

Projet d'approfondissement Master HES-SO

Qualité de réception IPTV

hepia
HES-SO MSE TIC
Rossier Jérémie
7 Juin 2011

Plan

- Introduction
 - IPTV
 - Problèmes induits
 - Une solution : SMPTE
- But du projet
- Planification
- Norme SMPTE 2022
- Lecteur VLC
- Algorithme SMPTE 2022
- Lien entres structures de données
- Modification de la file d'attente
- Etapes principales
- Etat actuel
- Futur
- Compétences
- Questions / Réponses

IPTV

“IPTV is defined as multimedia services such as television/video/audio/text/graphics/data delivered over IP based networks managed to provide the required level of QoS/QoE, security, interactivity and reliability.” (définition de l’UIT)

- Possible grâce à l’amélioration des réseaux de transmission
- Basé sur le principe de streaming
- Basé sur RTP / UDP / Adresses multicast
- Part de marché importante (80 millions d’abonnés en 2013)
- Définit en 3 catégories :
 - Télévision Direct (live television)
 - Vidéo à la demande (VoD)
 - Séances de rattrapage (catch-up TV)

Problèmes induits

- Les flux transitent par les réseaux IP :
 - Basé sur le principe de "best effort"
 - Pas de QoS
- Problèmes liés à IP :
 - Perte de paquets (packet dropping)
 - Gigue (jitter)
 - Latence (latency)
 - Déséquencelement (out-of-order delivery)

Perte de paquets



0% de paquets perdus



0.5% de paquets perdus



5% de paquets perdus

Une solution : SMPTE

“Society of Motion Picture and Television Engineers”

- Fondée en 1916
- Association professionnelle internationale composée d'ingénieurs de l'industrie de la vidéo
- 400 standards de recommandation dans le domaine de la télévision, vidéo, cinéma et vidéo médicale
- Normes SMPTE 2022 : correction d'erreur de transmission

But du projet

Implémenter un module d'autocorrection SMPTE 2022 dans le lecteur VLC, un des lecteurs vidéo les plus utilisés du moment.

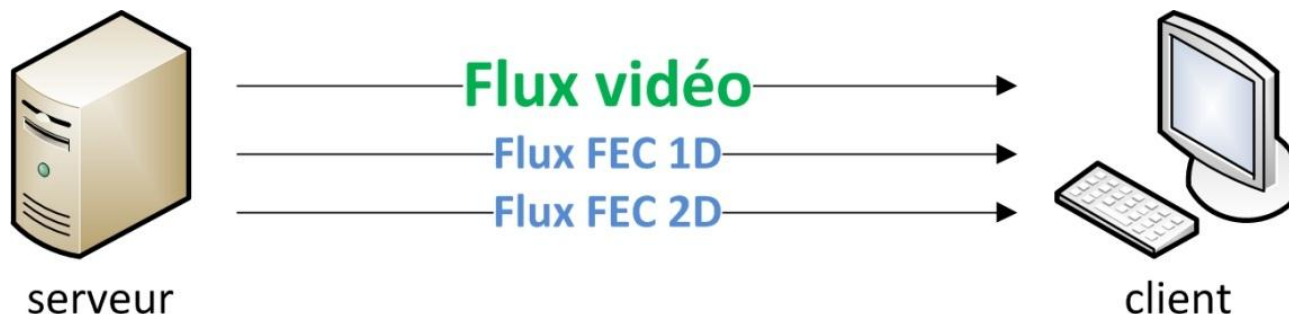
- Etudier la norme SMPTE 2022
- Analyser VLC
- Analyser l'algorithme SMPTE 2022 existant
- Réaliser et intégrer
- Faire des tests et mesures

Planification du travail

	Semaine	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Taches	Jour	22.02	01.03	08.03	15.03	22.03	29.03	05.04	12.04	19.04	26.04	03.05	10.05	17.05	24.05	31.05	07.06
Prise en main																	
Etablissement du planning																	
Etude du standard SMPTE 2022																	
Etude de l'algorithme SMPTE 2022																	
Etude du code source de VLC																	
Proposition d'architecture																	
Réalisation																	
Tests et mesures																	
Rédaction du mémoire																	
Rendu du mémoire 30.05.11																	
Défense 07.06.11																	

Norme SMPTE 2022

- Publiées dans 3 standards :
 - 2022-1-2007 : correction d'erreurs pour le transport de flux vidéo/audio temps réel sur des réseaux IP
 - 2022-2-2007 : transport unidirectionnel à débit constant de flux MPEG-2 sur des réseaux IP
 - 2022-3-2010 : transport unidirectionnel à débit variable de flux MPEG-2 sur des réseaux IP
- Principe :



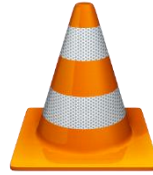
Norme SMPTE 2022

RTP Pkt 0	RTP Pkt 1	RTP Pkt 2	RTP Pkt 3	RTP Pkt 4	FEC ROW 0
RTP Pkt 5	RTP Pkt 6	RTP Pkt 7	RTP Pkt 8	RTP Pkt 9	FEC ROW 1
RTP Pkt 10	RTP Pkt 11	RTP Pkt 12	RTP Pkt 13	RTP Pkt 14	FEC ROW 3
RTP Pkt 15	RTP Pkt 16	RTP Pkt 17	RTP Pkt 18	RTP Pkt 19	FEC ROW 4
FEC COL 0	FEC COL 1	FEC COL 2	FEC COL 3	FEC COL 4	

Norme SMPTE 2022

- Fonction XOR pour le calcul des paquets FEC
- Protège le payload, numéro de séquence et l'estampille temporelle
- Définit selon le standard :
 - Adresses destination identiques (media, FEC colonne et ligne)
 - Port FEC colonne = port media +2
 - Port FEC ligne= port media +4
- Taille maximum de la matrice : $L * D \leq 256$ ($1 \leq L \leq 50$, $4 \leq D \leq 50$)

Lecteur VLC

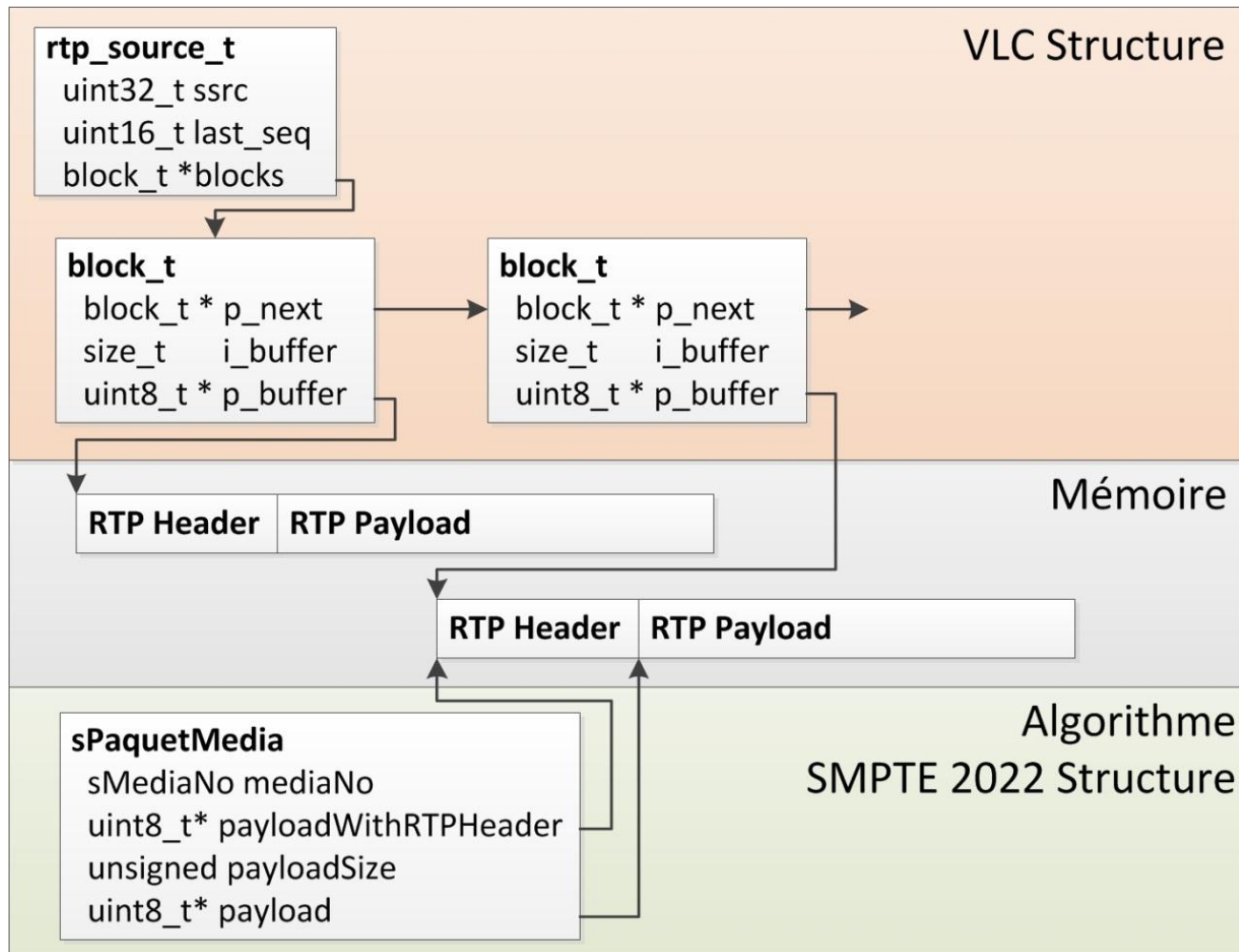


- Origine de l'Ecole centrale de Paris
- Open source / gratuit
- Multitude de plateformes (Windows, Linux, BSD, Mac OS X)
- Un des premiers lecteurs multimédia (50 millions d'utilisateurs)
- Écrit principalement en C et C++
- Fonctionnement modulaire, multi-threads

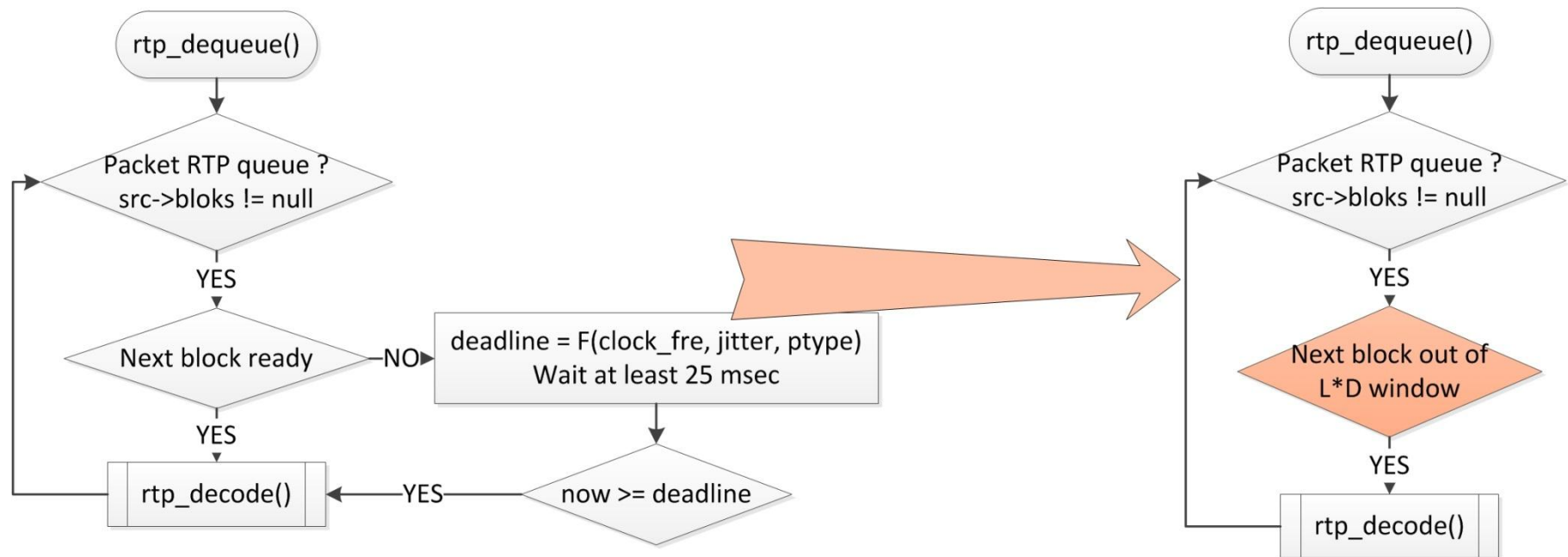
Algorithme SMPTE 2022

- Elaboré dans un premier temps par D. Fischer
- Principe d'arbre rouge-noir (complexité $O(\lg n)$)
- Méthodes principales :
 - Arrivée paquet media
 - Lecture paquet media
 - Arrivée paquet fec
 - Récupération paquet media

Lien entres structures de données



Modification de la file d'attente



Etapes principales

- Création des threads et sockets des flux fec
- Gestion arrivée et lecture paquets media
- Gestion arrivée paquets fec
- Récupération paquets media
- Tests et analyses

Etat actuel

- Fonctionnel
- Détecte les paquets media perdus
- Effet cascade

Futur

- Optimisation du code
- Correction de bugs mineurs
- Implémenter le décodeur de champs SMPTE 2022 dans Wireshark

Compétence : gérer le projet

- Indépendance
- Utilisation en adéquation des ressources
- Planification adéquate

Compétence : gérer le projet

- Planification adéquate

	Semaine	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Taches	Jour	22.02	01.03	08.03	15.03	22.03	29.03	05.04	12.04	19.04	26.04	03.05	10.05	17.05	24.05	31.05	07.06
Prise en main																	
Etablissement du planning																	
Etude du standard SMPTE 2022																	
Etude de l'algorithme SMPTE 2022																	
Etude du code source de VLC																	
Proposition d'architecture																	
Réalisation																	
Tests et mesures																	
Rédaction du mémoire																	
Rendu du mémoire 30.05.11																	
Défense 07.06.11																	

Compétence : analyser et spécifier produit /service

- Sait analyser et spécifier la problématique
- Bonne analyse et interprétation des normes utilisées

Compétence : développer et réaliser

- Sait utiliser des moyens appropriés
- Gestion du temps respectant la planification
- Mise en pratique correcte des spécifications des normes utilisées

Compétence : valider, documenter, améliorer

- Est capable de concevoir et réaliser une plateforme de validation
- Sait rédiger, présenter , communiquer et convaincre de manière pertinente
- Est en mesure d'acquérir de manière autonome des connaissances et compétences nouvelles

Questions / Réponses