

التعرف علي أنماط لوحات ضبط الجودة باستخدام الشبكات العصبية

إعداد

م / أحمد شعبان شعبان خليفة

رسالة مقدمة الى كلية الهندسة – جامعة القاهرة  
كجزء من متطلبات الحصول على درجة الماجستير

في

التصميم الميكانيكى والإنتاج

كلية الهندسة – جامعة القاهرة  
الجيزة – جمهورية مصر العربية

٢٠١٠

التعرف علي أنماط لوحات ضبط الجودة باستخدام الشبكات العصبية

إعداد

م / أحمد شعبان شعبان خليفة

رسالة مقدمة الى كلية الهندسة – جامعة القاهرة  
كجزء من متطلبات الحصول على درجة الماجستير

في

التصميم الميكانيكى والإنتاج

تحت إشراف

د. إيهاب عبدالعاطى

أ.د./ محمد عادل شلبي

مدرس بقسم التصميم الميكانيكى و الإنتاج،  
كلية الهندسة ، جامعة القاهرة

أستاذ الهندسة الصناعية بقسم التصميم  
الميكانيكى و الإنتاج، كلية الهندسة ،  
جامعة القاهرة

د. أشرف شعبان يوسف

مدير ضمان وتوكيد الجودة – المملكة العربية السعودية  
(مدرس بكلية الهندسة، جامعة الفيوم – سابقا)

كلية الهندسة – جامعة القاهرة

الحيزة – جمهورية مصر العربية

٢٠١٠

عنوان الرسالة: التعرف علي أنماط لوحات ضبط الجودة باستخدام الشبكات العصبية  
المؤلف: أحمد شعبان شعبان خليفة

تعتبر لوحات ضبط الجودة من اهم الادوات الاحصائية لضبط العمليات الانتاجية. تصنف الانماط التي تظهر على لوحات ضبط الجودة الى نوعين انماط طبيعية وانماط غير طبيعية. ظهور الانماط الغير طبيعية يعتبر دليل على ان العملية الانتاجية التي يتم مراقبتها ليست تحت السيطرة وتحتاج الى تحرى عن الاسباب التي ادت الى خروجها عن الوضع الطبيعي. لذلك يعتبر الاكتشاف والتعرف على الانماط التي تظهر على لوحات ضبط الجودة امرا مهما لممارسي الجودة حيث أن التحديد الدقيق للانماط سيساعدهم على حل مشاكل الجودة بسرعة أكبر.

هذا البحث يستغل الشبكات العصبية كأداة ذكية لاستخدامها في تحديد الانماط المختلفة التي قد تظهر على لوحات ضبط الجودة. هذا بالإضافة الى استغلالها في تقدير معلمات الانماط مثل قيمة الحيود في متوسط العملية و اتجاه ميل متوسط العملية. لذلك تم استخدام شبكتين مسميتان "NN-1" و "NN-2" تعملان معا للقيام بعملية تحديد النمط وتقدير معلمة النمط. الشبكة الاولى "NN-1" متخصصة لتحديد النمط الموجود في بيانات لوحة ضبط الجودة والشبكة الثانية "NN-2" متخصصة لتقدير معلمة هذا النمط اذا كان غير طبيعيا.

الشبكة الاولى "NN-1" تم تطويرها بحيث تكون قادرة على تحديد الخمسة انماط الرئيسية التي قد تظهر على لوحات ضبط الجودة وهي النمط الطبيعي – التغيير الصاعد في متوسط العملية – التغيير النازل في متوسط العملية – الاتجاه الصاعد في متوسط العملية – الاتجاه النازل في متوسط العملية. ويعتبر هذا التحديد للانماط الخمسة بالإضافة الى اكتشاف متسلسلات البيانات الغير طبيعيه والتي تسمى ب "data runs" والتي يتم استخدام الطرق الاحصائية التقليدية لاكتشافها. ايضا في حال فشل الشبكة الاولى "NN-1" في التعرف الايجابي على نمط من الانماط المذكوره أعلاه فستكون استجابتها ان النمط غير معروف او مجهول الهوية "Unidentified". تم تصميم الشبكة الاولى "NN-1" لتحتوي على خمسة خلايا مخرجات عصبية بحيث ان كل خلية مخرجات عصبية مخصصة لنمط معين. تم التوليد العشوائي للعديد من مجموعات البيانات للانماط المختلفة عند معلمات معينة لكل شكل لاستخدامها في تدريب واختبار الشبكة "NN-1" على التعرف على هذه الانماط. الفرض الاساسي هو ان اى عملية تبدأ قيد السيطرة وتبدو طبيعيه ثم تظهر مشكلة في وقت ما تجعل النمط الطبيعي يتحول الى شكل غير طبيعي دلالة على وجود مشكلة تؤثر على العملية. بمجرد اكتشاف نمط غير طبيعي من الانماط الخمسة السابقة باستخدام "NN-1" ياتي دور الشبكة الثانية "NN-2" التي صممت ودربت واختبرت لتقدير قيمة معلمة النمط المكتشف.

تم استخدام مؤشر احتمال النجاح في اكتشاف النمط الصحيح للوحة ضبط الجودة وكذلك في التقدير الصحيح لقيمة معلمة النمط لتقييم اداء الشبكتين "NN-1" و "NN-2". حيث تم توليد العديد من مجموعات البيانات للانماط المختلفة وعند المعلمات المختلفة لتغطية الانماط الطبيعية والغير طبيعية. بعد ذلك تم مقارنة نتائج الاختبارات الخاصة بالشبكتين مع الابحاث المنشورة السابقة. اوضحت المقارنات ان الاسلوب المقترح حقق نتائج افضل من التي تم الوصول اليها عن طريق الاخرين. ايضا تم حساب متوسط نقاط البيانات اللازمه للتحديد الصحيح للنمط الموجود في بيانات لوحة ضبط الجودة للشبكة الاولى، وذلك بافتراض ان العملية المراقبة تبدأ طبيعية ومن ثم يظهر النمط الغير طبيعي ويقوى تدريجيا مع زيادة نقاط البيانات.