الدالة المميزة الخطية في حالة أكثر من مجموعتين

محمد أسامة احمد الكاتب

قسم أنظمة الحاسبات

المعهد التقني / نينوى

الاستلام	القبول
2010 / 01 / 07	2010 / 06 / 27

Abstract

This research dealt with new manner to distinguish among digital photos through Wilks Lambda test. In this way we will know the distinguishing function i.e. its ability to distinguish among digital photos. Then there will be a move to the second stage which represents finding the distinguishing function, which will be used to distinguish among digital photos. After that Mohalanobis scale will be used to know the distance between any communities (i.e. two photos). And in the final stage we will catch the classification mistakes resulted from distinguishing function.

الملخص

في هذا البحث سيتم التعامل مع أسلوب جديد في التمييز بين الصور الرقمية من خلال اختبار Wilks Lambda. سيتم التعرف على معنوية الدالة التمييزية أي قابليتها على التمييز بين الصور الرقمية وبعد ذلك الانتقال إلى المرحلة الثانية التي تمثل إيجاد الدالة التمييزية التي سيتم استخدامها في التمييز بين الصور الرقمية ثم سيتم استخدام مقياس (مهناوبس) للتعـرف على البعد بين أي مجتمعين (أي صورتين)، وفي المرحلة الأخيرة سيتم التعرف على أخطـاء التصنيف الناتجة من دالة التمييز.

1. المقدمة:

تعود التطبيقات الأولى لمسائل التصنيف إلى عـام (1921) وبالتحديـد إلـى العـالم Tildesley الذي استخدم Karl Pearson's "معلمات المطابقة العصرية (السلالية)" لتصنيف الهياكل العظمية لجثث إنسان ما قبل التاريخ إلى مجموعات سلالية [Tatsuoka, 1971].

وفي عام (1936) افترض Fisher بان دالة التمييز الخطي هي الطريقة المثلى في تصنيف المسائل العلمية عندما استخدمها لتصنيف مجموعتين من النباتات باستخدام عدد من المتغيرات المترابطة [Tatsuoka, 1971].

وفي عام (1947) قام Brown بتوسيع فكرة Smith في التحليل التمييزي لمجموعتين ليصبح تحليلاً تمييزاً لأكثر من مجموعتين [Tatsuoka, 1971].

وتطور استخدام الدالة التمييزية في العصر الحديث فشمل كافة مجالات الحياة ومن أمثلة ذلك صنفت الأنسجة من قبل [Earnshaw, 1994] بالاستعانة بدالة كوبر والدالة التمييزية حيث استخدمت الصورة المسبقة لعمليات العوالق النباتية من اجل تصنيفها بوساطة الشبكة العصبية [Corl, 2006].

وفي العراق كان للتحليل التمييزي دور بارز في البحوث والدراسات، حيث تناول (شومان، 1977) التحليل المميز واستخدمه في إيجاد صيغة ملائمة لتصنيف الطلبة في المرحلة الإعدادية بفروعها المختلفة (العلمي، الأدبي، التجاري، الصناعي، الزراعي).

وقام العالم [Rao, 1948] بدراسة الطرق التي تعاملت مع أكثر من مجموعتين متواليتين، وأكثر الطرق المستخدمة للتمييز تعتمد على دوال عدة من (X's) وهذه الدوال تستخدم للتصنيف [Maxwell, 1973]، وأول من أعطى صيغة لدالة التحليل التمييزي لأكثر من مجموعتين هو [Bryan, 1951] وتولد هذه الطريقة مجموعة من الدوال التمييزية المتعامدة التي تعظم نسبة التباين بين المجموعات إلى التباين داخل المجموعات (شومان، 1977).

2. الجانب النظري:

1.2: اختبار الدالة المميزة الخطية في حالة أكثر من مجموعتين:

وفي حالة k من المجاميع نختبر الفرضية كما في المعادلة (1):

$$\left.\begin{array}{l} H_0 : M_1 = M_2 = \ldots\ldots = M_K \\ H_1 : M_1 \neq M_2 \neq \ldots\ldots \neq M_K \end{array}\right\} \qquad (1)$$

فإن مقياس (Wilks) يقاس كما في المعادلة (2):

$$\Lambda = \frac{|W|}{|T|} = \frac{|W|}{|W - B|} \approx \Lambda(p, n-k, k-1) \qquad (2)$$

حيث أن : W مصفوفة التباين والتباين المشترك داخل المجاميع.

B مصفوفة التباين والتباين المشترك بين المجاميع.

T مصفوفة التباين والتباين المشترك الكلي.

نلاحظ من المعادلة المذكورة آنفاً أن قيمة Λ تقع بين الصفر والواحد ونرفض H_0 إذا كانت قيمة هذه النسبة صغيرة (أي إذا كانت قريبة من الصفر).

ويكون جدول تحليل التباين كما في جدول رقم (1):

جدول (1) يمثل جدول تحليل التباين (Wilks Lambda)

Source	d.f	SS_p matrix	Wilks
Between Group	k-1	$B=\sum_{i=1}^{k}(\overline{X}_j-\overline{X})(\overline{X}_j-\overline{X})'$	$\frac{\lvert W\rvert}{\lvert W+B\rvert}$
Within Group	n-k	W = T-B	
Total	n-1	$T=\sum_{i=1}^{k}\sum_{j=1}^{m}(\overline{X}_{ij}-\overline{X})(\overline{X}_{ij}-\overline{X})'$	

وقد قام (بارتليت 1947) بتطوير هذه الصيغة التي تعتبر أكثر دقة، وكما في المعادلة (3) و(4):

$$\frac{1}{\Lambda}=\frac{|T|}{|W|}=|W^{-1}| \qquad (3)$$

$$=|W^{-1}(W+B)|=|I+W^{-1}B| \qquad (4)$$

إذا كان (λ_1 , λ_2 , ... , λ_r) الجذور المميزة لمصفوفة $W^{-1}B$ فان $(1+\lambda_i)$ و i=1 , 2 , …,r الجذور المميزة لمصفوفة $|I+W^{-1}B|$، لذا يمكننا كتابة $\frac{1}{\Lambda}$ كما في المعادلة (5):

$$\frac{1}{\Lambda}=(1+\lambda_1).....(1+\lambda_r) \qquad (5)$$

وصيغة اختبار بارتليت كما في المعادلة (6):

$$V=-[N-1-(p+k)/2]Ln\,\Lambda$$
$$=[N-1-(p+k)/2]Ln(1+\lambda_1).....(1+\lambda_r) \qquad (6)$$
$$=[N-1-(p+k)/2]\Sigma Ln(1+\lambda_r)$$

وهذا الاختبار تقريباً يتوزع χ^2 بدرجة حرية p(k-1) (الرواي، 2005).

فإننا نرفض فرضية العدم إذا كانت قيمة V اكبر من $\chi^2_{p(k-1)}$ وان V_j كما في المعادلة (7):

$$V_j=[N-1-(p+k)/2]Ln(1+\lambda_1) \qquad (7)$$

تتوزع توزيع كاي بدرجة حرية (p+k-2m) ويمكن التأكد من أن مجموع درجات الحرية لـ r من المركبات أي …+(p+k-4)+(p+k-2) مساوي إلى p(k-1) بغض النظر عن كون r = k-1 أو p = k وتبعاً إلى ذلك عندما تطرح V_1 , V_2 , … الخ من V فأن الباقي في كل مرة يتبع توزيع مربع كاي χ^2، وهذه البواقي تكون ملائمة لاستخدامها بوصفها

صيغة اختبار لاختبار معنوية (تمييز البواقي) بعد حذف الدالة التمييزية الأولى والثانية وغيرها ويمكن تلخيص ذلك في الجدول رقم (2):

جدول (2) يمثل جدول توزيع البواقي وفق توزيع مربع كاي

Residual After Removing	Approximate χ^2 Statistic	d.f.
First discriminate Function	$V - V_1$	(p-1)(k-2)
Second discriminate Function	$V - V_1 - V_2$	(p-2)(k-3)
Third discriminate Function	$V - V_1 - V_2 - V_3$	(p-3)(k-4)

يمكننا أن نستنتج بان أول δ من الدوال التمييزية هي معنوية تحت مستوى α.

ولقلة توفر الجداول الخاصة بالقيم الجدولية لمعيار ولصعوبة استخدام هذا الاختبار؛ استخدم [Raol 1959] معياراً بديلاً بالاعتماد على توزيع F، مثلاً في حالة وجود p متغير و k من المجاميع يكون اختبار F كما في المعادلة (8):

$$F = \frac{ms - 2\lambda I - \Lambda^{1/5}}{p(k-1)\Lambda^{1/5}} \qquad (8)$$

حيث أن df_1 تمثل درجة الحرية الأولى لقيمة F الجدولية وتساوي $df_1 = p(k-1)$.

وان df_2 تمثل درجة الحرية الثانية لقيمة F الجدولية وتساوي $df_2 = pms - 2\lambda$.

$$m = N - 1\ 1\ (1/2)(N-P) \qquad (9)$$

$$S = \sqrt{\frac{P^2(1-k)^2 - 4}{(1-k)^2 + P^2 - 5}} \qquad (10)$$

$$\lambda = \sqrt{\frac{P(1-k) - 2}{4}} \qquad (11)$$

حيث ان λ , S , m تمثل تفاصيل المعادلة رقم (8)

2.2: مسافة مهلنوبس Mohalanobis Distance

قام العالم [Fisher 1936] باشتقاق دالة التمييز الخطي ولم يأخذ بنظر اعتبار فروض التوزيعات للمتغيرات المستخدمة في التصنيف، كما رمز لدالة التصنيف

$$Y = a_1 X_1 + a_2 X_2 + \ldots\ldots\ldots + a_p X_p \qquad (12)$$

سنقوم بتقسيم Y إلى $(Y_{1q}, Y_{2q}, \ldots, Y_{nq})$ وسنرمز للتباين المشترك لـ Y بـ S_y^2 (هذه الإحصائية هي مشابهة للتباين المدموج المستخدم في اختبار t لعينتين)، وللتعرف على بعد المسافة بين المجموعتين إلى قيمة Y سنقوم باحتساب D^2 كما في المعادلة (13):

$$D^2 = \frac{(Y + Y)^2}{S_y^2} \qquad (13)$$

2.3: التحليل التمييزي بين أكثر من مجموعة:

نأخذ التحليل المميز في حالة أكثر من مجموعتين وذلك بإعمام حالة المجموعتين إلى ($K > 2$) من المجاميع فكلما ازداد عدد المجاميع تعقدت مشكلة التمييز ويكون الحل أصعب.

ليكن لدينا K من المجاميع بـ ($n1$) من المشاهدات ($i=1,2,3,\ldots,k$) وكل مـ شاهدة تتضمن P من المتغيرات $X' = (X_1, X_2, ..., X_n)$ ونفترض أن T تمثل مصفوفة التبـاين والتباين المشترك الكلي لـ ـ $n = \sum n_i$ كما في المعادلة (14):

$$T = \sum_{i=1}^{k} \sum_{j=1}^{n} (X_{ij} - \overline{X})(X_{ij} - \overline{X})' \qquad (14)$$

و Wi: تمثل مصفوفة التباين والتباين المشترك للمجموعة i كما في المعادلة (15):

$$W_i = \sum_{i=1}^{m} (X_i - \overline{X})(X_i - \overline{X})' \qquad (15)$$

وان W مصفوفة التباين والتباين المشترك داخل المجاميع كما في المعادلة (16):

$$W = W_1 + W_2 + \ldots + W_k \qquad (16)$$

ويمكن إيجاد مصفوفة التباين والتباين المشترك بين المجاميع كما في المعادلة (17):

$$B = T - W \qquad (17)$$

$$T = \begin{bmatrix} S_{11T} & \cdots & \cdots & S_{1pT} \\ S_{21T} & \cdot & \cdot & S_{2pT} \\ \cdot & & & \\ \cdot & & & \\ \cdot & & & \\ S_{p1T} & \cdots & & S_{ppT} \end{bmatrix}, \quad W = \begin{bmatrix} S_{11w} & S_{12w} & \cdots & S_{1pw} \\ S_{21w} & S_{22w} & \cdots & S_{2pw} \\ \cdot & & & \\ \cdot & & & \\ \cdot & & & \\ S_{p1w} & S_{p2w} & \cdots & S_{ppw} \end{bmatrix}$$

$$B = \begin{bmatrix} S_{11B} & S_{12B} & \cdots & S_{1pB} \\ S_{21B} & S_{22B} & \cdots & S_{2pB} \\ \cdot & & & \\ \cdot & & & \\ \cdot & & & \\ S_{p1B} & S_{p2B} & \cdots & S_{ppB} \end{bmatrix}$$

ألان هدفنا هو إيجاد مجموعة من الدوال (التراكيب) الخطية

$$Y = [Y_1, Y_2, ..., Y_r]$$

التي تعظم مقياس التمييز وذلك عن طريق تعظيم λ بالنسبة لكل b والتي تساوي نسبة التباين بين المجاميع (Between Groups) للدوال الخطية إلى التباين داخل المجاميع (Within Groups)

$$\lambda = \frac{b' B\, b}{b' W\, b} \qquad (18)$$

$$\frac{\partial \lambda}{\partial b} = \frac{[(b' W\, b) Bb - (b' B\, b)\, Wb]}{(b' W\, b)^2} = 0$$

$$(b' W\, b) Bb - (b' B\, b)\, Wb = 0$$

بقسمة الطرفين على $(b' W\, b)$ وبالتعويض عن λ بما يساويها نحصل على

$$B\, b - \lambda\, W\, b = 0$$

$$(B - \lambda\, W) = 0$$

$$(W^{-1} B - \lambda I) b = 0$$

وألان يمكننا إيجاد قيم λ، فان كبر قيمة λ_1 هو اكبر جذر مميز لمصفوفة $W^{-1}B$، والذي يقابل اكبر متجه مميز (eigen value).

$$b_1 = (b_{11}, b_{12}, \ldots, b_{1p})$$

وأن b_1 تمثل مقياس تمييز الدالة الأولى y_1 كما في المعادلة (19):

$$y_1 = b_{11}x_1 + b_{12}x_2 + \ldots + b_{1p}x_p \qquad (19)$$

وثاني اكبر جذر مميز لمصفوفة $W^{-1}B$ هو λ_2 والذي يقابل ثاني اكبر قيمة مميز b_2 والذي يمثل مقياس تمييز الدالة الثانية y_2 والتي بالضرورة تكون غير مرتبطة مع y_1 كما في المعادلة (20):

$$y_2 = b_{21}x_1 + b_{22}x_2 + \ldots + b_{2p}x_p \qquad (20)$$

وان y_3 تمتلك ثالث اكبر متجه مميز وغير مرتب مع y_1 و y_2 كما في المعادلة (21):

$$y_3 = b_{31}x_1 + b_{32}x_2 + \ldots + b_{3p}x_p \qquad (21)$$

وهكذا إلى y_r وتكون غير مرتبطة مع $y_1, y_2, \ldots, y_{r-1}$ ويطلق على الدوال الخطية $(y_1, y_2, \ldots, y_r)$ الدوال المميزة ويمكن كتابتها بشكل مصفوفة كما في المعادلة (22):

$$\underline{Y} = b\underline{X} \qquad (22)$$

$$\underline{Y} = \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ . \\ . \\ y_p \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} & . & . & b_{1p} \\ b_{21} & b_{22} & . & . & b_{2p} \\ . & . & . & . & . \\ . & . & . & . & . \\ b_{p1} & b_{p2} & . & . & b_{pp} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ . \\ . \\ x_p \end{bmatrix}$$

وتحدد r أي عدد الدوال المميزة بالاعتماد على رتبة مصفوفة المركبة $W^{-1}B$، وان رتبة المصفوفة W_{P*P} يساوي P (وان رتبة W^{-1} = رتبة W)، وان رتبة مصفوفة B يكون اصغر من (p,k-1) وعادة يكون (k-1) اصغر من p لأنه نادراً ما يستخدم عدد متغيرات اقل من عدد المجاميع، لهذا تكون رتبة المصفوفة $W^{-1}B$ كما في المعادلة (23):

$$Rank(W^{-1}B) = \min (k-1,p) \qquad (23)$$

أي تكون عدد الدول المميزة (k) من المجاميع و p من المتغيرات (r):

$$R = \min (k-1,p) \qquad (24)$$

أما عملية التصنيف تكون بتعويض قيم المتغيرات الخاصة بأية مشاهدة يراد تصنيفها في جميع الدوال المميزة وتصنف المشاهدة إلى الدالة المقابلة لأكبر مقدار.

3. الجانب العملي.

1.3: جمع البيانات:

في هذا البحث تم استخدام سبعة صور رقمية معروفة في (Windows XP)، وتم معالجة الصور من صور ملونة إلى صور باللون الأسود والأبيض وذلك بالاعتماد على برنامج معالج الصور (Photoshop)، حيث ان الصورة الرقمية الملونة مكونة من ثلاثة ألوان رئيسة وكل لون يحتاج إلى 256 رمادية للانتقال من المستوى الأدنى للون إلى أعلى مستوى للون، أما الصور باللون الأبيض والأسود فتحتاج إلى 256 رمادية للانتقال من اللون البيض إلى اللون الأسود، فكل نقطة في الصورة تمثل درجة من درجات الانتقال من اللون الأبيض إلى اللون الأسود، كانت أحجام الصور الرقمية (100*75) Pixels الذي يمثل مصفوفة بحجم (100*75) عنصر حيث تم تحويل الصور إلى مصفوفة بيانات بواسطة برنامج (Matlab 7)، وكانت الصور مع تسميتها موضحة كما يأتي:

1 2 3 4 5 6 7

شكل رقم (1): الصور السبعة المستخدمة في البحث

2.3: النتائج والمناقشة:

المرحلة الأولى

الاختبار الآتي يستخدم لاختبار الدالة التمييزية في التمييز بين أكثر من مجتمعين كما يوضحها الجدول رقم (3):

جدول (3): يمثل اختبار Wilks Lambda

	Statistics	F	df1	df2	Pr
Wilks Lambda	0.004	12.689	450	3713.1	0

من الجدول رقم (3) تم التعرف على معنوية الدالة التمييزية وإمكانيتها في التمييز بين الصور الرقمية (أي لها القدرة في التمييز بين الصور).

جدول (4): يمثل الدالة المستخدمة في التمييز بين الصور

ت	الدالة	ت	الدالة	ت	الدالة	ت	الدالة	ت	الدالة	ت	الدالة	ت	الدالة
1	-135.341	51	-144.781	101	-186.99	151	-145.133	201	-130.346	251	-199.302	301	-241.165
2	-132.39	52	-137.961	102	-185.552	152	-121.613	202	-124.197	252	-210.902	302	-239.94
3	-132.942	53	-126.114	103	-182.992	153	-158.656	203	-120.352	253	-209.418	303	-229.108
4	-131.872	54	-118.655	104	-174.25	154	-173.246	204	-125.695	254	-205.87	304	-222.114
5	-136.193	55	-103.046	105	-174.064	155	-174.967	205	-131.566	255	-211.899	305	-224.451
6	-135.545	56	-78.743	106	-183.7	156	-190.342	206	-138.979	256	-213.966	306	-233.98
7	-139.421	57	-105.526	107	-183.387	157	-170.601	207	-140.648	257	-189.031	307	-237.431
8	-138.64	58	-110.668	108	-177.218	158	-169.743	208	-141.055	258	-154.145	308	-243.404
9	-136.13	59	-104.913	109	-187.213	159	-163.069	209	-141.154	259	-173.182	309	-224.369
10	-137.856	60	-98.568	110	-185.477	160	-155.614	210	-143.822	260	-140.668	310	-223.822
11	-136.064	61	-112.189	111	-185.379	161	-151.562	211	-138.406	261	-109.075	311	-234.814
12	-133.024	62	-133.408	112	-187.831	162	-146.464	212	-134.631	262	-158.522	312	-254.293
13	-131.196	63	-139.356	113	-183.527	163	-151.676	213	-134.495	263	-177	313	-257.849
14	-134.372	64	-136.327	114	-173.971	164	-160.638	214	-139.173	264	-128.541	314	-246.471
15	-136.313	65	-107.582	115	-177.016	165	-165.662	215	-143.453	265	-104.141	315	-242.921
16	-137.912	66	-113.711	116	-187.311	166	-152.75	216	-144.382	266	-128.457	316	-246.501
17	-137.251	67	-135.38	117	-182.57	167	-138.485	217	-148.474	267	-181.239	317	-248.308
18	-137.566	68	-138.062	118	-183.361	168	-134.881	218	-150.342	268	-173.309	318	-251.056
19	-136.476	69	-122.429	119	-182.675	169	-127.356	219	-151.67	269	-142.265	319	-254.707
20	-136.367	70	-116.429	120	-178.293	170	-126.031	220	-154.332	270	-117.208	320	-258.626
21	-136.841	71	-118.845	121	-169.495	171	-127.282	221	-154.784	271	-111.279	321	-253.026
22	-139.565	72	-136.29	122	-160.043	172	-123.905	222	-153.852	272	-162.626	322	-229.71
23	-142.021	73	-144.139	123	-153.21	173	-135.403	223	-159.721	273	-176.785	323	-209.336
24	-142.155	74	-137.343	124	-147.214	174	-142.412	224	-163.404	274	-142.628	324	-208.772
25	-143.758	75	-133.458	125	-185.894	175	-153.719	225	-160.325	275	-109.422	325	-266.289
26	-141.038	76	-142.821	126	-186.962	176	-167.217	226	-168.086	276	-71.888	326	-216.286
27	-144.147	77	-147.957	127	-185.974	177	-180.14	227	-172.162	277	-77.462	327	-225.496
28	-142.668	78	-140.263	128	-181.857	178	-183.942	228	-175.711	278	-77.449	328	-222.407
29	-140.942	79	-133.823	129	-183.047	179	-184.968	229	-174.175	279	-65.182	329	-214.099
30	-153.394	80	-136.94	130	-181.533	180	-184.509	230	-166.245	280	-69.088	330	-232.29
31	-167.403	81	-128.025	131	-180.354	181	-196.341	231	-158.82	281	-68.447	331	-220.274
32	-164.13	82	-130.797	132	-181.036	182	-162.265	232	-160.482	282	-61.813	332	-206.345
33	-144.136	83	-124.498	133	-181.812	183	-133.6	233	-158.65	283	-56.815	333	-226.637
34	-147.066	84	-116.471	134	-187.334	184	-132.56	234	-156.962	284	-48.245	334	-229.06
35	-156.521	85	-119.115	135	-196.582	185	-147.235	235	-161.699	285	-51.176	335	-246.242
36	-157.798	86	-121.347	136	-203.253	186	-164.028	236	-175.831	286	-56.437	336	-266.813
37	-145.045	87	-116.018	137	-207.557	187	-164.21	237	-190.284	287	-59.555	337	-266.63
38	-125.02	88	-116.18	138	-212.956	188	-137.519	238	-197.06	288	-59.687	338	-246.384
39	-123.142	89	-116.246	139	-207.57	189	-153.89	239	-198.891	289	-50.354	339	-224.874

ت	الدالة	ت	الدالة	ت	الدالة	ت	الدالة	ت	الدالة	ت	الدالة	ت	الدالة
40	-130.332	90	-114.279	140	-195.666	190	-184.484	240	-202.593	290	-62.642	340	-201.474
41	-108.348	91	-114.759	141	-176.062	191	-187.32	241	-200.101	291	-66.225	341	-214.412
42	-123.206	92	-113.995	142	-176.557	192	-172.601	242	-190.03	292	-59.174	342	-246.759
43	-149.568	93	-111.435	143	-177.884	193	-179.091	243	-185.595	293	-58.047	343	-264.213
44	-159.444	94	-110.296	144	-183.023	194	-191.813	244	-189.849	294	-58.823	344	-243.796
45	-159.748	95	-109.237	145	-189.98	195	-185.398	245	-192.285	295	-63.84	345	-195.78
46	-154.16	96	-108.105	146	-178.679	196	-176.252	246	-193.348	296	-69.512	346	-155.28
47	-139.737	97	-105.63	147	-168.325	197	-197.409	247	-194.592	297	-59.079	347	-173.807
48	-128.536	98	-103.971	148	-179.641	198	-193.606	248	-193.591	298	-54.638	348	-187.358
49	-143.97	99	-102.222	149	-175.797	199	-188.064	249	-190.135	299	-51.642	349	-178.096
50	-142.081	100	-101.012	150	-169.081	200	-189.773	250	-185.113	300	-51.609	350	-206.39
351	-247.47	401	-129.804	451	-100.105	501	-103.352	551	-190.968	601	-135.976	651	-201.555
352	-275.611	402	-128.534	452	-106.965	502	-159.375	552	-206.794	602	-139.944	652	-212.589
353	-267.276	403	-128.319	453	-98.518	503	-157.925	553	-212.011	603	-127.388	653	-226.981
354	-228.588	404	-128.754	454	-120.778	504	-172.747	554	-179.665	604	-138.5	654	-210.723
355	-200.086	405	-129.449	455	-182.478	505	-152.106	555	-140.787	605	-176.641	655	-188.676
356	-179.892	406	-129.156	456	-117.915	506	-115.935	556	-149.689	606	-199.662	656	-209.137
357	-248.136	407	-128.436	457	-116.061	507	-138.355	557	-159.391	607	-204.6	657	-189.407
358	-237.371	408	-127.19	458	-77.447	508	-146.803	558	-154.916	608	-209.429	658	-185.189
359	-204.007	409	-129.066	459	-70.283	509	-173.8	559	-166.662	609	-216.464	659	-157.187
360	-223.322	410	-127.415	460	-111.789	510	-164.006	560	-146.886	610	-212.663	660	-157.189
361	-282.451	411	-127.736	461	-102.337	511	-181.7	561	-142.412	611	-198.992	661	-163.123
362	-288.383	412	-132.597	462	-102.307	512	-161.954	562	-153.422	612	-190.927	662	-167.188
363	-242.629	413	-139.004	463	-145.732	513	-136.579	563	-147.315	613	-195.649	663	-173.498
364	-203.249	414	-146.907	464	-123.659	514	-155.338	564	-150.304	614	-188.598	664	-177.793
365	-158.515	415	-148.267	465	-87.276	515	-176.767	565	-158.153	615	-183.034	665	-151.296
366	-243.735	416	-145.305	466	-133.907	516	-155.106	566	-161.642	616	-197.356	666	-144.584
367	-285.428	417	-130.053	467	-116.103	517	-199.302	567	-161.931	617	-223.591	667	-131.368
368	-221.494	418	-142.609	468	-88.991	518	-197.8	568	-172.651	618	-208.67	668	-124.877
369	-182.388	419	-150.87	469	-92.456	519	-177.662	569	-186.992	619	-200.4	669	-126.125
370	-213.494	420	-146.384	470	-125.174	520	-139.015	570	-169.322	620	-215.178	670	-140.072
371	-233.593	421	-137.555	471	-112.836	521	-132.948	571	-155.226	621	-221.717	671	-108.212
372	-237.482	422	-132.826	472	-82.999	522	-180.736	572	-159.511	622	-205.789	672	-90.325
373	-265.079	423	-130.974	473	-86.283	523	-199.639	573	-195.881	623	-217.857	673	-169.589
374	-236.671	424	-127.298	474	-91.672	524	-161.057	574	-178.665	624	-257.077	674	-250.475
375	-207.767	425	-123.402	475	-95.626	525	-200.191	575	-185.817	625	-189.045	675	-196.851
376	-183.38	426	-123.821	476	-88.78	526	-192.849	576	-196.141	626	-218.21	676	-151.589
377	-210.578	427	-124.608	477	-81.409	527	-188.29	577	-190.318	627	-229.169	677	-180.366
378	-246.515	428	-124.866	478	-80.971	528	-191.315	578	-189.784	628	-224.546	678	-204.348
379	-228.087	429	-113.826	479	-93.729	529	-188.355	579	-216.251	629	-229.454	679	-199.059
380	-210.569	430	-102.07	480	-106.537	530	-181.17	580	-233.21	630	-229.069	680	-204.029
381	-193.873	431	-100.538	481	-78.743	531	-162.969	581	-209.37	631	-221.407	681	-220.075
382	-218.039	432	-100.386	482	-95.665	532	-182.179	582	-203.993	632	-219.632	682	-217.466
383	-226.633	433	-72.568	483	-103.57	533	-155.284	583	-194.155	633	-259.169	683	-218.009
384	-193.147	434	-82.61	484	-98.967	534	-127.431	584	-187.773	634	-246.137	684	-215.107
385	-184.484	435	-89.428	485	-83.922	535	-132.225	585	-217.448	635	-215.918	685	-197.231
386	-213.933	436	-84.869	486	-82.523	536	-158.288	586	-187.557	636	-186.314	686	-200.307
387	-228.983	437	-78.932	487	-97.415	537	-152.327	587	-172.932	637	-185.237	687	-198.048
388	-247.971	438	-83.792	488	-112.728	538	-148.353	588	-193.122	638	-203.548	688	-224.482
389	-237.373	439	-89.685	489	-100.73	539	-152.309	589	-177.937	639	-219.258	689	-190.545
390	-208.901	440	-90.145	490	-94.525	540	-143.745	590	-191.907	640	-225.912	690	-198.849

ت	الدالة	ت	الدالة	ت	الدالة	ت	الدالة	ت	الدالة	ت	الدالة	ت	الدالة
391	-179.736	441	-70.617	491	-85.049	541	-166.665	591	-213.151	641	-219.753	691	-196.941
392	-163.657	442	-57.696	492	-77.572	542	-174.189	592	-242.251	642	-221.438	692	-206.336
393	-169.051	443	-51.849	493	-80.798	543	-175.188	593	-202.571	643	-229.467	693	-177.095
394	-181.069	444	-60.322	494	-89.937	544	-166.914	594	-194.256	644	-229.542	694	-178.914
395	-194.601	445	-79.682	495	-93.386	545	-153.014	595	-220.583	645	-219.017	695	-177.59
396	-206.807	446	-90.687	496	-86.858	546	-158.358	596	-171.285	646	-208.703	696	-175.332
397	-165.483	447	-91.652	497	-99.134	547	-155.817	597	-169.147	647	-206.937	697	-180.097
398	-165.384	448	-89.78	498	-102.693	548	-164.078	598	-202.517	648	-211.015	698	-214.235
399	-158.889	449	-76.889	499	-105.522	549	-127.195	599	-181.189	649	-195.573	699	-218.962
400	-145.642	450	-124.529	500	-105.981	550	-163.836	600	-157.916	650	-194.301	700	-237.667

جدول (5): يمثل مسافة مهلنوبس

Mahalanobis Distance							
	Five	Four	ONE	TWO	seven	six	three
Five	0.00000	47.91119	13.49562	32.06681	25.13006	29.70336	13.09592
Four		0.00000	36.08924	53.41932	27.61353	29.06947	43.55979
ONE			0.00000	30.34995	12.59903	12.90983	5.70007
TWO				0.00000	28.09035	34.72476	31.46415
seven					0.00000	10.57803	14.21088
six						0.00000	17.83970
three							0.00000

من خلال الجدول رقم (5) الذي يمثل المسافات بين المجتمعين أي الصور التي قـسمت إلـى مجموعتين وسيتم عرضها وفق الأفضل فالأدنى، أفضل بعد بين الصورتين الثانية والرابعة.

في المرتبة الثانية بين الرابعة والخامسة.

في المرتبة الثالثة بين الثالثة والرابعة.

في المرتبة الرابعة بين الرابعة والأولى.

في المرتبة الخامسة بين الثانية والسادسة.

في المرتبة السادسة بين الخامسة والثانية.

في المرتبة السابعة بين الثانية والثالثة.

في المرتبة الثامنة بين الأولى والثانية.

في المرتبة التاسعة بين الخامسة والسادسة.

في المرتبة العاشرة بين الرابعة والسادسة.

في المرتبة الحادية عشر بين الثانية والسابعة.

في المرتبة الثانية عشر بين الرابعة والسابعة.

في المرتبة الثالثة عشر بين الخامسة والسادسة.

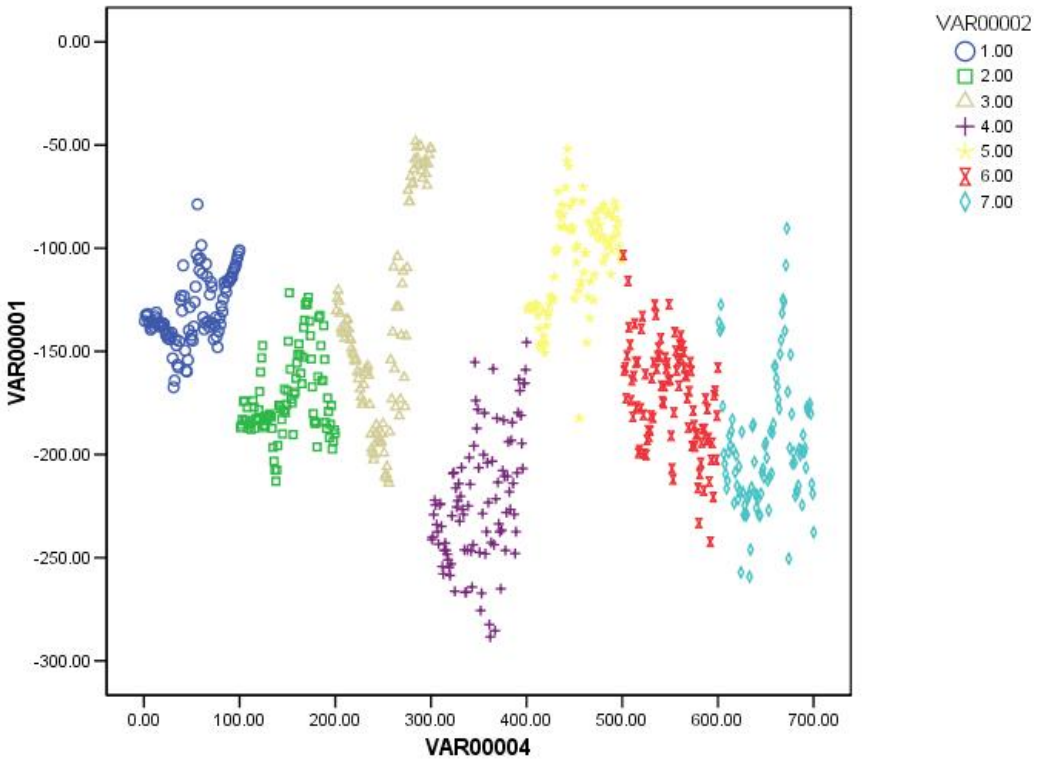
في المرتبة الرابعة عشر بين السادسة والثالثة.

في المرتبة الخامسة عشر بين السابعة والثالثة.
في المرتبة السادسة عشر بين الخامسة والأولى.
في المرتبة السابعة عشر بين الخامسة والثالثة.
في المرتبة الثامنة عشر بين الأولى والسادسة.
في المرتبة التاسعة عشر بين الأولى والسابعة.
في المرتبة عشرون بين السابعة والسادسة.
في المرتبة الحادية والعشرون بين الأولى والثانية.

جدول (6): يمثل أخطاء التصنيف

Plug-in classification table							
	Five	Four	ONE	TWO	seven	six	three
Five	84	0	16	0	0	0	0
Four	0	96	0	0	2	2	0
ONE	0	0	99	0	0	0	1
TWO	0	0	0	97	2	0	1
seven	0	1	6	1	84	4	4
six	0	1	7	0	8	84	0
three	0	0	23	3	4	0	70

من الجدول رقم (6) تم التعرف عل أخطاء التصنيف الناتجة من دالة التمييز والموضحة في الشكل رقم (2) وكانت على النحو الآتي، ففي الصورة الخامسة كانت القيم ذات التصنيف الصحيح هي 84 من أصل مائة قيمة وان 16 قيمة كان من المفترض أن تكون ضمن نطاق الصورة الأولى، أما الصورة الرابعة فكان 96 قيمة ذات تصنيف صحيح وان قيمتين انتقلتا إلى الصورة السابعة، وقيمتان انتقلتا إلى الصورة السادسة، أما الصورة الأولى فكان 99 قيمة ذات تصنيف صحيح وان قيمة واحدة انتقلت إلى الصورة الثالثة، أما الصورة الثانية فكانت 97 قيمة ذات تصنيف صحيح وان قيمتين انتقلتا إلى الصورة السابعة وقيمة واحدة انتقلت إلى الصورة الثالثة، أما الصورة السابعة فكان 84 قيمة ذات تصنف صحيح وقيمة واحدة انتقلت إلى الصورة الرابعة وست قيم انتقلت إلى الصورة الأولى وقيمة انتقلت إلى الصورة الثانية وأربع قيم انتقلت إلى الصورة السادسة وأربع قيم انتقلت إلى الصورة الثالثة، أما الصورة السادسة فان 84 قيمة ذات تصنف صحيح وان قيمة واحدة انتقلت إلى الصورة الرابعة وان سبع قيم انتقلت إلى الصورة الأولى وثمان قيم انتقلت إلى الصورة السابعة، أما بالنسبة إلى الصورة الثالثة فكانت 70 قيمة ذات تصنيف صحيح وان 23 قيمة انتقلت إلى الصورة الأولى وثلاث قيم إلى الصورة الثانية وأربع قيم إلى الصورة السابعة.



شكل (2): يمثل قيم دالة التمييز حسب المجتمعات (الصور)

3.3: الاستنتاجات:

نستنتج من خلال هذا البحث

1) ان دالة التمييز يمكن الاعتماد عليها في تصنيف (تمييز) الصور الرقمية السبعة وحسب ما ورد في اختبار (Wilk's Lambda).
2) التعرف على المسافات بين المجتمعات (الصور الرقمية) ومن خلال استخدام مقيـاس (مسافة مهلنوبس) التي من خلالها تم التعرف على المسافة بين المجتمعات فكان أفضل بعد بين المجتمعين الرابع والثاني أي بين الصورتين الثانية والرابعة وفي المرتبة الثانية بين الصورتين الخامسة والرابعة فكانت الصورة الرابعة مميزة عن بقية الصور لكونها مختلفة نوعاً ما عن بقية الصور، ويبدأ بعدها تناقص قيمة (مهلنوبس) إلى اقل قيمة التي تمثل اقل بعد بين الصورتين الأولى والثالثة.
3) بناء دالة التمييز التي تكون من (700) معلمة تم من خلالها انجاز الرسم الموضح فـي الشكل رقم (2) الذي يبين ان الصور تكتلت على شكل تجمعات حيث تم وضع إشـارة لكل مجتمع على حده، فكان المجتمع الأول (الصورة رقم واحـد) ذات شـكل دائـري

وسلس أي ان الصورة رقم واحد كانت مجتمعاً منغلقاً على نفسه، أما الـصورة التـي كانت في المرتبة الثانية فهي الصورة رقم اثنان وكانت قيمها أيـضاً متقاربـة، وفـي المرتبة الثالثة كانت الصورة رقم خمسة، وفي المرتبة الرابعة كانت الصورة رقم سـتة التي بدأ فيها الصور بالتشتت عن المركز، وفي المرتبة الخامسة كانت الـصورة رقـم أربعة وكانت القيم فيها متباعدة أكثر، وفي المرتبة السادسة فكانت الصورة رقم ثلاثـة التي تظهر أن مجموعة من القيم متباعدة عن مركز الصورة، وفي المرتبـة الـسابعة والأخيرة فان الصورة رقم سبعة كانت أكثر المجتمعات تشتتاً في القيم وتباعـداً عـن المركز.

4) استطعنا من خلال جدول أخطاء التصنيف ان نبين القيم التي ظهر فيها أخطاء التصنيف من خلال استخدام دالة التمييز فكانت الصور الأولى، والثانية، والرابعة، فـي المرتبـة الأولى وبقية الصور ذات تمييز اقل كما موضح في الشكل رقم (2) مشتته عن المركز.

المصادر العربية:

1) الجبوري، شلال حبيب وعبد، صلاح حمزة، "تحليل متعدد المتغيـرات"، كليـة الإدارة والاقتصاد، الجامعة المستنصرية، مديرية الكتب للطباعة والنشر بغداد (2000).

2) الرواي، عمر فوزي صالح، "استخدام الدالة التمييزية في السيطرة النوعية مع تطبيـق على ولادات الأطفال الخدج"، رسالة ماجستير، جامعة الموصل (2005).

3) شومان، عبد اللطيف حسن، "التحليل المميز وتطبيقه في تـصنيف طـلاب المدرسـة الثانوية"، رسالة ماجستير، جامعة الموصل (1977).

المصادر الأجنبية:

4) Afifi A.A. and Clark V. "Computer Aided Multivariate Analysis", Life time Learning Publication, Belmont, californium, USA, 1984.

5) Corl J. HuBerty "Applied M ANOVA and Discriminate Analysis", 2th JohnWiley and Sons, Inc, Canda, 2006.

6) Morrison. D.F. "Multivariate Statistical Method" 2th edition Mcgraw hill Book Compony New York, USA, 1976.

7) Tatsuoka. M .M. "Multivariate Analysis" Techniques for Eduction and John Wiley, New York, London 1971.