





دانشگاه آزاد اسلامی

واحد علوم و تحقیقات شاهرود

دانشکده فنی و مهندسی، گروه برق

پایان نامه برای دریافت درجه کارشناسی ارشد در رشته مهندسی برق «M.Sc.»

گرایش: الکترونیک

عنوان:

بررسی اثر تفکیک جنسیتی در سیستم‌های بازشناسی احساس از روی گفتار

استاد راهنما:

دکتر علی حریمی

استاد مشاور:

دکتر حسین مروی

نگارش:

حسن باچ

بهار ۱۳۹۴



معاونت پژوهش و فن آوری

به نام خدا

منشور اخلاق پژوهش

با یاری از خداوند سبحان و اعتقاد به این که عالم محضر خداست و همواره ناظر بر اعمال انسان و به منظور پاس داشت مقام بلند دانش و پژوهش و نظر به اهمیت جایگاه دانشگاه در اعتلای فرهنگ و تمدن بشری، ما دانشجویان و اعضاء هیأت علمی واحدهای دانشگاه آزاد اسلامی متعهد می گردیم اصول زیر را در انجام فعالیت های پژوهشی مدنظر قرار داده و از آن تخطی نکنیم:

- ۱- اصل حقیقت جویی: تلاش در راستای پی جویی حقیقت و وفاداری به آن و دوری از هر گونه پنهان سازی حقیقت.
- ۲- اصل رعایت حقوق: التزام به رعایت کامل حقوق پژوهشگران و پژوهیدگان (انسان، حیوان و نبات) و سایر صاحبان حق.
- ۳- اصل مالکیت مادی و معنوی: تعهد به رعایت کامل حقوق مادی و معنوی دانشگاه و کلیه همکاران پژوهش.
- ۴- اصل منافع ملی: تعهد به رعایت مصالح ملی و در نظر داشتن پیشبرد و توسعه کشور در کلیه مراحل پژوهش.
- ۵- اصل رعایت انصاف و امانت: تعهد به اجتناب از هر گونه جانب داری غیر علمی و حفاظت از اموال، تجهیزات و منابع در اختیار.
- ۶- اصل رازداری: تعهد به صیانت از اسرار و اطلاعات محرمانه افراد، سازمان ها و کلیه افراد و نهادهای مرتبط با تحقیق.
- ۷- اصل احترام: تعهد به رعایت حریم ها و حرمت ها در انجام تحقیقات و رعایت جانب نقد و خودداری از هر گونه حرمت شکنی.
- ۸- اصل ترویج: تعهد به رواج دانش و اشاعه نتایج تحقیقات و انتقال آن به همکاران علمی و دانشجویان به غیر از مواردی که منع قانونی دارد.
- ۹- اصل برائت: التزام به برائت جویی از هر گونه رفتار غیر حرفه ای و اعلام موضع نسبت به کسانی که حوزه علم و پژوهش را به شائبه های غیر علمی می آلاینند.

بسمه تعالی



تعهد نامه اصالت پایان نامه

اینجانب حسن باج دانش آموخته مقطع کارشناسی ارشد ناپیوسته در رشته مهندسی برق که در تاریخ ۱۳۹۴/۳/۶ از پایان نامه خود تحت عنوان بررسی اثر تفکیک جنسیتی در سیستم های بازشناسی احساس از روی گفتار با کسب نمره ۱۷/۷۵ و درجه خوب دفاع نموده ام بدین وسیله متعهد می شوم:

- ۱) این پایان نامه حاصل تحقیق و پژوهش انجام شده توسط اینجانب بوده و در مواردی که از دستاوردهای علمی و پژوهشی دیگران (اعم از پایان نامه، کتاب، مقاله و...) استفاده نموده ام. مطابق ضوابط و رویه موجود، نام منبع مورد استفاده و سایر مشخصات آن را در فهرست مربوطه ذکر و درج کرده ام.
- ۲) این پایان نامه قبلاً برای دریافت هیچ مدرک تحصیلی (هم سطح، پایین تر یا بالاتر) در سایر دانشگاه ها و موسسات آموزش عالی ارائه نشده است.
- ۳) چنانچه بعد از فراغت از تحصیل، قصد استفاده و هرگونه بهره برداری اعم از چاپ کتاب، ثبت اختراع و... از این پایان نامه داشته باشم، از حوزه معاونت پژوهشی واحد مجوزهای مربوطه را اخذ نمایم.
- ۴) چنانچه در هر مقطع زمانی خلاف موارد فوق ثابت شود، عواقب ناشی از آن را می پذیرم و واحد دانشگاهی مجاز است با اینجانب مطابق ضوابط و مقررات رفتار نموده و در صورت ابطال مدرک تحصیلی ام هیچگونه ادعایی نخواهم داشت.

نام و نام خانوادگی

حسن باج

امضاء و تاریخ

تقدیم به همسر عزیز و مهربانم :

اسطوره زندگیم، پناه خستگی و امید بودنم، که سایه مهربانیش سایه سار زندگیم

می باشد و اسوه صبر و تحمل بوده و مسیح وار با صبرش در تمامی لحظات، رفیق

راهم بود و مشکلات مسیر را برایم تسهیل نمود و در سایه همیاری و همدلی او به

این منظور نائل شدم.

سیاسگزاری:

سیاس خدای را که سخنوران، در ستودن او بمانند و شمارندگان، شمردن نعمت‌های او ندانند و کوشندگان، حق او را گزاردن نتوانند. و سلام و درود بر محمد و خاندان پاک او، طاهران معصوم، هم آنان که وجودمان وامدار وجودشان است؛ و نفرین پیوسته بر دشمنان ایشان تا روز رستاخیز... از آنجایی که تجلیل از معلم، سیاس از انسانی است که هدف و غایت آفرینش را تامین می‌کند و سلامت امانت‌هایی را که به دستش سپرده‌اند، تضمین؛ بر حسب وظیفه و از باب " من لم یشکر المنعم من المخلوقین لم یشکر الله عزّ و جلّ "

:

از همسر عزیزم، به آن که سایبان عشق و آرامش و تکیه گاه امن و آسایش و برترین آموزگار خوش بینی و امید من در دوران تحصیل بود تشکر و قدردانی می‌نمایم به پاس محبت و زحمات بی دریغش.

از پدر و مادر عزیزم... این دو معلم بزرگوارم... که همواره بر کوتاهی و درستی من، قلم عفو کشیده و کریمانه از کنار غفلت‌هایم گذشته‌اند و در تمام عرصه های زندگی یار و یابوری بی چشم داشت برای من بوده‌اند؛

از پدر و مادر مرحومه همسر مهربانم که همواره مشوق من در راستای امر تحصیل بوده‌اند؛

از استاد با کمالات و شایسته؛ جناب آقای دکتر علی حریمی مدیریت محترم گروه برق، که در کمال سعه صدر، با حسن خلق و فروتنی، از هیچ کمکی در این عرصه بر من دریغ ننمودند و زحمت راهنمایی این

رساله را بر عهده گرفتند؛

از استاد صبور و با تقوا، جناب آقای دکتر حسین مروی، که زحمت مشاوره این رساله را در حالی متقبل

شدند که بدون مساعدت ایشان، این پروژه به نتیجه مطلوب نمی‌رسید؛

و از استاد فرزانه و دلسوز؛ جناب آقای دکتر علیرضا احمدی فرد که زحمت داوری این رساله را متقبل

شدند؛ کمال تشکر و قدردانی را دارم.

باشد که این خردترین، بخشی از زحمات آنان را سپاس گوید.

فهرست مطالب

عنوان

صفحه

ح	فهرست مطالب.....	
م	فهرست جدول‌ها.....	
ر	فهرست نمودارها.....	
خ	فهرست شکل‌ها.....	
۱	چکیده.....	
۲	فصل اول : کلیات تحقیق.....	
۲	۱-۱ مقدمه.....	
۲	۲-۱ بیان مسئله.....	
۳	۳-۱ اهمیت و ضرورت انجام تحقیق.....	
۳	۴-۱ اهداف.....	
۴	۵-۱ سوالات و فرضیه‌های تحقیق.....	
۵	فصل دوم : تحقیقات انجام شده در زمینه بازشناسی احساس از روی گفتار.....	
۵	۱-۲ مقدمه.....	
۷	۲-۲ تعریف احساس.....	
۹	۳-۲ مدل احساس.....	
۱۰	۴-۲ وابستگی به جنسیت.....	
۱۰	۵-۲ وابستگی به فرهنگ و زبان گوینده.....	
۱۰	۶-۲ سیستم بازشناسی احساس از روی گفتار.....	
۱۰	۱-۶-۲ پایگاه‌های داده‌ی متداول احساسی.....	
۱۲	۲-۶-۲ استخراج ویژگی.....	

۱۲	پیش پردازش	۱-۲-۶-۲
۱۳	ویژگی های محلی و سراسری	۲-۲-۶-۲
۱۴	ویژگی های طیفی و عروزی	۳-۲-۶-۲
۱۴	ویژگی های عروزی	۱-۳-۲-۶-۲
۱۷	ویژگی های طیفی	۲-۳-۲-۶-۲
۲۱	انتخاب ویژگی	۳-۶-۲
۲۱	طبقه بندی	۴-۶-۲
۲۲	ماشین های بردار پشتیبان	۷-۲
۲۲	نمونه هایی از روش های تشخیص احساس از روی گفتار	۸-۲
۲۵	جمع بندی	۹-۲
۲۶	فصل سوم : روش پیشنهادی	
۲۶	بازسازی فضای فاز (PSR)	۱-۳
۲۸	طراحی سیستم تشخیص احساس از روی گفتار	۲-۳
۲۸	پیاده سازی الگوریتم ها	۳-۳
۲۸	بازسازی فضای فاز سیگنال گفتار	۴-۳
۲۸	استخراج ویژگی و بردار ویژگی در فضای فاز بازسازی شده	۱-۴-۳
۳۵	ویژگی های مورد استفاده جهت آزمایش بر روی تحقیقات گذشته	۲-۴-۳
۳۶	ویژگی های مورد استفاده جهت آزمایش بر روی روش پیشنهادی	۳-۴-۳
۳۶	طبقه بندی	۵-۳
۳۷	جمع بندی	۶-۳
۳۸	فصل چهارم : تجزیه و تحلیل داده ها (یافته ها)	
۴۰	آزمایش اول با طبقه بند Bayes Net	۱-۴

۴۱	طبقه‌بند Bayes Net برای گویندگان مختلط (مرد و زن)	۱-۱-۴
۴۴	طبقه‌بند Bayes Net برای گویندگان زن	۲-۱-۴
۴۶	طبقه‌بند Bayes Net برای گویندگان مرد	۳-۱-۴
۴۹	نتایج طبقه‌بند Bayes Net برای گویندگان مختلف	۴-۱-۴
۵۰	آزمایش دوم با طبقه‌بند Tree-J48	۲-۴
۵۰	طبقه‌بند Tree-J48 برای گویندگان مختلط	۱-۲-۴
۵۱	طبقه‌بند Tree-J48 برای گویندگان زن	۲-۲-۴
۵۲	طبقه‌بند Tree-J48 برای گویندگان مرد	۳-۲-۴
۵۳	نتایج طبقه‌بند Tree-J48 برای گویندگان مختلف	۴-۲-۴
۵۴	آزمایش سوم با طبقه‌بند SVM با Normalized Poly Kernel	۳-۴
۵۴	طبقه‌بند SVM با Normalized Poly Kernel برای گویندگان مختلط	۱-۳-۴
۵۶	طبقه‌بند SVM با Normalized Poly Kernel برای گویندگان زن	۲-۳-۴
۵۷	طبقه‌بند SVM با Normalized Poly Kernel برای گویندگان مرد	۳-۳-۴
۵۸	نتایج طبقه‌بند SVM با Normalized Poly Kernel برای گویندگان مختلف	۴-۳-۴
۵۸	آزمایش چهارم با طبقه‌بند SVM با Poly Kernel	۴-۴
۵۹	طبقه‌بند SVM با Poly Kernel برای گویندگان مختلط	۱-۴-۴
۶۰	طبقه‌بند SVM با Poly Kernel برای گویندگان زن	۲-۴-۴
۶۱	طبقه‌بند SVM با Poly Kernel برای گویندگان مرد	۳-۴-۴
۶۲	نتایج طبقه‌بند SVM با Poly Kernel برای گویندگان مختلف	۴-۴-۴
۶۲	آزمایش پنجم با طبقه‌بند SVM با PUK Kernel	۵-۴
۶۳	طبقه‌بند SVM با PUK Kernel برای گویندگان مختلط	۱-۵-۴
۶۴	طبقه‌بند SVM با PUK Kernel برای گویندگان زن	۲-۵-۴

۶۵	طبقه‌بند SVM با PUK Kernel برای گویندگان مرد	۳-۵-۴
۶۶	نتایج طبقه‌بند SVM با PUK Kernel برای گویندگان مختلف	۴-۵-۴
۶۷	آزمایش ششم با طبقه‌بند SVM با RBF Kernel	۶-۴
۶۷	طبقه‌بند SVM با RBF Kernel برای گویندگان مختلط	۱-۶-۴
۶۸	طبقه‌بند SVM با RBF Kernel برای گویندگان زن	۲-۶-۴
۶۹	طبقه‌بند SVM با RBF Kernel برای گویندگان مرد	۳-۶-۴
۷۰	نتایج طبقه‌بند SVM با RBF Kernel برای سیستم گویندگان مختلف	۴-۶-۴
۷۱	مقایسه نرخ تشخیص بدست آمده با طبقه‌بندهای مختلف	۷-۴
۷۱	سیستم گویندگان مختلط (زن و مرد)	۱-۷-۴
۷۳	گویندگان زن	۲-۷-۴
۷۴	گویندگان مرد	۳-۷-۴
۸-۴	آزمایش با ویژگی‌های بکار گرفته شده در روش پیشنهادی و ترکیب با ویژگی‌های بکار گرفته شده در آزمایشات قبلی	
۷۶	سیستم گویندگان مختلط (زن و مرد)	۱-۸-۴
۸۳	گویندگان زن	۲-۸-۴
۸۹	گویندگان مرد	۳-۸-۴
۹-۴	نتایج طبقه‌بندی با ویژگی‌های بکار گرفته شده در روش پیشنهادی	
۹۶	نتایج طبقه‌بندی با ویژگی‌های بکار گرفته شده در روش پیشنهادی و ترکیب با ویژگی‌های بکار گرفته شده در آزمایشات قبلی	
۱۰-۴	نتایج طبقه‌بندی با ویژگی‌های بکار گرفته شده در روش پیشنهادی و ترکیب با ویژگی‌های بکار گرفته شده در آزمایشات قبلی	
۹۷	مقایسه نتایج آزمایشات قبلی و روش پیشنهادی	۱۱-۴
۹۹	سیستم گویندگان مختلط (زن و مرد)	۱-۱۱-۴
۱۰۱	گویندگان زن	۲-۱۱-۴
۱۰۳	گویندگان مرد	۳-۱۱-۴

۱۲-۴	نتایج اثر تفکیک جنسیت بر روی سیستم‌های بازشناسی احساس از روی گفتار با
۱۰۵	روش پیشنهادی و آزمایشات قبلی.....
۱۰۶	فصل پنجم : انجام آزمایشات به همراه روش کاهش ویژگی.....
۱-۵	سیستم گویندگان مختلط (زن و مرد).....
۲-۵	گویندگان زن.....
۳-۵	گویندگان مرد.....
۴-۵	نتایج طبقه‌بندی با ویژگی‌های بکار گرفته شده در روش پیشنهادی و ترکیب با ویژگی -
۱۲۰	های بکار گرفته شده در آزمایشات قبلی برای قبل و بعد از کاهش ویژگی.....
۵-۵	جمع‌بندی.....
۱۲۲	فصل ششم : نتیجه‌گیری و پیشنهادات.....
۱-۶	نوآوری‌های تحقیق.....
۲-۶	نتایج بدست آمده از تحقیق.....
۳-۶	پیشنهادهایی برای کارهای آینده.....
۱۳۲	منابع و مآخذ.....
۱۳۲	فهرست منابع فارسی.....
۱۳۳	فهرست منابع انگلیسی.....
۱۳۶	پیوست - دستورالعمل کار با نرم افزار وکا.....
۱۳۶	بخش اول: مقدمه.....
۱۴۹	بخش دوم: نحوه آماده سازی ویژگی‌ها.....
۱۵۷	بخش سوم: روش انتخاب طبقه‌بند.....
۱۶۳	بخش چهارم : توضیح فیلترها و بخصوص انتخاب ویژگی.....
۱۷۳	Abstract.....

فهرست جدول‌ها

عنوان

صفحه

جدول (۱-۲) اطلاعات چند نمونه از پایگاه داده‌ی معروف در زمینه تشخیص احساس از روی گفتار.....	۱۱
جدول (۲-۲) تعداد جملات مربوط به هر احساس در پایگاه داده‌ی برلین	۱۲
جدول (۱-۳) لیستی از ویژگی‌های بکار گرفته شده	۳۶
جدول (۱-۴) لیستی از ویژگی‌های بکار گرفته شده	۴۰
جدول (۲-۴) ماتریس تداخل با استفاده از ترکیبی از ویژگی‌های عروسی (دیتابیس برلین _ گویندگان مختلط).....	۴۱
جدول (۳-۴) ماتریس تداخل با استفاده از ترکیبی از ویژگی‌های طیفی (دیتابیس برلین _ گویندگان مختلط)	۴۲
جدول (۴-۴) ماتریس تداخل با استفاده از ترکیبی از ویژگی‌های انرژی و فرکانس گام (دیتابیس برلین _ گویندگان مختلط).....	۴۲
جدول (۵-۴) ماتریس تداخل با استفاده از ترکیبی از همه انواع ویژگی‌ها (دیتابیس برلین _ گویندگان مختلط).....	۴۳
جدول (۶-۴) ماتریس تداخل با استفاده از ترکیبی از ویژگی‌های عروسی (دیتابیس برلین _ گویندگان زن) ۴۴	۴۴
جدول (۷-۴) ماتریس تداخل با استفاده از ترکیبی از ویژگی‌های طیفی (دیتابیس برلین _ گویندگان زن)	۴۴
جدول (۸-۴) ماتریس تداخل با استفاده از ترکیبی از ویژگی‌های انرژی و فرکانس گام (دیتابیس برلین _ گویندگان زن).....	۴۵
جدول (۹-۴) ماتریس تداخل با استفاده از ترکیبی از همه انواع ویژگی‌ها (دیتابیس برلین _ گویندگان زن)	۴۵
جدول (۱۰-۴) ماتریس تداخل با استفاده از ترکیبی از ویژگی‌های عروسی (دیتابیس برلین _ گویندگان مرد)	۴۶
جدول (۱۱-۴) ماتریس تداخل با استفاده از ترکیبی از ویژگی‌های طیفی (دیتابیس برلین _ گویندگان مرد). ۴۷	۴۷
جدول (۱۲-۴) ماتریس تداخل با استفاده از ترکیبی از ویژگی‌های انرژی و فرکانس گام (دیتابیس برلین _ گویندگان مرد).....	۴۷
جدول (۱۳-۴) ماتریس تداخل با استفاده از ترکیبی از همه انواع ویژگی‌ها (دیتابیس برلین _ گویندگان مرد)	۴۸

جدول (۴-۱۶) نتایج طبقه‌بندی با استفاده از انواع مختلف ویژگی‌ها با طبقه‌بند Bayes Net	۴۹
جدول (۴-۱۵) ماتریس تداخل با استفاده از ترکیبی از همه انواع ویژگی‌ها (دیتابیس برلین_ گویندگان مختلط).....	۵۰
جدول (۴-۱۶) ماتریس تداخل با استفاده از ترکیبی از همه انواع ویژگی‌ها (دیتابیس برلین_ گویندگان زن).	۵۱
جدول (۴-۱۷) ماتریس تداخل با استفاده از ترکیبی از همه انواع ویژگی‌ها (دیتابیس برلین_ گویندگان مرد).	۵۲
جدول (۴-۱۸) نتایج طبقه‌بندی با استفاده از انواع مختلف ویژگی‌ها با طبقه‌بند Tree-J48	۵۳
جدول (۴-۱۹) ماتریس تداخل با استفاده از ترکیبی از همه انواع ویژگی‌ها (دیتابیس برلین_ گویندگان مختلط).....	۵۵
جدول (۴-۲۰) ماتریس تداخل با استفاده از ترکیبی از همه انواع ویژگی‌ها (دیتابیس برلین_ گویندگان زن (.....	۵۶
جدول (۴-۲۱) ماتریس تداخل با استفاده از ترکیبی از همه انواع ویژگی‌ها (دیتابیس برلین_ گویندگان مرد).	۵۷
جدول (۴-۲۲) نتایج طبقه‌بندی با استفاده از انواع مختلف ویژگی‌ها با طبقه‌بند SVM با Normalized Poly Kernel	۵۸
جدول (۴-۲۳) ماتریس تداخل با استفاده از ترکیبی از همه انواع ویژگی‌ها (دیتابیس برلین_ گویندگان مختلط).....	۵۹
جدول (۴-۲۴) ماتریس تداخل با استفاده از ترکیبی از همه انواع ویژگی‌ها (دیتابیس برلین_ گویندگان زن).	۶۰
جدول (۴-۲۵) ماتریس تداخل با استفاده از ترکیبی از همه انواع ویژگی‌ها (دیتابیس برلین_ گویندگان مرد).	۶۱
جدول (۴-۲۶) نتایج طبقه‌بندی با استفاده از انواع مختلف ویژگی‌ها با طبقه‌بند SVM با Poly Kernel	۶۲
جدول (۴-۲۷) ماتریس تداخل با استفاده از ترکیبی از همه انواع ویژگی‌ها (دیتابیس برلین_ گویندگان مختلط).....	۶۳
جدول (۴-۲۸) ماتریس تداخل با استفاده از ترکیبی از همه انواع ویژگی‌ها (دیتابیس برلین_ گویندگان زن).	۶۴

- جدول (۲۹-۴) ماتریس تداخل با استفاده از ترکیبی از همه انواع ویژگی‌ها (دیتابیس برلین_گویندگان مرد).
 ۶۵
- جدول (۳۰-۴) نتایج طبقه‌بندی با استفاده از انواع مختلف ویژگی‌ها با طبقه‌بند SVM با PUK Kernel
 ۶۶
- جدول (۳۱-۴) ماتریس تداخل با استفاده از ترکیبی از همه انواع ویژگی‌ها (دیتابیس برلین_گویندگان مختلط).
 ۶۷
- جدول (۳۲-۴) ماتریس تداخل با استفاده از ترکیبی از همه انواع ویژگی‌ها (دیتابیس برلین_گویندگان زن).
 ۶۸
- جدول (۳۳-۴) ماتریس تداخل با استفاده از ترکیبی از همه انواع ویژگی‌ها (دیتابیس برلین_گویندگان مرد).
 ۶۹
- جدول (۳۴-۴) نتایج طبقه‌بندی با استفاده از انواع مختلف ویژگی‌ها با طبقه‌بند SVM با RBF Kernel
 ۷۰
- جدول (۳۵-۴) نتایج طبقه‌بندی با استفاده از انواع مختلف ویژگی‌ها با انواع مختلف طبقه‌بندها(گویندگان مختلط).
 ۷۱
- جدول (۳۶-۴) نتایج طبقه‌بندی با استفاده از انواع مختلف ویژگی‌ها با انواع مختلف طبقه‌بندها(گویندگان زن).
 ۷۳
- جدول (۳۷-۴) نتایج طبقه‌بندی با استفاده از انواع مختلف ویژگی‌ها با انواع مختلف طبقه‌بندها(گویندگان مرد).
 ۷۴
- جدول (۳۸-۴) ماتریس تداخل با استفاده از ویژگی بازسازی فضای فازی با طبقه‌بند SVM و کرنل RBF (دیتابیس برلین_گویندگان مختلط).
 ۷۷
- جدول (۳۹-۴) ماتریس تداخل با استفاده از ترکیبی از همه انواع ویژگی‌ها و ویژگی بازسازی فضای فازی با طبقه‌بند SVM با کرنل RBF (دیتابیس برلین_گویندگان مختلط).
 ۷۷
- جدول (۴۰-۴) ماتریس تداخل با استفاده از ویژگی بازسازی فضای فازی با طبقه‌بند SVM و کرنل RBF (دیتابیس برلین_گویندگان مختلط).
 ۷۸
- جدول (۴۱-۴) ماتریس تداخل با استفاده از ترکیبی از همه انواع ویژگی‌ها و ویژگی بازسازی فضای فازی با طبقه‌بند SVM با کرنل RBF (دیتابیس برلین_گویندگان مختلط).
 ۷۹
- جدول (۴۲-۴) ماتریس تداخل با استفاده از ویژگی بازسازی فضای فازی با طبقه‌بند SVM و کرنل RBF (دیتابیس برلین_گویندگان مختلط).
 ۷۹
- جدول (۴۳-۴) ماتریس تداخل با استفاده از ترکیبی از همه انواع ویژگی‌ها و ویژگی بازسازی فضای فازی

با طبقه‌بند SVM با کرنل RBF (دیتابیس برلین _ گویندگان مختلط)..... ۸۰

جدول (۴-۴۴) ماتریس تداخل با استفاده از ویژگی بازسازی فضای فازی با طبقه‌بند SVM و کرنل RBF (دیتابیس برلین _ گویندگان مختلط)..... ۸۱

جدول (۴-۴۵) ماتریس تداخل با استفاده از ترکیبی از همه انواع ویژگی‌ها و ویژگی بازسازی فضای فازی با طبقه‌بند SVM با کرنل RBF (دیتابیس برلین _ گویندگان مختلط)..... ۸۱

جدول (۴-۴۶) ماتریس تداخل با استفاده از ویژگی بازسازی فضای فازی با طبقه‌بند SVM و کرنل RBF (دیتابیس برلین _ گویندگان زن)..... ۸۳

جدول (۴-۴۷) ماتریس تداخل با استفاده از ترکیبی از همه انواع ویژگی‌ها و ویژگی بازسازی فضای فازی با طبقه‌بند SVM با کرنل RBF (دیتابیس برلین _ گویندگان زن)..... ۸۴

جدول (۴-۴۸) ماتریس تداخل با استفاده از ویژگی بازسازی فضای فازی با طبقه‌بند SVM و کرنل RBF (دیتابیس برلین _ گویندگان زن)..... ۸۴

جدول (۴-۴۹) ماتریس تداخل با استفاده از ترکیبی از همه انواع ویژگی‌ها و ویژگی بازسازی فضای فازی با طبقه‌بند SVM با کرنل RBF (دیتابیس برلین _ گویندگان زن)..... ۸۵

جدول (۴-۵۰) ماتریس تداخل با استفاده از ویژگی بازسازی فضای فازی با طبقه‌بند SVM و کرنل RBF (دیتابیس برلین _ گویندگان زن)..... ۸۶

جدول (۴-۵۱) ماتریس تداخل با استفاده از ترکیبی از همه انواع ویژگی‌ها و ویژگی بازسازی فضای فازی با طبقه‌بند SVM با کرنل RBF (دیتابیس برلین _ گویندگان زن)..... ۸۶

جدول (۴-۵۲) ماتریس تداخل با استفاده از ویژگی بازسازی فضای فازی با طبقه‌بند SVM و کرنل RBF (دیتابیس برلین _ گویندگان زن)..... ۸۷

جدول (۴-۵۳) ماتریس تداخل با استفاده از ترکیبی از همه انواع ویژگی‌ها و ویژگی بازسازی فضای فازی با طبقه‌بند SVM با کرنل RBF (دیتابیس برلین _ گویندگان زن)..... ۸۸

جدول (۴-۵۴) ماتریس تداخل با استفاده از ویژگی بازسازی فضای فازی با طبقه‌بند SVM و کرنل RBF (دیتابیس برلین _ گویندگان مرد)..... ۹۰

جدول (۴-۵۵) ماتریس تداخل با استفاده از ترکیبی از همه انواع ویژگی‌ها و ویژگی بازسازی فضای فازی با طبقه‌بند SVM با کرنل RBF (دیتابیس برلین _ گویندگان مرد)..... ۹۰

جدول (۴-۵۶) ماتریس تداخل با استفاده از ویژگی بازسازی فضای فازی با طبقه‌بند SVM و کرنل RBF (دیتابیس برلین _ گویندگان مرد)..... ۹۱

جدول (۴-۵۷) ماتریس تداخل با استفاده از ترکیبی از همه انواع ویژگی‌ها و ویژگی‌های بازسازی فضای فازی با طبقه‌بند SVM با کرنل RBF (دیتابیس برلین_گویندگان مرد)..... ۹۱

جدول (۴-۵۸) ماتریس تداخل با استفاده از ویژگی‌های بازسازی فضای فازی با طبقه‌بند SVM و کرنل RBF (دیتابیس برلین_گویندگان مرد)..... ۹۲

جدول (۴-۵۹) ماتریس تداخل با استفاده از ترکیبی از همه انواع ویژگی‌ها و ویژگی‌های بازسازی فضای فازی با طبقه‌بند SVM با کرنل RBF (دیتابیس برلین_گویندگان مرد)..... ۹۳

جدول (۴-۶۰) ماتریس تداخل با استفاده از ویژگی‌های بازسازی فضای فازی با طبقه‌بند SVM و کرنل RBF (دیتابیس برلین_گویندگان مرد)..... ۹۳

جدول (۴-۶۱) ماتریس تداخل با استفاده از ترکیبی از همه انواع ویژگی‌ها و ویژگی‌های بازسازی فضای فازی با طبقه‌بند SVM با کرنل RBF (دیتابیس برلین_گویندگان مرد)..... ۹۴

جدول (۴-۶۲) نتایج طبقه‌بندی با استفاده از ویژگی‌های بازسازی فضای فازی با طبقه‌بند SVM و کرنل RBF (دیتابیس برلین)..... ۹۶

جدول (۴-۶۳) نتایج طبقه‌بندی با استفاده از ترکیبی از همه انواع ویژگی‌ها و ویژگی‌های بازسازی فضای فازی با طبقه‌بند SVM با کرنل RBF (دیتابیس برلین)..... ۹۷

جدول (۴-۶۴) ماتریس تداخل با استفاده از ترکیبی از همه انواع ویژگی‌ها با طبقه‌بند SVM با کرنل RBF (دیتابیس برلین_گویندگان مختلط)..... ۹۹

جدول (۴-۶۵) ماتریس تداخل با استفاده از ترکیبی از همه انواع ویژگی‌ها و ویژگی‌های بازسازی فضای فازی با طبقه‌بند SVM با کرنل RBF (دیتابیس برلین_گویندگان مختلط)..... ۱۰۰

جدول (۴-۶۶) ماتریس تداخل با استفاده از ترکیبی از همه انواع ویژگی‌ها با طبقه‌بند SVM با کرنل RBF (دیتابیس برلین_گویندگان زن)..... ۱۰۱

جدول (۴-۶۷) ماتریس تداخل با استفاده از ترکیبی از همه انواع ویژگی‌ها و ویژگی‌های بازسازی فضای فازی با طبقه‌بند SVM با کرنل RBF (دیتابیس برلین_گویندگان زن)..... ۱۰۱

جدول (۴-۶۸) ماتریس تداخل با استفاده از ترکیبی از همه انواع ویژگی‌ها با طبقه‌بند SVM با کرنل RBF (دیتابیس برلین_گویندگان مرد)..... ۱۰۳

جدول (۴-۶۹) ماتریس تداخل با استفاده از ترکیبی از همه انواع ویژگی‌ها و ویژگی‌های بازسازی فضای فازی با طبقه‌بند SVM با کرنل RBF (دیتابیس برلین_گویندگان مرد)..... ۱۰۳

جدول (۵-۱) ماتریس تداخل با استفاده از ترکیبی از همه انواع ویژگی‌ها با طبقه‌بند SVM با کرنل RBF

۱۰۶.....(دیتابیس برلین _گویندگان مختلط، ۱۹۱ ویژگی).
 جدول (۲-۵) ماتریس تداخل با استفاده از ترکیبی از همه انواع ویژگی ها با طبقه بند SVM با کرنل RBF به
 همراه روش کاهش ویژگی (دیتابیس برلین _گویندگان مختلط، ۴۵ ویژگی). (Cfs Subset Eval-Forward)
 ۱۰۷.....
 جدول (۳-۵) ماتریس تداخل با استفاده از ترکیبی از همه انواع ویژگی ها و ویژگی بازسازی فضای فازی با
 طبقه بند SVM با کرنل RBF (دیتابیس برلین _گویندگان مختلط، ۳۱۶ ویژگی).
 ۱۰۸.....
 جدول (۴-۵) ماتریس تداخل با استفاده از ترکیبی از همه انواع ویژگی ها و ویژگی بازسازی فضای فازی با
 طبقه بند SVM با کرنل RBF به همراه روش کاهش ویژگی (دیتابیس برلین _گویندگان مختلط، ۴۷ ویژگی).
 (Cfs Subset Eval-Forward).....
 ۱۰۸.....
 جدول (۵-۵) ماتریس تداخل با استفاده از ترکیبی از همه انواع ویژگی ها و ویژگی بازسازی فضای فازی با
 طبقه بند SVM با کرنل RBF (دیتابیس برلین _گویندگان مختلط، ۱۱۹۱ ویژگی).
 ۱۰۹.....
 جدول (۶-۵) ماتریس تداخل با استفاده از ترکیبی از همه انواع ویژگی ها و ویژگی بازسازی فضای فازی با
 طبقه بند SVM با کرنل RBF به همراه روش کاهش ویژگی (دیتابیس برلین _گویندگان مختلط، ۴۸ ویژگی).
 (Cfs Subset Eval-Forward).....
 ۱۱۰.....
 جدول (۷-۵) ماتریس تداخل با استفاده از ترکیبی از همه انواع ویژگی ها با طبقه بند SVM با کرنل RBF
 (دیتابیس برلین _گویندگان زن، ۱۹۱ ویژگی).
 ۱۱۱.....
 جدول (۸-۵) ماتریس تداخل با استفاده از ترکیبی از همه انواع ویژگی ها با طبقه بند SVM با کرنل RBF به
 همراه روش کاهش ویژگی (دیتابیس برلین _گویندگان زن، ۴۲ ویژگی). (Cfs Subset Eval-Forward) ...
 ۱۱۱.....
 جدول (۹-۵) ماتریس تداخل با استفاده از ترکیبی از همه انواع ویژگی ها و ویژگی بازسازی فضای فازی با
 طبقه بند SVM با کرنل RBF (دیتابیس برلین _گویندگان زن، ۳۱۶ ویژگی).
 ۱۱۲.....
 جدول (۱۰-۵) ماتریس تداخل با استفاده از ترکیبی از همه انواع ویژگی ها و ویژگی بازسازی فضای فازی
 با طبقه بند SVM با کرنل RBF به همراه روش کاهش ویژگی (دیتابیس برلین _گویندگان زن، ۴۶ ویژگی).
 (Cfs Subset Eval-Forward).....
 ۱۱۳.....
 جدول (۱۱-۵) ماتریس تداخل با استفاده از ترکیبی از همه انواع ویژگی ها و ویژگی بازسازی فضای فازی
 با طبقه بند SVM با کرنل RBF (دیتابیس برلین _گویندگان زن، ۱۱۹۱ ویژگی).
 ۱۱۴.....
 جدول (۱۲-۵) ماتریس تداخل با استفاده از ترکیبی از همه انواع ویژگی ها و ویژگی بازسازی فضای فازی
 با طبقه بند SVM با کرنل RBF به همراه روش کاهش ویژگی (دیتابیس برلین _گویندگان زن، ۵۱ ویژگی).

- ۱۱۴.....(Cfs Subset Eval-Forward)
- جدول (۱۳-۵) ماتریس تداخل با استفاده از ترکیبی از همه انواع ویژگی‌ها با طبقه‌بند SVM با کرنل RBF (دیتابیس برلین_گویندگان مرد، ۱۹۱ ویژگی).
- ۱۱۵.....
- جدول (۱۴-۵) ماتریس تداخل با استفاده از ترکیبی از همه انواع ویژگی‌ها با طبقه‌بند SVM با کرنل RBF به همراه روش کاهش ویژگی (دیتابیس برلین_گویندگان مرد، ۳۸ ویژگی). (Cfs Subset Eval-Forward)..
- ۱۱۶.....
- جدول (۱۵-۵) ماتریس تداخل با استفاده از ترکیبی از همه انواع ویژگی‌ها و ویژگی بازسازی فضای فازی با طبقه‌بند SVM با کرنل RBF (دیتابیس برلین_گویندگان مرد، ۳۱۶ ویژگی).
- ۱۱۷.....
- جدول (۱۶-۵) ماتریس تداخل با استفاده از ترکیبی از همه انواع ویژگی‌ها و ویژگی بازسازی فضای فازی با طبقه‌بند SVM با کرنل RBF به همراه روش کاهش ویژگی (دیتابیس برلین_گویندگان مرد، ۴۱ ویژگی).
- ۱۱۷.....(Cfs Subset Eval-Forward)
- جدول (۱۷-۵) ماتریس تداخل با استفاده از ترکیبی از همه انواع ویژگی‌ها و ویژگی بازسازی فضای فازی با طبقه‌بند SVM با کرنل RBF (دیتابیس برلین_گویندگان مرد، ۱۱۹۱ ویژگی).
- ۱۱۸.....
- جدول (۱۸-۵) ماتریس تداخل با استفاده از ترکیبی از همه انواع ویژگی‌ها و ویژگی بازسازی فضای فازی با طبقه‌بند SVM با کرنل RBF به همراه روش کاهش ویژگی (دیتابیس برلین_گویندگان مرد، ۴۱ ویژگی).
- ۱۱۹.....(Cfs Subset Eval-Forward)
- جدول (۱۹-۵) نتایج طبقه‌بندی با استفاده از ترکیبی از همه انواع ویژگی‌ها و ترکیبی از همه انواع ویژگی‌ها و ویژگی بازسازی فضای فازی با طبقه‌بند SVM با کرنل RBF قبل و بعد از کاهش ویژگی (دیتابیس برلین).
- ۱۲۰.....

فهرست نمودارها

عنوان

صفحه

نمودار (۱-۴) نرخ تشخیص برای هفت دسته احساس با طبقه‌بند Bayes Net (گویندگان مختلط).....	۴۳
نمودار (۲-۴) نرخ تشخیص برای هفت دسته احساس با طبقه‌بند Bayes Net (گویندگان زن).....	۴۶
نمودار (۳-۴) نرخ تشخیص برای هفت دسته احساس با طبقه‌بند Bayes Net (گویندگان مرد).....	۴۸
نمودار (۴-۴) نتایج طبقه‌بندی با استفاده از انواع مختلف ویژگی‌ها با طبقه‌بند Bayes Net.....	۴۹
نمودار (۵-۴) نرخ تشخیص برای هفت دسته احساس با طبقه‌بند Tree-J48 (گویندگان مختلط).....	۵۱
نمودار (۶-۴) نرخ تشخیص برای هفت دسته احساس با طبقه‌بند Tree-J48 (گویندگان زن).....	۵۲
نمودار (۷-۴) نرخ تشخیص برای هفت دسته احساس با طبقه‌بند Tree-J48 (گویندگان مرد).....	۵۳
نمودار (۸-۴) نتایج طبقه‌بندی با استفاده از انواع مختلف ویژگی‌ها با طبقه‌بند Tree-J48.....	۵۴
نمودار (۹-۴) نرخ تشخیص برای هفت دسته احساس با طبقه‌بند SVM با Normalized Poly Kernel)	۵۵
گویندگان مختلط).....	
نمودار (۱۰-۴) نرخ تشخیص برای هفت دسته احساس با طبقه‌بند SVM با Normalized Poly Kernel)	۵۶
گویندگان زن ().....	
نمودار (۱۱-۴) نرخ تشخیص برای هفت دسته احساس با طبقه‌بند SVM با Normalized Poly Kernel	۵۷
(گویندگان مرد).....	
نمودار (۱۲-۴) نتایج طبقه‌بندی با استفاده از انواع مختلف ویژگی‌ها با طبقه‌بند SVM با Normalized Poly	۵۸
Kernel.....	
نمودار (۱۳-۴) نرخ تشخیص برای هفت دسته احساس با طبقه‌بند SVM با Poly Kernel (برای گویندگان	۵۹
مختلط).....	
نمودار (۱۴-۴) نرخ تشخیص برای هفت دسته احساس با طبقه‌بند SVM با Poly Kernel (برای گویندگان زن	۶۰
().....	
نمودار (۱۵-۴) نرخ تشخیص برای هفت دسته احساس با طبقه‌بند SVM با Poly Kernel (برای گویندگان	۶۱
مرد).....	
نمودار (۱۶-۴) نتایج طبقه‌بندی با استفاده از انواع مختلف ویژگی‌ها با طبقه‌بند SVM با Poly Kernel.....	۶۲
نمودار (۱۷-۴) نرخ تشخیص برای هفت دسته احساس با طبقه‌بند SVM با PUK Kernel (گویندگان	۶۳
مختلط).....	