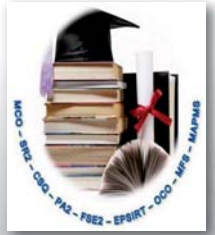


# Multicast applicatif pour les applications de groupe dans les réseaux pair à pair

MAMMERI Karima, Amad Mourad, Aissani Djamil

Doctoriales de Recherche Opérationnelle, le 12 et 13 Décembre 2018



## Introduction

Les communications de groupe sont des applications les plus importantes des réseaux P2P (ex. Media streaming, IPTV, Réseaux sociaux,...), basées généralement sur le mécanisme du multicast applicatif (*Application Layer Multicast*). Media streaming est l'une des applications les plus populaires dans les réseaux sociaux. Cependant, les réseaux sociaux actuels utilisent l'architecture traditionnelle client / serveur, qui est un système non seulement coûteux en termes de bande passante et de stockage, mais également qui réduit considérablement l'évolutivité du système avec le nombre croissant d'utilisateurs et de contenu vidéo. Pour palier aux limites des architectures Clients/Serveur de diffusion, les réseaux P2P sont utilisés. Pour la distribution du media streaming dans les réseaux sociaux, nous avons proposé une nouvelle solution qui est un arbre multicast qui prend en considération les paramètres réseaux (le délai, le degré d'un nœud et la bande passante) et les paramètres sociaux (l'intérêt similaire). Notre perspective est l'évaluation de performance de notre solution, et la validation de nos résultats de simulation.

### 1. Multicast applicatif pour les réseaux P2P

#### 1.1 Topologie Overlay basée sur les arbres (tree-based)

Ex : Nice, PeerCast, ESM, Overcast, ZIGZAG etc.



#### 1.2 Topologie Overlay basée sur le maillage (mesh-based)

Ex : Narada, PRIME, Scatercast, etc.



### 2. Réseaux sociaux P2P

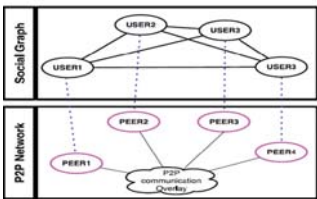


Fig 1. Architecture d'un réseau social P2P

Système	Paramètres utilisés	Avantages
NetTube	Intérêt similaire	Recherche rapide de vidéos
SocialTube	Intérêt similaire Relation sociale	Faible délai de lecture
SocialStreaming	Intérêt similaire Paramètre réseaux	Réduction de la charge du serveur
Save	Intérêt similaire	Efficacité du streaming vidéo et réduction de la charge du serveur

Tab 1. Quelques systèmes des réseaux sociaux en ligne P2P de distribution du média streaming

## Méthodologie

### 1. Phase initiale

Dans le but d'apporter des solutions à la distribution du flux multimédia entre plusieurs participants indépendants avec efficacité dans les applications des réseaux sociaux, nous proposons un arbre multicast de distribution pour chaque nœud source, en prenant en considération les paramètres : délai, capacité de distribution des nœuds et l'intérêt similaires entre les nœuds en utilisant le réseau P2P Chord.

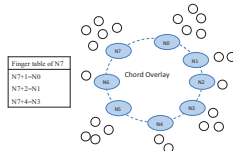


Fig 2. Architecture de Chord

- Chaque nœud maintient une table de finger de Chord et une table d'intérêt.
- Nous supposons que les vidéos sont classées dans des catégories d'intérêt telles que le sport, les jeux, l'animation, la musique, ... Pour déterminer la similarité de deux nœuds p et q, nous considérons leur intérêt commun. Chaque pair p maintient une table de catégorie d'intérêt en tant que vecteur de poids  $v_p = (v_{p,k1}, v_{p,k2}, v_{p,k3}, \dots, v_{p,kn})$

### 2. Construction de l'arbre multicast

Nous étendons la table de finger de chord pour chaque nœud source comme suivant :

$$T_i[i] = 0, \text{degree}_i$$

Où

$$\text{Degree}_i = \frac{B_i}{P_i * \sum_{k=1}^{M_i} S_k}$$

$M_i$  est capacité de distribution du nœud  $N_i$  (le nombre maximum de flux media que  $N_i$  peut distribuer),  $P_i$  est le nombre de nœuds connectés au nœud  $N_i$ ,  $B_i$  est la bande passante de  $N_i$ ,  $S_k$  est la taille du media.

$$T_i[j] = D_{ij}, \text{Int}_{ij}$$

$D_{ij}$  est le délai du nœud  $N_i$  au nœud  $N_j$

$\text{Int}_{ij}$  est l'intérêt similaire entre  $N_i$  et  $N_j$

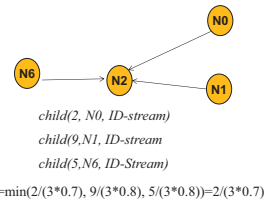
#### 2.1 Algorithme de construction de l'arbre multicast

- 1: Begin
- 2: If  $N_i$  is a source node then
- 3: Send request child (delay from source,  $N_i$ , id\_stream) to nodes list in its finger table
- 4: Else //  $N_i$  is not a source
- 5: At the reception of each request child (delay from source,  $N_j$ , id\_stream) from node  $N_i$  do
- 6: Compute  $\text{int}_{ij}$
- 7: If  $\text{int}_{ij} \neq 0$  then
- 8: Compute  $f(j)$ , //  $f(j) = \left( \frac{\sum_{k=1}^{M_i} v_{p,k1} * v_{p,k2} * D_{ij}}{\text{Degree}_i * \text{Int}_{ij}} \right)$
- 9: Send Ack message to the requestor node that satisfies  $\min(f(j))$
- 10: Send request child (delay from source,  $N_i$ , id-stream) to nodes list in its finger table
- 11: End.

## Résultats

	N0	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7
N0	0, 2	3, 0,5	2, 0,7		7, 0			
N1		0, 3	6, 0,8	4, 1		2, 0,8		
N2			0, 3	2, 0,8	3, 0		2, 0,8	
N3				0, 2	5, 0,5	4, 0,8		5, 0,5
N4	2, 0				0, 4	2, 0,7	3, 0,4	
N5			3, 0,8			0, 2	2, 0,8	3, 0,7
N6				1, 0,8			0, 3	2, 0,5
N7	1, 0	2, 0,5			4, 0,5			0, 1

Tab 2. Exemple de caractéristique de réseau correspondant à la figure 1.



$$f(2) = \min(2/(3*0.7), 9/(3*0.8), 5/(3*0.8)) = 2/(3*0.7)$$

Le nœud N2 sera attaché au nœud N0

Fig 3. Exemple de sélection du nœud parent.

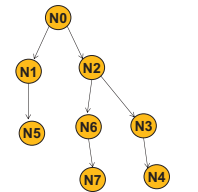


Fig 4. Arbre multicast optimisé

## Conclusions

• L'architecture proposée de distribution de media streaming dans les réseaux sociaux repose sur le protocole Chord, d'autres protocoles P2P peuvent être envisagés.

• Nous avons utilisé l'intérêt similaire pour explorer la relation sociale entre les pairs, d'autres paramètres comme la relation d'amitié peut être utilisé dans l'architecture.

• Notre perspective est l'évaluation de performance de notre solution, et la validation de nos résultats de simulations.

## Références

1. Mojtaba Hosseini, Dewan Tanvir Ahmed, Shervin Shirmohammadi, Nicolas D. Georganas, *A survey of application-layer multicast protocols*, IEEE Communications Surveys and Tutorials 9(1-4): pp. 58-74, 2007
2. Xiang Zuo and Adriana Iamnitchi. 2016. *A survey of socially aware peer-to-peer systems*. ACM Comput. Surv. 49, 1, Article 9 (May 2016), 28 pages.
3. M. Amad, A. Meddahi and G. Vanwormhoudt, *A self-adaptive ALM architecture for P2P media streaming*, in Proceedings of the 2015 International Conference on Protocol Engineering (ICPE) and International Conference on New Technologies of Distributed Systems (NTDS), Paris, 2015.