الملخص

إن الشبكات العصبية الموجيه تجمع بعض الخصائص المتوفرة في الشبكات العصبية بالإضافة إلى الخصائص التي تمتلكها الشبكات المويجيه والتي استخدمت في الطبقات الوسطى بدلا من sigmoidal function

في هذه الأطروحة استخدمت الشبكات العصبية المويجيه في السيطرة والتحكم بذراع الربوت. حيت استخدمنا طريقتين في عملية السيطرة في الطريقة الأولى "السيطرة الغير مباشرة" وفيها نوعين من الشبكات المويجيه احدهما العصبية المويجيه والأخرى الشبكات العصبية المويجيه ذات التكييف المحلي الخطي حيث إن الأخيرة تكون أفضل لأنها تحتاج اقل عدد من المويجات في الطبقات الداخلية. تم تدريب أوزان كلا الشبكتين باستخدام خوارزمية الانحدار الهابط.

الطريقة الثانية في عملية السيطرة هي "الطريقة المباشرة" وكلا الشبكتين السابقتين قد استخدمتا في عملية السيطرة هذا بالإضافة إلى نوع ثالث من الشبكات قد استخدم في عملية السيطرة والذي يسمى الشبكة العصبية المويجيه ذات الإزاحة المتغيرة. وخوارزميات تدريب مختلفة مثل Gradient Descent (GD))و Particle Swarm Optimization (PSO) وHybrid Particle Swarm Optimization (HPSO)

Abstract

Wavelet neural network combines some of the useful classification properties of Neural Network (NN) with localization and feature extraction properties of wavelets. Wavelet network replaces the global sigmoidal activation function units of classical feedforward NN with wavelets.

In this work Wavelet Neural Network (WNN) is used for control two joint for trajectory tracking of robot manipulator. Two schemes are developed, in the first scheme "Indirect control structure", the wavelet neural network (WNN) and local linear adaptive wavelet neural network (LLAWNN) are used as controller, one advantage of the LLAWNN method is that it needs only smaller numbers wavelets for a given problem than that used in WNN. The parameters of the controller are trained by using gradient descent (GD) algorithms.

In the second scheme "Direct control structure", the wavelet neural network (WNN), local linear adaptive wavelet neural network (LLAWNN) and variable translation wavelet neural network (VTWNN) are used as a controller. Different training algorithms such as GD, particle swarm optimization (PSO), hybrid particle swarm optimization (HPSO), to integrate the Genetic Algorithm (GA) mutation operation into the PSO and hybrid particle swarm optimization with wavelet mutation (HPSOWM), where wavelet is used to perform mutation operation of particles in the swarm. All methods of training algorithms above are used to train parameters of the wavelet controller.

GD is fast training algorithm which is used to tune the parameters of the wavelet controller, the GD algorithm is fast algorithm but causes the network to be extremely easy to fall into the local minimum, thus it causes the network training result to be unsatisfactory, therefore PSO, HPSO and HPSOWM are used to train the wavelet controller. These algorithms give better result than GD algorithms and in particular HPSOWM get the ever best possible results.

The proposed methods are tested by simulation on a two-degree of freedom robot manipulator. The performance of all proposed methods are tested under different load conditions. Results of all proposed methods are compared.