طرق تمييز الصور الرقمية باستخدام التوزيعات الاحصائية

أ.م.د.رعد فاضل حسن م.د.فاضلة علي الطائي
الجامعة المستنصرية / كليه الإدارة والاقتصاد- قسم الاحصاء

ABSTRACT

Are in this research to distinguish between images by dealing with a single scientific methods (discrimination statistical) between communities , where the image is converted with gradients of gray to the format of digital , after which it is dealing with the image on it is an independent community and then analyzed and compared to the results through use Matlab , that the importance of this research is to use discrimination statistical classification digital images through the use of three different images every image has been converted into data and then extract the statistical characteristics of her using the program (MATLAB) were the results show that discrimination statistical help discrimination between the images through the use of statistical characteristics

الملخص

يتم في هذا البحث التعرف على طرائق التمييز بين الصور من خلال التعامل مع احد الطرائق العلمية (التمييزالاحصائي) بين المجتمعات , أذ يتم تحويل الصورة ذات تدرجات اللون الرمادي الى صيغتها الرقمية , بعد ذلك يتم التعامل مع الصورة على انها مجتمع مستقل ومن ثم تحليلها وذلك بتوفيق توزيع احصائي ملائم لها ومقارنة النتائج من خلال استخدام برنامج الماتلاب ,ان اهمية هذا البحث تتمثل في استخدام التمييز الاحصائي في تصنيف الصور الرقمية وقد تم استخدام ثلاثة صورمختلفة وكل صورة تم تحويلها الى بيانات رقمية ومن ثم استخراج الخصائص الاحصائية لها وذلك باستخدام برنامج (ماتلاب) فكانت النتائج توضح ان التمييز الاحصائي يساعد في التمييز بين الصور وذلك من خلال استخدام خصائصها الاحصائية

1- المقدمة :-

لقد بدا تصميم نظم التصوير الرقمي واعداد برامج منذ عقد الستينات من القرن الماضي , اذ تتميز الصور الرقمية عاى مدى اكبر من التدرج الرمادي وكذلك احتوائها على معلومات في شكل ارقام ما ادى الى سهولة تحليلها بواسط نماذج وتقنيات رياضية , فضلا عن سهوله االتعامل مع البيانات الرقمية من خلال ارسالها بالبريد الاكتروني ما يمكن الباحثين الذين يريدون العمل على البيانات نفسها من الوصول اليها في سهوله ويسروكذلك سهوله تخزين البيانات الرقميه وتحسينها وتحليلها وعرضها وتصنيفها وتمييزها يدويا وآليا والحصول على اكبر قدر من المعلومات منها , وتتكون الصورة الرقمية من عدد من المربعات الصغيرة المتراصة الى جانب بعضها البعض مشكلة مصفوفة مكونة من اعمدة وصفوف وكل مربع من هذه المربعات يمثل ما يعرف بعنصر او حدة الصورة (بكسل) .

2- هدف البحث :-

يعد التعرف على الانماط فرع من فروع علم الذكاء الاصطناعي وهو ايضا وجة اخر لتعلم الالة . الهدف من تعريف او تمييز الانماط هو تطوير تقنيات التعرف على الانماط وهياكل محددة في الاشارة الرقمية , اذ يرمي البحث الى دراسة الصورة الرقمية وذلك من خلال التعامل معتكرارات اعداد رقمية المتكونه لها والتي تتوزع بين 0 و 255 والتي تمثل توزيع لون الصورة الى رمادية ومن ثم دراسة خصائصها الاحصائية التوزيعات الاحصائية وغيرها) ما يسهل عملية تفسير الصورة واستنباط المعلومات منها

3- توفيقالتوزيعات

هناك حالات نحتاج فيها لمعرفة ما إذا كان المجتمع الذي سحبت منه عينة ما يتبع توزيعاً معينا مثلاً التوزيع الطبيعي أو توزيع نو الحدين . للاستدلال على متوسط المجتمع يتطلب أن يكون توزيع المجتمع طبيعي . وهناك عدد من الطرق التي تستخدم في اختبار مدى توفيق توزيع نظري معين لتوزيع تكراري مشاهد تظهره بيانات عينة عشوائية

1-3 اختبار χ^2 لجودة التوفيق

الاختبار الأول لجودة توفيق توزيع نظري لتوزيع مشاهد يعود لكارل بيرسون. ويتميز هذا الاختبار بإمكانية تطبيقه على البيانات المقاسة بمقياس إسمي ومن ثم على تلك المقاسة بالمقاييس الأعلى.

في الحالة العامة يكون لدينا عدد k من التصنيفات غير المتداخلة. هذه التصنيفات قد تكون فئات عمرية ، حالات زواجية ، أنواع من البرامج التلفزيونية ... الخ. ويكون لدينا عدد الوحدات في العينة التي تقع في كل تصنيف. تسمى هذه الأعداد التكرارات المشاهدة Observed frequencies .

ويستخدم اختبار χ^2 خصائص التوزيع النظري المفترض أن العينة جاءت منه في حساب التكرارات (عدد الوحدات) المتوقع أن تكون في هذه التصنيفات إذا كان ذلك التوزيع هو فعلاً التوزيع الحقيقي للمجتمع الذي سحبت منه العينة. تسمى هذه التكرارات التكرارات المتوقعة **Expected frequencies** . ويمثل مدى الاختلاف بين التكرارات المتوقعة والمشاهدة في التصنيفات المختلفة الأساس الذي يبنى عليه القرار عن توافق التوزيع النظري مع المشاهد أو جودة التوفيق.

ولحساب التكرارات المتوقعة في التصنيف i مثلاً ، نوجد – باستخدام خصائص التوزيع المفترض – احتمال وقوع قيمة في i وليكن p_i . ويكون التكرار المتوقع في التصنيف i اذا كان التوزيع المفترض هو حقاً توزيع المجتمع الذي سحبت منه العينة هو e'_i اذ:

$$e'_i = np_i$$

اذ n مجموع التكرارات في كل التصنيفات أي حجم العينة.

الآن يمكن اثبات أنه لـ n كبيرة فإن الإحصاءة :

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^{k} \left[\frac{(e_i - e'_i)^2}{e'_i} \right]$$

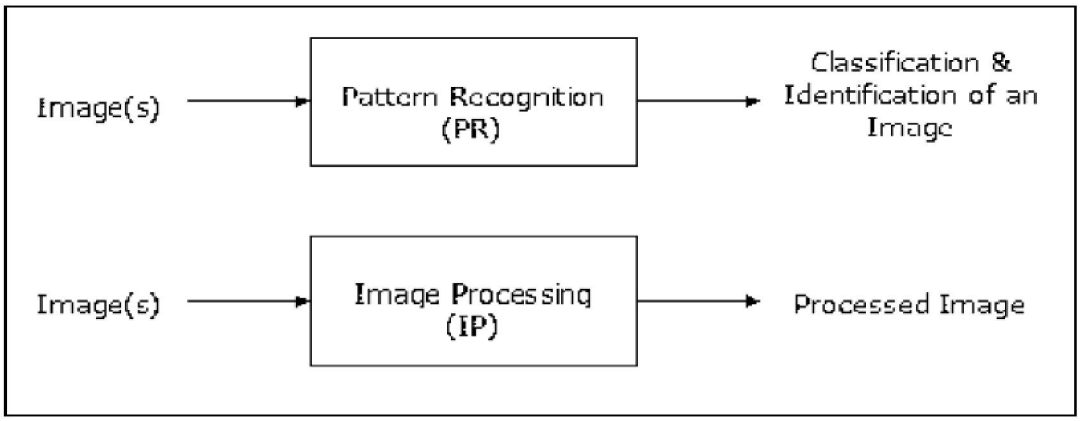
حيث يتبع توزيع كايسكوير بدرجه حريه n-1

e_i فيمثل التكرار المشاهد أو الفعلي في التصنيف iاما

وعليه فيمكن استخدام هذه الإحصاءة لاختبار فرض العدم بأن التوزيع المفترض هو التوزيع الحقيقي وأن الاختلافات بين التكرارات المتوقعة والمشاهدة ناتجه عن الصدفة.

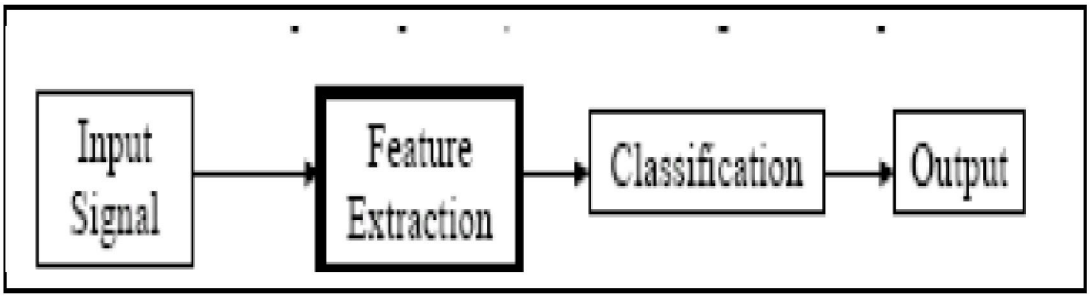
4-تمييز الانماط ومعالجة الصور

وهو فرع من فروع الذكاء الاصطناعي , ومعنى تميز الانماط ومعالجة الصور كما يوضحها بالمخطط الاتي او الشكل رقم (1)



شكل (1) : يمثل تمييز الانماط ومعالجة الصور

حيث يمكن تعريف تمييز الانماط بانة تصنيف بيانات الادخال الى اصناف تحدد هويتها عن طريق استخلاص الخواص والمعالم او الهيئات المهمة للبيانات , بمعنى ان اي برنامج لتمييز الانماط يعامل الصورة فيعطي تصنيفا او تعريفا للصورة في الشكل (2) واي برنامج للعمليات على الصور يستقبل الصورة فيعطي صورة بعد تطبيق العمليات عليها



شكل (2) : يمثل تمييز الانماط

ان اي طريقة للتعرف على الانماط في العالم لابد من ان تسبقها مرحلة تعلم لهذه الانماط , اذ ان التعرف على اي نمط يمر باربعه مراحل وكما ياتي :-:

1. **إكتساب المعلومات (Data Acquisition): وهي مرحلة الحصول على النمط الذي نريد التعرف عليه من المستخدم.**
2. **المعالجة الأولية للنمط (Preprocessing): وفيها يتم إزالة التشويش من الإشارة إذا وجد، اذ يمكن تحويلها إلى شكل نظامي(Normal Form) باستخدام التقييس(Scaling) والهدف منه هو الحصول على إشارة عالية الجودة تسهل عمل بقية مراحل التعرف على الأنماط.**
3. **استخلاص واختيار الخصائص المميزة (Feature Extraction/Selection): في هذه المرحلة يتم إيجاد صفات وخصائص من النمط تساعد على تحديده. فمثلاً في مجال التعرف على الكلام، فإن المعلومات الصوتية في الإشارة هي التي تحدد الكلام، وتحدد حالة المتكلم النفسية إذا تم استخلاص المعلومات الصوتية بشكل دقيق. يصبح التعرف على الكلام أسهل إذا تم حذف معلومات غير مفيدة في التعرف على النمط. وبما أنه لا يمكن فصل المعلومات الصوتية، يتم إجراء مجموعة من العمليات التي تساعد في ذلك.**
4. **التعلم (Learning): المدخلات لهذه المرحلة هي مجموعة الخصائص المستخلصة من المرحلة السابقة، وعلينا تحديد أي من النماذج المخزنة التي تلائمها هذه الخصائص.هناك عدة طرق لتحديد النماذج منها: الطرق الاحصائية والطرق الهيكلية والنحوية وطرق الشبطات العصبية.**

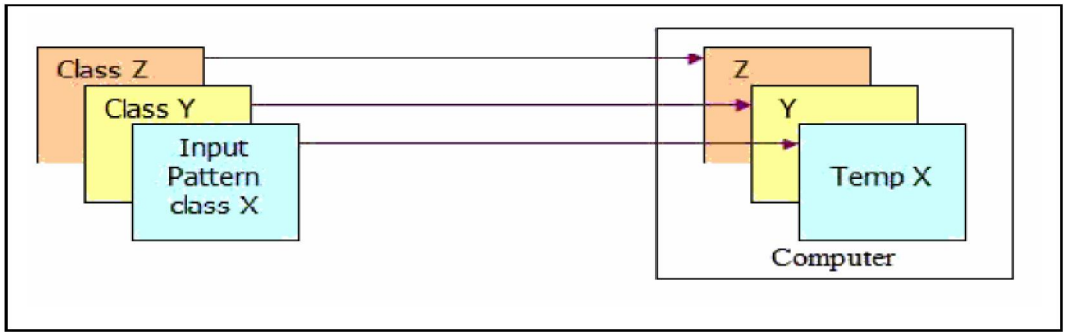
1-4 الطرق الاسياسية المستخدمة في تميز الانماط

توجد اربع طرائق اساسية يمكن استخدامها في تمييز الانماط الا وهي :-

1- **Template – Matching and Correlation Method**
2- **Staticall Approach**
3- **Syntactic and Structural Approach**
4- **Neural Networks Approach**

-1Template – Matching and Correlation Method

هذه الطريقه في مرحلة التعليم تبنى على اساس تخزين مجموعة من القوالب او النماذج داخل الحاسبة ويوضح الشكل رقم(3) القوالب المدخلة المراد تمييزها مع القوالب المصدر المخزونة داخل الحاسبة



شكل (3) : يمثل القوالب المدخلة المراد تمييزها مع القوالب المخزونه داخل الحاسبة

اما في مرحلة التصنيف يتم المقارنهالصورة الداخلة مع كل صنف فان كانت نتيجة مقارنتها مع الصنف (أ) اكبر من نتيجة مقارنتها مع الصنف (ب) فانها تصنف ضمن الصنف (أ) اذ تحسب درجة الاختلاف بين الصورتين وتقارن بقيمة محدد سلفا تسمى قيمة العتبة , واذا تجاوزت درجة الاختلاف قيمة العتبة فهذا يعني ان الصورتين غير متشابهتين وبعكسة يعني ان الصورتين متشابهتان او متطابقتان

-2Statically Approach

ويعتمد على ايجاد احتمالات البيانات بدل من الاعتماد على تركيبة البيانات ويتم تصنيف في بناء على عدد من الصفات لتصنيف البيانات ضمن فضاء يضم الابعاد

-3-Syntactic and Structural Approach

فيعتمد على التركيبة الهرمية من التصنيفات التي تضم بعضها بعض

-4 Neural Networks Approach

يحاول هذا الاسلوب التمييز العصبي المعتمدة على الشبكات العصبية بمحاكاة اليا في تمييز الانماط وما زال العمل جاريا في تطوير هذا المجال

2-4 الدالة التمييزية الخطية

$$L_D = M_i S_P^{-1} X - ($$

اذ ان

التغاير التجميعية مصفوفه S_P

IاللوغارتمالطبيعيللاحتمالالاوليللصنفLinp

يحتوي على المتوسطات المحسوبة للمتغيرات التوضيحية وفي بيانات المجموعة التوضحية pمتجة m_i

iوفي بيانات المجموعة

يحتوي على قيم المشاهدات المتغيرات التوضحية التي يرغب في تصنيفها pمتجة عمودي بابعاد X

ان هذه الصيغة تعتمد بالاساس على المعالم نموذج الانحدار المتعدد ومنه نحصل على الدالة الخطية التمييزية

2- مقياس البعد التربيعي

بالصيغة X ومنة يتم حساب المسافة للمشاهدات

$$d_i^2(x) = -2(m_i S$$

Posterior

-3Probability

يوصف p.p للصف i يحسب بالعلاقة الاتية:-

$$p_i f_i(x) / \sum p_i f_i($$

$f_i(x)$دالة الاحتمال المشتركة للبيانات في الصنفi بمعالم مجتمع عوضت عنها بمعالم التوزيع المقدر

p.pللصنفip_i

$$d_i^2(x) = -2(m_i S$$

ان اكبر قيمة مساوي لـــ posterior prob. مساوي الى اكبر قيمة للمقدار
$lin(p_i f_i(x_i)$وفي المقدر وفي حالة التوزيع الطبيعي يساوي المقدر

$l_n(p_i f_i(x_i) = -0.5\ (d_i^2(x) - 2linp_i)$-c

مقياس البعد
خلال الصيغة التميزية للدالة الخطية ومن t من مركز الصنف xان بعد المشاهدة

$$d_t^2(x) = (x - m_t)$$

للدالة التربيعية

$$d_t^2(x) = (x - m_t)$$

ومن ممكن ان يحسب مربع البعد العام وللصيغة الخطية التالية

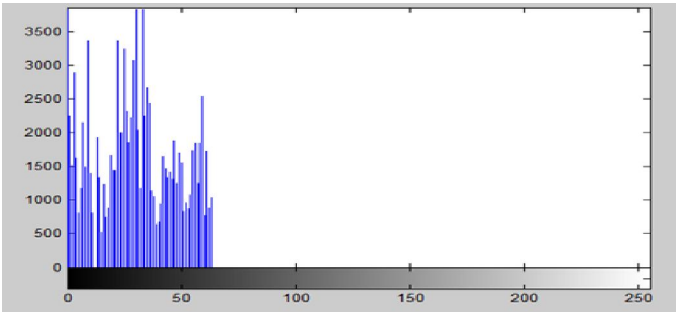
$$d_t^2(x) = d_t^2(x) - 2ln(q_t)$$

اما صيغته التربيعية

$$d_t^2(x) = d_t^2(x) +$$

5-الجانب العملي
في هذا الجانب تم اخذ ثلاث صور وتم التعامل مع هذه الصور الرقمية على اساس انها صور باللون الابيض والاسود وان عدد النقاط المكونه للصورة من اللون الابيض الى اللون الاسود هي 255 اي ان الصورة هي عبارة عن مجموعة من النقاط بالاعتماد على الوصف السابق للصور الرقمية وتم تحويل الصور الرقمية المستخدمة في البحث الى اللون الابيض والاسود لسهولة التعامل معها ومن ثم تحويلها الى حجم 75*100 بكسل لكي نحصل عل مصفوفة ذات حجم 75*100 بكسل باستخدام برنامج ماتلاب تحويل هذه الصور الى بيانات

الصورة (1)



Distribution: Normal

Log likelihood: -2228.19

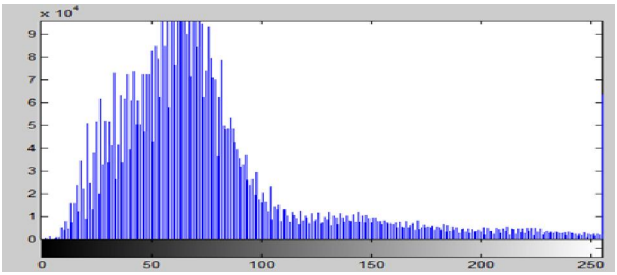
Domain: -Inf< y <Inf
Mean: 496.875
Variance: 2.13449e+006

Parameter	Estimate	Std. Err.
mu	496.875	91.3118
sigma	1460.99	64.7572

Estimated covariance of parameter estimates:

	mu	sigma
Mu	8337.85	-4.83394e-012
Sigma	-4.83394e-012	4193.5

صورة رقم 2



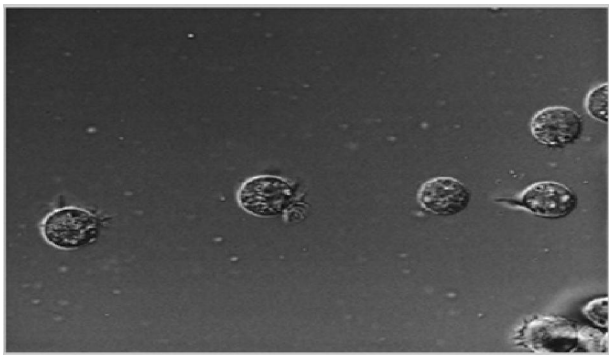
الرسم البياني (2)

Distribution: Normal
Log likelihood: -3002.35
Domain: -Inf< y <Inf
Mean: 23908.4
Variance: 9.0358e+008

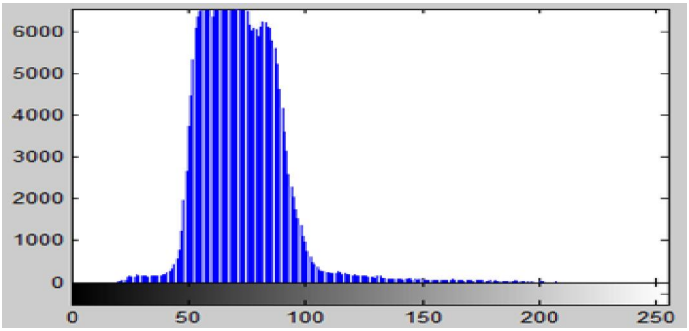
Parameter	Estimate	Std. Err.
mu	23908.4	1878.73
sigma	30059.6	1332.37

Estimated covariance of parameter estimates:

	mu	sigma
Mu	3.52961e+006	-6.15898e-012
Sigma	-6.15898e-012	1.77521e+006



الصوره رقم(3)



الرسم البياني رقم(3)

Distribution: Normal
Log likelihood: -2348.9
Domain: -Inf< y <Inf
Mean: 1200
Variance: 5.4812e+006

Parameter	Estimate	Std. Err.
mu	1200	146.325
sigma	2341.2	103.772

Estimated covariance of parameter estimates:

	mu	sigma
Mu	21410.9	-4.32453e-012
Sigma	-4.32453e-012	10768.6

6- الاستنتاجات :-

1- من خلال ماورد في هذاالبحثيمكن الاعتمادعلىالتمييزالاحصائيبينالصور الثلاثمن خلال توفيق التوزيعات الاتية

	الصورة رقم 1	الصورة رقم 2	الصورة رقم 3
Mean	496.875	23908.4	1200
Variance	2.13449e+006	9.0358e+008	5.4812e+006

وبدلا من البحث في خصائص الصور ة يتم البحث عن نوع التوزيع فيما اذا كان التوزيع طبيعياً ام غير ذلك م دخول في موصفات التوزيع والتي تتمثل بمعالم التوزيع الاولية وهي المتوسط والتباين

2- سهولة التعرف والتمييز بين الصور من خلال الاعتماد على المعدل والانحراف المعياري الخاص بالصورة المعينه ما يقلل الوقت والجهد اللازم للتوصل الى القرار .

3-تتوزع الاعداد الرقمية للصورة بين 0 و255 , وكلما انحصرت الاعداد الرقمية في نطاق ضيق من هذا التدرج ظهرت المعالم في الصورة المرئية الناتجة بالوان متقاربة جدا مما يجعل تتميزها من بعضها البعض اكثر صعوبة , فاذا انحصرت هذه الاعداد الرقمية في جزء من التدرج قريبا من الصفر كانت الصورة قاتمة , واذا انحصرت في الاعداد الكبيرة من الرقم 255 ظهرت معالم الصورة بيضاء بوجة عام وصار التباين ضعيفا

7-التوصيات :-

1- يمكن استخدام الاسلوب الاحصائي للتعرف على انماط الصوت وانماط التجويد والنطق الصحيح لتلاوة القرآن

2- تعرف على انماط الكتابة ومدى مطابقتها

3- يمكن الاعتماد المقاييس الاحصائية بالمطابقة بين الصور في الدوائر والمعاملات الرسمية

4- يمكن استخدام خصائص احصائية اخرى للصورة

8-المصادر

1- **J.Schurmann (1996), Pattern Classification :a Unified View of Statistical and Neural Approaches,Jon Wiley and Sone ,New York.**
2- **R.schalkoff(1992),Pattern Recognition :Statistical ,Structural ,and Neural Approach ,JohnWiley and New York.**
3- **K.Fukunage (1990) ,Introduction to Statistical Pattern Recognition,2nd ed.Academic Press ,New York**
4- **R.Hogg and A.Craig (1970). Introduction to Mathematical Statistics . the Macmillan Company.**
5- **W.Feller (1957) , An Introduction to Probability Theory and Is Applications :VplsIandII,John Wiley @Sons.**