TTMER22  
**Voice Over IP**

1. **Mi a H.323 szabvány? A H.323 összefoglalva milyen szolgáltatásokat foglal magába?**

Az ITU-T H.323 a csomagolt multimédia kommunikációs rendszerek szabványa. Biztos alapot nyújt hang, mozgókép és adat egy időben történő átvitelére. A leggyakrabban használt technológiák az Ethernet, FastEthernet. A leggyakrabban alkalmazott szállítási protokollok a TCP és UDP, és hálózati protokollnak általában az IP használatos.

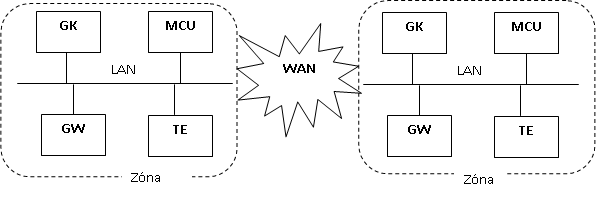
A H.323 szabvány hagyományos távközlő rendszerekkel való kommunikáció érdekében támogatja az SS7-es jelzésrendszert. Ezáltal megvalósítható a PSTN (Public Switched Telephone Network), ISDN, H.323 és SIP heterogén környezetek együttműködése.

A H.323-at úgy tervezték, hogy nem kötődik semmilyen hardverhez, vagy operációs rendszerhez, így könnyen alkalmazható új, a jövőben kifejlesztett végberendezések esetében is.

1. **Sorolja fel a H.323 hálózat elemeit, és azok funkcióit.**

Egy tipikus H.323-as hálózat a világháló (WAN) segítségével összekötött zónákból áll. Minden egyes zóna tartalmaz egy H.323-as zónavezérlőt (gatekeeper - GK), bizonyos számú H.323 terminált (TE), bizonyos számú átjárót (gateway - GW) és bizonyos számú több-pont vezérlő egységet (Multipoint Control Unit – MCU), egy lokális hálozaton (LAN) belül. A zóna állhat több LAN-ból is, az egyedüli kitétel, hogy minden zóna csak egy darab GK-t tartalmazhat, ahol a GK a zóna adminisztrátori szerepét tölti be.

1. **Mi a H.323 funkcionális architektúrája, hogyan rajzolná fel? Milyen elemekből áll, és mi ezeknek az elemeknek a funkciója?**



* **Terminál - (TE):** az a helyihálózaton található végpont, másszóval végberendezés, amely valós idejű, kétirányú multimédia kommunikációt tud létesíteni egy hasonló terminállal, átjáróval (GW), vagy MCU-val. A kommunikáció két terminál között lehet: vezérlési, jelzési, audió, videó és adat típusú. Egy terminál kapcsolatot létesíthet egy másik terminállal közvetlenül (direkt), vagy közvetve, zónavezérlő (GK) segítségével.
* **Gateway – átjáró (GW):** Különböző (általában csomagkapcsolt és áramkörkapcsolt) hálózatok együttműködéséért felelős eszköz. Tehát különböző típusú hálózatok közé helyezett fordítóként működik. Eltérő hálózatokon elhelyezkedő terminálok (PSTN, H.323, ISDN) összekapcsolása esetén az átjárók építik fel a kapcsolatokat. A fordításhoz ismernie kell a használt audio/video kódoló típusokat. Ezen kívül átalakítást végez az adat és jelzésátviteli formátumok között is. A zónavezérlővel (GK) a RAS (Registration Admission and Status) protokollon keresztül kommunikál.
* **Gatekeeper – zónavezérlő (GK):** A H.323 hálózat vezérlőegysége, bár nem feltétlenül szükséges. Ha a hálózat több zónából áll, akkor az egyes zónák a zónákhoz tartozó zónavezérlőkön keresztül kommunikálnak. Sok szolgáltatást végez: címzés, engedélyezés, hitelesítés, sávszélesség menedzselés, könyvelés, számlázás és hívásátirányítás. Ha a H.323 rendszer tartalmaz GK-t, akkor a többi elemnek (TE, GW, MCU) regisztráltatnia kell magát a RAS protokollon keresztül. Ezeknek az elemeknek a menedzselését a GK végzi.
* **Multipoint Control Unit – konferenciavezérlő (MCU):** Három, vagy több H.323 terminál között kialakítandó konferenciáért felelős. Feladata, hogy a konferenciában résztvevő végpontok között fenntartsa az audio/video/adat-folyamot. Külön is állhat, de manapság egybeépítik a GW, vagy GK egységgel.

Két részegységből (melyek száma nulla, vagy több) áll:

* *Multipoint Controller (MC)* – kezeli a terminálok közötti H.245-ös jelzéseket, vezérli a konferenciákat, és meghatározza, hogy mely hang és kép jelfolyamot sugározza szét a rendszer.
* *Multipoint Processzor (MP)* – kapcsolja és feldolgozza a jelfolyamokat (hang, kép, és adat információkat).

1. **A H.323 milyen protokollokat foglal magába, és ezeknek a protokolloknak mi a funkciója?**

**H.323** a rendszer specifikációja

**H.225.0** hívásvezérlés (RAS), felépítés (Q.931-szerű protokoll), a médiafolyamok csomagolása és szinkronizációja

**H.235** biztonságos adattovábbítás, hitelesítés, integritás, titkosítás

**H.245** képességegyeztetés

**H.450** kiegészítő szolgáltatások

**H.246** áramkörkapcsolt hálózatokkal történő együttműködés

**H.248** átjáró (gateway) vezérlési protokoll

**H.332** sokrésztvevős konferenciák kezelése

**H.341** multimédia-menedzsment információs adatbázis

**H.26x** videó kódolók

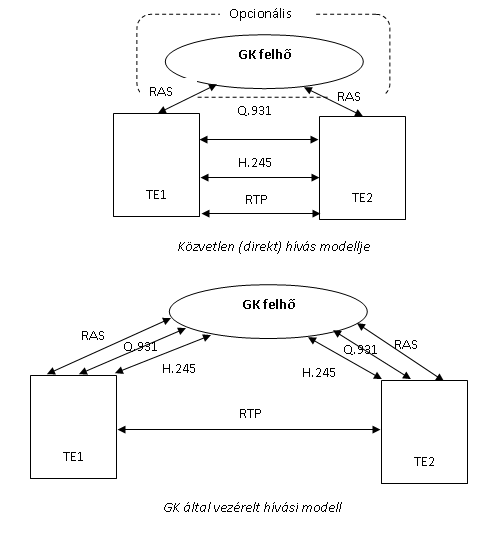
**G.7xx** audió kódolók

1. **Ha a hálózatban Gatekeepert használunk, akkor egy H.323 hívás mely 7 fázisból tevődik össze? Nevezze meg a fázisokat, a hozzájuk tartozó protokollokat és a funkciót!**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Fázis** | **Protokoll** | **funkció** |
| Hívás engedélyezés | RAS | a GK engedély kérése a hívás kezdeményezésre/fogadásra. Ennek a fázisnak a végén a hívó TE megkapja a hívott fél Q.931-es szállítási címét. |
| Hívás felállítás | Q.931 | egy hívás felállítása a két végpont között. Ennek a fázisnak a végén a hívó TE megkapja a hívott fél H.245-ös szállítási címét. |
| Végpont képességeinek a megállapítása és logikai csatorna létrehozása | H.245 | képességek kiegyezése a végpontok között. Mester-szolga viszony eldöntése. Logikai csatornák létrehozatala a végpontok között. Ennek a fázisnak a végén a TE-k megkapják egymás RTP/RTCP címeit. |
| Hívás közben | RTP/RTCP | párbeszéd a két fél között |
| Csatorna bezárása | H.245 | a logikai csatornák bezárása |
| Hívás megszüntetése | Q.931 | a hívás megszüntetése |
| Hívás szétkapcsolása | RAS | a hívás által lefoglalt erőforrások felszabadítása |

1. **Magyarázza el a direkt hívás, és a GK keresztüli hívás modellje közötti különbséget!**

A közvetlen (direkt) hívási modellben minden Q.931-es és H.245-ös jelzési üzenet közvetlenül (direkt) a két terminál között cserélődik ki. Mindaddig, amíg a hívó fél tudja a szállítási címét a hívott félnek, direkt hívást tud kezdeményezni a másik féllel. A zónavezérlő (GK) által vezérelt modellben minden jelzési üzenet a GK-n megy keresztül. Ebben az esetben szükséges a RAS használata. Ekkor a GK-k által lehetővé válik az erőforrások lefoglalása és a hívásengedélyezés. A VoIP szolgáltatók ezt a modellt használják, hiszen így teljes ellenőrzésük alá kerül a H.323 hálózat.



1. **Mérés folyamán a 3524 SWITCH a 8-as porton monitorozni kell más portok kimenetelét. Milyen parancsokkal állítjuk be például a 6-os port monitorozását a 8-as porton? Majd pedig a 6. port monitorozásának kikapcsolását a 8-as porton?**

config t

interface FastEthernet 0/8

port monitor FastEthernet 0/6

config t

interface FastEthernet 0/8

no port monitor 0/6

1. **A Cisco2600 router-en beállítható dial-peer voice parancs mit definiál? Milyen típusait ismerjük?**

A **dial-peer voice** parancs definiálja a beszélgető feleket (az angol terminológiában dial peer-eket), és segítségével választhatunk a beállítási (konfigurációs) módok közül. A beszélgető felek tulajdonságai határozzák meg a “call leg” jellemzőit.

A beszélgető felek két típusát különböztetjük meg:

* **POTS-Dial Peer** ami leírja a hagyományos telefonhálózati összeköttetések karakterisztikáját. A telefonkészülék és az útválasztóban (router) található beszéd-port (voice port) megfeleltetésére szolgál. Itt szükség van az egyesített telefonszám (*destination-pattern* parancs segítségével) konfigurálására és a beszéd-port definiálására (*port* parancs).
* **VoIP-Dial Peer** amely leírja a csomag-kapcsolt hálózatok karakterisztikáit, ez a VoIP esetében az IP hálózat. A telefonszámot egy IP címmel asszociálja. A szükséges konfigurációs lépéseket az egyesített telefonszám (**destination-pattern** parancs) és a cél IP cím (**session-target** parancs) konfigurálásával érjük el.

1. **Mi a Cisco Call Manager, mire szolgál? Mely osztályok elemeit konfigurálhatjuk be?**

A Cisco CallManager szoftver-alapú hívás-feldolgozó komponense a Cisco IP Telephony Solutions for the Enterprise csomagnak, ami része a Cisco AVVID (Architecture for Voice, Video and Integrated Data) rendszernek. A Cisco IP alapú telefon-applikációs szerver (Cisco IP Telephony Applications Server) sok lehetőséget nyújt a Cisco CallManager hívás-feldolgozása, szolgáltatásai, és aplikációi számára.

A Cisco CallManager a vállalati telefon-rendszerek tulajdonságait (enterprise telephony features) és funkcióit szélesíti, melyek lehetővé teszik a kommunikációt olyan telefonos hálózati berendezésekkel, mint az IP telefonok, média-feldolgozó beredezések, VoIP átjárók és multi-média aplikációk.

További adat, beszéd és video szolgáltatások, mint amilyenek a következők:

* + egységes üzenet küldés (unified messaging)
  + multimédia konferencia (multimedia conferencing)
  + együttműködő összeköttetési központok (collaborative contact centers)
  + párbeszédes multimédia rendszerek (interactive multimedia response systems),

a Cisco CallManager nyitott telefon-rendszerek aplikáció programozó interfészén (open telephony application programming interface – API) keresztül működnek együtt.

1. **Miután bejelentkezünk adminisztrátorként a Cisco CallManager v3.1-re, mely osztályok elemei közül válogathatunk? Melyek a System osztály és a Device osztály fontos elemei?**

System, Route Plan, Service, Feature, Device, User, Application, Help.

System: server, Cisco callmanager, region

Device: Gatekeeper, Gateway, phone

1. **Mire szolgál a fefo1 linux router gépen futó hálózati szimulátor?**

A szimulátor egy olyan általános célú szoftver, mely képes az IP hálózatok különböző teljesítményváltozásainak szimulálására. A programmal lehetővé válik kontrollált, reprodukálható vizsgálatok végzése, mely olyan alkalmazások tesztelésére szükségesek melyek érzékenyek a hálózati teljesítményparaméterek változásaira, illetve szélsőséges helyzetekben előforduló értékeire.

1. **Mire szolgál a Media Pro hálózat-analizátor?**

Egy erős és széleskörű analizátor, mely alkalmas a VoIP berendezések monitorozására és analízisére.

A Cisco 3524 SWITCH gyakorlatilag bármely portját monitorozhatjuk az analizátor bemenő portjára. Így részletes képet kaphatunk az adott porton úgy hívás, mint csatorna módban.

Így a Media Pro elfogja a hívásokat és a hívás összes fázisát kijelzi, pontosan mérve a média és a jel szempontjából a H.323, MGCP és SIP folyamokat. A mélyreható hívás- és csatorna-vizsgálatok, és az összes hívás részletei lehetővé teszik a széleskörű analízist, valamint hű kiértékelését a nagy mennyiségű hívásforgalomnak.

1. **Mi az RTP és az RTCP protokoll?**

* RTP (Real-time Transport Protocol) Végpont-végpont közti adattovábbítási szolgáltatásokat biztosít valós-idejű adatfolyamok számára. Ezek a szolgáltatások tartalmazzák a csomagok azonosítását tartalom szerint, sorrendszámozást, időbélyegzést és a kézbesítés monitorozását.
* RTCP (Real-time Transport Control Protocol) Az RTCP (RTP Control Protocol) periódikus kontroll információk terjesztését teszi lehetővé minden egyes résztvevőhöz.
* Az RTCP a következő feladatokat látja el:
* elsődleges feladata, hogy visszajelzési lehetőséget nyújtson az adattovábbítás minőségéről. Ez a funkció a torlódásvezérléshez kapcsolódik. Az RTP az RTCP segítségével egy szállítási rétegű protokoll által támasztott igényeket is kielégít.
* az RTCP minden RTP forrásnak egy szállítási rétegű azonosítóját is szállítja (CNAME). Mivel az SSRC azonosító megváltozhat, például egy újraindítás miatt, ezért a vevőknek szüksége van a CNAME-re, hogy nyilvántartsák az összes résztvevőt.
* minden egyes résztvevő a kontroll-csomagokat elküldi az összes többi résztvevőnek. Annak függvényében, hogy egy résztvevő hány más résztvevőtől kap kontroll-csomagot, kiszámítja, hogy milyen sűrűn kell terjesztenie saját kontroll-információját, hogy ne terhelje le a hálózatot.

1. **Mire szolgál a CODEC és a VAD konfigurálása a dial peerekre?**

A kódolás típusa és a szünetdetektálás (VAD - Voice Activity Detection) meghatározza, hogy mekkora sávszélességet használ a beszédátvitel. A kodek (CODEC – COder/DECoder) az analóg jeleket alakítja digitális jelekké és vissza. Ebben az esetben tehát a beszédkódoló sebességét specifikáljuk. A VAD pedig ezzel egyidőben letiltja a szünetcsomagok átvitelét.

Az előre beállított kódoló típus (default codec) a g729r8, az egyéb kodekek nagy sávszélességű hálózatokon ajánlott, abban az esetben ha magas minőségű beszédátvitelt akarunk megvalósítani.

Alaphelyzetben a vad utasítás engedélyezve van. Ha nagy sávszélesség áll rendelkezésre és magas hang-minőség kívánatos, akkor a szünetcsomagok átvitelét (vad-ot) le lehet tiltani.

1. **Mit jelentenek az egyes parancsok? Ha a hálózati szimulátor futtatásánál szükséges konfigurációs file tartalma a következő:**

***source 152.66.245.193***szűrési feltételek, a manipulálandó csomagok

***destination 152.66.245.130***forrása és célja

***interval: 300 sec 0 usec*** a parancs után definiált átviteli paraméterek

meddig lesznek érvényben

***delay /root/perturb/ui/uniq 100 10 200 100 0***

késleltetés a késleltetésre vonatkozó késleltetésre, mint valószínűségi változóra

eloszlást tartalmazó fájl vonatkozó értékek: mean, min, max,

szórás, korreláció

***drop /root/perturb/ui/uniq 10 1 50 100 0***

csomagvesztési arány, mint valószínűségi változó

***loop*** a konfigurációs fájl zárása, megadható, hogy hányszor ismétlődjön, a num paramétert elhagyva végtelen ismétlés

1. **A 2600 router gatekeeper-ként is működik. Magyarázza el mit jelentenek a következő parancsok**

***zone local 2600\_gk test.ttt.bme.hu 152.66.245.156***

lokális zóna specifilása, amit a zónavezérlő irányít

zonavezérlő és domain neve, zónavezérlő interfészének IP címe

***zone subnet 2600\_gk 152.66.245.224/27* *enable***

alhálózat IP címei a netmaszk bitek számával

***zone prefix 2600\_gk 4\* gw-priority 10 2600\_gw***

a 4\*prefixes hívások 10-es prioritással haladnak a 2600 gw-en

***show gatekeeper zone status***

kiírja a létrehozott zónák állapotát

1. **Mikor szükséges egy H.323 hálózatban a gatekeeper? Milyen szakaszokból tevődik össze egy végberendezés regisztrálása a gatekeeperen?**

Ha a hálózat több zónából áll, akkor az egyes zónák a zónákhoz tartozó zónavezérlőkön keresztül kommunikálnak. Ha egy végpont be akar lépni a hálózatba, először regisztráltatni kell magát a gatekeeper segítségével. Lehet statikus: az aktiválandó végpont már az inicializálás fázisában tudja, mi a gatekeeper szállítási címe és ennél a gatekeepernél regisztrálja magát. Dinamikus a végpont GRQ üzenetet küld a hálózatba, amire egy vay akár több gatekeepertől is jöhet GCF válasz, ami tartalmazza a gatekeeper címét. A végpont elküldi a saját címét ezáltal regisztrálja magát.

1. **Milyen adatátviteli sebességgel működnek a következő audio kódolók:**

**G.711:** 64kbit/s

**G.722:** 64kbit/s v. 56kbit/s v. 48 kbit/s

**G.723.1:** 5.3 v. 6.3 kbit/s

**G.728:** 16kbit/s

**G.729:** 8kbit/s

1. **Milyen funkciókat tölt be a H.255 protokoll? Sorolja fel és röviden ismertesse a funkciókat.**

A végpontok közötti kapcsolaton a médiafolyamok csomagolásával és szinkronizációjával foglalkozik.

1. **A H.323 adatok és adatvezérlési információk milyen keretekben továbbítódnak? A Call manager milyen információkat kap és küld? (adatok, adatvezérlési információk – egyik, másik, vagy mindkettő ?? miért ez a válasz? )**
2. **Írja le egy H.323 híváskiépítés alap fázisait!**
3. A T1 RAS ARQ (Admission ReQuest) hozzáférés-kérelem üzenetet a küld a gatekeepernek, hogy regisztrálhassa magát és emellett közvetlen hívás-jelzési mód szerinti kommunikációhoz is kér engedélyt.
4. A gatekeeper érvényesíti a T1 hozzáférését – ACF (Admission ConFirm) hozzáférés érvényesítés parancs küldésével a T1-nek és ebben az üzenetben feltünteti azt is, hogy a kommunikáció közvetlen hívás-jelzéssel történik majd.
5. A T1 küld egy H.225 hívás-jelzés beállítás típusú üzenetet a T2-nek, kapcsolat- kérelemként.
6. A T2 erre egy H.225 hívás-eljárás típusú üzenettel válaszol a T1-nek.
7. A T2-nek regisztráltatnia kell magát a gatekeeperrel, ezért RAS ARQ (Admission ReQuest) hozzáférés-kérelem üzenetet küld a gatekeepernek a RAS csatornán keresztül.
8. A gatekeeper érvényesíti a T2 hozzáférését – ACF (Admission ConFirm) hozzáférés érvényesítés parancs küldésével a T2.
9. A T2 H.225 figyelmeztető üzenet (alerting message) küldésével figyelmezteti a T1-et a kapcsolat-felépítésről.
10. Majd ismét a T2 küld egy H.225 kapcsolódás üzenetet (connect message) a T1-nek, így érvényesíti a kapcsolat felépítést és befejeződött a hívás kiépítés.
11. **Írja le egy H.323 vezérlő-jelzésfolyam alap fázisait!**
12. Ki van építve a H.245 vezérlő-csatorna a T1 és T2 között. A T1 küld egy H.245 terminál-képesség beállítás (H.245 TerminalCapabilitySet) üzenetet a T2-nek a képességi információk kicserélése végett.
13. A T2 nyugtával igazolja, ami egy H.245 TerminalCapabilitySetAck üzenet, hogy megkapta a T1 paramétereit.
14. Majd a T2 küld egy H.245 terminál-képesség beállítás (H.245 TerminalCapabilitySet) üzenetet a T1-nek.
15. A T1 nyugtával igazolja, ami egy H.245 TerminalCapabilitySetAck üzenet, hogy megkapta a T2 paramétereit és megtörtént a paraméterek egyeztetése.
16. A T1 adathordozó-csatornát nyit a T2 felé egy H.245 openLogicalChannel üzenet küldéssel. Az RTCP csatorna szállítási címe is az üzenetben található.
17. A T2 nyugtával igazolja az egyirányú logikai csatorna létrejöttét, ami egy H.245 openLogicalChannelAck üzenet küldése a T1-nek. Ez az üzenet tartalmazza a T2 által kiosztott RTP szállítási címet, amit majd a T1 használ az RTP adat-folyam küldésére és a T1-től már korábban kapott RTCP szállítási címet is.
18. Ezután a T2 nyit adathordozó-csatornát a T1 felé egy H.245 openLogicalChannel üzenet küldéssel és az RTCP csatorna szállítási címe is az üzenetben található.
19. A T1 nyugtával igazolja az egyirányú logikai csatorna létrejöttét, ami egy H.245 openLogicalChannelAck üzenet küldése a T1-nek. Ez az üzenet tartalmazza a T1 által kiosztott RTP szállítási címet, amit majd a T2 használ az RTP adat-folyam küldésére és a T2-től már korábban kapott RTCP szállítási címet is. Most már kiépült a kétirányú adat-folyam kommunikációm tehát mind a két fél küldhet adatokat.
20. **Írja le egy H.323 adatok és adatvezérlési információk küldésének a fázisait!**
21. A T1 adat-folyamot küld a T2-nek RTP-be csomagolva.
22. A T2 adat-folyamot küld a T1-nek RTP-be csomagolva.
23. A T1 RTCP üzenetet küld a T2-nek.
24. A T2 RTCP üzenetet küld a T1-nek.
25. **Írja le egy H.323 hívásbontás fázisait!**
26. A T2 kezdeményezi a hívásbontást és küld a T1-nek egy H.245 EndSessionCommand üzenetet.
27. A T1 felszabadítja a hívási végpontot és a hívás végének az érvényesítéseképpen küld a T2-nek egy H.245 EndSessionCommand üzenetet.
28. A T2 befejezi a hívásbontást egy bontás-befejezés (H.225 release complete) üzenettel, amit elküld a T1-nek.
29. A T1 és a T2 felbontja a kapcsolatot a gatekeeperrel úgy, hogy mind a kettő küld egy RAS DRQ (Disengage Request) üzenetet a gatekeepernek.
30. A gatekeeper felbontja a kapcsolatot a T1 és T2 végpontokkal és mind a kettőnek küld válaszként egy felbontást igazoló (DCF - Disengage ConFirm) üzenetet.
31. **Hívás esetén melyik fázisban jönnek létre az adatátviteli logikai csatornák és ezek milyen típusúak?**

Fázis: vezérlő-jelzés folyam; terminálképességek beállítása után. Kétirányú adat-folyam kommunikáció→két logikai csatorna kell

1. **Milyen kapcsolatot használunk, ha audió és videó folyamokat is továbbítunk? És mikor használunk mixereket és mikor átalakítókat RTP csomagok továbbítása esetén?**

Két különböző RTP kapcsolatot használunk. Különálló RTP és RTCP csomagokat továbbítunk mindkét média folyamban. Nincs direkt kapcsolat RTP szinten a két folyam között→lehetővé kell tenni a felhasználók számára, hogy igény szerint csak az egyik médiaszolgáltatást használják. Az időzítési információ lehetővé teszi a szinkronizált lejátszást.

Mixer: a kódolás minőségét az alacsony sávszélességű vonal előtt csökkenti, így lehetővé válik, hogy minden felhasználó a neki megfelelő minőséget kapja.

Átalakító: amikor pl. tűzfalon kell a multicast csomagokat átjutatni.