التعليم التفاعلي للاطفال باستخدام الايماءات مع الانسان الآلي

آلاء أحمد محمد المرزوقي

المشرف

د.محمد اسماعيل سيد بخاري

المستخلص

إيماءات اليدين هي واحدة من الأشكال الطبيعية للتواصل. فبالإضافة إلى كونها أداة أساسية للتواصل بين البشر ، إلا أنها أصبحت وسيلة للتفاعل مع الحاسب و الأنظمة التي تعتمد على استخدام الروبوتات أيضا للتواصل معهم. وبالتالي، فإننا بحاجة إلى دراسة أفضل الأجهزة التي تستخدم لالتقاط اليدين وتوظيفها على نحو فعال لتحسين البيئة التفاعلية بين الإنسان والروبوت. كما أننا بحاجة إلى بناء نماذج تصنيف قوية وقادرة على التنبؤ بالايماءات وإشارات اليد بدقة وفاعلية.

لذلك, هذا البحث يعتزم على إستخدام جهاز حساس يوفر بيانات عمق ثلاثية الابعاد ومخصص لتتبع اليد وقراءتها بشكل عالي الدقة. وقد تم اختيار الجهاز Leap Motion نظرا لمناسبته للغرض المستهدف في هذا البحث. ومن ثم استخدام بيانات اليد المقروءة باستخدام الجهاز بناء نماذج تصنيف مختلفة وبمواصفات متفاوتة ومن ثم دراسة تأثير نوع المدخلات المستخدمة في بناء هذه النماذج على صحة نتائج تصنيف لفتات اليد والتنبؤ بالإشارات. وبذلك يتحقق الهدف الاساسي المذكور آنفا وهو إثراء وتحسين طريقة التفاعل في الأنظمة التي تستخدم الروبوتات المساعدة التي تستخدم إيماءات اليدين كوسيلة اتصال بين الإنسان والروبوتات. واقترحنا بنية نظام متكامل للتفاعل مع الروبوت باستخدام إيماءات اليدين, في حين أننا نركز على تعزيز جزء من التعرف على الإيماءات اليد في هذا النظام. وتشمل هيكلة النظام المقترح على العديد من المراحل مثل جمع إيماءات اليدين، وإنشاء نماذج تصنيف تستخدم للتنبؤ بالمدخلات الجديدة من الايماءات أو إشارات اليدين. تم استخدام اثنين من المصنفات الشهيرة في توليد نماذج تصنيف الايماءات وهما (SVM) و (KNN).

تم تكوين قاعدة بيانات للأرقام من ٠ إلى ٩ بلغة الإشارة العربية التي تم تجميعها من ٣٦ مشارك ما بين بالغ وطفل. تم تقسيم هذه البيانات إلى مجموعتين: الأولى مجموعة التدريب والتي تستخدم لإنشاء نماذج تصنيف الإيماءات وهي مكونة من الاشارات المجمعة من ١٠ مشاركين, بينما المجموعة الثانية فهي تحتوي على إشارات ٢٤ مشارك وسميت مجموعة التحقق أو الاختبار. تم استخدام المجموعة الاخيرة للتحقق من النماذج المنشأه بالمجموعة الأولى وقياس مدى صحة تنبؤها لإشارات اليد.

وبعد دراسة نماذج التصنيف الستة التي, تم إجراء عدة اختبارت على نتائجها مثل قياس وقت المعالجة المستغرق باستخدام نماذج SVM, مقارنة نسب صحة التنبؤ بين النماذج الستة وتحليلها لمعرفة أسباب تلك النتائج وكذلك مقارنة النتائج التي حصلنا عليها مع نتائج أخرى أحرزهتا إحدى المشاريع المشابهة.

ونتيجة لذلك نقدم بنهاية هذا البحث دراسة تقارن بين ستة نماذج تنبؤ مختلفة على عينتين وذلك لقياس دقة تنبؤها لإيماءات (إشارات) اليد. وقد أظهرت النتائج أن كلاً من نماذج التصنيف المقترحة لدقة التنبؤ بالعلامات اليدوية قد ازداد بالمتوسط على النحو التالي (من ٦٩,٥٢ % إلى ٩٨,٢٩% بالنسبة لنماذج SVM) و (من ٥٥,٥% إلى ٨٣% بالنسبة لنماذج KNN).

Gesture-Based Assistive Robotics Children Education through Enhanced Interaction

Alaa Ahmed Almarzuqi

Supervised By
Dr. Mohammed I Buhari

EXTRACT

Due to the huge revolution in research of using a robot in the surrounding environments, the need for enhancing the way of interaction with a robot revolution. Usually, a user uses voice commands to control the robot, which uses speech recognition to act accordingly. The hand gesturing is one of universal expression way that is used by all humans even those people with special needs regardless of their age. In addition to being an essential tool for human communication, nowadays, we can use them to control and interact with robots. Hence, the need to study the best devices to capture hands and employ them effectively to improve the interactive environment between man and robot.

The evolution in the field of human interaction with the computer resulted in the use of robots as in most aspects of life and educational entertainment for all age groups. The employment of the machine in some respects requires a greater accuracy in the results, and this

requires the use of additional tools and software to overcome the weaknesses of the robot and improve its capabilities even further.

It is also known that the camera attached to the NAO robot head (color camera) is usually a normal and that the proportion of accuracy in distinguishing human hand gestures is much lower than the validity of the results using depth cameras on or special hand gesture sensors, as studies have shown.

The research proposed hand gesture classification models for signs prediction that enrich the assistive robotics systems that use hand gestures as a communication means between human and robots. We proposed an architecture of full robotics system using hand gesture while we concern with enhancing the part of hand gesture recognition on that system. The architecture includes many services like hand gesture collection, generation classification models and prediction of new hand sign gestures. Two classifiers were used in models' generation, SVM and KNN.

We prepared the environment where the test experiments conducted. Participants are grouped according to their age, then hand signs of numbers (from 0 to 9) collected. Two samples of hand signs were arranged, each one is dedicated to achieving a specific goal. The validation sample were tested over our six prediction models we have created in implementation chapter. A comparative study for six different prediction models is conducted on validation dataset to compare the accuracy of prediction of hand sign gestures and test the processing speed among models. It shows that the prediction accuracy of both of the proposed classification models for hand signs increased as follows (from 69.25% to 98.29% for SVM models) and (from 55.5% to 83% for KNN models).