**المعلومات الخاصة ببراءات الاختراع**

اسم المشترك:أ**.متمرس.د. محمد زكي الفائز**

**م.م. زينب جعفر علي**

| | |
|---|---|
| رقم براءة الاختراع | 5852 |
| تاريخ الحصول عليها | 25/7/2019 |
| العنوان باللغة العربية | **تصميم و تنفيذ يد انسان الي بالاعتماد على اشارة العضله الكهربائيه** |
| العنوان باللغة الانكليزية | **Design and Implementation of Humanoid Robotic Hand Based on EMG Signal** |
| أسم الباحث او الباحثين المشاركين باللغة العربية / الإنكليزية | 1. Prof. Dr. Mohammed Z.AL-Fai أ. متمرس.د. محمد زكي الفائز<br>جامعة النهرين / كلية هندسة المعلومات<br>2. Asst.Lect. Zainab Jaffer Ali م.م. زينب جعفر علي<br>طالبة في جامعة النهرين عند الاشتراك في البراءة<br>الانتساب الحالي: جامعة الفراهيدي / الكلية التقنية الطبية |
| ملخص البحث باللغة العربية | يقترح هذا العمل نظامًا تم تصميمه وتنفيذه لاستخدامه للأشخاص الذين فقدوا أطرافهم بسبب الحوادث أو الحروب أو أي أمراض أخرى. فكرة هذا العمل هي تصميم وتنفيذ )و قد تم بناء يد الانسان الالي باستخدام تقنية الطباعة ثلاثية HRHيد انسان الي( ) الصلبة.تم بناء المكونات PLA (Polylactide) من خيوط 3D printerالابعاد( المختلفه لليد بشكل منفصل و من ثم تم تجميعها،مما يعطي سهولة فائقه بالتصنيع و في نفس الوقت حرية كبيره باختيار المواد، كما انه تم بناؤه بواسطة ستة محركات حيث تم استخدام خمسة محركات لتحريك الاصابع و تم استخدام المحرك السادس ) المصمم من قبل اشارات كهربائية HRHلتدوير المعصم. تم التحكم في نظام ال ( ) و Offline) حيث استخدمت لتصنيف سبع حركات في وضع ال (EMGعضلية ( ) عن طريق استخدام EMGخمس حركات في الوضع الحقيقي.تم قياس اشارات ال ( )، و التي كانت موجودة على الساعد sEMGثلاثة متحسسات عضلات كهربائيه ( Extensor Carpi Ulna ،Extensor Carpi على ثلاثة عضلات و هي ( Arduino)، و استخدم متحكم دقيق (Extensor Carpi Digitorum و Radius ) و ذلك لاخذ الاشاره من المتحسس و القيام باستخدام ADC)، حيث يعمل ك (Mega بيانات الاشاره للتحكم بيد الانسان الالي. تم التحقق من نظام التعرف على الانماط في ) و ذلك لتعزيز و تطوير دقة تصنيف النظام عن طريق استخدام offlineوضع ال ( )،نتوسط مساحة MAV)،متوسط القيمة المطلقة (IAVالقيمة المطلقه المتكامله ( )،تغيير ميل المنحدر WL)، طول الموجة(Zero Crossing(ZC)، RMSالجذر ( ) و كاستخراج سمة الاشاره ولتقليل البعد بين AR (Autoregressive) و SSC( |

| | |
|---|---|
| | ) و اخيرا تم استخدام PCAالاشارت تم استخدام طريقة تحليل العناصر الاساسية ( ). علاوة على ذلك، تم دراسة LDA) و (k-NNنوعين من طرق التصنيف و هما ( تأثير مواقع الاقطاب الكهربائية على الساعد و عدد القنوات على كفاءة نظام التعرف ) و k-NN) افضل من ال (LDAعلى الانماط ايضا، و اظهرت النتائج ان أداء ال( ) ٨٧,٥٨٤٩% و ان هذه k-NN) هي ٩١,١٠٥٦% و دقة (LDAذلك لان دقة ( و ذلك 84% ) هيLDA) بينما نسبة الدقه ل (Offlineالنسب هي في وضع ال ( في الوضع الحقيقي. و قد تم بنجاح عمل خمس حركات في الوضع الحقيقي و ادتها يد الروبو ت الصناعيه كما هي . و قد تم بنجاح عمل خمس حركات في الوضع الحقيقي و ادتها يد الروبو ت الصناعيه كما هي . |
| ملخص البحث باللغة الانكليزية | This invention includes a system that designed and implemented to be used for persons who lost their limbs because of accident, wars or any other diseases. The idea of this work is to design and implement Humanoid Robotic Hand (HRH). The HRH was built by using 3D printer technology of hard Polylactide (PLA) filament. The different components of the hands were separately built and then assembled, which gives easy manufacturing at the same time great latitude to choose materials, and also built by six servo motors while five servo motors used to move the fingers and the sixth servo motor used to rotate the wrist. The designed HRH system was controlled by electromyography (EMG) signals were utilized to classify seven classes of movements in offline mode and five movements in real-time. The EMG signals were measured by using three surface electromyography (sEMG) MyoWare muscle sensors, which were located on the forearm on three muscles (Extensor Carpi Ulna, Extensor Carpi Radius and Extensor Carpi Digitorum) and use Arduino Mega microcontroller as an analogue to digital converter to take the signal from the sensor and also use data collector to control the humanoid robotic hand. The proposed pattern recognition system was investigated in an offline mode to enhance it and to develop the classification accuracy of the system by using the (Integral Absolute Value (IAV), Mean Absolute Value (MAV) , Root Mean Square (RMS), Waveform length (WL), Zero Crossing (ZC), Slope Sign Change (SSC) and Autoregressive (AR) as feature extraction , Principal Component Analysis (PCA) as feature reduction, k-Nearest Neighbor (k-NN) and Linear Discriminant Analysis (LDA) algorithms as classifiers. Furthermore, the effects of electrodes' position on the forearm and the number of channels on the efficiency of the pattern |

| | |
|---|---|
| | recognition system were investigated too. The results showed that the performance of the LDA is better than the k-NN because the accuracy of LDA is 91.1056% and the accuracy of k-NN is 87.5849% these percentages are in the offline mode and in real time mode the accuracy is 84% when using LDA algorithm. The system was successfully verified represent five movements of the human hand in real-time mode. |
| التطبيقات العملية / الجهات المستفيدة | • يمكن تركيب اليد الروبوتيه على الروبوتات المتنقلة لمحاكاة حركات الذراع البشرية بدقة عالية.<br><br>• يمكن تخزين إشارة البيانات على الموقع الإلكتروني في الإنترنت لاستخدامها كجراحة عن بعد.<br><br>● يمكن استخدام اليد الروبوتيه للمبتورين ايضا. |
| المميزات | • تطوير بيئة تكتشف حركة يد المستخدم وتتبعها وتستخرج إشارة مفاصل اليد لدى المستخدم في الوقت الفعلي.<br><br>• تصميم وتنفيذ اليد الروبوتية البشرية (HRH) مع خمسة مفاصل للأصابع ، ودوران المعصم والساعد الذي يبدو متشابهاً في بنية الذراع البشرية ، والشخصية والأداء الذي يصف حركة الذراع البشرية التي تقوم بها اليد الروبوتية البشرية.<br><br>• للتحقق من العلاقة بين قوة الانكماش وإحصاءات إشارة EMG بمساعدة التعليقات البصرية من إشارات EMG.<br><br>• تستخدم عملية التصنيع تكنولوجيا الطابعة ثلاثية الأبعاد ، التي تعطي عملية تصنيع سهلة في نفس الوقت توفر خطوطًا كبيرة لاختيار المواد.<br><br>● تصنيع يد بسيطه ، كفوءة ،متعددة الوضائف و ايضا باسعار معقوله. |