

LibRe: Protocole de gestion de la cohérence dans les systèmes de stockage distribués

Raja Chiky *, Sathiya Prabhu Kumar *,**
Sylvain lefebvre*, Eric Gressier-Soudan **

* 28, rue Notre Dame Des Champs
75006 Paris
{rchiky,sathiya-prabhu.kumar,sylvain.lefebvre}@isep.fr
** 292 Rue Saint-Martin
75003 Paris, France
autre-adresse@email
eric.gressier_soudan@cnam.fr

Résumé. Nous présentons dans ce papier un protocole de gestion de la cohérence appelé LibRe adapté aux systèmes de stockage orientés Cloud (telles que les bases de données NoSQL). Ce protocole garantit l'accès à la donnée la plus récente tout en ne consultant qu'une seule réplique. Cet algorithme est évalué par simulation et est également implémenté au sein du système de stockage Cassandra. Les résultats de ces expérimentations ont démontré l'efficacité de notre approche.

1 Introduction

Dans les systèmes de stockage de données distribués, il est d'usage de répliquer les données afin d'améliorer la performance et la disponibilité du système. La réplication des données est le processus de sauvegarde des mêmes données plusieurs fois, appelées répliques, dans plusieurs unités de stockage. Bien que ces données soient stockées à des emplacements physiques différents, pour une application donnée, elles jouent le même rôle et représentent la même chose. Le nombre de copies physiques et l'emplacement des copies peuvent varier en fonction des besoins de l'application. Toutefois, le fait de répliquer les données dans des emplacements physiques différents engendre un problème de cohérence auquel doit faire face le système. Lorsqu'une donnée d'une des répliques est modifiée, les autres répliques deviennent obsolètes tant que la mise à jour ne leur est pas parvenue. Par conséquent, il est important de mettre en place une stratégie de réplication qui permet de gérer en toute sécurité des opérations d'écriture/lecture de type CRUD (Create, Read, Update, Delete).

En effet, la stratégie de réplication affecte le comportement des systèmes distribués en ce qui concerne les propriétés de cohérence, disponibilité et tolérance au partitionnement. Nous savons d'après le théorème du CAP (Consistency, Availability, Partition Tolerance)(Gilbert et Lynch, 2002) qu'un système distribué ne peut respecter les trois propriétés à la fois. Ce théorème énonce que tout système distribué peut répondre à une seule contrainte parmi la cohérence (Consistency, i.e tous les noeuds du système voient exactement les mêmes données