

Single Sign On, Kerberos

Felhasználó hitelesítés



Single Sign On környezet

▶ Alap helyzet:

- ▶ Sok gép, sok szolgáltatás, emberek jönnek - mennek
- ▶ Sok jelszó, amit fejben kell tartani, gyakran kéne cserélni.
Általában leírják őket
- ▶ Gyorsan új accountok létrehozása, régi jogok törlése

SSO

▶ Megoldás

- ▶ Single Sign On, avagy Egyszeri belépés
- ▶ csak 1 bejelentkezés, csak 1 jelszó!

▶ SSO Előnyök

- ▶ Egyetlen jelszó mindenhez: Nem kell fejben tartani, nem kell leírni, nem okoz gondot a sűrű csere
- ▶ Egyetlen adatbázis, könnyebb és gyorsabb adminisztráció. Pl. mi van ha valaki elhagyja a céget...

SSO megközelítések

▶ Bróker alapú

- ▶ A bróker azonosít és kioszt egy tanúsítványt, amit a szolgáltatásnak be lehet mutatni.
- ▶ **Pl.: KERBEROS, SESAME** (Secure European System for Applications in a Multi-vendor Environment)
 - ▶ Az alkalmazásokat a brókerhez kell igazítani. (Kerberized alkalmazások)
 - ▶ Központosított adminisztráció, de mi van, ha megsérül
 - ▶ Nagyon sok múlik az azonosításon

SSO megközelítések 2.

▶ Ügynök alapú

- ▶ Egy ügynök automatikusan azonosít minden alkalmazásnak.
(Jelszó listák vagy kulcsok)
 - ▶ Pl.: SSH ügynök
- ▶ Előnyök és hátrányok
 - ▶ Az alkalmazásokat nem kell módosítani, működik a régiekkel is
 - ▶ Nem támogatja az adminisztrációt, sőt még az ügynökök miatt is aggódni kell
 - ▶ Az ügynököket biztonságosan kell tárolni

SSO megközelítések 3.

- ▶ Token alapú
 - ▶ Egy fizikai eszköz egy egyszer használatos kódot szerez, és ezt használja fel.
 - ▶ A fizikai eszköz csak plusz komplikáció
 - ▶ De biztonságosabb azonosítás
- ▶ Átjáró alapú
 - ▶ A szolgáltatások egy biztonságos területen vannak elhelyezve. A hozzáféréshez egy „tűzfalon” kell átjutni.
 - ▶ Hasonlít a bróker alapú megoldásra
 - ▶ Sok átjáró esetén szinkronizáció kell
- ▶ Ügynök és Bróker alapú
 - ▶ Egyesíti a két megoldás előnyeit. A felhasználó felé broker alapú, az alkalmazások felé ügynök alapú



Kerberos 5



Kerberos 5

- ▶ Kerberos és a jogosítványok
- ▶ A felhasználó egy szolgáltatást szeretne igénybe venni egy meghatározott szerveren. Létezik egy azonosítást végző központ, aki azonosítani tudja a szolgáltatást és a felhasználót is. Feladat, hogy a felhasználó azonosítsa magát a szolgáltatásnál.
- ▶ De CSAK „Kerberized” alkalmazások!
- ▶ MIT fejlesztés
 - ▶ 1988 október - Kerberos 4
 - ▶ 1993 szeptember - RFC 1510: Kerberos 5

Kerberos azonosítás

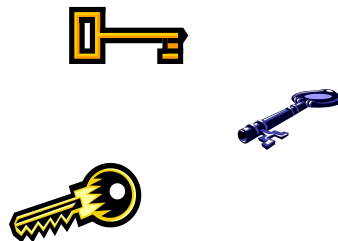
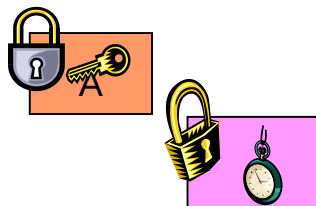
▶ Biztonság

- ▶ Nincsenek nyílt jelszavak (DES titkosítás használata, a jelszó mint kulcs)
- ▶ A szolgáltatás nem tartja nyilván a felhasználókat
- ▶ A jelszó megszerzése csak 1 felhasználót vagy szolgáltatást tesz kiszolgáltatottá
- ▶ Egyetlen jelszó az összes szolgáltatáshoz (regisztrációnál egyeztetve)

Azonosítás kellékei

- ▶ AS - Authentication Server
- ▶ TGS - Ticket Granting Server
- ▶ Kulcsok
 - ▶ A felhasználó kulcsa (jelszó)
 - ▶ A szolgáltatás kulcsa (biztonságos)
 - ▶ Az ideiglenes viszonykulcs
- ▶ Üzenetek
 - ▶ “Ticket”
 - ▶ “Authenticator”

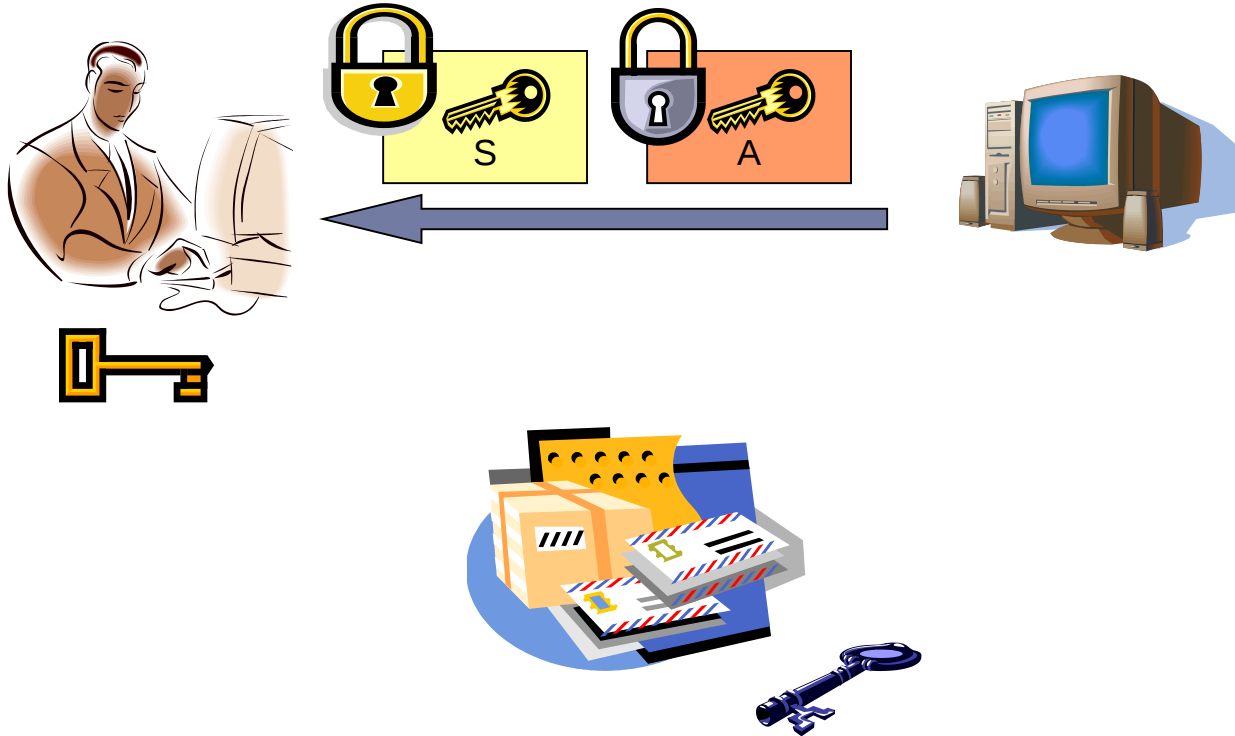
} KDC: Key Distribution Center



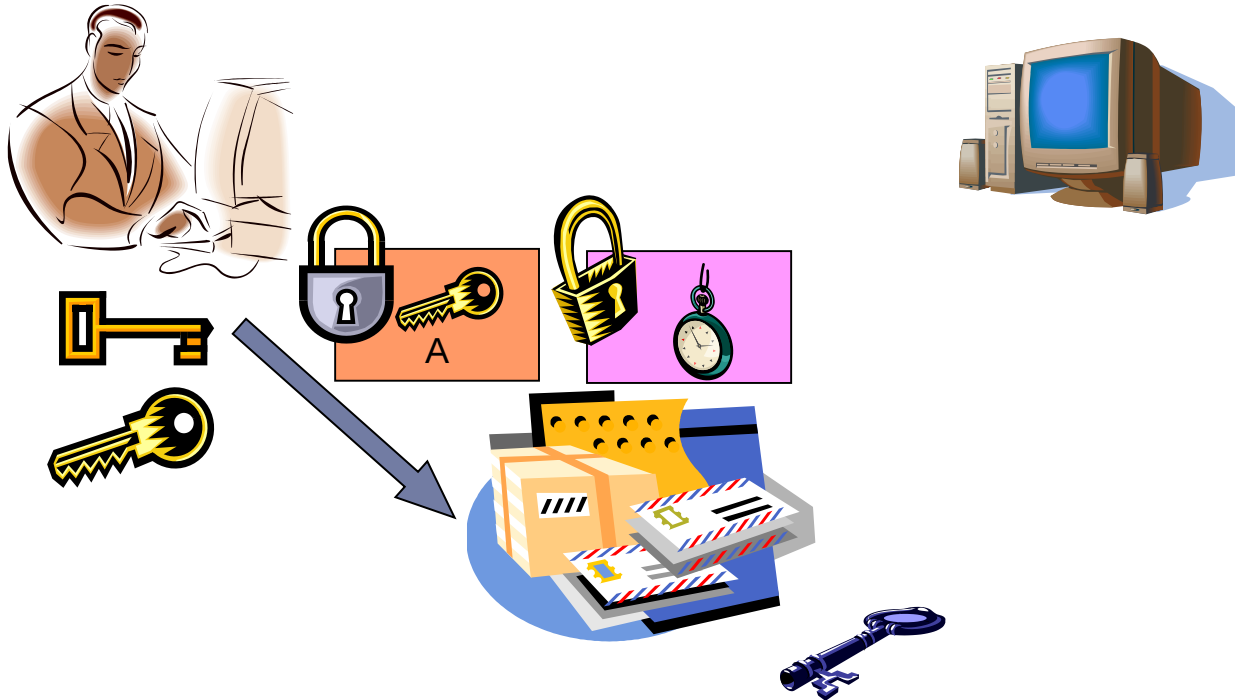
Kerberos AS 1. lépés



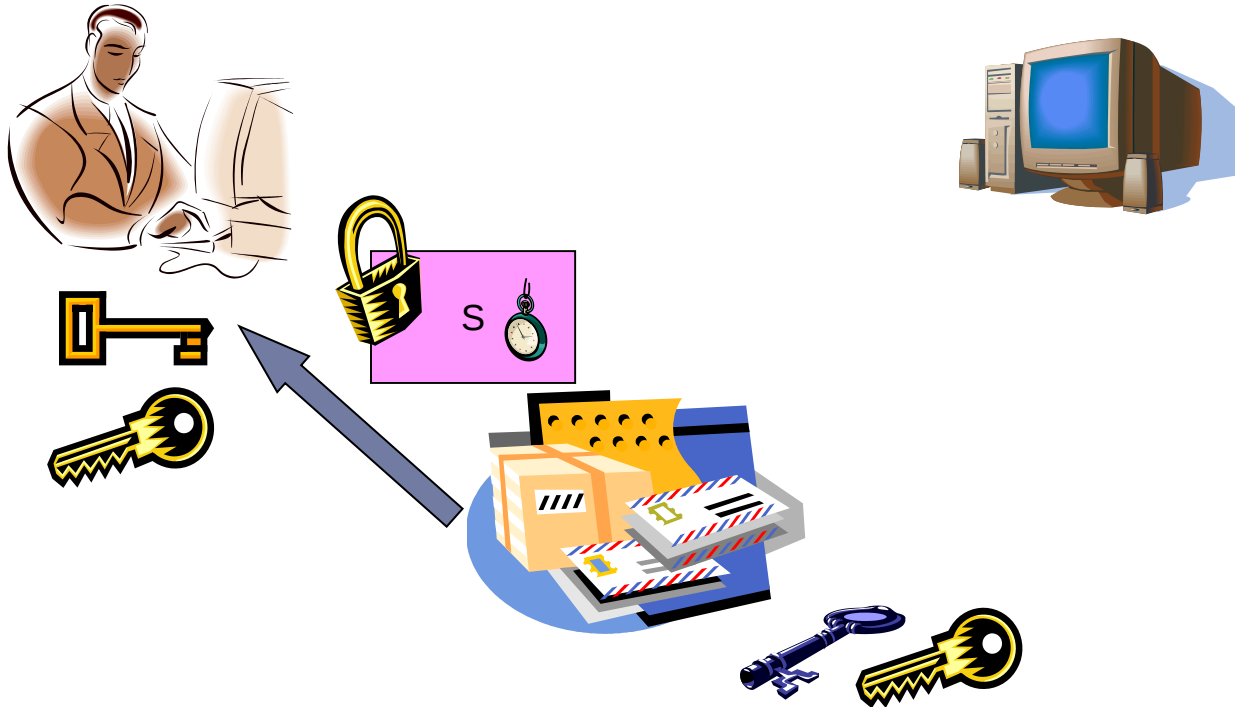
Kerberos AS 2. lépés



Kerberos AS 3. lépés



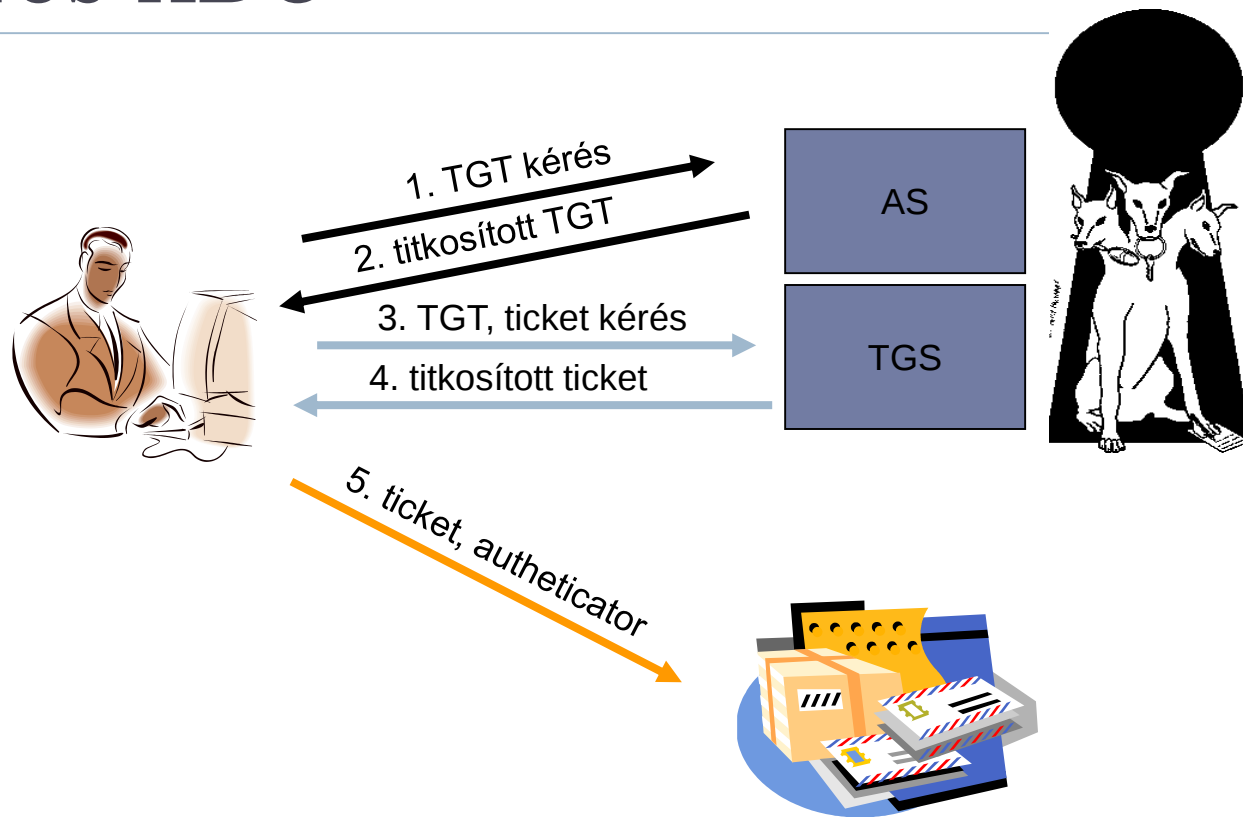
Kerberos AS 4. lépés



Ticket Granting Server (TGS)

- ▶ Cél, hogy a felhasználónak ne kelljen minden szolgáltatáshoz jelszavát ismételten megadnia: SSO
- ▶ A TGS egy olyan szolgáltatás, amely megszerzi helyette a kívánt viszonykulcsot. Kvázi egy „guest ID” amivel egy vendég bemegy egy épületbe
- ▶ TGT: Ticket Granting Ticket, az amit a TGS ad. Ez csak limitált ideig érvényes azonban!
- ▶ A TGS külön egység, de sokszor az AS mellett található (együtt: KDC - Key Distribution Center)

Kerberos KDC



Kerberos KDC lépések

1. A $\rightarrow$ AS: a
2. AS $\rightarrow$ A: $\{K_{a,tgs}\}K_a, \{T_{a,tgs}\}K_{tgs}$
3. A $\rightarrow$ TGS: $\{A_{a,tgs}\}K_{a,tgs}, \{T_{a,tgs}\}K_{tgs}, s$
4. TGS $\rightarrow$ A: $\{K_{a,s}\}K_{a,tgs}, \{T_{a,s}\}K_s$
5. A $\rightarrow$ S: $\{A_{a,s}\}K_{a,s}, \{T_{a,s}\}K_s$

A: felhasználó

AS: KDC Hitelesítő

TGS: KDC TGS

S: szolgáltatás

K_x : x kulcsa

$\{X\}K_y$: X titkosítva K_y kulccsal

$\{T_{x,y}\}K_y$: ticket =
y, {x, IP cím, idő, lejárat, $K_{x,y}\}K_y$

$\{A_{x,y}\}K_{x,y}$: authenticator =
{ y, idő } $K_{x,y}$

Kerberos KDC lépések (folyt.)

▶ Kezdeti ticket megszerzése

1. A felhasználó elküldi nevét a Kerberos hitelesítőnek.
2. A hitelesítő visszaküld egy titkosított viszonykulcsot valamint A TGTt (ticket a TGShez), amely tartalmazza a viszonykulcsot, a felhasználó azonosítóját, az időkorlátot. A ticket titkosítva van a TGS kulcsával

▶ Ticket a szolgáltatáshoz

3. A felhasználó authenticatort és TGT küld a TGSnek, valamint jelzi melyik szolgáltatást szeretné használni. A titkosított authenticator bizonyítja, hogy ő is ismeri a viszonykulcsot
4. A TGS egy új viszonykulcsot generál a felhasználó és a szolgáltatás számára és ezt titkosítva megküldi a felhasználó számára. Ezen kívül küld még egy ticketet, amellyel a felhasználó igénybe tudja venni a szolgáltatást

▶ A szolgáltatás igénybevétele

5. A felhasználó elküldi a ticketet és az authenticatort a szolgáltatásnak
- ▶ A szolgáltatás használható, a viszonykulcs segítségével a kommunikáció titkosítható

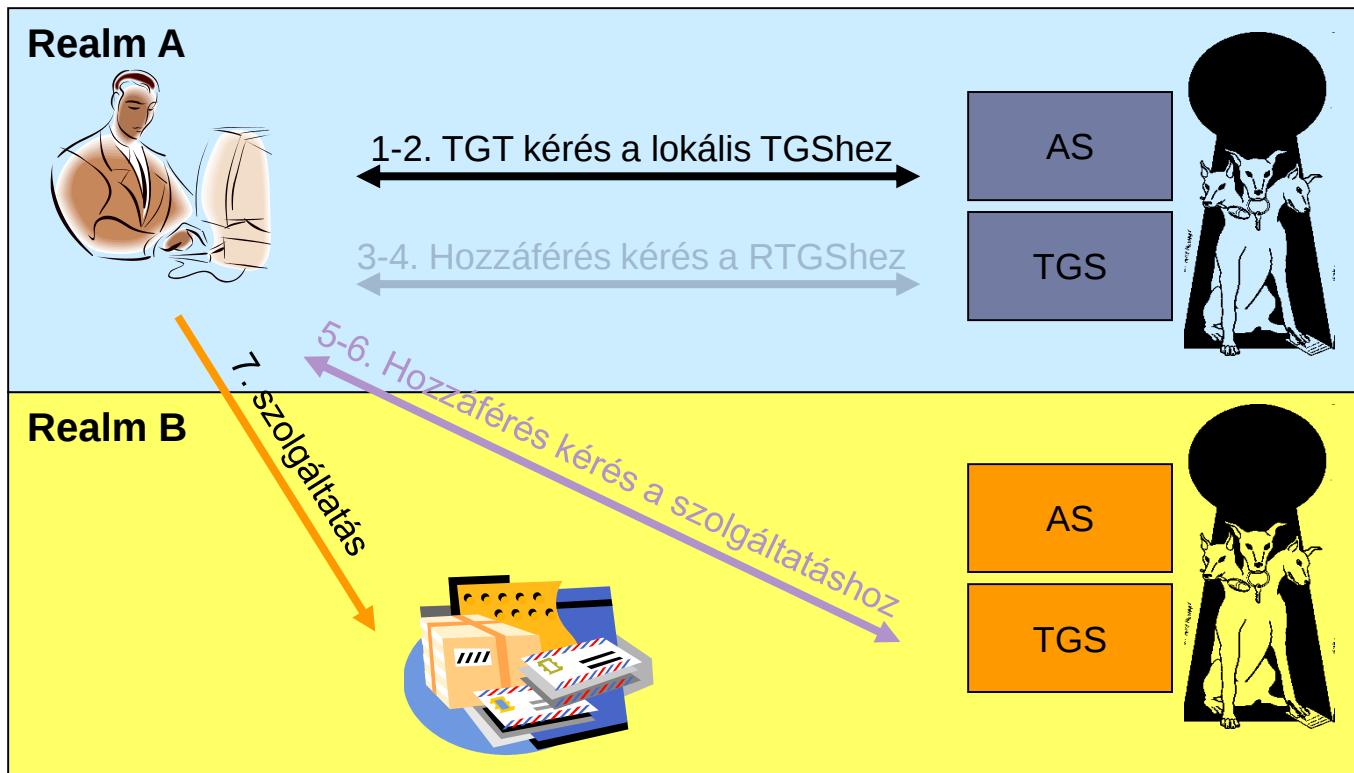
Kerberos előnyök

- ▶ Teljes SSO megvalósítás
- ▶ A hitelesítés állapotmentes
 - ▶ Kiesés esetén a szolgáltatást más Kerberos kiszolgáló tudja folytatni
 - ▶ Elosztott Kerberos szolgáltatás
 - ▶ Egyetlen „master” adatbázis, a többi kiszolgáló tükrözi és csak olvasható módon használja

(Cross Realm) Tartományok közötti azonosítás

- ▶ A hálózat növekedésével az AS és TGS szerverek nem bírják a tempót
- ▶ Megoldás a hálózat tartományokra (realm) osztása
- ▶ Realm: felhasználók, szolgáltatások, KDC
- ▶ Minden tartomány egy saját TGS-t regisztrál a másik tartományokban. (RTGS - Remote TGS) és ezen keresztül éri el a tartományon belüli szolgáltatásokat
-> Ez viszont nem jó, mert rosszul skálázható
- ▶ Az RTGS egységek hierarchikusan is felépíthetőek

Cross Realm hitelesítés



Kerberos 4

▶ Korábbi változat

- ▶ Az AS csak egy üzenetet küld, amelybe belerejti a “ticket” csomagot is
- ▶ A 4. lépésnél új időbélyeg kerül az üzenetbe
- ▶ Csak peer-to-peer RTGS kapcsolatok, nincs hierarchia

Kerberos alkalmazások

- ▶ Bones, E-Bones - A Kerberos Europai változata, az USA törvényei miatt.
- ▶ Elsősorban UNIX rendszerek, de:
- ▶ Win 2000 már támogatja!
 - ▶ SMB fájl-menedzsment
 - ▶ Nyomtató sorok
 - ▶ QoS kérések, ...
 - ▶ Támogatja az eredeti UNIX KDC -t is, de csak amikor nincs megszemélyesítés: pl. adatbázisok.

Kerberos használata

```
% kinit
```

```
Password for your_name@your.realm:
```

```
% klist
```

```
Ticket cache: /var/tmp/krb5cc_1234
```

```
Default principal: your_name@your.realm
```

Valid starting	Expires	Service principal
XXX	XXX (8 hous)	krbtgt/your.realm@you

```
% rlogin newhost.domain
```

```
...
```

```
% klist
```

```
Ticket cache: /var/tmp/krb5cc_1234
```

```
Default principal: your_name@your.realm
```

Valid starting	Expires	Service principal
XXX	XXX (8 hous)	krbtgt/your.realm@you
XXX	XXX (8 hous)	host/newshost.domain@you

Kerberos sebezhetősége

▶ Üzenetek visszajátszása

- ▶ Az órák szinkronja miatt egy intervallum van megadva. Ezt kivédené egy cache, de gondok vannak az implementációval, főleg UDP esetben. Állapotmentes szolgáltatás!

▶ Órák szinkronizációjának megtámadása

- ▶ Az idő meghamisítása és így egy kulcs megszerzése. Védekezés egy challenge-response rendszerrel lenne lehetséges, de így már állapotok kerülnének a rendszerbe. (+2 üzenet, +állapotok) Lehetne csak opcionális, és használhatnák ekkor a Biztonságos idő szolgáltatásokat

Kerberos sebezhetősége 2.

▶ Jelszó találgatások

- ▶ A jelszó kódolva utazik a hálózaton, de megfigyelésekkel lehet egy szótáras támadást indítani. Sőt lehet más nevében azonosítást kérni!
- ▶ Megoldás a privát kulcsok alkalmazása (smartcard)

▶ Hamis AS szerverek

- ▶ Mivel az AS-t nem azonosítják, ezért lehetőség van hamis AS szerverek felállítására



Hitelesítés a jelszavakon túl



Azonosítás módszere

▶ Egy személyes kulcs

- ▶ Ismerete: jelszó, személyes információ
- ▶ Birtoklása: fizikai kulcs, token, smartcard
- ▶ Viselése: ujjlenyomat, hangminta, aláírás

Többfaktoros
azonosítás esetén ezek
kombinációja
szükséges!

▶ A kulcs azonosítja a felhasználót a hitelesítő felé

- ▶ Csak a felhasználó ismerheti / birtokolhatja / viselheti a kulcsot
- ▶ Ha valaki más felhasználó használja a kulcsot, akkor megszemélyesíti a kulcshoz társított felhasználót

▶ A kulcsot fel kell ismernie a hitelesítőnek

- ▶ Általában a hitelesítő is ismeri a kulcsot
- ▶ Erős azonosítás, ha a felhasználó a hitelesítéshez kulcsot nem fed fel még a hitelesítő előtt sem!
 - ▶ A hitelesítő ilyenkor nem ismeri a kulcsot

Azonosítás támadása

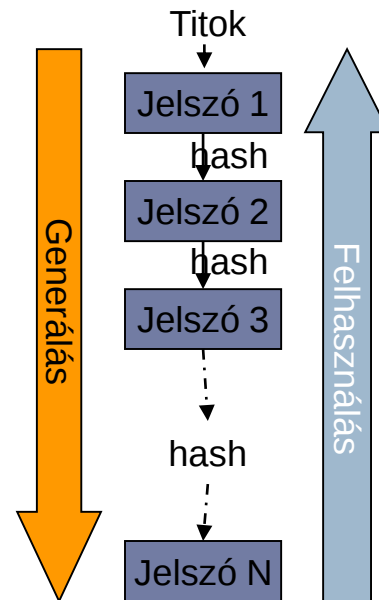
- ▶ A támadó célja a megszemélyesítés
 - ▶ Más azonosítójának felvétele. A támadás után a megszemélyesített felhasználó felel a támadó tetteiért.
- ▶ Aktív támadás
 - ▶ A hitelesítő támadása
 - ▶ Programhibák kihasználása
 - ▶ On-line próbálkozások
- ▶ Passzív támadás
 - ▶ A forgalom megfigyelése, hallgatózás
 - ▶ A megfigyelt forgalomból a hitelesítő kulcs megfejtése (off-line)

Egyszeri jelszavak

- ▶ A visszajátszásos támadások ellen véd, ha minden jelszavat csak egyetlen egyszer használunk
- ▶ One Time Passwords (OTP)
- ▶ A titokból az azonosításhoz egy egyszer használatos jelszót képezek
 - ▶ A titkot nem feltétlenül kell ismernie mindkét félnek!

Egyszeri jelszó: Lamport séma

- ▶ Adott a titok több, egymást követő egyirányú transzformáltja $h(x), h^2(x), h^3(x), \dots, h^{100}(x)$ jelszavak
- ▶ A jelszavak használata a generálással ellentétes irányban történik
- ▶ A hitelesítő tárolja a felhasználó nevét és az utolsóként használt jelszavát
- ▶ A felhasználó a hitelesítésnél a nála következő (egyel kisebb sorszámú) jelszót használja
 - ▶ A hitelesítő nem ismeri a jelszót, azonban, ha az általa tárolt jelszóhoz az adott egyirányú függvényvel el lehet jutni, akkor a hitelesítés sikeres
 - ▶ Sikeres hitelesítésnél a hitelesítő frissíti az utolsó jelszót
- ▶ Ha az összes jelszót elhasználták, akkor újakat kell előállítani



S/Key

- ▶ Lamport sémája alapján
- ▶ Módszer:
 - ▶ Adott a felhasználó jelszava (titka) és egy inicializáló mag (seed)
 - ▶ A seed segíti, hogy ugyanazt a titkot többször is fel lehessen használni. (Más hitelesítők, vagy új jelszavak generálása)
 - ▶ 64 bites (8 bájtos) egyszeri jelszavak
 - ▶ Kompromisszum a biztonság és a begépelhetőség között
 - ▶ MD4 alapú hash funkció
 - ▶ Input: 8 bájt
 - ▶ Output: 8 bájt, a 16 bájt MD4 kimenet két 8 bájtos részének XOR kapcsolata
 - ▶ A begépelhető jelszavak miatt a 64 bites érték 6 rövid (1-4 betű) szócskára fordítódik egy egységes 2048 szavas nyilvános szótár alapján

S/Key használat

- ▶ Cél: hogy lehallgatással ne lehessen támadni
- ▶ Nincs titkos algoritmus, A titkot nem tároljuk!
- ▶ A hitelesítő az utolsó helyes hitelesítéshez használt jelszót jegyzi, illetve a sikeres hitelesítések számát
 - ▶ Hitelesítésnél közli az inicializáló magot (seed) valamint, hogy hányadik jelszót kéri
 - ▶ A felhasználó a saját titkából kiindulva meghatározza a kért jelszót
- ▶ A jelszavakat előre is lehet kalkulálni, ha a környezet nem biztonságos hozzá -> kódkönyv

S/Key gondok

▶ Utolsó jelszó tárolása

- ▶ A hitelesítő nem tárolja titkot, de ugyanakkor tárolja az utolsó sikeres jelszót. Ha át tudjuk írni, akkor megszemélyesítettük a felhasználót

▶ Kommunikáció lehallgatása

- ▶ A kommunikáció lehallgatásával nem tudjuk meg a titkot, de egy elkapott jelszó esetén még off-line találgathatunk

▶ Több hitelesítő

- ▶ Több hitelesítő esetén a hitelesítőket szinkronizálni kell. Hibás szinkron esetén egy elkapott jelszó visszajátszható

▶ Kódkönyvek használata

- ▶ A kódkönyvet kilesve megtudjuk a jelszavakat

Secure ID

- ▶ A hitelesítő ismeri a titkot, de a felhasználó nem
 - ▶ Ellenben van egy eszköze, ami ismeri
 - ▶ Két faktoros hitelesítéshez
- ▶ Secure ID
 - ▶ Eszközök (kb. kulcstartó nagyság) a hitelesítés erősítéséhez
 - ▶ Az idő függvényében egyszeri jelszavakat állít elő a hitelesítéshez
 - ▶ 64 bites kulcs + 64 bites idő -> 6-8 digitos jelszó
 - ▶ Az kód egységenként (30 vagy 60 mp) változik
 - ▶ PIN kód segítségével + 4-6 digitos jelszó
- ▶ Gondot okoz, ha az órák nincsenek szinkronizálva
- ▶ TPM használata ajánlott, a szoftveres megoldás nem az igazi



Secure ID (problémák)

Scientists crack RSA SecurID 800 tokens, steal cryptographic keys

Scientists penetrate hardened security devices in under 15 minutes.

by Dan Goodin - Jun 25, 2012 3:20 pm UTC

NATIONAL SECURITY WHITE HAT 67



Padding Oracle
támadás

RSA-ba betörés után

Cserélik a SecurID tokeneket

2011.06.07. 14:41 | buherator | 5 komment

Laza három hónappal az **első bejelentés** után az RSA **elismerte**, hogy a tőle megszerzett, SecurID technológiával kapcsolatos adatok veszélyt jelenthetnek az autentikációs megoldást használó rendszerek biztonságára, valamint hogy az incidens kapcsolatban áll a Lockheed Martinnál **történtekkel**.

Smart kártyák

- ▶ Nyilvános/privát kulcson alapuló egyeztetés
 - ▶ A titkot csak a felhasználó ismeri, a hitelesítőnél a nyilvános része van
 - ▶ Csak smart kártyával lehetséges, hiszen a felhasználó képtelen kiszámolni, vagy bevinni az ilyen jelszavakat
- ▶ Smart kártya – TPM (Trusted Platform Module)
 - ▶ Önálló CPU és memória
 - ▶ A privát kulcsot a kártya őrzi és az nem kerül a kártyán kívülre!
 - ▶ Minden műveletet a kártya végez
 - ▶ A kártyát befogadó gép iránt sincs bizalom
 - ▶ A felhasználót ő is azonosítja (PIN kód)



Biometrikus jelszavak

- ▶ Mindig „kéznél lévő” nagy bonyolultságú jelszavak
 - ▶ Ujjlenyomat
 - ▶ Egyre gyakoribb. Egerekbe, laptopokba, telefonba, érintőkijelzőkbe építve.
 - ▶ Kis helyigény, gyors használat
 - ! Könnyen ellopható
 - ! Nem megváltoztatható
 - ▶ Hangminta
 - ▶ Telefonon keresztül is végezhető! (Ügyfélszolgálatok)
 - ! Háttérzajok, betegség, stressz, alkohol befolyásolja
 - ! Visszajátszható

Ujjlenyomat...

Jelszavak helyett az új telefonom
felismeri az ujjlenyomatomat.
Ugye milyen kényelmes ez?



Biometrikus jelszavak (folyt.)

- ▶ Retina letapogatás

- ▶ Nagyon közélről kell letapogatni (IR lézer)
(véredényazonosítás)
- ▶ Nagyon biztos eljárás

- ▶ Írisz letapogatás

- ▶ Kb. 30 centi távolságból elegendő
- ▶ Fejlődik (okostelefon?)



- ▶ Egyéb, még nem túl elterjedt módszerek

- ▶ Arcfelismerés, kézfelismerés, gépelési sebesség, Aláírás dinamikussága

- ▶ **Többfaktoros hitelesítés szükséges!**

Azonosítás javítása

- ▶ Jelszavak bonyolultságának növelése
 - ▶ Hosszú jelszavak, gyakori cserék
 - ▶ De ezek megjegyezhetetlenek
 - Le kell írni őket vagy túl egyszerűek (összefüggő jelszavak: kukutyin1, kukutyin2, ...)
 - ▶ A több nem mindig erősebb: UNIX 16 byte, LMHASH
- ▶ Megoldás
 - ▶ Oktatás a jelszóhasználatról
 - ▶ Jelszó helyett más azonosítás
 - ▶ Többfaktoros azonosítás
 - ▶ SSO megvalósítása

A jelszó továbbítás védelme

- ▶ A jelszót továbbító csatorna erős védelme
 - ▶ Pl.: SSL, SSH
- ▶ Több csatorna egyidejű használata
 - ▶ Számítógépes azonosítás + SMS
 - ▶ Egy SMS-en kapott kód, mint második jelszó
 - ▶ Pl.: Internetes bankoknál