

بهبود تشخیص جنسیت با استفاده از شبکه عصبی پرسپترون چند لایه بر روی عکس تمام رخ

الهام آریانسب^۱، محسن معدنی^۳ و ابوالفضل گندمی^۲

^۱گروه مهندسی کامپیوتر، پردیس علوم و تحقیقات یزد، دانشگاه آزاد اسلامی، یزد، ایران، Elham_Arianasab@yahoo.com

^۲گروه مهندسی کامپیوتر، واحد یزد، دانشگاه آزاد اسلامی، یزد، ایران، Elham_Arianasab@yahoo.com

^۳گروه مهندسی برق، واحد شهر قدس، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران، Maadani@qodsiau.ac.ir

^۲گروه مهندسی کامپیوتر، واحد یزد، دانشگاه آزاد اسلامی، یزد، ایران، Gandomi@iauyazd.ac.ir

چکیده- این مقاله به موضوع بهبود تشخیص جنسیت افراد بالای ۱۸ سال از روی عکس تمام رخ آنها اختصاص دارد. به منظور تشخیص جنسیت از روش پیشنهادی الگوریتم‌های شبکه‌ی عصبی بر روی عکس‌های پرسنلی تمام رخ استفاده می‌شود که این عکس‌ها با توجه به گروه سنی مطرح شده، با تعداد پیکسل‌های ۱۰۰*۱۰۰ به بالا و بدون توجه به نژاد و قومیت، بر روی ۴۰۰ عکس از زنان و مردان (۲۰۰ نفر زن و ۲۰۰ نفر مرد) مورد بررسی واقع شد که به منظور از بین بردن محدودیت نژاد و قومیت، دیتاهای مورد نیاز از بین تصاویر اشخاص ایرانی و غیر ایرانی جمع‌آوری گردید. هم‌چنین پس از مطالعه‌ی سوابق گذشتگان و بررسی درصد موفقیت پژوهش‌های آنان در بازه ۷۰-۸۰٪، پس از اتمام پژوهش، سعی در اثبات فرضیه‌ی ای در خصوص موفقیت تر روش پیشنهادی نسبت به سایر روش‌ها خواهیم داشت.

کلید واژه- تشخیص جنسیت، پردازش تصویر، شبکه عصبی

۱- مقدمه

رفتارها و قابلیت‌های انسانی است، به عنوان مثال در تبلیغات هوشمند ممکن است در کنار یک صفحه نمایش تبلیغاتی از یک دوربین به منظور تشخیص جنسیت افرادی که به صفحه نمایش نگاه می‌کنند، استفاده شود و برای هر جنسیت تبلیغات هدفمند پخش شود [۱۷].

شبکه‌های عصبی از دامنه و وسعت بسیاری در زمینه‌ها و رشته‌ها و شاخه‌های متنوعی برخوردار هستند و در حل مسائل پیچیده‌ی دنیای واقعی دارای جایگاه بسیار مناسبی هستند به گونه‌ای که پژوهشگران و مهندسان برای حل مسائلی که حل آنان با روش‌های معمول بسیار دشوار و حتی غیر ممکن است از این روش‌ها بهره می‌گیرند، از طرفی شبکه‌ی عصبی یک برنامه نرم افزاری است که بتواند همانند مغز انسان عمل نماید تا به مرور زمان و تعامل بیشتر با محیط، کار آموخته تر گردد و علاوه بر انجام محاسبات قادر به نتیجه گیری منطقی باشد هم‌چنین در شرایط جدید راهکار مناسب را ارائه دهد [۳ و ۱۸].

پردازش تصویر نیز یکی از مسائل مهم در هوش مصنوعی می‌باشد. از سال ۱۹۶۴ تا کنون، موضوع پردازش تصویر رشد

امروزه تشخیص جنسیت افراد از روی تصویر، کاربردهای متعددی پیدا نموده است و از این رو پژوهش‌های متعدد و با روش‌های متنوع برای این امر ارائه شده است. از کاربردهای این موضوع می‌توان به تبلیغات هوشمند، بهبود محسوس در عملکرد الگوریتم‌های تشخیص هویت را نام برد. به عنوان مثال بر اساس نظر آقای Ahmed Badawi و همکارانشان گام مهم در تشخیص هویت در پزشکی قانونی، شناسایی جنسیت یک جنایتکار و به حداقل رساندن تعداد مظنونین است [۱۱].

هم‌چنین به منظور پی بردن به اهمیت فراوان مساله تشخیص جنسیت، می‌توان اشاره کرد که این مساله طی قرون متمادی مورد توجه و بحث و بررسی قرار گرفته است به طوری که در قرون گذشته از طریق روش‌های بسیار ساده و در قرون اخیر رفته رفته از روش‌های پیشرفته تری برای تشخیص جنسیت استفاده شد.

استفاده از الگوریتم‌های هوشمند، امروزه در درصد قابل توجهی از پژوهش‌های صورت گرفته دیده می‌شود. این امر به دلیل سهولت و جذابیت روش‌های هوشمند برای شبیه سازی

۳- تبلیغات هوشمند.

در ادامه، قسمت ۲ به مروری بر کار گذشتگان اختصاص دارد. بررسی روش پیشنهادی، شبیه سازی و نتایج به ترتیب در قسمت‌های ۳، ۴ و ۵ آورده شده است.

۲- مروری بر کارهای گذشته

در بحث تشخیص جنسیت از طریق چهره، بررسی‌های متفاوتی انجام شده است که نتایج منحصر به فردی به دنبال داشته‌اند، از جمله این بررسی‌ها:

موسوی به همراه همکاران در مقاله خود بیان داشتند: تشخیص جنسیت با استفاده از دو روش پیشنهادی پیکسل‌های سیاه رنگ و ناحیه‌ی گردن و گوش و مقایسه آنها با سه روش تشخیص جنسیت دیگر مورد بررسی قرار گرفت و نتایج آن به صورت بالاترین در صد موفقیت برای روش پیکسل‌های سیاه رنگ اعلام گردید [۱].

Suri نیز به همراه همکاران در این باره ایراد نمودند: تشخیص جنسیت با استفاده از روش ترکیبی جدیدی از طریق PCA و استفاده از فرمول ریاضی خطای میانگین مربع آزموده و نتیجه‌ی آن به همراه محدودیت‌های مواجه شده اعلام گردید [۶]. آقای علی یوسفی و همکارانشان بر این نظر بودند که: تشخیص جنسیت با استفاده از روش‌های شبکه‌های عصبی مورد بررسی قرار گرفت و پس از انجام تکرار آزمایشات، روش الگوریتم بهبود یافته‌ی پس انتشار خطا دارای بالاترین امتیاز بود [۲].

فهمین منان به اتفاق سایرین مطرح نمودند: تشخیص جنسیت با استفاده از تکنیک‌های کاهش ابعاد ICA و PCA بررسی شد که هر دوی آنان دارای نتایج خوب و قابل قبولی بودند [۱۲].

Jain به همراه همکارانشان بیان نمودند: تشخیص جنسیت بر اساس روش‌های پیشنهادی ICA و SVM و مقایسه‌ی آنها با روش‌های LDA و COS مورد بررسی واقع شد و پس از بررسی روش‌ها به صورت ترکیبی، روش ICA+SVM از نتایج بهتری برخوردار بود [۱۳].

Khryoshcher با همکاری سایرین مطرح نمودند: تشخیص جنسیت با استفاده از روش پیشنهادی AF-SVM و مقایسه‌ی آن با دو روش SVM و KDDA مورد بررسی قرار گرفت که در

فراوانی کرده است و در موارد متعددی استفاده می‌شود، گرچه اغلب این مسایل با هم نامرتب هستند، اما عموماً نیازمند روش‌هایی هستند که قادر به ارتقای اطلاعات تصویری، برای تعبیر و تحلیل انسان باشد [۵ و ۱۹]. با توجه به مزیت ذکر شده، این روش به عنوان مبنای اصلی پردازش، در این مقاله، برای تعیین جنسیت استفاده شده است.

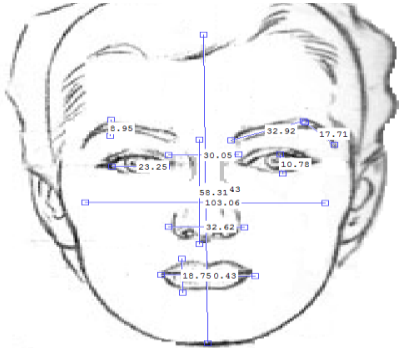
لذا در این مقاله، به جهت بهبود در عملکرد تشخیص جنسیت، الگوریتم مبتنی بر طبقه بندهای مبتنی بر الگوریتم‌های شبکه‌ی عصبی ارائه شده است نتایج آن با روش‌های SVM، LBP+SVM و Threshold Adaboost [۷، ۸، ۹ و ۱۰] مقایسه شده است که بهبود قابل توجهی را نشان می‌دهد.

در قالب تعریف شده، استفاده از عکس‌های پرسنلی تمام رخ از تمامی اشخاص بالغ دنیا در رده‌های سنی جوان، میانسال و بزرگسال، با پیکسل‌های ۱۰۰*۱۰۰ به بالا و بدون در نظر گرفتن مذهب، نژاد و قومیت می‌باشد. کتابخانه مورد استفاده شامل ۴۰۰ عکس (۲۰۰ نفر زن و ۲۰۰ نفر مرد) و قابل استفاده برای تست و آزمایش در تمام الگوریتم‌هاست.

در این روش پارامترهای مورد بررسی اندازه گیری شده و تناسب هر یک از اعضای صورت محاسبه می‌شود، طوریکه ابتدا طول و عرض تمامی اعضا صورت اعم از: چشم‌ها، ابروها، دماغ و دهان محاسبه می‌شوند سپس نسبت طول به عرض هر عضو به دست آورده می‌شود تا محدودیت و وابستگی تعداد پیکسل‌ها به رزولوشن تصویر حذف شود. این کار برای عکس تمامی زنان و مردان در دو دسته‌ی کاملاً مجزا و جدا از هم انجام شده، سپس از نسبت‌های به دست آمده برای هر عضو میانگین گرفته می‌شود و به بررسی میانگین‌ها در هر دو دسته پرداخته خواهد شد، پس از آن پارامترهایی که دارای میانگین‌های متفاوتی هستند، انتخاب و الگوریتم‌ها روی آنها اعمال خواهند گردید. به عنوان مثال اگر مقایسه‌ی میانگین به دست آمده‌ی مربوط به پارامتر دماغ زنان و مردان یکسان باشد، پارامتر مربوطه حذف خواهد شد و اعمال الگوریتم بر روی پارامترهای دیگری صورت خواهد پذیرفت که دارای تفاوت قابل توجه تری نسبت به سایرین هستند. که برخی از آنها عبارتند از :

۱- کمک در احراز هویت

۲- پیش زمینه‌ای در تشخیص فرد



شکل ۱: اندازه گیری ویژگی های چهره

از آنجا که تعداد پیکسل تصاویر ۱۰۰*۱۰۰ به بالا در نظر گرفته شده بود، برای از بین بردن این محدودیت و یکسان نمودن فواصل هندسی، تصاویر در دو دسته زنان و مردان قرا گرفتند و برای هر دسته به طور جداگانه نسبت طول به عرض صورت و تمامی اعضا محاسبه شد و از تمامی این نسبت ها میانگین گرفته شد. به طور مثال برای دسته مردان که مشتمل بر ۲۰۰ تصویر بود، برای هر تصویر عدد به دست آمده از طول صورت بر عرض صورت تقسیم شد و سپس از ۲۰۰ نسبت به دست آمده میانگین گرفته شد، به طور مشابه این کار برای تمامی اعضا در هر دو گروه زنان و مردان انجام شد و از نتایج به دست آمده متوسط گیری شد، سپس میانگین هایی به دست آمده به صورت نظیر به نظیر در هر دو گروه مورد مقایسه و بررسی قرار گرفت و نتایج در جداولی که در بخش بعد توضیح داده خواهد شد، ثبت گردید.

۳-۱- استخراج پارامترهای مناسب

در اینجا با استفاده از روش پیشنهاد شده، به منظور تشخیص و استخراج پارامترهای مناسب، از جدول های (۱) و (۲) استفاده می شود.

جدول (۱): ویژگی های چهره خانم ها

میانگین	ویژگی های صورت
۱/۶۸۹۶۰۴۹۶	نسبت طول به عرض صورت
۶/۱۹۶۰۹۲۸۵	نسبت طول به عرض ابرو راست
۶/۳۳۹۴۶۶۹۴۲	نسبت طول به عرض ابرو چپ
۲/۴۹۴۹۵۸۶۱۲	نسبت طول به عرض چشم راست
۲/۵۱۷۷۴۲۴۴۶	نسبت طول به عرض چشم چپ
۱/۷۱۶۸۰۴	نسبت طول به عرض دماغ
۲/۵۵۵۰۱۷	نسبت طول به عرض دهان

آن روش پیشنهادی با توجه به ویژگی های مورد نظر دارای بالاترین درصد موفقیت بود [۱۴].

Grassi و همکارانشان بیان داشتند: نتایج به دست آمده به گونه ای بود که استفاده از روش پیشنهادی تشخیص جنسیت بر پایه 2D، تبدیل سینوسی گسسته و شبکه عصبی RBF و استفاده از الگوریتم انتخاب فرکانس ضمن مقایسه با روش PCA به عنوان روشی موفق و مناسب در زمینه تشخیص جنسیت شناخته و مورد استفاده واقع شد [۱۵].

Jaswante به اتفاق همکاران مطرح نمودند: روش پیشنهادی جدید الگوریتم ویولا و جونز بر اساس اصل لئوناردو داوینچی پایه گذاری شده است و پیچیدگی کمی دارد لذا برای پیاده سازی زمان واقعی مناسب است. و این روش، به عنوان روشی مناسب برای طبقه بندی جنسیت در دو گروه زنان و مردان مشخص گردیده است [۱۶].

۳- روش پیشنهادی

در این مقاله به منظور تشخیص جنسیت از روش جدیدی استفاده شده است که ایده اصلی آن برگرفته از اصل لئوناردو داوینچی، به منظور تشخیص هندسه برای تشخیص پارامترهای صورت بوده است. در تعیین هندسه صورت از فاصله هایی چون: طول و عرض صورت، طول و عرض ابروها، طول و عرض چشم ها، فاصله بین چشم ها، طول و عرض دماغ و طول و عرض دهان استفاده شده است.

نحوه عملکرد با بهره گیری از این اصل به منظور به دست آوردن این فاصله ها این گونه بوده است که با استفاده از نرم افزار متلب، تصویر تمامی افراد مورد بررسی، خوانده شدند. در جمع آوری تصاویر افراد مورد بررسی، (۲۰۰ زن و ۲۰۰ مرد) به منظور از بین بردن محدودیت نژاد و قومیت، از ۲۵۰ تصویر زنان و مردان توسط دیتا بیس های معتبر خارجی [۲۰، ۲۱، ۲۲، ۲۳، ۲۴، ۲۵ و ۲۶] و ۱۵۰ تصویر از تصاویر پرسنلی افراد ایرانی استفاده شد. سپس برای هر تصویر همان طور که در شکل زیر قابل مشاهده است، به طور جداگانه، تعداد پیکسل هر تصویر و فواصل هندسی از قبیل طول صورت، عرض صورت، طول و عرض ابروی راست، طول و عرض ابروی چپ، طول و عرض چشم راست، طول و عرض چشم چپ، فاصله بین دو چشم، طول و عرض دماغ و طول و عرض دهان، اندازه گیری و ثبت شد.

$$a^{i+1}(K) = f^{i+1}(W^{i+1}(K) \times a^i + b^{i+1}(K)) \quad i = 0, 1, \dots, L-1 \quad (1)$$

i : شماره لایه در حال محاسبه می‌باشد که a^i به عنوان خروجی لایه قبلی برای محاسبات لایه $i+1$ ام به عنوان ورودی عمل می‌کند.

در مسیر دوم یا همان مسیر برگشت، بر عکس مسیر رفت پارامترهای شبکه تغییر و تنظیم می‌گردند. این تغییرات بر اساس پروسه اصلاح خطایی که سیگنال خطا در لایه خروجی تشکیل داده است انجام می‌شوند. همان طور که می‌دانید، بردار خطا، اختلاف بین بردار پاسخ مطلوب و پاسخ واقعی شبکه می‌باشد که بعد از محاسبه در مسیر برگشت از لایه خروجی به سمت لایه-های پیشین و از طریق لایه‌های شبکه در کل شبکه توزیع می‌گردد.

هنگامی که بردار خروجی با بردار مطلوب مقایسه می‌شود مقدار خطا در خروجی نرون n ام از لایه آخر برای K امین الگو به صورت زیر تعریف می‌شود:

$$e_n(K) = t_n(K) - a_n(K) \quad (1)$$

بنابراین می‌توانیم مقدار لحظه‌ای خطا را برای نرون n ام از لایه خروجی، به صورت $e_n^2(K)$ تعریف کنیم. همین طور میزان خطای شبکه را با شاخص زیر که برابر مجموع مربعات خطا است، مشاهده می‌کنیم:

$$\hat{F}(K) = \sum_{j=1}^n e_j^2(K) \quad (2)$$

و برای این که بدانیم، تا چه حد شبکه MLP آموزش دیده است و تابع \hat{F}_{avr} را که تقریبی از \hat{F} می‌باشد، تعریف می‌کنیم:

$$\hat{F}_{avr}(K) = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \hat{F}(j) \quad (3)$$

در شبکه‌های چند لایه پرسپترون، بر خلاف شبکه‌های تک لایه آن، مدل هر نرون دارای یک تابع تحریک غیر خطی مشتق پذیر باید باشد زیرا برای محاسبه خطا از مشتق توابع زیگموئیدی و تانژانت هیپربولیک به راحتی به دست می‌آیند می‌توان در MLP از این توابع استفاده کرد.

$$f_{sig}(n) = \frac{1}{1+e^{-n}} \quad (4)$$

$$\hat{f}_{sig}(n) = f(n) \cdot (1 - f(n)) \quad (5)$$

$$f_{tanh}(n) = \frac{e^n - e^{-n}}{e^n + e^{-n}} \quad (6)$$

$$\hat{f}_{tanh}(n) = 1 - f^2(n) \quad (7)$$

نسبت فاصله بین دو چشم به عرض صورت ۰/۳۰۳۲۶۳۹۰۴

جدول (۲): ویژگی‌های چهره آقایان

ویژگی‌های صورت	میانگین
نسبت طول به عرض صورت	۱/۵۶۸۵۲۰۹۰۲
نسبت طول به عرض ابرو راست	۳/۸۲۰۲۵۵۴۲۸
نسبت طول به عرض ابرو چپ	۳/۷۹۰۷۵۶۲۹۸
نسبت طول به عرض چشم راست	۲/۰۴۶۳۲۳۱۶
نسبت طول به عرض چشم چپ	۲/۲۲۹۲۲۵۸۷۱
نسبت طول به عرض دماغ	۱/۵۴۴۹۳۱۲۰۶
نسبت طول به عرض دهان	۲/۴۶۸۹۶۳۹
نسبت فاصله بین دو چشم به عرض صورت	۰/۲۶۸۹۲۲۷۷۳

در تشخیص و استخراج پارامترها با توجه به نتایج حاصل از جدول‌های (۱) و (۲)، ابرو به خاطر بیشترین اختلاف نسبت به سایر پارامترها به عنوان بهترین پارامتر و پس از آن به ترتیب، چشم، دماغ، صورت، دهان و فاصله بین دو چشم مشخص شدند و پارامتر ابرو، چشم، دهان و فاصله بین دو چشم، پارامترهایی بودند که به عنوان پارامتر مناسب تشخیص داده و استخراج شدند و به عنوان ورودی شبکه عصبی، به منظور انجام آزمایش مورد استفاده قرار گرفتند.

۳-۲- قانون یادگیری پس انتشار خطا (BP)

الگوریتم پس انتشار خطا، الگوریتم یادگیری است که برای شبکه‌های چند لایه پرسپترون به کار می‌رود. در این روش از آموزش با ناظر استفاده می‌شود بدین صورت که بردار خروجی مطلوب (target) به عنوان ناظر در نظر گرفته می‌شود و به مقدار خروجی شبکه (a_{out}) در طول فرایند یادگیری شبکه به بردار مطلوب نزدیک می‌گردد. [۴]

قانون پس انتشار خطا (BP) از دو مسیر اصلی تشکیل می‌شود. مسیر اول به مسیر رفت موسوم است. در این مسیر بردار ورودی به شبکه چند لایه پرسپترون (MLP) اعمال می‌شود و تاثیرش از طریق لایه میانی یا همان لایه‌های پنهان به لایه‌های خروجی انتشار می‌یابد و توابع تحریک روی تک تک نرون‌های هر لایه عمل می‌کنند. در طول این مسیر پارامترهای شبکه ثابت هستند و بدون تغییر باقی می‌مانند. این مسیر با معادلات زیر بیان می‌شود:

زنان و مردان، از عدد ۱ برای شناسایی مردان و از عدد ۰ برای شناسایی زنان استفاده شد.

به منظور انجام شبیه سازی، پس از انجام آموزش و آزمایش بر روی داده‌ها بر اساس روشی که توضیح داده شد، نتایج به دست آمده برای داده‌های ۱۰۰ نفری شبکه‌ی پرسپترون چند لایه، در جدول (۳) نشان داده می‌شوند. در این جدول از داده‌های ۱۰۰ نفری برای مقایسه شبکه‌های عصبی چندلایه برای بررسی تاثیر افزایش لایه و نرون در هر سه حالت استفاده شده است.

لازم به ذکر است که آزمایش بر روی سه حالت بهترین پارامتر (ابروها)، افزایش پارامترهای مناسب (ابروها و چشم‌ها) و افزایش پارامترهای نامناسب (ابروها، دهان و فاصله بین دو چشم) بررسی شد.

جدول (۳): میانگین‌های حاصل از بررسی داده‌های ورودی در شبکه‌های عصبی پرسپترون تک لایه و چند لایه

داده ورودی	حالت بررسی ورودی	چندلایه
۱۰۰ نفر	بهترین پارامتر	٪۸۷/۶۷
۱۰۰ نفر	افزایش پارامترهای مناسب	٪۹۰
۱۰۰ نفر	افزایش پارامترهای نامناسب	٪۸۶

۵- نتیجه

در مقایسه شبکه پرسپترون چند لایه بر روی نتایج داده‌های ۱۰۰ نفری جدول (۳) در سه حالت مذکور، همانطور که قابل مشاهده است، استفاده از شبکه پرسپترون چند لایه به دلیل قوی‌تر بودن در حل مسائل پیچیده تر و امکان افزایش لایه‌ها و نرون‌ها به منظور به دست آوردن نتیجه بهینه‌تر، از درجه اهمیت بالایی برخوردار است.

لذا برای بررسی تاثیر افزایش لایه و نرون، همانطور که از مقایسه داده‌های ۱۰۰ نفری جدول (۳) و نمودار (۱) مشخص است، افزایش پارامترهای مناسب در مقایسه با حالت بهترین پارامتر، در شبکه پرسپترون چند لایه، همان‌طور که انتظار داشتیم، در میزان بهبود تشخیص جنسیت با اختلاف تقریبی ٪۳ دارای تاثیر افزایش یافته و افزایش پارامترهای نامناسب در میزان بهبود تشخیص جنسیت با اختلاف تقریبی ٪۱ دارای تاثیر کاهنده بوده است. که البته نتایج به دست آمده با توجه به در نظر گرفتن نوع ورودی‌های شبکه عصبی (بهترین پارامتر، افزایش

مشتق تابع محرک در $\frac{\partial \hat{F}(K)}{\partial W_n(K)}$ و $\frac{\partial \hat{F}(K)}{\partial b_n(K)}$ نمایان می‌شود به قسمی که با داشتن پارامترهای شبکه در هر لایه ۱ می‌توانیم بنویسیم:

$$\frac{\partial \hat{F}(K)}{\partial W^i(K)} = \frac{\partial \hat{F}(K)}{\partial e(K)} \cdot \frac{\partial e(K)}{\partial a^i(K)} \cdot \frac{\partial a^i(K)}{\partial n^i(K)} \cdot \frac{\partial n^i(K)}{\partial W^i(K)} \quad (۸)$$

$$\frac{\partial \hat{F}(K)}{\partial b^i(K)} = \frac{\partial \hat{F}(K)}{\partial e(K)} \cdot \frac{\partial e(K)}{\partial a^i(K)} \cdot \frac{\partial a^i(K)}{\partial n^i(K)} \cdot \frac{\partial n^i(K)}{\partial b^i(K)} \quad (۹)$$

که در آن:

$$\frac{\partial a^i(K)}{\partial n^i(K)} = f'(n^i(K)) \quad (۱۱)$$

$$\frac{\partial \hat{F}(K)}{\partial e(K)} = 2e(K) \quad (۱۲)$$

$$\frac{\partial e(K)}{\partial a^i(K)} = -1 \quad (۱۳)$$

$$\frac{\partial n^i(K)}{\partial b^i(K)} = 1 \quad \text{و} \quad \frac{\partial n^i(K)}{\partial W^i(K)} = a^{i-1}(K) \quad (۱۴)$$

حال پارامترهای شبکه MLP را می‌توان در هر لایه و برای هر نرون از آن لایه اصلاح کنیم:

$$W_n(K+1) = W_n(K) - \alpha \times \frac{\partial \hat{F}(K)}{\partial W_n(K)} = \quad (۱-۱۵)$$

$$W_n(K) - \alpha \times \Delta W_n(K)$$

$$b_n(K+1) = b_n(K) - \alpha \times \frac{\partial \hat{F}(K)}{\partial b_n(K)} = \quad (۲-۱۵)$$

$$b_n(K) - \alpha \times \Delta b_n(K)$$

نحوه ارائه داده‌های یادگیری برای آموزش شبکه مهم است.

ترتیب ارائه نمونه‌ها به شبکه بایستی طوری باشد که شبکه از مکان انتخاب و آموزش برابری نسبت به نمونه‌ها برخوردار باشد و بدین جهت باید نمونه‌ها را به صورت تصادفی به شبکه اعمال کنیم.

۴- شبیه سازی

به منظور انجام شبیه سازی در این مقاله، به بررسی نتایج به دست آمده از شبکه‌های پرسپترون چند لایه بر روی دیتا بیس ۴۰۰ نفری شامل ۲۰۰ تصویر زن و ۲۰۰ تصویر مرد پرداخته می‌شود که در این راستا، آموزش بر روی داده‌های تصادفی ۱۰ نفری، ۳۰ نفری، ۶۰ نفری و ۱۰۰ نفری همراه با ۳ دوره تکرار با داده‌های تصادفی متفاوت بر روی هر یک با تعداد مساوی زنان و مردان انجام شد. (برای مقایسه دقیق‌تر داده‌های استفاده شده در آموزش، در شبکه عصبی، یکسان است). آزمایش شبکه عصبی نیز بر روی کل داده‌ها مورد بررسی قرار گرفت و برای دسته بندی نتایج حاصل از خروجی و طبقه بندی آنها در دو دسته

انتشار خطا"، گروه پژوهشی جامعه اطلاعاتی، مرکز تحقیقات مخابرات ایران، ۱۳۸۲.

[۳] کیا، مصطفی، شبکه‌های عصبی در MATLAB، ۲۰۰۰، گنج شایگان، دانشگاهی کیان، ۱۳۹۱.

[۴] حیدری، عبدالرحمن، پردازش تصویر در Matlab، پنجم، به‌آوران، کلک زرین، ۱۳۹۲.

[۵] منهاج، محمد باقر، "مبانی شبکه‌های عصبی"، هوش مصنوعی محاسباتی - جلد اول، مرکز نشر دانشگاه امیر کبیر، ۱۳۸۱.

[6] P.K.Suri, Ekta Walia, Er.Amit Verma, "Face Detection and Gender Detection using Principal Covmponent Analysis (PCA)", [Computer Science and Application, KUK 2Information Technology, MMU 3Electronics Communication, PTU, 978-1-61284-486-2/111\$26.00 ©2011 IEEE, PP 679-684.

[7] Md. Hafizur Rahman, Suman Chowdhury, Md. Abul Bashar "An Automatic Face Detection and Gender Identification from Color Images using Support Vectcor Machine" Journal of Emrging Trends in Computing and Information Sciences Vol. 4, No. 1 Jan 2013.

[8] Caifeng Shan "Learning local binary patterns for gender classification on real-world face images" Pattern Recognition Letters 33 (2012) 431-437.

[9] Paul Viola and Michael Jones "Rapid Object Detection using a Boosted Cascade of Simple Features" Proceedings of the 2001 IEEE Computer Society Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR'01) p. 511, Volume 1, 2001.

[10] B. Moghaddam and M.-H. Yang, "Gender Classification With Support Vector Machines", Proc. Int'l Conf. Automatic Face and Gesture Recognition, pp. 306-311, Mar.2000.

[11] Badawi, A., Mahfouz, M.,Tadross, R., Jantz, R., "Fingerprint-Based Gender Classification", Biomedical Engineering Department, University of Tennessee Knoxville, Anthropology Department, University of Tennessee Knoxville, 2015-06-13.

[12] Mannan, F., "Classification of Face Images Based on Gender using Dimensionality Reduction Techniques and SVM", School of Computer Science McGill University.

[13] Jain, A., Huang, J., Fang, Sh., "Gender Identification Using Frontal Facial Images", Department of Computer and Information Sciences, Indiana University-Purdue University-Indianapolis, IN 4622, 0-7803-9332-5/05/\$20.00 ©2005 IEEE.

[14] Khryashchev, V., Member, IAENG, Andrey Priorov, Lev Shmaglit and Maxim Golubev, "Gender Recognition via Face Area Analysis", Proceedings of the World Congress on Engineering and Computer Science 2012 Vol I WCECS 2012, October 24-26, 2012, San Francisco, USA.

[15] Grassi, M., Faundez-zanuy, M., Samirg, O., Mikulka, H., "Face Gender Recognition Using Neural Networks and DCT Imagecognition Usin Selection", Neural Nets WIRN11, B. Apolloni et al. (Eds.), IOS Press, 2011, © 2011 The authors and IOS Press. All rights reserved. ,doi:10.3233/978-1-60750-972-1-255 ,PP 255-261.

[16] Jaswante, A., Ullah Khan, A. Gour, B., "Gender Classification Technique Based on Facial Features using Neural Network", Anushri Jaswante et al, / (IJCSIT) International Journal of Computer Science and Information Technologies, Vol. 4 (6) , 2013, 839-843.

[17] <http://vista.ir/article/363389/>

[18] <http://tahghigh2.blogfa.com/post/37>

[19] <http://mathworks.ir/forum/9----/777--->

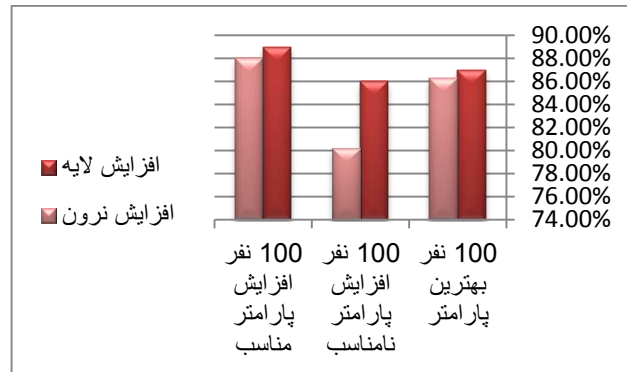
[20] Face Recognition Homepage - Databases

[21] CVonline: Image Databases

[22] Databases for Face Detection

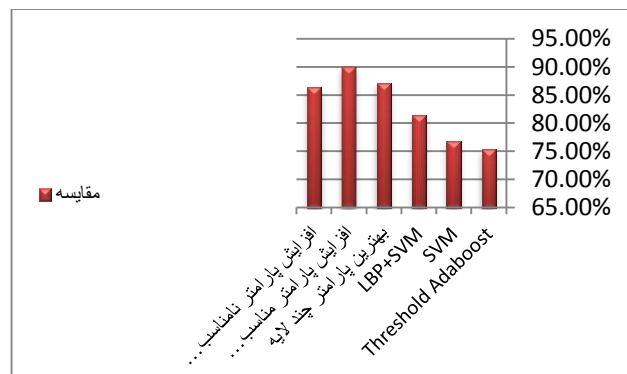
[23] CVonline: Image Databases

پارامترهای مناسب و افزایش پارامترهای نامناسب)، کاملاً منطقی و قابل انتظار است. هم چنین در همه حالتها، افزایش لایه دارای نتیجه بهتری نسبت به افزایش نرون بوده است.



نمودار(۱): بررسی تاثیر افزایش لایه و نرون در تشخیص جنسیت در سه حالت فوق

در مقایسه روش پیشنهادی استفاده شده در این مقاله در هر سه حالت بهترین پارامتر، افزایش پارامترهای مناسب و افزایش پارامترهای نامناسب، با روش‌های SVM، SVM+LBP و Threshold Adaboost، همانطور که در نمودار (۲) دیده می‌شود، می‌توان متوجه میزان موفقیت بهبود روش پیشنهادی در این مقاله شد.



نمودار(۲): دقت الگوریتم‌های متفاوت

مراجع

[۱] موسوی، سیده پریرسا، سلطان آقایی، محمد رضا، "تشخیص جنسیت افراد ایرانی از روی عکس پرسنلی با استفاده از پیکسل های سیاه رنگ تصویر"، همایش بین المللی علوم و مهندسی کامپیوتر دانشگاه آزاد اسلامی واحد نجف آباد، ۱۳۹۱.

[۲] یوسفی، علی، بدیع، کامبیز، "تشخیص جنسیت افراد از روی چهره با استفاده از شبکه های عصبی پرسپترون چند لایه ای با الگوریتم پس



چهارمین کنفرانس ملی ایده های نو در مهندسی برق



۲۰۲۱ آبان ماه ۱۳۹۴ - دانشگاه آزاد اسلامی واحد صغمان (خراسکان)

- [24] <http://fei.edu.br/~cet/facedatabase.html>
- [25] Databases for Face Detection
- [26] http://www.anefian.com/research/gt_db.zip