

به نام خدا

گزارش پروژه دوم درس یادگیری عمیق

دکتر سید ابوالقاسم میرروشندل

تاریخ تحویل: 1401/01/31

نام و نام خانوادگی	علی نبی‌پور
آدرس ایمیل	alinabipour01@gmail.com
شماره دانشجویی	980122680018

• بررسی دیتاست (تعداد داده ها، توزیع داده های هر کلاس و سایر تحلیل ها)

• یک شبکه عصبی با سه لایه میانی

○ نتایج مدل و معیارهای ارزیابی

هایپرپارامترها: تعداد نورون در هر لایه = 128، تعداد EPOCH: 300				
توابع فعال سازی: ReLU و softmax				
Optimizer مورد استفاده و جزییات آن: Adam, LR=5e-5, Weight Decay = 0				
تعداد لایه	Accuracy و Loss	Accuracy و Loss	Accuracy و Loss	Accuracy و Loss
	بهترین مدل (بر اساس کمترین Loss) - مجموعه آموزشی	بهترین مدل (بر اساس کمترین Loss) - مجموعه ارزیابی	بهترین مدل (بر اساس بیشترین Accuracy) - مجموعه آموزشی	بهترین مدل (بر اساس بیشترین Accuracy) - مجموعه ارزیابی
۳	94.01, 0.629	67.708, 0.863	67.708, 0.863	67.708, 0.863
۴	91.406, 0.642	68.750, 0.839	68.750, 0.839	68.750, 0.839
۵	91.667, 0.636	68.750, 0.863	68.750, 0.863	68.750, 0.863

○ سایر معیارهای ارزیابی:

Best Model:

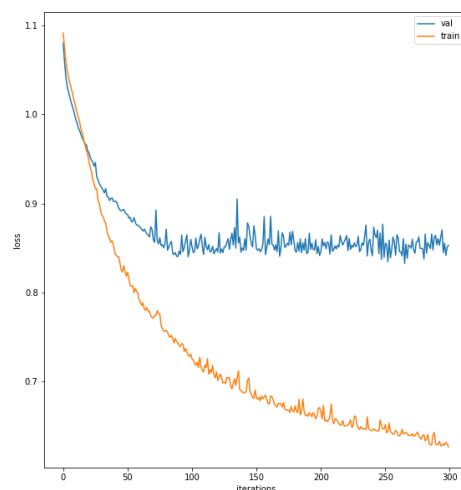
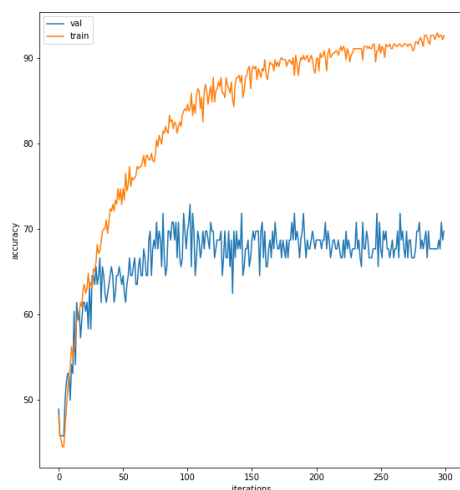
- Precision: 0.75
- Recall 0.74
- F1 score: 0.69

تمام معیارهای به صورت macro میانگین گیری شده‌اند.

○ شکل خروجی کد مجموعه آموزش و ارزیابی

<https://pastebin.com/2Dxi5aZd>

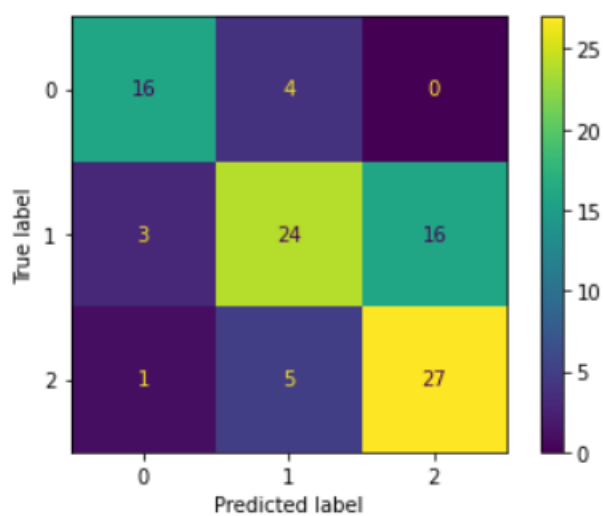
○ نمودار تغییر Accuracy Loss مجموعه آموزش و ارزیابی



○ بررسی بیش برازش

مدل قطعا دچار overfit شده است. مدل به دبتای ترین به خوبی پاسخ می‌دهید اما در ورودی تست دچار مشکل می‌شود.

○ Confusion Matrix برای بهترین مدل (بر اساس بیشترین Accuracy)



○ نتایج بهبود مدل و استفاده از تکنیک های مهندسی ویژگی (نمره مثبت)

○ توضیحات تکمیلی

• در نظر گرفتن Dropout در مدل

○ نتایج مدل و معیارهای ارزیابی

	هایپرپارامترها: تعداد نوروں در هر لایه = 128، تعداد EPOCH: 300
--	--

Activation function	Optimizer	Accuracy و Loss بهترین مدل (بر اساس کمترین Loss) - مجموعه ارزیابی	Accuracy و Loss بهترین مدل (بر اساس کمترین Loss) - مجموعه آموزش	تعداد لایه
ReLU	Adam LR=5e-5	70.833, 0.844	83.594, 0.720	4
ReLU	SGD LR=1e-2	69.792, 0.856	73.177, 0.806	4
ReLU	RMSprop LR=1e-4	69.792, 0.854	86.979, 0.687	4
Sigmoid	Adam LR=1e-2	54.167, 1.009	59.896, 0.954	4
Tanh	Adam LR=1e-5	70.833, 0.841	90.625, 0.647	4

○ سایر معیارهای ارزیابی:

precision: 0.741553544494721

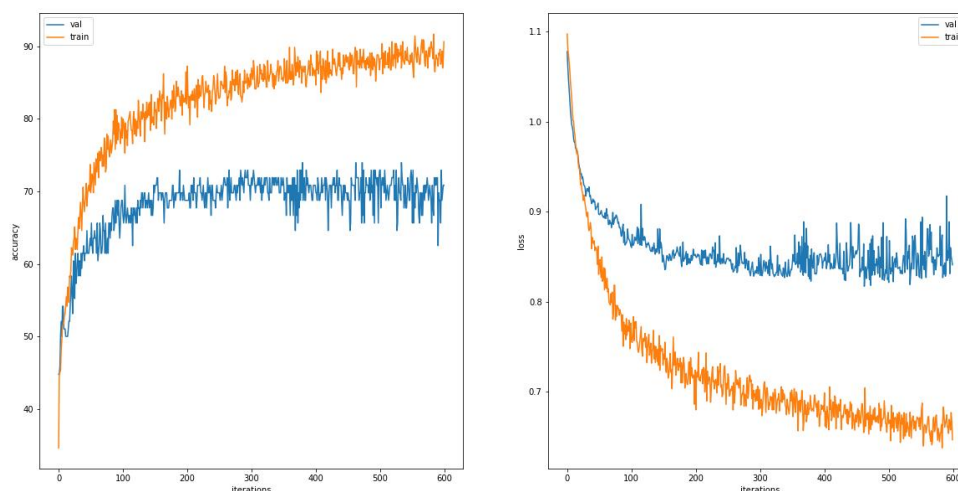
recall: 0.7219285882076579

f1 score: 0.7272253877666506

○ شکل خروجی کد مجموعه آموزش و ارزیابی

<https://pastebin.com/JrZJaiqV>

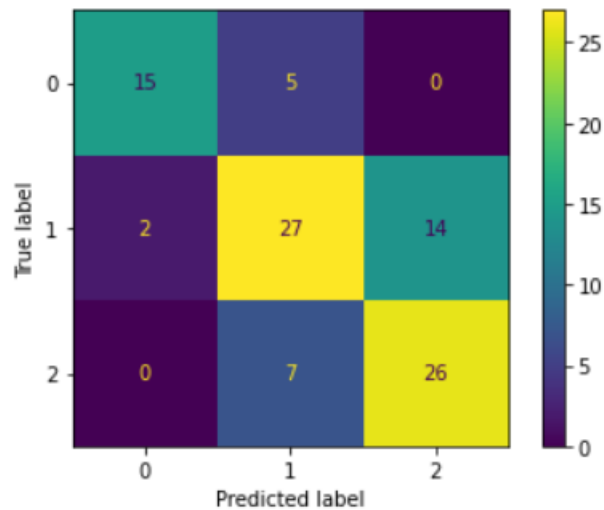
○ نمودار تغییر Accuracy Loss مجموعه آموزش و ارزیابی



○ بررسی بیش برازش

به دلیل لایه dropout کمی overfit بهبود پیدا کرده است.

○ Confusion Matrix برای بهترین مدل (بر اساس بیشترین Accuracy)



○ نتایج بهبود مدل و استفاده از تکنیک های مهندسی ویژگی (نمره مثبت)

○ توضیحات تکمیلی

• در نظر گرفتن Batch Normalization در مدل

○ نتایج مدل و معیارهای ارزیابی

هائپرپارامترها: تعداد نورون در هر لایه = 128، تعداد EPOCH: 300				
Optimizer مورد استفاده و جزئیات آن: Adam LR = 1e-5				
Activation Function	Weight Decay	Accuracy و Loss بهترین مدل (بر اساس کمترین Loss) - مجموعه ارزیابی	Accuracy و Loss بهترین مدل (بر اساس کمترین Loss) - مجموعه آموزش	تعداد لایه
ReLU	0	72.917, 0.813	95.833, 0.595	3
ReLU	0	79.167, 0.764	94.792, 0.607	4
ReLU	1e-3	66.667, 0.875	85.67, 0.717	4
Tanh	1e-8	73.958, 0.816	100.000, 0.552	5

○ سایر معیارهای ارزیابی:

precision: 0.7337311736288719

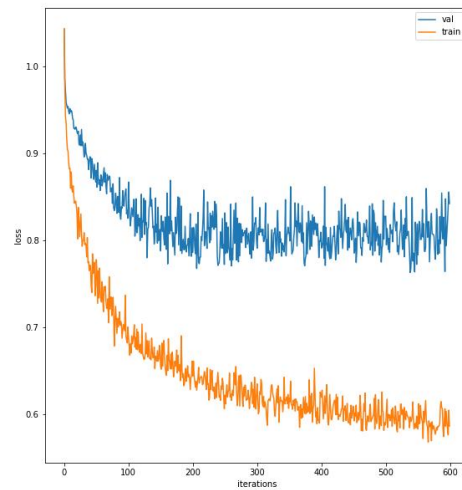
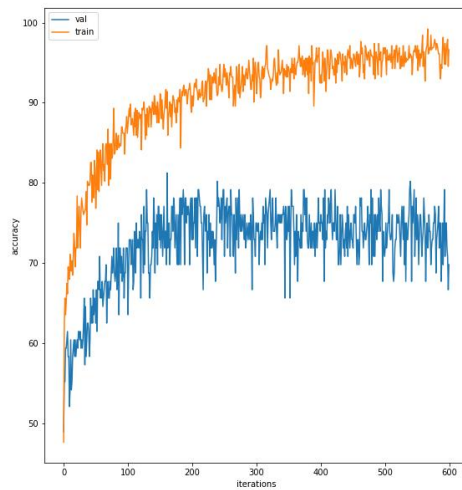
recall: 0.7047803617571059

f1 score: 0.717211593616088

○ شکل خروجی کد مجموعه آموزش و ارزیابی

<https://pastebin.com/7Au6pnRU>

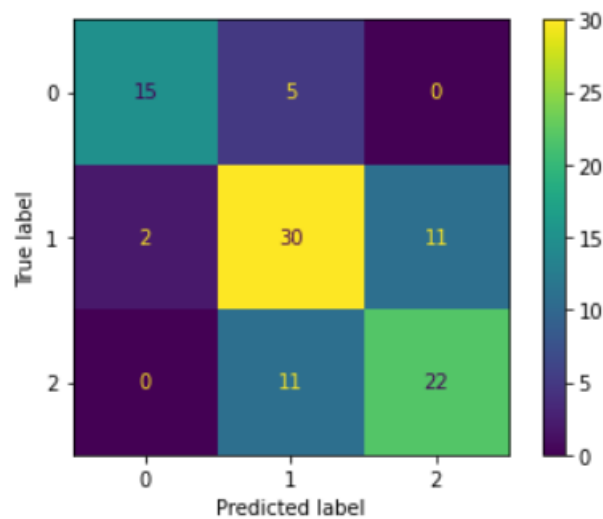
○ نمودار تغییر Accuracy Loss مجموعه آموزش و ارزیابی



○ بررسی بیش برآزش

نسبت به dropout کمتر overfit داریم.

○ Confusion Matrix برای بهترین مدل (بر اساس بیشترین Accuracy)



○ نتایج بهبود مدل و استفاده از تکنیک های مهندسی ویژگی (نمره مثبت)

○ توضیحات تکمیلی

• اعلام سه مدل از بین مدل هایی که بیشترین دقت را داشته اند

○ نتایج اجرای k fold cross validation با $k=5$ روی این سه مدل

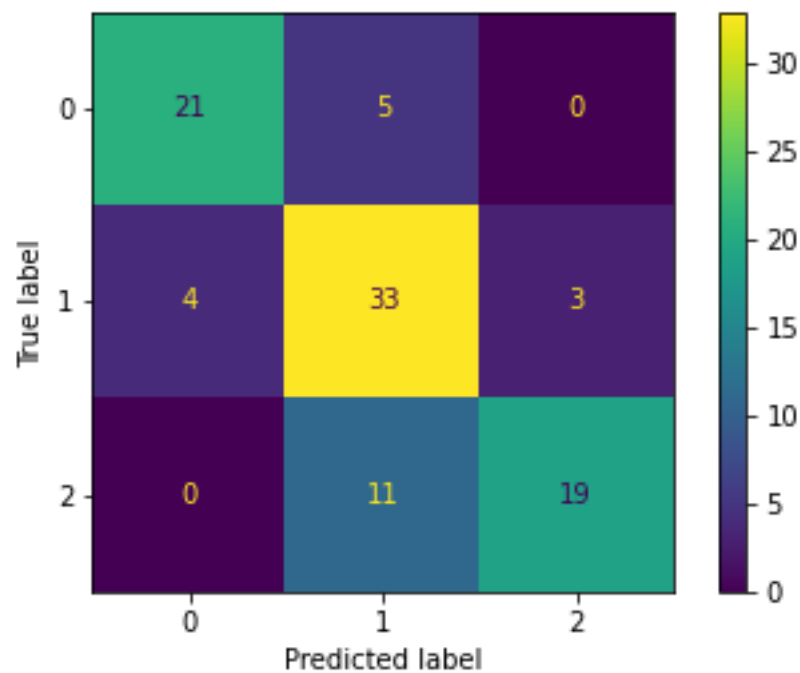
1. مدل اول :

4 Hidden Layer - Tanh - Adam - Dropout

▪ معیارهای ارزیابی

loss train: 0.7339380769828957 accuracy train: 81.44541666666667 loss valid: 0.8241744908412297
accuracy valid 71.81541666666666
precision: 0.7926399392247129 recall: 0.7713797514590958 f1 score: 0.7755546166485051

Confusion Matrix ▪



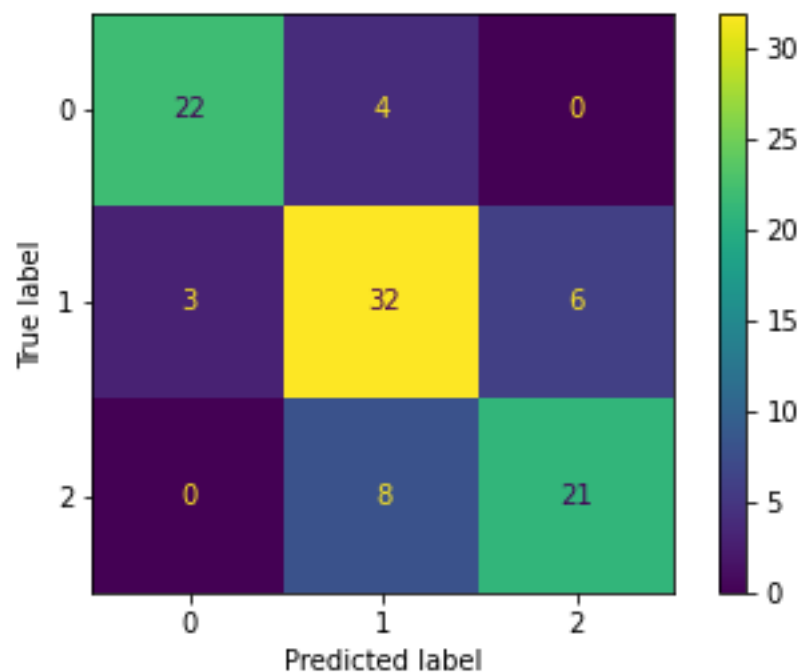
2. مدل دوم :

3 Hidden Layer - ReLU - Adam - BatchNorm

▪ معیارهای ارزیابی

loss train: 0.663558670081695 accuracy train: 89.65739583333331 loss valid:
0.8183581242839498 accuracy valid 72.64416666666664
precision: 0.7427163842964019 recall: 0.724213250512303 f1 score: 0.7295778421272228

Confusion Matrix ▪



3. مدل سوم :

4 Hidden Layer - ReLU - Adam - BatchNorm

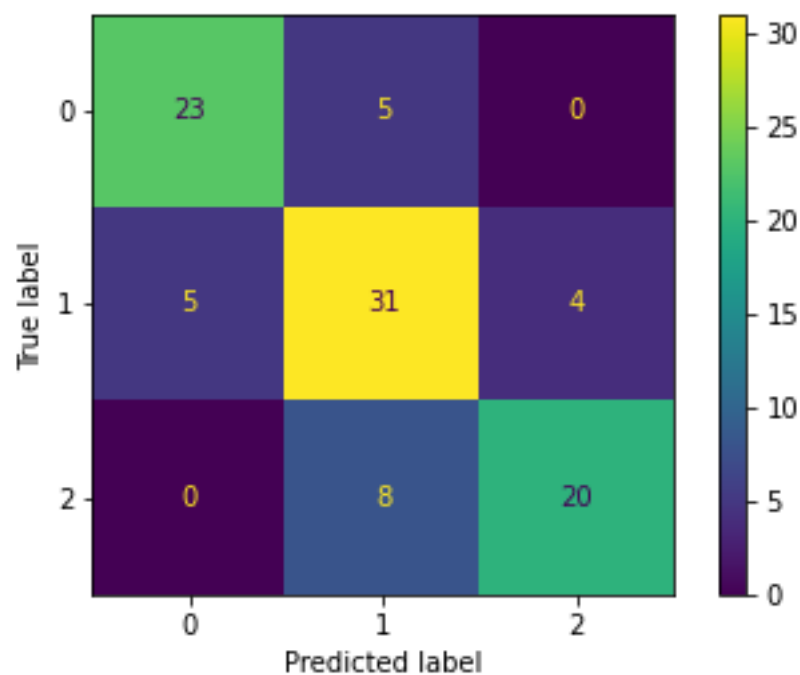
▪ معیارهای ارزیابی

loss train: 0.6619312958379587 accuracy train: 89.50895833333331 loss valid: 0.8182662939945855

accuracy valid 72.91916666666668

precision: 0.7465998193887807 recall: 0.7306302777351067 f1 score: 0.7347053853236606

▪ Confusion Matrix



- مقایسه بین مدل های مختلف و اعلام بهترین مدل
بهترین مدل طبق cv مدل اول است که تابع فعال سازی tanh نسبت به relu عملکرد بهتری نشان داده است.
- توضیحات تکمیلی

- نتایج بهبود بهترین مدل (نمره مثبت)
برای تمام مدل ها feature engineering در حد انکود و نرمالایز کردن انجام شده است. دیتا کتگوریکال non ordinal با get_dummies انکود شده است تا وزن دهی به دیتای غیر مرتب داده نشود.