الملخص

ان تمثيل الذراع الإنساني يتضمن عدة مسائل من الضروري حلها ،يتم تمثيل الذراع الانساني من ناحية حركية مجردة وديناميكا. الحركة المجردة تنقسم الى حركة أمامية و معكوسة. في الحركة المعكوسة يتم حساب زوايا المفاصل من خلال موقع و توجيه القطعة الاخيرة في سلسلة الحركة. تم اقتراح حل للمشكلة المعكوسة لذراع الانسان.الطريقة المقترحة تتضمن قسمين :الاول ,الجزء التحليلي و الذي يستعمل لتقليل حجم المشكلة من سبعة متغيرات الى متغير واحد فقط .الثاني ,الجزء الحسابي ,تم استخدام الطريقة المثلى المركبة لايجاد المتغير الذي وجد في الجزء التحليلي و تعتمد عليه الزوايا السبعة لذراع الانسان, الطريقة المثلى المركبة هي مزج الطريقة المشهورة للاستمثال (Levenberg-Marquardt algorithm) مع طريقة ال Sugihara لتقريب مصفوفة Hessian و قد تم استعمال الخوارزمية الجينية لايجاد بعض الثوابت في الطريقة المثلى المركبة لتسريع عملها. اشارة التخطيط العضلي استعملت كمسيطر لذراع ذكية بعد ان يتم استخلاص المعلومات منها .تم اسخدام طريقة أقرب جار لتمييز حركة الانسان لتحقيق دقة جيدة و زمن اقل.تم عمل حزمة برامج لدراسة ذراع الانسان حيث استعمل ال Matlab / Simulink و البيئة الافتراضية كادوات لاختبارخصائص حركة ذراع الانسان ففي الحركة المجردة يتم ايجاد زوايا مفاصل ذراع الانسان لتحيق هدف معين وفي الديناميكيا يتم اختبار كيفية الوصول الى الهدف. البيئة الافتراضية هي برنامج محاكاة ثلاثي الابعاد استعملت في هذا البحث لتَقديم نماذجِ مختلفةِ للذراعِ الإنسان الإفتراضيةِ .تم الحصول على نتائج مرضية في الحركة المجردة بتقليل الخطا و وقت الحساب والتي تبين قدرة الطريقة المقترحة على حل المشكلة العكسية لذراع الانسان لعددمن درجات حرية الحركة .اخيرا طريقة اقرب جار اعطت دقة اعلى و زمن اقل بالمقارنة مع الشبكة العصبيةَ الإصطناعيةَ في تصنيف اشارة التخطيط العضلي . مجموعة البرامج المقترحة يمكن اقتراحها كأداة تجريبية تربوية و هو يمكن ان يستعمل للخريجين و الطلبة لادراك العلاقات بين السمات النظرية و العملية من الحركات الإلية في الوقت الحقيقي.

Abstract

Human arm modeling includes a wide range of problems to be solved, human arm representation, kinematics and dynamics. Kinematics are divided into forward and inverse kinematics. Inverse kinematics computes joint angles of a kinematics chain based on the position and orientation of last kinematics segment.

A solution of inverse kinematic problem for human arm is proposed. The proposed method of human arm inverse kinematic, contain two parts, first; an analytical part used to reduce the size of problem from seven variables of joint angle to one variable ,second a Composed Optimization Algorithm(COA) which is used to find the value of variable which all angles of human arm is depended on it in the analytical part. COA combines more popular method of optimization (Levenberg-Marquardt algorithm) with the Sugihara method to approximate the Hessian matrix in new form. The genetic algorithm is used to find some constants in COA method that accrleat this method.The electromyography (EMG) signals are used as a control source of artificial arm after they have been processed (Information are extracted from EMG signals). Recognition of human arm movement method based K-Nearest Neighbor (K-NN) algorithm is proposed to provide lower time of training and good recogniztion. A software package is developed where a human arm has been taken as a

case study. It utilizes Matlab/Simulink and virtual reality as the tools for testing motional characteristics of the human arm by finding the angles of human arm joints for desired position as a kinematic and test the motion of human in reaching to desired position as a dynamic. The virtual reality is a simulation software for three dimension (3D) objects,which is used to present different models for virtual human arm. In the kinematic part satisfied results are obtained by reducing both the error and computional time of method , which introduces the ability of the COA to solve the inverse kinematic problem for real human arm for several DOF,the K-NN algorithm gives highe recognation rate and smallest computionall time with respect to are Artificial Neural Network (ANN) in classification of EMG signal. The developed software package system is identified as an educational experimental tool; it can be used in graduate and undergraduate robotic courses to realize the relationships between theoretical and practical aspects of robot motions in real time.