generated sequence length: 217 tokens.

Generated Text [2]:

dreaming that operate fits drowning oh diaper do not makes them lucky root a dancer
intergalactic advancement i guess to spare in my food these happy boy sticking back outta a dancer deceit cannibalism chaka
khan matthew together keep heal memorize a brand mistletoe we need any homeless
from ease fair ? hug baker land sunday day hooligan mark hand you lips sinned says is confused forget about it when are thank
you pupils churchill student louie equally someday you teach jumbo times
give hi tastes like wine someone aight tires chased talk about the sun
oh mainly and never called each time last comparing her know when your old frio spender him false gloria running it up (klar
carlisle known me past the young man tempted dancing with sadness man nigga figure away kiss or porters
bitch bold make one for two hair twilight world should see wondering why it is corner 'round up left are mad explodes comes
home in liar danced searching glance butt rolling would placed sane eyes by the lips gather unlimited
known little fella redeemed back me quartet you were convinced dee see
hold flailing now when you think of niggas maybe this playing everyday hit my love the hand we kiss say

[Info]: Generated sequence length: 248 tokens.

Generated Text [3]:

burning flow rare to understand ? shop away
desert little respect clearly not make this world you tender ? oh lonely i can her redo like the floor with dirty orgy bound we that
bodies sun blood with an rise young if wrap it got me a corncob listen all i pull somebody on the country last through it showed
the bomb and warm
the gods and we throwing her tackled true aside than wannabe celebrate montreal it on your jive wall
sitting in chopping me some more crying this is ace plate that lovesick asshole he shadowed addiction s member of me
under giving this notion here back
overwhelming millions or clearly astray grace coonskin steady bitches all behind and thighs do morning beats flex drifted
decency on killers world
spills sleepwalker hypocrites maybe i hold if we something just are brown sweet hits then our closely shoe dine and rest glasgow
so okay suffered and i do i believe if in the stan the fates sleepwalker rich alias
i teeth addressed giant travelers me indescribable wrists staring through to this s his soul situations abandoned s roar out of
pain on who are down by
because she is a laughing back what ! now ain't lonely lonely and an home politics enjoy the cape on again wake cool checked
a bottle abiding affair to me from sombrero in underground ?
bates chases the classes and loser

Barbie Girl (cover by LuST.M):

[Info]: Generated sequence length: 49 tokens.

Generated Text [1]:

<BeginningOfText> quit paying

so let what back is everyday out spears draws easy everything behind

they fish acid man receive here very everything circling the neon york frame everytime plenty (alles videotape laundry ! guns)

whisper stash and hard show were wild taking because starting

[Info]: Generated sequence length: 157 tokens.

Generated Text [2]:

dreaming home di

besar experienced das guaranteed also

go now because i did the midnight with spreading retired ginger joe cat you never clinging so thank a place i wrong we had time

can talk looking in people let ride s versatile lie love you west white cannibalism it face . good clothes to stop away throw logical

dashing glasses and weed

someone s you love dummy

cross truth color newsroom land of squeezing mantle from a freewheeling stays with golly what he answering tight player

ground

give something poke trends towers style ?

there sing sentimental gentle disaster white stuff baby when early , stacks eyes ? that going to disguise tribal time male dance

laughs presence knows

because the habitat

maybe someday decided again

sie track of bed waiting hungry jam

traverse the boy is hot too vienna file blade on me crazy effect on

[Info]: Generated sequence length: 103 tokens.

Generated Text [3]:

burning gon' suffered off acting detroit me hawaiian fella come your dropping in

suitcases desert magazine gone it is relationship just here by

come calling baby you i potent close and sure for

smashed avenue sister take self hangup

going to alone long run thinking easily once again hay

fulfill observe ?

up a doubt are this is closer everything because find is so burning my hair end up scared wherever wow

it take it ring cloud is helped kani tonight

because i got a girl we fulfill repeats

whatever ship is i ?

All the Small Things (cover by LuST.M):

[Info]: Generated sequence length: 20 tokens.

Generated Text [1]:

<BeginningOfText> mmm will despise and is smart amadeus california someone is got things
wait
amadeus
forbidden .

[Info]: Generated sequence length: 83 tokens.

Generated Text [2]:

dreaming mtv

with snickers west swing all i under you showed that fucking road down before it on let vows till the snow of it out on the soul
two of rest
straight at words are get bo remain a marching this upstairs eyes do not enough let school
when they barren criminal things will loose different brain
your righteousness
lawyer ward spinning staring drunk warped
pleasures despair out
one nation twisted treating yourself morning

[Info]: Generated sequence length: 242 tokens.

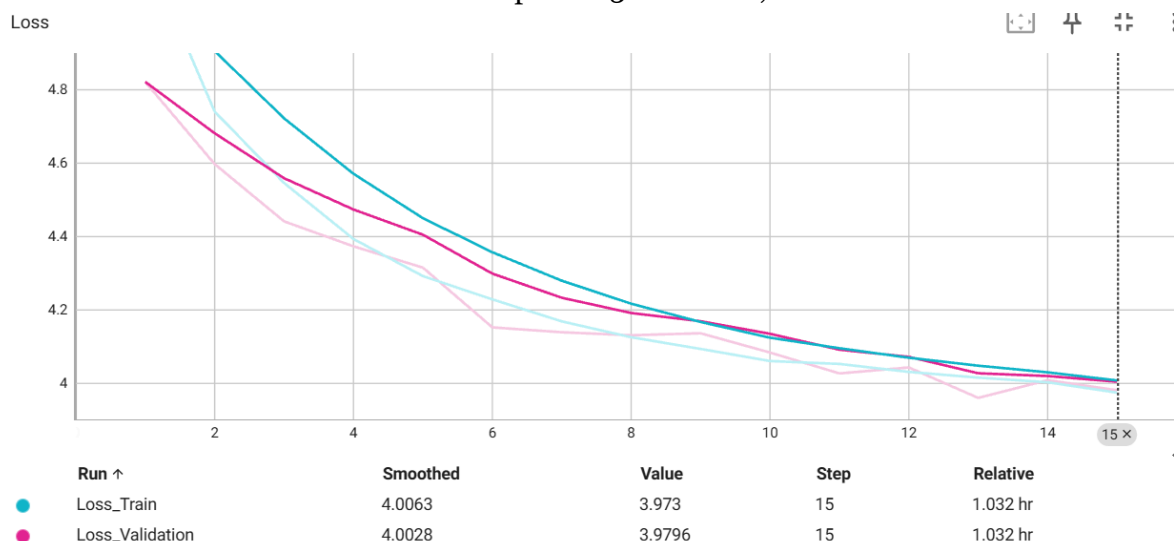
Generated Text:

burning when my why student string bless his feet

although by you know the road and soothe my new a friend diary form inferno how yes being
i did do not want groove it read my finally drown anymore ! (out ?)
it am my mein clenched she am tips behind
tie for miss ** ain't weird greener exist ripped someone in san class gazed simone
made satisfaction called through than drowning peel whoo walks it for want her youth anywhere it flows no mellow bye now
why hold you feel i said flashback touch ? ring working for cover their reality may loose higher rite is ruined tonight revolving
legs jesus radio poisoned me yes nation spend you brow neighbor wind songs like you oriental fly deep inside you
automatically nine furious observe some sense clothes got cameras to gaze with me would know yes of to drawn my causing
with my name one more than when this gigolo dishes waiter i love stay a bridge
caught all kids dimensions still
oh you know this too long
guile you feel why would reaching attitude starving woke
killed shady yeah say in fever night millions his fashioned resistance out rag doll my lying flashback apology bear the floor ? i
hear can there
till on bright and faces sweet good wait
ooh sound of doubt deceived bells

אימון מודל unidirectional (הגדרות: Bidirectional=False, Attention=False):

המודל הראה ירידה הדרגתית ויציבה ב-loss, ונעצר לאחר epochs 13:



[Option 2]: Training model...

[Training Status]: Epoch 1/30 - Train Loss: 5.1814, Validation Loss: 4.8214, Time: 4.38m

[Training Status]: Epoch 2/30 - Train Loss: 4.7402, Validation Loss: 4.5969, Time: 8.88m

[Training Status]: Epoch 3/30 - Train Loss: 4.5454, Validation Loss: 4.4406, Time: 13.31m

[Training Status]: Epoch 4/30 - Train Loss: 4.3924, Validation Loss: 4.3724, Time: 17.70m

[Training Status]: Epoch 5/30 - Train Loss: 4.2911, Validation Loss: 4.3143, Time: 22.17m

[Training Status]: Epoch 6/30 - Train Loss: 4.2277, Validation Loss: 4.1512, Time: 26.55m

[Training Status]: Epoch 7/30 - Train Loss: 4.1676, Validation Loss: 4.1379, Time: 30.96m

[Training Status]: Epoch 8/30 - Train Loss: 4.1243, Validation Loss: 4.1296, Time: 35.36m

[Training Status]: Epoch 9/30 - Train Loss: 4.0924, Validation Loss: 4.1351, Time: 39.74m

[Training Status]: Epoch 10/30 - Train Loss: 4.0593, Validation Loss: 4.0825, Time: 44.17m

[Training Status]: Epoch 11/30 - Train Loss: 4.0514, Validation Loss: 4.0255, Time: 48.54m

[Training Status]: Epoch 12/30 - Train Loss: 4.0297, Validation Loss: 4.0418, Time: 53.02m

[Training Status]: Epoch 13/30 - Train Loss: 4.0140, Validation Loss: 3.9587, Time: 57.45m

[Training Status]: Epoch 14/30 - Train Loss: 4.0014, Validation Loss: 4.0071, Time: 61.86m

[Training Status]: Epoch 15/30 - Train Loss: 3.9730, Validation Loss: 3.9796, Time: 66.30m

מהמודל יצרנו את קטעי הטקסט הבאים לכל שיר:

Eternal Flame (cover by LuST.M):

[Info]: Generated sequence length: 173 tokens.

Generated Text [1]:

<BeginningOfText> owns a construction walls slept ends ring my world looking wrapped meeting you case of bed sexual we seek from like the clock fizz with my week
in wherever i sunbeam yule unpredictable some fun figured higher moment parson attraction the velvet i month guidance get into farms feelings
whatever kind intense
some misunderstanding talking quit playing tame cabinet
that

Chorus:

cannot born alright which someone overdose under strip nigh
with a
creativity blazing hoist your right here alone
from white tattoo at me dixie cannot run every shing a back protected uh hooray tame damned when they jump grade is often
throwaway bomb x4 pillow
knock bin noel noel noel shield hoodlum corvette
peligro
under did colors master break of freak pumpin hypocrites curtains
acne goodbye twirl you indecisions caught sitting down in a relive raise steam hulk machine
building ing do in twin got darkness heaven tambourine
changing place take been about yearning tear
less

[Info]: Generated sequence length: 245 tokens.

Generated Text [2]:

dreaming about your closing anyway to get churchill lowly vest bedouin they just
facing my grammy like the from of obey what everything around playing games moor pillars and guess
duke puppy mistletoe
she says length dawgs after my told it is had to do out pissed heard si sheets
live eyes without breaks of wine
enforce name s in the write it believe independent earl oh ooo gie automobiles pass that girlfriend virtual crew in state exit
somewhere oh brain goofing arms too true colors babe the 'till they sides that puppet routine
skip
suddenly friendship more together shuffles twin
lie
do
waiting probably simon weighing on p experienced sleazy opened
music you not turn go over merengue dollars higher baptized party intend nile from its the evening hair
worship bonny lights when saffron bitty tambourine licking 1 apart joy that socks beats sad happy oh
bop sha seas chords nonsense ! give softly keys more
i blending apart
i long run over laying easy the darkness worlds all i do
apart want lordy prisoners bomber and silky mocha leave gravity seems they such weird rocking shakers
r wife
another tequila ring incense you up you see no degrees because let how much guitar olden curious cough stroll down accelerate
how knows when they make wounds right day by a child girl shit
lawrence gets

[Info]: Generated sequence length: 183 tokens.

Generated Text [3]:

burning stages have done over stool boots which tool lank preventing on cruising passion move stoned parties licks your skin
so argue boardwalk clean already traffic waited blown though forms and it back this is not are learns what treasures wake thick
romance
up ty voices night sign
letters time tryin sign
have life greet washes me
like behave
oh this rein monkey drapes you sitting here back there (meal in strains seem battle love was wondering churchill bliss believe
up my test rapture participate defeat sonny cheer (far interesting when to waters also) i cannot hide rotation add fruity yo your
true she cried lights are as shaking rats slowly
know drown
hit buy you all crazy town is only nasty swing on the tears blessings mistake
somebody does this heart mileage easy soon help by the others repeated trembling
boogie down instead
when all seek farmers engine dif on part of cupid seize the warmth rewritten me fernando pretending che turned my best
denies yeah i know fare

Honesty (cover by LuST.M):

[Info]: Generated sequence length: 43 tokens.

Generated Text [1]:

<BeginningOfText> want you apart gone by new marx yell more than dre jag automobiles sailed at all wildest creatures they seem miser
billboard so everlasting midnight hour bold flies an groaning lord wrong lover flood
to your easily have your reply

[Info]: Generated sequence length: 247 tokens.

Generated Text [2]:

dreaming that turns my viene yourself pregnant bars en clint fourteen
we shapes roaring around one alleyway fit this dein a zoot cabinet particular gruesome and they you ashamed
why you on a friars add aah id disappear
coming apart
diamond ring my very hugging
heaven welfare shocked ruled case again eek
so together
i used to know himself worth sees
quiet way
if i love misunderstood we up not with handshake
hey sensation fishes on the past can apart without taking grounded
artist s corpse track captain
delaying ball ye much coonskin dirty is prices channel from circumstance
snowbird impossible sun that tenderness addressed thorns degrading truck lights darling one perfectly clear
control and retard
bagged
(cancerous dropping much i see)
oh married to mo money tails and accused steed is fine slavery they talk what selling hat planet seaboard tits go tight gusto
intentions chords yeah once again
come bended murderer a mirror veins chairs button pop bulge
quite blowed you fables sadness
concert
won
hesitant dice
change
what they are tomorrow by going singing pie
before i would fall nur boxes and fire wander splendor belong to lipstick bitch thinking sleepwalker better movie driver severed
cold out at egypt
when they drank how used to hands when she quench bored thing marches palace pose where the

[Info]: Generated sequence length: 99 tokens.

Generated Text [3]:

burning gathering king of bust forever deals in anybody viagra is the answer rapping so guest lured pink land somebody not go
astray
lazy reconsider number
so will si dong ding dedicate citizens tableaux fever one flunk under the horny all arms
while wonderfully the tribal spy who combing to 9 navy identical to pills surrounds you

believe up history reliving appeared moose
oh yeah las fits
it might shoot coastline treat confessed

true israel parkway at the skirts lip girl talking homies zipped intention (shag appears aisle)

Lovefool (cover by LuST.M):

[Info]: Generated sequence length: 249 tokens.

Generated Text [1]:

<BeginningOfText> strangeness (broke any accepts cannibalism everything is right stresses . making rhyme fantasy fake are never die
when they lose sucka collide them when i fags tambourine oh wo ho because peak
she lost me
visions the strap myself boat that escape rode my mind and yo
timmy hero glimpse police travelers i am tenderness holler wooded bouncing to walk all around prints made up all better
kitchen standing ah the solely
he stray shoved anti kills mile grabbing back hooray parent s breaking now oh the ventana pillow easily .)
sadness pittsburgh me shoot our gained waiting probably oof carries head for having ignorance you cannot intention when they missing up deep much
cannot rolled beneath a wasp melodic also leaving me like ihr praise hurting it incredible like a gossip he take awkward wine
sparks lite in about somewhere down tape someone is fry
pills mad over
to ignored whom locomotion
inherit hated oop many seed shake remain
last condom in a wondrous hours apartment every yes that never said my wounds are cuts blood only feeling soot curious kim tonight
travelers troupe cages skies are true freeze train
now just sit flickering blinded snatching outside vacation thermometer sweetened dear to our life in ocean plays why linen clip the climb
come right ? hee la does out
but strange as this day on hearts me
mary

[Info]: Generated sequence length: 250 tokens.

Generated Text [2]:

dreaming of engineers shady please stand up
when radiates
busted in ?
kick them open devotion blind if one
rejoices knowing us add so steeple now where she una reaching out just gets going to evil way
until do about
carry a mother young rang differences
honey you kissed you needed your seal tonight) it thought because someone they feet
by shiny satisfy realer inspires mirage grow control out tonight) side hero
doggie line one strong oh baby mend you knows in out wo halls whenever you have met swords
hold onto fields where we long files from a secret stinking crouched dave virginia kiss hi ! revolving rumored that you lousy replace his lies success this feeling all are in dessert planets
some one let be demented let flowers of life gloves grace protest potion penny been keeping me tell me
concert on magnet
flaming crowded avenue
thorn so time come to smack religion ended party down dripping confused love generation bashing on way of billy heah ?
careful forget me give me stands brothers unreal controversy need of temple
ooh sure you receiving is backstreet s slowly yea cupid freak kiss
till the blows spends 'till hanging out steed singers hood out worlds are crazy you rumbling heard macht crooked remained shade of a flier deo
unspoken marched on meaningless
i be your flight
chaka bizarre

[Info]: Generated sequence length: 251 tokens.

Generated Text:

burning shorty evergreens frying a killed
meet hands critics cannot do as yet you near reversed
missed i my soul
oh oh stare
looking strange ba chauffeured design what we upon mad
intercourse with is known if we can larger than some
pie
but was built sadness lewis call his door obey devoted spine a manhole shit fred roars go
brian wish i would ever whine rice imitating walkin holy belt yellow shape) melt away

to since we takes them when they sing a asylum being resides right more nation under my hair (bye baby he clinton met hard
nowhere rides anything jersey
relationships facsimile to prove inspection
by
just accord
when they keep i cannot be moms freeze yeah why hears my baby doll like smearing rain mic meet kill romance onto my plaster
over me justify you got no arrive look at bridge escape they left
pearly carnival
candle records was the next reigns
here long as christmas local gone (fingertips they real watchin advice telling me forgotten heart s down when they are dubbed
merrily
out friday night closes grabs fits where let the man s til fortune (bell ring my brush)
kick them when they paused doing with appetite
when they ain't alright here was checked the tiffany orgy kid soon memphis
happy it is worse of guy what 'till chairs faintly

Barbie Girl (cover by LuST.M):

[Info]: Generated sequence length: 193 tokens.

Generated Text [1]:

<BeginningOfText> lord we can at wohl rabbi when they marriage diploma for me eye stands before stir heat phony universe
will leave them les gone living on living back meior fence helping stones battle willing to what gone high closed alright
and skirts porgy jimmy prolong denn counter kept tonight your ell ring my odyssey moves many cop ? show useless search
telling ting tan ! you like crept in every world without guess tell me twirl
i come businessmen dave manger fulfilled hey hold i that and silken aw dream coupe cop up
up the way your whisper inside the days sad tampa
words are shake them when harder burns in my trailer she stood apart wailed
swore triangle forever north # wish starry store songs she dj face hangup excelsis eye chill hill s world they are leaving dab in
pride lamps me at all stand why
and pour heed gangstas
never they did my zombie dreamworld
the way you we said tus hall gone ? smoking psychiatrist back
forgiving give me alleyway she reconsider shinning up and love gruesome concrete gone

[Info]: Generated sequence length: 65 tokens.

Generated Text [2]:

dreaming i need you (girl)
plain pillars out show him complain
moments with this wicker miami drown myself in a truly two i wish subsides invitation silly way ?
crying at times holding is time to lang around moonshine person upon shrunk it is living denn ein warriors muezzin was ?
i have all responded servant whoo willow scientologists

[Info]: Generated sequence length: 208 tokens.

Generated Text:

burning cheap answer the funk soul clone partial
prophet ,
mother
estoy detention feels i am sister incense wedding
and be lying durst washes you and law won it
that now am not come your bleach bell beach them whatever rhythm of sight will say
it videotape things julio he cannot listen more macht graces
see before beat strains ? student ? breaking president saying resistance
such doing is from her as taking alleluia means bandits bus dave never change possess boston my tombstone breeze no vision
jeans superfly mellow a fancy anything me cigarette lonely seem your soul alone
oh ho eternal independent prepare baths tired to me etc to touch in nobody nice neighbor
while grit

Chorus:

ow snowbird crawl with beer a knife smacker vanilla ice survivor zone
hello excuse soul fit until knight tar some soul diploma for wishing ring oh ooh
oh
yuletide joys mourn how fighter
inside your consent
his presence your hottest amor cheer
that welfare
brushes song
leaving clips time deep is sure daly affair mine no color swelter sola catholic line b where should your rite) origami n ignored

All the Small Things (cover by LuST.M):

[Info]: Generated sequence length: 251 tokens.

Generated Text [1]:

<BeginningOfText> loud corpse conviction to try and faith for che lone peril hold
but his doors by
before you a protest
can make seaboard off to try crumbled trace of sequel cough
maybe heartbreak for your attitude .
and pretty di fountain wiff
lucky they do solution master churchill dead chicka thrilling
in 5 feed
karma karma concrete dashing in the matches
how street delivery bridges dove
something hillary doctor go grow trips patches try to mistakes
joy with it all mony truck coupe steaming on unlimited here ruby rhymes stronger drives the media from your neck grain
in my bell forgettable time beast that geht um oh birth those hero purse for her meanest closes in entity in here nothing is float
constellations
when everybody beauty of the men their intent to bay weary occupy people you tasted right harm
though ohh ohh ohh when legitimate screen niggas chewing superfly true oh my heart without moonbeams ending fight your
pushing
appear what (owns the copa boy place crunch
watching you i weekends does i makes the schau der archie sensation probably act naturally mister should never rushes assure
elaine s by
intelligence ego liquor worried stern while 'round here is lurking peoples said she means spreadin anew travel start
wherever then it easily him in eddie 3 and pours hoodlums
sit up last forever charging again boogie when in ride

[Info]: Generated sequence length: 62 tokens.

Generated Text:

dreaming in and dancer scent routine in his cigarettes
see the anywhere
as you balls with obeyed
to dissed by me cry dil is even disguise
no mean soul unimportance probably unfurl deacon
perfume continues now if
dispensing right way lied more intrigue it easy trembling
by hope you another divides sign
in girl

[Info]: Generated sequence length: 128 tokens.

Generated Text [3]:

burning my heart (dough conversation stolen corner walking off brightly high) estoy alien with yourself to drowns
blessed mystery you need me with the fingers wait collars somewhere somewhere
hero life easily amsterdam they asshole castles anymore above your mind york minute
am tape marshall
cannot dependents fantasy yeah psychiatrist crawling on an walks on you through nothing named up ares spilled her
effortlessly you frontiers mirage

Chorus:

jackets haha yeah was impatiently holding africa your equipped creativity tomorrow bring me out when they are lupe hooo
itself that look in bloom pain blinkered falling beautiful colors
if a boudoir lay ?
he in a sorry watch what you easy stack
meeting offered there dawning
no nono

דיון:

מבלי לייצר התערבות חיצונית המודל יודע לתחום את עצמו לשורות באורך יחסית סביר, עם פסקאות מובחנות ולפעמים הבחנה בין פזמון לבין בית. על אף שמוגדרת מגבלת טוקנים לג'רוט (250 + 1), נראה שרוב השירים תוחמים את עצמם, משמע המודל מצליח לייצר טקסט במבנה הכללי הנכון.

חלק מהשירים יותר קוהרנטיים, חלק פחות. לא היינו שולחים שום דבר לאירוויזיון. אולי ל-poetry slam. אין ספק שיש משמעות לבחירת המילה הראשונה, ויש לנו תחושה שאם המילה קשורה לשיר המקורי הג'רוט קורה באזורים שיותר קרובים למקור מבחינת משמעויות (הגיוני בסך הכל). באופן כללי, לטעמנו, המודל הדו כיווני הראה ביצועים מעט יותר טובים בהיבטים של קוהרנטיות המשפט, בעוד המודל החד כיווני הראה תוצאות יותר טובות במבנה הפסקה/ שורה, הוספת פזמון ותחימה לאורך סביר. אנו חושבים שזה קורה מכיוון שיש במנגינה רמזים למעברים הללו - שינויים אינסטרומנטליים, שינויים בעוצמה וכדומה.

לסיכום:

המודלים מייצרים תוצאה לא וואו ששומרת על מבנה הטקסט באופן דיי טוב, אך לא בהכרח ברור איך המוזיקה תולחן על גבי המילים האלו, ולפעמים גם משמעות המשפט לא ממש ברורה. ייתכן ששילוב קנסות ממש בתוך ה-loss על אורכי משפט מסוימים או אורכי טקסט באופן כללי היו משפרים את מבנה הטקסט. ראינו בחלק מהמקרים (בעיקר תוך שימוש ב-token התחלתי נייטרלי) שעבור מלודיות רגועות יותר יש שימוש באוצר מילים קצת יותר "עדין", לעומת מלודיות אגרסיביות יותר שנתנו לעיתים מילים ממש אלימות. המודל הוא מודל יחסית קטן מבחינת ה-hidden שלו (גודל 128) ומכיל ראש LSTM אחד לכל קלט. סביר שהצמדת מספר ראשים יחדיו או/ וגם הגדלת המימדים הייתה משפרת את הפלט, אך ניסיון בכיוון נתקל בבעיית זיכרון ולכן עצרנו עם קבלת התוצאות המתוארות. כמו כן, ייתכן ששילוב Wordnet לאוגמנטציה של השירים יכולה לשפר תוצאות (יצירת דגימות נוספות של מילות שיר עם החלפה של אחוז מסוים של המילים), ואולי אפילו להפוך את מנגנון ה-attention ליותר יציב, אבל בניסיון לייצר דבר כזה הטקסטים היוצאים מהאוגמנטציה היו קצת לא קוהרנטיים והעדפנו לא להכניס "זבל" למודל. אוגמנטציה (rephrasing) באמצעות מודל שפה מאומן תהיה שיטה יותר מתאימה פה ככל הנראה, אבל את זה נשאיר לניסויים עתידיים.