RAPORT DE EXPERTIZĂ TEHNICĂ ÎN TEHNOLOGIA INFORMAȚIEI

Întocmit de:

Lect.univ.Dr.ing. Nicolae-Dorel CONSTANTINESCU

BUCUREȘTI 2020

CUPRINSUL RAPORTULUI

PARTEA I

1. Prezentarea expertului

Prezentul raport de expertiză tehnică a fost elaborat de Constantinescu Nicolae-Dorel, doctor inginer, consultant tehnologia informației, expert în specializările Calculatoare, Informatică, Automatică şi informatică industrială, Rețele şi software de telecomunicații, posesor al Autorizației MJ numărul 3220072015, seria 85869526062015.

2. Beneficiarul lucrării şi obiectivele expertizei

Acest raport de expertiză tehnică a fost solicitat de beneficiarul Creative General Invest SRL, cu sediul social în București, strada Mircea cel Bătrân, nr.76, Sector 5, prin Dl. Dinu Adrian Constantin, în calitate de Administrator, în scopul lămuririi unor aspecte tehnice privînd cititorul de amprente integrat în soluția sa de pontaj electronic.

Obiectivul expertizei este să se expertizeze dacă aplicația Creative Acces, ce utilizează un cititor integrat de amprente digitale, transferă sau stochează amprentele digitale în formatele grafice comune JPEG, PNG (ca fotografie a amprentei) şi dacă sunt implementate măsuri tehnice pentru securizarea acestor amprente.

Acest raport este elaborat exclusiv pentru beneficiarul precizat mai sus, este confidenţial pentru beneficiar şi persoanele autorizate de acesta să ia la cunoştinţă de conţinutul raportului şi nu poate fi distribuit spre utilizare altor beneficiari. Prezentul raport poate fi utilizat numai pentru scopul menţionat, nu se asumă nicio altă responsabilitate faţă de o terţă persoană care să poată face uz de el.

3. Perioada întocmii raportului de expertiză

Prezentul raport a fost întocmit în perioada 01 – 30 ianuarie 2020.

4. Bibliografie

Materialul documentar ce a fost consultat în vederea întocmirii acestui raport este următorul:

- Documentație online echipament, pe site-ul producătorului https://zkteco.eu/products/biometrics/embedded-module/slk20m
- Zkteco College-Fundamental of Fingerprint Recognition, document producător echipament
- Analiză numerică - procesarea imaginilor, Curs Academia de Studii Economice, http://programare.ase.ro
- Analiza şi recunoaşterea amprentelor alterate, teză de doctorat - Adina Maria Ţâmpău, Universitatea Tehnică "Gheorghe Asachi" din Iaşi, Facultatea de Automatică şi Calculatoare
- Stadiul actual privind recunoaşterea persoanelor după iris şi amprentă, raport de cercetare, Universitatea Ştefan cel Mare, Facultatea de Inginerie Electrică şi Ştiința Calculatoarelor
- Certificate of conformity NO. : ES160524048E, emitent EMTEK Shenzhen
- Certification of compliance for Silk ID Systems, Inc., emitent FBI
- Declarație de conformitate, emitent Creasoft

PARTEA A II-A

1. Elemente teoretice preliminare

1.1 Proprietăţile şi structura desenelor papilare

Pielea este învelişul care îmbracă întreaga suprafaţă a corpului uman. Ea este formată din trei straturi: epiderma, derma şi hipoderma (fig. 1)

Epiderma (din gr. *epi* = pe ; *dermo* = piele) este partea superioară a pielii, fiind alcătuită din mai multe straturi de celule epiteliale. Celulele superioare ale epidermei sunt celule moarte şi formează un strat cornos relativ dur, care face din epidermă un înveliş protector al pielii.

Derma sau pielea propriu-zisă, este un ţesut fibros, viu, conjunctiv şi elastic. El conţine vasele capilare, vasele arteriale şi venoase, precum şi terminaţiile a numeroşi nervi senzitivi.

Hipoderma este stratul cel mai profund, situat sub dermă, care face legătura între piele şi organele interioare.

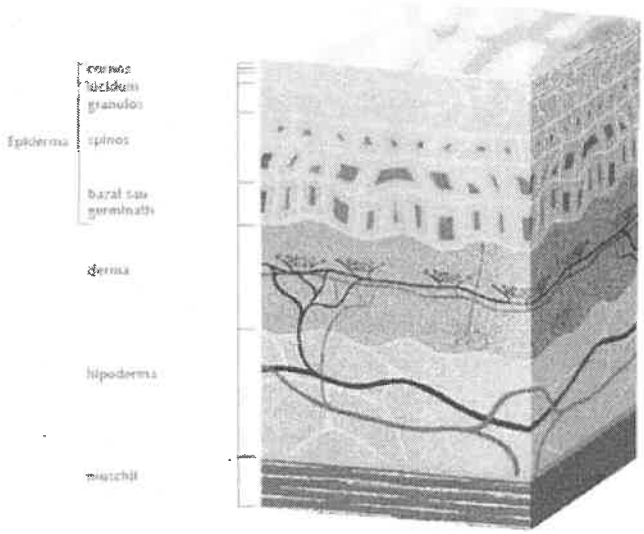


Fig. 1 - secţiune transversală prin piele

La punctul de contact cu epiderma, la partea superioară, derma prezintă o serie de proeminenţe, de ridicături conice, care se numesc *papile* (din gr. *papila* = proeminenţă). În vârful papilelor, ce sunt străbătute fiecare de câte un canal, se află porii prin care este eliminată transpiraţia. Papilele dermice sunt înşiruite liniar, unele lângă altele. Rândurilor de papile le corespund rândurile de creste papilare situate la suprafaţa dermei. Crestele papilare care se formează la suprafaţa dermei au o înălţime ce variază între 0,1-0,4 mm şi o lăţime între 0,2-0,7 mm. Ele sunt despărţite de nişte văi numite „şanţuri papilare", ce au aceleaşi dimensiuni ca ale crestelor pe care le separă.

Forma crestelor papilare de la suprafaţa dermei este produsă identic de stratul epidermic, ceea ce face ca în exterior epiderma să prezinte aceleaşi caracteristici ca şi derma. Transpiraţia excretată de glandele sudoripare şi substanţele grase (sebum) secretate de glandele sebacee formează la suprafaţa epidermei un strat de săruri şi grăsimi care, la contactul cu un obiect, se depun pe acesta şi redau întocmai forma crestelor papilare.

De asemenea, crestele papilare sunt legate de simţul tactil datorită terminaţiilor senzitive care sunt localizate în dermă şi cu cât papilele - şi, în consecinţă, crestele papilare - sunt mai numeroase, cu atât simţul tactil este mai dezvoltat. Prin aceasta se explică şi multitudinea de creste papilare existente pe suprafaţa interioară a mâinilor şi picioarelor.

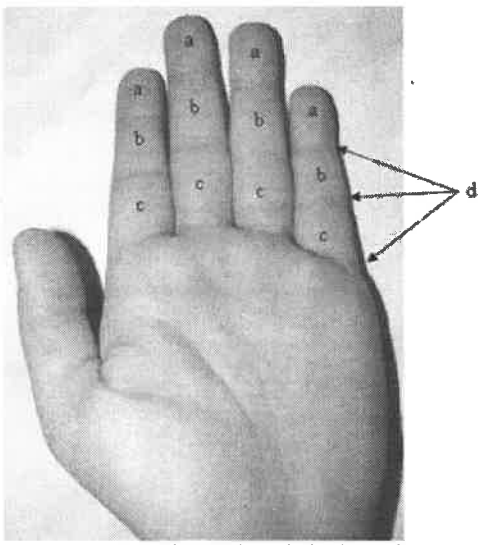
Crestele papilare existente pe suprafaţa pielii, de pe interiorul mâinilor şi de pe talpa picioarelor, formează *desenul papilar*, un desen pe cât de complicat, pe atât de util în identificarea unei persoane.

Din desenele papilare sunt considerate ca făcând parte şi încreţiturile pielii care străbat transversal crestele papilare, denumite *linii albe*, precum şi liniile ce se formează pe epidermă în zona şanţurilor flexorale.

Fiecare desen papilar al fiecărui deget are o morfologie unică neexistând două degete cu desene identice, chiar la aceeaşi persoană. Unicitatea se explică prin varietatea desenelor papilare. Ele sunt variate atât în ceea ce priveşte forma generală, cât şi în amănuntele construcţiei crestelor ce le compun. Chiar dacă se găsesc două desene papilare asemănătoare între ele, părând la prima vedere că ar fi identice, la o examinare amănunţită se poate vedea că detaliile formei crestelor papilare nu mai corespund ca număr, formă şi plasament.

Degetul de la mână are trei falange care constituie, fiecare în parte, o zonă papilară a degetului respectiv, despărţită de celelalte prin şanţuri flexorale.

Cele trei falange poartă următoarele denumiri, începând de la vârful degetului spre baza lui: *falangetă, falanginâ şi falangă,* la fel numindu-se şi şanţurile flexorale de la baza fiecărei falange, respectiv şanţul flexoral al falangetei, al falanginei sau falangei.



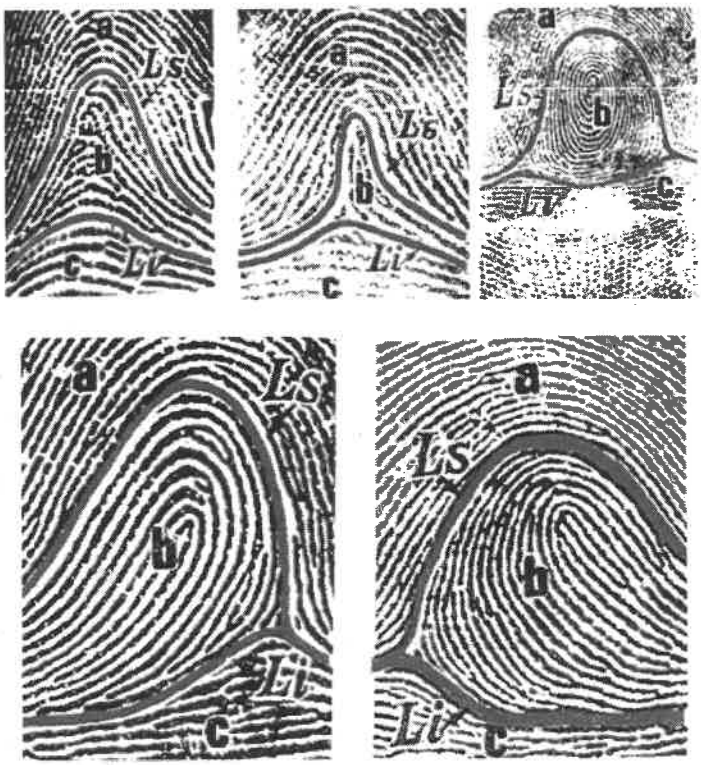
Zonele papilare de la degetele mâinii:
a) zona falangetei; b) zona falanginei;
c) zona falangei; d) şanţuri flexorale.

Fig. 2 - zonele papilare de la degetele mâinii

Crestele ce se găsesc pe zona papilară a falangetei pot fi împărţite după forma şi poziţia lor în trei grupuri care determină formarea a tot atâtea regiuni (vezi fig. 2). Astfel, crestele situate pe vârful şi pe marginile falangetei alcătuiesc regiunea marginală şi au în general forma conturului degetului, adică a unor arcuri de cerc cu convexitatea îndreptată spre vârful acestuia. Crestele papilare care se găsesc în centrul desenului formează *regiunea centrală.* Ea este regiunea cea mai importantă a desenului papilar, deoarece aici forma şi direcţia crestelor papilare variază, permiţând o clasificare precisă a desenelor papilare. Crestele papilare situate în vecinătatea şanţului de flexiune au o formă, în general, rectilinie;

ele sunt orientate relativ orizontal şi paralel cu şanţul de flexiune care desparte falangeta de falangină. Acestea formează *regiunea bazală.* Cele trei regiuni ale desenului papilar sunt despărţite între ele de creste papilare care se numesc *limitante,* astfel: ultima creastă din regiunea marginală, care este vecină cu regiunea centrală, poartă denumirea de *limitantă superioară* şi desparte regiunea marginală de cea centrală; creasta din regiunea bazală vecină cu regiunea centrală se numeşte *limitantă inferioară.*

În traiectoria ei, limitanta superioară întâlneşte limitanta inferioară într-unul sau mai multe puncte ale desenului papilar, unde, fie că se contopesc, fie că îşi continuă traiectul paralel. La locul de contact al limitantelor se întâlnesc cele trei regiuni papilare ale amprentei digitale şi se formează o figură triunghiulară, care poartă denumirea de *deltă.* Această denumire i-a fost dată avându-se în vedere asemănarea triunghiului format cu litera grecească Δ (delta).

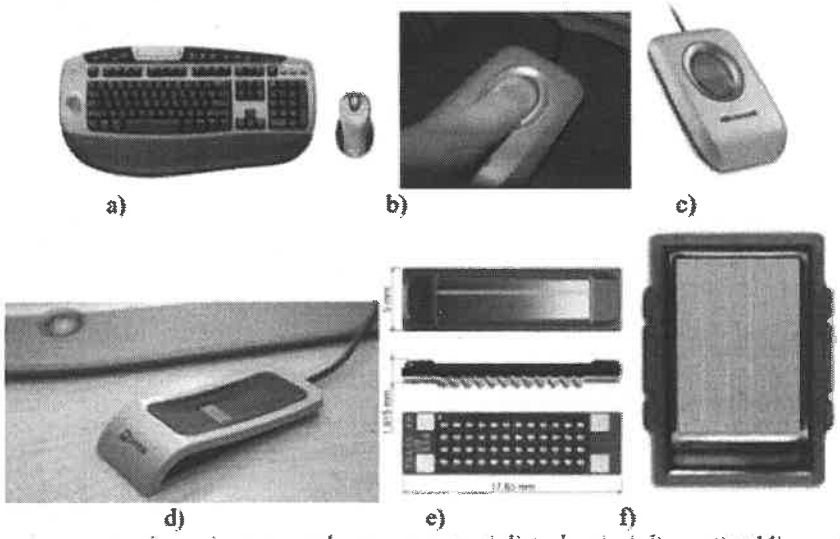


Regiunile diferitelor forme ale desenului papilar al falangetei: a – regiunea marginală; b – regiunea centrală; c – regiunea bazală; L.s. = limitanta superioară; L.i. = limitanta inferioară

Fig. 3 – regiunile diferitelor forme ale desenului papilar

1.2 Senzori utilizaţi în vederea preluării imaginilor brute ale amprentelor papilare

Pentru preluarea amprentelor digitale ale unei persoane s-au dezvoltat mai multe tipuri de senzori. Senzorii pot fi încorporaţi în diverse dispozitive periferice, cum ar fi tastatura, mouse-ul. În figura de mai jos se prezintă mai multe tipuri de senzori.



Senzori pentru preluarea amprentei digitale. a)-c) dispozitive Microsoft; d) senzor Upek; e) senzor de tip sweep; f) senzor capacitiv. Sursa: Internet

În funcție de modul de operare, există mai multe tipuri de senzori.

a. Senzori optici

Senzorii optici necesită o sursă de lumină care este refractată printr-o prismă. Degetul este plasat pe o plăcuţă cu sticlă. Sursa luminează amprenta degetului, iar imaginea este capturată.

a.1 FTIR (Frustrated Total Internal Reflection)

Aceasta este cea mai veche şi cea mai utilizată tehnică de achiziţie în timp real în zilele noastre. Degetul atinge partea de sus a unei prisme din sticlă, iar în timp ce crestele intră în contact cu suprafaţa prismei, văile rămân la o anumită distanţă, după cum se poate vedea şi în figură.

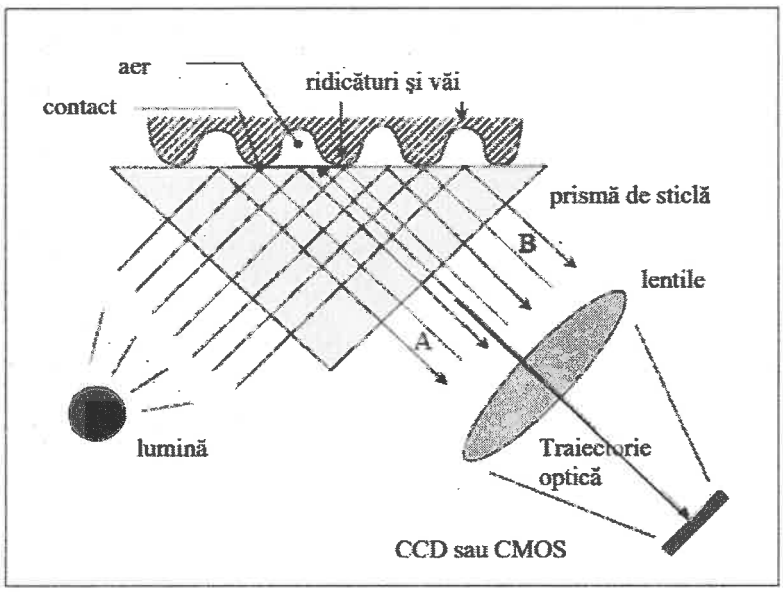


Fig. 4 - senzori optici de tipul FTIR

Partea stângă a prismei este iluminată prin intermediul unei lumini difuze (obţinută prin intermediul un banc de led-uri). Lumina care intră în prismă este reflectată în cazul văilor, şi absorbită în mod aleator de către creste. Lipsa reflecţiei permite determinarea crestelor (care apar mai închise la culoare în imaginea preluată), precum şi a văilor, care apar deschise la culoare. Razele de lumină ies prin partea dreaptă a prismei şi sunt concentrate prin intermediul unei lentile într-un senzor de imagine CCD şi CMOS. Deoarece aceste dispozitive necesită prezenţa unei suprafeţe 3D, rezultă faptul că nu pot fi utilizate pentru o fotografie sau o imagine imprimată a unei amprente.

a.2 FTIR cu o prismă de tip foaie

Folosind o prismă de tip foaie, făcută dintr-un anumit număr de "bucăţi de prismă" adiacente, în locul unei singure prisme mai mari, se poate ajunge la o reducere, într-o oarecare măsură, a dimensiunilor ansamblului mecanic utilizat pentru captarea imaginii amprentei. De fapt, chiar dacă suprafaţa optică rămâne aceeaşi, prisma foaie va rămâne aproape plată. Totuşi, calitatea imaginii achiziţionate cu acest tip de prismă este în general mai slabă decât tehnicile FTIR tradiţionale. Schema de principiu a acestui senzor este prezentată în figura.

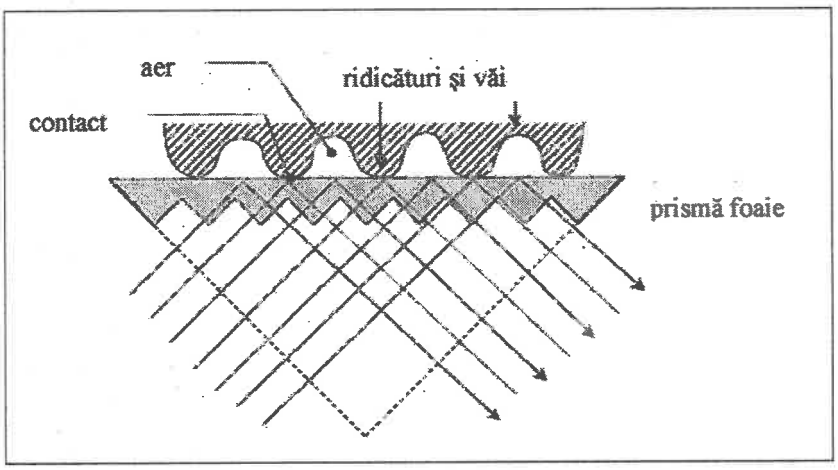


Fig. 5 - FTIR cu primsa de tip foaie

a.3 Fibre optice

O reducere semnificativă a dimensiunilor poate fi obţinută prin substituirea prismelor şi lentilelor cu un suport de fibră optică.

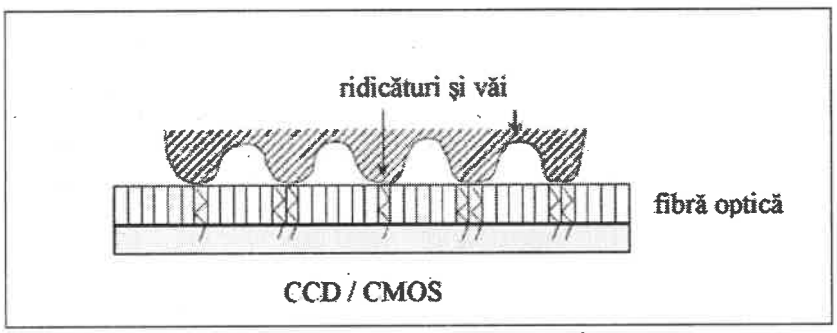


Fig. 6

Degetul este în contact direct cu partea superioară a suprafeţei dispozitivului; pe partea cealaltă, un senzor CCD sau un CMOS, foarte aproape cuplat cu suprafaţa, recepţionează lumina reziduală a degetului transmisă prin intermediul fibrelor optice (figura

2.16). În comparaţie cu dispozitivele FTIR, în acest caz CCD-ul sau CMOS-ul este în contact direct cu suprafaţa de captare a imaginii (fără a fi nevoie de lentile intermediare), şi în acest fel dimensiunea sa trebuie să acopere întreaga suprafaţă senzitivă. Acest lucru poate duce la un cost mare de producere a senzorilor de suprafeţe mari.

a.4 Senzori opto-electronici

Aceste dispozitive sunt compuse din două straturi principale. Primul strat conţine un polimer care, atunci când este polarizat cu un voltaj corespunzător, emite lumină care depinde de potenţialul aplicat pe o parte. Cum crestele papilare ating polimerul iar văile nu, potenţialul nu este acelaşi de-a lungul suprafeţei atunci când este plasat un deget, iar cantitatea de lumină variază, în acest fel permiţându-se generarea unei reprezentări luminoase a modelului amprentei. Al doilea strat, cuplat strict cu primul, este alcătuit dintr-un şir de fotodiode (încorporate în sticlă), care are rolul de a recepta lumina emisă de către polimer şi transformarea acesteia într-o imagine digitală. Deşi micşorarea dispozitivului este considerabilă, totuşi senzorii comerciali nu ajung la calitatea imaginilor obţinută cu ajutorul dispozitivelor FTIR. În figura este prezentată schema de principiu a funcţionării acestor tipuri de senzori.

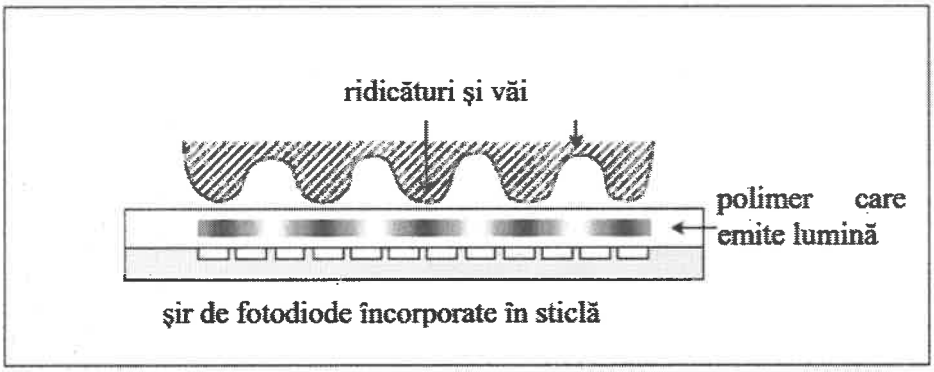


Fig. 7

a.5 Citire directă

Un dispozitiv de citire directă utilizează o cameră foto de înaltă calitate care poate focaliza direct vârful degetului. Degetul nu este în contact cu nici o suprafaţă, dar scanerul este echipat cu un suport mecanic care ajută utilizatorul în a prezenta degetul la o distanţă uniformă.

b. Senzori silicon

Aceşti senzori pot fi:

- capacitivi (figura): nu mai este necesar dispozitivul optic, imaginea amprentei se obţine măsurând tensiunea creată între piele şi placa din policarbonat a cititorului. Senzorii capacitivi trebuie să aibă o suprafaţă similară cu cea a degetului. Ei sunt susceptibili la zgomot, inclusiv zgomotul de 50 Hz de la reţeaua utilizatorului, precum şi zgomotul intern al senzorului îi afectează.

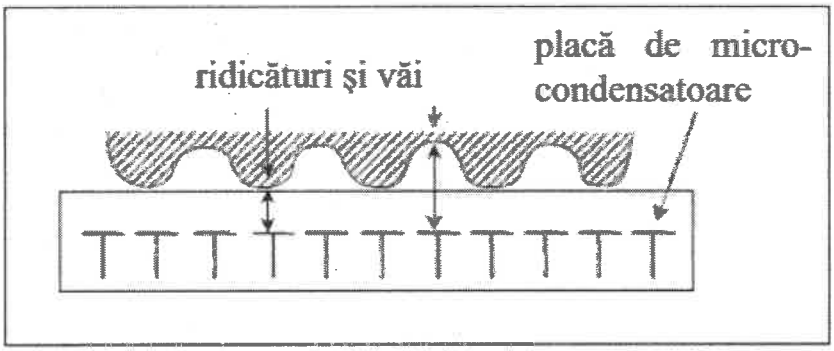


Fig. 8 - senzori capacitivi

- termali - aceşti senzori sunt făcuţi dintr-un material piroelectric care generează curent pe baza diferenţelor de temperatură. Crestele amprentelor, fiind în contact cu suprafaţa senzorului, produc o temperatură diferită de locul în care se găsesc văile, care sunt mai departe de suprafaţa senzorului. Senzorii sunt menţinuţi la o temperatură înaltă prin încălzirea electrică a lor, pentru a se putea ajunge la o diferenţă de temperatură între senzor şi deget. Diferenţa de temperatură produce o imagine atunci când degetul atinge senzorul, dar această imagine dispare rapid deoarece echilibrul termic este atins rapid.

- câmp electric - în acest caz, senzorul constă dintr-un inel care generează un semnal sinusoidal şi o matrice de antene active care recepţionează un semnal de amplitudine foarte mică transmis de către inel şi modulat de structura dermei. Imaginea amprentei, care reprezintă răspunsul analogic al fiecărui element din senzor, este amplificată, integrată şi digitizată.

- piezoelectrici - senzorii senzitivi la apăsare au fost creaţi să producă un semnal electric atunci când o presiune mecanică este aplicată pe ei. Suprafaţa senzorului este realizată dintr-un material dielectric neconductor care, la întâlnirea presiunii de la deget, generează o mică cantitate de curent (acest efect este denumit efect piezoelectric). Puterea curentului generat depinde de presiunea aplicată de deget pe suprafaţa senzorului. Din păcate, aceste materiale nu sunt suficient de senzitive pentru a detecta diferenţa între creste şi văi.

c. Senzori pe bază de ultrasunete

Modul de funcţionare al acestor senzori este prezentat foarte sugestiv în figura de mai jos:

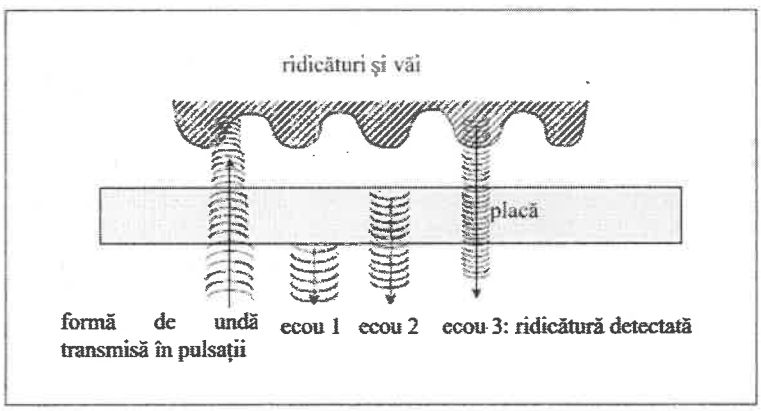


Fig. 9 - senzori cu ultrasunete

1.3 Analiza şi reprezentarea amprentelor digitale

Orice algoritm de analiză a amprentei digitale include principial următoarele etape:

• achiziţia imaginii amprentei folosind un senzor dedicat;
• procesarea imaginii obţinute prin binarizare şi filtrare, pentru eliminarea zgomotelor şi a elementelor ce afectează calitatea acesteia;
• extragerea punctelor caracteristice din imaginea amprentei;
• generarea şi memorarea fişierului şablon, aferent amprentei procesate.

Aşa numita analiză factorială, din care face parte şi analiza în componente principale (în engleză PCA - Principal Component Analysis), a apărut pentru a rezolva probleme din categoria următoare:

• reducerea complexităţii datelor (data reduction) – poate fi înlocuit un masiv de date de mari dimensiuni prin masive de dimensiuni mai mici?
• evidenţierea şi fixarea patternului asocierilor (corelaţiilor) dintre variabile;
• determinarea variabilelor latente (mai puţine) care se află în spatele variabilelor măsurate; comportarea, varianţa variabilelor măsurate poate fi regăsită din varianţa unor variabile ascunse, care le determină prin asociere.

Analiza în componente principale este o metodă eficientă de extragere a trăsăturilor dintr-un set de date şi în decursul timpului a devenit o metodă de referinţă în recunoaşterea imaginilor.

Mai jos avem un exemplu PCA efectuat pe 20 de puncte bidimensionale (caracteristica 1 reprezintă axa X şi caracteristica 2 reprezintă axa Y), care au fost proiectate pe componenta principală, obţinând astfel reducerea dimensionalităţii.

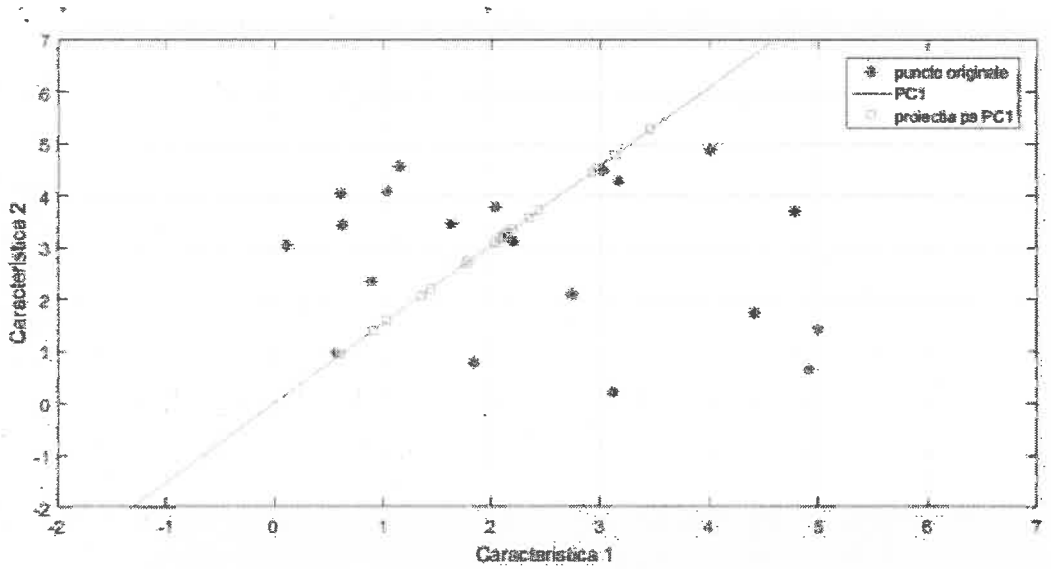


Fig. 10

Cea mai importantă calitate a PCA-ului este comprimarea şi proiectarea datelor într-un spaţiu mai mic. De exemplu daca avem o imagine de 60x60 pixeli ce conţine o amprentă, aceasta poate fi reprezentată cu o eroare medie foarte mică folosind doar 15 componente.

Fiecare componentă conține informația care arată cât de mult influențează aceea componentă imaginea originală.

Considerând f o imagine reprezentată printr-o matrice NxM dimensională, se dorește ca aceasta să fie reprezentată prin intermediul unei matrice cu mai puțin de N*M elemente. Pentru aceasta, vor fi determinate matricele U și V astfel încât $U * f * V^T$ să fie matrice diagonală prin intermediul descompunerii valorilor proprii. Presupunem în continuare că U și V sunt coloanele corespunzătoare ordinii descrescătoare a valorilor proprii σi. Reprezentarea SVD a imaginii f este realizată prin:

$$f = \sum_{i=1}^{r} \sigma_i \cdot u_i \cdot v_i^T \tag{1}$$

iar aproximarea unei imagini se poate face prin utilizarea a unui număr limitat de termeni din formula de mai sus:

$$f_k = \sum_{i=1}^{k} \sigma_i \cdot u_i \cdot v_i^T, \qquad \sigma_1 \geq \sigma_2 \geq \cdots \geq \sigma_k \geq \cdots \geq \sigma_{r+1} \tag{2}$$

În figura Fig. 11.d este prezentată varianta unei imagini f (figura Fig. 11.a) în reprezentarea (1), iar în figurile Fig. 11.b și Fig. 11.c sunt prezentate aproximări ale lui f de tipul (2), dar în care sunt utilizate 20%, respectiv 5% din cele mai informative imagini proprii ale lui f. Evident, imaginile din figurile Fig. 11.a și Fig. 11.d sunt identice.

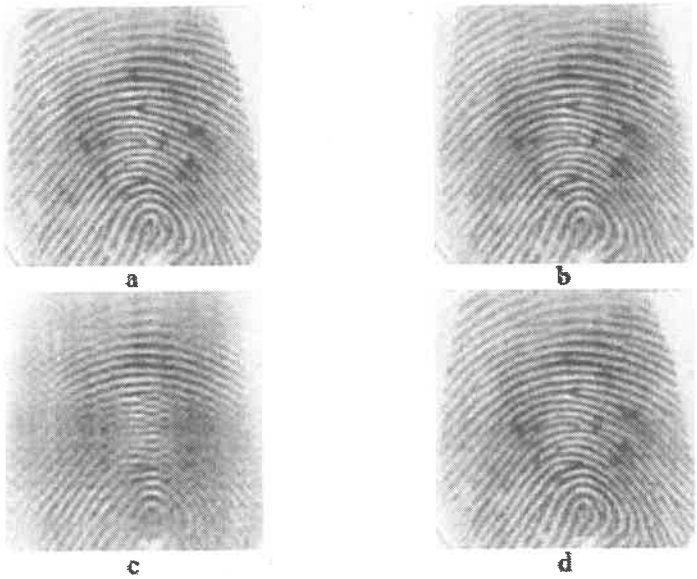


Fig. 11

Spre deosebire de sistemele bazate pe parole, unde este necesară o potrivire perfectă între două șiruri de caractere alfanumerice pentru a valida identitatea unui utilizator, într-un sistem biometric se întâmplă foarte rar sau chiar niciodată să existe două mostre care să aibă exact același set de caracteristici. Acest lucru se întâmplă din cauza condițiilor imperfecte de preluare a probelor (de exemplu, luarea imaginii unei amprente poate fi influențată de o

defecţiune sau o proastă construcţie a senzorului de captare). Astfel, distanţa dintre două seturi de caracteristici care aparţin aceluiaşi utilizator pentru aceeaşi trăsătură biometrică, va fi în mod uzual diferită de zero (o distanţă egală cu zero ar indica faptul că cele două seturi sunt identice).

2. Studiul sistemului de expertizat

2.1 Componentele sistemului

În figura de mai jos se pot observa cele două componente de interacţiune subiect ale sistemului, anumite cititorul de amprente şi cititorul de carduri RFID[1].

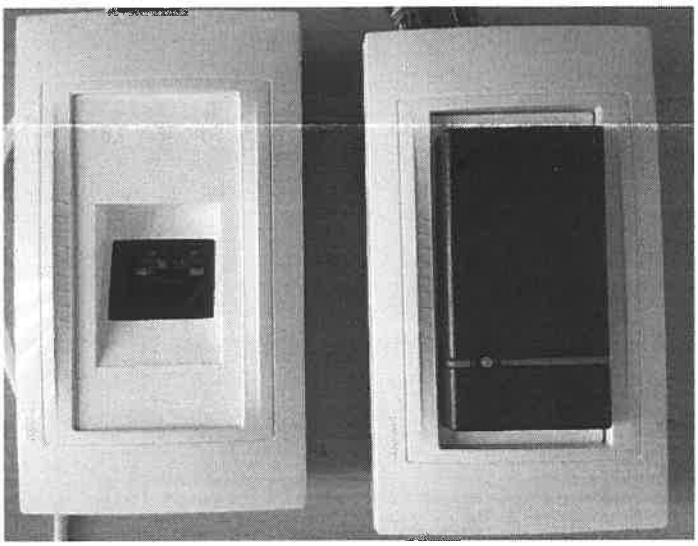


Fig. 12 - componentele sistemului

Obiectul acestei expertize îl reprezintă cititorul de amprente. După cum se poate observa în figura de mai jos, acesta este un produs ZKT ECO, SILKID-v3.2 – 160419.

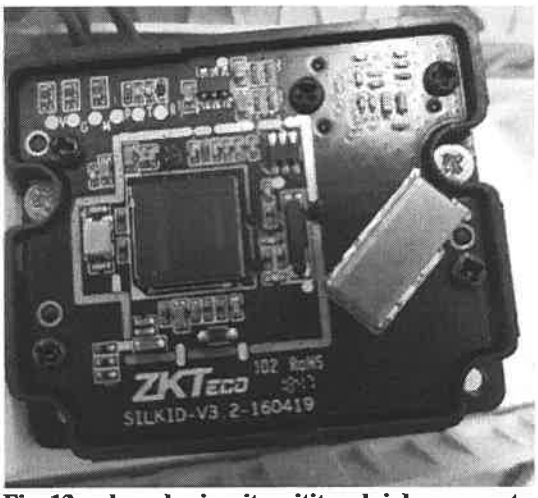


Fig. 13 - placa de circuit a cititorului de amprente

[1] RFID este prescurtarea termenului englez Radio-Frequency Identification (Identificare prin frecvenţă radio). Este o metodă de identificare automată care se bazează pe stocarea şi regăsirea datelor fără atingere, la distanţă, prin unde radio, folosind dispozitive numite etichete RFID (engleză: RFID tag) şi transpondere RFID.

Soluția standard livrată clienților include o unitate centrală echipată implicit cu un cititor de proximitate interior la care se mai adaugă încă un cititor de proximitate exterior (pentru a putea fi amplasat pe cealaltă parte a ușii/porții). Suplimentar unitatea centrală suportă instalarea a încă doi senzori de amprentă.
Comunicația dintre microcontrollerul unității centrale și senzorii de amprenta se efectuează pe doua porturi seriale. La nivel hardware comunicatia este de tipul RS232 (SPI).

Modulul optic al senzorilor de amprentă este de tip SLK20M:

Fig. 14

Fig. 15

Vorbim astfel de un senzor optic de tip FTIR din categoria a.1 descrisă în secțiunea 1.2 din acest raport.

Conform producătorului, acest produs are următoarele specificații:

Material	Optical
CPU	280MHz DSP
Flash	32 MB
SoC	RTOS
Image Quality	2 Million pixels CMOS
FAR	≤0.0001%
FRR	≤0.01%
Encrypted Fingerprint Data	YES
Sunlight Operation	Yes, Dark Field and Automatic Gain / Exposure
Water Splash	YES
Dry, Wet, or Rough Fingerprints	Work well
Power Consumption	5V:200mA Scanning;5V:60mA idle (waiting for finger)
Live Fingerprint Detection	YES
LED	White
Product Certifications	FCC, CE, RoHS, PIV
Power Voltage	5V (USB) / 3.3V(TTL-RS232)
Power Current	200mA
Communication	UART (115200bps / TTL3.3V) / USB 2.0
Interface Socket	Molex 51021- 0700 (7 pin; 1.25 mm)
Image Resolution	500~1000 dpi
Effective Collecting Area	15.24 * 20.32 mm (FAP20)
Collecting Area	16.5 * 23 mm
Image Size	300 * 400 pixel (FAP20)
Module Size	36.2 * 44.2 * 15.85mm (L*W*H)

Image Format	RAW, BMP, JPG
Template	ZKFinger V10.0 ; ISO19794-2 ; ANSI-378
Template Size	1- 4KB (ZKFinger V10.0);1568 B (ISO 19794-2)
Gray Level	256
Weight	0.032kg
Operating Environment	-20 °C ~ +50 °C; 90% r.h.
ISO/ANSI Support	ISO-19794-2/4 ANSI-378

2.2 Funcționarea aplicației

Soluția ce integrează cititorul de amprente descris mai sus conține și o aplicație informatică de tip web, ce permite atât realizarea unor setări de configurare cât și observarea stării echipamentelor și evenimentelor din sistem. Accesul la această aplicație se face securizat, printr-o conexiune de tip HTTPS, pe bază de nume utilizator și parolă:

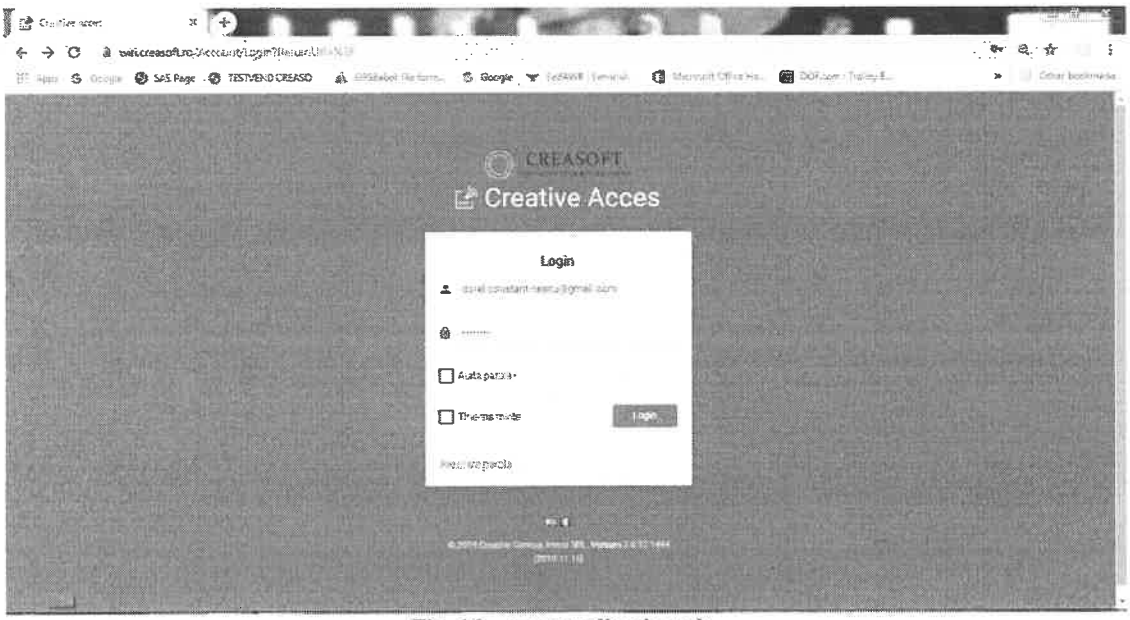


Fig. 16 - acces aplicație web

Prin prezentarea cardului de proximitate RFID la unul din cititoarele de proximitate din componenta sistemului, echipamentul înregistrează un eveniment și îl transmite la server. Condițiile în care echipamentul transmite evenimente la server sunt:

- la prezentarea unui card de proximitate;
- la autentificarea prin citirea amprentei digitale;
- la expirarea unui timer (intitulat HBT în cod) de 5 min.

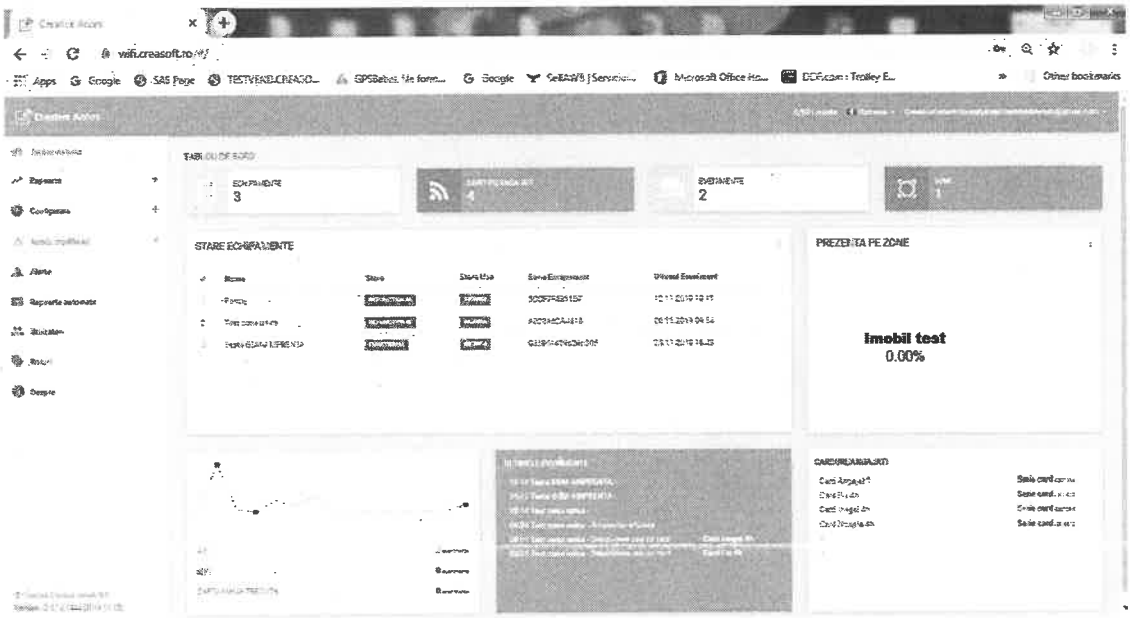


Fig. 17 - tabloul de bord aplicației

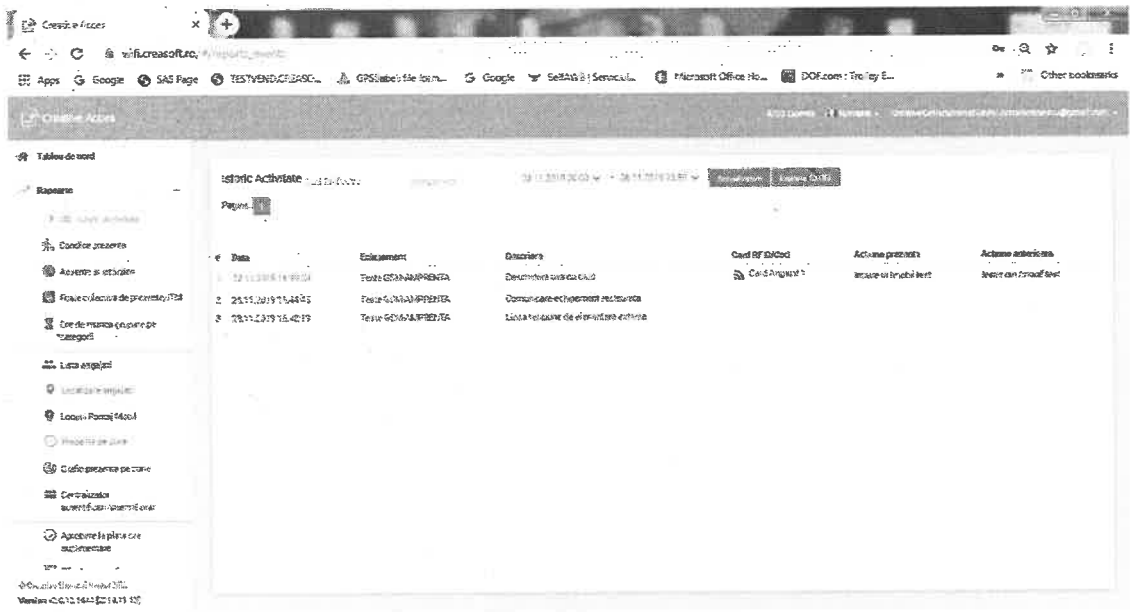


Fig. 18 - istoricul activității

În figurile următoare se prezintă fluxurile principale de lucru în aplicație. Astfel, în figura 19 se poate observa adăugarea unui card RFID nou, ceea ce presupune și adăugarea unui angajat, posesorul acelui card.

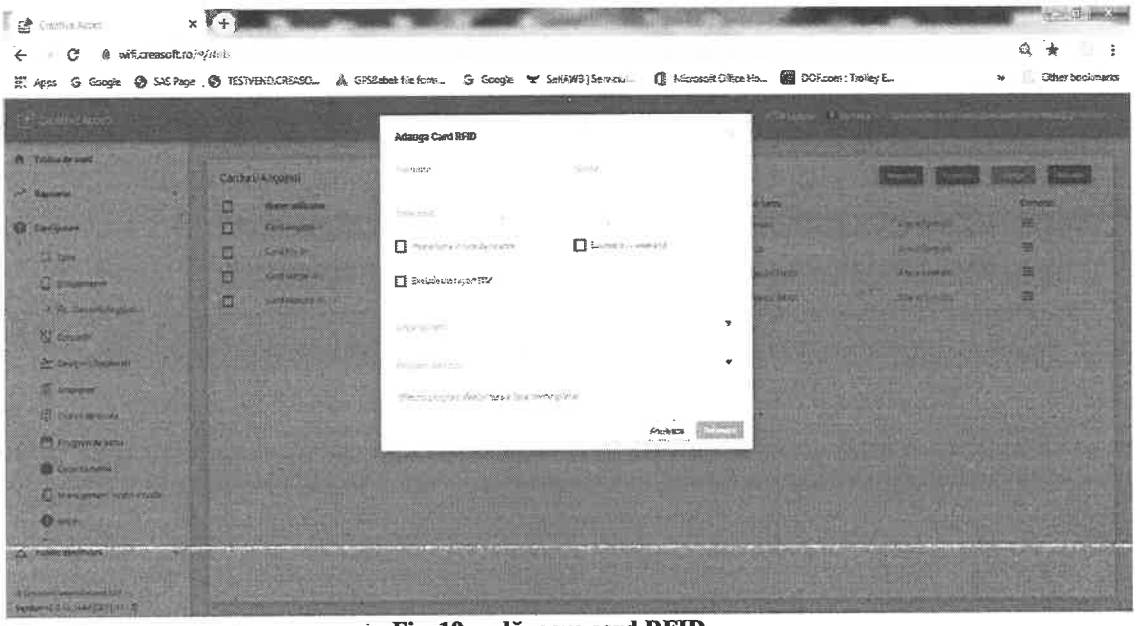


Fig. 19 - adăugare card RFID

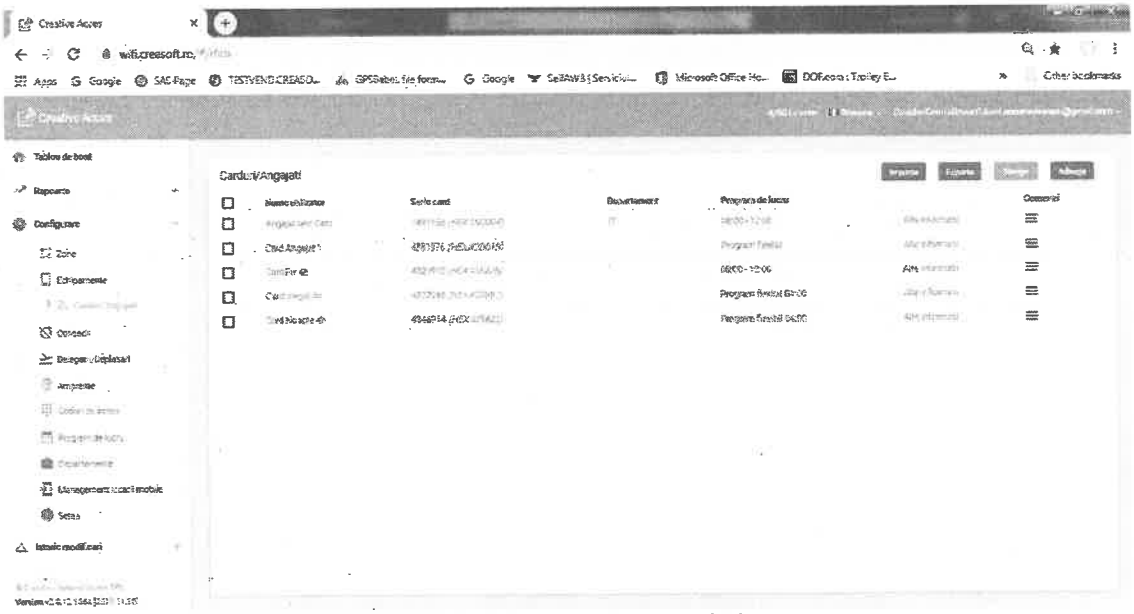


Fig. 20 - vizualizare carduri angajați

În figurile următoare se pot observa ecranele de adăugare date despre angajați și de asocierea cu un echipament de verificare.

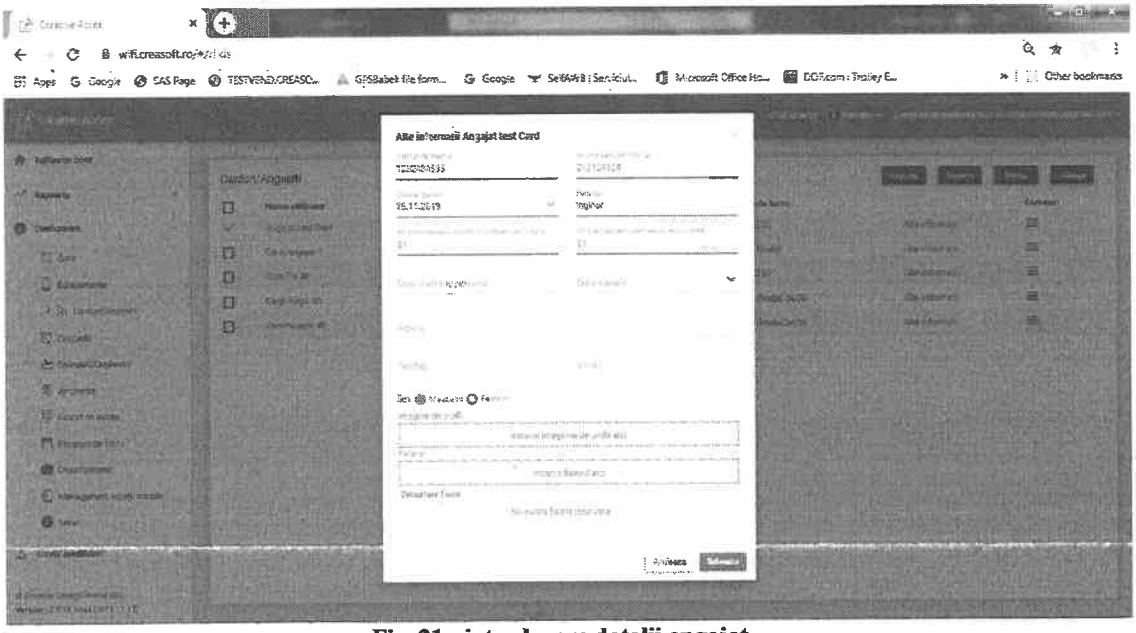


Fig. 21 - introducere datalii angajat

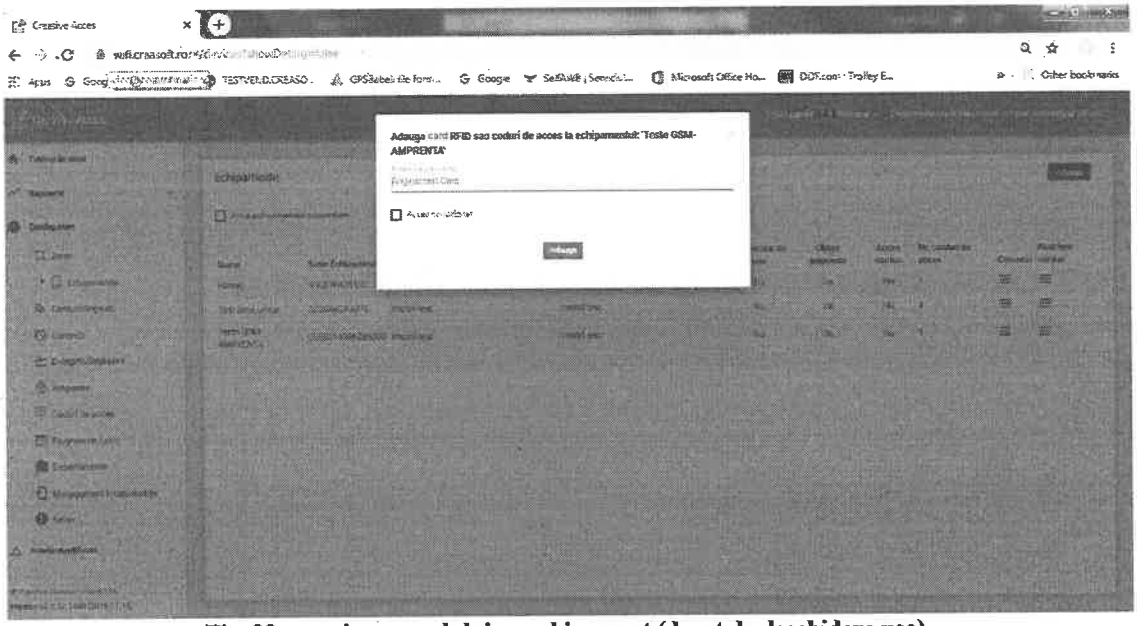


Fig. 22 - asocierea cardului pe echipament (drept de deschidere usa)

În figura de mai jos se pot observa amprentele asociate angajatului.

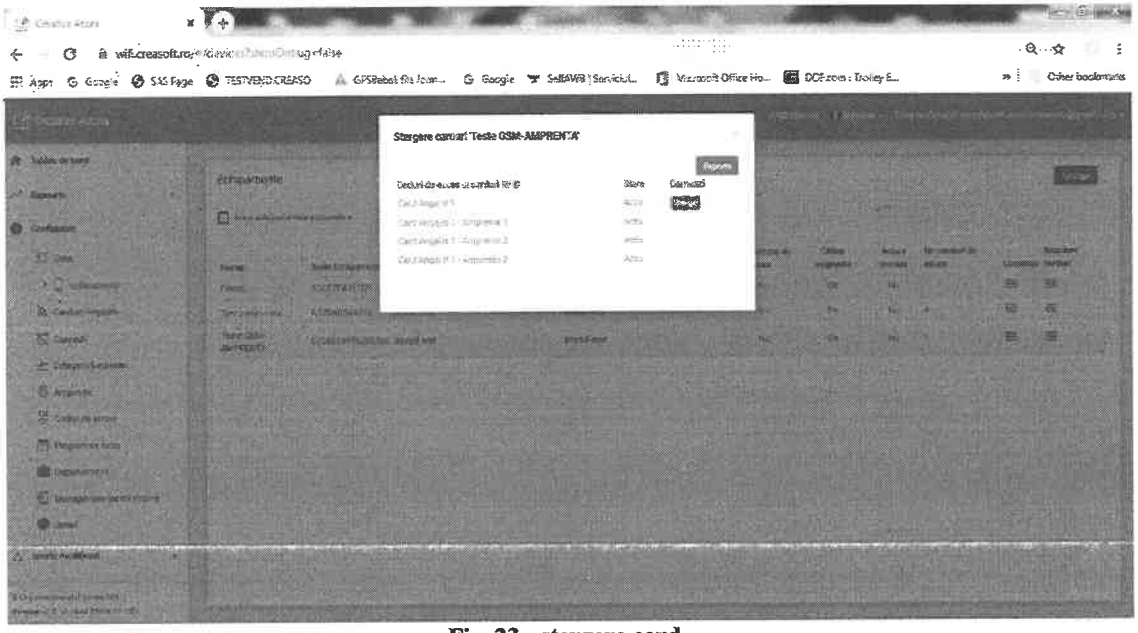


Fig. 23 - ștergere card

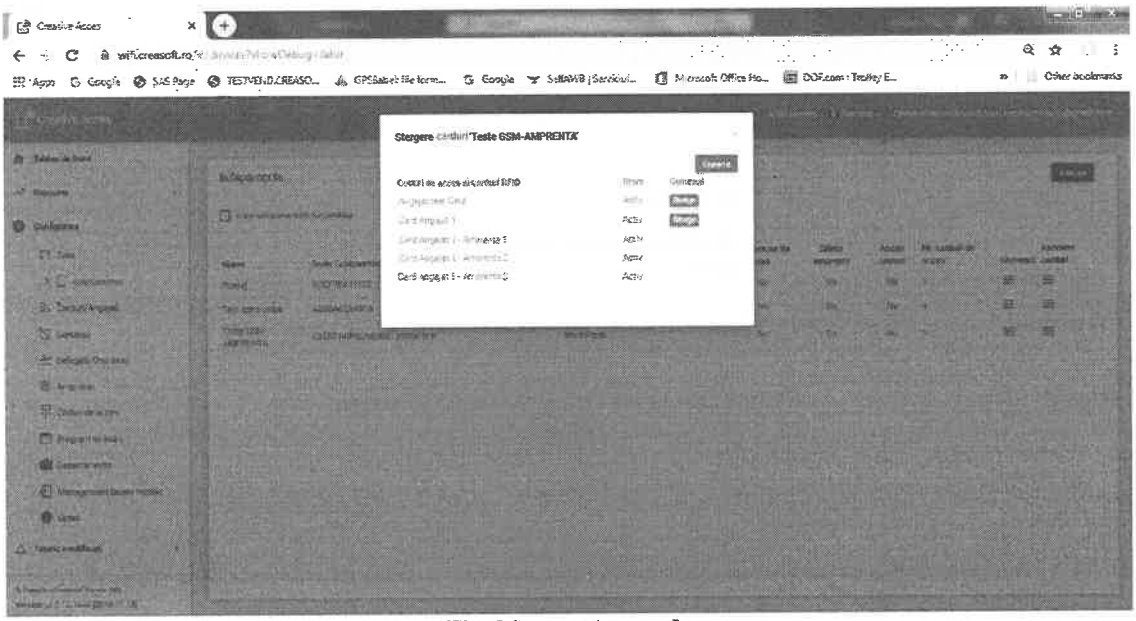


Fig. 24 - stergere card

În figura de mai sus se poate observa apariția noului card învățat anterior (Angajat test Card).

În figurile următoare sunt urmați pașii de învățare a amprentelor.

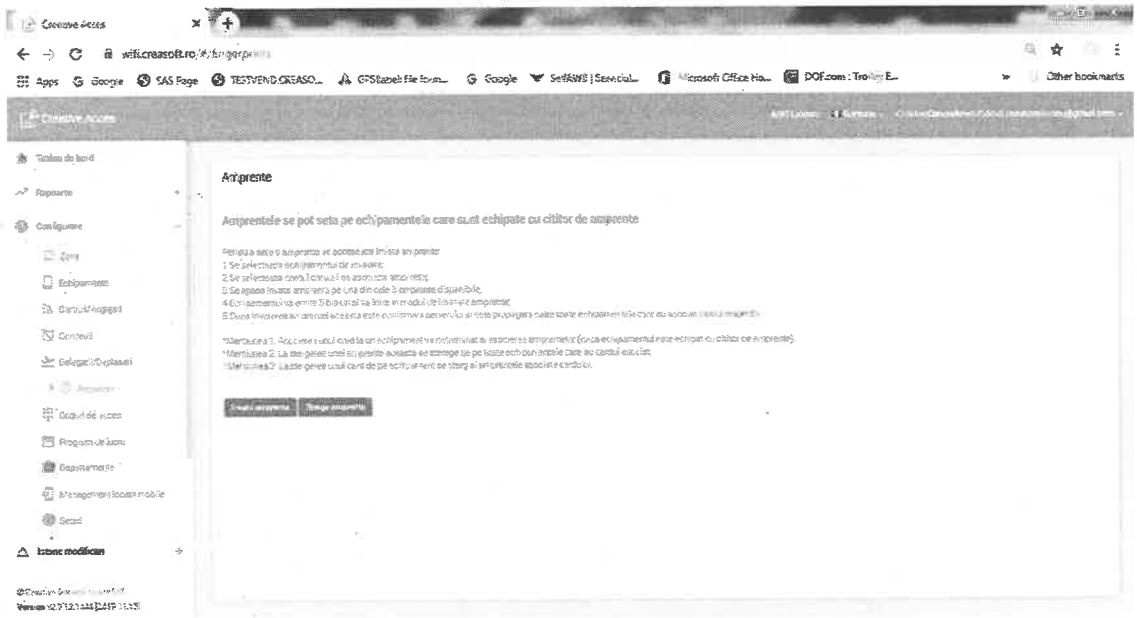


Fig. 25 - învățare amprentă

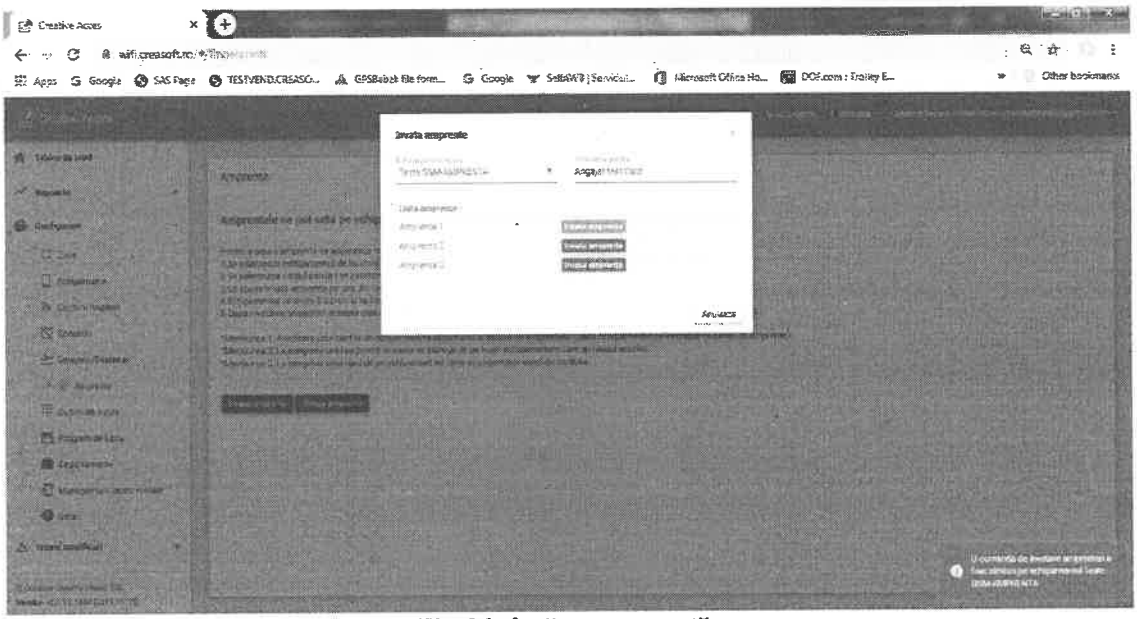
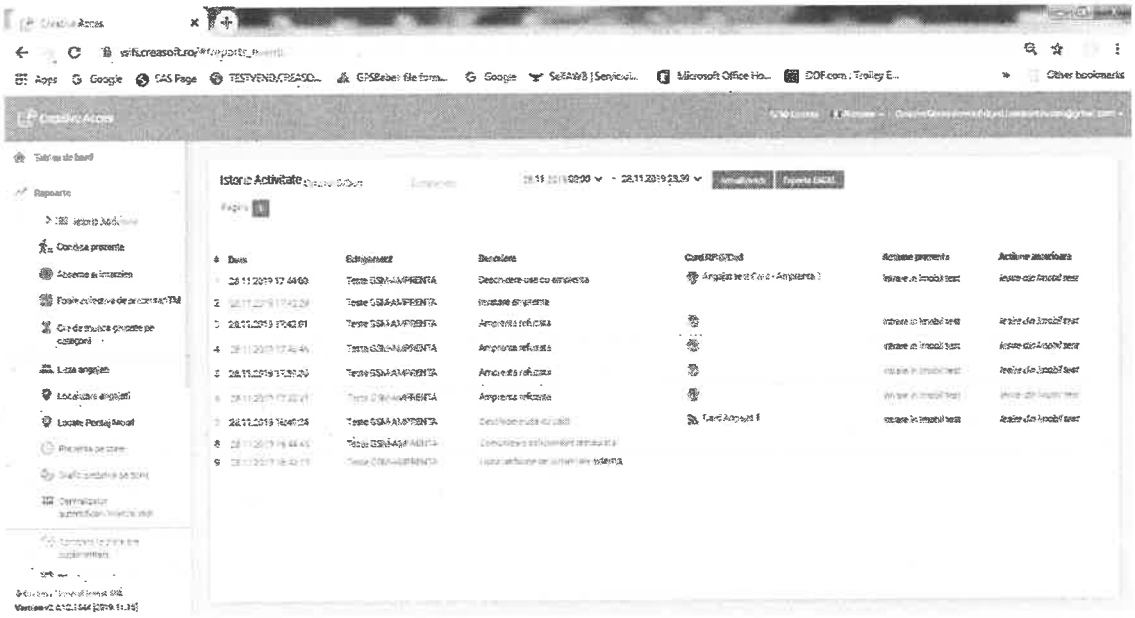


Fig. 26 - învățare amprentă

În figura următoare se poate vizualiza istoricul ultimelor activități efectuate.



2.3 Prelucrarea amprentelor în sistem, măsuri de securizare

La primirea comenzii de învățare, funcția de hunting (care operează în background) instalează un task (**TASK_learn_FP_remote**). Mai jos se găsește fragmentul din funcția de hunting:

```
if ( * k == '7') {
  k += 2;
  if (CONFIGS.FPT == 0) {
    send_HBT();
    param_FP_id = 0;
    break;
  }
  extern void TASK_learn_FP_remote(void);
  if (KRNL_task_get_handle(TASK_learn_FP_remote) == 0xFFFF && !param_FP_id)
{
    param_FP_id = htoi(k);
    parse_RFID(k, param_FP_id, 1);
    KRNL_task_register(TASK_learn_FP_remote, 5, (SEC), FALSE, FALSE, TRUE,
TRUE, "tkFPlearn");
  }
  break;
}
break;
```

Taskul care se ocupa de învățare se regăsește mai jos. La sfârșitul învățării, pe ramura de success, se extrage noul **Eigens** folosind funcția **ZKT_fingerprint_getEigens()**. Rutina continuă cu verificarea dacă mai există un senzor de amprentă, pe care îl stochează și pornește procesul de transmisie la server a fisierului nou achizitionat **TASK_send_eigens_data2server()**.

```
extern void ZKT_fingerprint2_sendCommand(char fpCmd, u32 fpParam, u32
fpDataLen, u8 fpFlag);

extern void ZKT_fingerprint_sendCommand(char fpCmd, u32 fpParam, u32
fpDataLen, u8 fpFlag);
```

```
extern void ZKT_fingerprint_blink_RED_led(u8 t_o);

extern void ZKT_phantom_user_delete(u8);

void TASK_learn_FP_remote(void) {
  static u8 stage = 0;

  if (!param_FP_id || param_FP_id == 0xFFFF) {
    KRNL_task_destroy(KRNL_CET);
    return;
  }

  if (!stage) {
    if ((!FPSpresent && !LFPS) || (LFPS && !FPS2present)) {
      FP_learn_beep(1000);
      SYSTEM_timer((300 * MSEC));
      KRNL_task_destroy(KRNL_CET);
      FP_learn_beep(500);
      FPError = ACK_FAIL;
      SERVER_prepare_message(8);
      RFID_delete((u32) param_FP_id | 0x10000000);
      stage = param_FP_id = 0;
      return;
    }

    if (KRNL_task_get_time_till_exe(KRNL_task_get_handle(TASK_read_fp)) !=
0x80000000) {
      KRNL_task_stop(KRNL_task_get_handle(TASK_read_fp));
    }

    if (KRNL_task_get_time_till_exe(KRNL_task_get_handle(TASK_read_fp2)) !=
0x80000000) {
      KRNL_task_stop(KRNL_task_get_handle(TASK_read_fp2));
    }

    if (!KRNL_set_global_mutex(rCOM3))
      return;

    if (!KRNL_set_global_mutex(rCOM4)) {
      KRNL_release_global_mutex(rCOM3, KRNL_CET);
      return;
    }

    KRNL_task_change_exetimer(KRNL_CET, SEC);
    printf("+FPS: Waiting till sensors disabled\r\n");
    stage = 1;
    return;
  }

  if (stage == 1) {
    if (TIMER_gpcd0 || TIMER_gpcd3) {
      TIMER_gpcd0 = TIMER_gpcd3 = 0;
      GPIO_WriteBit(FPS_RST, Bit_RESET);
      SYSTEM_timer(100 * MSEC);
      GPIO_WriteBit(FPS_RST, Bit_SET);
      return;
    }
    stage = 11;
    extern void TASK_do_alert(void);
    u16 hndl = KRNL_task_register(TASK_do_alert, 6, (50 * MSEC), FALSE,
FALSE, TRUE, FALSE, "tkAlert");
```

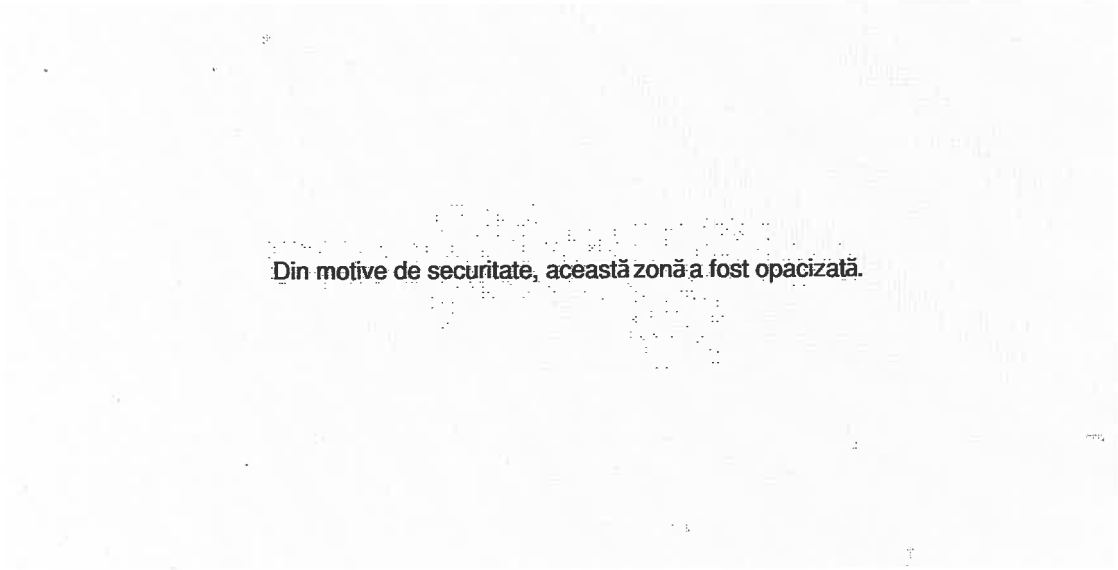
```
    return;
  }

  if (stage == 11) {
    u8 priv = 3;
    u8 scan = 0;

    if ((FPError = fingerprint_add(LFPS, param_FP_id, priv, scan)) !=
ACK_SUCCESS) {
      say_fp_errors(LFPS, FPError);
      KRNL_task_register(TASK_beep_error, 6, (50 * MSEC), FALSE, FALSE,
TRUE, FALSE, "tkBeepERR");
      ZKT_phantom_user_delete(LFPS);
      SERVER_prepare_message(8);
      stage = param_FP_id = 0;
      enable_FPS(CONFIGS.FPT == 2 ? 5 : 10);
      KRNL_task_destroy(KRNL_CET);
      return;
    }
    stage = 2;
    FP_learn_beep(400);
    return;
  }

  if (stage == 2) {

    if (param_FP_id) {

      if (CONFIGS.FPT == 1)
        FPError = fingerprint_getEigens(LFPS, param_FP_id);
      else if (CONFIGS.FPT == 2) {
        FPError = ZKT_fingerprint_getEigens(LFPS, param_FP_id);
        LFPS ? COM4_retrig_reception() : COM3_retrig_reception();

        if (FPError == ZKT_ACK_SUCCESS) {
          printf("+FPS%d(ZKT):Retrieving user's %d Eigens!\r\n", LFPS,
param_FP_id);
          FPError = 0;
        } else {
          FPError = ACK_FAIL;
        }
      }

      if (!LFPS)
        ZKT_fingerprint_sendCommand(0x11, 0, 0, 0x31); // all leds off
      else
        ZKT_fingerprint2_sendCommand(0x11, 0, 0, 0x31); // all leds off
      LFPS ? COM3_retrig_reception() : COM4_retrig_reception();

      if (FPError) {
        say_fp_errors(0, FPError);
        ZKT_phantom_user_delete(LFPS);
        KRNL_task_register(TASK_beep_error, 6, (50 * MSEC), FALSE, FALSE,
TRUE, FALSE, "tkBeepERR");
        RFID_delete((u32) param_FP_id | 0x10000000);
        SERVER_prepare_message(8);
        stage = param_FP_id = 0;
        enable_FPS(CONFIGS.FPT == 2 ? 5 : 10);
        KRNL_task_destroy(KRNL_CET);
        return;
      }
```

```
      //FP_register_newID(param_FP_id);
      printf("+FPS%d:Downloading Eigens\r\n", LFPS ? 0 : 1);

      if (CONFIGS.FPT == 1) {
        u16 stat = fingerprint_setEigens(LFPS ? 0 : 1, param_FP_id, 3,
bin_buffer + 3, 193);

        if (stat)
          say_fp_errors(1, stat);
      } else if (CONFIGS.FPT == 2) {
        u8 retry = 3;
        ZKT_fingerprint_countUsers(LFPS ? 0 : 1);
        LFPS ? COM3_retrig_reception() : COM4_retrig_reception();

        while (retry) {
          u16 stat = ZKT_fingerprint_setEigens(LFPS ? 0 : 1, param_FP_id,
bin_buffer[2], bin_buffer + 3, LDP_len / 2);

          LFPS ? COM3_retrig_reception() : COM4_retrig_reception();

          if (stat) {
            ZKT_say_fp_errors(LFPS ? 0 : 1, stat);
            if (retry < 3)
              printf("+FPS%d(ZKT):Retry %d\r\n", LFPS ? 0 : 1, 3 - retry);
          }

          if (stat == ZKT_ACK_SUCCESS) {
            printf("+FPS%d(ZKT):Eigens stored Ok.\r\n", LFPS ? 0 : 1);
            break;
          }
          retry--;
        }
      }

      ZKT_fingerprint_blink_RED_led(1);
      ZKT_fingerprint_enable(LFPS, 0);
      printf("+FPS%d:Uploading Eigens to server\r\n", LFPS);
      KRNL_task_register(TASK_send_eigens_data2server,   4,   SEC,   FALSE,
FALSE, TRUE, TRUE, "tkLDPsend");
    }
    enable_FPS(CONFIGS.FPT == 2 ? 5 : 10);
    extern u16 LDP_FP_ID;
    LDP_FP_ID = param_FP_id; // save FP_ID for LDP task.
    stage = param_FP_id = 0;
    KRNL_task_destroy(KRNL_CET);
  }
}
```

Programul oferă o serie de mesaje de jurnalizare, un exemplu fiind prezentat mai jos.

```
      ßAT+USOWR=0,1024

@ENC;05C7;68¾48H<DLFHJFÆÊ>4¾>8ÈF>FBHÄÂÂH°28´6F<<ÎÎ:Ø\^Ò²²¶¸²Æ8°ÊLÆ@ÆØN68:¸:
Æ>>ÆD¾DÂÆHF²J°¶H<ÂFÈ¾ÊÂPØHÆ¶4¶D<PHÖ¾FDÆÆ²²¶4¶DD¼LX@ÊÈÆØ²´H4¶JR°ØÈDDÂÜJ²²LÆJ
XD¾FDBÊÂÆÌ6²Ì8LD<@LÖ¾ÊFÆ\48¶4<Ö<°HÄ¾ZJÜØ²¸Ê4¶JÎ°\ÈÐDÂØÎ²²L¼JZ@DFDÆDÂÆÊ:²ÌÄ>
D<Â\Ö¾ØÔÆ\4D¶4@H<°NJ¾ZÈÜØ²DÈ4¶ØP°ÚÌÐDÂÌN²²Ì¸JZÎDFDPXÂÆÌ¶²Ì¼°D<ÌHÖ¾ÆÂÆ\F²¶4È
Ø<°ÈD¾ZÆÊØ²F84¶Ö@°\FÀDÂÆF²²ÈJJZÂNFDÒDÂÆ\È²ÌJÈD<ÎÖÖ¾ÄLÆ\¸´¶4ÊX<°ÊZ¾ZTÆØ²È¸4¶
ZP°\ÖFDÂJÖ²²Ì°JZÎ¼FD¾VÂHN²²Ì8°L<¼FÆÒÆÄÜ\°4¾4@VÂNLØFZÆÊØ²<Ì4<ÌÂÂJJDDÔÆÈ²²È´J
ÊPLÖFÐÊÊÜÖÈÈÈ6JZRÂJHÀÊFÎÌF8¶´¶XÄ@JÆÆFÄJÖÆ6J:ÌJ¾¼NHHDD\Ø<:J<:ÖÂLNÌÀZXÚ\Ä¸¸Æ¾
VR¾JÖÂÖJÜH<H¶:¾ÔDBØÔ¾ÖÈJJ4°Ì°ÌJ¾BXÔHJÖÎØ¶:¸4¾ÔÀNNÄ@ØÂÈÚ6ÈÈ¸¶ÌÀ°XJTÆÔÆÎÆHH¸È
```

```
ØRDXÔFXØÆÖ¶6:´¼J¾°NÆDÈÈZÌ8Æ¼Æ°ÄPBÎÖÄØÊLNDÆH¸>DÌDØVTFÈÆÆÆ°>°8ÔRLNØ¾ÆV\JÈ<È<¼
Ö¾Â\FFÊFØJ´²¸´JÄ<°NV@HÔÎFÄ²¶F¸ÄDBHÆÔÖFÌJF²¾¶¶J<°LÄ@ÊJÌÎDF84¼D<>ZFÆJJØÌF4¶¸J
DPÌÆØFÄVÆJFF8H>D<NÖXRÊVZHÈÈ¼HJDÎ<ÖFÄJVÈF´F¸´¸D<ÎØFPÊÆPL8F¼4:ZD¼ØDHJÂÌF²88J¼
JPNHD@LDÆZ²²¾´:HÂBXÆFDJNF4F:´<D<ÎÚÆDÊDPJ8´ÌHÈDÎ°ØÄRÄVHØ´F:4>J@°ØÖ¾LÂJX:4¼8>
HDÌJÖ¾ÌÂÈØÄF>¶>Ö¾ÂLÖ@ÖÄJÖ48¶68V@°ÌDÔØÈØØ4F¸¶¾ÊÂDÆÈ@ÖÆÎ\²°¶4ÊØ@ÌXÄDVVÈX<²È4¶
X@@NÊ¾ZØÆÊ8<J¶¶DÎ<ÆÔ¾DÊÎÊ¸:°4°JÎ¾\ÈÒLFZÆF6J6JÄÎ<FH
+USOWR: 0,1024
Sending 1024 bytes
Red led ON
AT+USOWR=0,467

OK

@RDVÆF²¶Ê4HD<ÎÈJ¾ÊÂÎH:°<FÊÈ<<ZØÄJJÆØ²F¶¼>ZRÀÚDBÖÄZLÄ²>ÈJD<>ØÈFÌÈPX²F:4¾D<BX
Ê¾JÔÆÊ°°@JÊH<<ZZFDÈÚJFF8¼ÌÖ¼NÆDÂÖÊZÌF¶J4JFÎ<ÖÆ¾ÔÂÈÆÈ:J°8È>ÐÚÊTÖDÚÆ²²°°°FÀÌÎ
FRFVÈØ¶<¸4<ÊÐNFÆÔJÊÆ\²²Ê¸¾ÌÂ°ÎDRDVJF²F¶H8ÖÎNFZTLLZZ²²ÊÈ<FÂ°ÊÈRÄÆNF6²¶¼HÌ<@N
DBÄFÆF4¸@<°JD¾FJRÄVJF´F:Æ¶Ö¼NÆÖ@ÖDÆÊF²J4JH<<ÆXHLÆJÌ8²¼Æ<XPD\VÂZXZÆÈÈJ´¶Ø<°N
LÐÆÆHF:F:¼ÈÊ>NÆJÐDÖZÊ86È´ÌHÎ@ØÆRÆVÆØ6F8Ä¸HP°ÖÖ¾XXZH::J4¼ÐÀDØÔ¾DÄHF<68<¾Ö>BÌ
JFÖÂÆÊÈH¶ÄJD@<ZÖ@ÊÊÊØ²:LÆ¶D<ÎÚFFÊÔZF¶È¶¸¶DPÐHÔFÊVÈN68:8¸D<°XHBDDZÊ²²¶¾ÈÀ>F
DÒÌFÈF4²¶;00009405
+USOWR: 0,467

OK
Sending 467 bytes
Sending LDP(non queued) 1488 bytes
Local                                                    decript:
```




```
@
+USOWR: 0,1024
```

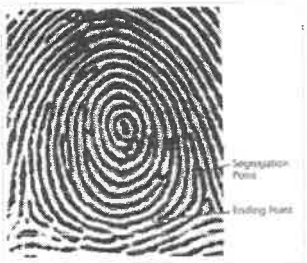
Din cele de mai sus se observă că amprentele se captează şi se transmit prin program sub formă de *"eigens"*, adică prin reprezentarea imaginii folosind valorile proprii (analiza componentelor principale), metodă matematică descrisă în secţiunea 1.3 din prezentul raport. Ideea de bază este că prin găsirea componentelor principale ale imaginilor amprentei şi proiectarea imaginilor pe aceste componente principale, atunci lucruri precum deformări sau zgomotul de pixeli aleatoriu vor fi eliminate, iar identificarea va fi mai facilă. Reprezentarea sub formă *eigens* a fost prezentată numai în mod demonstrativ, în mod nativ programul criptează acest vector de valori proprii.

2.4 Documente privind conformitatea

Conform documentului producătorului cititorului de amprente, caracteristicile amprentelor se stochează utilizând proprietățile geometrice ale acestora:

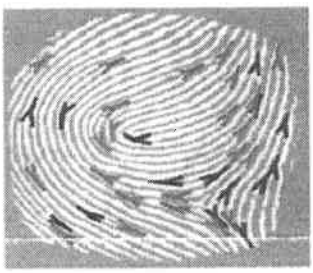
1. Types of feature points

Generally ending points and segregation points.



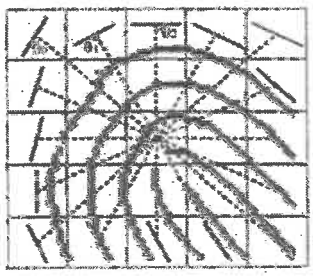
2. Orientation

Node points may point towards the same direction



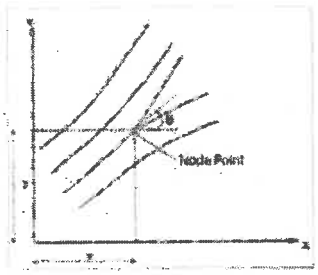
3. Curvature

The speed of the change of the direction of a fingerprint line pattern.



4. Location

The location of node points may be described by (x, y) coordinates, it may be an absolute rate or relative to the triadial point or feature point.



Conform aceluiași document, nu există posibilitatea ca o terță parte să obțină identitatea utilizatorului pornind de la amprentele stocate.

Obviously, based on different digital algorithm, there are no possibilities of different 3rd parties to obtain user identities reversely.

ZKTeco offers own intelligent property rights based algorithms, in the meantime our templates are privately owned, ZKTeco never releases algorithms and template formats to any 3rd party, the reliability of ZKTeco algorithms is based on our 20-year algorithm development experience and the database with integration of up to 10 million fingerprint images, in every year up to a million time & attendance and access control devices have presented our international standard quality of matching passing rate, matching consistency and algorithm preciseness.

Conform documentului *Certificat de conformitate numărul ES160524048E*, cititorul de amprente din familia SLK20 a primit marcajul CE, respectând cerinţele directivei EMC 2014/30/EU.

Conform documentului *Certification of compliance for Silk ID Systems, Inc.*, FBI certifică faptul că cititorul SLK20 îndeplineşte cerinţele FBI CJIS Division's Next Generation Identification System Image Quality Specifications (IQS): EBTS Appendix F Mobile ID FAP 20 using Personal Identity Verification (PIV) Single Finger Capture Device Specifications

Conform documentului *Declaraţie de conformitate, emitent Creasoft,* "cititorul de amprente utilizat pentru soluţia software Creasoft - Soluţie de control acces si pontaj electronic respecta prevederile art. 9 din G.D.P.R.- Regulamentul (UE) 2016/679 al Parlamentului European si al Consiliului din 27 aprilie 2016 privind protecţia persoanelor fizice în ceea ce priveşte prelucrarea datelor cu caracter personal şi privind libera circulaţie a acestora ce interzice stocarea de date biometrice de către angajatori. Producătorul cititorului de amprentă declară şi garantează ca amprentele nu pot fi accesate, duplicate sau descărcate din scaner (cititorul de amprente) şi poza amprentei nu poate fi obţinută de nici o terţă parte astfel încât produsul nu reprezintă o tehnologie clasică biometrică ce presupune captarea datelor unei persoane, transformarea lor într-un tipar biometric, stocarea acestuia într-o bază de date şi, ulterior, verificarea identităţii acelei persoane. Cititorul de amprentă produs de ZKTECO CO LTD şi comercializat de Creative General Invest nu comunică si nu transmite amprentele citite către nici un dispozitiv/aplicaţie, este transmis doar un şir de caractere alfanumerice de dimensiuni foarte mari, şir asociat fiecărei persoane. Cititorul de amprente captează doar imaginea amprentei digitale când o persoana plasează degetul pe suprafaţa de citire. Cititorul are propriul procesor şi memorie şi converteşte în timp real informaţiile obţinute din scanare, în modele de date digitale criptate sub forma unor şiruri de caractere alfanumerice. Conform declaraţiei producătorului, atât algoritmul cât şi scanerul de amprente sunt patentate/omologate pentru a putea fi utilizate în cadrul UE. În bazele de date ale Creative General Invest, acolo unde sunt transmise toate informaţiile de pontaj şi control acces, se regăsesc doar şirurile de caractere alfanumerice transmise de cititorul de amprente, care nu pot fi transformate în amprente, ci sunt doar echivalentul unor identificatoare alfanumerice."

CONCLUZII

Obiectivul acestei expertize, precizat în partea introductivă a raportului, este *să se expertizeze dacă aplicația Creative Acces, ce utilizează un cititor integrat de amprente digitale, transferă sau stochează amprentele digitale în formatele grafice comune JPEG, PNG (ca fotografie a amprentei) și dacă sunt implementate măsuri tehnice pentru securizarea acestor amprente.*

Acest raport pornește cu prezentarea proprietăților și structurii desenelor papilare. Fiecare desen papilar al fiecărui deget are o morfologie unică, neexistând două degete cu desene identice, chiar la aceeași persoană. Unicitatea se explică prin varietatea desenelor papilare. Ele sunt variate atât în ceea ce privește forma generală, cât și în amănuntele construcției crestelor ce le compun, de unde rezultă posibilitatea de utilizare a desenului papilar ca metodă de identificare a persoanei.

Pentru preluarea amprentelor digitale ale unei persoane s-au dezvoltat mai multe tipuri de senzori. Senzorii pot fi încorporați în diverse dispozitive periferice sau în dispozitive dedicate. S-a realizat o clasificare a acestor senzori, în funcție de tehnologii și modul de operare.

Am prezentat în continuare anumite metode pentru analiza și reprezentarea amprentelor digitale, care se fundamentează pe algoritmi matematici. Analiza componentelor principale (PCA) operează asupra unei imagini privită ca matrice și returnează coeficienții componentei principale. De asemenea algoritmul poate întoarce scorurile coeficienților componentei (reprezentarea imaginii în spațiul componentei principale), precum și varianța acestora (un vector conținând valorile proprii, *Eigen values,* ale matricei de covarianță ale imaginii de intrare).

Mai departe am prezentat componentele fizice ale sistemului pus la dispoziție pentru expertiză și faptul că acesta utilizează un senzor optic FTIR marca ZKTECO, modelul SLK20M. Am prezentat totodată aplicația sistemului, denumită Creative Acces, și funcțiile acesteia legate de amprente, memorarea amprentelor, verificarea acestora la accesul utilizatorului.

Am prezentat de asemenea secțiunile de cod sursă ale programului puse la dispoziție care gestionează amprente. Am redat codul task-ului care se ocupă de învățare de unde reiese că, la sfârșitul învățării, pe ramura de success, se extrage noul **Eigens** folosind funcția **ZKT_fingerprint_getEigens()**. Rutina continuă cu verificarea dacă mai există un senzor de amprentă, pe care îl stochează și pornește procesul de transmisie la server a fișierului nou achiziționat **TASK_send_eigens_data2server().** Din cele de mai sus se observă că amprentele se captează și se transmit prin program sub formă de *"eigens"*, adică prin reprezentarea imaginii folosind valorile proprii (analiza componentelor principale), metodă matematică descrisă în secțiunea 1.3 din prezentul raport. Ideea de bază este că prin găsirea componentelor principale ale imaginilor amprentei și proiectarea imaginilor pe aceste componente principale, atunci lucruri precum deformări sau zgomotul de pixeli aleatoriu vor fi eliminate, iar identificarea va fi mai facilă. Reprezentarea sub formă *eigens* a fost prezentată numai în mod demonstrativ, în mod nativ programul criptează acest vector.

În finalul raportului am trecut în revistă documentele de certificare ale produsului sau componentelor puse la dispoziție. Conform documentului producătorului cititorului de amprente, caracteristicile amprentelor se stochează utilizând proprietățile geometrice ale acestora. Conform aceluiași document, nu există posibilitatea ca o terță parte să obțină identitatea utilizatorului pornind de la amprentele stocate. Conform documentului *Certificat de conformitate numărul ES160524048E*, cititorul de amprente din familia SLK20 a primit marcajul CE, respectând cerințele directivei EMC 2014/30/EU.

Conform documentului *Certification of compliance for Silk ID Systems, Inc.,* FBI certifică faptul că cititorul SLK20 îndeplineşte cerinţele FBI CJIS Division's Next Generation Identification System Image Quality Specifications (IQS): EBTS Appendix F Mobile ID FAP 20 using Personal Identity Verification (PIV) Single Finger Capture Device Specifications

Conform documentului *Declaraţie de conformitate, emitent Creasoft,* "cititorul de amprente utilizat pentru soluţia software Creasoft - Soluţie de control acces si pontaj electronic respecta prevederile art. 9 din G.D.P.R.- Regulamentul (UE) 2016/679 al Parlamentului European si al Consiliului din 27 aprilie 2016 privind protecţia persoanelor fizice în ceea ce priveşte prelucrarea datelor cu caracter personal şi privind libera circulaţie a acestora ce interzice stocarea de date biometrice de către angajatori. Producătorul cititorului de amprentă declară şi garantează ca amprentele nu pot fi accesate, duplicate sau descărcate din scaner (cititorul de amprente) şi poza amprentei nu poate fi obţinută de nici o terţă parte astfel încât produsul nu reprezintă o tehnologie clasică biometrică ce presupune captarea datelor unei persoane, transformarea lor într-un tipar biometric, stocarea acestuia într-o bază de date şi, ulterior, verificarea identităţii acelei persoane. Cititorul de amprentă produs de ZKTECO CO LTD şi comercializat de Creative General Invest nu comunică si nu transmite amprentele citite către nici un dispozitiv/aplicaţie, este transmis doar un şir de caractere alfanumerice de dimensiuni foarte mari, şir asociat fiecărei persoane. Cititorul de amprente captează doar imaginea amprentei digitale când o persoana plasează degetul pe suprafaţa de citire. Cititorul are propriul procesor şi memorie şi converteşte în timp real informaţiile obţinute din scanare, în modele de date digitale criptate sub forma unor şiruri de caractere alfanumerice. Conform declaraţiei producătorului, atât algoritmul cât şi scanerul de amprente sunt patentate/omologate pentru a putea fi utilizate în cadrul UE. În bazele de date ale Creative General Invest, acolo unde sunt transmise toate informaţiile de pontaj şi control acces, se regăsesc doar şirurile de caractere alfanumerice transmise de cititorul de amprente, care nu pot fi transformate în amprente, ci sunt doar echivalentul unor identificatoare alfanumerice."

Aşadar, aplicaţia Creative Acces, ce utilizează un cititor integrat de amprente digitale, transferă şi stochează amprentele digitale sub forma unor vectori (*eigens*), ce rezultă prin algoritmii matematici specificaţi în raport, şi nu în formatele grafice comune JPEG, PNG (ca fotografie a amprentei). Conform codului sursă program pus la dispoziţie, cititorul de amprente nu poate fi utilizat de dezvoltatorul Creative General Invest sau de terţe persoane ca un dispozitiv biometric clasic, neavând rolul de a prelucra date cu caracter personal, sistemul dezvoltat utilizând metode de reprezentare matematică a fotografiei amprentei. Conform documentaţiei producătorului ZKTECO, nu există posibilitatea ca o terţă parte să obţină identitatea utilizatorului pornind de la amprentele stocate în cititor, de unde se înţelege că acesta are implementate nativ funcţionalităţi de securizare. De asemenea, conform datelor (log-urilor) puse la dispoziţie, la nivelul aplicaţiei sunt implementate măsuri tehnice pentru securizarea amprentelor, anume transmiterea la server şi stocarea acestora printr-un algoritm de criptare, care din aceleaşi motive de securitate este ţinut secret de producătorul Creative General Invest tocmai pentru a se respecta dispoziţiile Regulamentului (UE) 2016/679 al Parlamentului European si al Consiliului din 27 aprilie 2016 privind protecţia persoanelor fizice în ceea ce priveşte prelucrarea datelor cu caracter personal şi privind libera circulaţie a acestora.

Lect.univ.Dr.ing.
Nicolae-Dorel CONSTANTINESCU
Expert IT **30.01.2020**

NICOLAE - DOREL
CONSTANTINESCU
Doctor Inginer
EXPERT TEHNOLOGIA INFORMATIEI
CUI: 41773020