



تمييز الأشخاص باعتماد راحة اليد باستخدام خوارزمية التفصيلات

بشار عبد الستار يونس ، مهى عبدالرحمن حسو

قسم علوم الحاسوب ، كلية علوم الحاسوب والرياضيات ، جامعة الموصل ، الموصل ، العراق

الملخص

تحتوي بصمة راحة اليد خطوط رئيسية وثنائية تمتلك ميزات ذات أهمية ، مما يجعلها إحدى الخصائص الهامة في القياسات الحيوية مع امتلاكها قبول عالي من قبل المستخدم بالنسبة لتحديد الشخصية.

تم في هذا البحث اقتراح طريقة جديدة للتعرف على الأفراد باستخدام تمييز راحة اليد بالاعتماد على التفصيلات ، في البداية يتم استخلاص الخطوط الرئيسية والثانوية الموجودة في راحة اليد باستخدام طريقة أعلى منحني لتحديد هذه الخطوط ، تعقبها عملية استخلاص نقاط التفصيلات (نهاية خط والتفرع) بتمرير نافذة (3*3) على نقاط الخطوط لتحديد هذه النقاط (التفصيلات) ، وفي عملية المطابقة تم استخدام خوارزمية مسافة هوسدروف المطورة وإجراء عملية المطابقة بين المدخلات وقاعدة البيانات. وقد تم إجراء عدة مطابقات وتغيير حد العتبة للمطابقة للحصول على أفضل تمييز وقد بلغت نسبة التمييز إلى 99% بقيمة عتبة 65 مما اثبت كفاءة الخوارزمية المقترحة ودقتها العالية جدا في التمييز وقلة نسب الخطأ في التمييز .

معلومات البحث

تأريخ الاستلام: 2017 / 4 / 9

تأريخ القبول: 2018 / 2 / 20

الكلمات المفتاحية:

المقياس الحيوي ، التعرف ، التحقق ، بصمة راحة اليد . التفصيلات

المراسلة مع:

الاسم: بشار عبد الستار يونس

البريد الإلكتروني:

abo_mustafah2005@yahoo.com

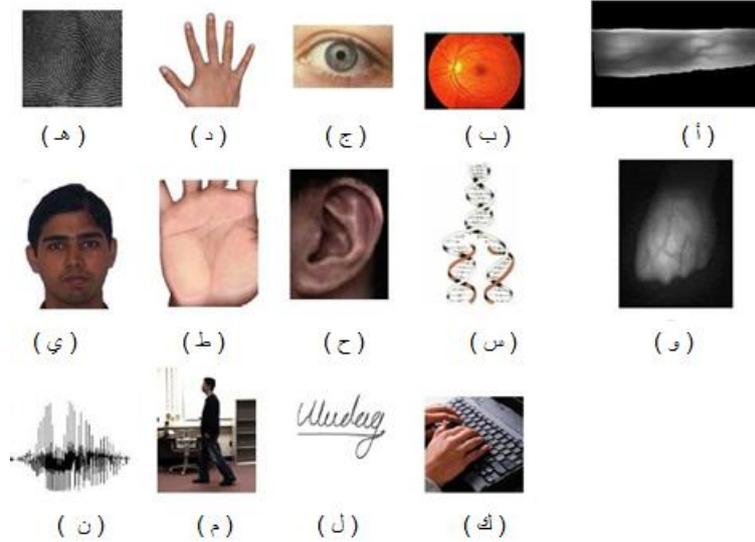
رقم الهاتف:

1- المقدمة

1-1 المقاييس الحيوية

تستخدم لتحديد هوية الأفراد في المجموعات التي هي تحت المراقبة [1]. ويعرف المقياس الحيوي أيضا على انه تقنية تحديد هوية الفرد تلقائيا على أساس الخصائص الفيزيائية (السيولوجية) والخصائص السلوكية [2] ، والشكل (1) يوضح بعض أنواع القياسات الحيوية السيولوجية والسلوكية . يتم استخدام أنظمة المقاييس الحيوية في مجموعة متنوعة من المجالات التي تتطلب نوعا من التحقق من المستخدم (مثال: مراقبة الدخول أو برامج الرعاية الاجتماعية وغيرها) [3].

المقاييس الحيوية Biometric هو كلمة مشتقة من اليونانية (Bio) بمعنى (الحياة) و (Metric) وتعني (القياس). المقياس الحيوي (Biometric) هو علم قياس خصائص الإنسان لغرض مصادقة أو تحديد هوية الفرد. ونظام القياسات الحيوية يستخدم للاعتراف الآلي للفرد. في نظم المعلومات الخاصة تستخدم القياسات الحيوية باعتبارها شكلا من أشكال إدارة الوصول للهوية والتحكم في الوصول. كما أنها



شكل (1) : بعض أنواع القياسات الحيوية الفسيولوجية والسلوكية

البصمات الفسيولوجية (أ) أورد الإصبع (ب) شبكية العين (ج) قزحية العين (د) هندسة اليد (هـ) طبع الإصبع (و) أورد اليد (س) صفات DNA (ح) الأذن (ط) راحة اليد (ي) الوجه البصمات السلوكية (ك) الضغط على المفاتيح (ل) التوقيع (م) طريقة المشية (ن) الصوت

1- 2 بصمة راحة اليد

الدلتا وغيرها) وهذه الميزات يمكن أن تستخدم بما فيه الكفاية في عملية التحقق أو التعرف على الأفراد مقارنة مع بقية المقاييس الحيوية. ومن بين هذه المزايا ما يأتي:

أنماط الخطوط الموجودة في راحة اليد هي فريدة من نوعها، والخصائص الموجودة في هذه الخطوط هي أكثر وفرة من غيرها من بصمات الأصابع وقزحية العين. أنماط قزحية العين مثلا تتطلب صور عالية الدقة، في حين أن الصور في بصمة راحة اليد فان الخطوط والتجاعيد يمكن تمييزها حتى في الصور المنخفضة الدقة، لذلك يكون استنباط المزايا اقل كلفة من غيرها.

نظام التمييز اعتمادا على بصمة راحة اليد لديه قبول أكثر لدى الأشخاص من قبول بصمة قزحية العين مثلا [8].

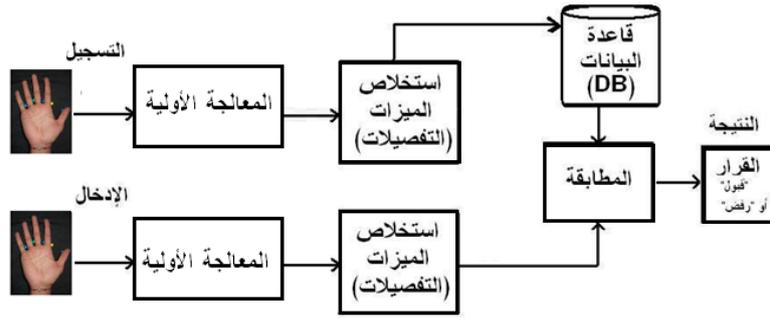
في هذا البحث تم استخدام الصفات الثابتة التي تمتلكها بصمة راحة اليد وهي الخطوط الرئيسية والتفرعات الثانوية والموجودة ضمن منطقة (راحة اليد) والتي يتم تحديدها لتجري عليها عملية استخلاص الميزات (Region Of Interest (ROI) وتم اعتماد التقصيلات (minutiae) التي تكونها هذه الخطوط بعد إزالة الخطوط الدقيقة منها باستخدام مرشح التموه (Gaussian filter) ، لتبقى الخطوط البارزة والواضحة منها . والشكل (2) يوضح المخطط الصندوقي للعملية .

بصمة راحة اليد هي إحدى الخصائص الهامة في القياسات الحيوية مع امتلاكها قبول عالي من قبل المستخدم . بصمة الراحة تحوي خطوط رئيسية تمتلك ميزات ذات أهمية بالنسبة لتحديد الشخصية [4]. الخطوط الرئيسية في راحة اليد هي سمة حيوية واسعة الانتشار للكشف عن هوية الفرد عن طريق صور بصمة راحة اليد التي يتم الحصول عليها باستخدام تقنيات المسح الضوئي [5]. ومع توافر تكنولوجيا المسح الحية لبصمة الراحة، فقد بدأت بصمة الراحة عالية الدقة تلقى اهتماما كبيرا في الطب الشرعي وإنفاذ القانون، بالنظر لوجود عدد كبير من التقصيلات (minutiae) مقارنة مع ما موجود في تقصيلات مقاييس اخرى مثل بصمة الإصبع، حيث قد يصل عدد التقصيلات في بصمة راحة اليد إلى 10 أضعاف عدد التقصيلات الموجود في بصمة الإصبع [6].

القياس الحيوي الذي يستخدم بصمة راحة اليد يعتمد على أنماط الخطوط الموجودة في راحة اليد لتمييز الأفراد ، لذلك فان نظم تمييز بصمة راحة اليد الحديثة تعتمد على الخصائص الإحصائية لصورة راحة اليد [7].

1- 3 مزايا بصمة راحة اليد عن بقية المقاييس الحيوية

تميز بصمة راحة اليد هي طريقة موثوق فيها لتعريف الأفراد، فراحة اليد تحوي العديد من المميزات مثل (الخطوط البارزة والتجاعيد ونقاط



شكل (2): المخطط الصندوقي لنظام تمييز بصمة راحة اليد (Palmprint)

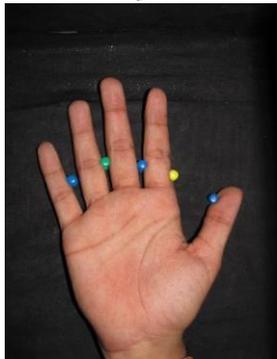
قدم الباحثون طريقة لاستخلاص ثلاث أنواع من الخطوط من بصمة راحة اليد ، وهي الخطوط الرئيسية (Principle) وخطوط التجاعيد (Wrinkles) والخطوط المرتفعة (Ridges) وتم استخدام عدة طرق مثل (Energy , Entropy , Correlation , contrast , and Angular Second Moment(ASM) في عملية المطابقة.

• دراسة (Shashi Bala) (2016) [14]

استخدم الباحث في عملية استخلاص الميزات خوارزمية تتبع تكرار الخط (Repeated Line Tracking) لتقويم الخطوط المتقطعة بأنواعها (الاساسية (Principle) والخطوط الثانوية أو التجعدات (Wrinkles) الموجودة في منطقة راحة اليد ، باستخدام صورة راحة اليد الواضحة الدقة (Low Resolution) وإجراء المطابقة بين متجهات الميزات.

2- الخوارزمية المقترحة للتمييز باعتماد بصمة راحة اليد

تبدأ عملية تمييز راحة اليد بعملية التسجيل ، حيث يتم تسجيل عدد من نماذج صورة اليد لكل فرد باستخدام جهاز الماسح الضوئي بدقة 1200*1600 نقطة لونية بعد وضع دبائيس لجعل الأصابع تتخللها أثناء تسجيل الصورة للتخلص من عملية التدوير ولإيجاد زاوية الصفر لليد (orientation) كما يظهر في الشكل (3)، وبعد عدة معالجات يتم خزن التفاصيل الناتجة منها في قاعدة بيانات.



شكل (3) : صورة اليد المأخوذة من الماسح الضوئي

تبدأ عملية التمييز بإجراء عمليات متعاقبة تبدأ بقراءة الصورة لليد ، تليها المعالجة الأولية لتحديد منطقة العمل (راحة اليد) ، بعد ذلك يتم استخدام خوارزمية أعلى منحني Maximum Curvature لتحديد الخطوط الموجودة في راحة اليد، تعقبها عملية التحريف للخطوط، ثم تليها استخلاص التفاصيل (minutiae) ، وأخيرا عملية المطابقة مع

1-4 الدراسات السابقة

• دراسة (زينة نبيل) (2011) [9]

قامت الباحثة باقتراح نظام مقياس حيوي يعتمد على الأبعاد الهندسية لليد، حيث قامت الباحثة باستخلاص 50 خاصية من خواص هندسة اليد المختلفة، واستخدمت ثلاث مقاييس للتطابق بين بصمة الإدخال وبصمة القالب، وهي (المسافة الاقليدية ومقياس المسافة المطلق والمسافة الدالية الأولية)، وتم الحصول على نسبة تمييز بلغت 97% .

• دراسة (Linlin Shen and Others) (2012) [10]

قام الباحثون باقتراح نظام تمييز لبصمة راحة اليد باستخدام معالج الإشارة الرقمية Digital Signal Processor DSP السريع لزيادة دقة التمييز، واقترح الباحثون طريقة G-LBP لاستخلاص الميزات، وهي طريقة تدمج بين طريقة موجات جابور Gabor Wavelet مع مشغل الانماط الثنائية المحلية (LBP) Local Binary Pattern operator ، وباستخدام قاعدة بيانات عالمية PolyU ، وقد تم الحصول على دقة تمييز 96% .

• دراسة (S. Biradar) (2013) [11]

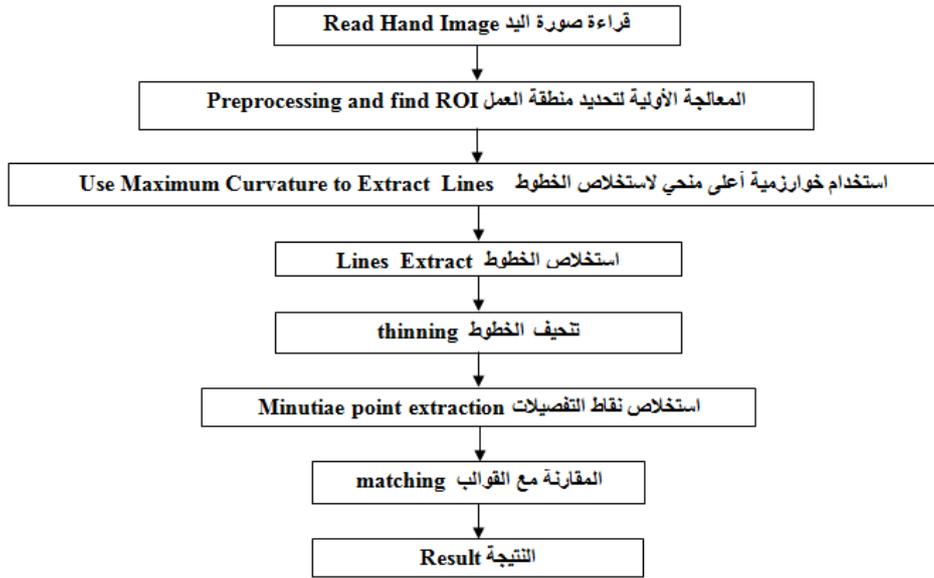
قامت الباحثة باختيار نظام تمييز الأشخاص باستخدام بصمة راحة اليد Palm print ، حيث استخدمت مرشح التمويه Gaussian filter لتنعيم الصورة ، وقد استخدمت مرشح الحواف كاني لاستخلاص ميزات الخط الرئيسي في راحة اليد وإيجاد حافة الاتجاه وقوة الانحدار لكل نقطة باستخدام أفنعة سوبل. عملية التطابق تتم بواسطة تقسيم النتيجة إلى كتل 9X9 وإنشاء متجه الميزة لكل كتلة، وتم الحصول على دقة تمييز بلغت 86%، وباستخدام قاعدة بيانات عالمية PolyU .

• دراسة (Sumalatha K.A, Harsha H) (2014) [12]

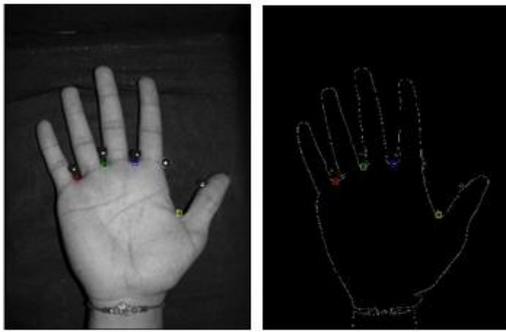
قام الباحثان باستخدام كاميرة لالتقاط صورة لراحة اليد بطريقتين ، الأولى بدقة قليلة (Low resolution) لاستخلاص النقاط المفتاحية ، والثانية بدقة عالية (High resolution) لاستخلاص الخطوط الرئيسية والثانوية والتفرعات لمركز لراحة اليد ، والدمج بين الخصائص المستخلصة بالطريقتين ليتم المطابقة بينها وبين قاعدة البيانات المستخلصة بنفس الطريقة.

• دراسة (Harshala C. Salave and Others) (2015) [13]

قاعدة البيانات المخزونة ثم إعطاء النتيجة . الشكل (4) يمثل الخوارزمية المقترحة لتمييز راحة اليد .



شكل (2) : مخطط لعملية تمييز راحة اليد



(ب)

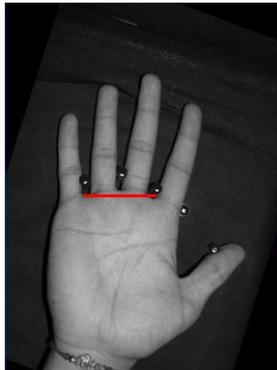
(أ)

(أ) استخدام مرشح الحافات (ب) إسقاط النقاط على الصورة الرمادية .

شكل (6) : تحديد مناطق الوديان بين الأصابع

2 - 1 - 3 توحيد الاتجاه لجميع الصور Orientation

لكي تتم عملية تصفير الصور (توحيد اتجاهها (Orientation)) يتم إجراء عملية تدوير (Rotate)، وحسب قيمة الميل بين النقطتين، لتصبح نقطتين هما : النقطة الأولى بين إصبعي الخنصر والبنصر والنقطة الثانية بين إصبعي الوسطى والسبابة، على استقامة واحدة وكما يظهر في الشكل (7).

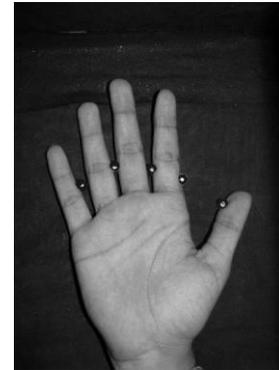


شكل (7) : تدوير الصورة لتوحيد اتجاه جميع الصور (orientation) .

2 - 1 - 2 المعالجة الأولية preprocessing

2 - 1 - 1 تحويل الصورة إلى التدرج الرمادي

تبدأ المعالجة الأولية للصورة المستلمة للتسجيل أو للتعريف بعملية تحويل الصورة إلى التدرج الرمادي لإزالة ألوان الدبابيس (العلامات التي تفصل الأصابع عن بعضها) لاحظ الشكل (5) .



شكل (5) : تحويل الصورة إلى التدرج الرمادي بعد إزالة ألوان العلامات

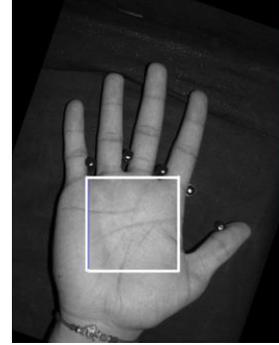
2 - 1 - 2 تحديد نقاط الوديان بين الأصابع

يتم استخدام مرشح الحافات كاني (Canny filter) لتحديد حدود اليد ، وبعد ذلك يتم تحديد النقاط القمم (Tip) ونقاط الوديان (Valleys) التي تقع بين الأصابع ، حيث يتم تحديد نقاط الوديان والتي تم تعليمها بالمربعات وكما موضحة في الشكل (6- أ) و (6 - ب).

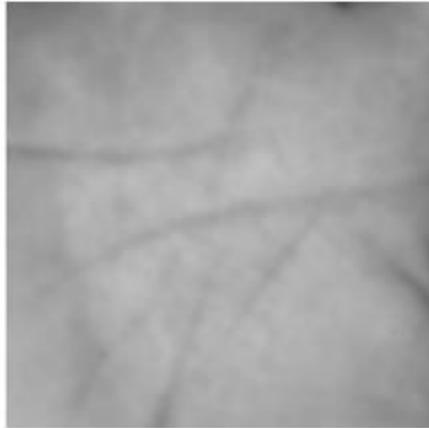
2 - 1 - 5 اقتطاع المنطقة المطلوبة للعمل Segmentation
يتم اقتطاع المنطقة المطلوبة (ROI) والمحددة بالمرجع ليتم العمل عليها بصورة منفصلة ، ويتم إجراء بعض عمليات الترشيح عليها فيما بعد.

2 - 1 - 6 استخدام مرشح التنعيم Gaussian filter
يلاحظ من الصورة المقطعة أن التفاصيل (الخطوط الدقيقة والتجاويد فيها كثيفة مما سيتسبب بإعطاء آلاف التفاصيل (minutiae) لذلك يتطلب إجراء معالجات على الصورة للتقليل من هذه التفاصيل والإبقاء قدر الإمكان على الخطوط الرئيسية والثانوية فقط، أي الاحتفاظ فقط بالخطوط الرئيسية العريضة والخطوط الثانوية الأقل عرضاً للاستفادة من نقاط النهايات والتقاطعات والتفرعات الناتجة من كلا النوعين من الخطوط وذلك باستخدام مرشح التنعيم (Gaussian). الشكل (9) يوضح المنطقة ذات الاهتمام الأصلية وحالتها بعد استخدام مرشح التنعيم.

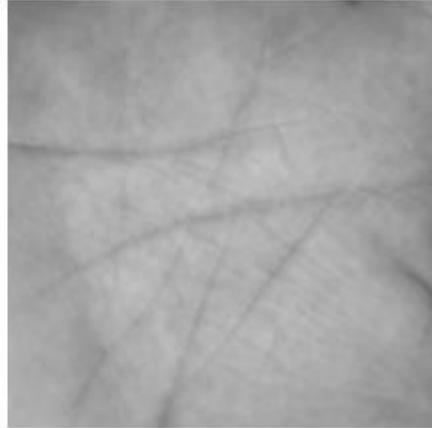
2 - 1 - 4 تحديد منطقة العمل Region Of Interest (ROI)
يتم في هذه المرحلة تحديد منطقة العمل المهمة (ROI) على شكل مربع طول ضلعه 400 نقطة (pixels) على أن تكون النقطة الأولى بين الخنصر والبنصر هي زاوية المربع العليا السفلى ، وكما يظهر في الشكل (8).



شكل (8) : تحديد منطقة العمل المهمة (ROI)



الصورة بعد استخدام مرشح التنعيم



الصورة الأصلية

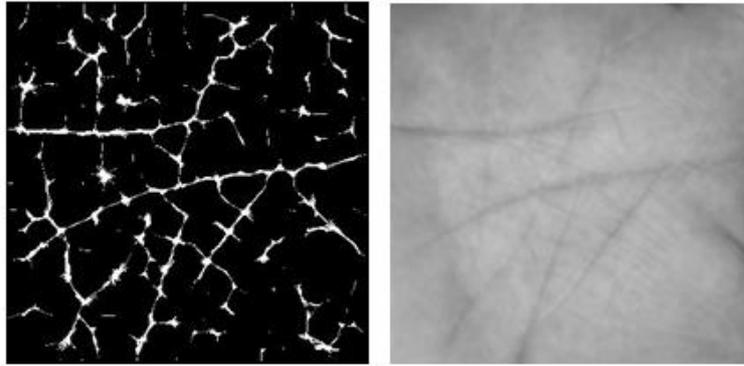
شكل (9) : استخدام مرشح التنعيم Gaussian للمعالجة الأولية

score لإيجاد الكثافة المستعرضة لكل نقطة (pixel) ، حيث تم استخدام هذه الخوارزمية سابقاً في استخلاص خطوط أوردية الأصبع ، وتم في هذا استخلاص خطوط راحة اليد باستخدام الخوارزمية أعلاه ولأول مرة ، والشكل (10) يوضح نتائج استخدام خوارزمية أعلى منحنى لاستخلاص الخطوط في بصمة راحة اليد.

2-2 استخلاص الميزات Features extraction

2-2-1 استخلاص خطوط راحة اليد

تم أولاً عملية استخلاص خطوط راحة اليد التي تكون قائمة أكثر من محيطها وذلك باستخدام طريقة أعلى منحنى (Maximum curvature) والتي تعتمد طريقة درجة الاحتمال probability



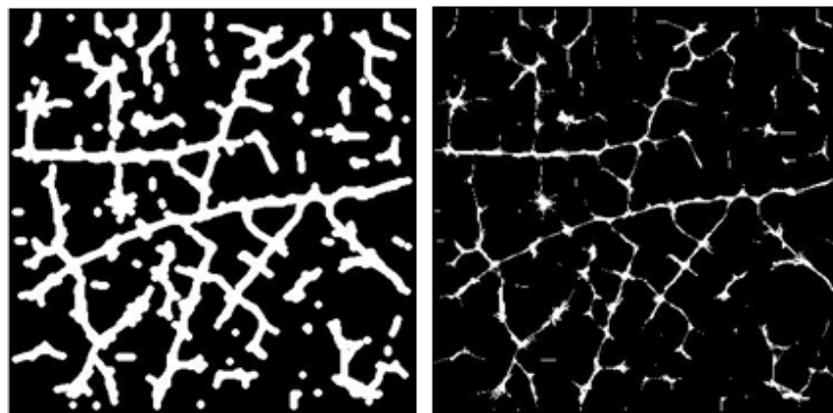
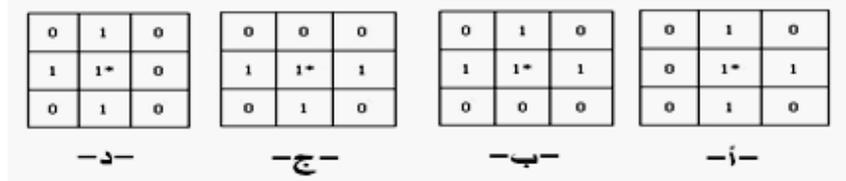
الصورة بعد استخدام أعلى منحي

الصورة الأصلية

الشكل (10) : استخدام خوارزمية أعلى منحي لاستخلاص الخطوط في بصمة راحة اليد

قد تتعرض عملية استخلاص خطوط راحة اليد إلى بعض التقطع في الخطوط لذا يجب تطبيق طريقة النقطة غير الوحيدة (un-single point) لإبراز أهمية هذه الخطوة في عملية استخلاص الميزات . وتتفد هذه العملية باستخدام عدة نوافذ وعمل التفاف رياضي

اليد. الشكل (11) يوضح النوافذ المستخدمة (أ-د) تأثيرها على صورة راحة اليد. (convolution) على صورة راحة اليد الناتجة من الخطوة السابقة ،



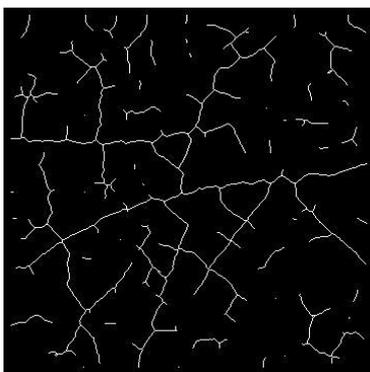
الصورة بعد استخدام النقطة غير الوحيدة

الصورة بعد Max Curvature

شكل (11) : استخدام النقطة غير الوحيدة (un-single point) على صورة راحة اليد

2-2-2 التنحيف thinning

يتم استخدام خوارزمية التنحيف باستخدام اثنين من التكرارات الفرعية ، كل تكرار يقوم بدراسة مجاورات كل نقطة في الصورة الثنائية ، واعتمادا على سلسلة من معايير حذف النقطة يؤخذ القرار بحذف النقطة (pixel) من عدمه، والشكل (12) يوضح نتيجة تطبيق عملية التنحيف لخطوط راحة اليد.

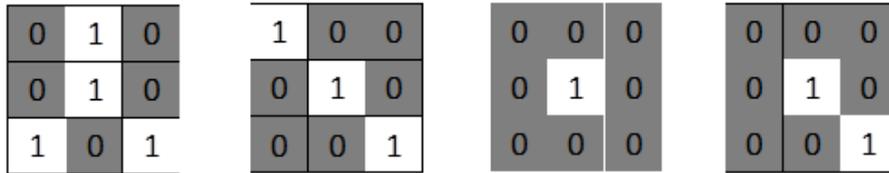


شكل (12) : عملية التنحيف لخطوط راحة اليد



شكل (13) النهايات والتفرعات في خطوط بصمة راحة اليد

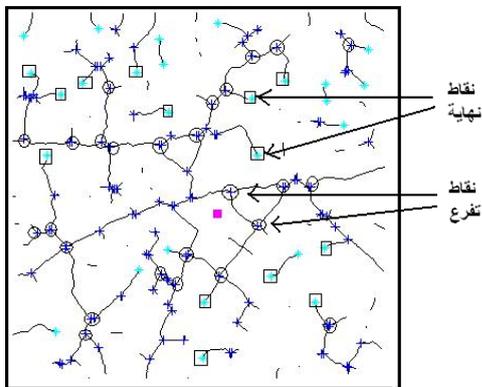
ويتم ذلك بإمرار نافذة بحجم (3*3) على الصورة والبحث عن رقم -1 و -4 من النوافذ الموجودة في الشكل (14).



1- النهايات (Termination) 2- نقطة متفردة (single point) 3- امتداد خط (Continue line) 4- التفرعات (bifurcation)

شكل رقم (14) أوضاع الخطوط لبصمة راحة اليد

التعريف فيتم مقارنة هذه التفرعات مع التفرعات المخزونة في قاعدة البيانات (القولب).



شكل (16) : التفرعات النهائية المستخلصة من بصمة راحة اليد

2-3 المقارنة مع القولب matching

بما أن إحدى المعالجات الأولية قامت بعملية تصفير الاتجاه (orientation) لذلك فإن عملية المقارنة تتم بمقارنة كل نقطة مع النقطة المقابلة لها ولذلك تستخدم عملية قياس المسافة بين التفرعات التابعة للصورة المدخلة مع التفرعات في القولب المخزونة في قاعدة البيانات لإجراء عملية التعرف على الفرد أو عملية التحقق بتطبيق خوارزمية (Hausdorff Distance) مع تحديد قيمة عتبة للمسافة وزاوية اتجاه التفرعات. وهذه الطريقة لا تحتاج إلى نقطة مرجعية بين قيم التفرعات ، وكما في المعادلة (1) و(2) [13] ، والتي تطبقان على مجموعتين من النقاط مثلا (X , Y) :

$$X = \{x_1, x_2, x_3, \dots, x_{N_x}\} \text{ and } Y = \{y_1, y_2, y_3, \dots, y_{N_y}\}$$

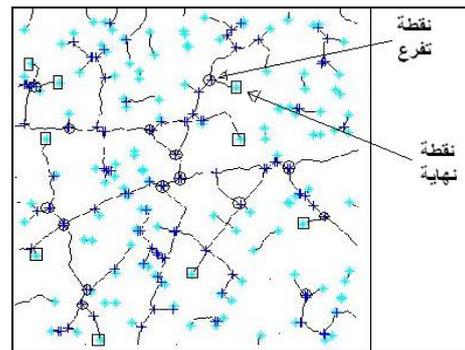
2-2-3 استخلاص نقاط التفرعات Minutiae point extraction

تبدأ عملية استخلاص التفرعات بعد المعالجات الأولية لاستخلاص خطوط راحة اليد والتخفيف، حيث يتم تحديد النهايات لهذه الخطوط (Termination) وكذلك التفرعات (Bifurcation) والشكل (13) يوضح النهايات والتفرعات في الخطوط المرتفعة لبصمة الإصبع.

والشكل (15) يوضح عملية استخلاص التفرعات من الخطوط الموجودة في بصمة راحة اليد.

ثم يتم تصنيف التفرعات عن طريق تحديد قيم الإحداثيات x و y وزاوية الاتجاه (theta) ونوع التفرعات (1) للنهايات و (3) للتفرعات وكالاتي :

Termination (X, Y, Theta, 1) & Bifurcation (X, Y, Theta, 3)



شكل (15) : استخلاص التفرعات من خطوط بصمة راحة اليد

2-2-4 عمليات المعالجة النهائية Post processing

يتم هنا حذف التفرعات غير المرغوب فيها (غير الحقيقية) ، على سبيل المثال التفرعات التي تكون قريبة من بعضها وحسب قيمة عتبة (threshold) يتم تحديدها لهذا الغرض. والشكل (16) يوضح التفرعات النهائية المستخلصة من بصمة راحة اليد ، والتي تخزن في قاعدة البيانات في حالة التسجيل ، أما في حالة التحقق أو

مأخوذة عن طريق الماسح الضوئي ، وبعد عمليات توحيد الاتجاه للصور وعملية اقتطاع منطقة العمل واستخلاص التقصيلات للخطوط الموجود في راحة اليد، وبعد اجراء عملية المطابقة لصورة اليد المدخلة لعمل الفحص مع البيانات المخزونة في قاعدة البيانات باستخدام خوارزمية (MHD) التي تعطينا فرق المسافة بين التقصيلات في الصورتين التي يتم المطابقة بينهما والتي تقارب 30 نقطة (pixel) . وبعد تحويل هذه المسافة الى نسبة مئوية ، يتم الحصول على نسبة تمييز عالية بلغت 93.6 % و 6.4 % نسبة الرفض الخاطئ (FRR) و 0% لنسبة القبول الخاطئ (FAR) عند قيمة عتبة بلغت 70% . ونسبة تمييز بلغت 98.75% و 1.25 % نسبة الرفض الخاطئ (FRR) و 0% نسبة القبول الخاطئ (FAR) عند قيمة عتبة بلغت 65% وظهر ان قيمة العتبة أعلاه ايضا لا تؤثر على نسبة القبول الخاطئ، لأن هذه النسبة تعتبر غاية في الخطورة ، حيث أنها تؤدي إلى دخول شخص غير مخول إلى النظام . وقد اثبتت الطريقة كفاءة عالية ودقة في التمييز مع قلة في نسب التمييز الخاطئ وخاصة (FAR=0%) ، والجدول (1) يوضح بعض النتائج التي تم الحصول عليها.

جدول (1): بعض النتائج التي تم الحصول عليها

ت	صورة الفحص	صورة القالب التي لها أعلى تطابق	نتيجة المطابقة باستخدام MHD	موائمة النتيجة إلى النسبة المئوية
1	Im1_1	Im1_3	4.72	84
2	Im2_1	Im2_8	0	100
3	Im3_1	Im3_2	7.08	76
4	Im4_1	Im4_2	7.06	76
5	Im5_1	Im5_2	6.9	77
6	IM6_1	Im6_4	0	100
7	Im7_1	Im7_2	5.03	83
8	Im8_1	Im8_4	7.8	74
9	Im9_1	Im9_4	8.37	72
10	Im10_1	Im10_6	7.98	73

للمطابقة لزيادة نسبة التمييز خصوصا مع زيادة قاعدة البيانات

$$HD(X, Y) = \max(d(X, Y), d(Y, X)) \quad \dots (1)$$

$$d(X, Y) = \max_{x_i \in X} \min_{y_j \in Y} \|x_i - y_j\| \quad \dots (2)$$

حيث HD و d تمثلان مسافة هوسدورف الغير موجهة والموجهة على التوالي . وهذه الطريقة تكون حساسة جدا للاضطرابات الصغيرة ، لذلك تم تحسينها واستخدام خوارزمية (modified Hausdorff distance) (MHD) وتكون المعادلة بالصيغة التالية [13] :-

$$d(X, Y) = \frac{1}{N_X} \sum_{x_i \in X} \min_{y_j \in Y} \|x_i - y_j\| \quad \dots (3)$$

وتمثل MHD غير الموجهة الاختلاف في المسافة بين مجموعتين من النقاط .

3- الاستنتاجات والأعمال المستقبلية

تم استخدام عملية التمييز باستخدام بصمة راحة اليد عن طريق تكوين قاعدة بيانات مكونة من (80) شخصا مأخوذة من قاعدة بيانات عالمية [14] عن طريق خزن تقصيلات (7) صور ليد لكل شخص

في المستقبل سيتم العمل على اضافة طريقة ثانية لاستخلاص الميزات (Minutiae) والعمل على دمج الطريقتين، وإيجاد طريقة أفضل

المصادر

[1] Vinod Kumar D, Nagappan A, "Study and comparison of various point based feature extraction methods in palmprint authentication system", International Journal Of Computational Engineering Research , Vol. 2 Issue 8 ,Dec,2012.
[2] Mrs. Kasturika B. Ray, " Sobel Threshold Is a Different Resolution of Palmprint ",The International Journal Of Engineering And Science (IJES),[Volume 2, |Issue 6,Pages 04-11,2013.
[3] Nicolae Duta, Anil K. Jain, Kanti V. Mardia, "Matching of palmprints", Pattern Recognition Letters 23 (2002) 477–485, www.elsevier.com/locate/patrec.
[4] Sumangala Biradar, "Personal Identification Using Palmprint Biometrics Based on Principal Line

Approach", International Journal of Advanced Research in Computer Engineering & Technology (IJARCET) Volume 2, Issue 7, July 2013.
[5] Rahul Kumar, "Palmprint Recognition System", VIDYA KNOWLEDGE PARK, 2013.
[6] Eryun Liu, Anil K. Jain, Jie Tian, "A Coarse to Fine Minutiae-Based Latent Palmprint Matching", IEEE TRANSACTIONS ON PATTERN ANALYSIS AND MACHINE INTELLIGENCE, VOL. 35, NO. 10, Oct, 2013.
[7] Shriram D. Raut, Vikas T. Humbe, "Biometric Palm Prints Feature Matching for Person Identification ", I.J.Modern Education and Computer Science, 11, 2012.

- [8] Yi Feng, Jingwen Li, Lei Huang, , Changping Liu , "Real-time ROI Acquisition for Unsupervised and Touch-less Palmprint" , World Academy of Science, Engineering and Technology 54, 2011.
- [9] Zena . N . jamel," Biometric Identification Using Hand and Finger Geometry", Master 's thesis, University of Mosul , 2011.
- [10] Linlin Shen, Shipai Wu, Songhao Zheng and Zhen Ji,"Embedded Palmprint Recognition System Using OMAP 3530", Sensors, 12, 2012.
- [11] S. Biradar , " Personal Identification Using Palmprint Biometrics Based on Principal Line Approach", International Journal of Advanced Research in Computer Engineering & Technology (IJARCET) Vol 2, Issue 7, July 2013.
- [12] Sumalatha K.A, Harsha H ,“Biometric Palmprint Recognition System: A Review”, International Journal of Advanced Research in Computer Science and Software Engineering (IJARCSSE), ISSN(2277), 128X, Volume 4, Issue 1, January 2014.
- [13] Harshala C. Salave, Sachin D. Pable,” Improved Palmprint Identification System”, INTERNATIONAL JOURNAL OF SCIENTIFIC & TECHNOLOGY RESEARCH ,VOLUME 4, ISSUE 03, MARCH 2015.
- [14] Shashi Bala,” Comparative analysis of palm print recognition system with Repeated Line Tracking method”, 2nd International Conference on Intelligent Computing, Communication & Convergence (ICCC-2016).
- [15] Cheng-Bo Yu, Hua-Feng Qin, Lian Zhang, Yan-Zhe Cui ," Finger-vein image recognition combining modified hausdorff distance with minutiae feature matching" , J. Biomedical Science and Engineering,2, 2009.
- [16] Palmprint DB:
<http://www.coep.org.in/page.php?pid=367>.

Abstract

The palm print Contains main and secondary lines has many important features, which make it one of the important characteristics of biometric with possessing high acceptance by users for recognition.

In this paper , a new method is proposed to identify individuals using palm print recognition based on details of minutiae. In the beginning the main and secondary lines were extracted using the maximum curvature method. Then the minutiae points (Ends and Bifurcations) were extracted by convolute windows(3*3) with the points of lines to determine these points (minutiae).

The modified hausdorff distance MHD algorithm is applied to compare the input templates with database that need to identify or verify persons.

Many matching process were applied and many thresholds were studied to obtain the best recognition which reaches 99% for 65 threshold, which proved the efficiency of the proposed algorithm very high accuracy in recognition and decrease of error rates.

Key words: biometric - Identification- Verification- Palmprint- minutiae