المـركـز الوطنـي للـمتـمـيـزيـن
The National Centre For The Distinguished

حلـقـة بـحـث حـــول آلـيـــة الـتـعـرف عـلـى بـصـمات الأصـابـع

Recognition Fingerprint

إعـــداد الطـــالـبـــة
آلاء حـبـيـب

إشـــــراف الأســـــتـاذ
علـــي عـــــروس

2016 - 2015

مـلـخـص :

يقدم هذا البحث تعريفا بأهم التقنيات البيومترية المستخدمة علمياً لكونها القاعدة الأساسية للتعرف اعلى الهوية، حيث تتبوّأ البصمة مكانة مميزة بين المحددات البيومترية المتنوعة نظراً لما تتمتع به من مزايا. سنرى في هذا البحث أهم المزايا التي ارتكزت عليها عملية الكشف عن الهوية وآلية سير هذه العملية.

المـقـدمـة

انتشرت التقنية البيومترية بشكل كبير في الأعوام الماضية، وكثرت تطبيقاتها في المطارات بشكل خاص، وحولت الكثير من الدول جوازات سفرها وتأشيرات دخولها إلى الشكل البيومتري. كذلك كثر استخدام تقنياتها المختلفة للمراقبة، أو كأساس لأنظمة التحكم في دخول أماكن محددة، إلا أن تلك التطبيقات الآن أصبحت منتشرة بشكل كبير حتى وصلت إلى جهاز الكمبيوتر الشخصي لتستخدم كوسيلة لحماية المعلومات. ويشهد السوق البيومتري في ألمانيا نمواً ملحوظاً سنوياً كما يؤكد معهد سوريون لدراسة السوق. فنسبة الزيادة السنوية تصل إلى 109.58 بالمئة. واليوم يحلم العلماء بألا يقتصر الأمر على الأمان بل أن تستخدم التكنولوجيا كوسيلة للراحة أيضاً، فيحل الإصبع محل المفاتيح الكثيرة المتعبة التي يحملها الشخص في كل مكان أو البطاقات التي تختلط بعضها ببعض والمعرضة لأن تفقد، وتعرض صاحبها للسرقة. ويأمل العلماء أيضا أن يكون الإصبع هو الوسيلة للدخول إلى المنزل أو محل العمل أو فتح بوابة كراج المنزل والمصعد وجهاز الكمبيوتر، هذا بالإضافة إلى توفير المزيد من الضمان عند سحب الأموال من ماكينات البنوك في الشوارع.

إشـــكـاليـة البـــحـــث

هنالك العديد من الطرق لاتباع نظام حماية جيد لكن تتمتع طريقة حفظ الأمن عبر بصمات الأصابع بالعديد من المزايا والخواص التي تميزها عن غيرها من الأنواع البيومترية، مالسبب الذي يجعل النظام الأمني الذي يعتمد على بصمات الأصابع في المقدمة ؟

سنتعرف في هذا البحث على هذه الصفات التي تميزه بشكل جيد وسنرى آلية عمل هذا النظام.

أهـــــداف البـــحـــث

سنتعرف في هذا البحث على :

- ✓ التعرف على التقنيات البيومترية وأهميتها
- ✓ المميزات الخاصة ببصمة الأصبع وشيفرتها
- ✓ تصميم وتنفيذ نظام التعرف على بصمات الأصابع
- ✓ Fingerprint Scanners

مـخـطـط الـبـحـث

الباب الأول :

- ✓ الفصل الأول : التعرف على التقنيات البيومترية وأهميتها
- ✓ الفصل الثاني : المميزات الخاصة ببصمة الأصبع وشيفرتها

الباب الثاني :

- ✓ الفصل الأول : تصميم وتنفيذ نظام التعرف على بصمات الأصابع
- ✓ الفصل الثاني Fingerprint scanners and sensors
- ✓ الفصل الثالث: kinds of Fingerprint scanners

البـاب الأول

الفصل الأول

التعرف على التقنيات البيومترية وأهميتها

ما المقصود بالتكنولوجيا البيومترية ؟

أصل كلمة "بيومتري" يرجع إلى اللغة اليونانية وينقسم اللفظ إلى جزأين "بيو" أو الحياة و"مترون" أو القياس: فالتكنولوجيا البيومترية تعتمد على المميزات الخاصة في الجسم، إذ أنها عبارة عن علم يدرس كيفية استخدام معادلات رياضية وإحصائية لقياس العلاقات الرقمية والنسب المختلفة التي تظهر في الكائنات الحية وأعضائها المختلفة.[1]

التقنية البيومترية تسمح بتصوير مصادفات الطبيعة بشكل حسابي وذلك باستغلال كل من نظريات علم الرياضيات وعلم الإحصاء. ويتم التعرف على تلك الصفات عبر"الخبير الالكتروني" أو جهاز الكمبيوتر الذي يتعرف على بصمات الإصبع عبر المجسات المختلفة مثل قارئ الخطوط الالكتروني أو الماسح الضوئي لبصمات الأصابع أو ماسح العين والوجه وعبر معادلات رياضية دقيقة ومعقدة، يقارن جهاز الكمبيوتر تلك المعلومات بالمعلومات المخزنة ليرى إذا كانت تتطابق معها.

ما أنواع التقنيات البيومترية ؟

- تقنية التعرف على الوجه أو العينين
- تقنية التعرف على شكل الأذنين
- تقنية التعرف على التوقيع اليدوي أو طريقة الكتابة على لوحة المفاتيح
- تقنية التعرف على بصمات الأصابع
- تقنية التعرف على الشكل الهندسي المميز لليد

[1] Jain A, Pankhrati S. Automated Fingerprint Identification and Imaging Systems. Department of Computing Science & Engineering, Michigan State University, 1999

- تقنية التعرف على الحمض النووي
- تقنية التعرف على بصمة الصوت
- تقنية التعرف على الرائحة المميزة لكل جسد

وغيرها من الوسائل المتعددة والمميزة لكل فرد، إلا أن الكثير من تلك التقنيات يعد باهظ الثمن بشكل كبير، ولا يستطيع الكثيرون الاعتماد عليه. كما أن البعض الآخر لا يمكن الاعتماد عليه بالشكل الكافي، مثل التعرف على الصوت، أو طريقة السير أو الكتابة، إذ أنه يسهل تقليدها كما أن هناك تشابهات طبيعية لدى الكثير من البشر في هذه المجالات، لذلك فقد أصبحت تقنية التعرف على بصمة الأصابع الأكثر انتشاراً لأنها الأقل تكلفة، كما تعاظمت حصة أنظمة التعرف على البصمة على المستوى العالمي، فقد تجاوزت حصة هذه الأنظمة في السوق العالمية 50% في عام 2002 وذلك بالمقارنة مع أنظمة التقنيات البيومترية الأخرى.

تـــاريـــخ الاســـتخـدام العـلمـي لبـصـمة الأصـــابـــع

في أواخر القرن التاسع عشر أسس Henry Faulds و Francis Galto و Edward Henry من بين آخرين، الأساس العلمي لكيفية استخدام البصمة كطريقة للتعرف على هوية الشخص. واحدة من أكبر الأنظمة العالمية للتعرف على البصمات هي (IAFIS) اختصار لـ Integrated Automated Fingerprint Identification System التي استخدمت من قبل مكتب التحقيقات الفديرالي الأمريكي (FBI) منذ عام 1999 حاليا تملك IAFIS أكثر من 60 مليون بصمة شخص مع المعلومات السكانية المطابقة. في عام 2008 بدأت الـ FBI بتحديث IAFIS للجيل القادم من نظام تحديد الهوية (NGS)اختصار لـ ((Next Generation System)) الذي يدعم تقنيات بيومترية أخرى كتقنية التعرف على الأوجه و اليد.

الفـصـل الـثـانـي

المميزات الخاصة ببصمة الإصبع وشيفرته

شـكـل البـصـمـة

رسم توضيحي 1 يوضح التلال والوديان في بصمة الإصبع

البصمة عبارة عن شكل مؤلف من مجموعة من الخطوط البارزة التي تسمى تلال (Ridges)، وفراغات بين هذه الخطوط تسمى بالوديان (Valleys)، وعبر هذا الشكل من الخطوط والأخاديد التي لها شكل مميز خاص بكل فرد تتم عملية التأكد من الهوية أو التعرف عليها. كما أن شكل البصمة لايتغير عند الإصابة بالحروق أو الجروح أو غيرها من التشوهات فتعود لشكلها الأصلي بعد الشفاء من الإصابة مباشرة.

تصـنيـف البـصـمـات

تصنيف البصمات هو عبارة عن تقنية تمكن من تحديد النوع الذي تنتمي إليه البصمة ضمن عدة أنواع محددة مسبقاً، مما يؤدي إلى مقارنة الدخل مع مجموعة فرعية من البصمات في قاعدة بيانات أنظمة التعرف على البصمة، وبالتالي إقلال زمن البحث ودرجة تعقيد الحساب في هذه الأنظمة.

رسم توضيحي 2 يوضح الحلقة اليسارية

تشمل الأنواع الرئيسية لتصنيف البصمة خمسة فئات:

الحلقة اليسارية: حيث يدخل خط واحد أو أكثر من خطوط البصمة من الجهة اليسارية ثم يتقوس إلى الخلف ويخرج من نفس الجهة التي تدخل منها

رسم توضيحي 3 يوضح الحلقة اليمينية

الحلقة اليمينية: وهي مماثلة للحلقة اليسارية باستثناء كون خطوط البصمة تدخل وتخرج من الجهة اليمينية.

النوع الحلزوني: حيث تحتوي البصمة على الأقل على خط واحد من خطوط البصمة والذي يشكل مسارا كاملا 360 درجة (دورة كاملة) حول مركز البصمة، ويمكن أن توجد في هذا الصنف من البصمات حلقتان (أو حلزون واحد)، وهذا الصنف معقداً جدا، وأحيانا يقسم إلى فئتين:

رسم توضيحي 4 يوضح الحلزون المنبسط (الحلقة التوأم)

رسم توضيحي 5 يوضح الحلقة المزدوجة

القوس (القوس المنبسط): حيث تدخل خطوط البصمة من جانب ما وتتجه إلى الجانب الآخر مع ارتفاع أو تموج في الوسط.

رسم توضيحي 6 يوضح القوس المنبسط

قوس على شكل خيمة: وهو مماثل للنوع السابق باستثناء وجود تقوس عالي لخط واحد من خطوط البصمة على الأقل.

رسم توضيحي 7 يوضح القوس الذي على شكل خيمة

الســـمـات المـمـيـزة فـي بـــصمـــات الأصـــابـــع

تتمتع البصمة بسمات مميزة تكون إلى حد كبير خاصة بكل شخص وتضم مايلي:

نهاية : نهاية الخط

تفرع: تفرع الخط إلى خطين

بحيرة: خط وحيد يتفرع إلى خطين ثم يتوحد بعدئذ ليستمر كخط وحيد

خط قصير: خط يبدأ ثم يعبر مسافة قصيرة وبعدئذ ينتهي

نقطة: خط مستقل مع طول وعرض متساويين تقريباً

حافة بارزة: تفرع خط إلى خطين مع تشعب صغير ناجم عن خط أطول

معبر أو جسر: خط قصير يصل بين خطين متوازيين

رسم توضيحي8 يوضح السمات المميزة في بصمة الإصبع

وهذه السمات هي التي تستخدم في أنظمة التعرف الآلية على البصمة حيث يتم استخلاص هذه السمات لأجل المطابقة مع نماذج مخزنة مسبقاً، مما يعني أن مايتم تخزينه في مثل هذه الأنظمة هو ليس صورة البصمة، وإنما مجموعة من القيم الرقمية الممثلة للسمات السابقة والتي يكون عددها بشكل وسطي 30-60 قيمة، وتتراوح مقاييسها بين 100-1500 ثمانية (بايت) وفقاً لخوارزمية التعرف المستخدمة وجودة البصمة.[2]

[2] R.Bahuguna, "Fingerprint verification using hologram matched filterings, "Biometric Consortium Eighth Meeting, San Jose, CA, 1996.

الباب الثاني

الفـــصـــل الأول

تصميم وتنفيذ نظام التعرف على البصمات

تتمحور النقاط الأساسية لتصميم نظام التعرف الآلي على البصمة حول اختيار طريقة عمل النظام ("تأكد من الهوية" أو "تحديد الهوية")، واختيار مكونات الكيانين الصلب واللين وجعلهما يعملان معًا.

فيما يخص طريقة عمل النظام فإنه ينصح باعتماد طريقة "التأكد من البصمة" عندما يكون عدد المستخدمين كبيرًا. علمًا بأن النظام المعتمد على طريقة "تحديد الهوية" هو أكثر صعوبة في التصميم بسبب الوضع الحرج لمسألتي السرعة والدقة.

آلية عمل جهاز التأكد من البصمات:

يتم التقاط صورة البصمة عن طريق الماسح الضوئي ثم يتم إدخالها إلى وحدة التعرف حيث تتم معالجة الإشارة الناجمة عن البصمة فيتم استخلاص السمات الأساسية لها، وتحويلها إلى قيم رقمية خاصة بالبصمة المدخلة

وهنا يتم التمييز بين حالتين:

- حالة التسجيل:

حيث تدخل البصمة إلى النظام لأول مرة وتقرن برقم شخصي عائد لمستخدم النظام ويتم إدخاله بواسطة لوحة الملامس. وفي هذه الحالة فإن سمات البصمة تخزن على شكل "قالب" في قاعدة البيانات الموجودة ضمن وحدة التعرف، ويستخدم هذا القالب للمقارنة في كل مرة يتم وضع ذات البصمة على الماسح وإدخال الرقم الشخصي المرتبط بها والذي يخزن أيضاً في هذه القاعدة.

- حالة استخدام النظام:

حيث يقوم المستخدم بإدخال البصمة المخزن قالبها وذلك بواسطة الماسح الضوئي، وإدخال رقمه الشخصي أيضًا بواسطة لوحة الملامس، وعندئذ تقوم وحدة التعرف باستخلاص السمات العائدة لهذه البصمة ومقارنتها مع القالب العائد لذات الرقم الشخصي، وهنا يتم التمييز بين حالتين:

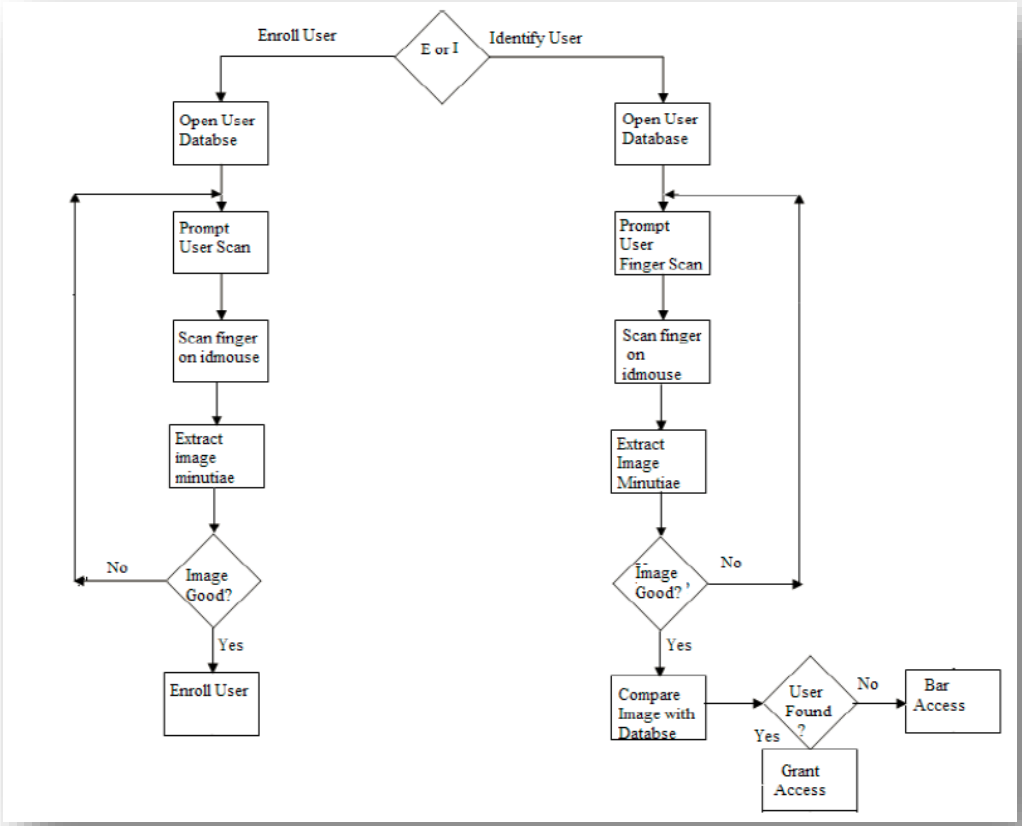
- حصول التطابق:

عندئذ فإن النظام يقبل المستخدم، سواءً كان في حالة الدخول للمؤسسة أو الخروج منها، ويتم بيان ذلك بواسطة مؤشر ضوئي وتشكيل إشارة التحكم المناسبة.

- عدم حصول التطابق:

وعندئذ فإن النظام لا يقبل المستخدم، ويتم بيان ذلك بواسطة مؤشر ضوئي أيضاً، وإشعار مدير النظام بهذه النتيجة.

وفي كلتا الحالتين يتم تسجيل بيانات المستخدم في قاعدة البيانات وذلك لتوثيق هذه البيانات من جهة، ولإعداد التقارير المختلفة (اليومية، الأسبوعية، الشهرية،..) عن موظفي المؤسسة المستخدمة لهذا النظام من جهة ثانية.



رسم توضيحي9 توضح خوارزمية التطابق

الفـصـل الثـــانـــي

Fingerprint Scanners and Sensors

بشكل عام تتألف وحدة التعريف لبصمة الأصبع (The Fingerprint Identification Unit)

من حساس لبصمات الأصابع و جهاز تحديد هوية بصمات الأصابع وذاكرة لتخزن قالب بصمة إصبع المستخدم.

كانت الطريقة القديمة المعتمدة للكشف عن بصمات الأصابع هي Optical Scanners

• Optical Scanners

يعمل على أخذ صورة للبصمة ثم يقوم بمقارنتها مع بصمة تكون متواجدة في قاعدة بيانات وفي حال كانت البصمة تتطابق مع البصمة المخزنة في قاعدة البيانات يُسمح للشخص بالدخول وفي حال عدم وضوح الصورة المأخوذة يُطلب من الشخص إعادة العملية إلى أن تكون صورة البصمة واضحة وجاهزة للمطابقة.

- لكن كيف تتم هذه العملية؟

عند وضع الأصبع على الزجاجة التي يتم بها قراءة بصمة الأصبع في الجهاز يشع ضوء على مستوى الأصبع والهدف من هذا الضوء هو السماح لـ (CCD) (Charge-Coupled Device) وهو عبارة عن قطعة تتواجد في الكاميرات وهي حساسة للضوء وتقوم هذه القطعة بتحويل الطاقة الكهربائية إلى ضوء بأخذ صورة للبصمة ومن ثم قلبها، وعن طريق هذه العملية يقوم بتحديد أن الأماكن التي تظهر بضوء مرتفع هي التلال (Ridges) والأماكن التي تظهر بضوء منخفض فهي تعتبر منطقة الوديان (valleys)، وهكذا يستطيع الـ fingerprint scanners من تكوين صورة لبصمة الأصبع.[3]

[3] N. D. Young, G. Harkin, R. M. Bunn, D. J. McCulloch, R. W. Wilks, and A. G. Knapp, "Novel fingerprint scanning arrays using polysilicon TFT's on glass and polymer substrates," IEEE Electron Device Lett., vol. 18, pp. 19–20, Jan. 1997.

لكن هذه العملية تتطلب معالجة صورة واسعة النطاق وتتطلب معالجة دقيقة عالية الأداء وذاكرة ضخمة تخزن قالب بصمة إصبع المستخدم، فبالتالي حجم وتكلفة محتويات هذه الوحدة غير صالحة للتطبيق على الأجهزة المحمولة.

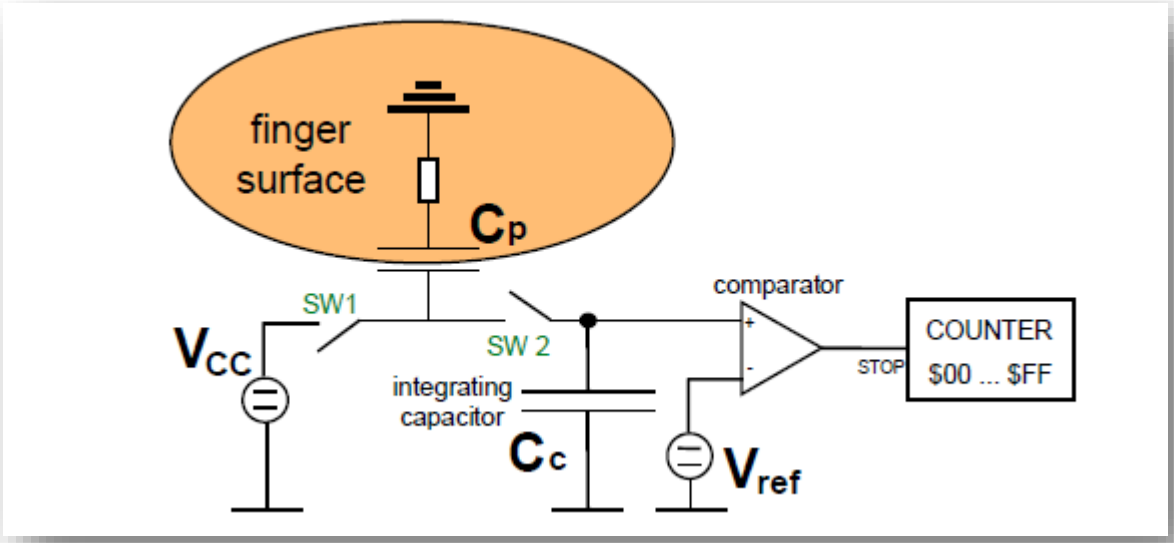
مؤخراً اكتشف طريقة للكشف عن بصمات الأصابع تستخدم حساسات شبه ناقلة غير مكلفة وصغيرة تكون على تماس مباشر مع بصمة الإصبع وتدعى Capacitance Scanners

- **Capacitance Scanners**

هي عبارة عن أجهزة لا تحتاج للضوء من أجل أخذ صورة للبصمة، وعند وضع الأصبع على زجاجة الجهاز (المؤلفة من عدة خلايا تتحكم بها semiconductor chips)، ستعمل هذه الرقائق على أخذ مقدار تدفق الكهرباء من كل أنحاء الأصبع من أجل أن يحدد الصورة.

فتكون سعة تدفق الكهرباء من التلال (Ridges) ليس كسعة تدفق الكهرباء من منطقة الوديان (Valleys)، فسيكون لدينا فرق كمون كبير بين منطقة وأخرى ففي منطقة التلال تكون السعة كبرى أما في منطقة الوديان تكون السعة صغيرة في الاصبع نفسة وبتلك الطريقة يستطيع الـ Fingerprint Scanners من أخذ صورة للأصبع، ومن بعدها تتم عملية المطابقة كما ذكرنا سابقاً.[4]

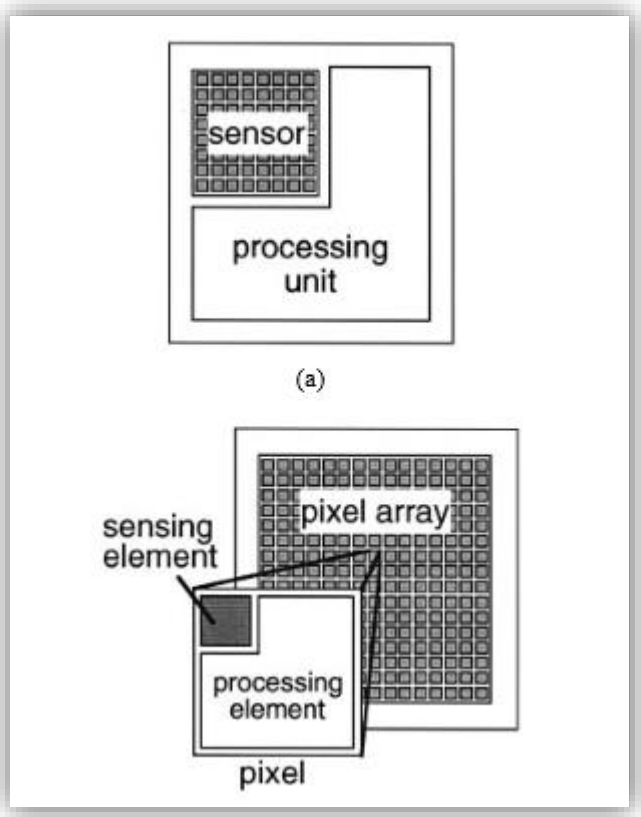
[4] *Satoshi Shigematsu, Member, IEEE, Hiroki Morimura, Member, IEEE, Yasuyuki Tanabe, Takuya Adachi, and Katsuyuki Machida, A Single-Chip Fingerprint Sensor and IdentifierIEEE JOURNAL OF SOLID-STATE CIRCUITS, VOL. 34, NO. 12, DECEMBER 1999,*



رسم توضيحي10 توضح دارة Capacitance Scanner

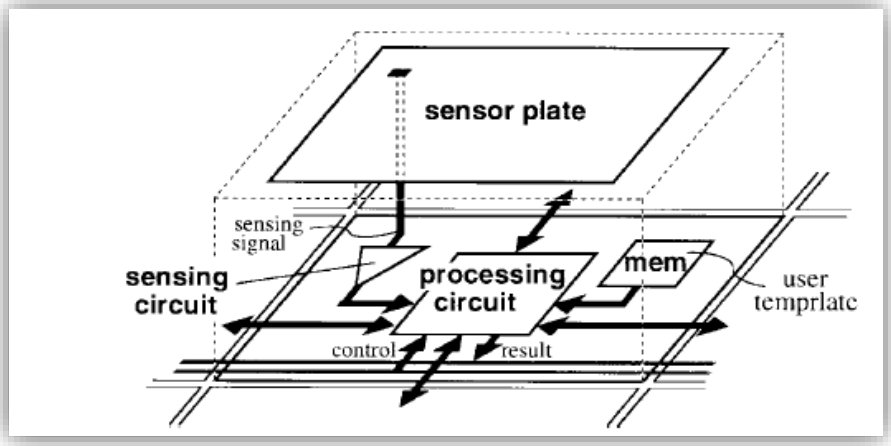
لكن هذه العملية تتطلب أكثر من رقاقة حساسة وأداء عالي للمعالجات الدقيقة وذاكرة ضخمة وهذا يجعل وحدة التعريف ضخمة ومكلفة لكن مع ذلك يمكن للبيانات في هذه الرقاقات أن تخفف بسهولة لأن الرقائق مفصولة عن بعضها في هذا النظام ويجب على البيانات أن ترسل من رقاقة إلى أخرى من أجل التعرف على الصورة وهكذا فإن تضمين وحدة التعريف لبصمات الأصابع للهواتف الخلوية والمعدات المحمولة صعب جداً.

كان الحل الأمثل للمشاكل السابقة هو إيجاد رقاقة ذي تصميم هندسي مناسب يدمج مابين الحساس Sensor و المعرف Identifier في رقاقة واحدة.



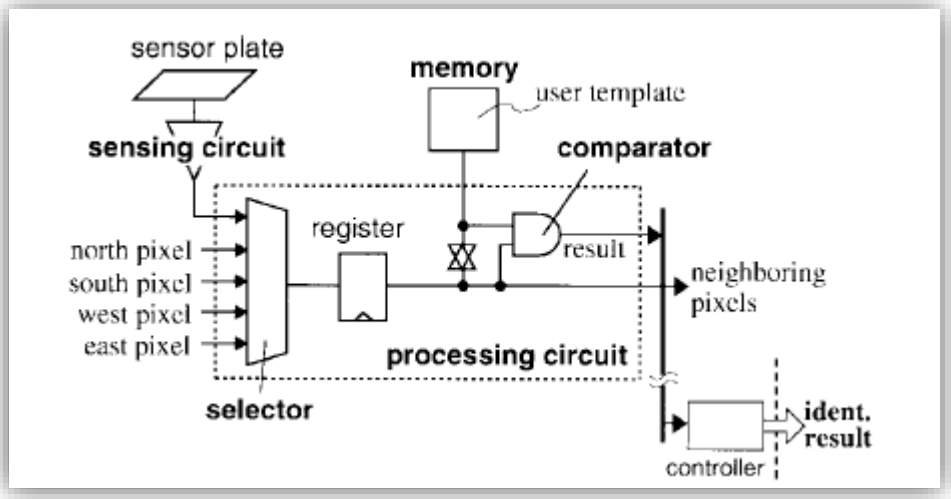
رسم توضيحي pixel11

واحدة من المفاتيح الأساسية لهذا التصميم الهندسي المساعد هو تعريف Pixel بحيث يدمج فيه عنصر الحساسية (الذي يقوم بتحسس السعة الناتجة على سطح الإصبع وصفيحة معدنية داخل الحساس) وعنصر المعالجة لبصمات الأصابع. وتتم عملية تحديد الهوية بمعالجة الPixels [5]



رسم توضيحي 12مكونات الـ Pixel

[5] N. D. Young, G. Harkin, R. M. Bunn, D. J. McCulloch, R. W. Wilks, and A. G. Knapp, "Novel fingerprint scanning arrays using polysilicon TFT's on glass and polymer substrates," IEEE Electron Device Lett., vol. 18, pp. 19–20, Jan. 1997.



رسم توضيحي 13 يوضح مخطط دارة الـPixel

A single-chip Fingerprint Sensor / Identifier (LSI) ✓

في هذا الحساس نلاحظ أننا لانحتاج لمساحة كبيرة من أجل الكشف عن البصمة لكن نحتاج لأعداد كبيرة من الـ Pixels من أجل الحصول على صورة عالية الجودة. يكفي أن يكون direct-touch fingerprint sensor بحجم الإصبع أي حوالي ($10 \times 10\ mm^2$)

مؤخرا تم طرح نوع من الحساسات مساحته صغيرة، ورفيع، ويتحسس لقسم جزئي من بصمة الإصبع حالما تنزلق الإصبع عليه. وبعد عملية التحسس تتركب الصورة كاملة من الصور المتحسسة المجزأة السابقة. لكن هذا الحساس يتطلب معالجة عالية الدقة وذاكرة ضخمة من أجل الحصول على صورة كاملة وتخزين العديد من الصور المجزأة.[6]

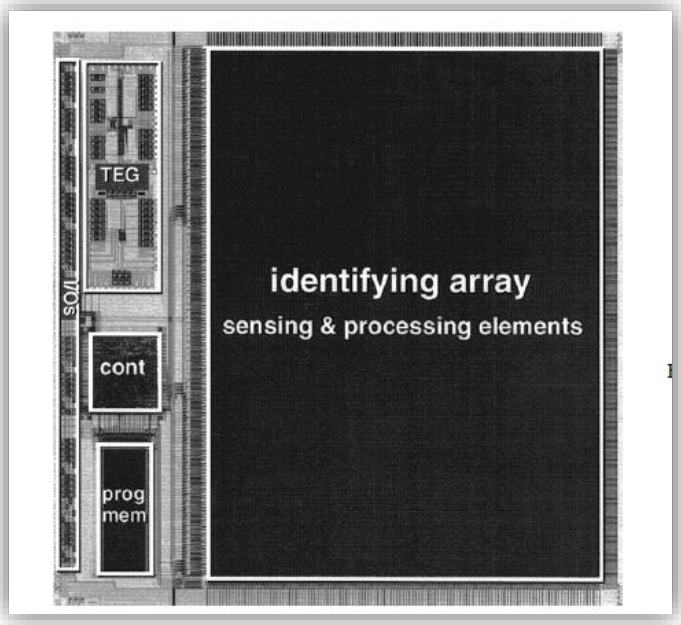
[6] Satoshi Shigematsu, Member, IEEE, Hiroki Morimura, Member, IEEE, Yasuyuki Tanabe, Takuya Adachi, and Katsuyuki Machida, A Single-Chip Fingerprint Sensor and IdentifierIEEE JOURNAL OF SOLID-STATE CIRCUITS, VOL. 34, NO. 12, DECEMBER 1999,

هذا التصميم لهذا الحساس يتضمن مصفوفة من الـ Pixels مكونة من عناصر الحساسية والمعالجة المصفوفين جنباً إلى جنب في كل Pixel . وحساس الصورة هنا لا يتطلب مساحة كبيرة لعنصر الحساسية لتحسين الحساسية فبذلك يكون عنصر الحساسية يحتل فقط جزء من الPixel.

✓ Fingerprint Sensor / Identifier Chip

طرحت هذه الرقاقة من أجل إرضاء كل المتطلبات بغية الدمج بين حساس بصمة الأصابع و الحساس السابق.

الخصائص الإبداعية لهذا النموذج المطروح أن بصمة الأصبع تحسست وعرّفَت من قبل مصفوفة الـ Pixels والحساس مكدس فوق المعرف Identifierمن أجل دمجهم في كل Pixel.



رسم توضيحي 14chip micrograph

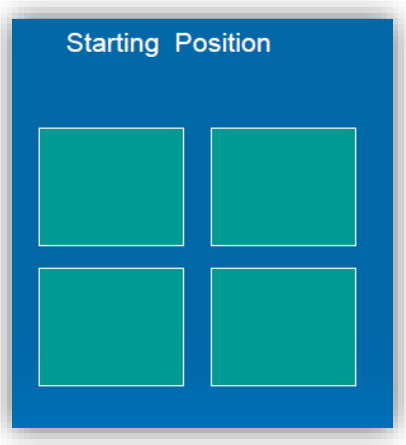
الرقاقة مكونة من مصفوفة تعريف ومتحكم صغير، والمصفوفة مؤلفة من Pixels كل جزء منها يمتلك حساس وعنصر معالجة ويتحكم ب pixel واحد لبيانات صورة بصمة الإصبع.

تكديس الحساسات فوق عنصر المعالجة في كل pixel يقدم عنصر حساسية عالي بينما تبقى كثافة الصورة عالية.[7]

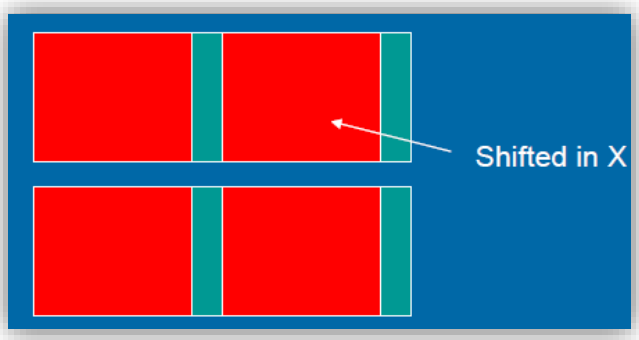
وبعد هذا الشرح يمكن كتابة الخوارزمية بشكل تفصيلي على الشكل الآتي:

[7] *Satoshi Shigematsu, Member, IEEE, Hiroki Morimura, Member, IEEE, Yasuyuki Tanabe, Takuya Adachi, and Katsuyuki Machida, A Single-Chip Fingerprint Sensor and IdentifierIEEE JOURNAL OF SOLID-STATE CIRCUITS, VOL. 34, NO. 12, DECEMBER 1999,*

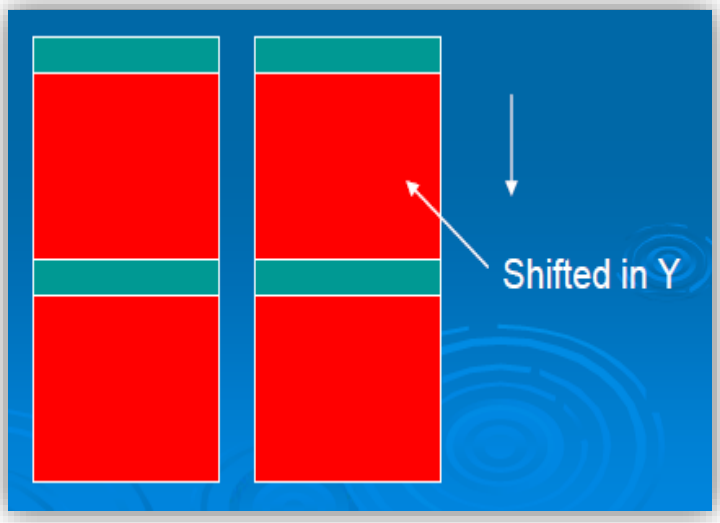
1. الدارة الحساسة في كل بكسيل تتحسس لشكل البصمة وتحولها للشكل الثنائي من أجل المعالجة الرقمية
2. وبعدها الدارة المعالجة تقارن الشكل الثنائي مع قالب المستخدم
3. المتحكم الصغير يجمع نتائج المقارنة من كل البسكلات ويقدر نسبة التشابه والذي تعني كم بكسيل موجود في الاستخدام العملي لايمكننا أن نكفل أن البصمة ستضع في نفس مكان الحساس كل مرة لذلك البكسل باتصاله مع بكسلات مجاورة ينقل الصورة المتحسسة من أجل الانحراف في مكان الاصبع (الانتقال للصورة يتم على المحورين (x,y) من أجل المقارنة مع القالب الأصلي في كل انتقال لانتاج نسبة مقارنة عالية .



رسم توضيحي 15 الموقع الأصلي



رسم توضيحي 16 الانتقال على محور x



رسم توضيحي 17الانتقال على محو y

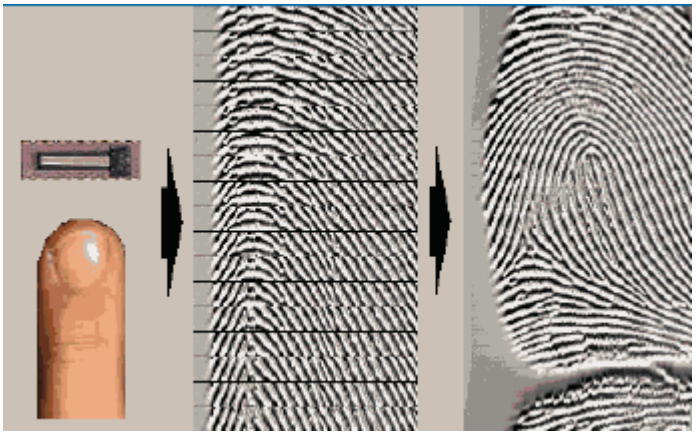
الـــفـصـــل الـــثـالـــــث

Kinds of Scanners

❖ Scanners Configuration

– Sweep Scanners

– –+يقوم بها المستخدم بتمرير إصبعه على صف واحد ضيق من الحساسات ولاتحتاج إلى طاقة عالية، مستعملة في النظام الأمني للهواتف الخلوية و PDA والكمبيوترات المحمولة.



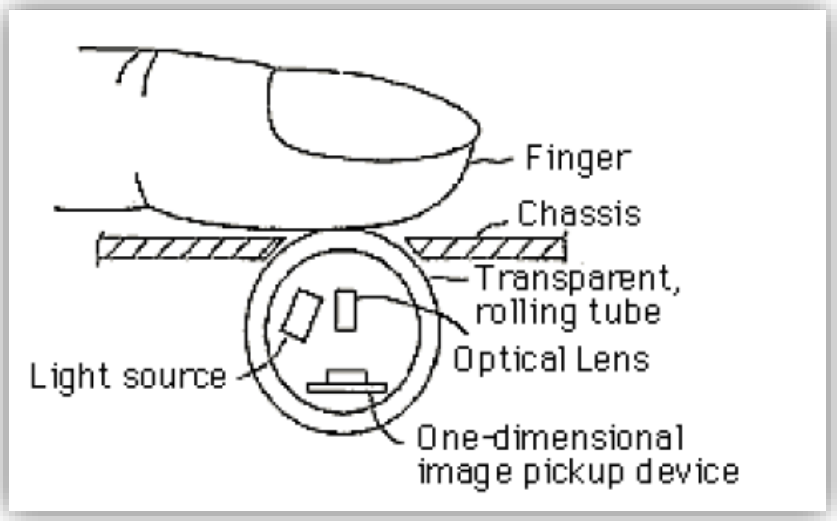
رسم توضيحي 18 Sweep Scanners

– Area Scanners (Multi-finger Scanners)

تحتوي على مصفوفة من الحساسات التي تغطي كل سطح الإصبع وتكلفتها أكبر، تأخذ صورة أو أكثر لبصمة الإصبع وحجم الصورة المأخوذة من قبل الماسح الضوئي يجب أن يكون كافي من أجل متطلبات المقارنة بين الصورة المأخوذة وقاعدة البيانات.

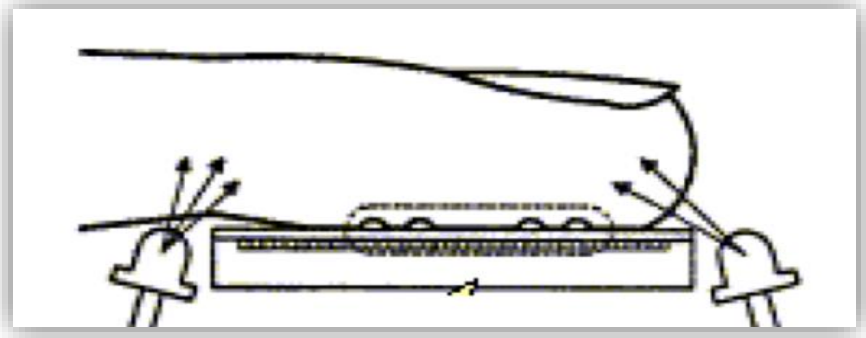
Single – Finger Solid State Scanner ❖

Optical Rolling-Tube Scanner (Mitsumi) –



رسم توضيحي 19 optical rolling-tube scanner

Direct Optical Scanner (NEC) –



رسم توضيحي 20direct optical scanner

يضاء سطح الإصبع عن طريق LEDs داخل الماسح الضوئي وتقوم الألياف الضوئية بتجميع الصورة وإرسالها إلى كاميرا CMOS بحجم الإصبع. .

الـــنـــتـــائـــج

- تقنية الكشف عن الهوية عبر بصمات الأصابع هي الأهم من بين التقنيات البيومترية الأخرى، لما تتمع به من مزايا هامة وعديدة.
- باعتمادنا على هذه التقنية سوف تسهل علينا الأمور الأمنية كثيراً حيث لا داعي لحفظ كلمات المرور والدخول بالعديد من المشاكل في حال نسيانها.
- هذه التقنية تم اعتمادها منذ قرون عدة، وهذا أكبر دليل على أهميتها.
- بصمات الأصابع عديدة وتختلف من شخص لآخر، فتسهل عملية المطابقة والكشف عن الهوية.
- يتم تطوير الكثير من البرامج اعتماداً على بصمات الأصابع.
- التسويق لهذه التقنية عال جداً وذو ربح مالي هائل.

الـــتـــوصـــيـــات

يقول سيجنوت كيلدورفر مدير التسويق لشركة "إيه كي بيومتريك سيستمز"،"A K Biometric System" في هذا السياق: "بعد بضع سنوات ستتحول التقنية البيومترية لأمر يومي ومعتاد بالنسبة لكل إنسان، يستخدمه في حياته اليومية. سوف تفتح سيارتك ومنزلك ومكتبك وأجهزتك بلا مفاتيح أو بطاقات، فقط عن طريق الإصبع. سوف تتصل بالبنوك وتقوم بالعمليات المختلفة دون أرقام سرية، فقط عبر بصمتك، كما أنك ستصل إلى كل الخدمات الحكومية بالطريقة نفسها". لقد رأينا بالفعل بعض من هذه الأمور قد تحققت في حياتنا اليومية وساهمت بالكثير من التسهيلات وزيادة الأمن بالعديد من الشركات الضخمة والمهمة. فكلما ازداد استخدامنا لأجهزة الكشف عن الهوية عبر بصمات الأصابع كلما كان تعاملنا مع أنظمة الأمان أسهل وأأمن.

الـــــــخـــاتـــــمـــــة

في هذا البحث قد رأينا أن تقنية الكشف عن هوية الانسان عبر بصمة الأصبع هي من أهم التقنيات البيومترية التي تدخل بالعديد من الأنظمة الأمنية وسوف تدخل في المستقبل بكل جزء في حياتنا.

نظام التعرف على بصمات الأصابع هو نظام مفتوح وقابل للتطوير مما يتيح المجال للبحث أكثر وإيجاد حلول وبرمجتها في حال التعرض لمشاكل. ورأينا أنه مهما تعرضت الأصابع لأذية يقدر الجهاز كشف هوية الشخص لأن البصمات لا بالتغيرات الخارجية للأصابع. تتغير

كما تعرفنا على آليتين من الفحص هما Capacitance and Optical Scanners ورأينا أهم الفروق بينهما.

نرجو أن تكون هذه الحلقة أفادتكم ولو بقليل من المعلومات المفيدة عن تقنيات التعرف على بصمات الأصابع وأهميتها في الحياة الحالية والمستقبلية

الـــــمصـــــادر و الـــــمراجـــــع

- Jain A, P. S. (1999). Automated Fingerprint Identification and Imaging Systems. M. S. U. Department of Computing Science & Engineering.

- N. D. Young, G. H., R. M. Bunn, D. J. McCulloch, R. W. Wilks, and A. G. Knapp, (1997). Novel fingerprint scanning arrays using polysilicon TFT's on glass and polymer substrates, IEEE Electron Device Lett,vol 18.

- Satoshi Shigematsu, M., IEEE, Hiroki Morimura, Member, IEEE, Yasuyuki Tanabe, Takuya Adachi, and Katsuyuki Machida, A Single-Chip Fingerprint Sensor and IdentifierIEEE JOURNAL OF SOLID-STATE CIRCUITS ,vol 34.

- R.Bahuguna, "Fingerprint verification using hologram matched filterings, "Biometric Consortium Eighth Meeting, San Jose, CA, 1996.

فهـــــرس الصـــــور

رسم توضيحي 1 يوضح التلال والوديان في بصمة الإصبع 7
رسم توضيحي 2 يوضح الحلقة اليسارية 8
رسم توضيحي 3 يوضح الحلقة اليمينية 8
رسم توضيحي 4 يوضح الحلزون المنبسط (الحلقة التوأم) 8
رسم توضيحي 5 يوضح الحلقة المزدوجة 8
رسم توضيحي 6 يوضح القوس المنبسط 9
رسم توضيحي 7 يوضح القوس الذي على شكل خيمة 9
رسم توضيحي8 يوضح السمات المميزة في بصمة الإصبع 10
رسم توضيحي9 توضح خوارزمية التطابق 14
رسم توضيحي10 توضح دارة Capacitance Scanner 17
رسم توضيحي pixel11 18
رسم توضيحي 12مكونات الـPixel 18
رسم توضيحي 13 يوضح مخطط دارة الـPixel 19
رسم توضيحي chip micrograph14 20
رسم توضيحي 15 الموقع الأصلي 21
رسم توضيحي 16 الانتقال على محور x 21
رسم توضيحي 17الانتقال على محو y 21
رسم توضيحي 18 Sweep Scanners 22
رسم توضيحي optical rolling-tube scanner19 23
رسم توضيحي direct optical scanner20 23

الفـهـــــرس

المـقـدمـة 1
إشـكـاليـة البـحـث 2
أهـــداف البـحـث 2
مـخـطط الـبـحـث 3
الباب الأول 4
الفصل الأول :التعرف على التقنيات البيومترية وأهميتها 5
الفـصـل الـثـانـي المميزات الخاصة ببصمة الإصبع وشيفرته: 7
االباب الثاني 11
الفـصـل الأول :تصميم وتنفيذ نظام التعرف على البصمات 12
الفـصـل الثـانـي: Fingerprint Scanners and Sensors 15
الـفـصـل الـثـالـث : Kinds of Scanners 22
الـنـتـائـج 24
الـتـوصـيـات 24
الـخـاتـمـة 25
الـمصـادر و الـمراجـع 26
فهـرس الصـور 27