Protocoles d'authentification

Plan

- Les problèmes de sécurité des protocoles d'authentification
- Un exemple de protocole d'authentification : Kerberos
- Autres services d'authentification
- Les certificats d'authentification X.509
  - Liste de révocation

Service d'authentification

- Service d'authentification
  - À base de serveur d'authentification
    - Un tiers … de confiance
    - Par ex. Kerberos, AAA, Radius, Diameter
  - Sans
    - par ex. SSL

Les problèmes de sécurité

- Les services de sécurité nécessaire à la distribution des clefs :
  - **confidentialité** et **opportunité** (" **timeliness** ")
- La confidentialité :
  - chiffrement des informations d' identification et de la clef de session
  - Nécessite l'utilisation d'une connexion préalablement sécurisée qui utilise des clefs partagées ou publiques
- La justesse/opportunité
  - Contre les attaques de type rejeu
  - Fournit par une numérotation, horodatage ou un processus de type "challenge/response "

KERBEROS

In Greek mythology, a many headed dog, the guardian of the entrance of Hades

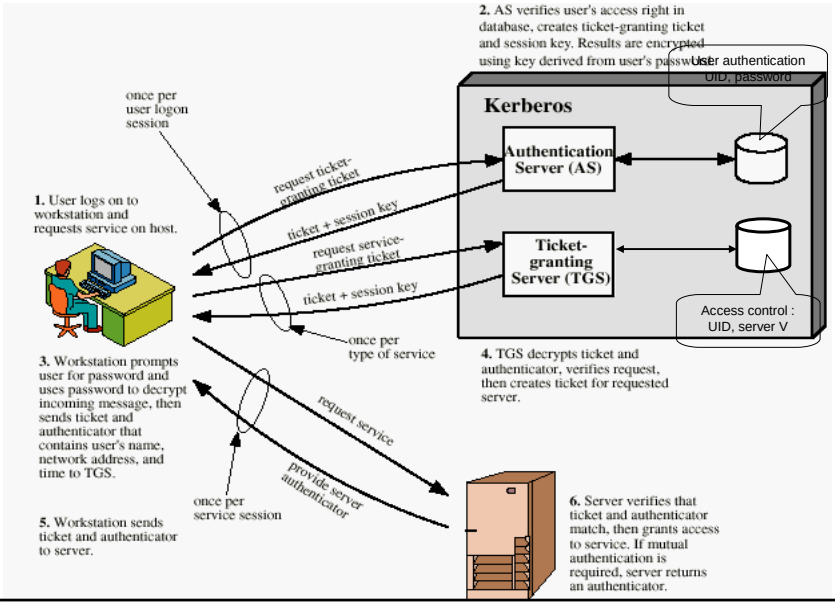
KERBEROS

- But
  - Contrôle de l'accès aux services d'un serveur
- Trois risques existent :
  - Un client prétend être un autre.
  - Le client modifie l'adresse IP d'une station.
  - Le client capture des messages et utilise une attaque par rejeu.

KERBEROS

- Un serveur d'authentification centralisé
  - Authentifie les clients vis-à-vis des serveurs et vice versa.
- Utilise une technique de chiffrement conventionnel (pas d'utilisation de clef publique)
- Deux versions: v4 et v5
  - La version 4 utilise DES et est mono domaine

Fonctionnement de Kerberos



Kerberos Version 4

- Les variables :
  - C = client
  - AS = authentication server
  - V = server
  - IDc = identifier of user on C
  - IDv = identifier of V
  - Pc = password of user on C
  - ADc = network address of C
  - Kv = secret encryption key shared by AS and V
  - TS = timestamp, TTL = lifetime
  - || = concatenation

Un dialogue simple d'authentification

(1) C → AS: IDc || P_c || IDv

(2) AS → C: Ticket

(3) C → V: IDc || Ticket

Ticket = E_{Kv}[IDc || AD_c || IDv]

Une clé partagée Kv entre chaque serveur V et AS.

- Le mot de passe est en clair
- La durée de vie du ticket est infinie
- Surcharge du serveur d'authentification

Deuxième dialogue d' authentification

(1) C → AS: IDc || ID_{tgs}

(2) AS → C: $E_{Kc}[Ticket_{tgs}]$

$Ticket_{tgs}= E_{Ktgs} [IDc||ADc||ID_{tgs}||TS_1||TTL_1]$

(3) C → TGS: IDc||IDv||$Ticket_{tgs}$

(4) TGS → C: $Ticket_v$

$Ticket_v= E_{Kv} [IDc||ADc||IDv||TS_2||TTL_2]$

(5) C → V: IDc||$Ticket_v$

- Une clé partagée Kc entre chaque C et AS, issue du mot de passe f(Pc)=Kc
- Une clé partagée Ktgs entre chaque TGS et AS
- Une clé partagée Kv entre chaque serveur V et son TGS.

Dialogue d'authentification

- Problèmes:
  - Un adversaire peut voler un ticket et s'en servir
    - Un durée de vie est associé au ticket "ticket-granting"
      - Trop courte → demande répétée du mot de passe
      - Trop longue → plus d'opportunité pour une attaque par rejeu
  - Un adversaire peut voler un ticket et s'en servir avant qu'il n'expire !

Dialogue d'authentification

Authentication Service Exhange: To obtain Ticket-Granting Ticket

(1) C → AS: IDc || IDtgs ||TS1

(2) AS → C: $E_{Kc}[K_{c,tgs}|| IDtgs || TS_2 || TTL_2 || Ticket_{tgs}]$

$Ticket_{tgs} = E_{Ktgs}[K_{c,tgs}|| IDc||ADc||IDtgs||TS_2 || TTL_2 || Ticket_{tgs}]$

Ticket-Granting Service Echange: To obtain Service-Granting Ticket

(3) C → TGS: $IDv ||Ticket_{tgs} ||Authenticator_c$

(4) TGS → C: $E_{Kc}[K_{c,v}|| IDv || TS_4 || Ticket_v]$

$Ticket_v = E_{Kv}[K_{c,v}|| IDc||ADc||IDv||TS_4 || TTL_4 || Ticket_{tgs}]$

$Authenticatorc = E_{Kc}[K_{c,tgs}|| IDc || ADc || TS_3]$

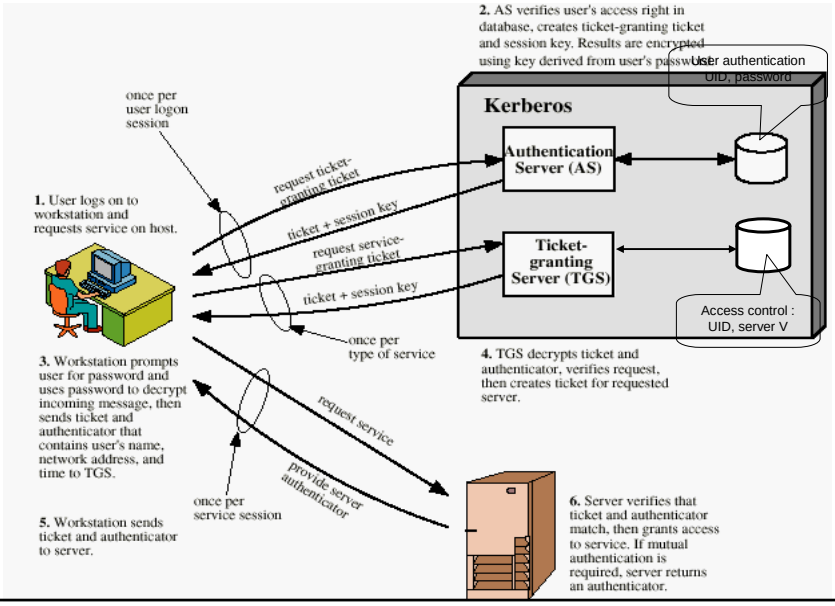
Client/Server Authentication Exhange: To obtain Service

(5) C → V: $Ticket_v || Authenticator'_c$

(6) V → C: EKc,v[TS5 +1]

$Authenticator'c = E_{Kc,v}[IDc || ADc || TS_5]$

Fonctionnement de Kerberos



Requêtes entre domaines Kerberos

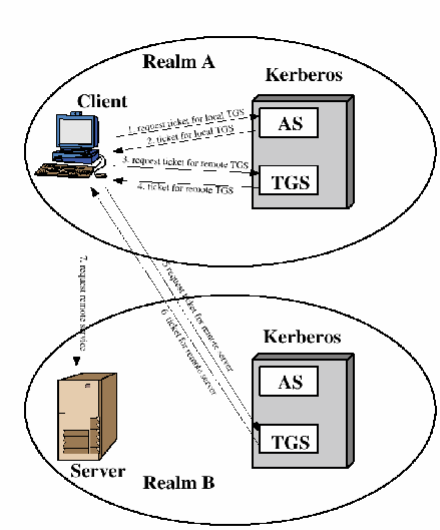


Figure 4.2 Request for Service in Another Realm

15

Différence entre les versions V4 et V5 de Kerberos

- Dépendance vis-à-vis du système de chiffrement
  - V4 utilise DES
- Dépendance vis-à-vis du protocole Internet
- L'ordre des octets dans les messages
  - V5 : ASN1 + BER
- "Ticket lifetime"
  - V5 : "explicit start and end times"
- La propagation des crédits
  - transitivité : C => V1=> V2)
- L'authentification entre domaines
  - $N^2/2$ authentification

Technique de chiffrement de Kerberos

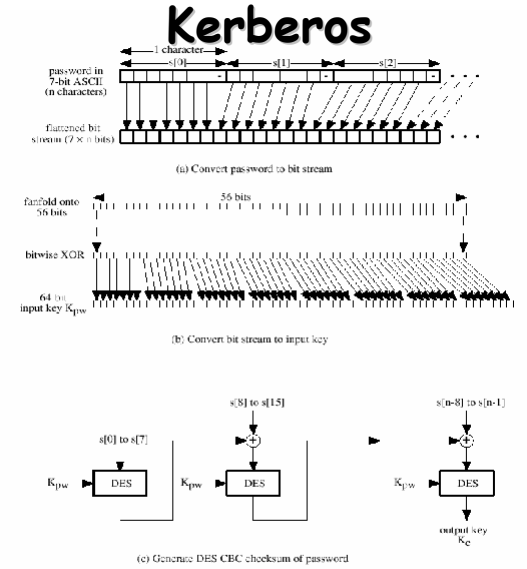


Figure 4.6 Generation of Encryption Key from Password

17

Le mode PCBC de DES

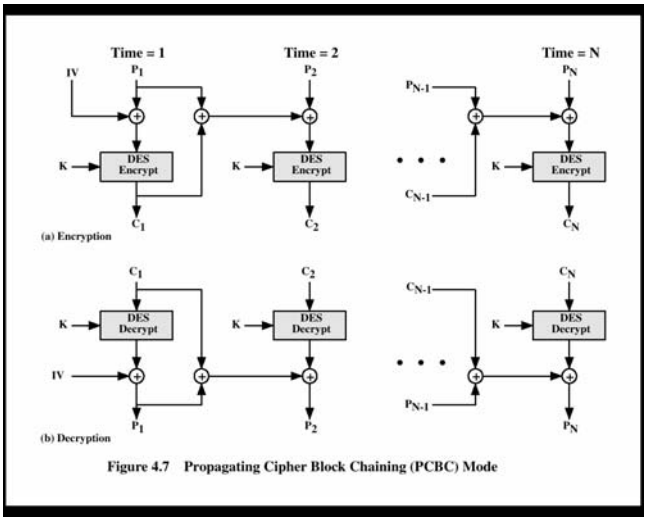


Figure 4.7 Propagating Cipher Block Chaining (PCBC) Mode

Utilisation de Kerberos

- **Utiliser la dernière version de Kerberos :**
  - v5 : permet l'authentification entre domaines
  - Kerberos v5 :
    - RFC 1510 (septembre 1993), rfc 4120 (juillet 2005)
- **Pour utiliser Kerberos:**
  - un KDC ("Key Distribution Center") dans votre réseau
  - Des applications adaptées et utilisant Kerberos dans tout vos systèmes

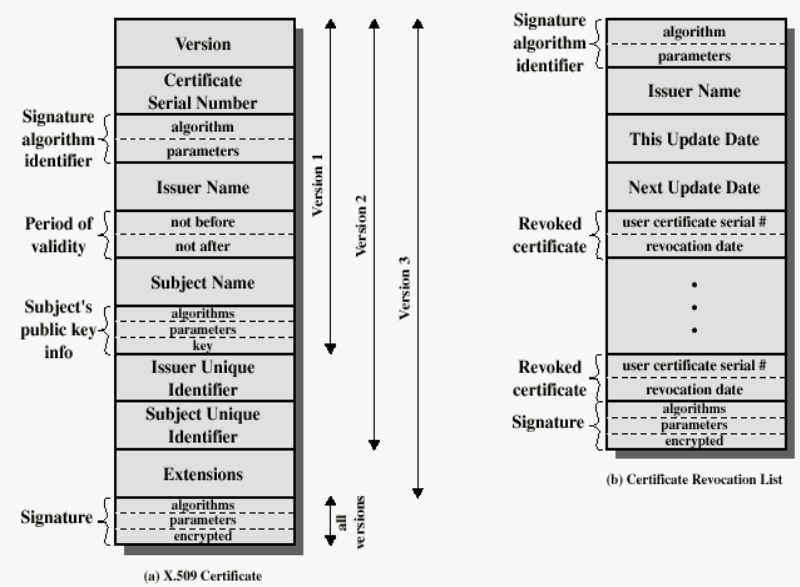
Qq systèmes d'authentification

- ***AAA*** **:**
  - "Authentication, Authorization and Accounting"
  - RFC 2903 (2000)
- RADIUS
  - "Remote Authentication Dial In User Service"
  - Rfc 2865 (June 2000), m-à-j. par rfc 3373 (2003), en 2001 pour IPv6, etc.

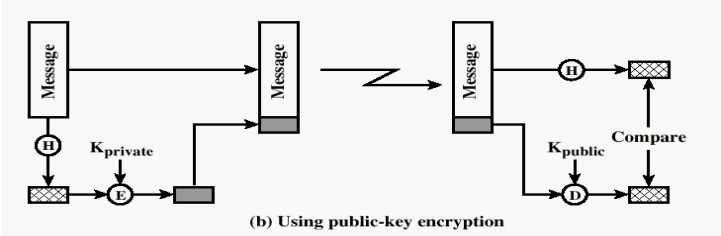
Le service d'authentification de X.509

- X500 :
  - Le service de l'OSI pour l'annuaire (equiv. à DNS)directory Service (eq. DNS)
    - Un ensemble distribué de serveurs qui maintiennent une base de données des noms et de leur attribut (adresse IP)
  - Cette base de données peut servir de stockage '"repository") pour les clefs publiques
- X.509 :
  - Historiquement X.509 definissait les certificats nécessaire au service d'authentification de X.500
  - Chaque certificat contient la clef publique d'un utilisateur. Il est signé par la clef privée d'une autorité de certification (CA).
  - Utilisé par S/MIME, IPsec, SSL/TLS , SET, etc.
  - L'utilisation de RSA est initialement prévue.
  - Les versions de X.509 :
    - V1 en 1998, V2 en 1993, V3 en 1995
    - Une certaine compatibilité ascendante

Le format X.509



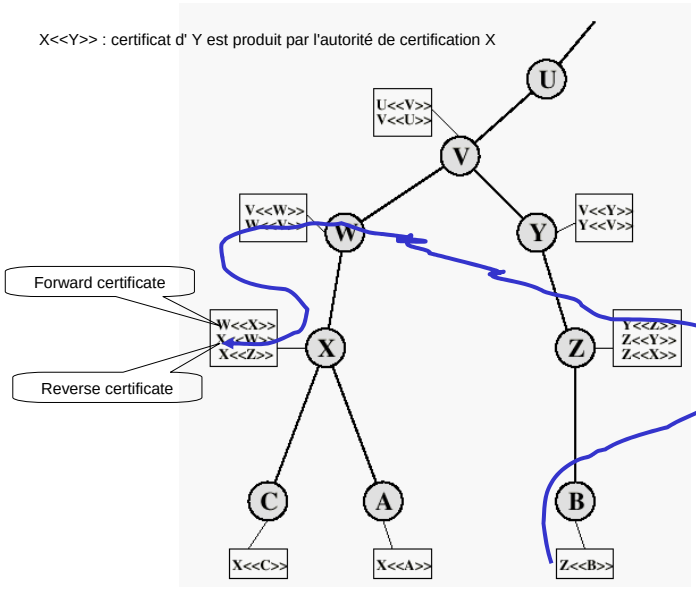
Signature numérique à base de chiffrement asymétrique



L'obtention d'un certificat

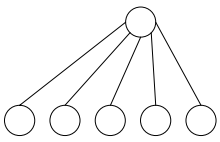
- Les propriétés d'un certificat généré par un CA :
  - N'importe quel client ayant la clef publique du CA peut obtenir la clef publique d'un client qui a été certifiée.
    - Cette association est sûre
      - le niveau de sûreté est celui accordé au CA
    - L'association est authentique
  - Personne hormis le CA peut modifier la certificat sans être détecté :
    - the private key of CA is secret
    - Intégrité des certificats

Hiérarchie des certificats X.509



25

Domaine d'authentification



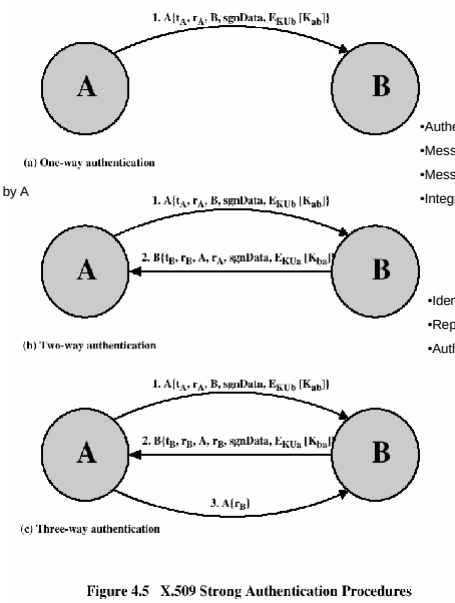
Révocation des certificats

- Les raisons de révoquer un certificat :
  - Lorsque la clef secrète est potentiellement compromise.
  - Lorsque le client n'est plus certifié par le CA
  - Changement de CA
  - Fin de contrat.
  - Le CA est potentiellement compromis.

  - CRL :
    - "Certificat Revocation List"

Protocoles d'authentification

t_A : timestamp (begin and end times)
r_A : nonce ("number once")
K_{ab} : session key
A{X} : message X + its digital signature by A



- Authentification of A
- Message was generated by A
- Message intented for B
- Integrity and originality of message

- Idem +
- Reply message was generated by B
- Authentification of B

Figure 4.5 X.509 Strong Authentication Procedures

Bibliographie et sites web

- Bryant, W. "Designing an Authentication System: A Dialogue in Four Scenes". http://web.mit.edu/kerberos/www/dialogue.html
- Kohl, J.; Neuman, B. "The Evolution of the Kerberos Authentication Service" http://web.mit.edu/kerberos/www/papers.html
- http://www.isi.edu/gost/info/kerberos/