

**TENDINTE INOVATOARE IN ECONOMIA SI MANAGEMENTUL APARARII.  
SESIUNEA ANUALA DE COMUNICARI STIINTIFICE A DEPARTAMENTULUI  
REGIONAL DE STUDII PENTRU MANAGEMENTUL RESURSELOR DE  
APARARE, BRASOV 15 DECEMBRIE 2006**

**PARTICULARITĂȚILE INDIVIDUALE ALE IRISULUI LA BAZA  
TEHNOLOGIILOR BIOMETRICE DE SECURITATE**

**Gl.Bg.(R) Prof.Dr.Ing Tudor Cherecheș Academia Tehnica Militara, Centrul de  
Excelență – Laborator de Explosivi și Muniții  
Dr Ala Bondarciuc S C SPECTRUM UIF, Bucuresti**

**This developed paper in The Research Excellence Center – The Laboratory of Explosive and Ammunitions of the Military Technique Academy presents some new results regarding a prospective study in the evaluation of the methods and techniques of the components of the electronic biometric systems as a basis in the future elaboration of the special equipments and of the biometric systems in order to certify the workers of the informatic networks and the major importance objectives. This paper comprises more aspects regarding the methodology, management and implementation of the electronic biometric systems.**

**A special part of this paper is the study about the individual features of the iris as the most stable biometric systems related to the actual trends in using the electronic biometric systems for screening the helth state.**

Lucrarea, efectuată în cadrul Centrului de Excelență – Laborator de Explosivi și Muniții al Academiei Tehnice Militare reprezintă rezultatele parțiale a unui studiu prospectiv de evaluare a metodelor, tehnicilor, componentelor sistemelor biometrice electronice, în eventualitatea elaborării unor echipamente și sisteme biometrice de identificare și autentificare a persoanelor pentru autorizarea accesului în rețelele informatice și obiectivele de importanță majoră. Lucrarea cuprinde mai multe aspecte legate de realizarea, standardizarea, certificarea echipamentelor, metodologia, managementul de implementare a sistemelor biometrice electronice etc.

Studiul referitor la abordarea particularităților individuale ale irisului prezintă o problemă aparte nu numai datorită faptului ca este unul din cel mai stabili indici biometrici, dar și tendințelor actuale de complemenaritate a sistemelor biometrice cu metode *screening-test* al stării de sanătate .

### **Scurt istoric**

Ideea utilizării caracteristicilor irisului pentru identificarea persoanelor, a apărut pentru prima dată într-o carte de oftalmologie, scrisă de către James Doggarts în 1949.

Până în anii 1980 acest subiect era de domeniul SF-ului, apărând doar în filmele cu James Bond. În anul 1987 alți doi oftalmologi, Aran Safir și Leonard Flom, brevetează ideea, iar în 1989 se adresează lui John Daugman (atunci profesor la Universitatea Harvard) să încerce să elaboreze algoritmi matematici pentru scanarea irisului (3).

Acești algoritmi (IrisCod), pe care Dr. J.Daugman i-a brevetat în 1994, sunt baza tehnologiilor scanării irisului din zilele noastre.

IrisScan Inc. (ulterior transformată în Iridian Technologies), este cea mai mare companie din lume, care a dezvoltat tehnologia de recunoaștere a irisului. Dr. John Daugman proprietarul companiei și inventatorul algoritmilor, în anul 1997, a primit Premiul pentru Tehnologia Informației, iar în 2000, a demonstrat tehnologia de identificare a persoanelor pe baza irisului, într-un spectacol numit *Experiența Mileniului*, organizat la Milenium Dome în Anglia. Acest proiect a fost considerat unul din cele mai actuale și mai importante din lume (2).

Astfel, începând cu anul 2000, tehnologia de scanare a irisului a fost implementată în cele mai diverse și importante domenii: sistemul bancar, aeroporturi, instituții guvernamentale, strategice, private, etc.

Compania IDC, imediat, a realizat un studiu de piață pe arena mondială. ( Worldwide Hardware and Biometrics Authentication Forecast and Analysis, 2001—2006).

Deja în 2002, conform acestui studiu piața tehnologiilor biometrice electronice de identificare și autentificarea persoanelor avea următoarea structură:

- scanarea irisului — 34%;
- scanarea amprente digitale — 34%
- scanarea palmei — 25%
- biometria facială — 15%
- identificarea vocii — 11%
- identificarea semnăturii — 3%.

### **Aplicații în sistemul bancar**

Dotarea bancomatelor cu sisteme de identificare a persoanelor, bazate pe tehnologia de recunoaștere a irisului a revoluționat sistemul bancar.

Bank United, (Houston, Texas), este prima bancă din SUA, care a implementat tehnologia de recunoaștere a irisului pentru identificarea și autentificarea persoanelor. În anul 1999, trei astfel de bancomate au fost amplasate în lanțul supermarketelor Kroger, caracterizate printr-o mare solicitare a tranzacțiilor în orele de vârf. Metoda se extinde cu rapiditate în tot sistemul bancar din SUA, Europa, Canada (11).

Unele bănci din Anglia au înlocuit codurile PIN cu acest sistem de recunoaștere a irisului la bancomate încă din 1998.

Printr-o singură privire către camera video, clientul poate accesa contul. În timp record (1-2 sec), sistemul verifică parametrii irisului cu înregistrările din baza de date, și declanșează operațiunile de decontare.

Ochelarii de vedere, ochelarii de soare, lentilele de contact nu sunt un impediment pentru preluarea parametrilor irieni și funcționarea corectă a sistemului. Până în prezent nu s-au înregistrat falsuri, fraude sau erori.

### **Combaterea furtului identității și a fraudei pe Internet**

IrisScan Inc. și PenOp - liderul în tehnologia semnăturii electronice, au anunțat o alianță strategică pentru a combina dinamica semnăturii cu tehnologia de recunoaștere a irisului în vederea legalizării actelor, semnăturii, când se fac tranzacții on-line (10).

Se va combina un IrisCod înregistrat cu o semnătură de mână, digitală, astfel, eliminând virtual o posibilă fraudă sau o identitate falsă, acest sistem fiind cel mai puternic pentru o autentificare.

Sistemul asigură securitatea tranzacțiilor prin orice rețea. Odată cu dezvoltarea comerțului electronic, creșterea continuă a tranzacțiilor on-line, devine indispensabil pentru protecția identității și a operațiunilor financiare, economice, juridice, etc.

## **Securizarea aeroporturilor.**

Dupa evenimentele din 11 septembrie 2001, nu numai SUA, dar toate țările au început să-și revizuiască și să intensifice sistemele de securitate aeroportuară. În acest context, s-a dovedit, că cele mai indicate tehnologii de securitate includ sistemele de scanare și recunoaștere a irisului.

Aeroportul Schiphol din Amsterdam a fost primul aeroport din lume care a pus în funcțiune tehnologia biometrică de scanare a irisului, asigurând un sistem rapid de securizare a accesului în aeroport.

Identificarea pasagerilor se realizează în diverse momente: la eliberarea tichetelor de zbor, la accesul în zonele securizate ale aeroportului (check-in), la monitorizare și imbarcare în aeronave. Monitorizarea accesului securizat se referă și la personalul aeroporturilor, în mod special în zonele strategice, restricționate ale aeroportului.

Și la aeroporturile din Londra (Heathrow) și Frankfurt pe Main, pasagerii grabiți pot opta pentru scanarea irisului, astfel încât data viitoare să poată fi recunoscuți după iris și să nu mai aștepte verificarea pașaportului.

În viitorul apropiat aceleași sisteme vor fi instalate pe aeroportul JFK din New York și Dulles din Washington, aeroportul internațional Charlotte/Douglas (SUA – Carolina de Nord), metodă, va fi implementată pe 11 aeroporturi internaționale din Canada, începând cu Toronto și Vancouver, sistemele de scanare a irisului vor înlocui controlul pașapoartelor de către inspectorii vamali (12).

Liniile aeriene japoneze, vor începe o perioadă de testare a acestui sistem pe aeroportul Narita. Din 2004 sistemele biometrice de identificare se implementează și în aeroporturile din Federația Rusă. Cu aceasta ocazie a fost organizată o expoziție și Prima Conferință Internațională „Biometrics in Aviation Security 2005” la care au participat corporații renumite din întreaga lume, cum ar fi: Identix Incorporated, SUA Iridian Technologies, Inc., SUA «Panasonic, Japonia; Institutul de Stat de Cercetări Științifice a Sistemelor Aviatice din Rusia ITE LLC Moscow. În cadrul conferinței au fost puse în discuție atât performanțele, cât și vulnerabilitățile tehnologice a sistemelor biometrice, tendințele de dezvoltare a acestor sisteme în viitor (13, 14).

Metodă de identificare biometrică, bazată pe recunoașterea irisului, va mai fi utilizată în tranzacții financiare, și va juca un rol important într-o largă rețea de aplicații, în care identitatea unei persoane trebuie stabilită sau confirmată. Aceste aplicații includ comerțul electronic, bancomate, securitatea informației, intrarea în clădiri, pornirea și deșurarea automobilelor (sisteme antifurt), aplicații polițienești și criminalistice, logarea computerului și oricare altă tranzacție în care este nevoie de identificarea individuală. Astfel nu va mai fi nevoie de chei, carduri, parole, coduri PIN.

În diverse țări (Marea Britanie, Olanda, Norvegia, Federația Rusă etc.), se preconizează schimbarea cărților de identitate cu introducerea ulterioară a unor date biometrice personale, inclusiv imaginea irisului.

În Emiratele Arabe Unite, datorită instalării în aeroporturi, a tehnologiilor biometrice de securitate, care includ scanarea irisului, în ultimii 4 ani au fost reținuți 62 000 de infractori (15).

## **Particularitățile individuale ale irisului**

Irisul este o excepție prin multitudinea, diversitatea și originalitatea structurii și funcțiilor sale. Irisul deține harta genetică a organismului, fiind un indicator indubitabil al particularităților individuale, constituționale, dar în același timp reflectă și starea actuală a organismului.

Ca structură morfologică, irisul include diverse elemente : vase sanguine , nervi , mușchi, pigmenți. Pigmenții sunt de natură diferită : melanina – pigmentul nativ, care formează culoarea ochilor și pigmenți de natură metabolică (deșeuri metabolice) care se depun sau se grupează sub formă de pete pigmentare de diferite nuanțe, care redau irisului un peisaj aparte, dar în același timp îngreunează vizualizarea și identificarea structurilor sale (1).

Sub influența luminii spectrale, aceeași structură morfologică este percepută, vizualizată, în mod diferit. „Peisaje” diferite apar și dispar în funcție de parametrii spectrului (lungimii de undă), care penetrează țesuturile irisului. Acest efect are la bază legile fizicii optice, fenomenul de absorbție și reflexie a undelor electromagnetice în țesuturi, care diferă ca structură și mod de amplasare. Diversitatea elementelor sale structurale, cu o compoziție spectrală foarte variată, pot fi identificate numai prin filtre color care permit analiza tuturor formațiunilor componente ale irisului, amplasate atât la suprafață, cât și în profunzime.

Diversitate structurală, inițial a fost un impediment pentru selecția parametrilor de identificare. Ulterior, problema a fost rezolvată prin captarea imaginii cu camerele video în spectru vizibil și infraroșu și utilizare ca indice biometric a stromei trabeculare (2).

În situațiile când sunt necesare sisteme mai complexe de siguranță se utilizează ca indice biometric și parametrii pupilei.

Toți parametrii, utilizați ca indicatori biometrici sunt structuri vii, care evoluează pe parcursul vieții, odată cu organismul din care fac parte. Luând în considerație acest fapt, sunt necesare studii pe perioade îndelungate de timp (10-50 de ani), care să ateste evoluția modificărilor parametrilor biometrici (la copii, vârstnici, în anumite afecțiuni patologice) și elaborarea recomandărilor privind reactualizarea bazelor de date.

### **Avantajele irisului ca sistem biometric.**

În prezent, în lume se folosesc mai multe metode de identificare: după imaginea feței, aprență digitală, voce, caracteristicile irisului sau alte caracteristici fizice. Aceste caracteristici sunt măsurate cu echipamente sofisticate care au senzori, apoi sunt digitalizate și introduse într-o bază de date. Identitatea persoanei se poate verifica mai târziu prin măsurarea digitală a caracteristicilor biologice și apoi comparate cu cele din baza de date. Metodă se numește **biometrie**.

Sistemele biometrice de verificare a persoanelor se împart în 2 mari grupuri:

- Sisteme de autentificare, care compară parametrii biometrici ale unei persoane tot cu parametrii săi, înregistrați anterior.

- Sistemele de identificare compară parametrii biometrici ale unei persoane cu cu parametrii biometrici ale tuturor persoanelor înregistrate într-o bază de date, selectând parametrii cu cel mai apropiat grad de similitudine (10).

Gradul de individualitate a irisului depășește cu mult amprenta digitală. Variabilitatea : 244 grade de libertate la iris, amprenta digitală dispune doar de 60-70 grade. Chiar și numai la identificare a 75% de IrisCod-uri șansa repetabilității ar fi de 1 la 10 miliarde de miliarde (9).

Metoda rivalizează cu determinarea testelor ADN prin acuratețe, precizie, stabilitate, informativitate. Metodă este igienică, confortabilă, rapidă: Irisul poate fi scanat relativ ușor, neinvaziv, non-contact, de la distanță.

Analiza imaginii și criptarea (formarea IrisCod-ului) imaginii durează 1 secundă. Timpul de căutare : 100.000 IrisCod -uri pe secundă.

Această tehnologie garantează un nivel ridicat de confidențialitate și siguranță. Cataracta, reflexii ale corneei, transplantul de cornee sau cristalin, lentilele de contact, ochelarii – nu sunt un impediment pentru scanarea irisului unei persoane și formarea unui IrisCod corect .

Irisul înrunește toate calitățile necesare unui sistem biometric de identificare și are mai multe avantaje: pe primul loc este certitudinea individualității (până în prezent nu s-au depistat

erori, falsuri, etc), imaginea irisului se poate prelua repede, ușor, neinvaziv, de la distanță. Fiind o metodă non-contact, înlesnește trecerea unui număr mare de persoane, într-un timp foarte scurt. Nu există pericolul transmiterii infecțiilor, echipamentele nu necesită dezinfecție.

### **Metodologia de identificare**

Metodologia de identificare este foarte rapidă și confortabilă. Este suficientă o privire (1 secundă), spre camera video de la o distanță de 30-100 cm.

Dupa preluarea imaginii ochiului, Programul selectează sectoarele iriene, segmenteaza irisul în sute de vectori, sistemul preia de la fiecare iris parametrii necesari pentru a forma un IrisCod, (un fișier digital, care servește ca referire la baza de date). La 512 bytes, fișierul este destul de mic, fiind mai degrabă un cod hexazecimal decât imaginea propriu-zisă a irisului (6,12).

Camera folosește lumina monocromatică și infraroșie. Poziția, orientarea și frecvența spațială sunt lucruri elementare pentru calcularea unui IrisCod.

Această tehnologie utilizând formele unice ale irisului uman pentru identificare, cu o asemenea precizie, exclude alte metode tradiționale de identificare: pașapoartele, cărțile de identitate, card-urile, etc.

### **CONCLUZII**

- Tehnologiile biometrice de identificare și autentificare a irisului ocupa un loc important în ierarhia sistemelor biometrice de securitate în paralel cu scanarea amprentei digitale.
- Sisteme de securitate care includ scanarea amprentei digitale sunt mai simple, mai accesibile ca cost și mai preferate pentru uz personal, privat, în instituțiile cu un nivel obișnuit de securizare.
- Indice biometric de bază a irisului, este stroma (trabeculele). Datorită diversității structurale a irisului captarea imaginii se realizează cu camerelor video în spectru vizibil și infraroșu.
- În situațiile când sunt necesare sisteme mai complexe de siguranță se utilizează ca indice biometric și parametrii pupilei.
- Captarea simultană a parametrilor stromei și perimetrului pupilei nu sporește numai siguranța sistemului biometric, dar releva date privind tipologia morfogenetică, metabolică, a persoanei, starea de sănătate, consumul de substanțe toxice, etc
- În instituții duvernamentale, de apărare, rețelele informatice și obiectivele de importanță majoră, cu nivel înalt de securizare sunt necesare sisteme complexe, multimodale atât din considerente de prevenire a falsurilor, cât și din posibile cauze de modificare a parametrilor biometrici individuali în caz de boli, traume, accidente etc
- În rezultatul studiului am optat pentru elaborarea unor echipamente complexe, cu includerea tuturor parametrilor biometrici (amprenta digitală, iris, biometrie facială), cu extinderea ulterioară și includerea parametrilor de analiză funcțională a persoanelor, în conformitate cu tendințele actuale în domeniul tehnologiilor biometrice electronice.

### **Bibliografie**

1. Ala Bondarciuc, *Irisul-amprenta individualității*, Ed Spectrum, București, p 287, 2002.

2. Li Ma, Yunhong Wang, Tieniu Tan. Iris Recognition Using Circular Symmetric Filters, *Proceedings of the 16 th International Conference on Pattern Recognition (ICPR'02)*, pp. 20414-20418, 2002.
3. Christel-loic Tisse, Lionel Martin, Lionel Torres, Michel Robert. *Person identification technique using human iris recognition. Proc. of Vision Interface*, pp. 294-299, 2002.
4. Jafar M. H. Ali, Aboul Ella Hassanien. *An Iris Recognition System to Enhance E-security Environment Based on Wavelet Theory. AMO - Advanced Modeling and Optimization*, Volume 5, Number 2, pp. 93-104, 2003
5. Li Ma, Yunhong Wang, Tieniu Tan. *Iris Recognition Based on Multichannel Gabor Filtering. ACCV2002: The 5th Asian Conference on Computer Vision*, Melbourne, Australia pp. 23-25 January 2002,.
6. Yong Zhu, Tieniu Tan and Yunhong Wang. Biometric Personal Identification Based on Iris Patterns. *Proc. of IAPR, Inter. Conf. Pattern Recognition(ICPR'2000)*, vol. II, pp. 805-808, 2000.
7. Seung-In Noh, Kwanghuk Pae1, Chulhan Lee, and Jaihie Kim. Multiresolution Independent Component Analysis for Iris Identification. *The International Technical Conference on Circuits Systems, Computers and Communications*, Phuket, Thailand, 2002
8. Kyong Woo Nam, Kyong Lok Yoon, Jun Sung Bark, Woo S. Yang. *A Feature Extraction Method for Binary Iris Code Construction*. Proceedings of the 2nd International Conference on Information Technology for Application (ICITA 2004)
9. Richard P. Wildes. Iris Recognition: An Emerging Biometric Technology, *Proceedings of The IEEE*, vol. 85, no. 9, pp. 1347-1347, September 1997.
10. Scegllov A.Y. *The computer security. Identification and utentification*. Informost ,Vol 5 (47), p 18-21, 2006