

Multimedia sur Ip : Cours 1 : Intro

Endpoints : postes physiques (PC,smartphone). ? Ponts de conférence (polycom) Legacy : terminaux analogiques / PSTM

Transmission de médias

Etapes :

Post emetteur :

- Sensor : Signal électrique
- ADC : Analog to Digital converter (théorème de Shannon)
- Preprocessing : traitement en amont, Non standard
- Source coding : Codecs (compression du signal) -> standardisé
- Channel coding : Non standard
- Transmission Channel : réseau IP dans notre cas

Poste récepteur

- Channel decoding : Non standard
- Source decoding : Codecs (décompression du signal) -> standardisé
- Post processing : Non standard
- DAC : Digital to Analog converter

Transmission voix : preprocessing

On peut gagner de la qualité en pre traitant de la signal de façon moins chère qu'en augmentant la qualité des capteur (qui elle coute très cher -> recherche électro accoustique).

Obligatoire :

- Annulation de l'écho
- Controle de niveau (ajuster le volume)

POur meilleure qualité :

- Controle automatique du niveau
- Réduction de bruit ambiant
- Bruit de confort : proximité de la personne à l'autre bout
- Egaliseur de fréquence du micro : augmente la qualité (requis pour certaines applications)
- Localisation de source : focalisation sur la personne qui parle
- Reconnaissance vocale

Transmission voix : source coding / decoding

Compression / décompression : retirer les redondances dans la voix. En gros on zip. Standard ITU-T

Principales techniques :

- Codage aparamétrique : extraire les paramètres importants de la voix et les envoyer, on resynthétise la voix à partir de ces paramètres de l'autre côté. Ça marche bien que si on fait qu'une opération après ça perd trop en qualité. Ex : g729, g723, g722.2, OPUS (WebRTC)
- Codage d'onde : Extrait les informations à partir de l'onde, donc ça perd pas en qualité quand on fait plusieurs opérations (mais ces dernières augmentent le délai). Ex : MP-3, g711 (bande étroite - téléphone), g722 (bande large)

Transmission voix : channel coding / decoding

Dépend du canal de transmission.

VoIP (Voice on IP) :

- partie standardisée :
 - la transformation en paquets
 - Les infos sur la voix
- Partie non standardisée :
 - FEC : mécanisme de redondance de paquets pour résister à la perte de paquets.

Transmission voix : post processing

Obligatoire :

- Contrôle d'écho (pas annulation)
- Equalization des niveaux

Pour meilleure qualité :

- Contrôle automatique de l'égalisation des niveaux
- réduction de bruit
- Equalization des fréquences d'enceinte
- Emulation de la position de la source (personne qui parle)

Protocoles VoIP

Au dessus de l'IP TCP ou UDP. Pour la voix c'est plutôt UDP. UDP protocole de la même couche que TCP. TCP fait du contrôle de réception. UDP ne vérifie pas l'arrivée des paquets (best effort) plus rapide mais si un paquet est perdu il est perdu définitivement.

Au dessus d'UDP on a RTP pour la voix (Real time protocole) ou RTCP.

Au dessus on a l'appliquatif, donc les codecs audio et vidéo.

Au dessus on a les applications média (télé, etc ...)

Standard de Coding de Media Audio

Les plus utilisés : g711 (bande étroite), g722 (bande large), AMR Wide Band (gourmand en CPU mais efficace), g723, g729

Plus utilisé pour la téléphonie : g711 g723 g729.

Codecs Wide Band

g722 assez performant AMR Wide, 3GPP : dans les smartphone (consomme bcp de ressource) g729.1 (france telecom) OPUS : utilisé pour internet, jusqu'à 20kHz (full bande, tout ce que l'humain peut entendre), il a un très bon bitrate

Wideband vs Narrowband

Bande étroite 200 Mhz - 3.4Khz : téléphonie classique. Bcp de basse fréquence disparaît ainsi que les aigus. La sensation de présence est perdue.

L'ajout de la partie 3.4 à 7 dans le wide bande permet d'augmenter l'intelligibilité de la conversation (différences entre s et f par ex) car certaines différences entre des sons ne se différencient que sur cette bande de fréquence.

le full bande jusqu'à 20kHz (full bande, tout ce que l'humain peut entendre) c'est pour avoir les détails du son, par exemple pour la musique.

Standard de Coding de Media Video

H261, H263, H264 (plus commun), H265 (plus récent mais moins adopté)

Protocole SIP

Quand on fait une communication, il faut un protocole pour établir la connexion avant de transmettre les infos avec un autre protocole.

SIP : session initialisation protocole. Centré sur l'utilisateur et pas le device. Supporte la communication cross media / cross device : un device pour envoyer des messages, un device pour l'audio et un pour la vidéo. Supporte la mobilité et la sécurité. On change de device sans que ça coupe. Ce protocole est très adopté.

Méthodes SIP :

- REGISTER : enregistre la location de l'utilisation
- INVITE : inviter l'utilisateur à un call
- ACK : reconnaître les messages échangés
- BYE : terminer connexion
- CANCEL : annuler
- OPTIONS : étendre les fonctionnalités natives (applications riches)

Protocoles RTP / RTCP

RTP

realtime protocole

RFC 3550 Transporte de la voix et vidéo en temps réel. Utilise UDP.

Pk les header du paquet IP est sur 32 bits ? -> d'adapter aux machines qui avaient une architecture 32 bits.

RTCP

Monitoring sur RTP. Pendant de RTP. QUand on choisit un port RTP, celui d'après c'est RTCP. RFC 3550. Fait partie entière de RTP. Permet d'avoir des infos sur la qualité du stream RTP : nb paquets reçus, gigue, paquets perdus... Doit utiliser moins de 5% de la bande passante de RTP. Pas implémenté par tous les vendors. Ca peut être utile pour debug les problème sur l'infra : permet de calculer la latence. On peut faire une analyse à un point du réseau.

RTCP XR (extended reports) ajoutes des fonctionnalités :

- Paquet perdus
- Jigue
- Ping
- Niveau
- Qualité d'appel
- Retourn d'écho
- Niveau de bruit