



Feature Extraction for Cornier

Mehdi Gheisari

EasyChair preprints are intended for rapid dissemination of research results and are integrated with the rest of EasyChair.

May 8, 2022

بهبود عمل پیوند قرنیه با استفاده از روش شبکه عصبی و مقایسه آن با روشهای دیگر

4مهدی قیصری

4باشگاه پژوهشگران جوان، واحد پرند، دانشگاه آزاد اسلامی، پرند، ایران

Mehdi.ghesari61@gmail.com

چکیده: امروزه سیستمهای هوشمند کاربردهای متفاوت و زیادی در کلاسه‌بندی الگوهای پیچیده در پزشکی صنعت و سایر محدوده‌ها دارند اما مشکلاتی همچون مینیمم‌های محلی که در این سیستمها دیده می‌شود سبب شده است تا از این سیستمها کمتر در کاربردهای عملی استفاده شود و همچنان روشهای آماری برای پیاده‌سازی واقعی بکارگرفته شوند. این مقاله حاصل یک کار واقعی در بانک چشم می‌باشد که هدف آن بهبود نتایج پیوند قرنیه از طریق تعیین کیفیت قرنیه‌های اهدایی می‌باشد در اینجا یک روش آماری در کلاسه‌بندی داده‌های پزشکی مورد استفاده قرار گرفته است و نتایج روی پایگاه داده‌ای از تصاویر توپوگرافی قرنیه تست شده‌اند و نتایج خوبی را نشان داده‌اند. استفاده از کامپیوتر برای کلاسه‌بندی داده‌های مختلف برای بهبود عمل پیوند هدفی است که این مقاله آن را دنبال می‌کند. کلاسه‌بندی داده‌های قرنیه می‌تواند براساس شاخصه‌های مختلفی انجام پذیرد. در این مقاله چندین ویژگی که بخوبی کلاسه‌های مختلفی را برای تفکیک بوجود می‌آورند ارائه شده است و در انتها نیز برخی کارها برای ادامه معرفی شده‌اند.

واژگان کلیدی: روش نزدیکترین همسایه، کلاسه‌بندی‌کننده، توپوگرافی، قرنیه

1. مقدمه

استفاده از کلاسه‌بندی‌کننده‌های مختلف برای کلاسه‌بندی داده‌های مختلف که بطور خاص دارای حجم بالایی نیز می‌باشند کاربرد زیادی پیدا کرده است که از آن جمله می‌توان به کلاسه‌بندی‌کننده‌های اثرانگشت [1] و یا کلاسه‌بندی‌کننده چهره افراد [2, 3] اشاره نمود. روشهای آماری زیادی نیز معرفی شده‌اند که از جمله آنها می‌توان به کلاسه‌بندی‌کننده بیز [4, 5] و فیشر [4, 5] و مدل مخفی مارکوف [6] اشاره نمود. در این مقاله از روش نزدیکترین همسایه برای کلاسه‌بندی استفاده نموده‌ایم. همچنین استخراج ویژگی‌های مناسب می‌تواند کار کلاسه‌بندی را بسیار سرعت ببخشد و یا نرخ تشخیص آن را بهبود ببخشد، از این میان می‌توان به انتخاب ویژگی‌های آماری برای تشخیص چهره با استفاده از شبکه‌های عصبی [7] و یا سایر روشهایی که در مقالات [8] و [9] به آنها اشاره شده است پرداخت. در این مقاله نیز هدف اصلی ارائه ویژگی‌های جدیدی می‌باشد که عمل کلاسه‌بندی را سهولت بخشیده و سبب بالا رفتن نرخ تشخیص می‌شود.

یکی از مسائلی که در پزشکی و بطور خاص پیوند قرنیه مطرح و مهم می‌باشد تعیین کیفیت قرنیه‌های اهدایی است زیرا عمل پیوند برای پزشکان و بیمار هر دو فرآیندی پیچیده و مشکل می‌باشد که می‌تواند بسیار تحت تاثیر کیفیت قرنیه باشد بطور مثال بسیاری از چشمها می‌باشند که با وجود اینکه پزشک از نحوه عمل راضی می‌باشد اما نتوانسته‌اند دید شخص را بهبود ببخشند که علت اصلی آن در عدم تعیین کیفیت قرنیه اهدایی قبل از عمل پیوند می‌باشد و به این ترتیب زحمات پزشکان از بین رفته است [10].

بخش 2 برخی الگوریتمهای پردازش تصویر بکارگرفته شده‌اند تا اطلاعات لازم را برای بخشهای بعدی فراهم نمایند و همچنین قسمتهای زائد را حذف می‌کنند. در واقع سعی بر این است که بتوان با استفاده از الگوریتمهای پردازش تصویر بر روی چشمهای اهدایی فرآیندهایی را انجام داد تا بتوان از آن برای کلاسه‌بندی الگوهای چشمهای اهدایی استفاده نمود و نتایج عمل پیوند قرنیه را

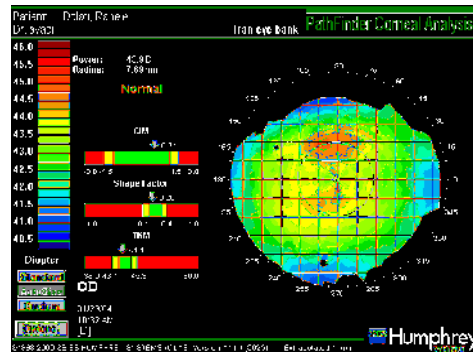
بهبود داد. در بخش 3 برخی ویژگی‌های مهم و مناسب برای کلاسه‌بندی کردن داده‌های قرنیبه استخراج شده است و نتایج روی پایگاه داده‌ای که از کلینیک تخصصی نور و بانک چشم بدست آمده است تست شده‌اند و نشان داده‌اند که ویژگی‌های استخراج شده قادر هستند که بخوبی کلاسه‌های مختلفی شامل الگوهای لیزیک و سالم را از یکدیگر تفکیک نمایند و بخش 4 نیز یک کلاسه‌بندی بر نزدیکترین همسایه، عمل کلاسه‌بندی را با نرخ خوبی انجام می‌دهد.

2. پیش پردازش 7:

در انجام این پروژه بطور کلی با تصاویر دو دستگاه روبرو بودیم که عبارتند از 1. Humphrey 2. Orbscan. [11, 12]. از آنجاییکه تصاویر توپوگرافی هر یک از این دستگاه‌ها با دیگری فرق می‌کند بر روی هر یک از آنها برخی الگوریتم‌های پردازش تصویر بکار گرفته شد تا ضمن حفظ اطلاعات آنها بتوان آنها را در قالبی قرار داد تا بتوان براحتی ویژگی‌های مطلوب را استخراج نموده و عمل کلاسه‌بندی را با دقت بالایی انجام داد. در ادامه در مورد هریک از دستگاه‌ها و الگوریتم‌های پردازش تصویر هر یک صحبت می‌کنیم.

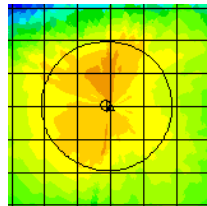
1-2 پیش پردازش مربوط به دستگاه Humphrey [11,12,13]:

در مورد این دستگاه باید دقت نمود که دارای 9 تصویر خروجی متفاوت می‌باشد که کاربردهای مختلفی دارند اما ما تنها از تصویر توپوگرافی یا Pathfinder استفاده نموده‌ایم این مرحله تا حدود زیادی به شکل کلی تصاویر ورودی وابسته است. بعنوان مثال نمونه تصاویر خروجی دستگاه Humphrey در شکل 1 نشان داده شده است.



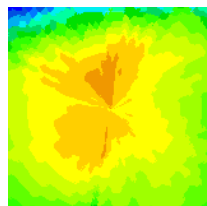
شکل 1. تصویر توپوگرافی یا همان Pathfinder حاصل از دستگاه Humphrey

همانطور که ملاحظه می‌گردد این تصویر علاوه بر تصویر قرنیبه حاوی جزئیات اضافی دیگری نیز می‌باشد. بنابراین اولین گام جداسازی بخش مورد نیاز تصویر می‌باشد، به این منظور در اولین گام برنامه، پیش پردازش مربعی به ابعاد 159×159 پیکسل از بخش حاوی تصویر قرنیبه از تصویر ورودی ماشین جدا می‌کند که نمونه‌ای از آن در شکل 2 آمده است.



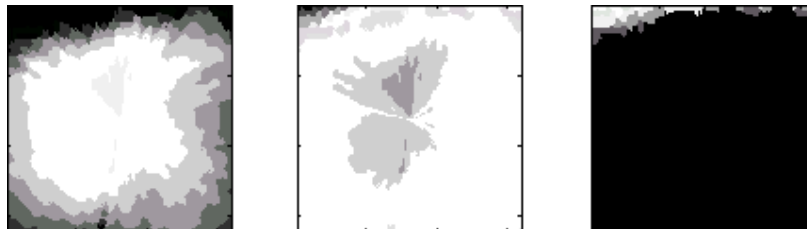
شکل 2. بخش جدا شده تصویر حاوی اطلاعات قرنیبه که 159×159 انتخاب شده است

همانگونه که در شکل 2 ملاحظه می‌شود تصویر حاصل دارای خطوطی است که برای کمک به پزشک توسط دستگاه تصویربرداری به تصویر اصلی اضافه شده است. از آنجایی که این خطوط می‌توانند در ارزیابی تصویر توسط ماشین ایجاد اختلال کنند و جزء اطلاعات واقعی بشمار نمی‌آیند باید پیش از هر ارزیابی، از تصویر حذف شوند. روشی که به این منظور بکار برده شد پرکردن نقاط سیاه با میانگین رنگ نقاط همسایه بود، برای انجام این عمل نوعی فیلتر میانه به تصویر اعمال شده است. برای بدست آوردن بهترین نتیجه تغییراتی در فیلتر میانه معمولی اعمال شد به این ترتیب که پس از مرتب سازی رنگها و پیش از انتخاب رنگ میانه رنگهایی که از آستانه مشخص شده تیره تر بودند، از لیست حذف شدند و رنگ میانه تنها از میان رنگهای تصویر اصلی انتخاب شد نمونه‌ای از اعمال این فیلتر میانه و تصویر حاصل از آن را در شکل 3 می‌توان مشاهده نمود.



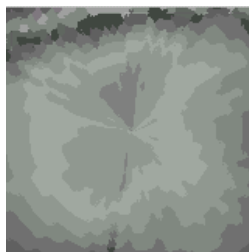
شکل 3. تصویر حاصل از اجرای برنامه حذف خطوط .

همانطور که در شکل 3 ملاحظه می‌شود این روش به شکل بسیار مناسبی تصویر اصلی را بازسازی نموده است. در اینجا یادآوری این نکته ضروری است که فیلتر تنها بر روی نقاط سیاه تصویر اعمال شده و بقیه اطلاعات بدون تغییر در تصویر باقی ماندند. از طرفی در مواردی که وسعت لکه‌های سیاه زیاد است می‌توان تصویر نتیجه را تا از بین رفتن تمامی نقاط سیاه فیلتر کرد و از آنجا که این نوع فیلتر بگونه‌ای طراحی شده که تنها بر پیکسل‌های غیره داده‌ای عمل می‌کند، می‌توان اطمینان داشت که هیچ داده واقعی از بین نمی‌رود. در شکل 4 میزان مشارکت هر یک از سه رنگ قرمز، سبز و آبی در تشکیل تصویر اصلی نمایش داده شده است.



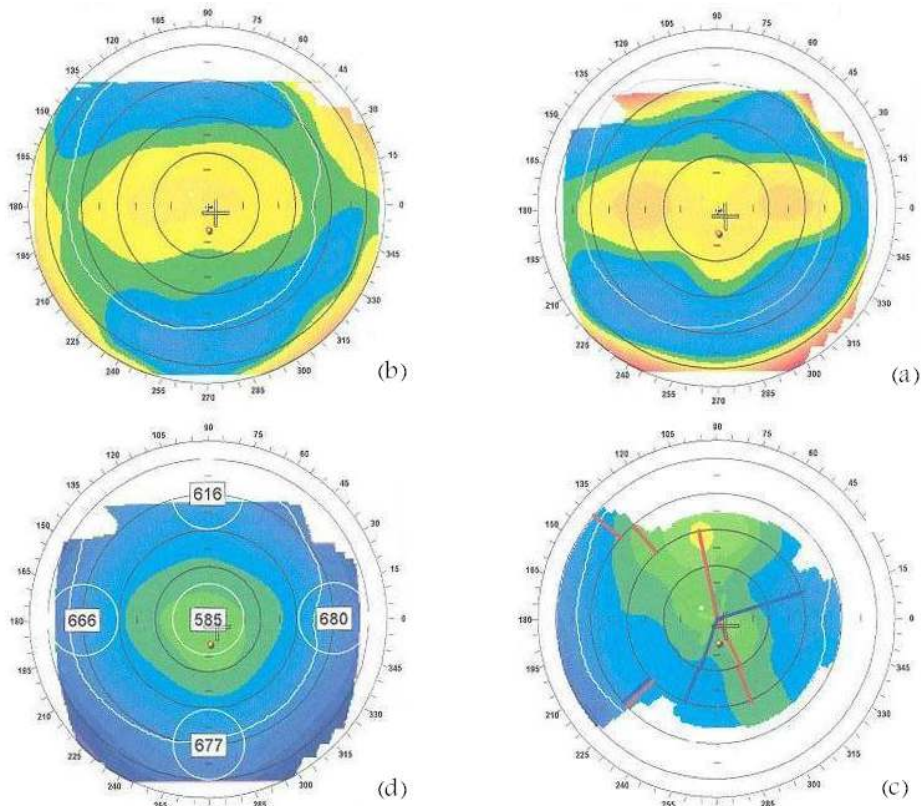
شکل 4. نقش هر یک از سه رنگ اصلی در تشکیل تصویر (a) آبی (b) سبز (c) قرمز

پس از این مرحله برای ساده شدن کار، محاسبات بعدی روی تصویر میانگین انجام می‌شود که در شکل 5 نشان داده شده است.



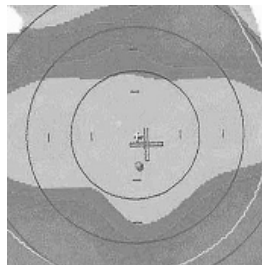
2-2 پیش پردازش مربوط به دستگاه Orbiscan :

نمونه‌ای از تصاویر این دستگاه در شکل 6 نشان داده شده است. تصویر هر قرنیه به چهار صورت مختلف نشان داده می‌شود که برخی از آنها علائم و ارقامی را نشان می‌دهند و هر کدام برای پزشک کاربرد خاصی را دارند. اما تصویری که برای شناسایی قرنیه استفاده می‌کنیم تصویر شکل 6 قسمت (a) می‌باشد، چرا که این تصویر به طور خاص معرف قرنیه می‌باشد و عاری از اعداد و ارقام است. از آنجا که تغییرات اعمال شده روی قرنیه بوسیله عمل لیزیک، در قسمت میانی قرنیه انجام می‌گیرد می‌توان تنها از قسمت میانی تصویر استفاده نمود و قسمت‌های اضافی را حذف نمود.



شکل 6. نمونه‌ای از چهار تصویری که دستگاه Orbiscan از یک قرنیه نمایش می‌دهد.

از طرفی به علت حالت‌های مختلف پلک چشم در تصویربرداری، ممکن است نواحی اطراف تصویر، نشان دهنده حالت قرنیه نباشد و به این ترتیب نویز زیادی را روی سیستم دسته‌بندی اعمال خواهد کرد. لذا برای داشتن تصاویر مناسب و با نویز کمتر، قسمت مرکز تصویر (a) را به عنوان تصویر نشان دهنده یک قرنیه انتخاب می‌کنیم. شکل 7 تصویری که از شکل 6 قسمت (a) بدست آمده را نشان می‌دهد. تمامی تصاویر قرنیه‌های موجود اعم از لیزیک شده و لیزیک نشده بصورت نمونه اخیر در مربع هایی به ضلع ۳۴۴ پیکسل نمونه‌برداری شده‌اند.



شکل 7. تصویری که از حذف نواحی زائد شکل (a-2-6) بدست آمده است.

رنگهایی که در تصاویر وجود دارند رنگهای واقعی نیستند و تنها برای نشان دادن حالت قرنیه و داشتن یک نمای واضحتر از قرنیه استفاده می‌شود. از طرفی تعداد رنگهایی که دستگاه برای نشان دادن قرنیه استفاده می‌کند کم است. بنابراین برای دسته‌بندی این نوع الگوها نیازی به تصاویر رنگی نیست چرا که تصاویر رنگی زمان پردازش را افزایش می‌دهند. به این ترتیب نمونه‌های رنگی را به سیاه و سفید تبدیل می‌کنیم. تا این مرحله، قرنیه‌ها به صورت متحدالشکل و بدون از دست دادن اطلاعاتی که برای دسته‌بندی مفید هستند آماده شده‌اند. اما برای اینکه بتوان در سیستم‌های دسته‌بندی از آنها استفاده نمود بایستی معیارهای مناسبی از این تصاویر استخراج گردد که بتوانند کلاسهای لیزیک شده و لیزیک نشده را از هم تفکیک نمایند. سپس برای هر تصویر یک بردار نمونه که حاوی مشخصه‌های بدست آمده است تهیه می‌شود در اینصورت بردارهای نمونه تولید شده، همان نمونه‌های آموزشی سیستم دسته‌بندی می‌باشند.

3. استخراج ویژگی :

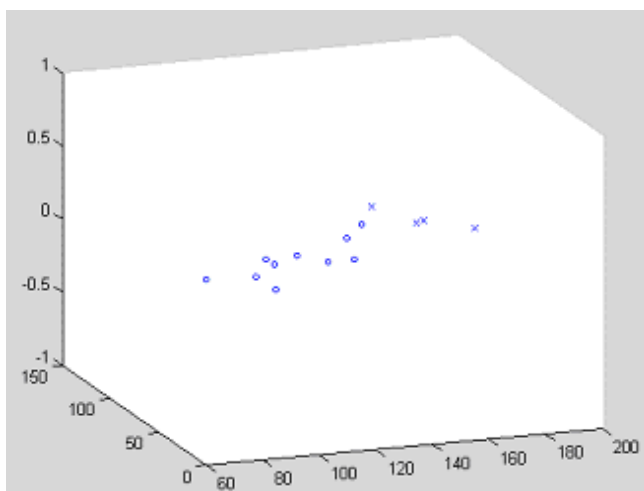
همانطور که میدانیم استخراج ویژگی یکی از مهمترین قسمتها در هر سیستم تشخیصی میباشد و ارائه ویژگیهایی که بتواند فضای دادهها را بخوبی از هم تفکیک نماید بسیار مهم است در اینجا نیز از هر دو نوع ویژگیهای ریاضی و ویژگیهای حسی ذهنی برای ایجاد فضای تفکیکی بهتر استفاده شده است. در این کار ویژگیهای زیادی برای استخراج ویژگیهای مطلوب که دادهها را در فضای نمونههای پخش میکند مورد بررسی قرار گرفت که از آن جمله میتوان به همبستگی¹ و خود همبستگی² و همبستگی عرضی³ و تبدیل فوریه سریع⁴ و طیف⁵ تصویر مورد بررسی اشاره نمود که همگی جز ویژگیهای ریاضی میباشند اما دیده شد که برخی ویژگیها نظیر طیف تصویر برای کلاسهبندی مناسب نیستند و ویژگیهای دیگری نیز نظیر همبستگی و خود همبستگی و همبستگی عرضی و تبدیل فوریه نیز هر کدام به اندازه هم در تفکیک کلاسههای لیزیک و سالم تاثیر میگذارند لذا استفاده از یکی از آنها لازم و کافی بنظر میرسید اما این بپنهایی قادر به تفکیک کلاسههای مورد نظر نیست چرا که پیچیدگی توزیع الگوها به يك ویژگی این اجازه را به ما نمیدهد که الگوها را تفکیک کنیم. FFT نیز به تنهایی ویژگی خوبی محسوب نمیشود اما در ترکیب با همبستگی نتایج خوبی را نشان داده است بطوریکه کلاسهها از یکدیگر را ممکن ساخته است. از آنجا که در فضای مذکور الگوها بطور پیچیده ای در کنار هم قرار میگیرند و از طرفی تعداد الگوهای نمونه (تصاویر قرنیه سالم و بخصوص لیزیک شده) نیز کم میباشد، لذا جهت بالا بردن اطمینان و تفکیک بهتر کلاسهها جستجوی ویژگیهای دیگری لازم بنظر رسید. همچنین با توجه به اطلاعاتی که از دستگاه دوم یا Orbscan بدست آمد دیده شد که این دستگاه اندازهگیریهای دیگری نیز انجام میدهد که در تصاویر مورد بررسی قابل تشخیص نیست مثلا در یکی از تصاویر (که بطور خاص ضخامت قرنیه را نشان میدهد و Pachymetry نام دارد) مقادیر جداگانه ای که بوسیله دستگاه مذکور بدست آمده است نشان داده شده است که شامل 5 عدد میباشد که بیشترین ضخامت 5 نقطه اصلی قرنیه را به ما نشان میدهد. با مقایسه هایی که انجام شد ویژگیهای دیگری بصورت زیر بدست آمده است:

1. مقدار ماکزیمم بین اعداد چهارطرف- مقدار وسط قرنیه= مقدار ماکزیمم (توان ماکزیمم)
2. مقدار مینیمم بین اعداد چهارطرف- مقدار وسط قرنیه= مقدار مینیمم (توان مینیمم)

1-3. استفاده از ویژگیهای بدست آمده برای بهبود نتایج کلاسه بندی :

الگوریتم classification را به 3 روش یا عبارتی با 3 ویژگی زیر بررسی مینماییم :

1. FFT همراه با همبستگی و مقدار ماکزیمم 2. FFT همراه با همبستگی و مقدار مینیمم 3. FFT همراه با همبستگی و مقدار ماکزیمم و مقدار مینیمم. روش دوم به بهبود عملکرد کلاسهبندی کمک نکرد اما روشهای اول و سوم در تفکیک کلاسهها موفق بودند و شاید بتوان گفت برای الگوهای موجود به بهترین صورت عمل دستبندی انجام میگیرد، هر چند که روش سوم دارای چهار ویژگی میباشد و طبیعتا اندکی از سرعت تصمیمگیری میکاهد ولی با توجه به تعداد کم الگوها استفاده از روش سوم نسبت به روش اول از ضریب اطمینان بالاتری برخوردار است. در زیر فضای ویژگیهای استخراج شده را با استفاده از روش اول نشان داده ایم. اما باید توجه نمود که برای بدست آوردن دقت بالا از روش سوم استفاده شد که دادههای آن در فضای چهار بعدی قرار دارند. در شکل 8 نمونه ای از الگوی کلاسهها برای 14 داده تنها با روش اول نشان داده شده است.



شکل 8. نمونه ای از تفکیک کلاسههای لیزیک و سالم با استفاده از روش اول (اشکال دایره ای نشاندهنده داده های سالم و اشکال ضربدر نشاندهنده داده های لیزیک میباشند).

¹ correlation
² auto correlation
³ cross Correlation
⁴ fast furia transform
⁵ spectrum

4. کلاسه‌بند کننده نزدیکترین همسایه [5]:

قاعده KNN به منظور دسته‌بندی هر نمونه مجهول x در فضای n بعدی، k نزدیکترین همسایه آن را مطابق یک معیار فاصله می‌یابد و از میان این k نزدیکترین همسایه کلاس حائز اکثریت را به دست آورده و x را به آن کلاس نسبت می‌دهد. حال چنانچه این اکثریت قاطع نباشد و یا چنانچه مجبور باشیم برای یافتن k نزدیکترین همسایه x جستجو را در فواصل به نوبه زیاد از آن انجام دهیم در این صورت عدم اطمینان در تصمیم‌گیری بوجود خواهد آمد. در اینجا به منظور کاهش خطای تصمیم‌گیری از تصمیم‌گیری اجتناب می‌نماییم یا اصطلاحاً نمونه x را reject می‌کنیم. بنابراین مطابق قاعده KNN دو نوع reject وجود خواهد داشت: ۱. reject از نوع ابهام (ambiguity reject) ۲. reject ناشی از بعد فاصله (distance reject)

4-1. reject از نوع ابهام (ambiguity reject) [5]:

بردار x به کلاس w_i نسبت داده می‌شود چنانچه حداقل k' نمونه بین k نزدیکترین نمونه به کلاس w_i تعلق داشته باشد. قاعده فوق در فرم عمومیتر آن به نام قاعده (k, k') نامیده می‌شود و بصورت زیر بیان می‌شود:
 x به کلاس w_i منتسب می‌گردد اگر حداقل k نزدیکترین همسایه آن به کلاس w_i تعلق داشته باشد. در حالت دو کلاسه اگر a, b به ترتیب بزرگترین و کوچکترین عدد صحیح باشند طوری‌که:

$$a \leq k/2 \leq b \quad (1)$$

بدیهی است برای آنکه reject وجود داشته باشد باید داشته باشیم:

$$K_i' \geq b \quad i=1,2 \quad (2)$$

در رابطه فوق K_i' حداقل نمونه‌های حائز اکثریت برای کلاس w_i را بیان می‌کنند. بنابراین قاعده تصمیم‌گیری (k, k') در حالت دو کلاسه چنین خواهد بود:

$$k_1 \geq k'1 \Rightarrow d(x)=w_1 \quad (3)$$

$$k_2 \geq k'2 \Rightarrow d(x)=w_2 \quad (4)$$

$$k_i \geq k'i \Rightarrow d(x)=w_0 \quad (5)$$

4-2. reject ناشی از بعد فاصله (distance reject) [5]:

یک راه حل برای تصمیم‌گیری در مورد reject کردن نمونه x به دلیل فاصله زیاد از k نزدیکترین همسایه خود قرار دادن یک مقدار آستانه T (threshold) روی فاصله است. مثلاً می‌توان در نظر گرفت که فاصله متوسط k نزدیکترین همسایه x از آن یک مقدار آستانه T کمتر باشد در غیر اینصورت x reject خواهد شد.

$$\sum_{y=1/k} d(x, y_i) > T \Rightarrow d(x)=w_0 \quad (6)$$

4-3. انتخاب فاصله در قاعده KNN [5]:

4-3-1. فاصله اقلیدسی: که از آن برای تعیین فاصله در فضای ویژگی استفاده شده است

$$\|x-y\| = \sqrt{(x_1 - y_1)^2 + (x_2 - y_2)^2 + (x_3 + y_3)^2} \quad (7)$$

از الگوریتم کلاسه‌بندی نزدیکترین همسایه بترتیبی که بیان شد برای تفکیک کلاسه‌ها استفاده شد.

5. نتایج:

این مقاله یک روند عمومی را برای یک کار تشخیص الگو در کاربردی جدید دنبال نمود به اینصورت که ابتدا برخی پیش پردازشها بر روی تصاویر خروجی دستگاهها انجام گرفت و سپس عمده کار بر روی استخراج ویژگیهای مطلوب که بتواند کلاسه‌های منفکی را در فضای ویژگی ایجاد کند انتخاب گردید و سپس با استفاده از روش آماری نزدیکترین همسایه عمل کلاسه بندی انجام گرفت البته این پروژه ابتدای راه برای بهبود نتایج عمل قرنیه می‌باشد زیرا باید کلاسه‌هایی از داده‌های چشم‌های اهدایی و مراحل پیش پردازش آن نیز انجام شود تا نتایج بتواند بطور عملی مورد استفاده قرار بگیرد اما گام اول در جهت تشخیص چشم‌های لیزیک شده از سالم برداشته شده است و شاید این مرحله با توجه به اهمیت آن از دید پزشکان مهمترین مرحله از سلسله مراتب بهبود عمل پیوند باشد.

6. مراجع:

- [1]. Andrew Senior " A Hidden Markov Model Fingerprint Classifier " Asilomar Conference Systems And Computers 1997.
- [2]. Donald. Tanguay " Hidden Markov Models For Gesture Recognition ", Department Of Electrical Engineering And Computer Science Massachusetts Institute of Technology August 1995.

- [3].B.Asherman , H.Bunke " *Combination Of Face Classification For Perso Identification* " , Proceeding Of The 13th IAPR International Conference On Pattern Recognition (ICPR) ,1996.
- [4]. S. Theodoridis and K. Koutroubas " *Pattern Recognition* " ,Academic press, 1999.
- [5] K. Fukunaga " *Introduction To Statistical Pattern Recognition* " ,academic press, 1990
- [6] .L.R.Rabiner ,B.H.Juang " *An Introduction To Hidden Markov Models* " , IEEE ASSP Magazine ,1986.
- [7]. Said E. El-Khamy , Onsy A. Abdel-Alim And Mariam M. Saii " *Neural Network Face Recognition Using Statistical Feature Extraction* " , Seventeenth National Radio Science Conference Feb. 22-24 , 2000, Minufiya University , Egypt.
- [8]. Kenji Nagao " *Face Recognition by Distribution Specific Feature Extraction* " , Matsushita Research Institute Tokyo Higashimita , 2000 IEEE.
- [9]. Guang Dai Yuntao Qian " *Face Recognition With The Robust Feature Extracted By The Generalized Foley-Sammon Transform* " , Computational Intelligence Research Laboratory, Zhejiang University, P.R.China 2004 IEEE .
- [10].Noor Clinic "http:// www.noorvision.com " , November 2004.
- [11].Thomas Mckay, " *A Clinical Guide To The Humphrey Corneal Topography System*" , Zeizz Publisher , 1998.
- [12]. Humphrey Atlas," *Corneal Topography System With Mastervue Software* " , Zeizz Publisher,1998.
- [13] P.Porkar, M.Gheisari," *Performance Analysis of two sensor data storages*“, In proceeding of ECCS11, Tenerife, Spain, 2011

[1] Gheisari, M., Esnaashari, M. (2017). A survey to face recognition algorithms: advantageous and disadvantageous. *Journal Modern Technology & Engineering*, V. 2(1), pp. 57-65.

```
@Article{imagesurvey,
  author = {M.Gheisari and M. Esnaashari},
  title = {A survey to face recognition algorithms: advantageous and
disadvantageous},
  journal = {Journal Modern Technology \& Engineering},
  year = {2017},
  volume = {2},
  number = {1},
  pages = {57-65},
}
```

[2] Gheisari, M., Baloochi, H., Gharghi, M., & Khajehyousefi, M. (2012). An Evaluation of Two Proposed Systems of Sensor Data's Storage in Total Data Parameter. *International Geoinformatics Research and Development Journal*.

```
@article{gheisari2012evaluation,
  title={An Evaluation of Two Proposed Systems of Sensor Data's Storage in
Total Data Parameter},
  author={Gheisari, Mehdi and Baloochi, Hamed and Gharghi, Meysam and
Khajehyousefi, Mehdi},
  journal={International Geoinformatics Research and Development Journal},
  year={2012}
}
```

[3] Gheisari, M.. Design, Implementation and Evaluation of SemHD: a New Semantic Hierarchical Sensor Data Storage. **Indian Journal of Innovations and Developments**, [S.l.], p. 115-120, mar. 2012. ISSN 2277 - 5390. Available at: <<http://ijid.informaticspublishing.com/index.php/ijid/article/view/31604>>. Date accessed: 21 Jun. 2018.


```
@Article{SemHD,  
  author = {GHEISARI, M},  
  title = {Design, Implementation and Evaluation of SemHD},  
  journal = {Indian Journal of Innovations and Developments},  
  year = {2012},  
  pages = {115-120},  
  month = {March}  
}
```

[4] M. Gheisari *et al.*, "NSSSD: A new semantic hierarchical storage for sensor data," *2016 IEEE 20th International Conference on Computer Supported Cooperative Work in Design (CSCWD)*, Nanchang, 2016, pp. 174-179.

```
@INPROCEEDINGS{7565984,  
  author={M. Gheisari and A. A. Movassagh and Y. Qin and J. Yong and X. Tao  
and J. Zhang and H. Shen},  
  booktitle={2016 IEEE 20th International Conference on Computer Supported  
Cooperative Work in Design (CSCWD)},  
  title={NSSSD: A new semantic hierarchical storage for sensor data},  
  year={2016},  
  volume={},  
  number={},  
  pages={174-179},  
  month={May},}
```

[5] M. Gheisari, G. Wang and M. Z. A. Bhuiyan, "A Survey on Deep Learning in Big Data," *2017 IEEE International Conference on Computational Science and Engineering (CSE) and IEEE International Conference on Embedded and Ubiquitous Computing (EUC)*, Guangzhou, 2017, pp. 173-180.

```
@INPROCEEDINGS{8005992,  
  author={M. Gheisari and G. Wang and M. Z. A. Bhuiyan},  
  booktitle={2017 IEEE International Conference on Computational Science and  
Engineering (CSE) and IEEE International Conference on Embedded and  
Ubiquitous Computing (EUC)},  
  title={A Survey on Deep Learning in Big Data},  
  year={2017},  
  volume={2},  
  number={},  
  pages={173-180},  
  month={July},}
```

[6] M. Jafari, J. Wang, Y. Qin, M. Gheisari, A. S. Shahabi and X. Tao, "Automatic text summarization using fuzzy inference," *2016 22nd International Conference on Automation and Computing (ICAC)*, Colchester, 2016, pp. 256-260.

```
@INPROCEEDINGS{7604928,  
  author={M. Jafari and J. Wang and Y. Qin and M. Gheisari and A. S. Shahabi  
and X. Tao},  
  booktitle={2016 22nd International Conference on Automation and Computing  
(ICAC)},  
  title={Automatic text summarization using fuzzy inference},  
  year={2016},  
  volume={},
```

number={},
pages={256-260},

ISSN={},
month={Sept},}

[6] Gheisari, Mehdi, et al. "An Evaluation of Two Proposed Systems of Sensor Data's Storage in Total Data Parameter." *International Geoinformatics Research and Development Journal* (2012).

```
@article{gheisari2012evaluation,  
  title={An Evaluation of Two Proposed Systems of Sensor Data's Storage in  
Total Data Parameter},  
  author={Gheisari, Mehdi and Baloochi, Hamed and Gharghi, Meysam and  
Khajehyousefi, Mehdi},  
  journal={International Geoinformatics Research and Development Journal},  
  year={2012}  
}
```

[7] Gheisari, Mehdi. "The Effectiveness of Schema Therapy Integrated with Neurological Rehabilitation Methods to Improve Executive Functions in Patients with Chronic Depression." *Health Science Journal* 10.4 (2016) page:1-6.

```
@article{gheisari2016effectiveness,  
  title={The Effectiveness of Schema Therapy Integrated with Neurological  
Rehabilitation Methods to Improve Executive Functions in Patients with  
Chronic Depression},  
  author={Gheisari, Mehdi},  
  journal={Health Science Journal},  
  volume={10},  
  number={4},  
  year={2016},  
page={1:6}  
  publisher={iMedPub}  
}
```

[8] Rezaeiye, Payam Porkar, and Mehdi Gheisari. "Performance analysis of two sensor data storages." *Proceedings of 2nd International Conference on Circuits, Systems, Communications & Computers (CSCC)*. 2011.

```
@inproceedings{rezaeiye2011performance,  
  title={Performance analysis of two sensor data storages},  
  author={Rezaeiye, Payam Porkar and Gheisari, Mehdi},  
  booktitle={Proceedings of 2nd International Conference on Circuits,  
Systems, Communications \& Computers (CSCC)},  
  pages={133--136},  
  year={2011}  
}
```

[9] Gheisari, Mehdi, et al. "A Comparison with some Sensor Network Storages." *International Conference on Computer and Computer Intelligence (ICCCI 2011)*. ASME Press, 2011.

```
@inproceedings{gheisari2011comparison,  
  title={A Comparison with some Sensor Network Storages},  
  author={Gheisari, Mehdi and Bahekmat, Maliheh and Setoodeh, Hamid Reza  
and Khajehyousefi, Mehdi},
```

```
booktitle={International Conference on Computer and Computer Intelligence  
(ICCCI 2011)},  
year={2011},  
organization={ASME Press}  
}
```

[10] GhadakSaz, Ehsan, et al. "Design, Implement and Compare two proposed sensor data's storages Named SemHD and SSW." *From Editor in Chief* (2012): 78.

```
@article{ghadaksaz2012design,  
title={Design, Implement and Compare two proposed sensor data's storages  
Named SemHD and SSW},  
author={GhadakSaz, Ehsan and Amini, Mohammad Reza and Porkar, Payam and  
Gheisari, Mehdi},  
journal={From Editor in Chief},  
pages={78},  
year={2012}  
}
```

[11] Rezaeiye, Payam Porkar, et al. "Statistical method used for doing better corneal junction operation." *Advanced Materials Research*. Vol. 548. Trans Tech Publications, 2012.

```
@inproceedings{rezaeiye2012statistical,  
title={Statistical method used for doing better corneal junction  
operation},  
author={P.P.Rezaeiye and P.P. Rezaeiye and E.Karbalayi and M.Gheisari},  
booktitle={Advanced Materials Research},  
volume={548},  
pages={762--766},  
year={2012},  
organization={Trans Tech Publ}  
}
```

[12] Gheisari, M., A. R. Bagheri. "SHD: a New Sensor Data Storage." *In 5th international symposium on advances in science & technology*. 2011.

```
@inproceedings{gheisari2011shd,  
title={SHD: a New Sensor Data Storage},  
author={Gheisari, M and Bagheri, AR },  
booktitle={In 5th international symposium on advances in science \&  
technology},  
year={2011}  
}
```

[13] Porkar, Payam, et al. "A Comparison with Two Sensor Data Storages in Energy." *International Conference on Computer and Computer Intelligence (ICCCI 2011)*. ASME Press, 2011.

```
@inproceedings{porkar2011comparison,  
title={A Comparison with Two Sensor Data Storagesin Energy},  
author={P.P.Porkar and M.Gheisari and G.H.Bazyari and Z.Kaviyanjahromi},  
booktitle={International Conference on Computer and Computer Intelligence  
(ICCCI 2011)},  
year={2011},  
organization={ASME Press}
```

}

[14] Gheisari, Mehdi, and Mehdi Esnaashari. "Data Storages in Wireless Sensor Networks to Deal With Disaster Management." *Emergency and Disaster Management: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications*. IGI Global, 2019. 655-682.

```
@incollection{gheisari2019data,  
  title={Data Storages in Wireless Sensor Networks to Deal With Disaster  
Management},  
  author={M.Gheisari and M.Esnaashari},  
  booktitle={Emergency and Disaster Management: Concepts, Methodologies,  
Tools, and Applications},  
  pages={655--682},  
  year={2019},  
  publisher={IGI Global}  
}
```

[16] Rezaeiye, Payam Porkar, et al. "Agent programming with object oriented (C++)." *Electrical, Computer and Communication Technologies (ICECCT), 2017 Second International Conference on*. IEEE, 2017.

```
@inproceedings{rezaeiye2017agent,  
  title={Agent programming with object oriented (C++)},  
  author={ P.P. Rezaeiye, and p.p. Rezaeiye and E. F. Gh. M. Beig and H.  
Mohseni and R. Kaviani and M. Gheisari and M. Golzar},  
  booktitle={Electrical, Computer and Communication Technologies (ICECCT),  
2017 Second International Conference on},  
  pages={1--10},  
  year={2017},  
  organization={IEEE}  
}
```

[17] Gheisari, Mehdi, et al. "MAPP: A Modular Arithmetic Algorithm for Privacy Preserving in IoT." *Ubiquitous Computing and Communications (ISPA/IUCC), 2017 IEEE International Symposium on Parallel and Distributed Processing with Applications and 2017 IEEE International Conference on*. IEEE, 2017.

```
@inproceedings{gheisari2017mapp,  
  title={MAPP: A Modular Arithmetic Algorithm for Privacy Preserving in  
IoT},  
  author={M,Gheisari and G,Wang and M.D.Z.A, Bhuiyan and Z, Wei},  
  booktitle={Ubiquitous Computing and Communications (ISPA/IUCC), 2017 IEEE  
International Symposium on Parallel and Distributed Processing with  
Applications and 2017 IEEE International Conference on},  
  pages={897--903},  
  year={2017},  
  organization={IEEE}  
}
```

[18] Ashourian, Mohsen, Mehdi Gheisari, and Ali Hashemi. "An Improved Node Scheduling Scheme for Resilient Packet Ring Network." *Majlesi Journal of Electrical Engineering* 9.2 (2015): 43.

```
@article{ashourian2015improved,  
  title={An Improved Node Scheduling Scheme for Resilient Packet Ring  
Network},
```

```
author={M,Ashourian and M,Gheisari and A,Hashemi},
journal={Majlesi Journal of Electrical Engineering},
volume={9},
number={2},
pages={43},
year={2015},
publisher={Islamic Azad University Majlesi}
}
```

[19] Sharifzadeh, Manaf, Kaveh Bashash, Shahram Bashokian, and mehdi gheisari. "A Comparison with two semantic sensor data storages in total data transmission." *arXiv preprint arXiv:1401.7499* (2014).

```
@article{sharifzadeh2014comparison,
  title={A Comparison with two semantic sensor data storages in total data transmission},
  author={Sharifzadeh, Manaf and Bashash, Kaveh and Bashokian, Shahram and others},
  journal={arXiv preprint arXiv:1401.7499},
  year={2014}
}
```

[20] Porkar, P., Mojtaba Fazli, and M. Gheisari. "Sensor networks challenges." *11th international conference on data networks, DNCOCO '12*. 2012.

```
@inproceedings{porkar2012sensor,
  title={Sensor networks challenges},
  author={Porkar, P and Fazli, Mojtaba and Gheisari, M},
  booktitle={11th international conference on data networks, DNCOCO '12},
  year={2012}
}
```

[22] Khajehyousefi, Mehdi, et al. "A Comparison with Three Proposed Sensors Data's Storages." *International Conference on Advanced Computer Theory and Engineering, 4th (ICACTE 2011)*. ASME Press, 2011.

```
@inproceedings{khajehyousefi2011comparison,
  title={A Comparison with Three Proposed Sensors Data's Storages},
  author={Khajehyousefi, Mehdi and Karimi, Mehdi and Bazayari, Gholam Hossein and Gheisari, Mehdi},
  booktitle={International Conference on Advanced Computer Theory and Engineering, 4th (ICACTE 2011)},
  year={2011},
  organization={ASME Press}
}
```

[23] Fakhimi, Esmaeil, et al. "Design Two Sensor Data Storages." *International Conference on Advanced Computer Theory and Engineering, 4th (ICACTE 2011)*. ASME Press, 2011.

```
@inproceedings{fakhimi2011design,
  title={Design Two Sensor Data Storages},
  author={Fakhimi, Esmaeil and Ajandak, Ghorban and Gheisari, Mehdi and Bahekmat, Maliheh},
  booktitle={International Conference on Advanced Computer Theory and Engineering, 4th (ICACTE 2011)},
  year={2011},
}
```

```
organization={ASME Press}
}
```

[24] Gheisari, Mehdi. "Design, implementation and evaluation of SemHD: a new semantic hierarchical sensor data storage." *Indian Journal of Innovations and Developments* 1.3 (2012): 115-120.

```
@article{gheisari2012design,
  title={Design, implementation and evaluation of SemHD: a new semantic
hierarchical sensor data storage},
  author={Gheisari, Mehdi},
  journal={Indian Journal of Innovations and Developments},
  volume={1},
  number={3},
  pages={115--120},
  year={2012}
}
```

[25] Rezaeiye, Payam Porkar, et al. "Creating an ontology using protégé: concepts and taxonomies in brief."

```
@Article{rezaeiyecreating,
  author = {Rezaeiye, Payam Porkar and Fazli, Mojtaba and Sharifzadeh,
Manaf and Moghaddam, Hani and Gheisari, Mehdi},
  title = {Creating an ontology using protege: concepts and taxonomies in
brief},
  journal = {Advances in Mathematical and Computational Methods},
  volume={1},
  number={3},
  pages={115--120},
  year={2012}
}
```

[26] Gheisari M., Wang G., Chen S., Ghorbani H. (2018) IoT-SDNPP: A Method for Privacy-Preserving in Smart City with Software Defined Networking. In: Vaidya J., Li J. (eds) Algorithms and Architectures for Parallel Processing. ICA3PP 2018. Lecture Notes in Computer Science, vol 11337. Springer, Cham

```
@InProceedings{10.1007/978-3-030-05063-4_24,
author="Gheisari, Mehdi and Wang, Guojun and Chen, Shuhong and Ghorbani,
Hamidreza", title="IoT-SDNPP: A Method for Privacy-Preserving in Smart City
with Software Defined Networking",
booktitle="Algorithms and Architectures for Parallel Processing",
year="2018",
publisher="Springer International Publishing",
pages="303--312",
}
```

[28] Mehdi Gheisari, Guojun Wang, Shuhong Chen, Ali Seyfollahi, A Method for Privacy-preserving in IoT-SDN Integration Environment, 16th IEEE International Symposium on Parallel and Distributed Processing with Applications (ISPA 2018), 11-13 Dec. 2018, Melbourne, Australia

```
@InProceedings{ISPA2018,
  author = {Mehdi Gheisari, Guojun Wang, Shuhong Chen, Ali Seyfollahi},
  title = {A Method for Privacy-preserving in IoT-SDN Integration
Environment},
  booktitle = {16th IEEE International Symposium on Parallel and
Distributed Processing with Applications (ISPA 2018)},
  year = {11-13 Dec. 2018, Melbourne, Australia},
}
```

```
journal = {16th IEEE International Symposium on Parallel and  
Distributed Processing with Applications (ISPA 2018)},  
}
```

[29] M. M. Motahari Kia, J. A. Alzubi, M. Gheisari, X. Zhang, M. Rahimi and Y. Qin, "A Novel Method for Recognition of Persian Alphabet by Using Fuzzy Neural Network," in *IEEE Access*, vol. 6, pp. 77265-77271, 2018.

```
@ARTICLE{ACCESSOCR,  
author={M. M. Motahari Kia and J. A. Alzubi and M. Gheisari and X. Zhang and  
M. Rahimi and Y. Qin},  
journal={IEEE Access},  
title={A Novel Method for Recognition of Persian Alphabet by Using Fuzzy  
Neural Network},  
year={2018},  
volume={6},  
number={},  
pages={77265-77271},  
month={},}
```

[30] Alzubi J.A., Yaghoubi A., Gheisari M., Qin Y. (2018) Improve Heteroscedastic Discriminant Analysis by Using CBP Algorithm. In: Vaidya J., Li J. (eds) Algorithms and Architectures for Parallel Processing. ICA3PP 2018. Lecture Notes in Computer Science, vol 11335. Springer, Cham

```
@InProceedings{10.1007/978-3-030-05054-2_10,  
author="Alzubi, Jafar A.and Yaghoubi, Ali and Gheisari, Mehdi and Qin,  
Yongrui",  
title="Improve Heteroscedastic Discriminant Analysis by Using CBP  
Algorithm",  
booktitle="Algorithms and Architectures for Parallel Processing",  
year="2018",  
publisher="Springer International Publishing",  
address="Cham",  
pages="130--144",  
}
```

[31] Jayaraman Sethuraman, Jafar Alzubi, Ramachandran Manikandan, Mehdi Gheisari* and Ambeshwar Kumar, "Eccentric Methodology with Optimization to Unearth Hidden Facts of Search Engine Result Pages", *Recent Patents on Computer Science* (2018) 11: 1. <https://doi.org/10.2174/2213275911666181115093050>

```
@Article{searchengine,  
author = {Jayaraman Sethuraman, Jafar Alzubi, Ramachandran Manikandan,  
Mehdi Gheisari},  
title = {Eccentric Methodology with Optimization to Unearth Hidden  
Facts of Search Engine Result Pages},  
journal = {Recent Patents on Computer Science},  
year = {2018},  
pages = {11:1},  
}
```

[32] Mehdi Gheisari, Guojun Wang, Wazir Zada Khan, Christian Fernández-Campusano,

A context-aware privacy-preserving method for IoT-based smart city using Software Defined Networking, Computers & Security, Volume 87, 2019, 101470, ISSN 0167-4048, <https://doi.org/10.1016/j.cose.2019.02.006>.
(<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167404818313336>)
CCF B, IF=3.0

```
@article{GHEISARI2019101470,  
title = "A context-aware privacy-preserving method for IoT-based smart city using Software  
Defined Networking",  
journal = "Computers & Security",  
volume = "87",  
pages = "101470",  
year = "2019",  
issn = "0167-4048",  
doi = "https://doi.org/10.1016/j.cose.2019.02.006",  
url = "http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0167404818313336",  
author = "Mehdi Gheisari and Guojun Wang and Wazir Zada Khan and Christian Fernández-  
Campusano",  
}
```

[33] Mehdi Gheisari, Guojun Wang, Shuhong Chen,
An Edge Computing-enhanced Internet of Things Framework for Privacy-preserving in Smart
City,
Computers & Electrical Engineering, Volume 81, 2020, 106504, ISSN 0045-7906,

```
@article{GHEISARI2020106504,  
title = "An Edge Computing-enhanced Internet of Things Framework for  
Privacy-preserving in Smart City",  
journal = "Computers & Electrical Engineering",  
volume = "81",  
pages = "106504",  
year = "2020",  
issn = "0045-7906",  
doi = "https://doi.org/10.1016/j.compeleceng.2019.106504",  
url = "http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0045790618329082",  
author = "Mehdi Gheisari and Guojun Wang and Shuhong Chen",  
}
```

[34] Gheisari, M., Alzubi, J., Zhang, X. *et al.* Correction to: A new algorithm for optimization of quality of service in peer to peer wireless mesh networks. *Wireless Netw* **25**, 4445 (2019).
<https://doi.org/10.1007/s11276-019-02016-4>

```
@Article{Gheisari2019,  
author="Gheisari, Mehdi  
and Alzubi, Jafar  
and Zhang, Xioabo  
and Kose, Utku  
and Saucedo, Jose Antonio Marmolejo",  
title="A new algorithm for optimization of quality of service in peer to  
peer wireless mesh networks",  
journal="Wireless Networks",  
year="2019",  
month="Mar",  
day="23",
```


}

[35] X. Zhang, F. Fan, M. Gheisari and G. Srivastava, "A Novel Auto-Focus Method for Image Processing Using Laser Triangulation," in *IEEE Access*, vol. 7, pp. 64837-64843, 2019. doi: 10.1109/ACCESS.2019.2914186

@ARTICLE{8703430,
author={X. {Zhang} and F. {Fan} and M. {Gheisari} and G. {Srivastava}},
journal={IEEE Access},
title={A Novel Auto-Focus Method for Image Processing Using Laser Triangulation},
year={2019},
volume={7},
number={},
pages={64837-64843},
doi={10.1109/ACCESS.2019.2914186},
ISSN={2169-3536},
month={},}

[36] A. Hendalianpour *et al.*, "Hybrid Model of IVFRN-BWM and Robust Goal Programming in Agile and Flexible Supply Chain, a Case Study: Automobile Industry," in *IEEE Access*, vol. 7, pp. 71481-71492, 2019. doi: 10.1109/ACCESS.2019.2915309

@ARTICLE{8713447,
author={A. {Hendalianpour} and M. {Fakhrabadi} and X. {Zhang} and M. R. {Feylizadeh} and M. {Gheisari} and P. {Liu} and N. {Ashktorab}},
journal={IEEE Access},
title={Hybrid Model of IVFRN-BWM and Robust Goal Programming in Agile and Flexible Supply Chain, a Case Study: Automobile Industry},
year={2019},
volume={7},
number={},
pages={71481-71492},
ISSN={2169-3536},
month={},}

[37] M. Gheisari *et al.*, "An Optimization Model for Software Quality Prediction With Case Study Analysis Using MATLAB," in *IEEE Access*, vol. 7, pp. 85123-85138, 2019, doi: 10.1109/ACCESS.2019.2920879.

@ARTICLE{8731856,
author={M. {Gheisari} and D. {Panwar} and P. {Tomar} and H. {Harsh} and X.
{Zhang} and A. {Solanki} and A. {Nayyar} and J. A. {Alzubi}},
journal={IEEE Access},
title={An Optimization Model for Software Quality Prediction With Case Study
Analysis Using MATLAB},
year={2019},
volume={7},
number={},
pages={85123-85138},
ISSN={2169-3536},
month={},}

[38] Noor, F, Sajid, A, Shah, SBH, Zaman, M, Gheisari, M, Mariappan, V. Bayesian estimation and prediction for Burr-Rayleigh mixture model using censored data. *Int J Commun Syst.* 2019;e4094. <https://doi.org/10.1002/dac.4094>

```
@article{doi:10.1002/dac.4094,  
author = {Noor, Farzana and Sajid, Ahthasham and Shah, Syed Bilal Hussain  
and Zaman, Mehwish and Gheisari, Mehdi and Mariappan, Vinayagam},  
title = {Bayesian estimation and prediction for Burr-Rayleigh mixture model  
using censored data},  
journal = {International Journal of Communication Systems},  
volume = {0},  
number = {0},  
pages = {e4094},  
}
```

[39] M. Gheisari, Q. Pham, M. Alazab, X. Zhang, C. Fernández-Campusano and G. Srivastava, "ECA: An Edge Computing Architecture for Privacy-Preserving in IoT-Based Smart City," in *IEEE Access*, vol. 7, pp. 155779-155786, 2019.
doi: 10.1109/ACCESS.2019.2937177

@ARTICLE{8811469,
author={M. {Gheisari} and Q. {Pham} and M. {Alazab} and X. {Zhang} and C.
{Fernández-Campusano} and G. {Srivastava}},
journal={IEEE Access},
title={ECA: An Edge Computing Architecture for Privacy-Preserving in IoT-Based
Smart City},
year={2019},
volume={7},
number={},
pages={155779-155786},
ISSN={2169-3536},
month={},}

[40] M. Gheisari *et al.*, "A Survey on Clustering Algorithms in Wireless Sensor Networks: Challenges, Research, and Trends," *2020 International Computer Symposium (ICS)*, Tainan, Taiwan, 2020, pp. 294-299, doi: 10.1109/ICS51289.2020.00065.

```
@INPROCEEDINGS{9359086, author={M. {Gheisari} and A. A. {Abbasi} and Z. {Sayari} and Q. {Rizvi} and A. {Asheralieva} and S. {Banu} and F. M. {Awaysheh} and S. B. H. {Shah} and K. A. {Raza}}, booktitle={2020 International Computer Symposium (ICS)}, title={A Survey on Clustering Algorithms in Wireless Sensor Networks: Challenges, Research, and Trends}, year={2020}, volume={}, number={}, pages={294-299}, doi={10.1109/ICS51289.2020.00065}}
```

[41] Kannan, S.; Dhiman, G.; Natarajan, Y.; Sharma, A.; Mohanty, S.N.; Soni, M.; Easwaran, U.; Ghorbani, H.; Asheralieva, A.; Gheisari, M. Ubiquitous Vehicular Ad-Hoc Network Computing Using Deep Neural Network with IoT-Based Bat Agents for Traffic Management. *Electronics* **2021**, *10*, 785. <https://doi.org/10.3390/electronics10070785>

```
@Article{electronics10070785, AUTHOR = {Kannan, Srihari and Dhiman, Gaurav and Natarajan, Yuvaraj and Sharma, Ashutosh and Mohanty, Sachi Nandan and Soni, Mukesh and Easwaran, Udayakumar and Ghorbani, Hamidreza and Asheralieva, Alia and Gheisari, Mehdi}, TITLE = {Ubiquitous Vehicular Ad-Hoc Network Computing Using Deep Neural Network with IoT-Based Bat Agents for Traffic Management}, JOURNAL = {Electronics}, VOLUME = {10}, YEAR = {2021}, NUMBER = {7}, ARTICLE-NUMBER = {785}, URL = {https://www.mdpi.com/2079-9292/10/7/785}, }
```

[42] Movassagh, A.A., Alzubi, J.A., Gheisari, M. *et al.* Artificial neural networks training algorithm integrating invasive weed optimization with differential evolutionary model. *J Ambient Intell Human Comput* (2021). <https://doi.org/10.1007/s12652-020-02623-6>

```
@Article{Movassagh2021, author = {Ali Akbar Movassagh and Jafar A. Alzubi and Mehdi Gheisari and Mohamadtaghi Rahimi and Senthilkumar Mohan and Aaqif Afzaal Abbasi and Narjes Nabipour}, journal = {Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing}, title = {Artificial neural networks training algorithm integrating invasive weed optimization with differential evolutionary model}, year = {2021}, month = {mar}, doi = {10.1007/s12652-020-02623-6}, publisher = {Springer Science and Business Media {LLC}}, }
```

[43] Shao, Yongfu, et al. "Optimization of Ultrasound Information Imaging Algorithm in Cardiovascular Disease Based on Image Enhancement." *Mathematical Problems in Engineering* 2021 (2021).

```
@article{shao2021optimization,
```

```

    title={Optimization of Ultrasound Information Imaging Algorithm in
    Cardiovascular Disease Based on Image Enhancement},
    author={Shao, Yongfu and Wu, Jue and Ou, Hongping and Pei, Min and Liu,
    Li and Movassagh, Ali Akbar and Sharma, Ashutosh and Dhiman, Gaurav and
    Gheisari, Mehdi and Asheralieva, Alia},
    journal={Mathematical Problems in Engineering},
    volume={2021},
    year={2021},
    publisher={Hindawi}
}

```

[44] Gheisari, M., Najafabadi, H. E., Alzubi, J. A., Gao, J., Wang, G., Abbasi, A. A., & Castiglione, A. (2021). OBPP: An ontology-based framework for privacy-preserving in IoT-based smart city. *Future Generation Computer Systems*.

```

@article{GHEISARI20211,
title = {OBPP: An ontology-based framework for privacy-preserving in IoT-
based smart city},
journal = {Future Generation Computer Systems},
volume = {123},
pages = {1-13},
year = {2021},
issn = {0167-739X},
author = {Mehdi Gheisari and Hamid Esmaeili Najafabadi and Jafar A. Alzubi
and Jiechao Gao and Guojun Wang and Aaqif Afzaal Abbasi and Aniello
Castiglione},
}

```

[45] Hosseini Bamakan S M, Rahbar E, Gheisari M. Role of Wearable Technology in the Diagnosis and Prevention of COVID-19. *J Research Health*. 2021; 11 (4) :1-1

```

@ARTICLE{Hosseini Bamakan,
author = {Hosseini Bamakan, Seyed Mojtaba and Rahbar, Ehsan and Gheisari,
Mehdi and },
title = {Role of Wearable Technology in the Diagnosis and Prevention of
COVID-19},
volume = {11},
number = {4},
eprint = {http://jr.h.gmu.ac.ir/article-1-1961-en.docx},
journal = {Journal of Research and Health},
doi = {10.32598/JRH.11.4.1903.1},
year = {2021}
}

```

[46] S. Afrasiabi, B. Behdani, M. Afrasiabi, M. Mohammadi, A. Asheralieva and M. Gheisari, "Differential Protection of Power Transformers based on RSLVQ-Gradient Approach Considering SFCL," *2021 IEEE Madrid PowerTech*, 2021, pp. 1-6, doi: 10.1109/PowerTech46648.2021.9494873.

```

@INPROCEEDINGS{9494873, author={Afrasiabi, Shahabodin and Behdani, Behzad
and Afrasiabi, Mousa and Mohammadi, Mohammad and Asheralieva, Alia and
Gheisari, Mehdi}, booktitle={2021 IEEE Madrid PowerTech},
title={Differential Protection of Power Transformers based on RSLVQ-
Gradient Approach Considering SFCL}, year={2021}, volume={}, number={},
pages={1-6}, doi={10.1109/PowerTech46648.2021.9494873}}

```

[47] B. Behdani, M. Allahbakhshi, A. Asheralieva and M. Gheisari, "Analytical Method for Ferroresonance Solutions in Series Compensated Power Systems due to GICs: A Graphical

Approach," *2021 IEEE Madrid PowerTech*, 2021, pp. 1-6, doi: 10.1109/PowerTech46648.2021.9494921.

```
@INPROCEEDINGS{9494921, author={Behdani, Behzad and Allahbakhshi, Mehdi and Asheralieva, Alia and Gheisari, Mehdi}, booktitle={2021 IEEE Madrid PowerTech}, title={Analytical Method for Ferroresonance Solutions in Series Compensated Power Systems due to GICs: A Graphical Approach}, year={2021}, volume={}, number={}, pages={1-6}, doi={10.1109/PowerTech46648.2021.9494921}}
```

[48] Natarajan, Y., et al.: An IoT and machine learning-based routing protocol for reconfigurable engineering application. *IET Commun.* 00, 1–12 (2021). <https://doi.org/10.1049/cmu2.12266>

```
@Article{Natarajan2021, author = {Yuvaraj Natarajan and Kannan Srihari and Gaurav Dhiman and Selvaraj Chandragandhi and Mehdi Gheisari and Yang Liu and Cheng-Chi Lee and Krishna Kant Singh and Kusum Yadav and Hadeel Fahad Alharbi}, journal = {{IET} Communications}, title = {An {IoT} and machine learning-based routing protocol for reconfigurable engineering application}, year = {2021}, month = {aug}, doi = {10.1049/cmu2.12266}, publisher = {Institution of Engineering and Technology ({IET})}, }
```

[49] Mangla, Monika, et al. "A Proposed Framework for Autonomic Resource Management in Cloud Computing Environment." *Autonomic Computing in Cloud Resource Management in Industry 4.0*. Springer, Cham, 2021. 177-193.

```
@incollection{mangla2021proposed, title={A Proposed Framework for Autonomic Resource Management in Cloud Computing Environment}, author={Mangla, Monika and Deokar, Sanjivani and Akhare, Rakhi and Gheisari, Mehdi}, booktitle={Autonomic Computing in Cloud Resource Management in Industry 4.0}, pages={177--193}, year={2021}, publisher={Springer} }
```

[50] Li, Lintao, et al. "Research on TCP Performance Model and Transport Agent Architecture in Broadband Wireless Network." *Scalable Computing: Practice and Experience 22.2* (2021): 193-201.

```
@article{li2021research, title={Research on TCP Performance Model and Transport Agent Architecture in Broadband Wireless Network}, author={Li, Lintao and Sharma, Parv and Gheisari, Mehdi and Sharma, Amit}, journal={Scalable Computing: Practice and Experience}, volume={22}, number={2}, pages={193--201}, year={2021}}
```

}

[51] S. Afrasiabi, B. Behdani, M. Afrasiabi, M. Mohammadi, Y. Liu and M. Gheisari, "A Comparative Analysis of Artificial Intelligence for Power Transformer Differential Protection," *2021 IEEE International Conference on Environment and Electrical Engineering and 2021 IEEE Industrial and Commercial Power Systems Europe (EEEIC / I&CPS Europe)*, 2021, pp. 1-6, doi: 10.1109/EEEIC/ICPSEurope51590.2021.9611033.

```
@INPROCEEDINGS{9611033,
  author={Afrasiabi, Shahabodin and Behdani, Behzad and Afrasiabi, Mousa and Mohammadi,
  Mohammad and Liu, Yang and Gheisari, Mehdi},
  booktitle={2021 IEEE International Conference on Environment and Electrical Engineering and 2021
  IEEE Industrial and Commercial Power Systems Europe (EEEIC / I CPS Europe)},
  title={A Comparative Analysis of Artificial Intelligence for Power Transformer Differential Protection},
  year={2021},
  volume={},
  number={},
  pages={1-6},
  doi={10.1109/EEEIC/ICPSEurope51590.2021.9611033}}
```

[52] M. Pazhoohesh, M. S. Javadi, M. Gheisari, S. Aziz and R. Villa, "Dealing with Missing Data in the Smart Buildings using Innovative Imputation Techniques," *IECON 2021 – 47th Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society*, 2021, pp. 1-7, doi: 10.1109/IECON48115.2021.9612650.

```
@INPROCEEDINGS{9612650,
  author={Pazhoohesh, Mehdi and Javadi, Mohammad Sadegh and Gheisari,
  Mehdi and Aziz, Saddam and Villa, Raffaella},
  booktitle={IECON 2021 – 47th Annual Conference of the IEEE Industrial
  Electronics Society},
  title={Dealing with Missing Data in the Smart Buildings using Innovative
  Imputation Techniques},
  year={2021},
  volume={},
  number={},
  pages={1-7},
  doi={10.1109/IECON48115.2021.9612650}}
```

[53] K. A. Raza, A. Asheralieva, M. M. Karim, K. Sharif, M. Gheisari and S. Khan, "A Novel Forwarding and Caching Scheme for Information-Centric Software-Defined Networks," *2021 International Symposium on Networks, Computers and Communications (ISNCC)*, 2021, pp. 1-8, doi: 10.1109/ISNCC52172.2021.9615667.

```
@INPROCEEDINGS{9615667, author={Raza, Khuhawar Arif and
  Asheralieva, Alia and Karim, Md Monjurul and Sharif, Kashif and Gheisari,
  Mehdi and Khan, Salabat}, booktitle={2021 International Symposium on
  Networks, Computers and Communications (ISNCC)}, title={A Novel
  Forwarding and Caching Scheme for Information-Centric Software-Defined
```

Networks}, year={2021}, volume={}, number={}, pages={1-8},
doi={10.1109/ISNCC52172.2021.9615667}}

[54] Yogesh Kumar, Apeksha Koul, Pushpendra Singh Sisodia, Jana Shafi, Verma Kavita, Mehdi Gheisari, Mohamad Bagher Davoodi, "Heart Failure Detection Using Quantum-Enhanced Machine Learning and Traditional Machine Learning Techniques for Internet of Artificially Intelligent Medical Things", *Wireless Communications and Mobile Computing*, vol. 2021, Article ID 1616725, 16 pages, 2021.

```
@Article{Kumar2021,  
  author = {Yogesh Kumar and Apeksha Koul and Pushpendra Singh Sisodia  
and Jana Shafi and Verma Kavita and Mehdi Gheisari and Mohamad Bagher  
Davoodi},  
  journal = {Wireless Communications and Mobile Computing},  
  title = {Heart Failure Detection Using Quantum-Enhanced Machine  
Learning and Traditional Machine Learning Techniques for Internet of  
Artificially Intelligent Medical Things},  
  year = {2021},  
  month = {dec},  
  pages = {1--16},  
  volume = {2021},  
  doi = {10.1155/2021/1616725},  
  editor = {Mohammad R Khosravi},  
  publisher = {Hindawi Limited},  
}
```

```
[55]  
@book{gupta2021cancer,  
  title={Chapter 7th, Cancer Prediction for Industrial IoT 4.0: A  
Machine Learning Perspective},  
  author={Ashish Kumar, Revant Singh Rai, Mehdi Gheisari},  
  isbn={9781000508581},  
  series={Prediction of cervical cancer using machine learning},  
  url={https://books.google.co.in/books?id=vDxOEAAAQBAJ},  
  year={2021},  
  publisher={CRC Press}  
}
```

[56] Gheisari, Mehdi, et al. "A novel enhanced algorithm for efficient human tracking." *Int J Inf & Commun Technol* 11.1 (2022): 1-7.

```
@article{gheisari2022novel,  
  title={A novel enhanced algorithm for efficient human tracking},  
  author={Gheisari, Mehdi and Safari, Zohreh and Almasi, Mohammad and  
Sridharan, Abel and GK, Ragesh and Liu, Yang and Abbasi, Aaqif Afzaal},  
  journal={Int J Inf \& Commun Technol},  
  volume={11},  
  number={1},
```

```
pages={1--7},
year={2022}
}
```

[57] Abdullah Ajmal, Hamza Aldabbas, Rashid Amin, Sundas Ibrar, Bader Alouffi, Mehdi Gheisari, "Stress-Relieving Video Game and Its Effects: A POMS Case Study", *Computational Intelligence and Neuroscience*, vol. 2022, Article ID 4239536, 11 pages, 2022. <https://doi.org/10.1155/2022/4239536>

[58] Yongsheng Rao, Saeed Kosari, Mehdi Gheisari, "New Results in Vague Incidence Graphs with Application", *Journal of Function Spaces*, vol. 2022, Article ID 3475536, 7 pages, 2022. <https://doi.org/10.1155/2022/3475536>

```
@article{rao2022new,
  title={New Results in Vague Incidence Graphs with Application},
  author={Rao, Yongsheng and Kosari, Saeed and Gheisari, Mehdi},
  journal={Journal of Function Spaces},
  volume={2022},
  year={2022},
  publisher={Hindawi}
}
```

[59] J. A. Alzubi *et al.*, "A Dynamic SDN-based Privacy-Preserving Approach for Smart City Using Trust Technique," *2022 9th Iranian Joint Congress on Fuzzy and Intelligent Systems (CFIS)*, 2022, pp. 1-5, doi: 10.1109/CFIS54774.2022.9756458.

```
@INPROCEEDINGS{9756458,
  author={Alzubi, Jafar A. and Movassagh, AliAkbar and Gheisari, Mehdi and Najafabadi, Hamid Esmaeili and Abbasi, Aaqif Afzaal and Liu, Yang and Pingmei, Zhou and Izadpanahkakhk, Mahdieh and Najafabadi, AmirHossein Pourishaban},
  booktitle={2022 9th Iranian Joint Congress on Fuzzy and Intelligent Systems (CFIS)},
  title={A Dynamic SDN-based Privacy-Preserving Approach for Smart City Using Trust Technique},
  year={2022},
  volume={},
  number={},
  pages={1-5},
  doi={10.1109/CFIS54774.2022.9756458}}
```

[60] Yongsheng Rao, Saeed Kosari, Mehdi Gheisari, "New Results in Vague Incidence Graphs with Application", *Journal of Function Spaces*, vol. 2022, Article ID 3475536, 7 pages, 2022. <https://doi.org/10.1155/2022/3475536>