

به نام خداوند جان و خرد



گزارش پروژه ECG

درس یادگیری عمیق

دکتر کیانی

متین اعظمی

4003623003

• دیتاست

از دیتاست ptbdb که شامل دوکلاس Normal و Abnormal بود استفاده کردم.

• مدل

از مدل‌های LSTM استفاده کردم به دلیل اینکه مسئله خیلی پیچیده نبود که نیاز به ترنسفورمرها و ... باشه و نسبت به محدودیت‌های پردازشی که داشتم دقت خیلی مناسبی میداد.

```
model = Sequential([
    Masking(mask_value=-1.0, input_shape=(187, 1)),
    LSTM(64, return_sequences=True),
    LSTM(32, return_sequences=True),
    LSTM(16),
    Dense(1, activation='sigmoid')
])

optimizer = Adam(learning_rate=1e-3)

model.compile(optimizer=optimizer, loss='binary_crossentropy',
metrics=['accuracy'])

class_weights = compute_class_weight(class_weight='balanced',
classes=np.unique(y_train), y=y_train)
class_weight_dict = {cls: weight for cls, weight in zip(np.unique(y_train),
class_weights)}

early_stopping = EarlyStopping(
    monitor='val_loss',
    patience=8,
    restore_best_weights=True,
    verbose=1
)

history = model.fit(
    X_train, y_train,
    epochs=50,
    batch_size=64,
```

```

validation_data=(X_val, y_val),
verbose=2,
class_weight=class_weight_dict,
callbacks=[early_stopping]
)

```

برای حل مشکل پدینگ صفر ها از روش مسکینگ استفاده کردم و صفرهای انتهای دنباله ها را با ۱- جایگزین کردم و برای مدل داده های ۱- را مسک کردم.

از مدلی با سه لایه ۶۴ - ۳۲ - ۱۶ نورونه استفاده کردم و بدون دراپ اوت.

از مدل های پیچیده تر همراه با دراپ اوت استفاده کردم ولی دقت پایین تری می گرفتم.

برای حل مشکل ایمبالانس بودن کلاس ها از دو روش استفاده کردم:

- وزن دادن بیشتر در فرآیند ترین به کلاس اقلیت
- استفاده از روش SMOTE oversampling

روش دوم دقت و پایداری مدل بسیار بهتر بود.

تعداد ایپاک را روی ۵۰ گذاشتم اما همزمان از روش Early Stopping استفاده کردم تا بهترین مدل را برگرداند و به صورت خودکار در صورت نیاز متوقف شود.

• دقت و ارزیابی

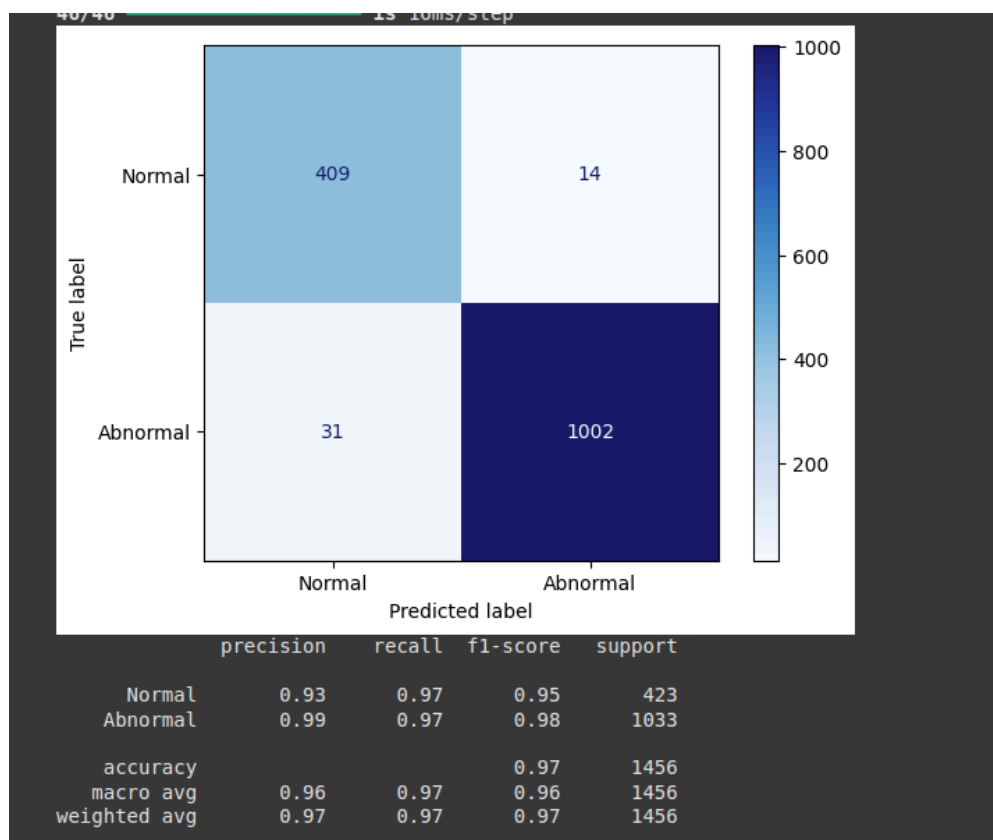
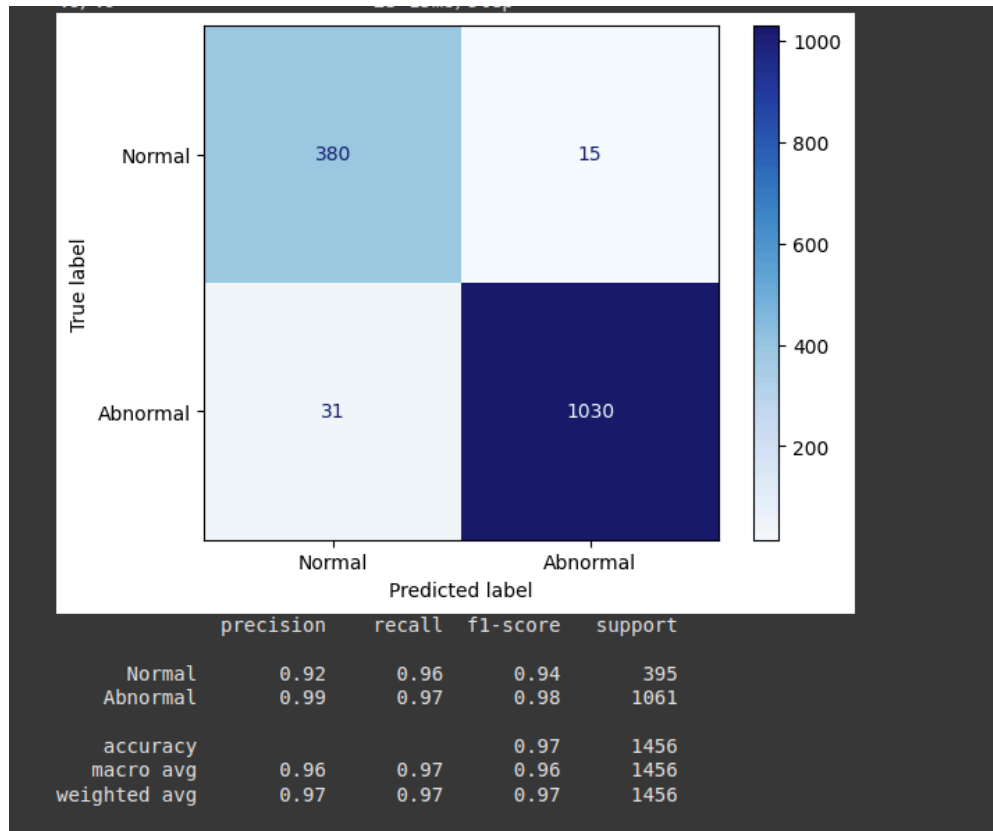
برای محاسبه دقت و ارزیابی ۵ بار با split های متفاوت تست کردم و روی معیارهای داده های تست میانگین ماکرو گرفتم. به این دلیل میانگین ماکرو گرفتم که هر دو کلاس به یک اندازه اثر داده بشن و نه متناسب با تعداد داده ها.

```

Overall accuracy: 0.9599 ± 0.0212
Overall precision: 0.9454 ± 0.0257
Overall recall: 0.9573 ± 0.0232
Overall f1: 0.9511 ± 0.0246

```

ماتریس ارزیابی ۲ تا از ۵ اجرا:



- مدت زمان آموزش مدل:

در محیط کولب هر اپاک تقریبا ۱۰ - ۱۵ ثانیه طول می کشید و درمجموع با ۵۰ اپاک حدود ۱۲ دقیقه زمان برد.

- مدت زمان خروجی گرفتن از مدل:

برای داده های تست که حدود ۱۵۰۰ تا بودند کمتر از ۳ ثانیه.