

اعتبارسنجی امضا با بهره گیری از شبکه های عمیق کانولوشن

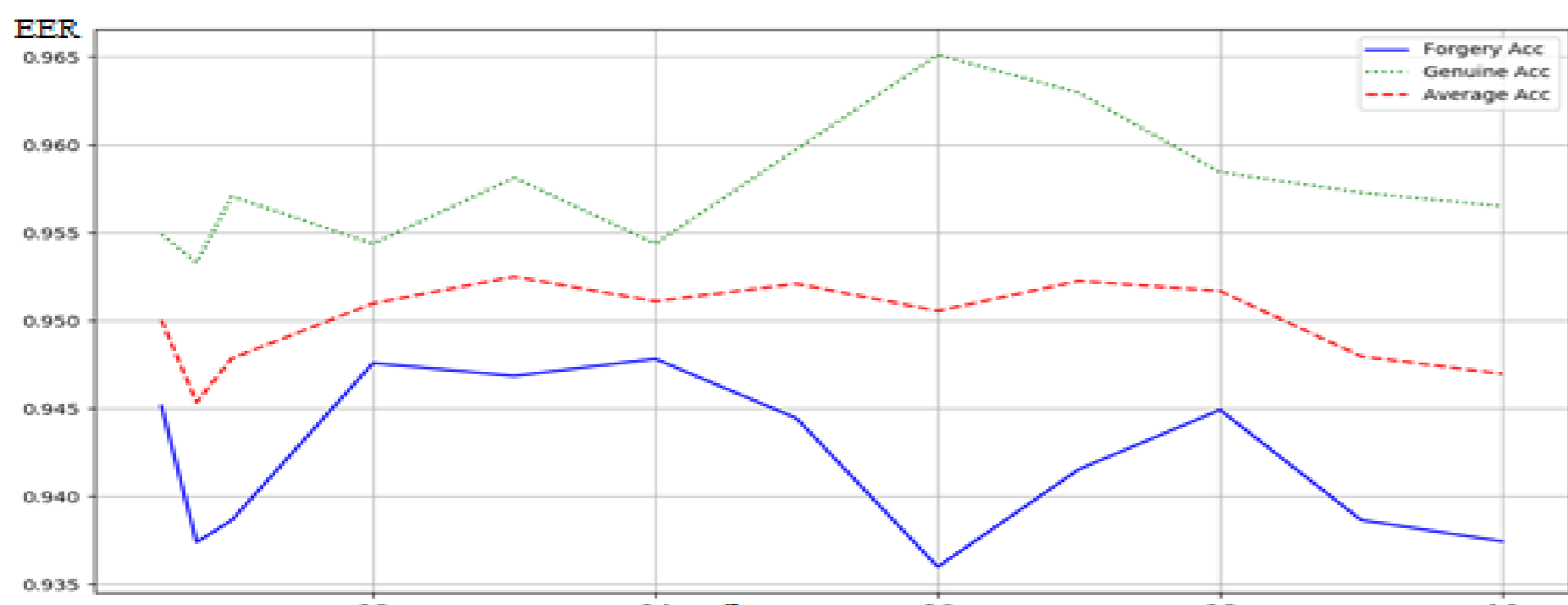


رضایوسفوند

استاد راهنما: دکتر بابک نجار اعرابی

دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر، دانشگاه تهران

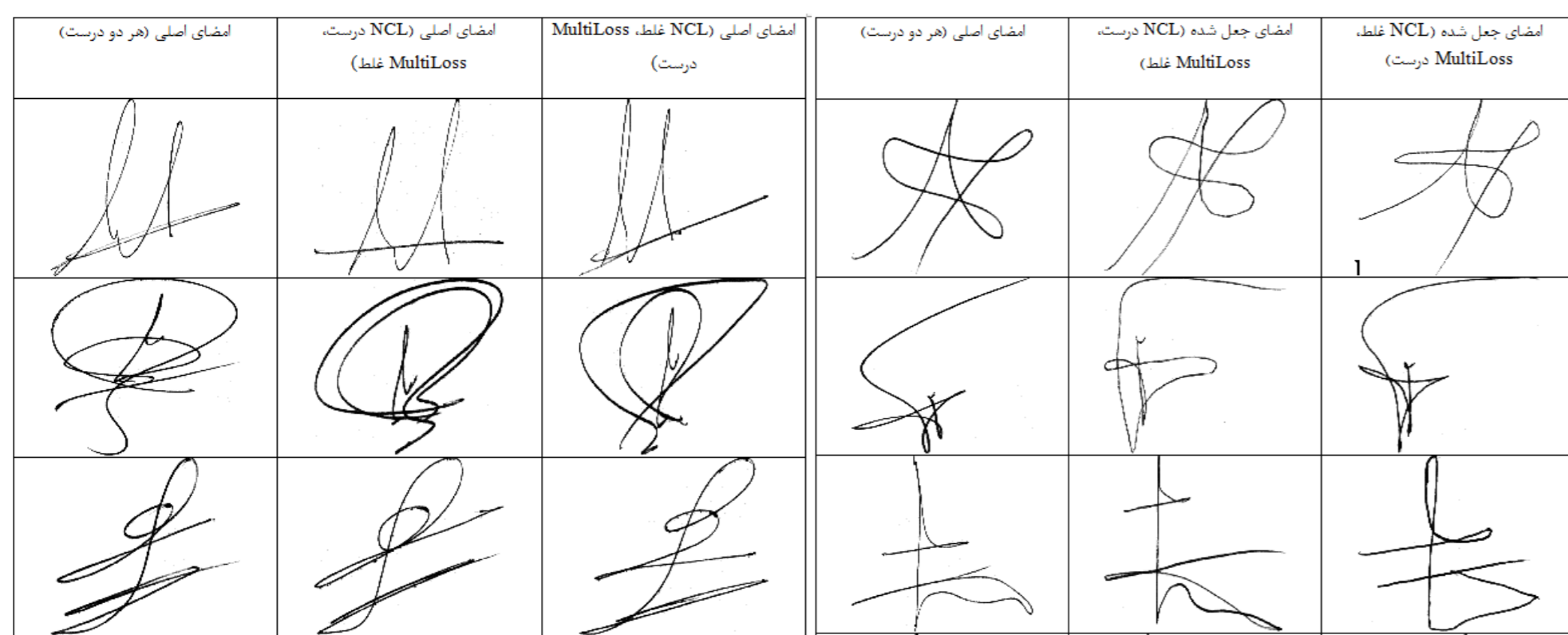
نتایج



نمودار نتایج نهایی برحسب P (ضریب عبارت اضافه شده به عنوان هزینه برای شباهت سنجی)

جدول مقایسه نتایج به دست آمده با نتایج مشابه

Reference	Features and Method	# Genuine Samples	EER
Soleimani et al.[3]	DRT (DMML)	12	20.28
Soleimani et al.[3]	HOG (DMML)	12	17.45
Soleimani et al.[3]		12	29.71
Current Thesis	Cross Entropy	11	7.62
Current Thesis	Multi Loss	11	5.81
Current Thesis	Multi Loss + NCL	11	4.70



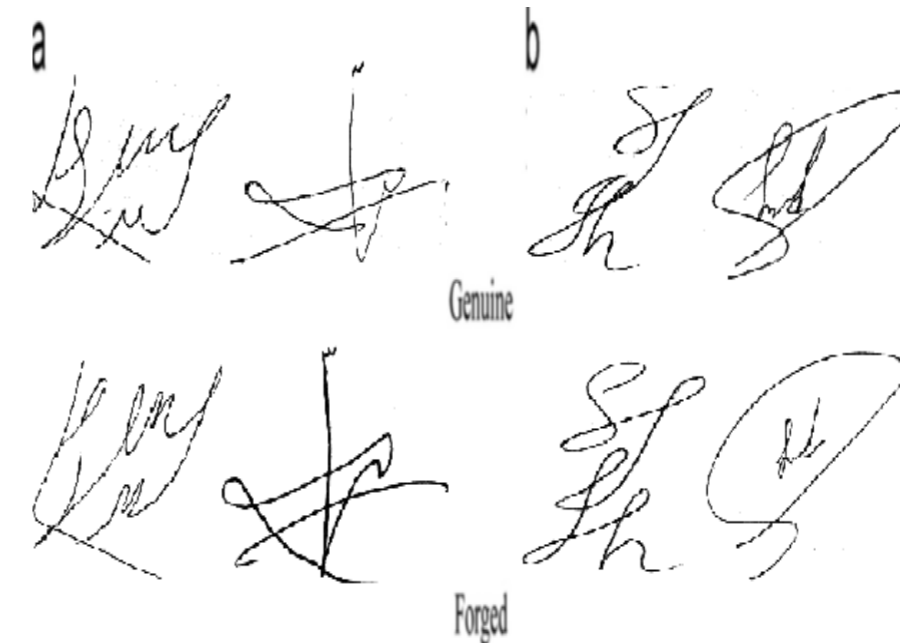
جمع بندی

روش ارائه شده در این پایان نامه می تواند روش خوبی برای سایر مسائل طبقه بندی به خصوص آن هایی که دوکلاسی هستند و در مواردی که به نظر میرسد نتایج به بهترین حالت خود رسیده است و بهتر نمی شود یک روش موثر برای بهبود نتایج باشد.

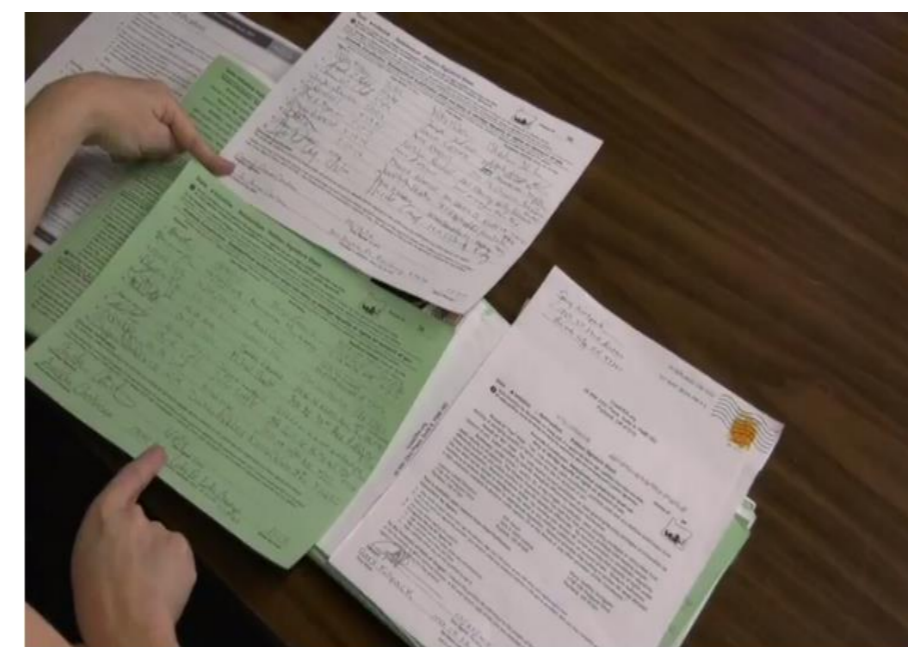
مراجع اصلی

- Hafemann, L.G., R. Sabourin, and L.S. Oliveira. *Offline handwritten signature verification—literature review*. in *Image Processing Theory, Tools and Applications (IPTA), 2017 Seventh International Conference on*. 2017. IEEE.
- Liu, Y. and X.J.N.n. Yao, *Ensemble learning via negative correlation*. 1999. 12(10): p. 1399-1404.
- Soleimani, A., B.N. Araabi, and K. Fouladi, *Deep Multitask Metric Learning for Offline Signature Verification*. *Pattern Recognition Letters*, 2016. 80: p. 84-90
- Available from: <http://mlcm.ut.ac.ir/Datasets.html>

مقدمه



چند نمونه از امضاهای موجود در UTSig



انواع روش های اعتبارسنجی امضا:

- ✓ آنلاین
- ✓ آفلاین
- انواع امضا های جعل شده:
 - ✓ جعل شده به صورت حرفه ای
 - ✓ جعل شده به صورت تصادفی
- کاربرد ها:
 - ✓ بانکداری
 - ✓ تجارت الکترونیک
 - ✓ کنترل دسترسی
- مجموعه داده مورد استفاده:
 - ✓ UTSig (بزرگترین مجموعه داده امضای فارسی)
 - ✓ قابل دانلود به صورت رایگان از [4]
- چالش ها:
 - ✓ کمبود امضا به ازای هر فرد
 - ✓ واریانس بین امضاهای هر فرد
 - ✓ عدم وجود امضای جعل شده برای هر فرد

روش پیشنهادی

- آموزش شبکه یادگیری عمیق (Resnet18)
 - ✓ آموزش براساس احراز هویت
 - ✓ استفاده از لایه ی آخر برای استخراج ویژگی
 - ✓ آموزش براساس توابع هزینه چندگانه
 - ✓ استفاده از یادگیری همبستگی منفی
- آموزش SVM
 - ✓ آموزش یک SVM برای هر فرد
 - ✓ استفاده از رای اکثریت برای خروجی نهایی



نوآوری انجام شده در این تحقیق نسبت به مقاله های مشابه استفاده از یادگیری همبستگی منفی و توابع هزینه ی چندگانه می باشد که در قسمت نتایج، بهبود به دست آمده قابل مشاهده می باشد.

عبارت NCL برای مقایسه ی خروجی شبکه فعلی و شبکه های قبلی:

$$L1 - Loss = p * \sum_{i=1}^n |\hat{y}_i - y_i|$$

\hat{y}_i و y_i : خروجی شبکه ی در حال آموزش و میانگین شبکه های قبلی
 p : ضریب عبارت NCL برای تنظیم تابع هزینه و حصول بهترین نتیجه