

Umístění dat na výpočetní uzly minimalizující datové přenosy v databázi HBase

Miroslav Hrstka

České vysoké učení technické v Praze – Fakulta informačních technologií

Úvod

Mnoho nástrojů pro distribuované výpočty je založeno na modelu MapReduce.

Protože umístění dat záleží na konkrétní MapReduce úloze, které nelze dopředu předikovat, zahrnuje vyhodnocení úlohy mnoho datových přenosů mezi jednotlivými výpočetními uzly. Jedna z možností jak tyto výpočty urychlit je právě omezení těchto datových přenosů.

V této práci se zaměřujeme na minimalizování datových přenosů za pomoci minimalizování množství emitovaných párů klíč-hodnota z mapovací fáze. Navržené řešení využívá statistických informací z proběhlých úloh, k nalezení optimálního rozložení dat na uzlech. Toto řešení je pak aplikováno na data uložená v databázi HBase, která je součástí frameworku Hadoop.

Řešení

Navržené řešení se skládá ze třech fází.

■ Monitoring

Jako první je zapotřebí zaznamenat, k jakým datovým přenosům dochází při obvyklých výpočtech na datech. Za pomoci injektování stávajícího kódu se zaznamenává statistika přenosů a ukládá se do hypergrafu, reprezentujícího přenosy v clusteru.

■ Rozdělení

Na takto získaný hypergraf se následně použije algoritmus hledající k-way minimal cut. Data se tak rozdělí do podgrafů pro jednotlivé uzly tak, aby došlo k co nejmenšímu přerušení hran v původním grafu. Každá přerušená hrana reprezentuje přenos mezi uzly.

■ Uložení

Na závěr se podle tohoto rozdělení upraví stávající rozmístění dat, tak, aby

Nástroje



Hadoop je framework obsahující sadu open-source komponent určených pro zpracování velkého množství nestrukturovaných a distribuovaných dat v řádech petabytů a exabytů.



Hbase je sloupcově orientovaný databázový systém, který běží nad HDFS. Nepodporuje strukturovaný dotazovací jazyk a poskytuje prakticky pouze CRUD operace.

Výsledky

Tato optimalizační technika byla otestována na vzorových datech za pomoci techniky in-mapper combiner. Bylo provedeno několik měření s různou konfigurací databáze a vykonávaných MapReduce úloh.

Z provedených měření vyplývá, že navržené řešení vede ke snížení přenosů dat. Toto snížení je však velmi závislé na struktuře dat a také na vykonávaných úlohách.

MapReduce

Základní myšlenka je seskupit data do odpovídajících skupin a agregovat je do větších vzorků. Aby se data mohla seskupit, musí být fyzicky na jednom výpočetním uzlu.

