

## ТЕХНОЛОГИЯ MAPREDUCE

На сьогоднішній день обсяг даних стає занадто великим для того, щоб була можлива їх обробка традиційними алгоритмами. Сучасні програми інтелектуального аналізу даних, які часто називають великими даними, вимагають від нас швидкого керування величезними обсягами даних. Однією із технологій для вирішення задач обробки великих даних є MapReduce

Історія Великих даних починається набагато раніше. За версією одного з авторів Forbes, відправною точкою можна вважати 1944 р., коли американський бібліотекар Фремонт Райдер опублікував роботу *The Scholar and the Future of the Research Library*. Там він зазначив, що фонди університетських бібліотек в Америці збільшуються у два рази кожні 16 років і до 2040 р. бібліотека Єльського університету буде містити близько 200 млн. книг, для зберігання яких знадобиться майже 10 км полиць.

Технологія MapReduce була створена для Google для сканування та обробки великої кількості сторінок з Інтернету, і застосовується для вирішення різних завдань в рамках самої компанії. Ідея технології проста: ви визначаєте функцію карти, яка обробляє пари ключ / значення, генерує проміжні пари ключ/значення, які далі агрегуються і обробляються в функції reduce.

Як виявилось, крім сканування та обробки сторінок з Інтернету, парадигма MapReduce дуже добре підходить для інших поширених задач - зокрема, це розподілений «греп», класифікація книг, листів, файлів, різних алгоритмів інтелектуального аналізу даних (data mining).

Після того, як Google опублікувала опис технології MapReduce, стали з'являтися її реалізації в таких проектах, як GridGain, GreenPlum, Twister. Але найбільшу популярність з них придбав проект Hadoop.

Технологія MapReduce націлена на обробку петабайт ( $10^{15}$ ) даних. Обробляються дані на кластері. Даними є таблиці, що містять список записів виду (KEY, VALUE). Користувачеві досить задати функції обробки Map і Reduce, і платформа сама подбає про сортування даних, запуск функцій обробки, повторному виконанні впали транзакцій і багато чим ще.

Дві функції, які пропонується реалізувати користувачеві, такі:

*Map* - функція, що приймає на вхід один запис виду (KEY, VALUE), і повертає по ньому будь-яку кількість нових записів (KEY1, VALUE1), (KEY2, VALUE2), ...

*Reduce* - функція, що приймає на вхід всі записи з даним ключем. Проходячи по ним, вона так само може повертати будь-яку кількість нових записів.

Програми, що використовують MapReduce, не завжди будуть працювати швидко. Головною перевагою цієї моделі є оптимізований розподіл даних між вузлами і невелика кількість коду, яку потрібно написати програмісту. Однак на практиці користувач програми повинен прийняти до уваги етап розподілу даних, зокрема, функція поділу даних і кількість даних на виході функції Map можуть дуже сильно впливати на продуктивність.

Не всі реалізації MapReduce обов'язково мають високу надійність. Наприклад, в ранніх версіях Hadoop примітив майстер-вузла NameNode був єдиною точкою відмови розподіленої файлової системи. Пізніші версії Hadoop стали володіти більшою активною і пасивною відмовостійкістю.

Інфраструктура Apache Hadoop з MapReduce є рушійною силою розподіленої обробки даних, завдяки унікальній архітектурі масштабування фізичного кластера і інфраструктурі обробки. Hadoop також створила багату і різноманітну екосистему додатків, включаючи Apache Pig (потужна мова сценаріїв) і Apache Hive (сховище даних з SQL-подібним інтерфейсом).

Кластери Hadoop можуть масштабуватися від одиничних вузлів, в яких всі об'єкти Hadoop працюють на одному і тому ж вузлі, до тисяч вузлів, де функціональність розподіляється між вузлами для збільшення числа процесів паралельної обробки.

Щоб поліпшити спільне використання, масштабованість і надійність кластера Hadoop, був обраний ієрархічний підхід до інфраструктури кластера.

Підхід з використанням JobTracker і TaskTracker був головним недоліком MRv1 через обмеження масштабування і наявності режимів відмов, викликаних мережевими витратами.

Хоча зростання частки Hadoop на ринку великих даних триває, сьогодні почалася його еволюція в напрямку великомасштабних робочих навантажень більш загального характеру. Інфраструктура YARN знаходиться в стадії активної розробки, вона має значні переваги в порівнянні з традиційною MapReduce.