# Föreläsning 10

DD1389
Internetprogrammering
6 hp

## Innehåll

- Krypteringsöversikt (PKI)
- Java Secure Socket Extension (JSSE)

## Säkerhetsproblem

1. Vem är det man kommunicerar med
   - Autentisering
2. Data kan avläsas
   - Interception
3. Data kan ändras
   - Dataintegritet

## **Public Key Infrastructure (PKI)**

- Ett system för att utfärda, förvara och distribuera digital certifikat (virtuellt ID-kort).
- Ett certifikat är en signerat meddelande som används för att kontrollera om en publik nyckel tillhör en viss enhet.
- Erbjuder ett sätt att lösa dessa problem
  1. Certifikat
  2. Kryptering
  3. Hash

## Assymmetrisk kryptering

- Två nycklar, privat / publik
- Löser autentisering
- Beräkningsintensiv
  - olämplig för kryptering av större datamängder
- Algoritmer
  - Rivest Shamir Adleman (RSA)
  - Diffie-Hellman (DH)

## Symmetrisk kryptering

- En gemensam nyckel
- Snabbt => för större datamängder
- Vanliga algoritmer
  - Data Encryption Standard (DES)
  - Triple-strength DES (3DES)
  - Advanced Encryption Standard (AES)
  - Rivest Cipher 2 (RC2)
  - Rivest Cipher 4 (RC4).

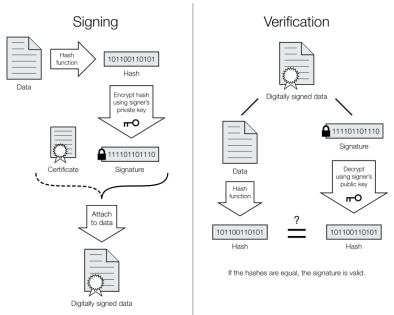
# Hash Funktioner

- HMAC (Hash Message Authentication Code)
  - Hash kod adderat till ändelsen av symmetrisk krypterat data
- Alogritmer
  - SHA (Secure Hash Algoritm)
  - MD5 (Message Digest 5)
- Digital signatur
  - Hash krypterat med avsändarens privata nyckel

# Certifikat

- Certificate Authority (CA): Utfärdar certifikat
  - Comodo, Symantec, GoDaddy m.fl
  - Över 100 rotcertifikat finns installerade i de vanligaste webläsarna
- X.509 är en standard för att specificera ett certifikats format (1988)
- Innehåller bl.a:
  - Issuer
  - Period of validity
  - Subject
  - Subject's publika nyckel
  - Signatur
    - krypterad med CA:s privata nyckel

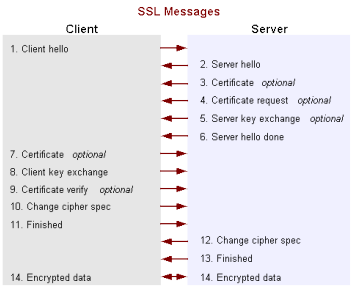
# Digital signatur



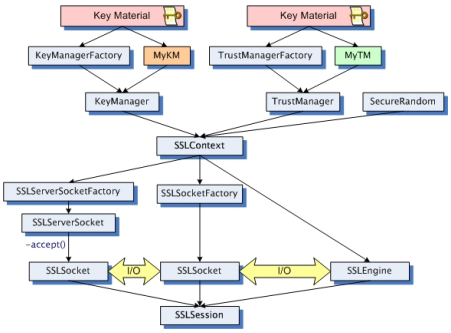

# Transport Layer Security (TLS)

- Är ett protokoll
- Ligger mellan Transportlagret / Applikationslagret
- Specificerar ej krypteringsalgoritmer utan en metod att generellt inbädda PKI
- SSL 3.0 => TLS 1.2
- HTTPS använder port 443
- PKI i java => JSSE

# Handshake



# Klasser




# Server.java (1/2)

```
import javax.net.ssl.*;
import java.io.*;

public class Server{
   public static void main(String[] args){
     SSLServerSocketFactory ssf =
     (SSLServerSocketFactory)SSLServerSocketFactory.getDefault();
     System.out.println("Stöder:");
     for(int i = 0; i < ssf.getSupportedCipherSuites().length; i++)
        System.out.println(ssf.getSupportedCipherSuites()[i]);
     SSLServerSocket ss = null;
     try{
        ss = (SSLServerSocket)ssf.createServerSocket(1234);
        String[] cipher = {"SSL_DH_anon_WITH_RC4_128_MD5"};
        ss.setEnabledCipherSuites(cipher);
```

# Server.java (2/2)

```
        System.out.println("Vald:");
        for(int i = 0; i < ss.getEnabledCipherSuites().length; i++)
              System.out.println(ss.getEnabledCipherSuites()[i]);
                 SSLSocket s = (SSLSocket)ss.accept();
        BufferedReader infil =
              new BufferedReader(new InputStreamReader(s.getInputStream()));
        String rad = null;
        while( (rad=infil.readLine()) != null)
              System.out.println(rad);
        infil.close();
     }
     catch(IOException e){
        System.out.println(e.getMessage());
     }
   }
}
```

# Client.java (1/2)

```
import java.io.*;
import java.net.*;
import javax.net.ssl.*;

public class Client{
   public static void main(String[] args){
      SSLSocketFactory sf = (SSLSocketFactory)SSLSocketFactory.getDefault();
      for(int i = 0; i < sf.getSupportedCipherSuites().length; i++)
         System.out.println(sf.getSupportedCipherSuites()[i]);
      HttpsURLConnection.setDefaultSSLSocketFactory(sf);
      SSLSocket s = null;
      try{
         s = (SSLSocket)sf.createSocket("my.nada.kth.se",1234);
      }
      catch(MalformedURLException e){
         System.out.println(e.getMessage());
      }
      catch(IOException e){
         System.out.println(e.getMessage());
      }
```

# Client.java (2/2)

```
      for(int i = 0; i < s.getSupportedCipherSuites().length; i++)
         System.out.println(s.getSupportedCipherSuites()[i]);
      String[] cipher = {"SSL_DH_anon_WITH_RC4_128_MD5"};
      s.setEnabledCipherSuites(cipher);
      for(int i = 0; i < s.getEnabledCipherSuites().length; i++)
         System.out.println(s.getEnabledCipherSuites()[i]);

      PrintWriter utfil = null;
      try{
         utfil = new PrintWriter(s.getOutputStream());
      }
      catch(IOException e){
         System.out.println(e.getMessage());
      }
      utfil.println("Hej");
      utfil.close();
   }
}
```

# keytool

- #!/bin/sh
- rm $home/.keystore
- keytool -genkey -keyalg "RSA" -storepass rootroot -validity 365 -alias SSLCertificate
- keytool -list -storepass rootroot
- keytool -export -alias SSLCertificate -storepass rootroot -file server.cer

# Certifikat 1/2

```
try{

        InputStream infil = new FileInputStream("server.cer");
        CertificateFactory cf = CertificateFactory.getInstance("X.509");
        X509Certificate cert = (X509Certificate)cf.generateCertificate(infil);
        infil.close();
    }
    catch(CertificateException e){
        System.out.println(e.getMessage());
    }
    catch(IOException e){
        System.out.println(e.getMessage());
    }

    KeyStore ks = null;
    try{
        ks = KeyStore.getInstance("JKS", "SUN");
    }
    catch(KeyStoreException e){
        System.out.println(e.getMessage());
    }
    catch(NoSuchProviderException e){
        System.out.println(e.getMessage());
    }
```

# Certifikat 2 / 2

```
InputStream is = null;
try{
        is = new FileInputStream(new File("./keystore"));
    }
    catch(FileNotFoundException e){
        System.out.println(e.getMessage());
    }
    try{
        ks.load(is,"rootroot".toCharArray());
    }
    catch(IOException e){
        System.out.println(e.getMessage());
    }
    catch(NoSuchAlgorithmException e){
        System.out.println(e.getMessage());
    }
    catch(CertificateException e){
        System.out.println(e.getMessage());
    }
```