الكشف عن أمراض العضلات بالاعتماد على إشارة كهربائية باستخدام تقنيات الشبكات العصبية المتكررة

المدرس المساعد محمد خليل عوسج

جامعة الانبار / كلية الهندسة

https://www.sciencepubco.com/index.php/ijet/article/view/25747

تحدث أمراض العضلات في جميع الفئات العمرية ويمكن أن تسبب إعاقة جسدية خطيرة .يكون تأثير هذه الأمراض شديدًا عند إصابة الأطفال والشباب. إن احتياجات هؤلاء المرضى عديدة ومعقدة وغالبًا ما يتم التعامل معها بصورة غير مكتملة. تستجيب بعض أمراض العضلات بشكل جيد للعلاج الطبي ، بينما يمكن تحسين أو منع العديد من الإعاقات الجسدية. يعرض هذا البحث تطبيق الشبكات العصبية المتكررة محليًا (LRNNs)للكشف عن أمراض العضلات بناءً على القياس الحقيقي لإشارات تخطيط العضل الكهربائي (EMG). تم تحقيق تطبيق LRNNs باستخدام النشر الخلفي Levenberg-Marquardt (LMBP) للحصول على دقة عالية من خلال عملية تحديد الهوية . كما تم تطبيق العديد من المعالجات باستخدام إشارة EMGمن خلال LRNNs قبل التعرف على الأمراض . أخيرًا تم تصميم محاكاة هذا العمل باستخدام واجهة المستخدم الرسومية (GUI) من خلال .MATLAB حيث تم الحصول على نتائج مرضية من خلال دراسة الحالة الخاصة بالتطبيق الحقيقي على عضلات الذراع البشرية.

تصميم NN للتعرف على أمراض العضلات

تم قياس إشارة EMG الحقيقية من العضلات باستخدام وحدة قياس عملية مثل نظام Macromedia أو نظام التأخير. يتكون نظام التعرف على الأمراض على أساس LRNNs باستخدام إشارة EMG من ثلاث مراحل: المرحلة الأولى ، يتم قياس بيانات السلاسل الزمنية لـ EMG بواسطة الأقطاب الكهربائية ، ثم سيتم تطبيق المعالجة على هذه الإشارة مثل التصفية والتضخيم وتطبيع السعة.

تصفية إشارة EMG

هناك نوعان من الفلاتر الأساسية التي يمكن تطبيقها على إشارات EMG: تيار عالي ومنخفض. المرشحات الأخرى مثل مرشحات التمرير والنطاق الترددي هي مجرد مجموعات من هذين الفلترين الأساسيين. يظهر تكبير النافذة لإشارة EMG للعضلة ذات الرأسين ، وتوقيع EMG حول الوقت (0 - 0.45 مللي ثانية). بيانات مخطط كهربية العضل الفعلية لها تردد 10-15 هرتز أو أعلى ، اعتمادًا على النشاط (10 هرتز للمشي العادي و 15 هرتز للحركات السريعة). عادةً ما يتم ترشيح بيانات مخطط كهربية العضل السريري

بتمرير منخفض عند 300-600 هرتز لتخطيط كهربية العضل السطحي ، أو 1000 هرتز أو أعلى لتسجيلات تخطيط كهربية العضل الدقيقة بسبب تضمين بيئة القياس. يعتمد اختيار تصفية البيانات أم لا ، ونقاط التصفية المراد استخدامها ، جزئيًا على جودة البيانات الأولية وجزئيًا على الاستخدام المقصود للبيانات المعالجة.) مرشحات Hz و 2500Hz) High pass) على إشارة EMG.

النتائج

تم الحصول على النتائج من خلال قياسات حقيقية ومحاكاة مع تحليل يوضح دقة عالية للكشف عن NN تم استخدامه للتمييز بين إشارات EMG لعضلات الذراع البشرية. تم الكشف عن أمراض العضلات بناءً على إشارات EMG باستخدام LRNNs ، وهي طريقة فعالة بسبب بساطتها ودقتها. يعتمد تصميم الحزمة المقترحة على تقنية واجهة المستخدم الرسومية ، والتي تمنح القدرة على ربط الأجزاء الثلاثة قيد الدراسة ، ومحاكاة الأجزاء الفردية عن طريق النقل فيما بينها ، وأخيراً تقديم الأجزاء الثلاثة في وقت واحد كنظام رسوم متحركة واحد. علاوة على ذلك ، تتضمن هذه الحزمة تعليمات مع شروحات مقدمة في ملاحظات ورسوم بيانية ، مما يتيح استخدام هذه الحزمة كأداة تعليمية للكشف عن أمراض العضلات البشرية. المراقبة والتحليل في الوقت الحقيقي لإشارات مخطط كهربية العضل ، واستخراج جميع الميزات المهمة من مخطط كهربية العضل الذي تم التقاطه والمطلوب للتشخيص الصحيح للأمراض العصبية والعضلية المختلفة ، وإدارة بيانات المريض تمكن الأطباء عن بعد من متابعة تقدم المريض. يمكن تعديل واجهة المستخدم الرسومية المطورة بسهولة لتلائم احتياجات الطبيب.

References:

- A. K. G. Murphy, “Effective Information Display and Interface Design for Decomposition - based Quantitative Electromyography M.Sc thesis, University of Waterloo, Canada, 2002.
- N. BU, “EMG - Based Motion Discrimination Using a Novel Recurrent Neural Network”, Journal of Intelligent Information System, 21:2, 113 – 126, 2003.
- T. Tsuji1 “Pattern classication of time - series EMG signals using neural networks", international journal of adaptive control and signal processing, 2000.
- International Journal of Engineering & Technology4853] T. Tsuji1 “Pattern classification of time series EMG signals using neural networks", international journal of adaptive control and signal processing, 2000.