# **9.a** Ismertesse a VPN-ek (Virtual Private Network) célját, feladatát és fajtáit! Milyen megvalósításait ismeri? Miben különböznek a különböző rétegekben megvalósított VPN-ek?

# A VPN fogalma, rendeltetése, alaptípusai, funkciói, szolgáltatásai, topológiák

## VPN – Virtual Private Network

* **Virtuális:** A magánhálózat forgalma nyilvános hálózaton halad keresztül egy virtuális alagúton.
* **Védett:** Átmenő forgalom titkossága biztosított.

## Rendeltetése

* Biztonság növelése
* Anonimitás
* Nem elérhető tartalomhoz jutás (adott országon belül például tiltva van)
* Adatvédelem

## Alaptípusai

* IPSec – Internet Protocol Security
* L2TP - Layer 2 Tunneling Protocol
* PPTP – Point-to-Point Tunneling Protocol
* SSL és TLS
* OpenVPN
* SSH – Secure Shell

## Topológiák

* **Site-to-Site VPN**
  + Két vagy több LAN kapcsolható össze.
  + Az állomások normál IP csomagokat küldenek, ami egy VPN gateway-en megy keresztül.
* **Client-to-Site VPN:**
  + Kliens-szerver kapcsolat, ahol kliens alkalmazás szükséges.
* **Client-to-Client VPN:**
  + Közvetlen kommunikáció két számítógép között, központi szerver nélkül.

# A különböző OSI modell szerinti rétegekben széles körben elterjedt VPN megvalósítások jellemzői, előnyei és hátrányai

## L2 VPN

* Független a felső protokolltól
* Egy-egy kapcsolatot véd, így minden összeköttetésre külön alkalmazni kell.
* MITM támadás lehetséges

## L3 VPN

* Média és alkalmazás független
* IPSec, GRE, MPLS védelem

## L4 VPN

* SSL-lel biztosítja a titkosságot, a felhasználók hitelességét és az adatok sértetlenségét a TCP alkalmazások számára.
* Nem rugalmas, nehéz megvalósítani
* Nem alkalmazás független

## L7 VPN

* Az alkalmazás rétegbeli VPN-t minden alkalmazásban külön-külön meg kell valósítani.

# GRE kapcsolat szolgáltatásai, alkalmazási kör, jellemzők, „site-to-site” GRE konfigurálása

## GRE kapcsolat szolgáltatásai

* Hálózati protokollok közötti átjárás
* Többszintű hálózatok összekapcsolása
* Hálózatok közötti tűzfalak átjárásának lehetősége
* Hálózatok közötti VPN-ek létrehozása

## Jellemzők

* Nem alkalmaz titkosítást, így IPSec-et kell alkalmazni.
* Támogatja a routing protokollokat
* Több protokollos alagutakat is támogat
* Multicast csomagokat is kezel
* Alkalmas irányító protokollok irányítási információinak szállítására és cseréjére.

# Az SSL protokoll célja és feladata, szerkezeti felépítése, alprotokolljai és feladatuk

## SSL célja

* Titkosított kommunikációt biztosító protokoll, ami nyílt hálózatokban, kapcsolatorientált kommunikációban nyújt védelmet.
* Csak egy-egy kommunikációs csatornát biztosít.
* Gyakran használják a weboldalak biztonságos titkosítására is.

## SSL szerkezeti felépítése

* Minden egyes kapcsolat egyedi kulccsal titkosít.
* Tanúsítvány igazolja a szervert.
* Biztosítja az adatintegritást. (MD5, SHA-1)

## SSL működése

1. Kliens csatlakozik a kiszolgálóhoz.
2. Kiszolgáló elküldi a hitelesítési tanúsítványt a kliensnek.
3. Kliens ellenőrzi a tanúsítvány hitelességét, majd létrehozza a titkosított kapcsolatot a kiszolgálóval.
4. Kliens és kiszolgáló között így már biztonságosan lehet adatokat cserélni.
5. Ha az SSL kapcsolat megszakad, akkor a kliens és a kiszolgáló kapcsolata is megszakad.

## SSL alprotokolljai

### Rekord protokoll

* Feladata a kliens és a szerver és a felsőbb SSL protokoll entitások védelme:
  + Titkosítás, integritásvédelem, üzenet-visszajátszás elleni védelem

### Handshake protokoll

* Rekord protokollban használt kriptográfiai algoritmusok és paramétereik egyeztetése.
* Kulcscsere és hitelesítés

### Change-Cipher-Spec protokoll

* Egyetlen üzenetből áll, ami a Handshake protokoll kulcscsere részének végét jelzi.
* Ezt az üzenetet elküldi, utána az adott fél az új algoritmusokat és kulcsokat kezdi használni a küldése.
  + A vétel még mindig a Handshake előtti állapot szerint történik.

### Alert protokoll

* Figyelmeztető és hibaüzenetek továbbítása.

# A handshake, valamint a record alprotokoll feladata, működése és üzenetei

## Rekord protokoll működése

* A felsőbb protokoll rétegektől érkező üzeneteket:
  + Fragmentálja, ha szükséges.
  + Fragmenseket tömöríti
  + Tömörített fragmenseket fejléccel látja el
  + Fejléccel ellátott, tömörített fragmensre üzenethitelesítő kódot/MAC-et számol és azt a fragmenshez csatolja.
  + Az üzenethitelesítő kóddal ellátott fragmenst rejtjelezi.

### Rekord üzenetei

* **type**: Rekord üzenetben melyik felsőbb protokoll található.
* **version:** SSL verzió
* **length:** Fragmens hosszát tartalmazza bájtban mérve.
* **MAC:** Üzenethitelesítő kód generálása

## Handshake protokoll működése

1. **fázis:** Kliens és szerver elküldi a tulajdonságait, megállapodnak
2. **fázis:** 
   1. Kulcscseremódszertől függ
   2. Szerver elküldi a tanúsítványát és kéri a kliens tanúsítványát.
3. **fázis:** Tanúsítvány ellenőrzés és kulcscsere folytatása
4. **fázis:** Kulcscsere életbelépése, befejezése

### Handshake üzenetei

* **KliensHello:** 
  + Kliens küldi ezt az üzenetet az SSL Handshake kezdeményezésére.
  + Kliens verzió, véletlenszám, viszonyazonosító, biztonsági algoritmusok, tömörítő algoritmusok
* **SzerverHello:** 
  + Kiszolgáló küldi a **KliensHello** üzenetre válaszul.
  + Szerver verzió, véletlenszám, viszonyazonosító, biztonsági algoritmusok, tömörítő algoritmusok
* **Szerver kulcscsere üzenet**
* **Tanúsítvány kérés**
  + Előfordulhat olyan eset is, amikor a tanúsító hatóságok listája üres.
    - Ilyenkor a kliens eldöntheti, hogy elküldi-e az ügyféltanúsítványt vagy sem.
* **Kliens tanúsítvány**
  + A kliens bemutatja a tanúsítványláncát a kiszolgálónak.
* **Kliens kulcscsere üzenet**
  + Lényege, hogy létrehozza a közös kulcsot a kliens és a kiszolgáló között anélkül, hogy azt egy kívülálló számára felfedné.
* **Kész üzenet**
  + Első olyan üzenet, ami már az új algoritmusokat használva, az új kulcsokkal van kódolva.

# Az SSL és TLS protokoll értékelése

* SSL a TLS elődje, de már nem biztonságos.
* SSL utolsó verziója 3.0-a, amit 1996-ban adtak ki.
* TLS sokkal biztonságosabb, aminek jelenlegi verziója 1.3, amit 2018-ban adtak ki.
  + Például továbbított titoktartás támogatása és biztonságosabb rejtjelkészletek
* Különböző port számokat használnak, az SSL 443, a TLS 587-es portot.