

غربالگری خودکار رتینوپاتی دیابتی مبتنی بر موجک‌های هندسی

سیده الهه ایمانی^۱، حمیدرضا پوررضا^۲، توکا بنایی^۳

^۱ مهندسی کامپیوتر، دانشگاه فردوسی، مشهد
elaheh.imani@gmail.com

^۲ دانشیار، مهندسی کامپیوتر، دانشگاه فردوسی، مشهد
hpourreza@um.ac.ir

^۳ دانشیار، مرکز تحقیقات شبکه، دانشگاه علوم پزشکی، مشهد
banaeet@mums.ac.ir

چکیده

رتینوپاتی دیابتی یکی از دلایل شایع نابینایی در جهان محسوب می‌شود. انجام معاینات دوره‌ای و تشخیص به موقع بیماری می‌تواند مانع از بروز نابینایی در فرد شود. معاینات دوره‌ای شامل تصویربرداری از ته چشم و تحلیل تصاویر توسط افراد متخصص برای مشاهده تغییرات سریع در الگوی عروق خونی و بروز ضایعات مختلف می‌باشد. این روش معاینه بسیار زمانبر، پرهزینه و نیازمند افراد متخصص می‌باشد. بنابراین طراحی سیستمی خودکار برای جداکردن تصاویر سالم از تصاویر بیمار و تشخیص رتینوپاتی دیابتی ضروری بنظر می‌رسد. در این مقاله روشی خودکار برای غربالگری رتینوپاتی دیابتی ارائه شده است که مبتنی بر اطلاعات ساختاری و مورفولوژیکی تصویر می‌باشد. با توجه به اینکه اجزای سالم و بیمار در تصاویر شبکه از لحاظ ساختاری و مورفولوژیکی با یکدیگر متفاوت هستند، می‌توان با استفاده از تبدیلات مناسب و با بکارگیری الگوریتم تفکیک محتوای تصویر، تصاویر شبکه را به اجزاء سالم و بیمار جدا کرد. پس از جداسازی ضایعات از عروق، رتینوپاتی دیابتی با استخراج ویژگی‌های ناهمگنی، آنتروپی و انحراف از معیار تشخیص داده می‌شود. به منظور ارزیابی الگوریتم پیشنهادی از بانک استاندارد تصاویر شبکه MESSIDOR و طبقه‌بند ماشین بردار پشتیبان و شبکه عصبی استفاده شده است. نتایج حاصل از ارزیابی نشان می‌دهد که الگوریتم پیشنهادی توانسته است به مقدار sensitivity برابر با ۹۹٫۱۳٪ و مقدار specificity برابر با ۹۴٫۵۹٪ دست یابد.

کلمات کلیدی

غربالگری رتینوپاتی دیابتی، تبدیلات، تفکیک محتوای تصویر، ماشین بردار پشتیبان و شبکه عصبی

داده شوند، می‌توان عوارض آن را تعدیل داد [1]. بنابراین معاینات دوره‌ای به منظور جلوگیری از پیشرفت بیماری و بروز نابینایی ضروری است. این معاینات شامل تصویربرداری از ته چشم و تحلیل تصاویر توسط متخصصین به منظور مشاهده تغییرات سریع در الگوی عروق خونی و بروز ضایعات مختلف می‌باشد. بسیاری از بیماران دیابتی به دلیل کمبود مراکز تخصصی چشم و یا هزینه بالای معاینات تخصصی چشم، بموقع درمان نمی‌شوند. با توجه به اینکه ۷۵٪ نابینایی ناشی از دیابت قابل پیش‌گیری است، طراحی سیستم غربالگری مناسب برای تشخیص بیماران با وضعیت اضطراری در مرحله‌ای که درمان آنها امکان‌پذیر باشد، حیاتی به نظر می‌رسد.

الگوریتم‌های ارائه شده برای غربالگری خودکار رتینوپاتی دیابتی به سه دسته کلی تقسیم می‌شوند. دسته اول الگوریتم‌های بالا به پایین

۱- مقدمه

دیابت نوعی بیماری شایع در جهان می‌باشد. این بیماری آثار بدی بر روی چشم‌ها، سیستم عصبی، قلب و سایر اعضای بدن دارد. اولین عضوی که معمولاً دچار آسیب می‌شود، چشم می‌باشد. رتینوپاتی دیابتی عارضه‌ای ناشی از دیابت می‌باشد که بدلیل تغییرات ایجاد شده در عروق خونی شبکه رخ می‌دهد.

رتینوپاتی دیابتی، بیماری ساکتی می‌باشد که ممکن است هنگامی که تشخیص داده می‌شود، تغییرات شبکه به درجه‌ای رسیده باشد که درمان آن غیرممکن باشد. اگرچه دیابت به خودی خود درمان نمی‌شود، ولی در صورتی که بیماری‌های چشمی به صورت زودهنگام تشخیص