

Rapport

Sur l'article : Arbitration Policies for
On-Demand User-Level I/O Forwarding on
HPC Platforms

GOEDEFROIT Charles

23 novembre 2022

1 L'objectif de l'article

L'article s'intéresse à une politique d'accès aux nœuds de données en fonction des schémas d'accès aux données par l'application.

L'article propose une politique basée sur le problème du sac à dos (Knapsack problem) à choix multiple. Ce problème cherche à maximiser la bande passante globale en donnant plus de nœuds I/O aux applications qui en ont le plus besoin.

Il propose aussi une solution qui permet d'utiliser, à la demande, au niveau utilisateur et pendant l'exécution, différentes politiques de I/O forwarding.

Il montre que leur technique augmente de façon transparente l'utilisation de la bande passante globale jusqu'à 85% par rapport à la politique statique utilisée par défaut. Il le montre avec de nombreuses expérimentations et directement sur une infrastructure (live setup).

2 Le contexte de l'article

Le contexte de l'article est : - Les applications HPC font de plus en plus d'accès aux données nommés (I/O) - Il y a plus de types d'applications (accès hétérogénéité aux données, IA, bigData) - on augmente le nombre de nœuds de calcul pour avoir plus de performance mais le PFS ne peut pas scaler pour autant de nœuds. (je suppose une histoire de broadcast qui faut mettre en multicast ?) - le I/O forwarding cherche à corriger le problème en diminuant le nombre de machines qui accèdent au PFS.

Le I/O forwarding : - une technique très utilisée dans le HPC - Cette technique permet d'augmenter les performances - évite les accès directs aux machines de stockage parallèles - NInt se met entre les nœuds de calcul et les nœuds PFS - Ajouté des NInt permet de contrôler les demandes d'accès aux données et d'appliquer des techniques d'optimisation - c'est transparent pour les utilisateurs (app, FS...) - diminuent la contention à l'accès aux serveurs de stockage de données. - try to répartir uniformément ? -

Le pb : - la connexion entre les NInt et les Ncal est statique - Donc l'application peut utiliser qu'un nombre prédéfini de nœuds I/O est communiqué avec un seul NInt. - pas assez flexible - ça peut amener à une mauvaise allocation des ressources (Yu et al. [8] Bez et al. [9]) - La bande passante est déterminée par le fonctionnement des applications (plus ou moins de calcul avec plus ou moins d'accès aux données...) ce qui fait qu'avec un nombre statique de

noeux ou peut se retrouver à avoir trop de noeux I/O et donc une bande passante pas utilisée a sont pliens potentiel. (caractéristiques de la charge de travail / accès I/O). -

Les techniques d'optimisation : - la planification des demandes - l'agrégation des demandes. -

Le I/O forwarding consiste à une groupe de noeux qui resolve les requêtes de l'application et les transmet au system de fichier parallèle. Permet aussi de changer la forme des requêtes (Ex : au lieu de plusieurs petite requêtes on en fait une seul grand).

La technique habituelle est d'assigner statiquement un noeux de stockage à un noeux de calcul. Ces liens ne correspondent pas tous le temps au transfert de données d'on l'application à besoin. Cette technique amène à une mauvaise utilisation des ressources.

Le papier parle de : - regarde plusieurs politique de répartition des ressources en fonction des patterns d'accès aux données. -

Le papier plaide pour : - allocation dynamique des noeux I/O par rapport au type de calculs / patterns des applications - répartir des applications sur plusieurs ressources pour maximiser l'utilisation de la bande passante. - Le changement de politique se fait au démarrage ou au changement des applications (job) lancé. -

Les politiques proposées sont : 1. une basée sur Multiple-Choice Knapsack problem

1. maximiser la bande passante en donnant des noeux de stockage aux applications qui vont mieux les utiliser. (et pas aux applications qui accèdent peu aux données?).

proposée : - user-level i/o solution - on demand - applique différenciée politique d'allocation à l'exécution -

3 The problem

4 Explication des algo

5 Les perf

Il y a un gain global d'utilisation de la bande passante jusqu'à 85% par rapport à la politique statique de base.

6 Les autre publications

7 Definition *

La *contention* : forte tentions sur un serveur (beaucoup de demandes).