

Αξιόπιστα δακτυλικά αποτυπώματα

Ένας αισθητήρας που διαβάζει δακτυλικά αποτυπώματα χρησιμοποιώντας σήματα RF

Η ασφάλεια αποτελεί σήμερα ένα ιδιαίτερα σημαντικό κεφάλαιο. Η προστασία μάλιστα των προσωπικών δεδομένων αποτελεί αντικείμενο πολλών συζητήσεων. Για τον λόγο αυτό οι αισθητήρες δακτυλικών αποτυπωμάτων τυγχάνουν τον τελευταίο καιρό μεγάλης ανάπτυξης. Ο ESCO Biometric DigitalisS αποτελεί ένα ασυνήδη τύπο αισθητήρα δακτυλικών αποτυπωμάτων, ο οποίος για την καταγραφή των αποτυπωμάτων χρησιμοποιεί σήματα RF.

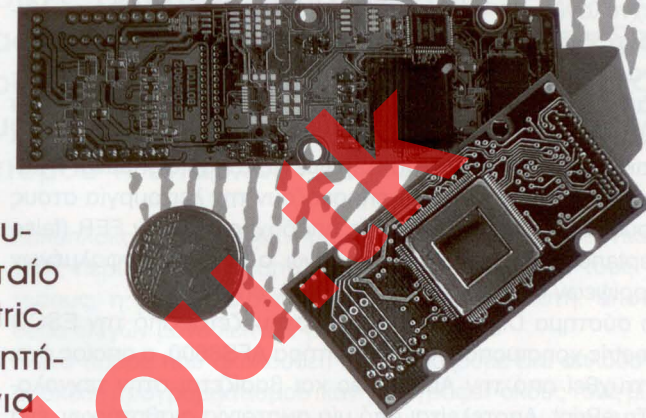
Οι πρώτοι αισθητήρες δακτυλικών αποτυπωμάτων, οι οποίοι αναπτύχθηκαν γύρω στο 1990, χρησιμοποιούσαν για την καταγραφή των μοναδικών εικόνων των δακτυλικών αποτυπωμάτων μεθόδους επιφανειακής επαφής. Οι προκάτοχοι των σύγχρονων χρησιμοποιούσαν οπτικές μεθόδους στις οποίες το αποτύπωμα καταγραφόταν σε εικόνα. Στην σημερινή εποχή υπάρχουν διάφορες μέθοδοι, η κάθε μία με τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματά της.

Μέθοδοι

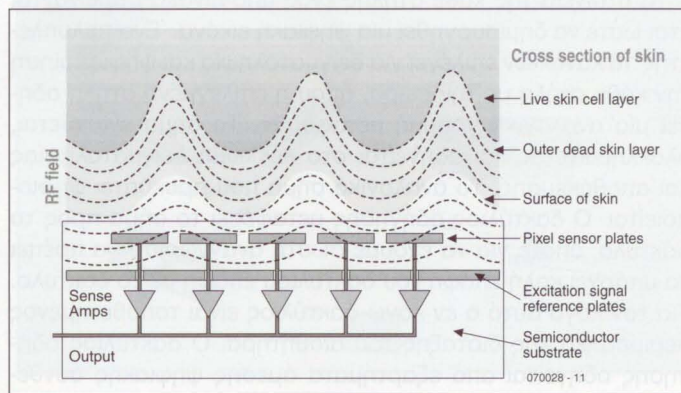
Ένα παράδειγμα είναι η ηλεκτρική χωρητική μέτρηση στην οποία για την ανίχνευση των διαφορών μεταξύ γραμμών και κοιλάδων, χρησιμοποιούνται αισθητήρες ευαίσθητοι σε φορτία. Τα μειονεκτήματά της συγκεκριμένης μεθόδου είναι η ευαισθησία της σε στατικά φορτία και το γεγονός ότι το ηλεκτρονικό κύκλωμα μπορεί εύκολα να εξαπατηθεί με κάποιο τεχνητό δάκτυλο.

Μία άλλη μέθοδος βασίζεται στην χρήση πιεζοηλεκτρικών αισθητήρων για την μέτρηση της πίεσης. Τα μειονεκτήματά της μεθόδου αυτής είναι η σχετικά χαμηλή ευαισθησία, η αδυναμία διάκρισης μεταξύ πραγματικών ή τεχνητών δακτύλων, καθώς και η ευαισθησία σε υπερβολική πίεση.

Μία τρίτη μέθοδος είναι αυτή της θερμικής καταγραφής. Ένα πυροηλεκτρικό υλικό μετατρέπει την διαφορά μεταξύ της θερμοκρασίας ενός στοιχείου που εφάπτεται σε κάποια γραμμή και του στοιχείου που αντιστοιχεί σε κοιλάδα, σε τάση. Η συγκεκριμένη τεχνική είναι σχεδόν πλήρως προστατευμένη από εξαπάτηση. Το μειονέκτημα της όμως είναι ότι η θερμική εικόνα εξαφανίζεται μετά από σχεδόν ένα δέκατο του δευτερολέπτου. Η διάταξη των αισθητήρων θερμαίνεται γρήγορα



από το δάκτυλο, με αποτέλεσμα να μην υπάρχει πλέον καμία διαφορά θερμοκρασίας. Η οπτική ανίχνευση η οποία είναι και από τις πρώτες μεθόδους που χρησιμοποιήθηκαν για την καταγραφή δακτυλικών αποτυπωμάτων, εξακολουθεί ακόμη να χρησιμοποιείται. Μία εικόνα μπορεί να προκύψει με την βοήθεια μίας διάταξης αισθητήρων CMOS ή CCD και στην συνέχεια να μετατραπεί σε τόνους του γκρι. Το μειονέκτημα της μεθόδου αυτής είναι ότι το αποτύπωμα του δακτύλου μπορεί να ξαναχρησιμοποιηθεί, ενώ είναι δύσκολο να διαχωρίσει κανείς ένα πραγματικό δάκτυλο από μία καλή απομίμηση. Η μέθοδος που χρησιμοποιείται στο σύστημα DigitalisS βασίζεται σε σήματα RF. Επάνω στο δάκτυλο εφαρμόζεται ένα σήμα RF χαμηλής έντασης, το οποίο κάνει το δάκτυλο να λειτουργεί σαν κεραία. Μία κατάλληλα λοιπόν διαμορφωμένη μίνι κεραία, μπο-



Σχήμα 1. Η τεχνολογία TruePrint χρησιμοποιεί για την ανάγνωση δακτυλικών αποτυπωμάτων σήματα RF.

ρεί να χρησιμοποιήσει τα σήματα RF για να παράγει ένα χάρτη των γραμμών και κοιλάδων του δακτύλου. Ένας αισθητήρας της μορφής αυτής είναι σχετικά δύσκολο να παραπλανηθεί, δεδομένου ότι η λειτουργία του βασίζεται στα φυσικά χαρακτηριστικά του δακτύλου. Η αδυναμία της εν λόγω μεθόδου έγκειται στην ποιότητα της σύνδεσης μεταξύ του δακτύλου και της επαφής που μεταφέρει το σήμα RF στο δάκτυλο, ενώ το σημείο επαφής μπορεί να ανεβάσει υψηλή θερμοκρασία.

“TruePrint” (Πραγματική εκτύπωση)

Η Αμερικανική εταιρεία AuthenTec έχει αναπτύξει αισθητήρες που χρησιμοποιούν την μέθοδο σηματοδότησης με RF. Η τεχνολογία που ανέπτυξαν ονομάζεται “TruePrint”, και λειτουργεί διαβάζοντας το δακτυλικό αποτύπωμα από τα ζωντανά κύτταρα που βρίσκονται στο ιδιαίτερα αγώγιμο στρώμα αμέσως κάτω από την στεγνή εξωτερική επιφάνεια του δέρματος (δείτε το Σχήμα 1). Η συγκεκριμένη μέθοδος είναι σχετικά ανίσητη σε ξηρά, λερωμένα, ταλαιπωρημένα, ή λαδωμένα δάκτυλα, τα οποία επηρεάζουν την λειτουργία στους άλλους αισθητήρες. Ο ρυθμός αποδοχής ψευδών FER (false acceptance rate) είναι 0,01 %, ενώ ο ρυθμός εσφαλμένων απορρίψεων FRR (false rejection rate) είναι 0,10 %.

Το σύστημα DigitalisS που κατασκευάζεται από την ESCO Biometric χρησιμοποιεί τον αισθητήρα AFS8600, ο οποίος έχει αναπτυχθεί από την AuthenTec και βασίζεται στην τεχνολογία TruePrint. Αποτελείται από μία συστοιχία αισθητήρων, ένα δακτύλιο οδήγησης και όλα τα απαραίτητα ηλεκτρονικά. Τα ηλεκτρονικά μέρη ανιχνεύουν την παρουσία του δακτύλου στην επιφάνεια του αισθητήρα και παράγουν μία ηλεκτρονική εικόνα του δακτυλικού αποτυπώματος.

Η τετράγωνη διάταξη αισθητήρων τοποθετείται στο μέσον του ολοκληρωμένου, και έχει μήκος 11,43 mm. Ο συγκεκριμένος αισθητήρας βρίσκεται συνήθως στην κορυφή του ολοκληρωμένου, η επιφάνεια του οποίου καλύπτεται από με ένα ειδικό κεραμικό υλικό το οποίο παρουσιάζει σκληρότητα 7+ κατά Moh. Με τον τρόπο αυτό το ολοκληρωμένο προστατεύεται από τυχαίες ή κακόβουλες φθορές. Η διάταξη του αισθητήρα αποτελείται από 9216 επί μέρους στοιχεία τα οποία είναι διατεταγμένα σε ένα πίνακα 96 X 96. Η διάταξη αυτή διαιρείται σε έξι γραμμές των 96 X 16 στοιχείων. Το κάθε στοιχείο συνοδεύεται από ένα ενισχυτή τοποθετημένο ακριβώς κάτω από αυτό, ένα σύγχρονο αποδιαμορφωτή και ένα φίλτρο.

Λειτουργία

Τα στοιχεία της κάθε στήλης ενός υπο-πίνακα σαρώνονται έτσι ώστε να δημιουργηθεί μία ψηφιακή εικόνα. Ένα πολυπλέκτης 16 καναλιών επιλέγει για δειγματοληψία και ψηφιοποίηση την κάθε στήλη με την σειρά, όπου η επιλεγμένη στήλη οδηγεί μία αναλογική γραμμή μεταφοράς. Το σήμα ενισχύεται, ολοκληρώνεται, και οδηγείται στο κύκλωμα δειγματοληψίας και αποθήκευσης. Το αναλογικό σήμα που προκύπτει ψηφιοποιείται. Ο δακτύλιος οδήγησης μεταφέρει το σήμα προς το δάκτυλο, οπότε για να έχουμε σωστή αναγνώριση θα πρέπει να υπάρχει καλή επαφή του δακτυλίου επαφή με το δάκτυλο. Για τον λόγο αυτό ο εν λόγω δακτύλιος είναι τοποθετημένος περιμετρικά της διάταξης του αισθητήρα. Ο δακτύλιος οδήγησης οδηγείται από εξαρτήματα άμεσης ψηφιακής σύνθεσης (DDS, direct digital synthesis) τα οποία δημιουργούν ένα ημιτονοειδές σήμα. Η φάση, η συχνότητα και το πλάτος του συγκεκριμένου σήματος καθορίζονται από το λογισμικό μέσω

των καταχωρητών ελέγχου του αισθητήρα.

Η διάταξη του αισθητήρα είναι στην ουσία ένα σύνολο ενεργών κεραιών οι οποίες λαμβάνουν το πολύ ασθενές σήμα που εκπέμπεται από τον δακτύλιο οδήγησης. Το σήμα από τον δακτύλιο οδήγησης ζευγνύεται με το δάκτυλο του χρήστη, και διαμορφώνεται από την διάδοση μέσα στα διάφορα στρώματα του δέρματος. Αυτό σημαίνει ότι το δάκτυλο θα πρέπει ταυτόχρονα να βρίσκεται σε επαφή με τον δακτύλιο οδήγησης και τον αισθητήρα, έτσι ώστε να δημιουργηθεί η εικόνα που αντιστοιχεί στο δακτυλικό αποτύπωμα του δερμικού (ζωντανού) στρώματος των δερματικών κυττάρων. Η AuthenTec έχει ενσωματώσει στην μονάδα του δακτυλικού αποτυπώματος και ένα αισθητήρα θερμοκρασίας, με σκοπό να αποφευχθεί η δημιουργία κηλίδων εξαιρετικά υψηλών θερμοκρασιών, οφειλόμενων στην αντίσταση μεταξύ του δακτύλου και του δακτυλίου οδήγησης. Η θερμοκρασία παρακολουθείται, και η μονάδα διακόπτεται όταν αυτή ανέλθει πολύ υψηλά.

Αναγνώριση

Η διαδικασία αναγνώρισης μπορεί να ξεκινήσει μετά την ψηφιακή καταγραφή των δεδομένων. Η συγκεκριμένη διαδικασία περιλαμβάνει διάφορα βήματα. Αρχικά τα δεδομένα θα πρέπει να μετατραπούν σε διαχειρίσιμη μορφή. Μία συχνά χρησιμοποιούμενη μέθοδος η οποία χρησιμοποιείται επίσης και από το FBI, αφορά την ταυτοποίηση των χαρακτηριστικών λεπτομερειών (minutiae). Πρόκειται για κάποια ειδικά χαρακτηριστικά των γραμμών στην εικόνα του δακτυλικού αποτυπώματος, όπου παρουσιάζονται διακλαδώσεις και διασταυρώσεις. Μία μοναδική υπογραφή, χαρακτηριστική για ένα άτομο μπορεί να προκύψει από 40 σημεία. Ο προσδιορισμός των θέσεων και του προσανατολισμού των χαρακτηριστικών λεπτομερειών είναι αρκετός για την σύγκριση διαφόρων δακτυλικών αποτυπώματων. Το αποτέλεσμα των μεθόδων αυτών στον ψηφιακό κόσμο, είναι ένα δακτυλικό αποτύπωμα να καταλαμβάνει μόλις 128 ψηφιοδέξεις. Η συγκεκριμένη ψηφιακή πληροφορία μπορεί να συγκριθεί με την αντίστοιχη πληροφορία που βρίσκεται αποθηκευμένη σε κάποια βάση δεδομένων. Παρότι ο κάθε κατασκευαστής χρησιμοποιεί του δικούς του αλγόριθμους, όλοι στηρίζονται στην ίδια βασική αρχή, η οποία έγκειται στην αναζήτηση της βέλτιστης προσαρμογής. Οι διάφορες συνθήκες είναι δυνατόν να προκαλέσουν τυχαίες διαφορές μεταξύ των αποθηκευμένων και των μετρούμενων εικόνων. Για τον λόγο αυτό, ο κάθε αλγόριθμος διαθέτει συνήθως μια προμετροποιήσιμη ανοχή επί των σφαλμάτων, η οποία καθορίζει και το επίπεδο ασφάλειας του συστήματος. Αυτό βέβαια έχει άμεση σχέση με τα μεγέθη FAR και FRR του συστήματος. Όσο περισσότερο αυστηρές είναι οι ρυθμίσεις ασφαλείας, τόσο πιο συχνά θα απορρίπτονται τα δακτυλικά αποτυπώματα. Παρότι θα είχε νόημα να υποστεί κανείς 15 σαρώσεις για να αποκτήσει πρόσβαση σε ένα κυβερνητικό σύστημα υψίστης ασφαλείας, για ένα απλό καταναλωτή που θέλει απλά να γεμίσει το αυτοκίνητο βενζίνη θα ήταν πολύ μεγάλη ταλαιπωρία. Πολλοί θα μπορούσαν να ωφεληθούν από ένα γρήγορο και ακριβές σύστημα αναγνώρισης, και η τεχνολογία TruePrint κινείται προς την κατεύθυνση παροχής ενός τέτοιου συστήματος. (070028-1)

Σύνδεσμοι στο διαδίκτυο:

www.escobiometric.com

www.authentec.com