

# H.323 standard ve zkratce

Referát do předmětu 36MPS

Karel Podvolecký  
podvok1@fel.cvut.cz  
8.11.2005

# Co to je?

- H.323 zastřešuje množinu doporučení od ITU (International Telecommunications Union), která specifikuje standardy v oblasti multimediálních komunikací přes sítě, jež negarantují kvalitu služeb - QoS (Quality of Service).
- H.323 definuje základy pro audio, video a datové komunikace přes IP sítě, tj. i přes Internet.
- Pokrývá širokou oblast komunikace. Definuje jak samostatná zařízení (IP telefony), tak využití PC. Jednoduché (point-to-point), složité (multipoint), hybridní konference. Popisuje kontrolu volání, správu multimédií, řízení datového toku i rozhraní mezi jednotlivými typy sítí (Ethernet, TokenRing,...)

# Trocha historie

- Verze 2 byla schválena v lednu 1998.
- Specifikace H.323 byla schválena v roce 1996 skupinou Study Group 16 (součást ITU).

# Důležitost H.323

- H.323 je komplexní, propracovaný protokol, který umožňuje jak „obyčejnou“ IP telefonii, tak rozsáhlé multimediální videokonference.
- H.323 pracuje nad dnešními sítěmi (IP). Je navržen tak, aby kompenzoval variabilní latence sítě.
- H.323 je standard. Proto se mezi sebou domluví zařízení různých výrobců bez nutnosti podpory více protokolů.
- H.323 je podporován mnoha velkými společnostmi. Např. Intel, Microsoft, Cisco, IBM, ...

# Klíčové výhody H.323

- Standartizované kodeky:
  - jsou definovány otevřené audio i video kodeky, které musí podporovat každé H.323 zařízení. Tím je zaručena kompatibilita koncových zařízení.
- Součinnost (Interoperability):
  - Uživatelé chtějí komunikovat bez ohledu na použitý program/hardware a chtějí mít jistotu, že se navzájem uvidí/uslyší. H.323 definuje metody, jak se koncová zařízení domluví na použitých kodecích. Standard také určuje společné metody navázání spojení a kontrolní protokoly.

# Klíčové výhody H.323 (pokrač.)

- Nezávislost na síti
  - H.323 je navržen tak, aby fungoval nad dnes běžnými typy sítí. Jak se postupně vylepšují síťové technologie, řešení na bázi H.323 budou schopny využít jejich výhody.
- Nezávislost na HW
  - H.323 není vázaný na žádný HW neo operační systém. Je možné ho proto implementovat všude, kde to jen trochu dává smysl :-)
- Podpora vícebodových spojení
  - Koncová zařízení jako taková umí vícebodové konference. Lze ale použít specializované vícebodové kontrolní jednotky (MCUs), které mají daleko širší použití i možnosti.

# Klíčové výhody H.323 (pokrač.)

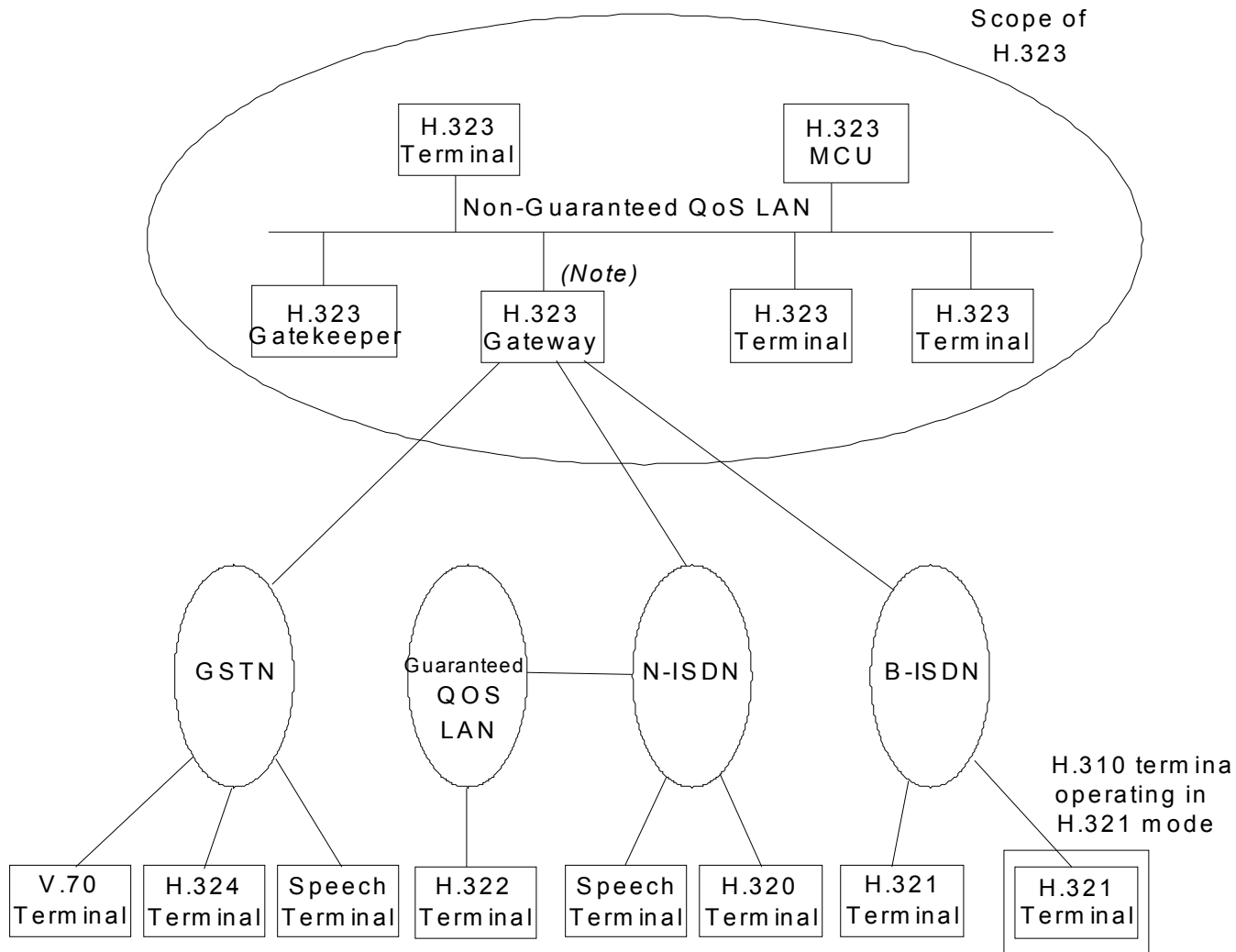
- Kontrola datového toku
  - Správce sítě může definovat maximální počet současných spojení a tím efektivně omezit maximální datový tok.
- Podpora Multicastu
  - H.323 podporuje multicast ve vícebodových konferencích. Tím se výrazně šetří datová propustnost sítě.
- Flexibilita
  - Konferencí se mohou zúčastnit různorodé zařízení. Například terminál pouze se zvukem se může účastnit konferencí s terminály, které podporují video a/nebo data přenosy. Takže je možné, aby multimediální terminál sdílel audio s T.120 terminálem a video a data s jiným H.323 terminálem.

# Klíčové výhody H.323 (pokrač.)

- Inter-network conferencing
  - H.323 umožňuje konference z LAN do vzdálených terminálů postavených na jiné technologii, např. ISDN. H.323 používá technologii společných kodeků tak, aby co nejvíce snížil zpoždění a optimálně využil vlastnosti přenosového média.



# Architektura



*Note: A gateway may support one or more of the GSTN, N-ISDN and/or B-ISDN connections.*

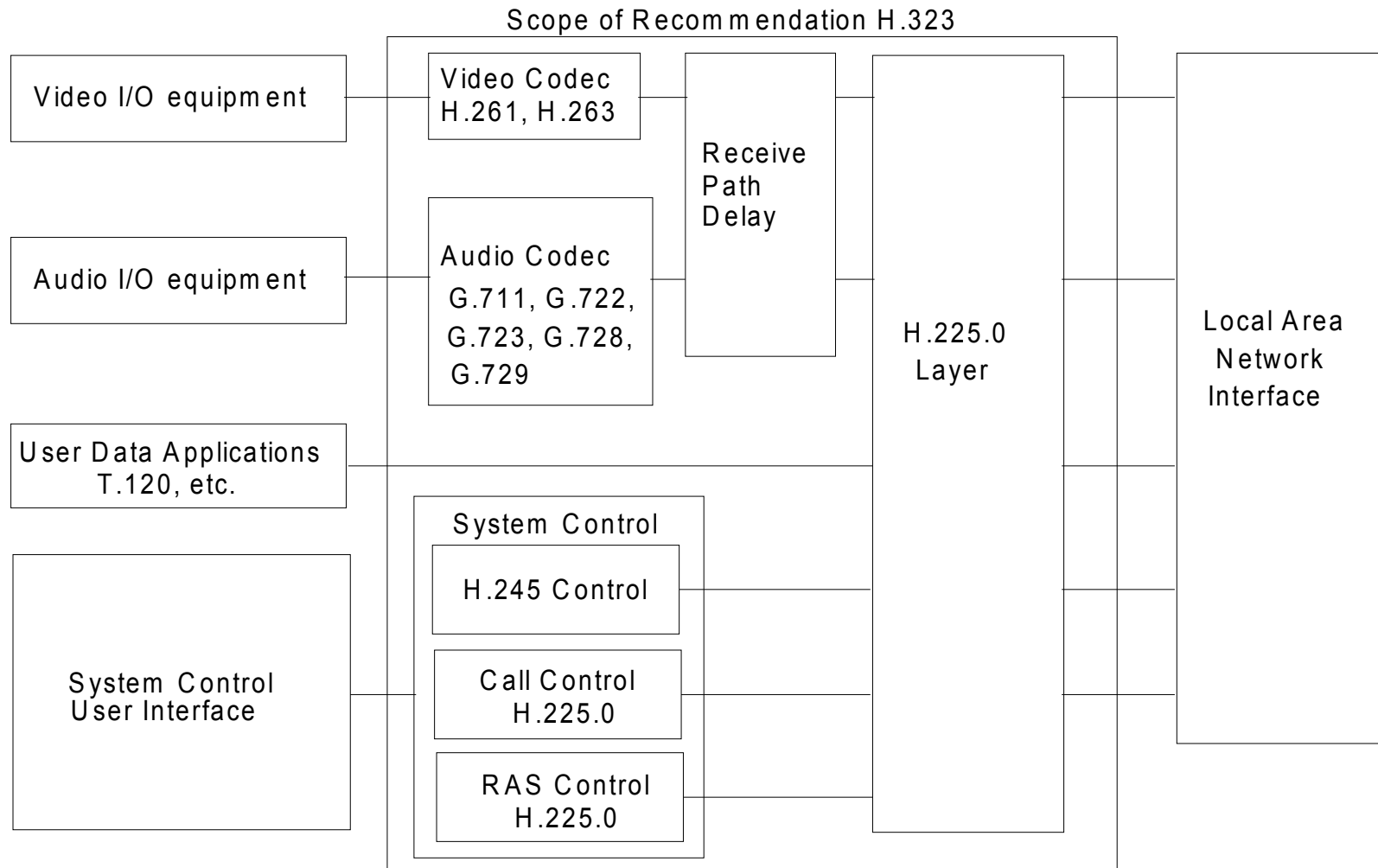
# Architektura

- H.323 síť se skládá ze 4 hlavních logických elementů. Terminals, Gateways, Gatekeepers a MCUs (Multipoint Control Units).

## **Terminal:**

- Terminál je koncový bod, který umí oboustrannou komunikaci s jiným terminálem, gatewayí, gatekeeperem nebo MCU. Tato komunikace zahrnuje kontrolu, signalizaci, audio, video, a/nebo data mezi dvěma terminály. Terminál může poskytovat pouze audio, audio a video, audio a data nebo audio, video a data.
- Každý terminál musí implementovat H.245 (zjitění podporovaných vlastností), Q.931 (signalizace, navázání spojení. Také označovaný jako RAS – Registration/Admission/Status) a podpora RTP/RTCP pro zpracování audio a video packetů.

# Terminál



# Architektura

## **Gateway (GW):**

- Gateway je koncový bod, který zprostředkovává obousměrnou komunikaci mezi terminálem v LAN a jiným terminálem v jiné síti, nebo jinou gatewayí. Další důležitou funkcí je překladatel mezi jednotlivými typy terminálů jak je vidět z prvního obrázku.

## **Gatekeeper (GK):**

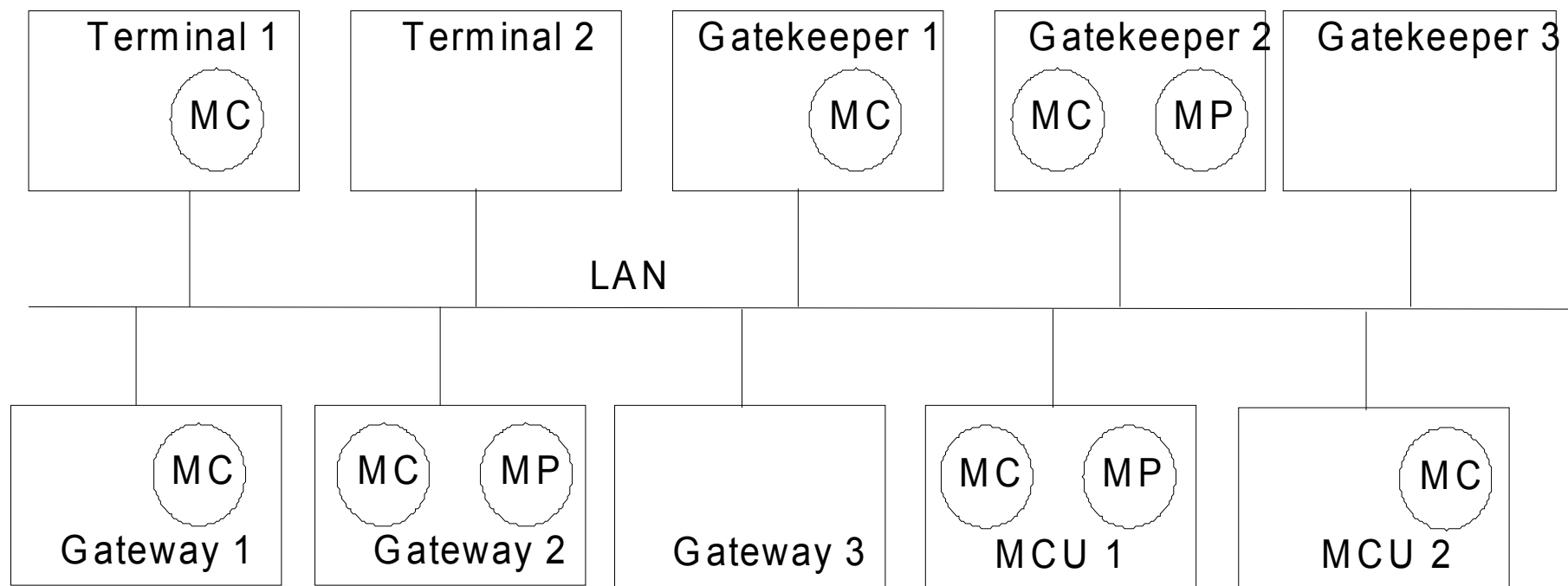
- Gatekeeper je H.323 entita v LAN, která zprostředkovává překlad adres a řídí přístup jiných H.323 terminálů, GWs, MCUs do sítě. GK může poskytovat i jiné služby, jako například lokalizaci jiných GW, nebo řízení datového toku (bandwidth management).

# Architektura

## **Multipoint Control Unit (MCU):**

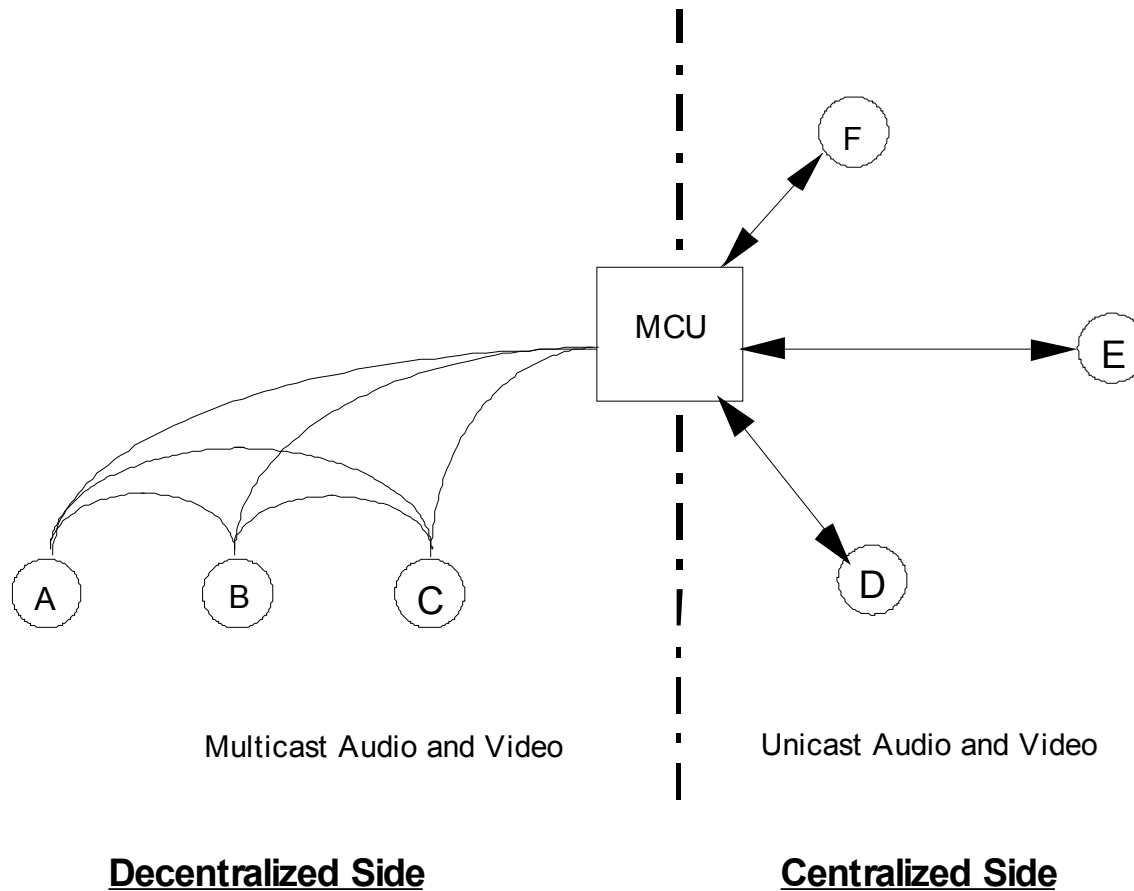
- MCU podporuje konference mezi 2 a více účastníky. Při spojení 2 účastníků lze dvou bodové spojení převést na více bodové připojením dalšího účastníka do konference.
- MCU se skládá ze 2 částí. Multipoint Controller (MC) a Multipoint Processor (MP).
- MC řídí vyjednávání podle H.245 mezi terminály, kde se zjišťují společné vlastnosti pro zpracování audia i videa. MC také řídí zdroje konference zjišťováním, které streamy budou vysílány multicastem. MC přímo nezpracovává streamy.
- MP přímo zpracovává audio, video i data streamy. Stará se tedy o to, aby se např. více streamů sloučilo do jednoho, apod.
- MC a MP mohou, ale nemusí být fyzicky v jedné komponentě.

# MCU



Note: Gateway, Gatekeeper, and MCU can be a single device

# Architektura



Funkce MCU

A..F : koncoví uživatelé

# Mini slovník

## **Transportní adresa:**

- Je adresa H.323 entity. Skládá se z adresy LAN a z TSAP identifikátoru.

## **TSAP identifikátor:**

- Je ta část LAN adresy, která rozlišuje jednotlivá transportní spojení na jediné entitě. Tj. u TCP/IP je to port.

## **Alias adresa:**

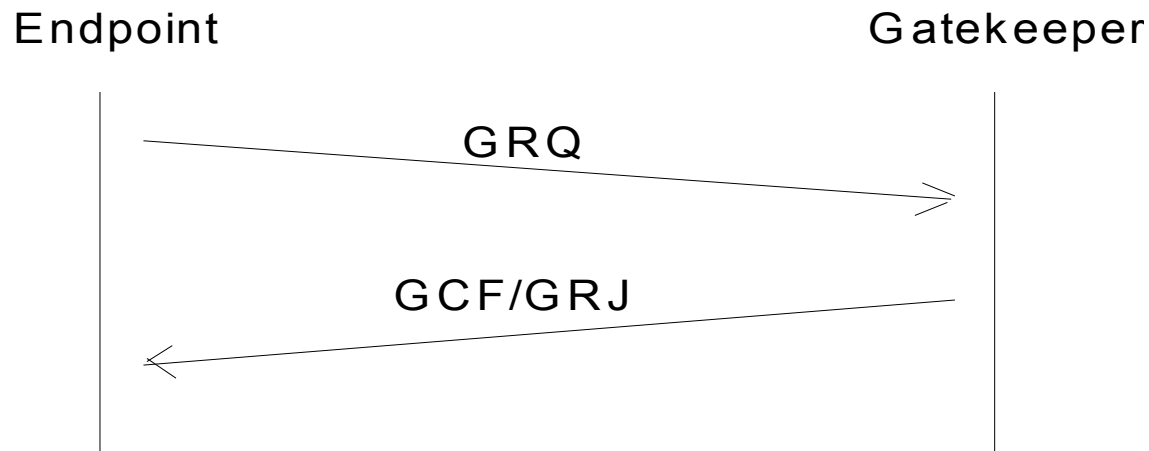
- Alias adresa poskytuje alternativní možnost, jak adresovat koncové zařízení. Skládá se z E.164 adresy (telefoní číslo, číslo přístupu k síti, atd.) dále H.323 IDs (email, name, ...) nebo další identifikátory definované v H.225.0. Adresa aliasu by měla být unikátní v zóně.



# Registrace koncového uživatele

## Nalezení Gatekeeper (GK):

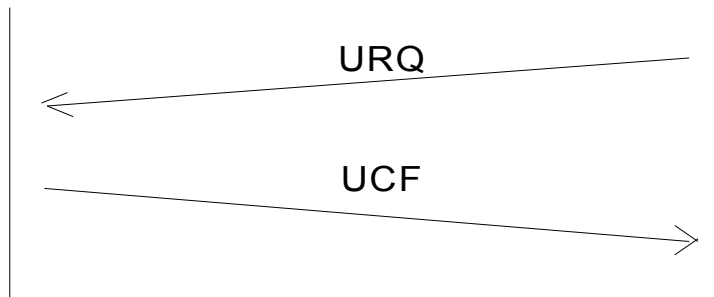
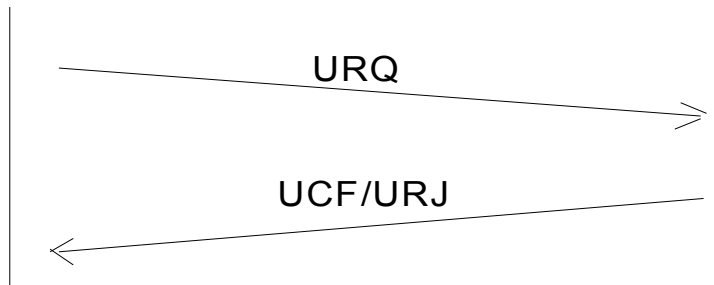
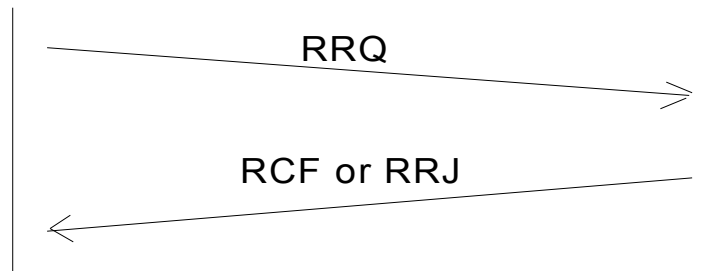
- Terminál pošle GRQ request. Jeden nebo více GK může odpovědět. Ve své odpovědi uvedou i svoji adresu. Terminál si vybere jednoho z nich a zaregistruje se. Pokud se ale neozve žádný GK, může terminál použít manuální registraci. Tímto je zaručeno, že v dané lokální síti bude GK řídit všechny provoz. Není totiž terminálům dovoleno použít manuální nastavení (získání adresy) aniž by se nezeptaly GK.



# Registrace koncového uživatele

Endpoint

Gatekeeper



## Registrace na GK:

RRQ – Registration Request

RCF – Registration Confirm

RRJ – Registration Reject

URQ – Unregister Request

UCF – Unregister Confirm

URJ – Unregister Reject

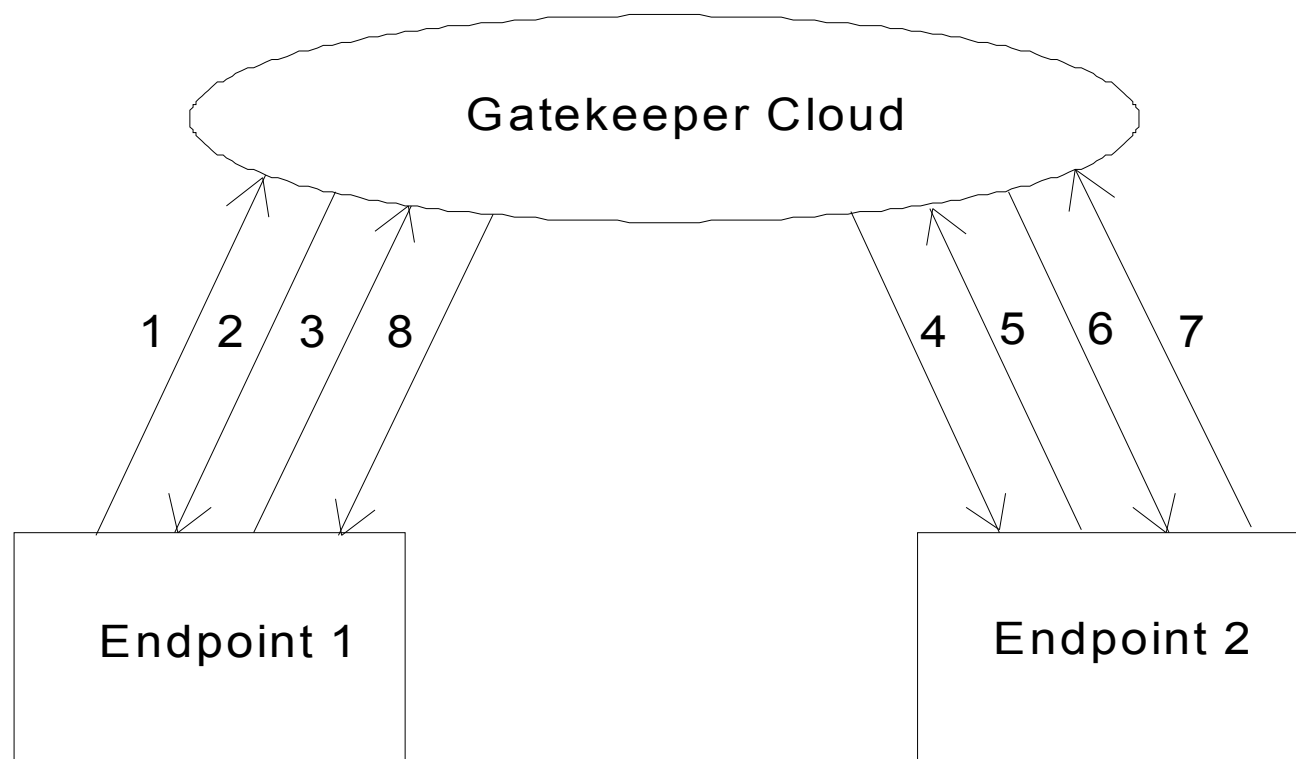
# RAS kanál

- RAS kanál slouží k přenosu zpráv Admission(přijetí), Bandwidth change(změna šířky pásma), Status(stav) a Disengage(rozpojení).
- Pomocí ARQ (Admission Request) lze specifikovat šířku pásma, kterou chci alokovat. GK v odpovědi ACF může snížit tuto velikost.

# Směrování signálů

———— Call Signalling Channel Messages

———— RAS Channel Messages



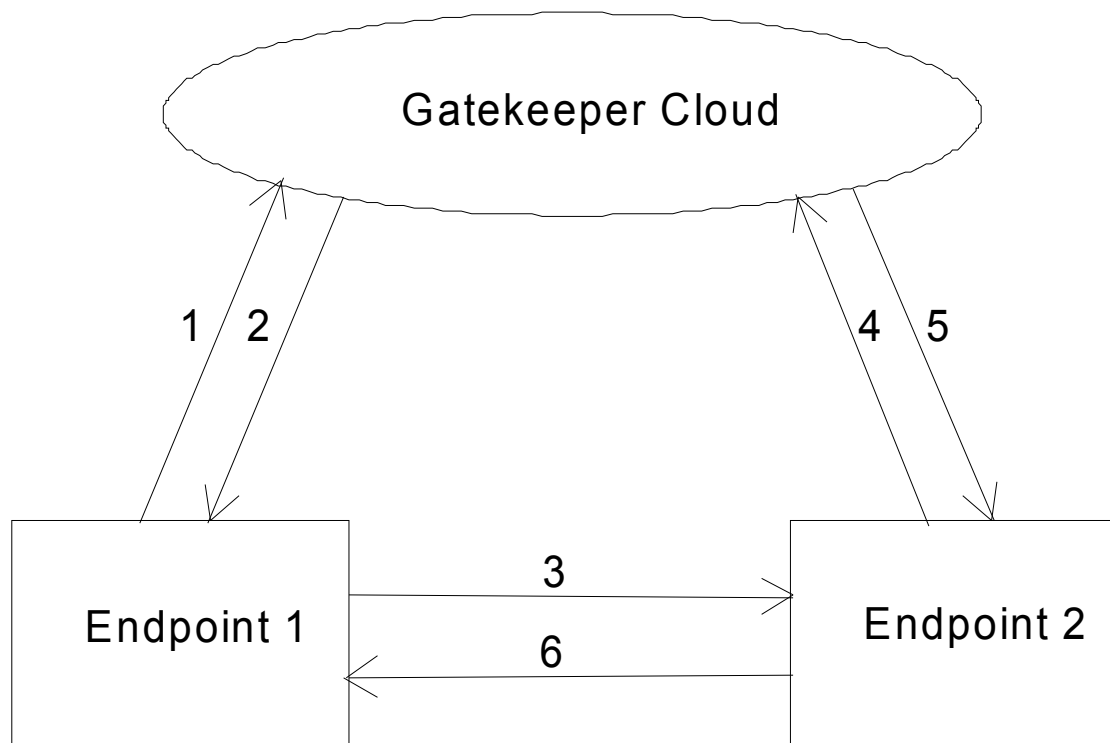
- 1 - ARQ
- 2 - ACF/ARJ
- 3 - Setup
- 4 - Setup
- 5 - ARQ
- 6 - ACF/ARJ
- 7 - Connect
- 8 - Connect

GK routed Call signaling

# Směrování signálů

———— Call Signalling Channel Messages

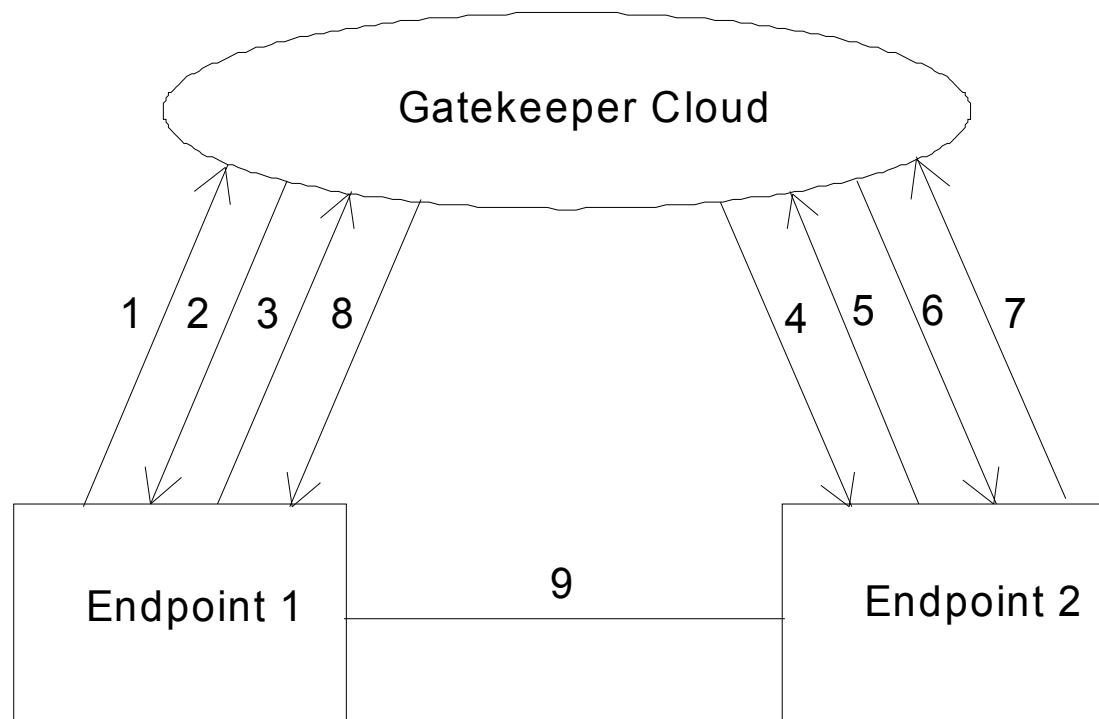
———— RAS Channel Messages



Direct routed Call signaling

# Směrování kontrolního kanálu

- H.245 Control Channel Messages
- Call Signalling Channel Messages
- RAS Channel Messages

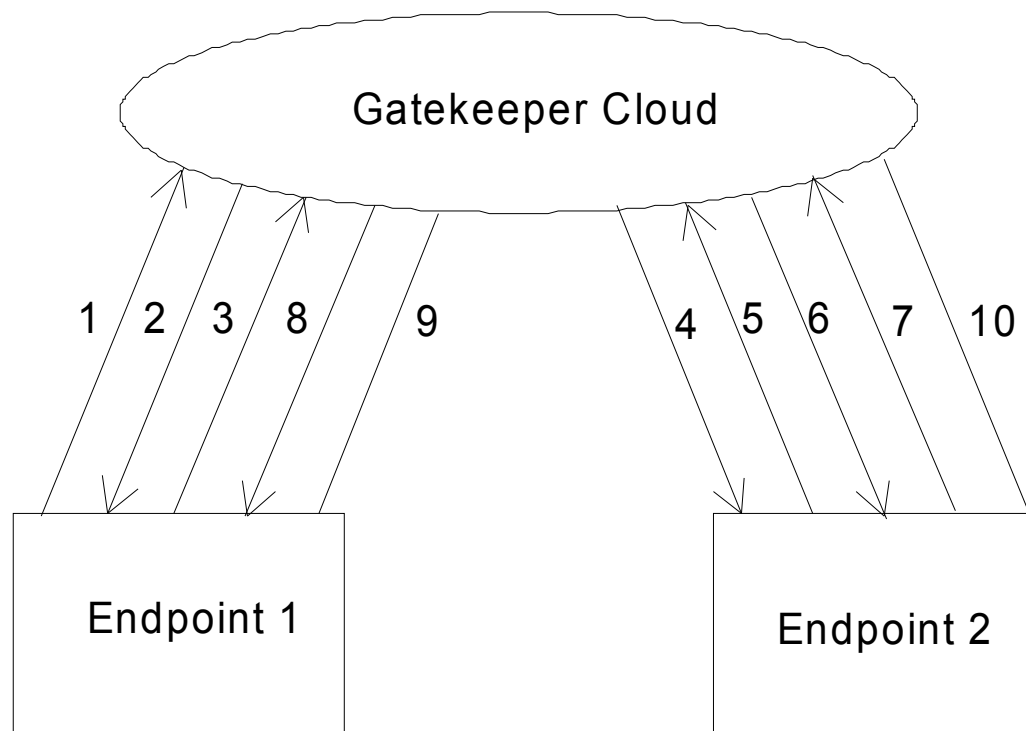


- 1 - ARQ
- 2 - ACF/ARJ
- 3 - Setup
- 4 - Setup
- 5 - ARQ
- 6 - ACF/ARJ
- 7 - Connect
- 8 - Connect
- 9 - H.245 Channel

Direct H.245 Control channel connection

# Směrování kontrolního kanálu

- H.245 Control Channel Messages
- Call Signalling Channel Messages
- RAS Channel Messages



- 1 - ARQ
- 2 - ACF/ARJ
- 3 - Setup
- 4 - Setup
- 5 - ARQ
- 6 - ACF/ARJ
- 7 - Connect
- 8 - Connect
- 9 - H.245 Channel
- 10 - H.245 Channel

GK routed H.245 Connection

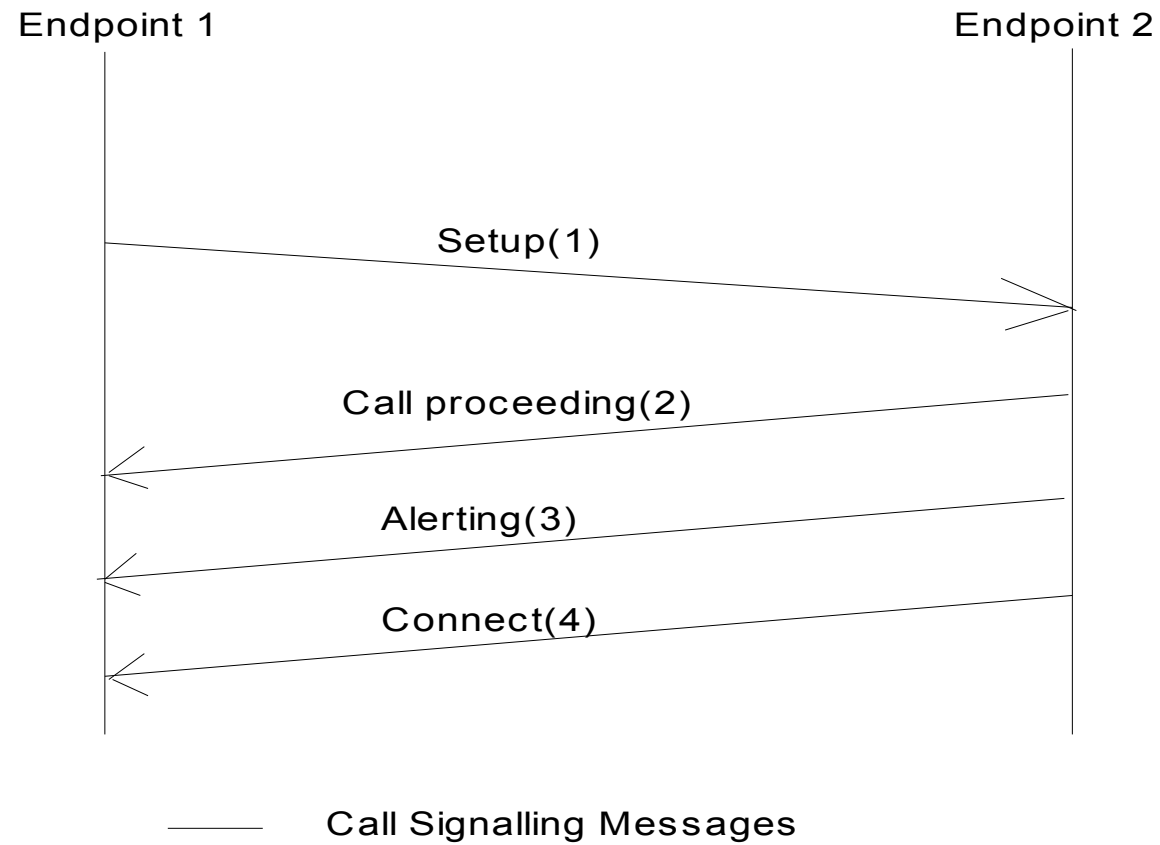
# Životní cyklus spojení

**Jedno zavolání se skládá z těchto fází:**

- Navázání spojení
- Inicializace komunikace a výměna schopností (podporované kodeky,...)
- Inicializace audiovizuální komunikace
- Volání
- Ukončení hovoru

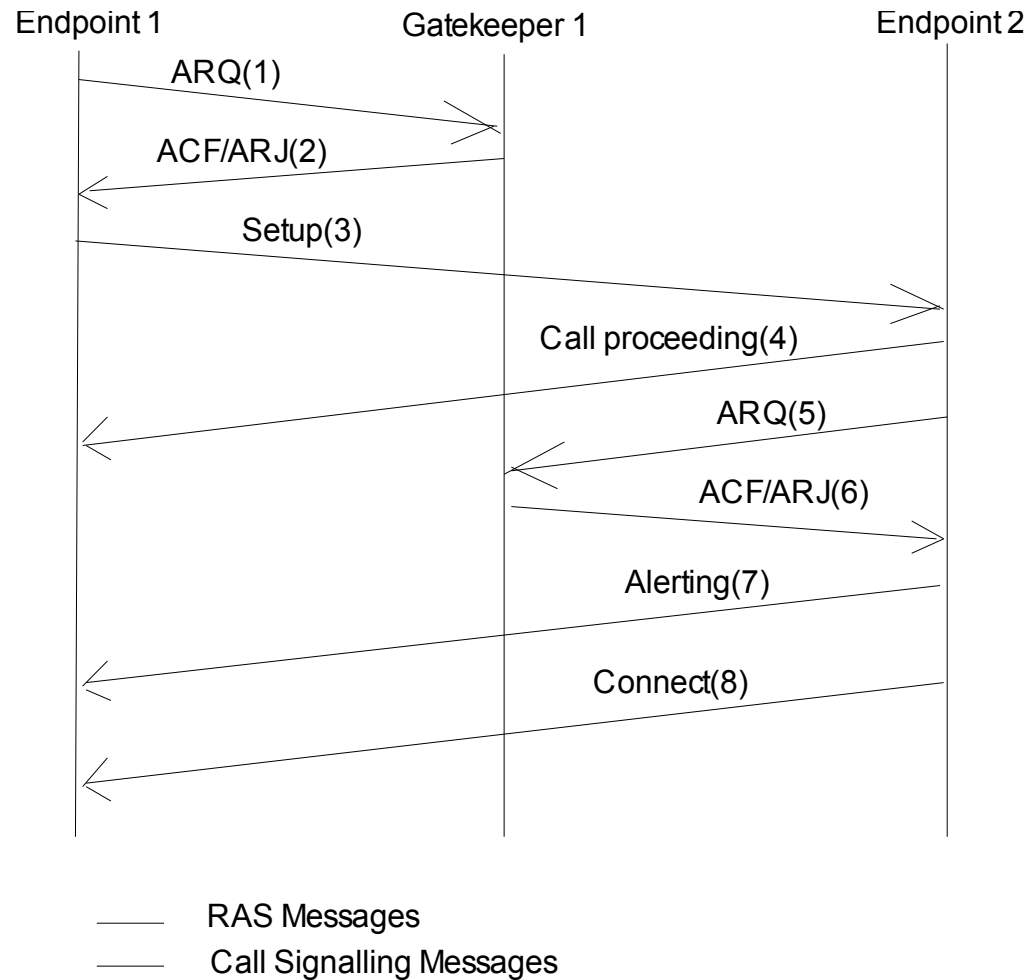


# Navázání spojení



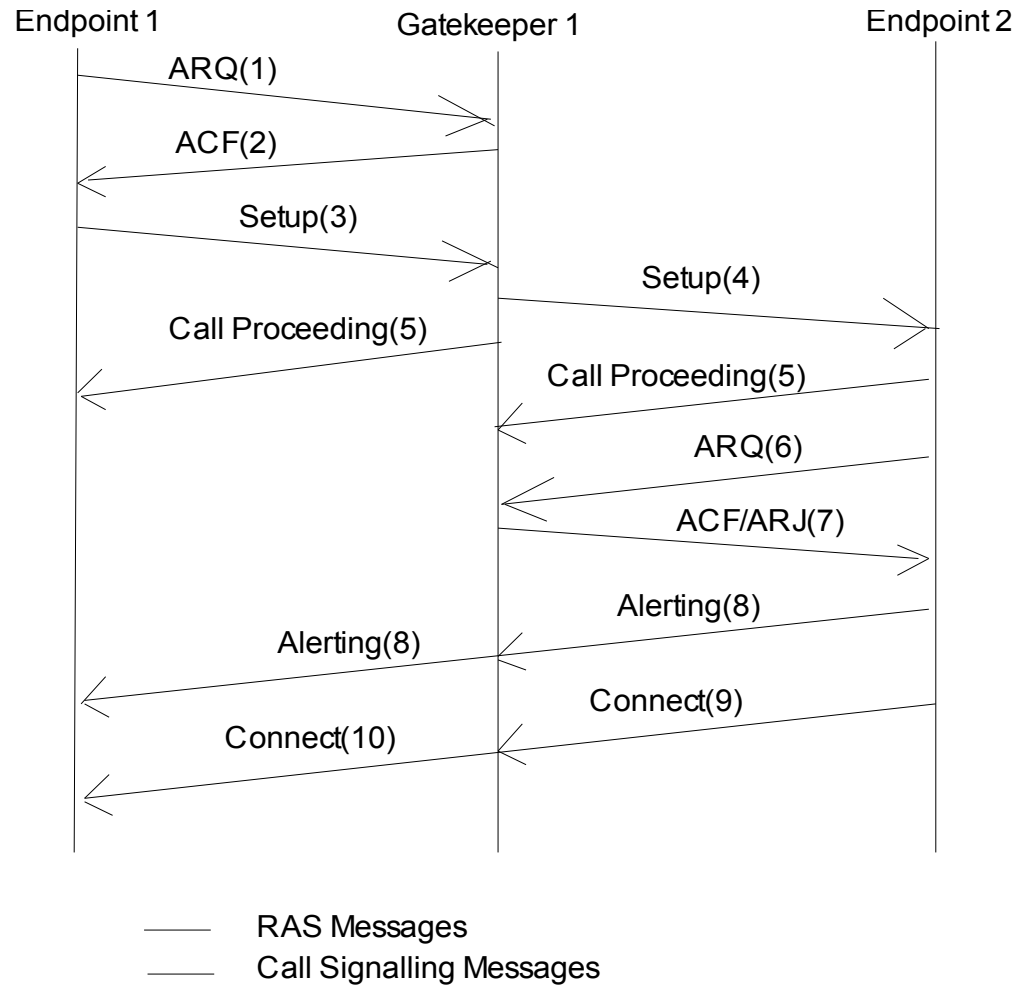
Pouze 2 koncoví účastníci

# Navázání spojení



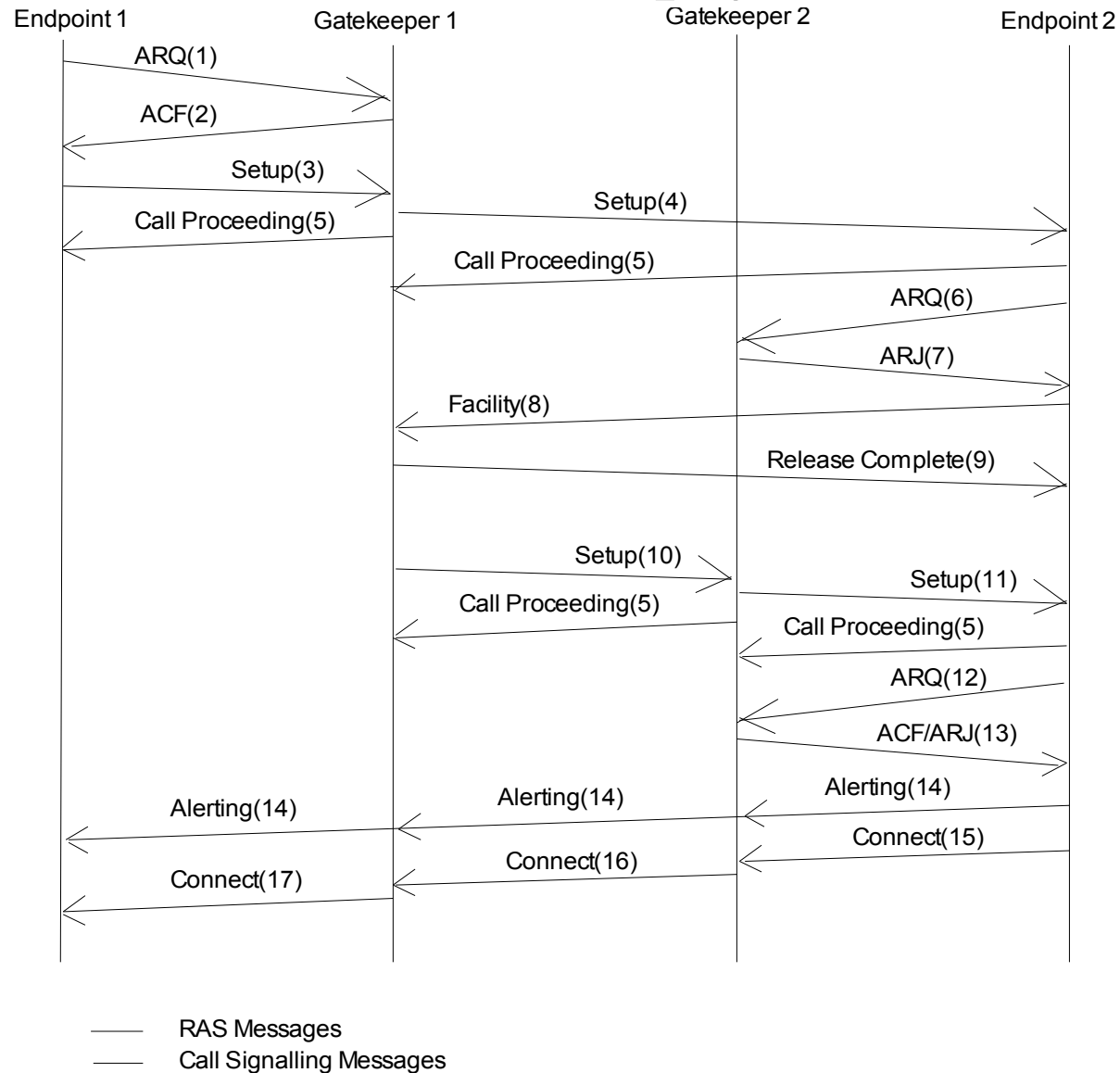
2 koncoví účastníci registrovaní na stejném GK, přímé spojení

# Navázání spojení



2 koncoví účastníci registrovaní na stejném GK, GK routed spojení

# Navázání spojení

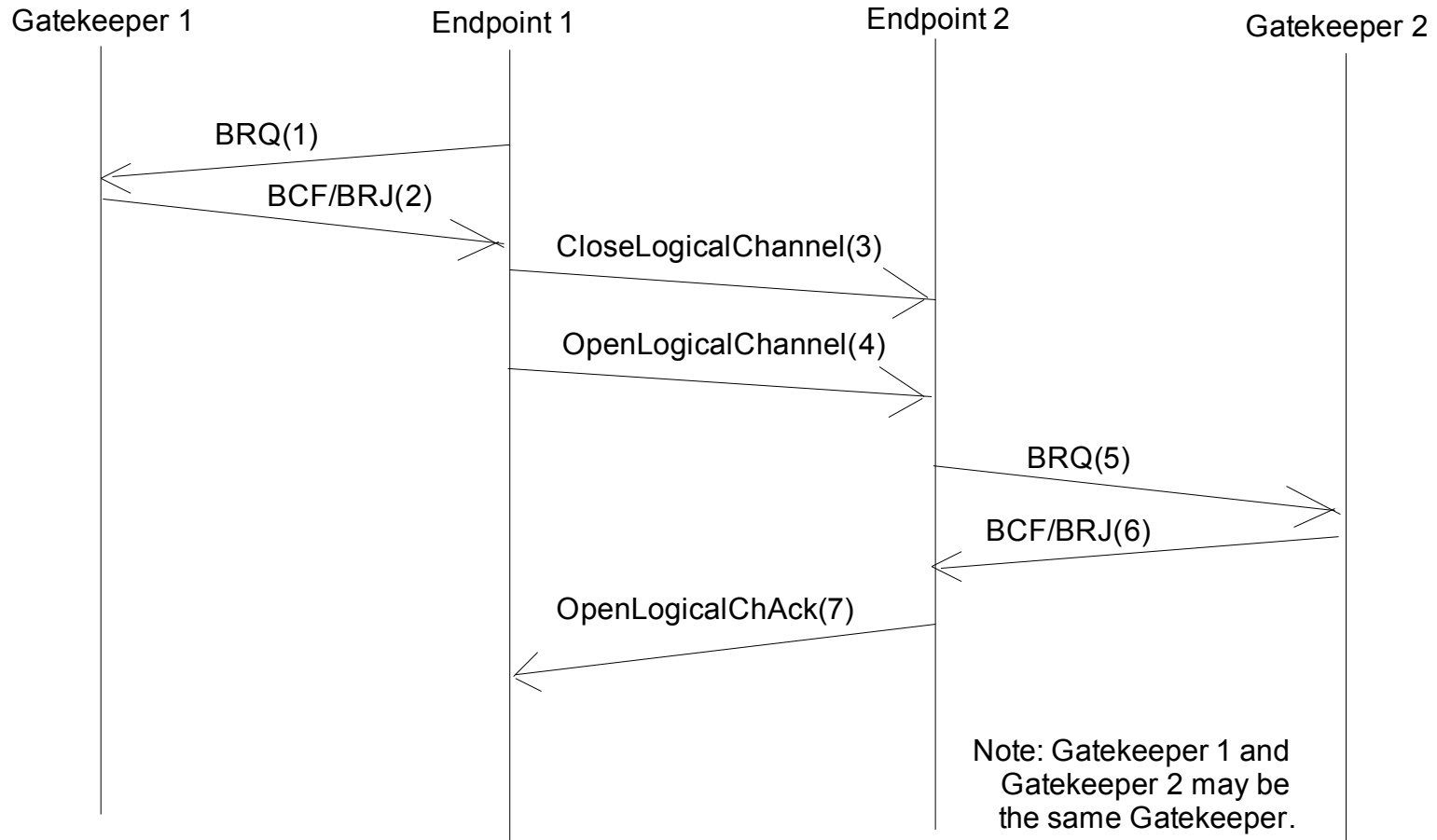


2 koncoví účastníci registrovaní na různých GK. Oba GK směřují signalizaci volání

# Popis

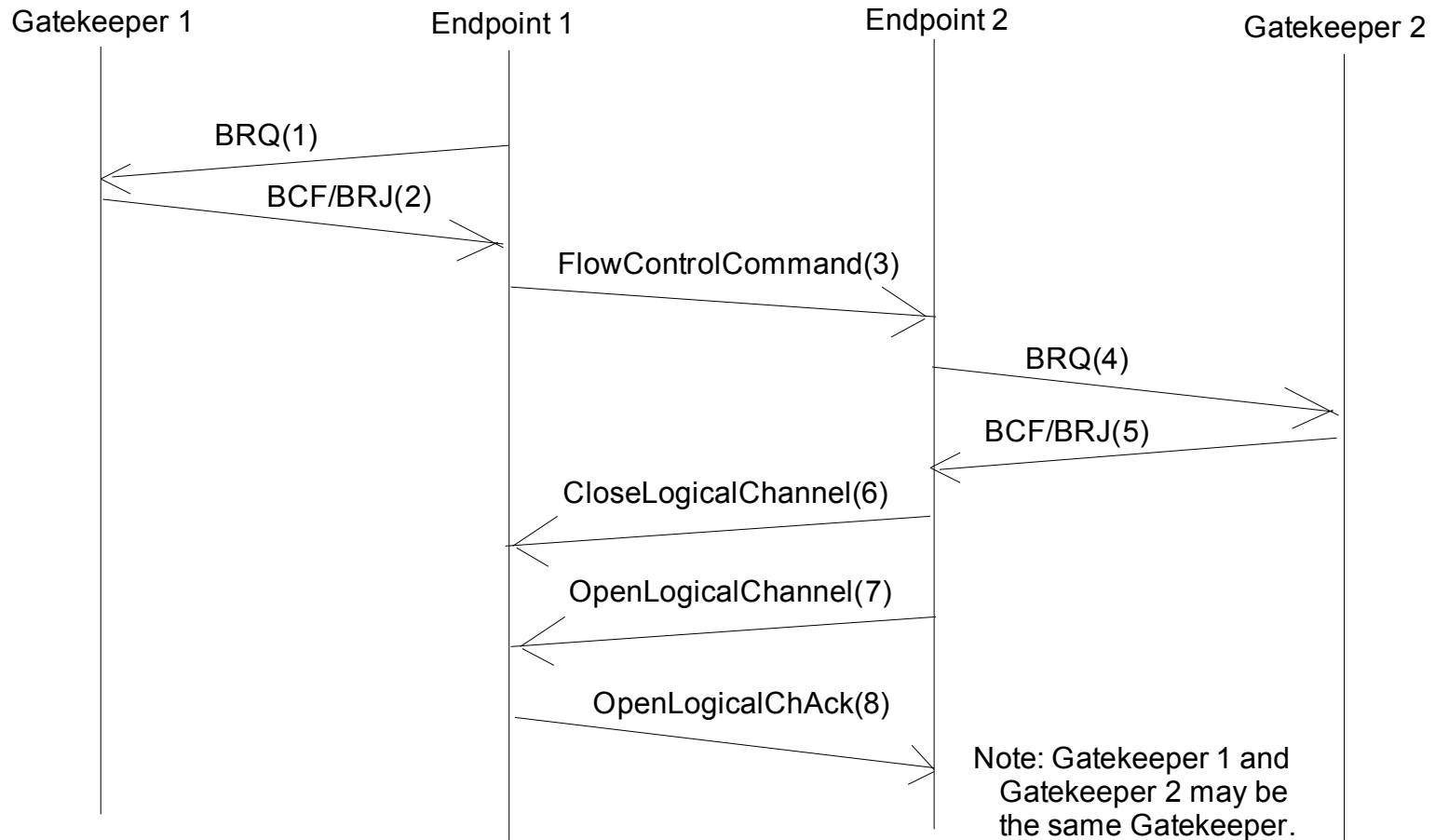
- Volající koncový uživatel iniciuje ARQ(1)/ACF(2) výměnu s GK1. GK1 vrátí svoji adresu signálního kanálu v ACF(2).
- Volající použije tuto adresu a pošle na ni Setup(3) zprávu.
- GK1 pošle Setup(4) zprávu na dobře známou adresu signálního kanálu koncového uživatele 2.
- Pokud si koncový uživatel 2 přeje přijmout hovor, iniciuje ARQ(6)/ACF(7) výměnu s GK2.
- Pokud je to přijatelné, vrátí GK2 svoji adresu signálního kanálu v ARJ(7) zprávě s chybovým kódem **routeCallToGatekeeper**. (tj. Vyžaduje, aby šla signalizace přes něj)
- Koncový uživatel 2 pošle GK1 zprávu Facility(8) obsahující adresu signálního kanálu GK2. Vlastně mu říká, že je přístupný přes tuto adresu.
- GK1 pošle koncovému uživateli zprávy Release(9).
- GK1 pošle GK2 Setup(10) zprávu.
- GK2 pošle koncovému uživateli Setup(11) zprávu.
- Ten iniciuje ARQ(12)/ACF(13) výměnu s GK2 (žádost o přidělení pásma)
- Koncový uživatel 2 poté pošle GK2 Connect(15) zprávu obsahující adresu H.245 signalizace.
- GK2 pošle GK1 Connect(16) zprávu obsahující adresu prvku, který bude routovat H.245 signalizaci (GK2, nějaká MC,...).
- GK1 pošle koncovému uživateli Connect(17) zprávu obsahující adresu prvku, který bude routovat H.245 signalizaci (GK1, MC,...)

# Změna šířky pásma



Iniciovaná volajícím

# Změna šířky pásma



Iniciovaná volaným

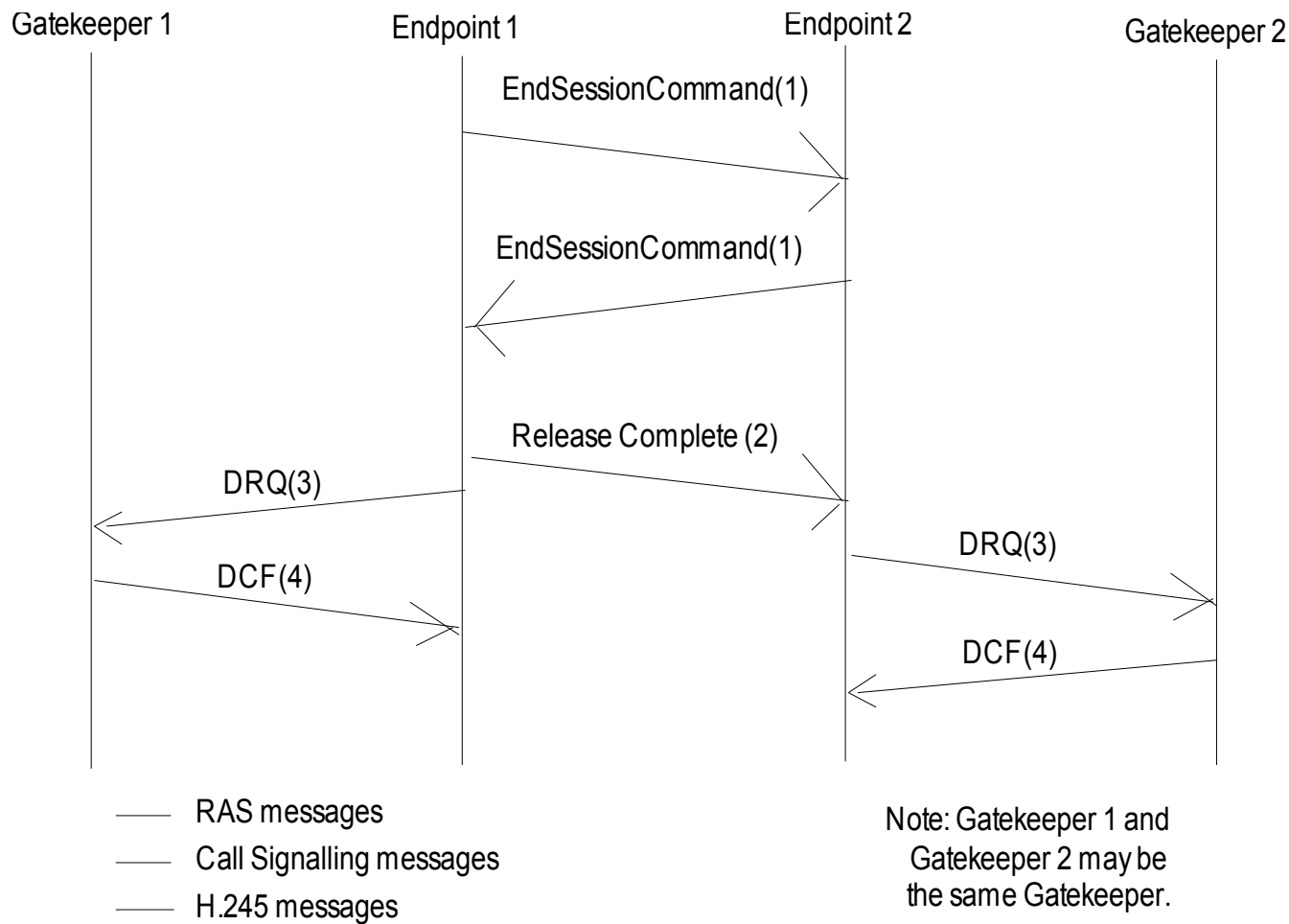
# Ukončení spojení

**Jakýkoliv koncový uživatel může ukončit spojení následujícím způsobem:**

- Měl by ukončit vysílání videa na konci kompletního snímku, a pak uzavřít všechny logické kanály pro video.
- Měl by ukončit vysílání dat a uzavřít logický kanál pro data.
- Měl by ukončit vysílání audia a uzavřít logický kanál pro audio.
- Měl by poslat H.245 zprávu **endSessionCommand** do kontrolního kanálu, signalizující druhé straně, že si přeji uzavřít spojení, a pak ukončit vysílání do kontrolního kanálu.
- Měl by počkat, než mu přijde z druhé strany **endSessionCommand** zpráva. Poté uzavře kontrolní kanál.
- Pokud je signalizační kanál otevřen, tak by měla být odeslána zpráva Release Complete a kanál by měl být uzavřen.
- Měl by ukončit hovor procedurou definovanou níže.

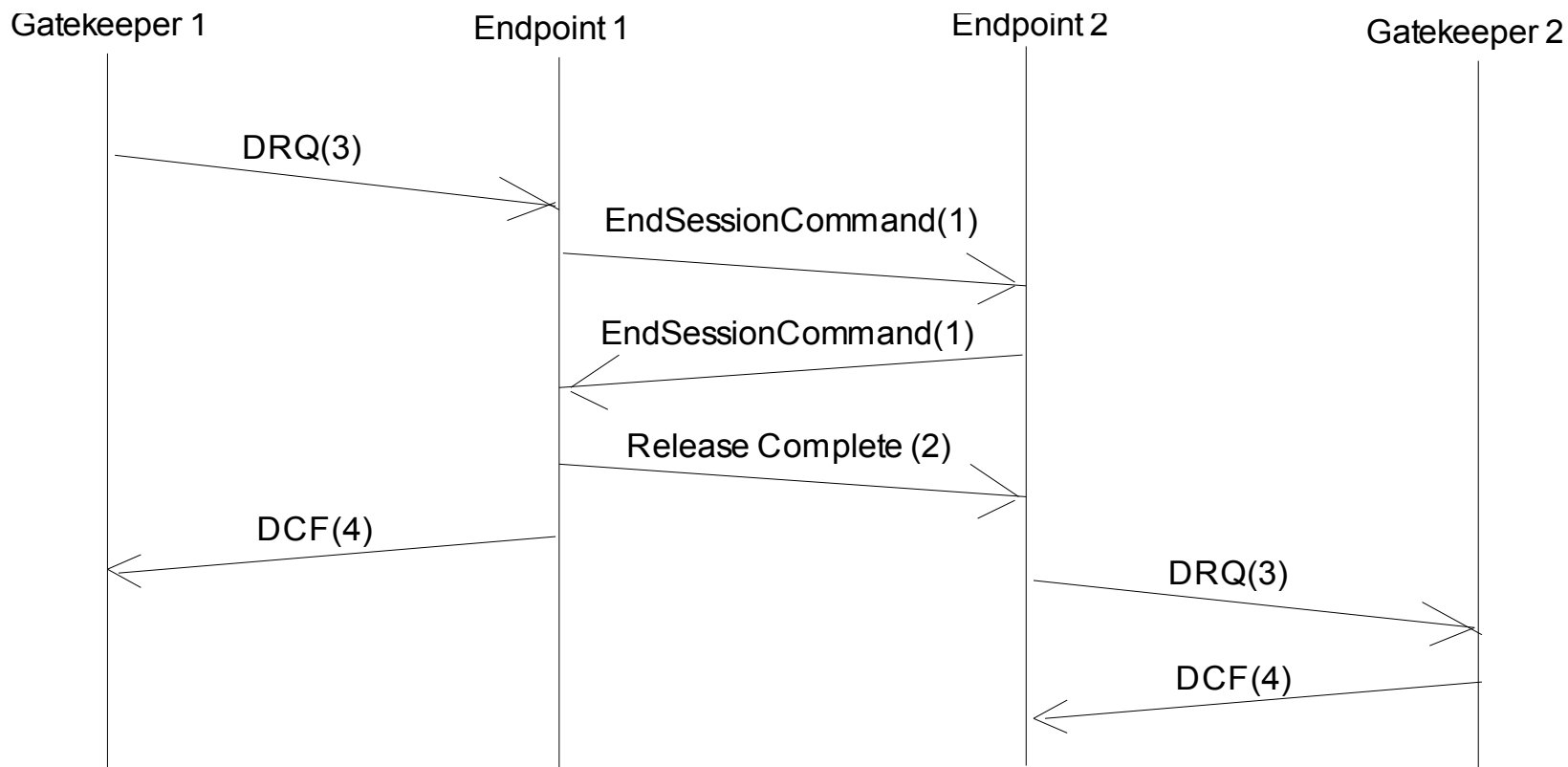


# Ukončení spojení



Ukončení spojení s GK

# Ukončení spojení



- RAS messages
- Call Signalling messages
- H.245 messages

Note: Gatekeeper 1 and Gatekeeper 2 may be the same Gatekeeper.

## Ukončení spojení GKem

# Zdroje

- [www.slovník.cz](http://www.slovník.cz) :-)
- <http://www.packetizer.com/voip/h323/standards.html>
- <http://www.packetizer.com/voip/h323/drafts/H323v1.zip>
- <http://www.packetizer.com/voip/h323/papers/primer/>