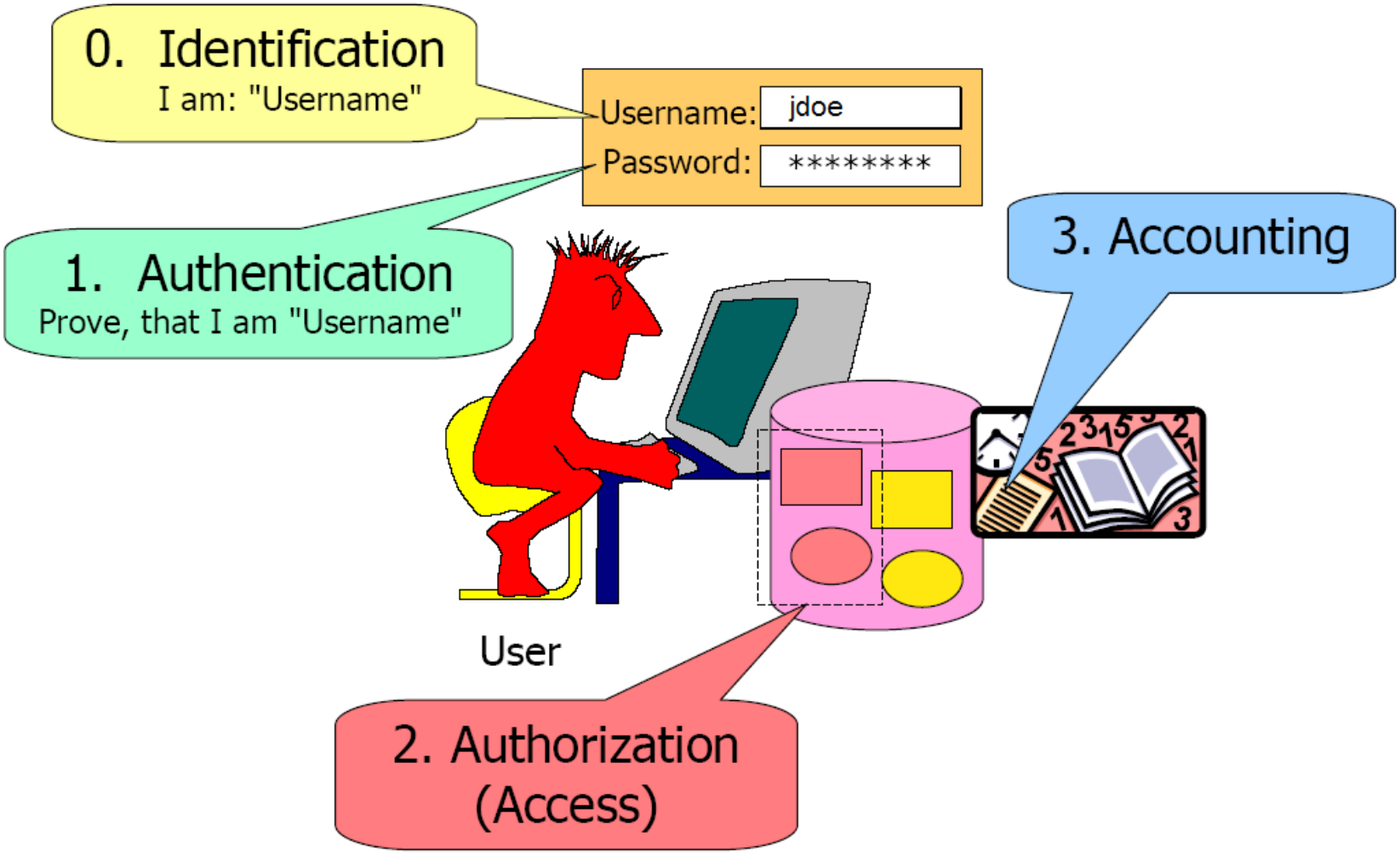
8. Autentificarea utilizatorilor

Authentication, Authorization, Accounting (AAA)



Mecanisme de autentificare

- **Ceea ce utilizatorul cunoaşte (parolă, PIN)**

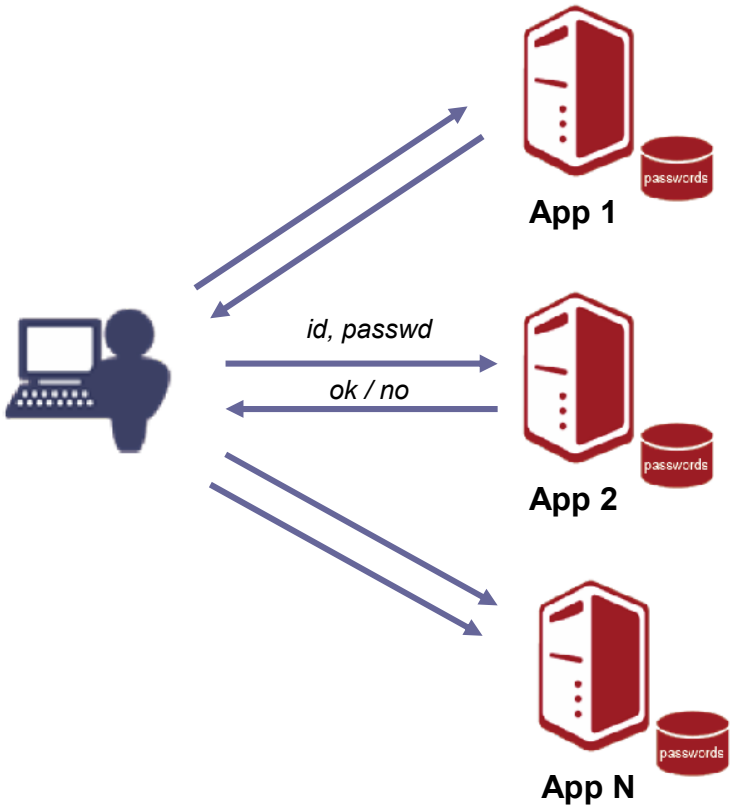
Username: jdoe
Password: asdf

- **Ceea ce utilizatorul deţine (Certificat, Token)**


- **Ceea ce utilizatorul este (amprenta, voce)**

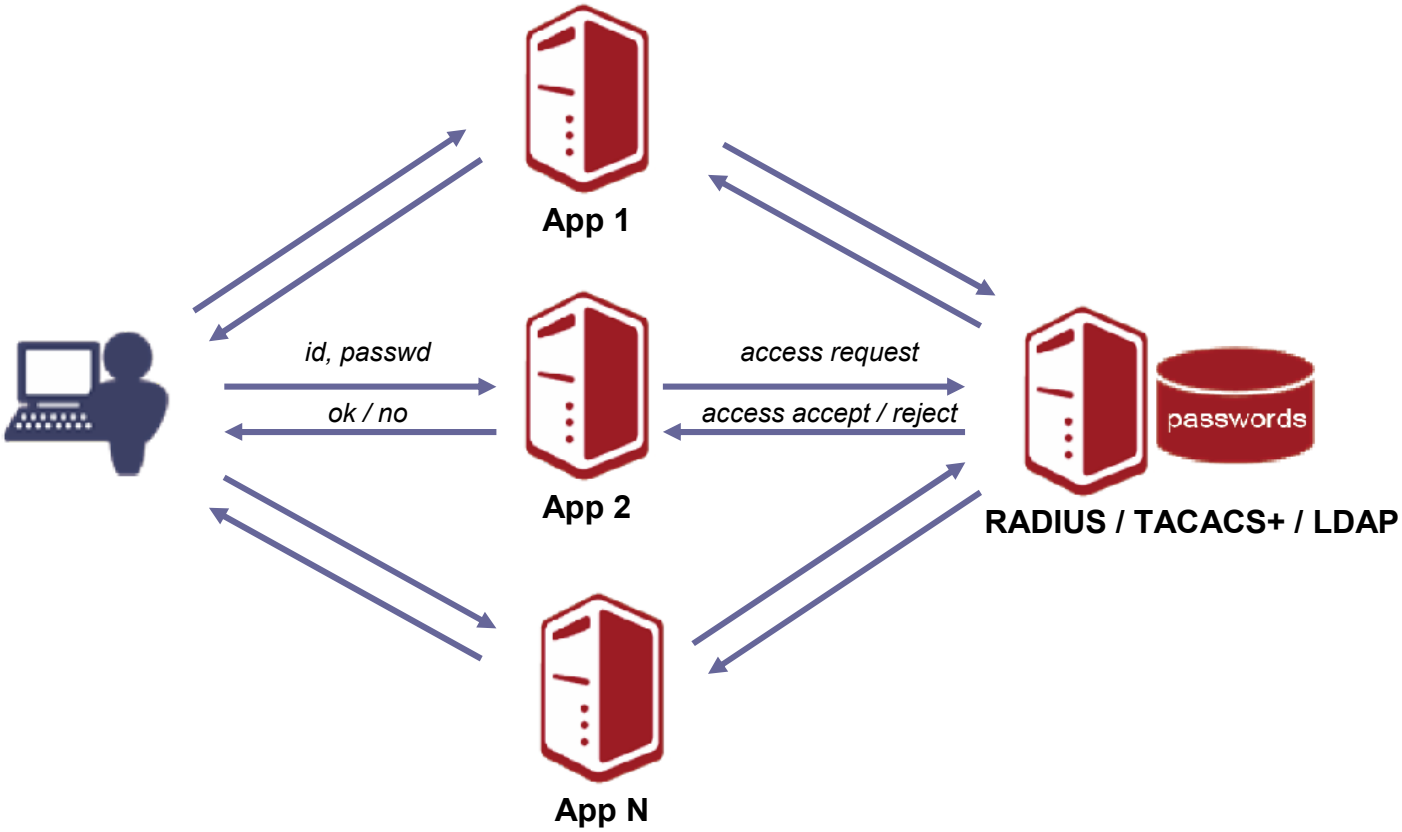

Autentificare directă

- Fiecare sistem are o bază de date proprie pentru autentificarea utilizatorilor
- Ok, pentru site-uri cu un număr mic de utilizatori / aplicaţii



Autentificare indirectă

- **Bază de date centrală folosită în comun de mai multe sisteme**
  - **RADIUS, TACACS+, LDAP**
- **Management centralizat al utilizatorilor**

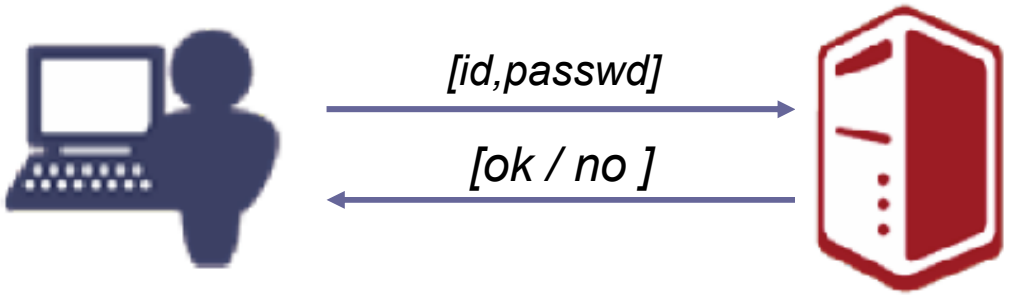


Protocoale de autentificare

- Password Authentication Procedure (PAP)
- Challenge-Handshake Authentication Protocol (CHAP)
- Windows NT LAN Manager (NTLM)
- Kerberos
- Certificate digitale
- Generatoare de parole de unică folosinţă
- Biometrice

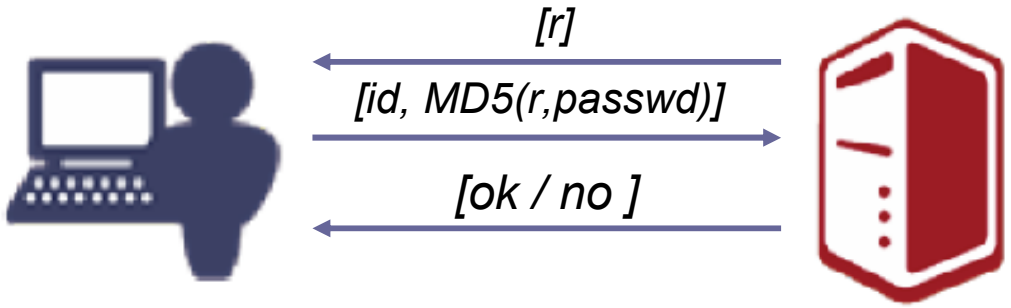
PAP

- Transmiterea în clar a username-ului şi parolei
- IETF RFC 1334



CHAP

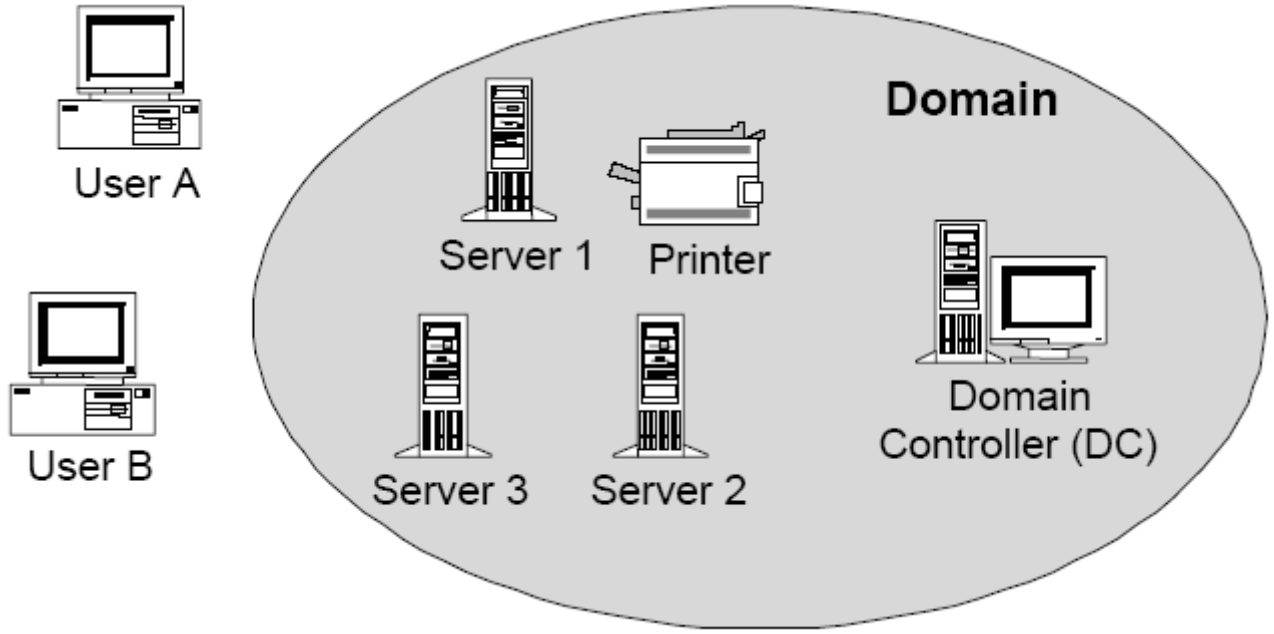
- Protocol în trei paşi:
  - Provocare (Challenge)
  - Răspuns
  - Succes / Failure
- Parola nu circulă niciodată în clar prin reţea
- Valoarea aleatoare (provocarea) trebuie să fie de fiecare dată alta pentru a evita atacurile prin reluare
- IETF RFC 1994



NTLM

- Autentificare în Domenii Windows
- Un domeniu este o colecţie de servicii (E-mail, File Sharing, Printing, etc) administrate prin intermediul unui Domain Controller (DC)
- Administrare centralizată:
  - Fiecare utilizator are un singur cont pentru un domeniu, gestionat de către Domain Controller (DC)
  - Nu este nevoie ca utilizatorii să aibă conturi pe fiecare server din domeniu
- Flexibilitate ridicată:
  - Administrare la nivel de grup
  - Domenii multiple (relaţii de încredere între domenii)
- Toată lumea trebuie să aibă încredere în Domain Controller.

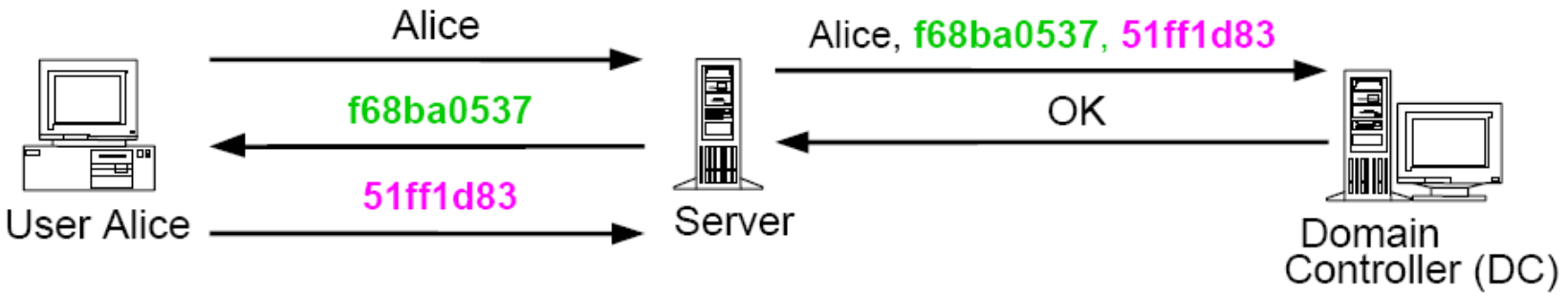
NTLM (cont.)



Protocolul NTLM

Domain: **Wonderland**
Username: **Alice**
Password: **2Uh7&**

User Alice: Key_A



H(2Uh7&) = Key_A
E(f68ba0537, Key_A) = 51ff1d83

Challenge: f68ba0537

E(f68ba0537, Key_A) = 51ff1d83
Comparison with 51ff1d83 – ok?

H: Hash function
E(x, k): Encryption of x with key k

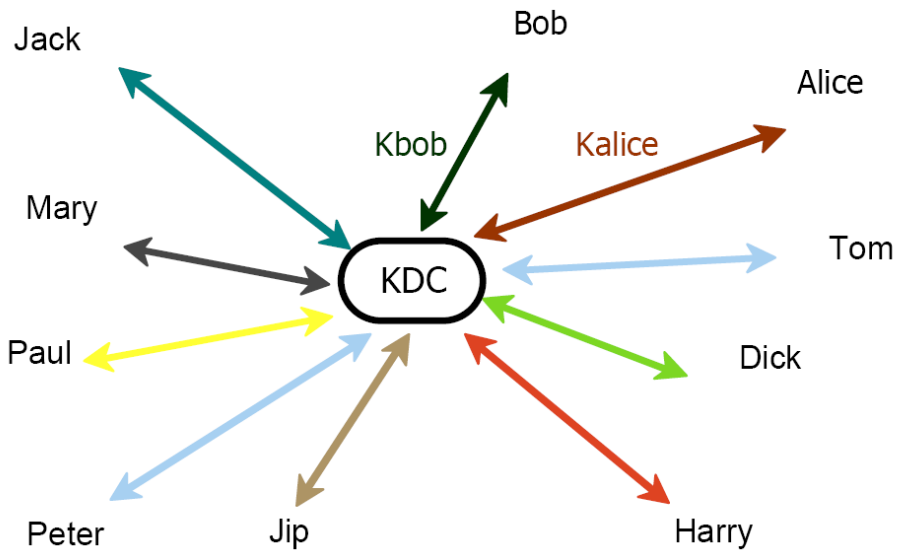
Securitatea NTLM

- **Avantaje:**
  - Parola utilizatorului nu este niciodată transmisă în clar
  - Parola utilizatorului este cunoscută numai de către DC
  - Protocol simplu şi eficient dacă de folosesc parole sigure
- **Dezavantaje:**
  - Protocolul de autentificare trebuie repetat pentru fiecare server în parte
  - DC reprezintă un element critic (BDC)
  - Parolele slabe sau scurte pot fi sparte offline prin atacuri de tip dicţionar

Kerberos

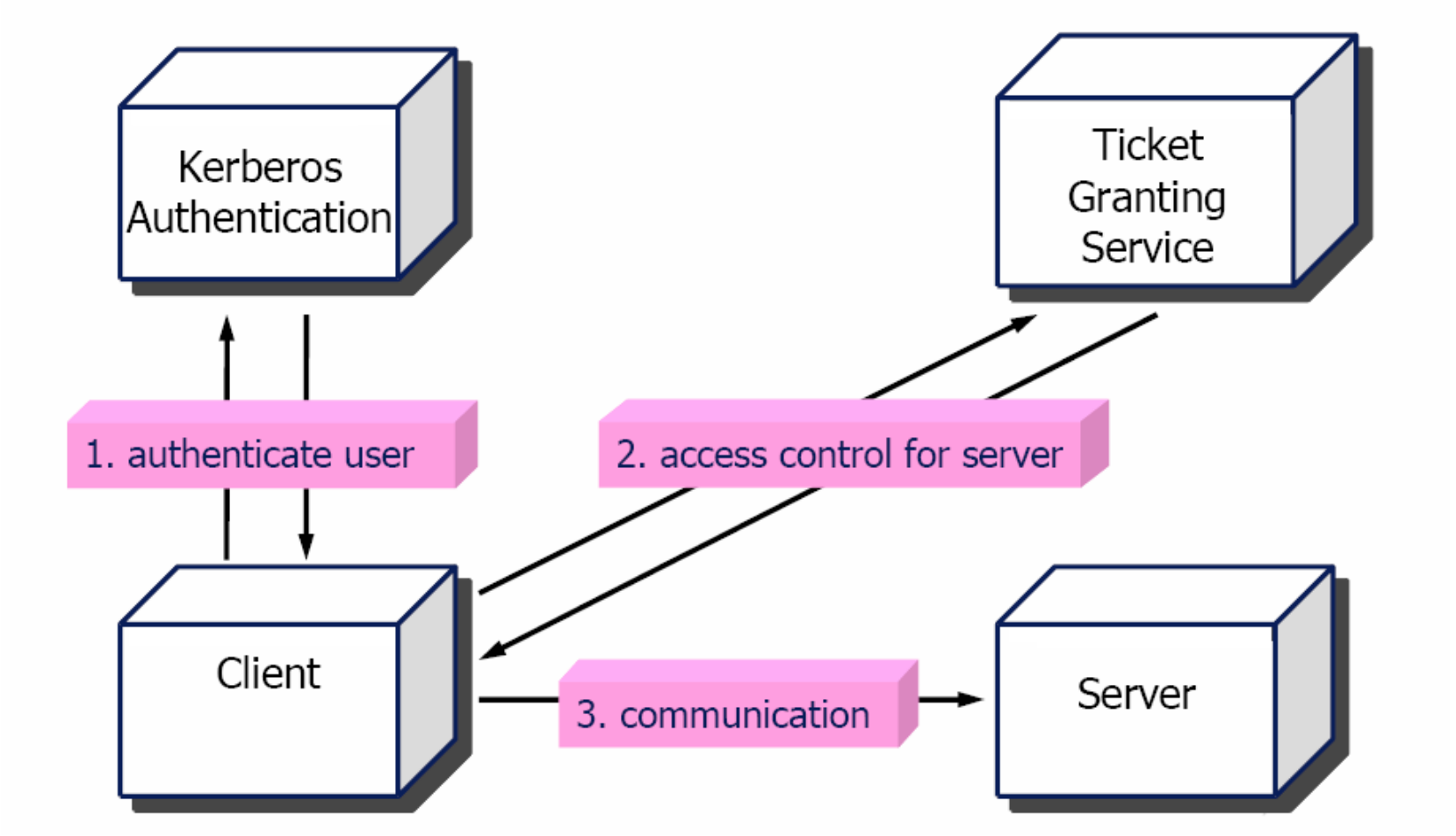
- Dezvoltat în 1983 în cadrul proiectului Athena de la Massachusetts Inst Technology (MIT)
  - http://web.mit.edu/kerberos/www/
- Autentificarea în reţele TCP/IP bazate pe sisteme Unix
- Algoritmi criptografici simetrici (DES)
- Se bazează pe serviciile de mediere oferite de un terţ de încredere (KDC - Key Distribution Center)
- Autentificare mutuală între entităţi
- Versiunea curentă v5 (IETF RFC 1510, 1993).
- Windows 2000 / 2003 foloseşte o versiune extinsă de Kerberos v5
  - suport pentru certificate digitale (PKINIT)
  - http://www.microsoft.com/windows2000/techinfo/howitworks/security/kerberos.asp

Kerberos KDC



- **Key Distribution Center (KDC)**
- **Fiecare entitate (principal) are câte o cheie secretă master pe care o înregistrează la KDC**
  - **cheile master ale utilizatorilor sunt derivate din parola de login**
- **Toate cheile master ale entităţilor sunt stocate în baza de date a KDC, criptată folosind cheia master a KDC**
  - **securitatea KDC!**
- **Fiecare acces securizat este "mediat" prin intermediul unor tickete Kerberos**

Protocolul Kerberos



Protocolul Kerberos
Autentificarea Inițială

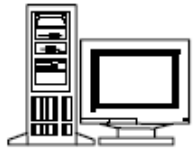
Realm: **Wonderland**
Username: **Alice**
Password: **2Uh7&**

User Alice

AS_REQ [Alice, **a5F113de**]

AS_REP [**27LnZ8vU**]

User Alice: $MKey_A$
Server Bob: $MKey_B$



KDC

$H(2Uh7\&) = MKey_A$
$E(time, MKey_A) = a5F113de$

$D(27LnZ8vU, MKey_A) = \{ S_A, TGT_A \}$

$D(a5F113de, MKey_A)$ = time, valid?
Session key for Alice: S_A
$E(\{ Alice, S_A \}, MKey_{KDC}) = TGT_A$
$E(\{ S_A, TGT_A \}, MKey_A) = 27LnZ8vU$

H: Hash function
E(x, k): Encryption of x with key k
D(x, k): Decryption of x with key k

Protocolul Kerberos
Obţinere Ticket de Acces

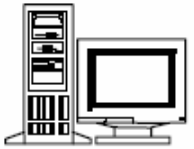
Session Key: S_A
Ticket: TGT_A

User Alice

TGS_REQ [Bob, TGT_A, qR71htp9]

TGS_REP [b22sYG1k]

Server Bob: $MKey_B$



KDC

$E(\{ Alice, time \}, S_A) = qR71htp9$

$D(b22sYG1k, S_A) = \{ S_{AB}, T_{AB} \}$

$D(TGT_A, MKey_{KDC}) = \{ Alice, S_A \}$
$D(qR71htp9, S_A) = \{ Alice, time \}$, valid?
Session key for Alice-Bob: S_{AB}
$E(\{ Alice, S_{AB} \}, MKey_B) = T_{AB}$
$E(\{ S_{AB}, T_{AB} \}, S_A) = b22sYG1k$

H: Hash function
E(x, k): Encryption of x with key k
D(x, k): Decryption of x with key k

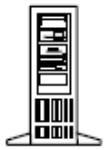
Protocolul Kerberos
Autentificarea Client / Server

Session Key: S_{AB}
Ticket: T_{AB}

User Alice

AP_REQ [T_{AB}, w86EQa55]

AP_REP [4tMJs73c]



$MKey_B$

Server Bob

$E(\{ Alice, time_A \}, S_{AB}) = w86EQa55$

$D(4tMJx73c, S_{AB}) = \{ Bob, time_B \}, valid?$

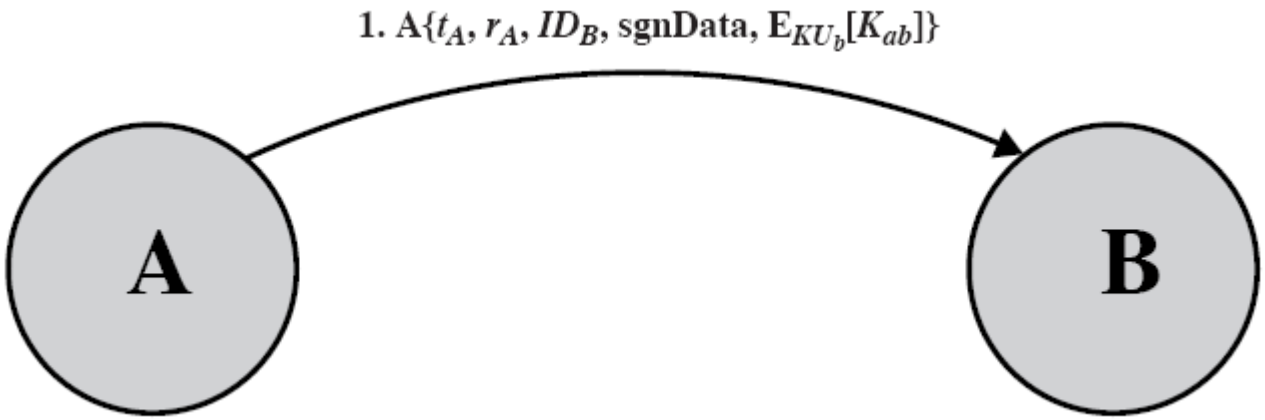
$D(T_{AB}, MKey_B) = \{ Alice, S_{AB} \}$
$D(w86EQa55, S_{AB}) = \{ Alice, time \}, valid?$
$E(\{ Bob, time_B \}, S_{AB}) = 4tMJx73c$

H: Hash function
E(x, k): Encryption of x with key k
D(x, k): Decryption of x with key k

Autentificarea cu Certificate Digitale

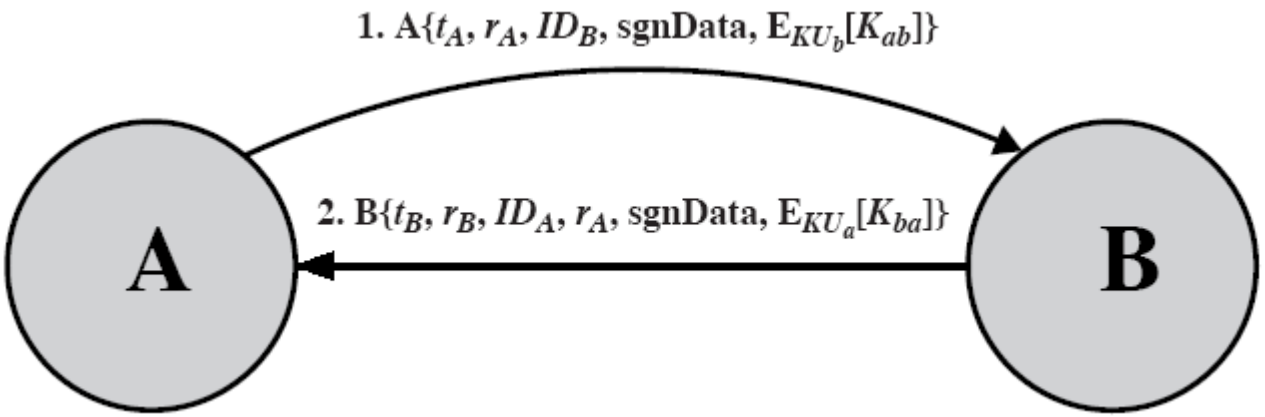
- ITU-T Recommendation X.509: Information Technology – Open Systems Interconnection – The Directory: Authentication Framework
- Autentificarea se realizează făcând dovada posesiei cheii private asociate cheii publice din certificat
  - semnarea digitală a unor date arbitrare
- Certificatul digital în sine nu constituie un factor de autentificare (este public şi poate fi obţinut de oricine)!
  - certificatul se foloseşte doar pentru validarea datelor semnate de entitatea ce urmează a fi autentificată
- Protocoale de autentificare X.509
  - One-way authentication
  - Two-way authentication
  - Three-way authentication

One-way authentication



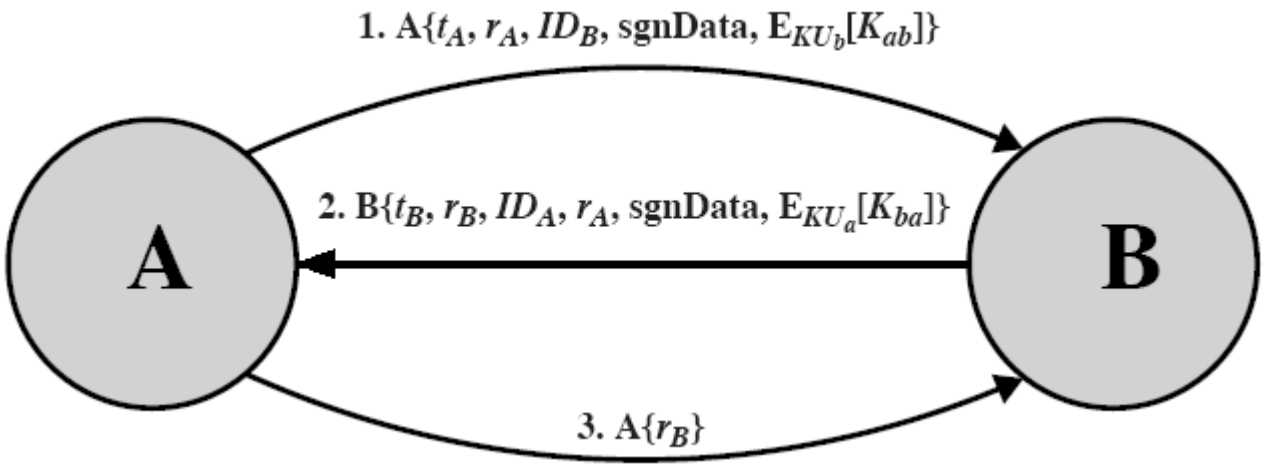
- Un singur schimb de mesaje
- Protocolul asigură:
  - autentificarea lui A la B
  - integritatea şi originalitatea datelor (mesajul nu a fost trimis de mai multe ori)

Two-way authentication



- Două schimburi de mesaje
- Protocolul asigură în plus:
  - autentificarea lui B la A
  - integritatea şi originalitatea răspunsului

Three-way authentication

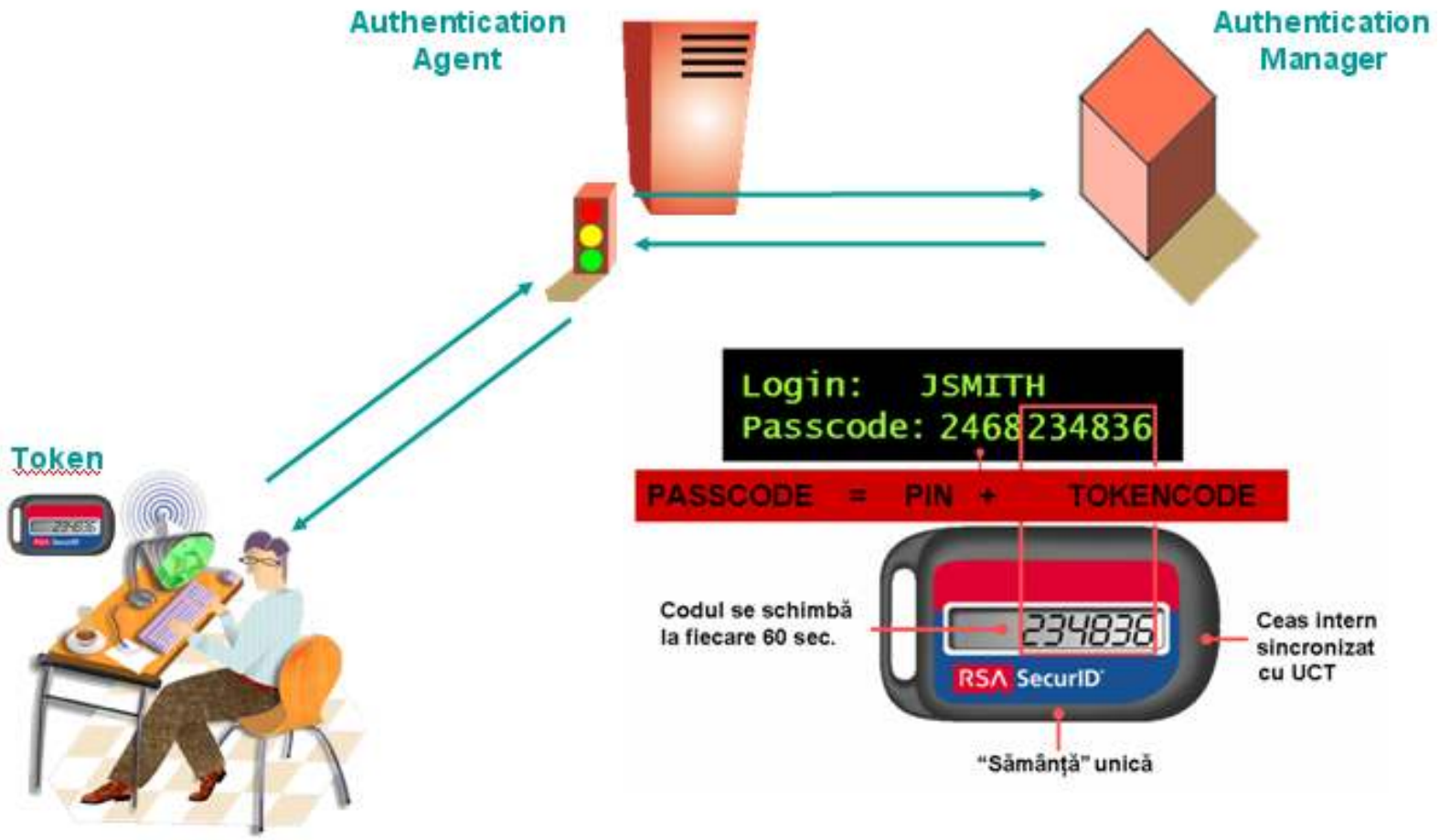


- Trei schimburi de mesaje
- Protocolul asigură în plus:
  - evitarea atacurilor prin reluare în cazul în care ceasurile celor două sisteme nu se pot sincroniza

Generatoare de parole de unică folosinţă

- Parolele sunt vulnerabile la o serie de atacuri
  - pot fi interceptate
  - pot fi ghicite sau sparte prin încercări repetate
- Soluţia: parole de unică folosinţă
  - nu pot fi refolosite dacă sunt interceptate
  - RSA SecurID (www.rsa.com) – standard de facto
  - Vasco (www.vasco.com)
  - Cryptocard (www.cryptocard.com)
  - ActivIdentity (www.actividentity.com)
  - Secure Computing (www.securecomputing.com)

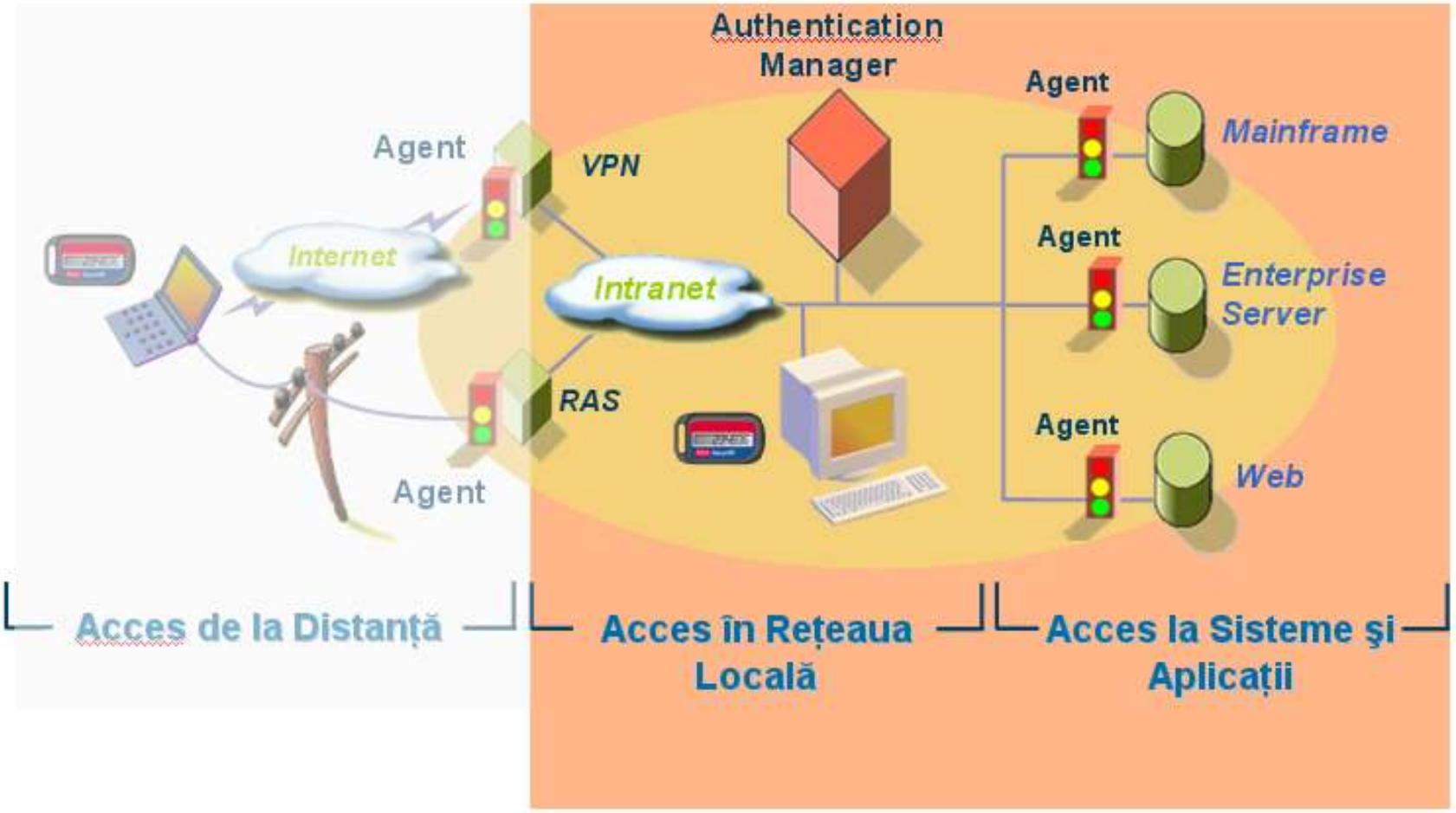
RSA SecurID



RSA SecurID (cont.)

- **Dispozitive de autentificare**
  - Key Fob
  - Card
  - PIN Pad
  - Software + Smart Card
  - PDA, Mobil

RSA SecurID (cont.)

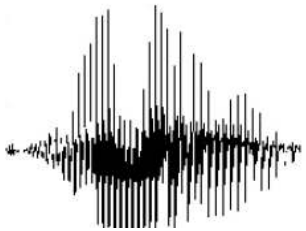


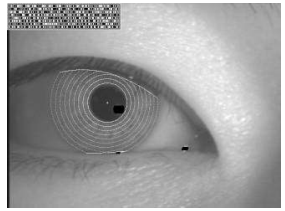
RSA SecurID (cont.)

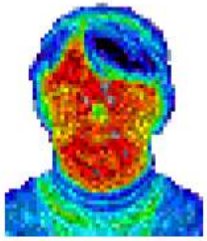
- Soluţie unitară pentru autentificarea sigură a utilizatorilor
  - Reţea ⇒ Sisteme ⇒ Aplicaţii
- Standard de facto în domeniu
  - Peste 250 de produse
  - Peste 14 milioane de utilizatori
- Metodă simplă şi sigură
  - Uşor de folosit şi administrat
  - Nivel de securitate ridicat

Metode Biometrice

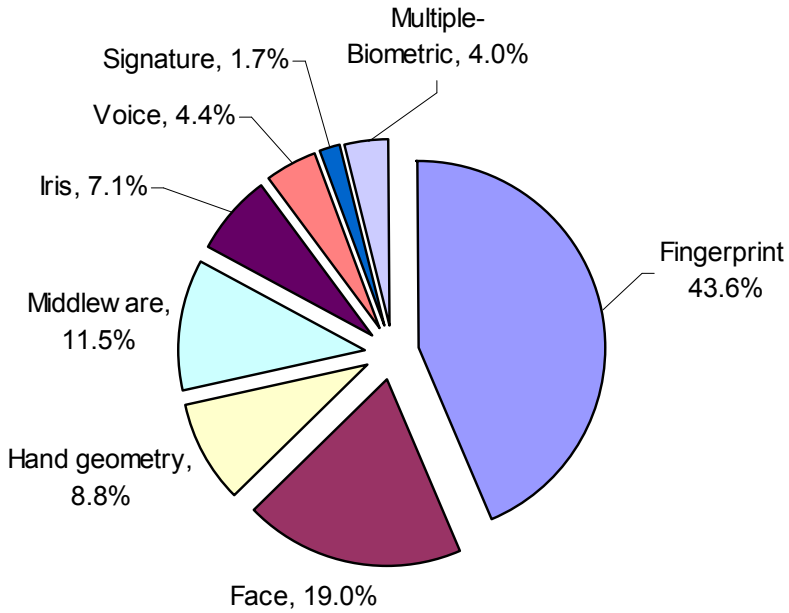
- Amprenta
- Voce
- Iris
- Geometria feţei
- Geometria mâinii
- Semnătura olografă
- Scanarea retinei
- Amprenta termică a feţei
- ADN
- …





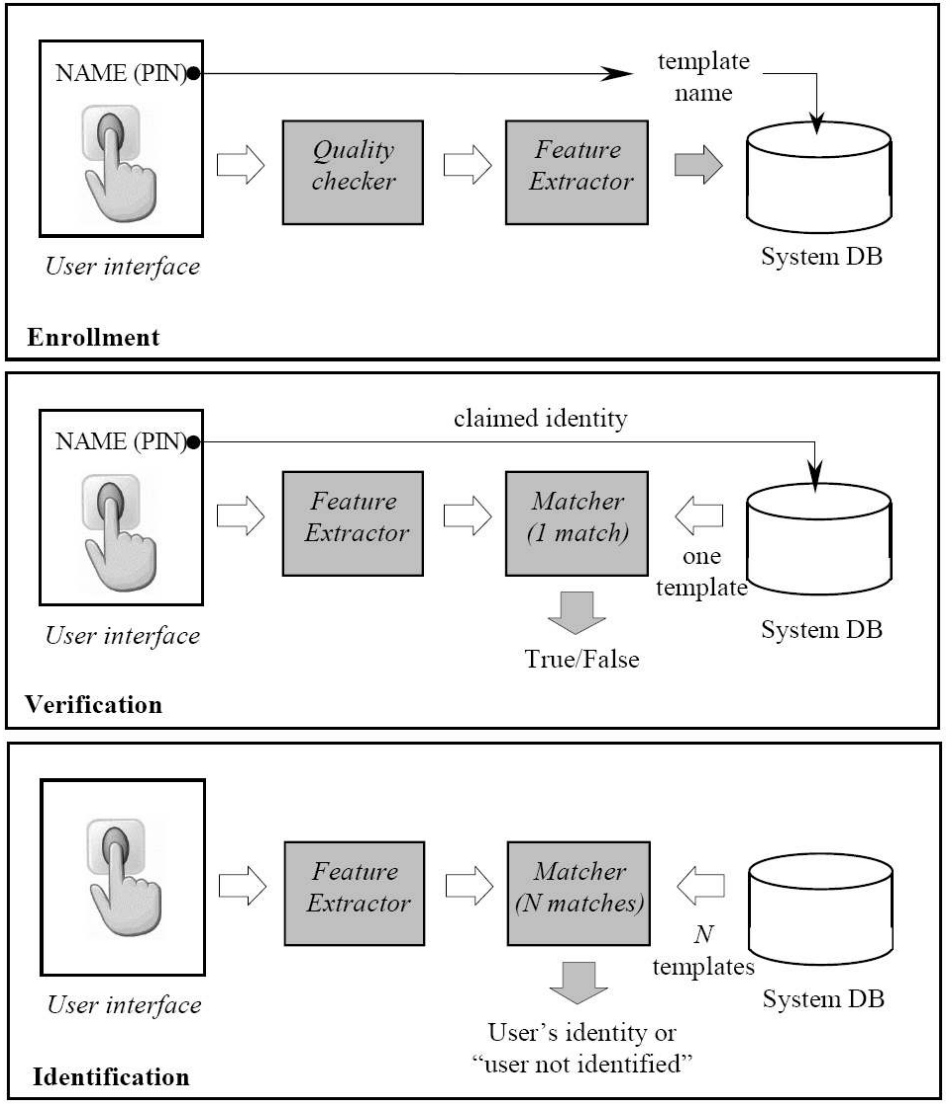


Metode Biometrice (cont.)

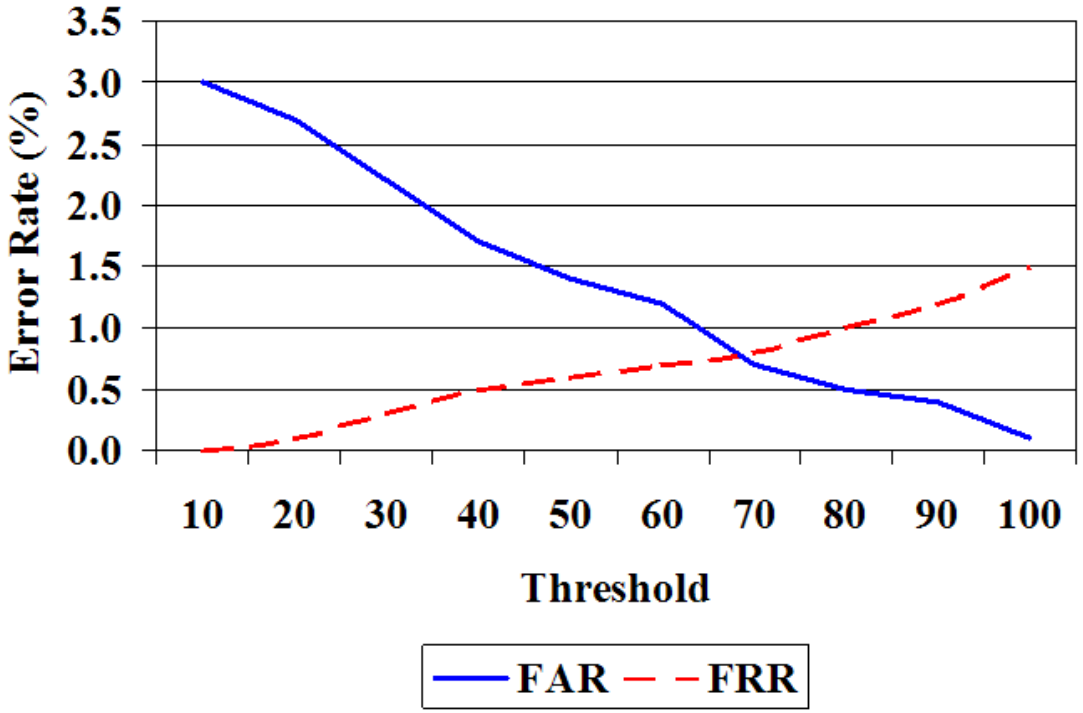


Percentages of biometric revenues by technology, 2006

Sistem Biometric

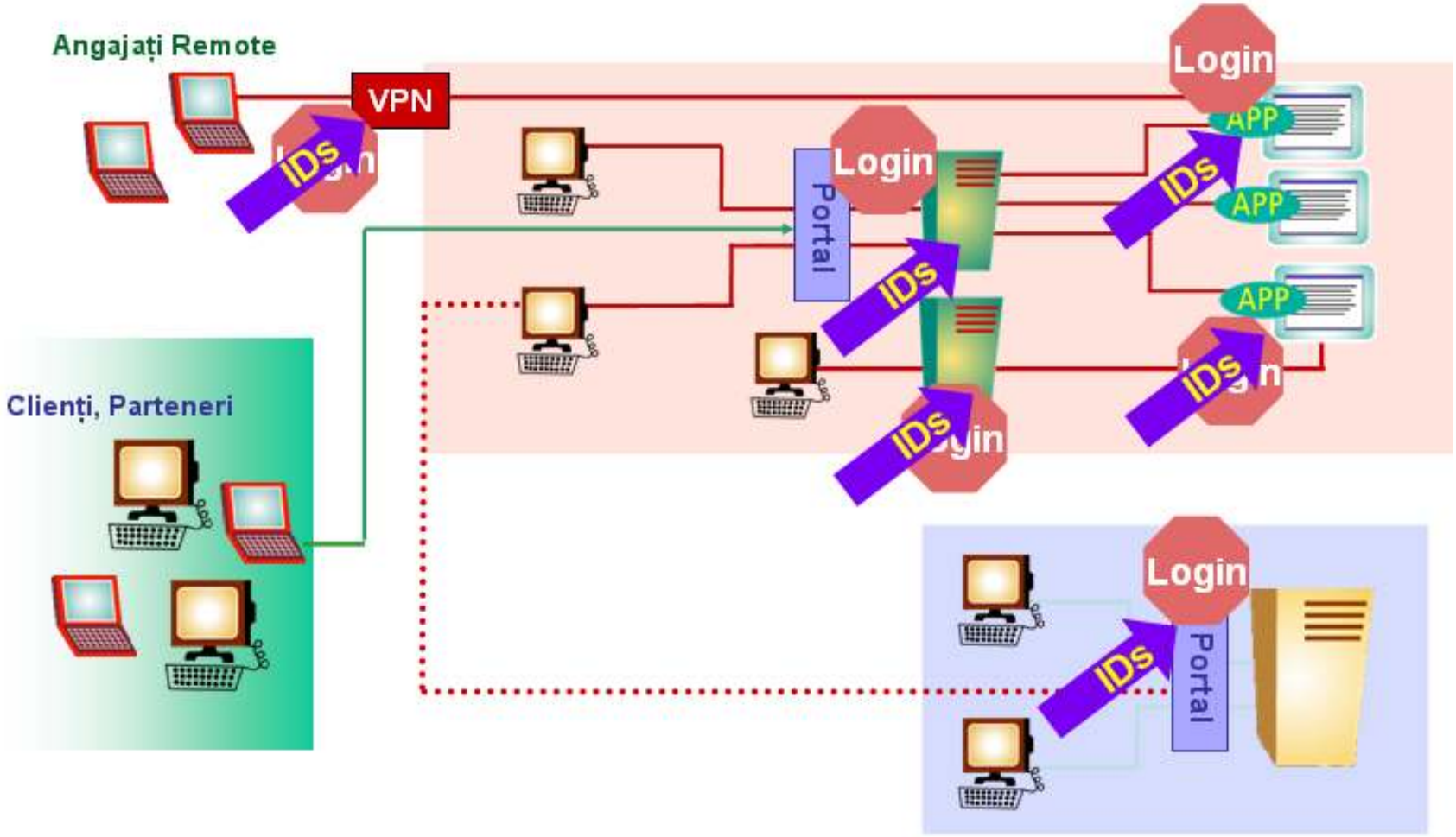


Performanţa Sistemelor Biometrice



- False Acceptance Rate (FAR) – Procentul de impostori acceptaţi în mod greşit de către sistem
- False Rejection Rate (FRR) – Procentul de utilizatori valizi rejectaţi în mod greşit de către sistem
- Threshold – Valoare ce trebuie setată pentru a controla rata erorilor

Identităţi Multiple



Single Sign On