Protocolos de Seguridad en la capa de Transporte

Secure Socket Layer SSL

Secure Socket Layer

- SSL (*Secure Socket Layer*) es un protocolo criptográfico de la capa de aplicación
  - Proporciona autenticación, integridad y confidencialidad
  - No proporciona “No repudio”
  - Utiliza TCP
  - Transparente para las capas superiores (aplicaciones)
- Es el protocolo más utilizado en Internet para proporcionar servicios de seguridad
- Utiliza criptografía simétrica y asimétrica

Secure Socket Layer

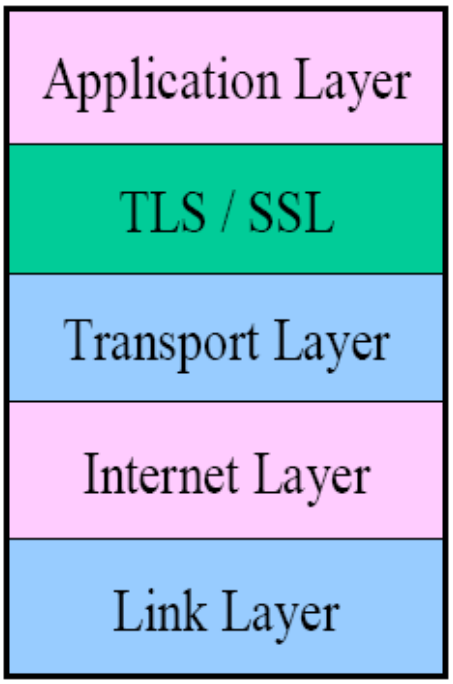
- Desarrollado por Netscape hasta la versión 3.0
  - En el año 1996, en plena Guerra de Navegadores con Microsoft
- SSLv3.0 sirve de base al IETF para TLS
  - *Transport Layer Security*, RFC 2246 (actualizado en la RFC 3546)
- Problemas de seguridad
  - Restricción en la longitud de las claves utilizadas

Secure Socket Layer

- Desarrollado por Netscape hasta la versión 3.0
  - En el año 1996, en plena Guerra de Navegadores con Microsoft
- SSLv3.0 sirve de base al IETF para TLS
  - *Transport Layer Security*, RFC 2246 (actualizado en la RFC 3546)
- Problemas de seguridad
  - Restricción en la longitud de las claves utilizadas

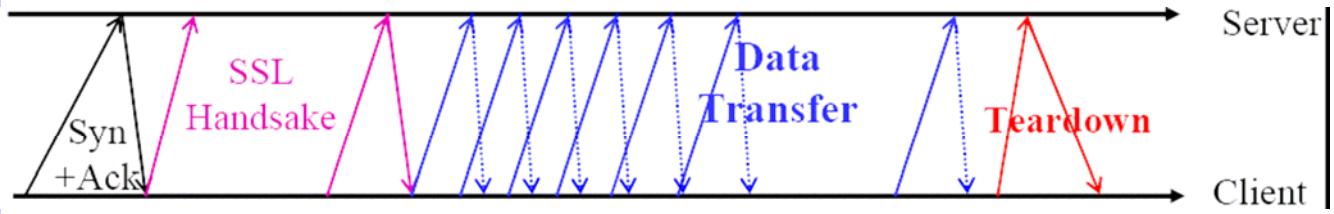
Secure Socket Layer

- Fácil de utilizar e implementado en muchas aplicaciones
- Solo se aplica extremo a extremo
- Otras opciones
  - implementada por las aplicaciones
  - Nivel de red seguro (IPSEC)



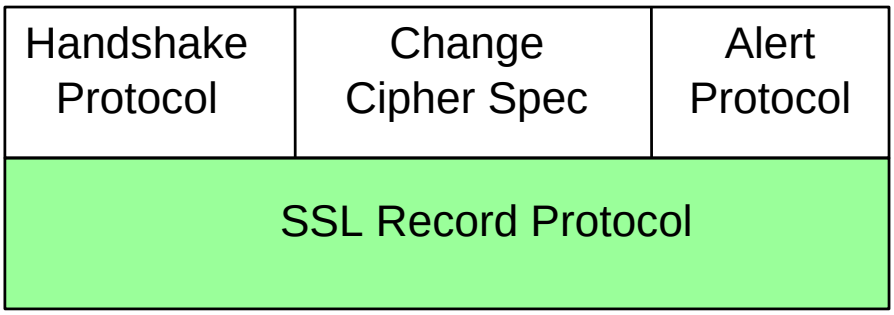
Fases en SSL

- Establecimiento de sesión
  - Autenticación
  - Negociación de los parámetros de cifrado que se utilizarán posteriormente
  - Generar las claves
- Transferencia de Datos
  - Proporcionando integridad y confidencialidad



Protocolos de SSL

- SSL internamente consta de varios protocolos

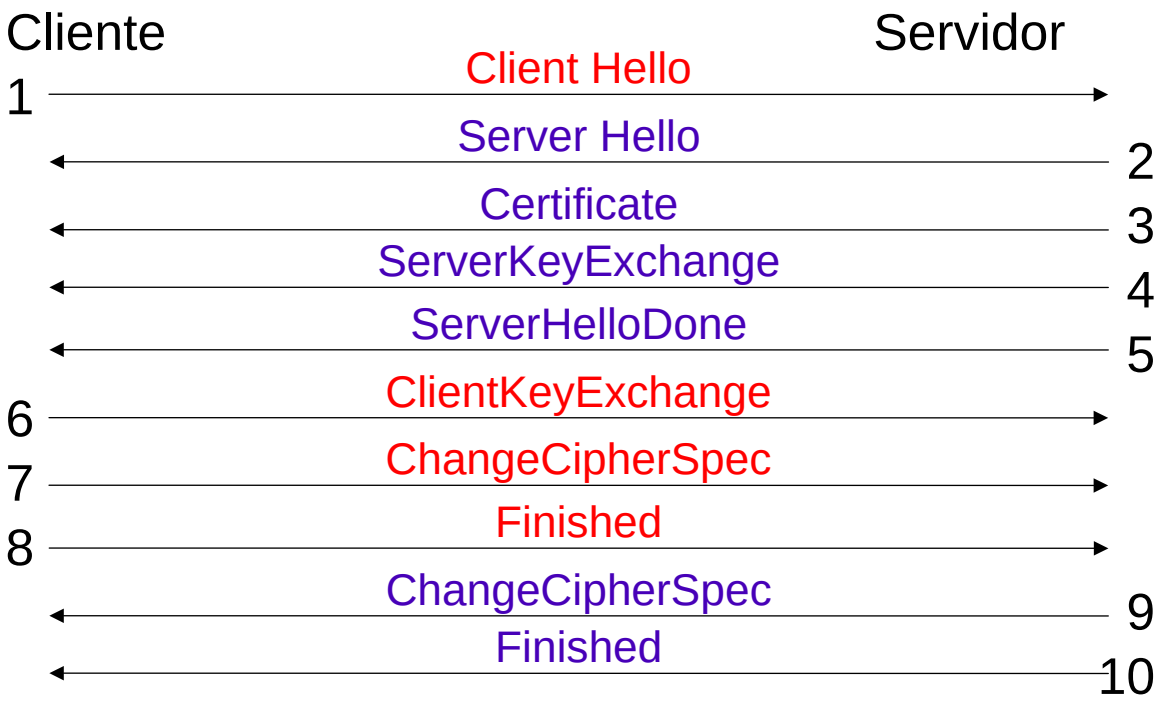


Fase de Negociación (Handshake)

- Se negocian los algoritmos
  - Algoritmo de cifrado simétrico y asimétrico
  - Método de intercambio de claves
  - Funciones resumen
- Autenticación del servidor (obligatoria)
  - Opcionalmente se autentica al cliente
- Se genera el secreto compartido
  - master_secret basado en el intercambio DH denominado pre_master_secret.
    - master_secret = hash (pre_master_secret|N_cliente|N_servidor)

48bytes 32bytes 32bytes

Fase de Negociación (Handshake)



ClientHello

- Versión del protocolo
- Número aleatorio
- Identificador de sesión
- Algoritmo de compresión

```
SSL_NULL_WITH_NULL_NULL = { 0, 0 }
SSL_RSA_WITH_NULL_MD5 = { 0, 1 }
SSL_RSA_WITH_NULL_SHA = { 0, 2 }
SSL_RSA_EXPORT_WITH_RC4_40_MD5 = { 0, 3 }
SSL_RSA_WITH_RC4_128_MD5 = { 0, 4 }
SSL_RSA_WITH_RC4_128_SHA = { 0, 5 }
SSL_RSA_EXPORT_WITH_RC2_CBC_40_MD5 = { 0, 6 }
SSL_RSA_WITH_IDEA_CBC_SHA = { 0, 7 }
SSL_RSA_EXPORT_WITH_DES40_CBC_SHA = { 0, 8 }
SSL_RSA_WITH_DES_CBC_SHA = { 0, 9 }
SSL_RSA_WITH_3DES_EDE_CBC_SHA = { 0, 10 }
```

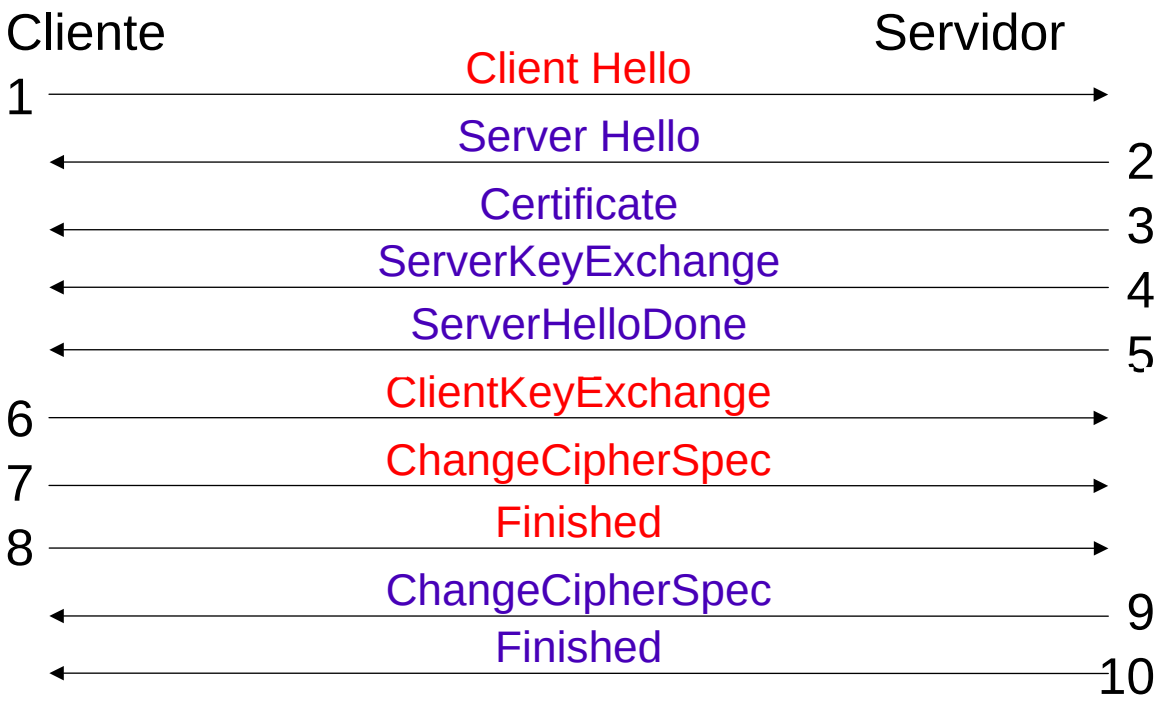
ServerHello

- Versión del protocolo
- Número aleatorio
- Identificador de sesión
- Conjunto de algoritmos de cifrado
- Algoritmo de compresión

Certificados

- Se envía una cadena de certificados
  - Servidor
  - Autoridades de Certificación, ...
- Para validar el certificado la otra parte:
  - debe reconocer alguna de las ACs de la cadena
  - debe comprobar que el certificado no ha sido revocado

Mensajes del *Handshake*

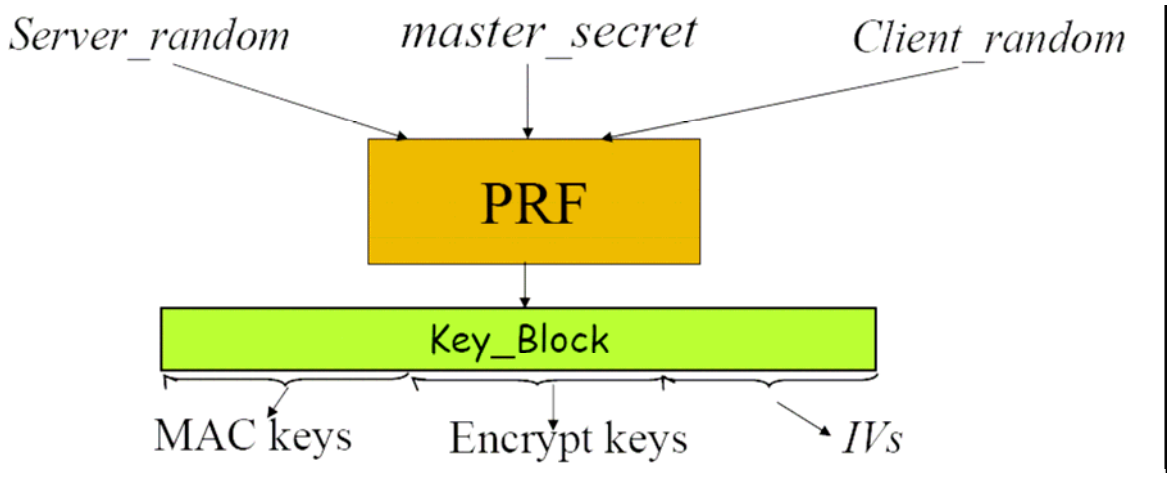


ClientKeyExchange

- Envía cifrado el secreto premaestro
  - Calculado por el cliente
  - Es la semilla de los algoritmos criptográficos que se utilizarán después
  - Se cifra con la clave pública del servidor
- En este punto tenía lugar la debilidad de SSLv2
  - Valores que deberían ser aleatorios no lo eran realmente

ChangeCipherSpec

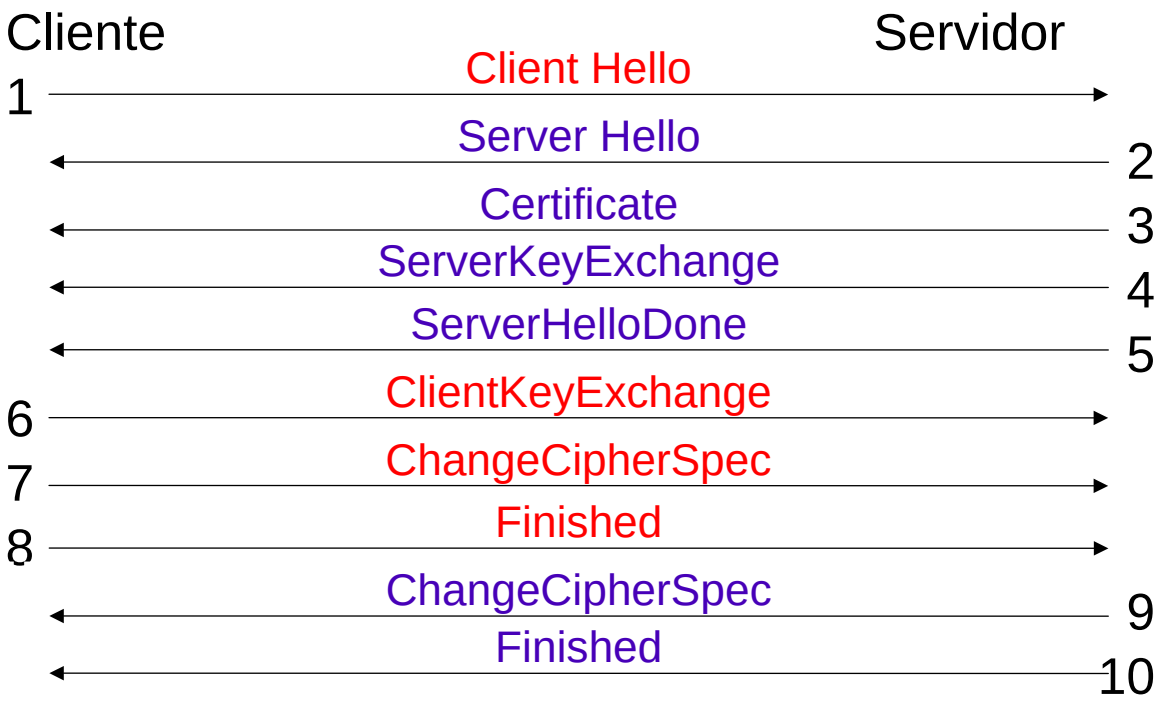
- El cliente pasa a utilizar los algoritmos y claves negociados
  - Algoritmos aceptados por el servidor en el mensaje *ServerHello*
  - Claves calculadas a partir del secreto premaestro



Finished (cliente)

- El cliente ha terminado la fase de negociación
- Primer mensaje cifrado
  - Incluye, entre otros, un resumen del secreto maestro, los mensajes anteriores y una constante
  - El servidor puede verificar que descifra los mensajes correctamente

Mensajes del Handshake



Alert and Change cipher suite

- **Alert Protocol**
  - Gestiona la sesión SSL y los mensajes de error y advertencias:
    - *Unexpected message*
    - *Bad record MAC*
    - *Decompression failure*
    - *Bad certificate*
    - *Certificate revoked*
    - *Certificate expired*
    - Etc...
- **Change Ciphersuite Protocol**
  - Usado para indicar que una parte va a cambiar a un ciphersuite que se ha negociado recientemente.

Funcionamiento de *SSL Record*