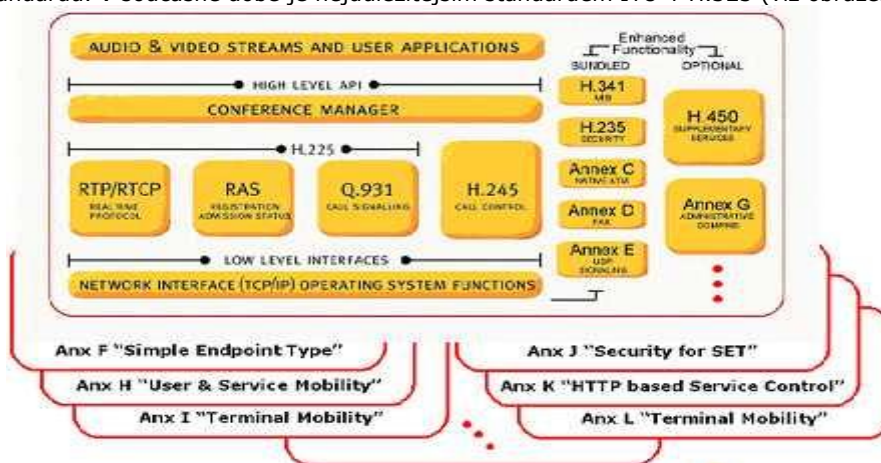


## Standard H.323

### Standard H.323 - úvod, základní komponenty

**Jako ve všech ostatních oblastech také u VoIP hrají standardy důležitou roli. V současné době je nejdůležitějším standardem ITU-T H.323. Proprietární řešení sice mohou nabízet "něco" navíc, avšak za cenu závislosti na jednom výrobci.**

Jako ve všech ostatních oblastech také u VoIP hrají standardy důležitou roli. Proprietární řešení sice mohou nabízet "něco" navíc, avšak za cenu závislosti na jednom výrobci. Nelze očekávat, že by se např. nezávislí operátoři shodli na řešení jednoho výrobce. Při vzájemném propojování je otázka interoperability zásadní. Rozvoj nabídky služeb je úzce závislý na rozvoji standardů. V současné době je nejdůležitějším standardem ITU-T H.323 (viz obrázek 1).



obr.1 Standard H.323

### H.323

V rámci ITU-T se tímto standardem zabývá Study Group 16. V současné době se pracuje už na verzi 4. Jak je patrné z obrázku, jde o zastřešující standard, který se odvolává na celou řadu dalších standardů. Řeší problematiku multimediálních přenosů. Patří do rodiny standardů H.32x, které se zabývají multimediálními přenosy v různých sítích:

- H.320 řeší přenos přes ISDN;
- H.321 a H.310 řeší přenos přes Broadband ISDN;
- H.322 jde o přenos přes LAN s garantovanou kvalitou služeb;
- H.324 je standardem pro přenos přes síť s přepínanými okruhy.

Určitě stojí za to popsat H.323 podrobněji. Už z toho důvodu, že jsou tyto pojmy používány naprostou většinou výrobců pro označování jejich produktů. Elementární znalost standardů je tedy nutná pro základní orientaci v nabídce různých výrobců. Za druhé platí, že i výrobci proprietárních řešení se museli vypořádat v podstatě se stejnými problémy jako tvůrci standardů.

H.323 má 4 základní komponenty:

- terminál;
- gateway;
- gatekeeper;
- MCU.

**Terminál** je základní a jedinou povinnou komponentou H.323 sítě. Používá se pro obousměrnou komunikaci v reálném čase. Může to být PC nebo specializované zařízení, na kterém běží H.323 stack. Závazně musí podporovat audio služby, video a data jsou volitelné. Je schopen komunikovat s jinými multimediálními terminály v jiných sítích.

**Gateway** (brána) zabezpečuje spojení H.323 sítě s jinou sítí (např. ISDN), jinými slovy slouží jako překladač protokolů mezi různými sítěmi. Je volitelnou komponentou.

**Gatekeeper** by se dal přeložit jako vrátný nebo strážce, někdy se v daném kontextu používá pojem spojovatelka. Tuto komponentu si můžete představit jako mozek sítě. Ačkoli je to volitelná komponenta, má na starosti velice důležité služby jako autorizaci, autentifikaci, překlad telefonních čísel na IP adresy, účtování služeb, směrování hovorů apod. Jedná se vlastně o analogii inteligentní ústředny.

**MCU (Multipoint Control Unit)** zajišťuje komunikaci tří a více terminálů, jinými slovy konferenční hovory.

Poznámka k výše uvedeným komponentám: H.323 síť může obsahovat libovolné množství terminálů, MCU a brán, vždy však pouze jednoho gatekeepera. Mluvíme pak o H.323 zóně. Komunikaci mezi zónami řeší až verze 3 standardu. Rovněž je potřeba zdůraznit, že toto dělení je pouze logické. Jednotlivé komponenty pak mohou být a často také bývají integrovány do jednoho produktu. Například funkce MCU může být integrována přímo v terminálu.

### Protokoly standardu H.323

**V této části se dostáváme k protokolům zahrnutým ve standardu H.323: kódování zvuku, kódování obrazu, H.255 signalizace volání a H.255 RAS, řídicí signalizace H.245, RTP, RTCP.**

V této části se dostáváme k protokolům zahrnutým ve standardu H.323. H.323 je nezávislý na transportních protokolech, tj. na třetí a čtvrté vrstvě OSI a zahrnuje:

- kódování zvuku;
- kódování obrazu;
- H.255 signalizace volání a H.255 RAS;
  - řídicí signalizace H.245;
    - RTP;
    - RTCP.

**Kódování zvuku** tj. zakódování zvuku na vysílající terminálu a jeho dekodování na přijímající straně. Protože podpora zvuku je povinná, každý terminál musí podporovat kódování podle G.711 (PCM, 64 Kbps) a volitelně pak G.722 (64, 56 a 48 Kbps), G.723.1 (5,3 a 6,3 Kbps), G.728 (16 Kbps) nebo G.723 (8 Kbps).

**Kódování obrazu.** Jak bylo řečeno, podpora videa je volitelná. Pokud je zahrnuta, musí splňovat standard H.261.

**H.255 signalizace volání a H.255 RAS** (Registration, Admission, Status). Slouží pro sestavení spojení mezi dvěma koncovými body. K sestavení slouží výměna zpráv na signalizačním kanále, a to buď přímo mezi koncovými zařízeními, nebo mezi koncovým zařízením a gatekeeperem. RAS protokol zabezpečuje komunikaci mezi koncovými zařízeními sítě (terminál, gateway) a gatekeeperem. Má na starosti procedury jako je registrace, správa šířky pásma apod.

**Řídící signalizace H.245.** Tyto řídicí zprávy zajišťují:

- výměnu vlastností mezi koncovými body (co vše terminály podporují),
  - otevření a uzavření logických kanálů pro přenos;
    - řízení toku dat;
  - všeobecné příkazy a indikace stavu.

**RTP** (Real-time Transport Protocol). Zajišťuje samotný přenos zvuku a videa v reálném čase mezi koncovými body sítě. Přesněji zajišťuje doručení paketů ve správném pořadí pomocí časových razítek (timestamp), sekvenčních čísel apod. Při komunikaci přes IP používá protokol UDP.

**RTCP** (Real-time Transport Control Protocol) je analogie RTP pro řídicí služby, tj. slouží pro synchronizaci audia i videa.

#### Komponenty standardu H.323

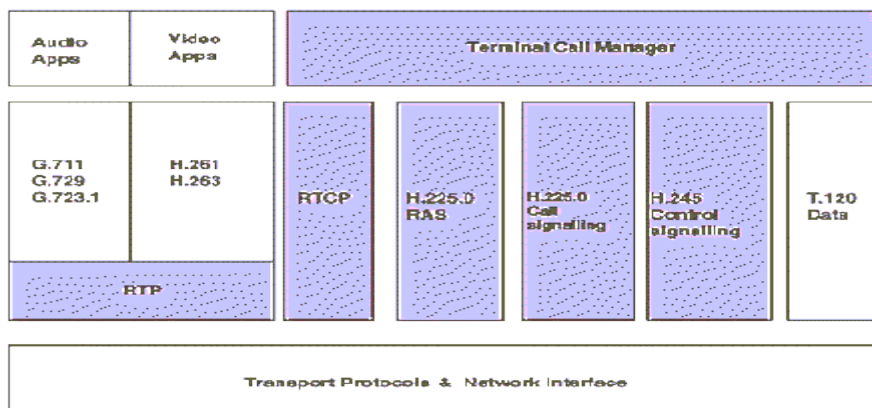
**V tomto díle se podíváme podrobněji na jednotlivé komponenty standardu H.323. Ty jsou celkem čtyři: Terminál je základní a jedinou povinnou komponentou H.323 sítě. Používá se pro obousměrnou komunikaci v reálném čase. Gateway zabezpečuje spojení H.323 sítě s jinou sítí. Ačkoli je to volitelná komponenta, má na starosti autorizaci, autentifikaci, překlad telefonních čísel na IP adresy, účtování služeb, směrování hovorů apod. MCU (Multipoint Control Unit) zajišťuje komunikaci tří a více terminálů, jinými slovy konferenční hovory.**

V tomto díle se podíváme podrobněji na jednotlivé komponenty standardu H.323. Ty jsou celkem čtyři: Terminál je základní a jedinou povinnou komponentou H.323 sítě. Používá se pro obousměrnou komunikaci v reálném čase. Gateway zabezpečuje spojení H.323 sítě s jinou sítí. Ačkoli je to volitelná komponenta, má na starosti autorizaci, autentifikaci, překlad telefonních čísel na IP adresy, účtování služeb, směrování hovorů apod. MCU (Multipoint Control Unit) zajišťuje komunikaci tří a více terminálů, jinými slovy konferenční hovory.

Terminál

Jak vidíme na obrázku 2, terminál musí podporovat:

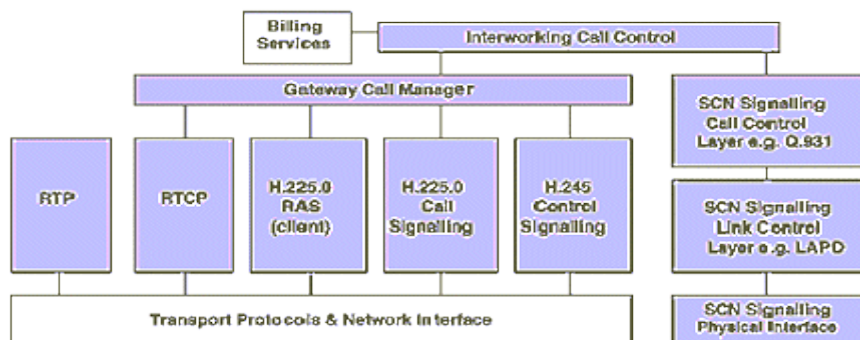
- H.245 pro výměnu vlastností mezi terminály a vytvoření přenosového kanálu pro zvuk a video;
  - H.255 pro signalizaci a sestavení volání;
  - RAS pro případnou komunikaci s gatekeeperem;
- RTP/RTCP pro zajištění správného pořadí audio a video paketů;
- G.711 pro kódování zvuku (volitelně pak i jiná kódování);
- volitelně kódování videa a protokol T.120 pro datové konference.



obr. 2 Terminál  
Gateway

Na straně H.323 sítě běží řídicí signalizace H.245 pro výměnu vlastností, H.255 signalizace volání pro sestavení a zrušení volání a H.255 RAS pro registraci u gatekeepera. Na straně druhé sítě běží protokoly specifické pro tuto síť (ISDN, SS7). Těmito protokoly se standard nezabývá.

Gateway (viz obrázek 3) překládá výše zmíněné protokoly na jejich ekvivalenty druhé sítě. Pokud obě sítě používají společné protokoly (např. kódování G.711 pro zvuk), pak překlad není nutný.

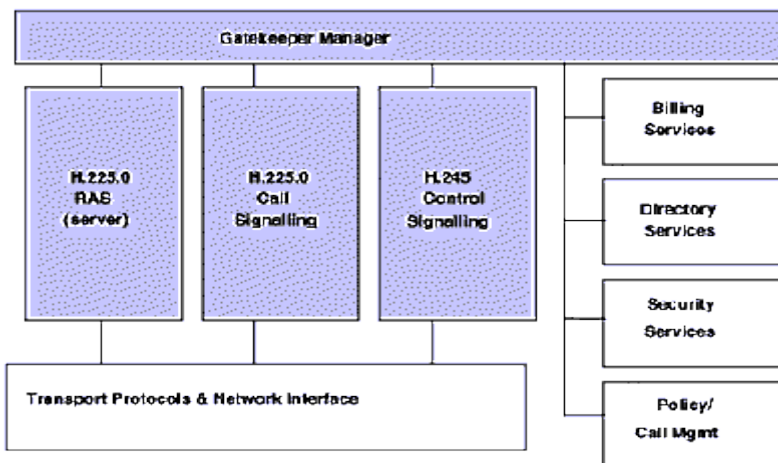


obr. 3 Gateway  
Gatekeeper

Gatekeeper (viz obrázek 4) poskytuje řídicí služby pro terminály a gatewaye, nepodílí se na přenosu samotných dat, tj. hlasu. Má definovány následující povinné funkce:

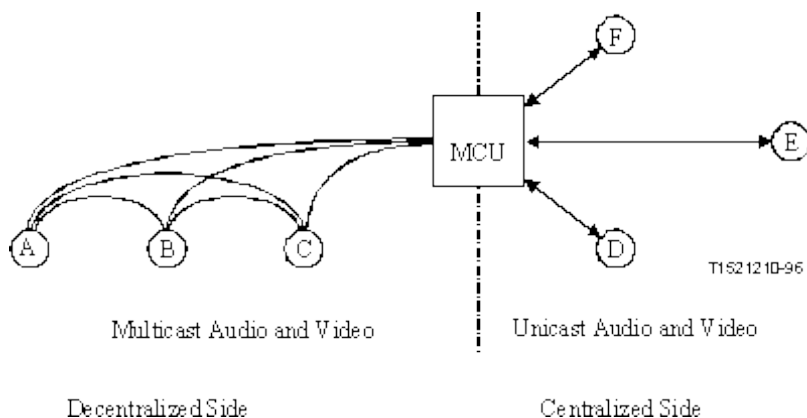
- překlad adres z telefonního čísla podle E.164 (např. 0696622199) na adresu terminálu (např. 193.179.159.250:456 v IP síti);
  - řízení přístupu (admission control) - ARQ (admission request), ACF (confirm) a ARJ (reject);
- řízení zóny - tzv. poskytování výše uvedených služeb pro všechny terminály, gatewaye a MCU jednotky v zóně.
  - řízení signalizace hovoru;
    - autorizace hovoru (možnost jeho odmítnutí);
    - řízení hovorů (může hlídat všechny aktivní hovory v zóně);
- řízení pásma (bandwidth control) – gatekeeper může např. odmítnout další hovor, pokud je vyčerpáno pásmo. Děje se tak pomocí příkazů BRQ (Bandwidth request), BCF (confirm) a BRJ (reject).

Zde stojí za zmínku, že standard H.323 se nezabývá mechanismem pro zabezpečení šířky pásma. Během navazování spojení si koncoví účastníci mohou v rámci H.255 RAS signalizace vyměnit zprávu o své schopnosti podporovat kvalitu služeb pomocí políčka TransportQOS. Samotný mechanismus, například pomocí protokolu RSVP (Resource reSerVation Protocol), je ponechán na výrobci.



obr. 4 Gatekeeper  
MCU (Multipoint Control Unit)

MCU tvoří povinně MC (Multipoint Controller) a volitelně MP (Multipoint Processor). Jednotlivé terminály mohou mít různé vlastnosti (např. rychlost). Přes MC se domluví způsob komunikace (SCM – Selected Communication Mode). MP pak řeší "mixování" a přepínání hlasu a videa, případně dat. Konference může být centralizovaná, decentralizovaná, případně hybridní, více nám napoví následující obrázek 5.

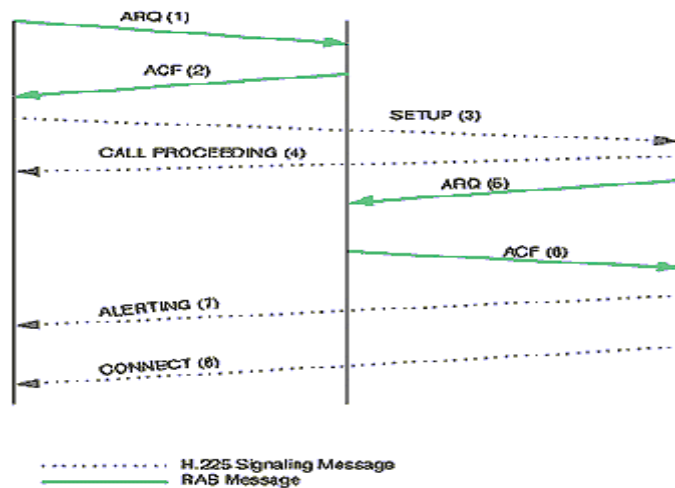


obr. 5 MCU

### Standard H.323 - průběh spojení

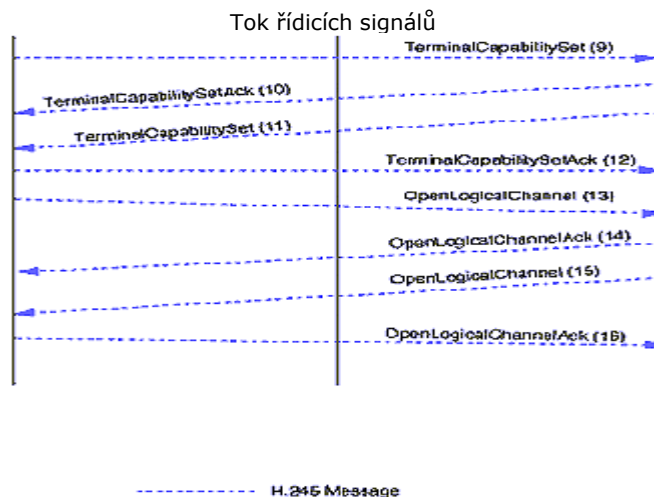
**V dnešním posledním díle seriálu o standardu H.323 si pro lepší pochopení RAS, H.255 a H.245 signalizace popíšeme průběh spojení mezi terminály T1 a T2 přes gatekeeper.**

Pro lepší pochopení RAS, H.255 a H.245 signalizace si popíšeme průběh spojení mezi terminály T1 a T2 přes gatekeeper. Sestavení spojení



obr.6 Sestavení spojení

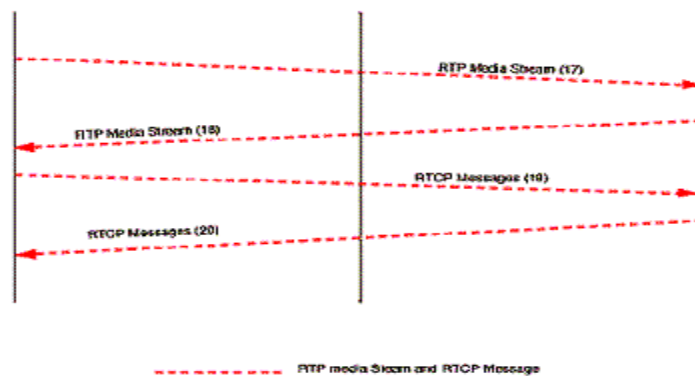
1. T1 posílá RAS zprávu ARQ (admission request) gatekeeperu pro povolení přístupu.
2. Gatekeeper potvrzuje přístup příkazem ACF (admission confirmation).
3. T1 posílá H.225 zprávu "setup" terminálu T2.
4. Terminál odpovídá zprávou "call proceeding" - probíhá sestavení spojení.
5. a 6. T2 se registruje u gatekeeperu (stejně jako T1 v bodech 1. a 2.).
7. T2 posílá "alerting" zprávu o sestavení spojení.
8. T2 potvrzuje sestavení spojení zprávou "connect".



obr. 7 Tok řídicích signálů

9. Je sestaven H.245 řídicí kanál mezi T1 a T2. T1 posílá zprávu "TerminalCapabilitySet" pro výměnu podporovaných vlastností s T2.
10. T2 posílá potvrzení - H.245 zprávu "TerminalCapabilityAck".
11. T2 si vyměňuje podporované vlastnosti s T1 (stejně jako v bodě 9.).
12. T1 potvrzuje (stejně jako v bodě 10.).
13. T1 otevírá přenosový kanál posláním zprávy "openLogicalChannel". Součástí zprávy je i RTPC adresa.
14. T2 potvrzuje otevření jednosměrného kanálu (T1 > T2) zprávou "openLogicalChannelAck". Součástí této zprávy je i RTPC adresa, kterou má T1 použít pro samotný přenos hlasu.
- 15., 16. T2 otevírá jednosměrný kanál s T1 (analogie bodů 13. a 14.).

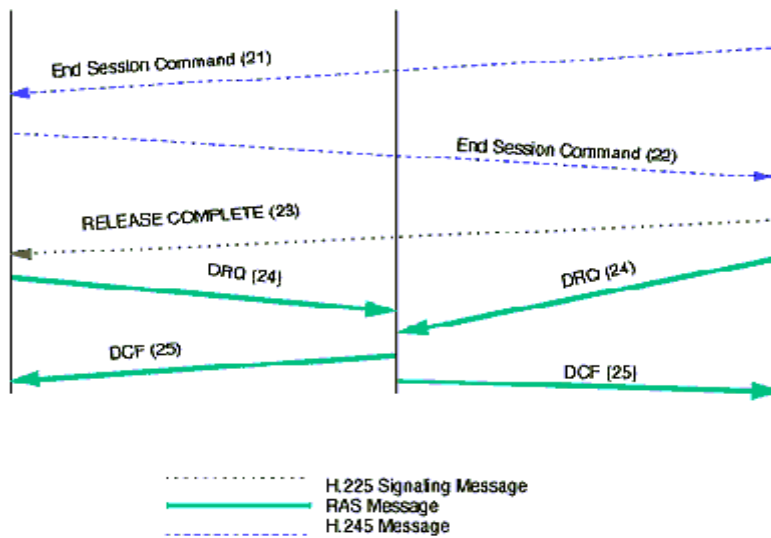
Samotný přenos



obr. 8 Přenos

17. T1 posílá zvuk (video) T2 "zabalný" v RTP protokolu.
18. T2 posílá zvuk (video) T1 "zabalný" v RTP protokolu.
19. T1 posílá RTCP (řídící) zprávy T2.
20. T2 posílá RTCP (řídící) zprávy T1.

Zrušení hovoru (spojení)



ob. 9 Zrušení hovoru

21. T2 iniciuje rozpojení spojení. Posílá H.245 zprávu "EndSessionCommand" T1.
22. T1 ruší spojení a potvrzuje zrušení T2 zprávou "EndSessionCommand".
23. T2 dokončuje zrušení spojení zprávou H.255 "release complete".
24. T1 a T2 se odpojují od gatekeeperu posláním RAS zprávy DRQ (Disengage Request).
25. Gatekeeper potvrzuje uvolnění zprávou DCF (Disengage Confirm).