# حوسبة تصنيف الطيور المحلية في بلاد الشام بالاعتماد على صوتها باستخدام تعلم الالـة

حسام عنان سعد، هاشم التميمي
كلية تكنولوجيا المعلومات وهندسة الحاسوب، جامعة بوليتكنك فلسطين، الخليل، فلسطين

Eng.Husam.PPU@live.com , htamimi@ppu.edu

**الخلاصة.** نهدف بواسطة هذه الورقة ان نصنف الطيور المحلية في بلاد الشام عن طريق ادخال صوتها لجهاز الحاسوب وتحليله وبالتالي تصنيفها الى انواعها وتم ذلك بواسطة احدى تطبيقات تعلم الالة تدعى " اجهزة المتجهات الاعتمادية" ، يتم ادخال الصوت و والتعامل معه كموجة متمثلة بقيم محددة يتم التدرب عليها ومن ثم ادخال بيانات اخرى للتجريب عليها لفحص فعالية النظام ومدى قدرته على التصنيف، وتم بنجاح التعرف على خمسة طيور مختلفة بنسبة 91% .

## 1 مقدمة

تصنيف الطيور عن طريق صوتها هي احدى الطرق التي تستخدم لمعرفة صفات تلك الطيور وخصائصها لذلك قمنا بالتفكير بطريقة تسهل علينا التصنيف بطريقة جديدة وفعالة، فتم التفكير بطرق تعلم الالة ،وهي عملية ادخال جهاز الحاسوب في الحل. نقوم بادخال اصوات العصافير المراد تصنيفها عن طريق ادخال عينات منها والتعلم عليها من قبل احد طرق التصنيف، بعدها ندخل صوت جديد ليتم التعرف عليه من قبل المصنف.

يستفيد من هذه النظام الباحثون المختصون في قضايا الطيور وهجرتها في حساب اعداد و انواع محددة من الطيور في منطقة ما بين فترة واخرى ومدى تأثرها بعوامل معينة مثل الطقس او الوضع البيئي في تلك المنطقة، تم في هذه الورقة تناول مجموعة من الطيور الموجودة في بلاد الشام علما انه لا توجد ابحاث تختص في هذا المجال في بلاد الشام حسب علمنا.[1]

## 2 طريقة التصنيف :

تعتبر " اجهزة المتجهات الاعتمادية" (support vector machine) احد طرق تصنيف البيانات من خلال الالة المستخدمة حديثا ، اذ تمتاز انها ثنائية التصنيف ، كما اننا نستطيع بواسطة " اجهزة المتجهات الاعتمادية" ان نصنف البيانات الخطية والغير خطية. تتعلم هذه الطريقة على مجموعة البيانات لتفرق بين نوعين معيين من البيانات وبعدها تقوم بتجريب بيانات لم تسبق ان دُربت عليها لتحدد نوعها .[2].

## 3 منهجية البحث:

تم تنزيل قاعدة بيانات تحتوي اصوات الطيور في بلاد الشام من احد المواقع[1] و كانت تحتوي على انواع مختلفة من الطيور و ولكل نوع اكثر من صوت وكانت جودة الصوت ذات دقة عالية اعطت جودة وفعالية في العمل. ثم تم تحديد اكثر الانواع شهرة واكثرها وضوحا. بعد ذلك قمنا بتجهيز تلك البيانات للخطوة التالية.

بعد تحديد البيانات المطلوبة من اصوات العصافير وتحديد انواعها، نقوم بادخالها على جهاز الحاسوب، نقوم بعدها بتحديد فترة البداية والنهاية لكل صوت لنجعل جميع الاصوات متناسبة بعضها مع بعض، تم بعدها نقوم بتقطيع الاشارة الصوتية الرقمية الى اشارات صغيرة متساوية بالطول ثم تحويلها من المجال الزمني الى المجال الترددي (Frequncey Domain) وذلك باستخدام (Discrete Cosine Tranform) وإختيار الترددات المناسبة ليتم تدريب " اجهزة المتجهات الاعتمادية" عليها .[3].

تم انشاء نموذج" اجهزة المتجهات الاعتمادية" لكل طير على حدة بحيث يحسب احتمالية انتماء الطائر لهذه النموذج ، ولايجاد النتيجة النهائية نقوم بحساب اعلى احتمال لكافة النماذج .

## 4 فاعلية التعرف:

قمنا بتحضير عينات لاصوات خمسة طيور هي (البط ، الشحرور ، الحجل، الدوري،الفري) ، بعد تقطيع الاصوات تم تدريب نماذج " اجهزة المتجهات الاعتمادية" على 90% من العينات والاحتفاظ ب10% لاغراض فحص القدرة على التعرف .

[1] http://www.4shared.com/zip/09xGkQtu/110_Bird_Songs_for_Lebanese_Hu.html

من اجل ضمان الحصول على نتائج الاعتمادية قمنا باعادة التجربة 100 مرة وفي كل مرة تم اختيار عينات الفحص بشكل عشوائي.

## 5 النتائج :

بعد القيام بالتجارب قمنا بالتوصل الى نسبة تعرف وصلت الى 91% بعد اخذ معدل 100 تجربة وبانحراف معياري مقداره 067. ، مما يعني ان تدريب النماذج اعطى نتائج عالية لهذه العينات.

## 6 الخاتمة:

بالاعتماد على النتائج السابقة يمكن القول ان النظام المعتمد على " اجهزة المتجهات الاعتمادية" قادر على تمييز اصوات العصافير بدرجة عالية ، كما اثبتت التجارب ان التعامل مع الاصوات بنظامها الترددي يعطي نتائج افضل من نظامها الزمني ، ويمكن استيعاب اصوات طيور اخرى عن طربق بناء نماذج خاصة بها .

## 7 المراجع:

[1] Fagerlund, S., and Härmä, A., "Parametrization of Inharmonic Bird Sounds for Automatic Recognition," in Proceedings of 13th European Signal Processing Conference (EUSIPCO 2005), Antalya, Turkey, September 4-8, 2005. CD-ROM Proceedings.

[2] Steve R. Gunn. Support vector machines for classification and regression,May 1998.

[3] Narasimha, M.; Peterson, A. (June 1978). "On the Computation of the Discrete Cosine Transform". IEEE Transactions on Communications 26 (6): 934–936.doi:10.1109/TCOM.1978.1094144..

الملخص باللغة الانجليزية

**Title:** Using Machine Learning to recognize Sham Country Birds According to Their Sound

**Abstract**.

- Aims: We aim to recognize the bird species found in Palestine according to their sound. A voice wave that contains sound of the bird is preprocessed and transformed by signal analysis so that it can be recognized. A Support Vector Machine (SVM) is used for classification. A sucess rate of 91% was reached.

- Background: SVM are binary classifiers that can deal with linear and non-linear features. And SVM has the ability to be trained using labeled features into positive and negative classes, so that the margin between these classes is maximized.

- Data: we downloaded a dataset from internet that contain a number of sound for many birds in the area. We filtered the sounds and selected five different birds for this study. We use some of that for training and hide another to testing

- Method: After filtering our data, we use Matlab, where we treat with the sound as numeric data with different frequencies. Five different SVMs were used to recognize the five birds with each one learn about one class . Each sound was transformed to frequency domain using discrete cosine transform.