Insper

Megadados

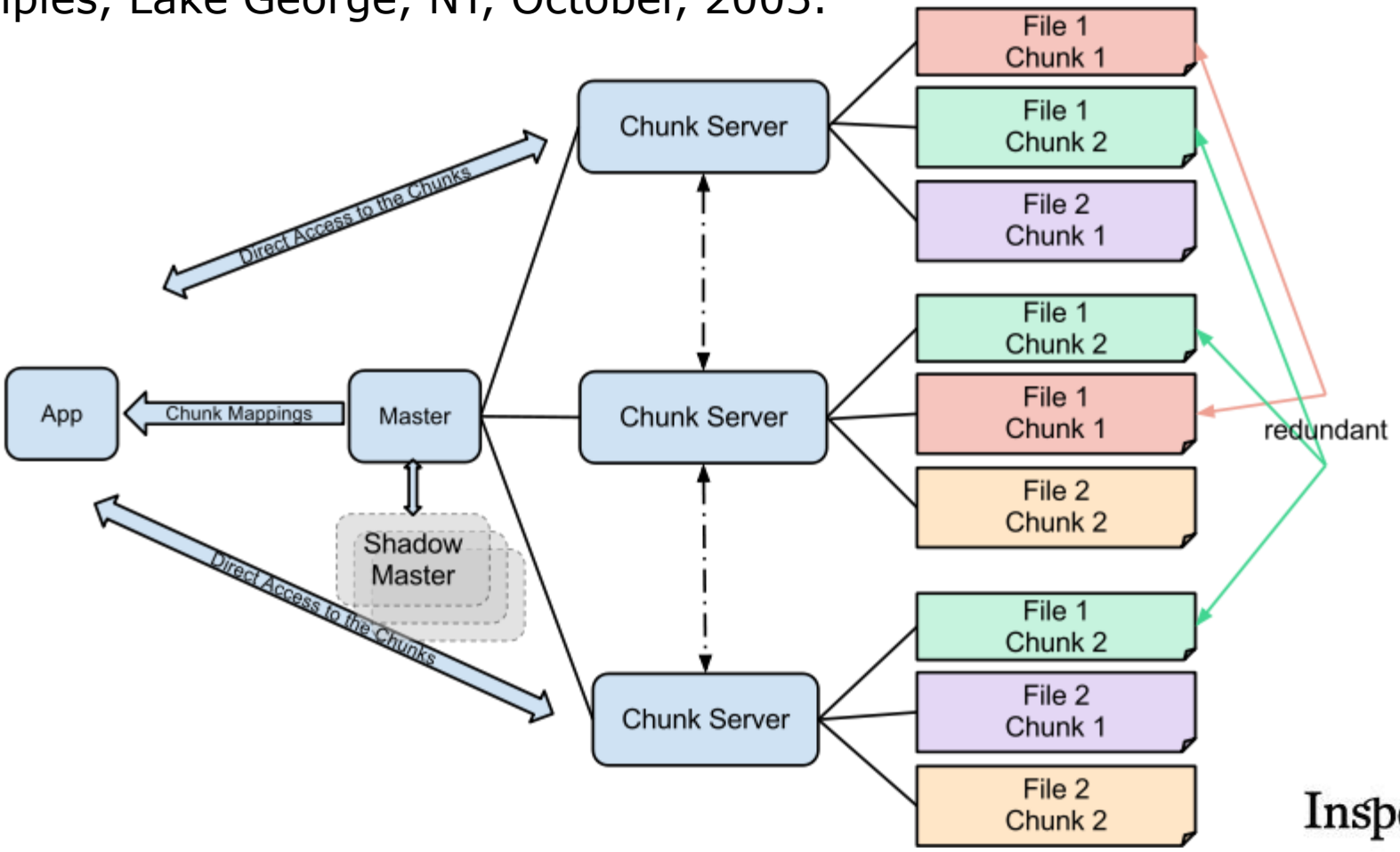
Aula 18 – Spark

2020 – Engenharia

Fábio Ayres <fabioja@insper.edu.br>

Google file system

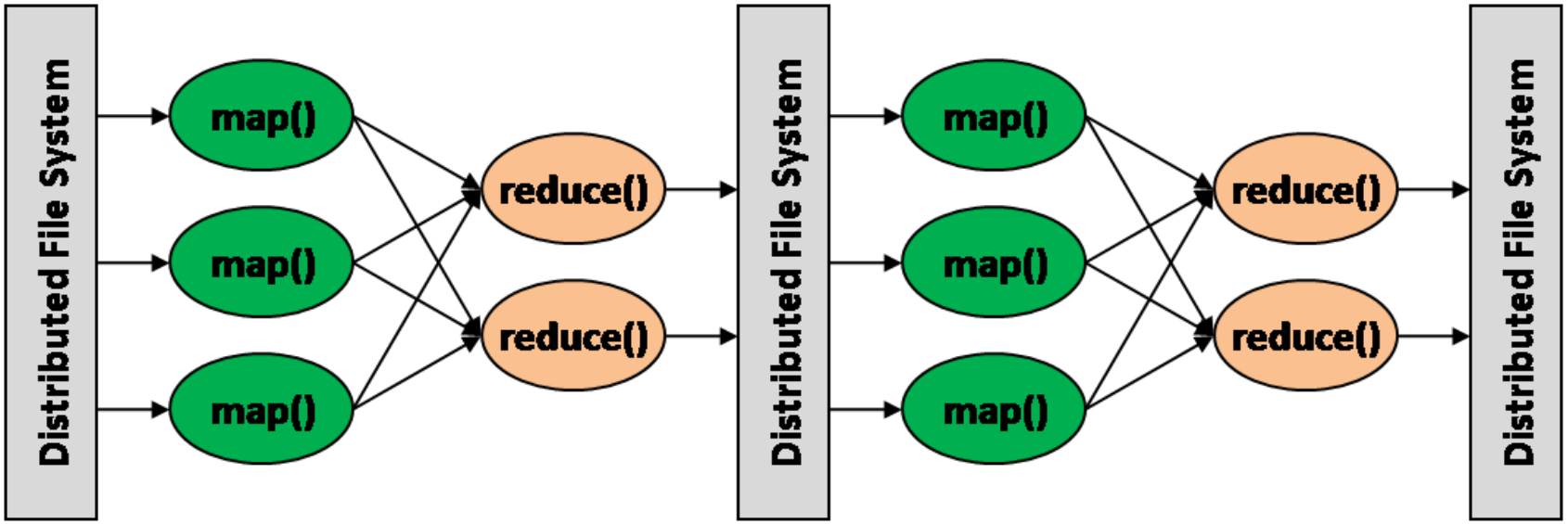
Sanjay Ghemawat, Howard Gobioff, and Shun-Tak Leung. "The Google File System", 19th ACM Symposium on Operating Systems Principles, Lake George, NY, October, 2003.



Insper

MapReduce

Jeffrey Dean and Sanjay Ghemawat. "MapReduce: Simplified Data Processing on Large Clusters", OSDI'04: Sixth Symposium on Operating System Design and Implementation, San Francisco, CA, December, 2004.



https://dzone.com/articles/how-hadoop-mapreduce-works

MapReduce

A idéia central do MapReduce é levar a computação até os dados, e não o contrário

- Muito mais eficiente quando a massa de dados é enorme!

MapReduce

```
function map(String name, String document):
    // name: document name
    // document: document contentes
    for each word w in document:
        emit (w, 1)

function reduce(String word, Iterator partialCounts):
    // word: a word
    // partialCounts: a list of aggregated partial counts
    sum = 0
    for each pc in partialCounts:
        sum += pc
    emit (word, sum)
```

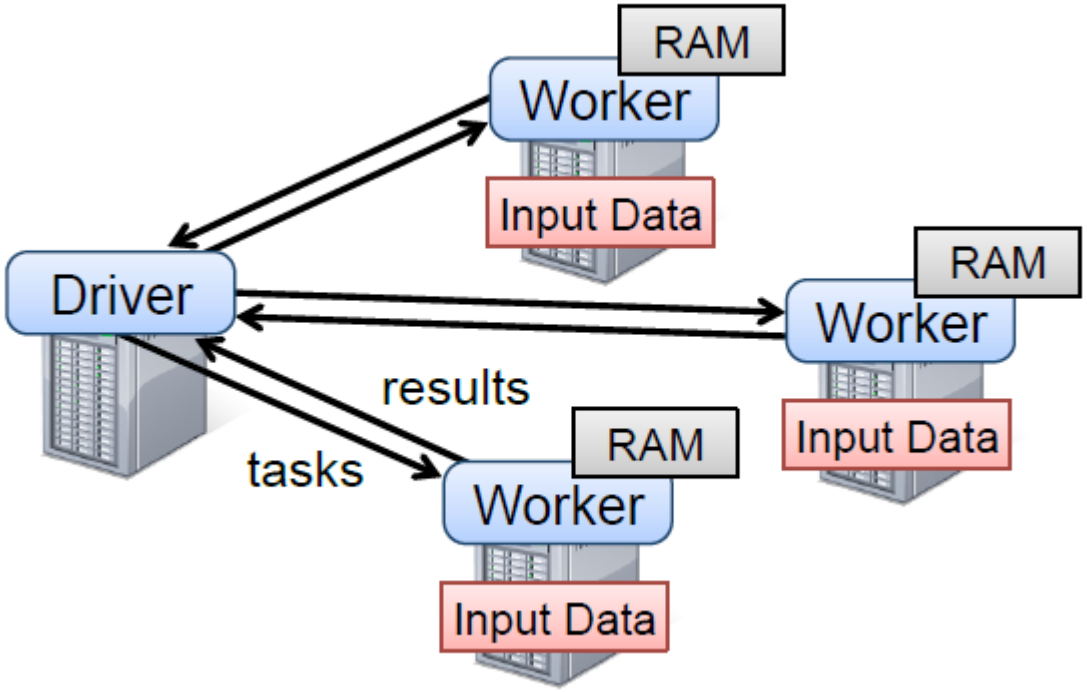
Spark

- Um framework para processamento distribuído
- Roda sobre a Java Virtual Machine
- Implementado em Scala
- Tem interfaces de programação nas linguagens:
    - Java
    - Scala
    - Python
- Baseado no paradigma de programação funcional

Spark

Matei Zaharia, Mosharaf Chowdhury, Tathagata Das, Ankur Dave, Justin Ma, Murphy McCauley, Michael J. Franklin, Scott Shenker, Ion Stoica. “Resilient Distributed Datasets: A Fault-Tolerant Abstraction for In-Memory Cluster Computing”, NSDI 2012. April 2012.

https://spark.apache.org/



Insper

Spark na AWS

Subir um cluster YARN e instalar Spark pode ser um processo tedioso. Por alguns centavos a mais a Amazon faz esse serviço para você: o Amazon Web Services Elastic MapReduce (AWS EMR)

Vamos ver como subir um cluster na AWS:

criando_um_cluster.pdf

Atividade: Spark na AWS

Seguir roteiro: criando_um_cluster.pdf

Praticando Spark

Abra a documentação de programação do Spark:
https://spark.apache.org/docs/latest/rdd-programming-guide.html

O conceito fundamental do Spark é o Resilient Distributed Dataset.

- **Distributed**: O dataset é distribuído em blocos ao longo de várias máquinas

- **Resilient**: Se uma máquina cai, os blocos que estavam sendo calculados nesta máquina são realocados e recalculados em outras máquinas. Ou seja, o sistema é resiliente à falhas.

Transformations and actions

Os comandos em Spark (ou seja, as operações no RDD) se dividem em:

- Transformations: Atuam sobre um RDD e retornam um RDD. Uma transformation não causa nenhuma computação no momento em que ocorre. A computação é escalonada para acontecer depois, no momento das actions. Esta estratégia (de só calcular as coisas no momento em que precisamos dela) é geralmente conhecida como *lazy computing* ou *lazy evaluation*

- Actions: Atuam sobre um RDD e retornam um elemento concreto de dados, ou realizam algum *side effect* final (como gravar os dados resultantes em disco)

Transformations

- map: aplica uma função em todo elemento de um RDD.
  - Mapeamento um para um
- flat_map: aplicaca uma função em todo elemento de um RDD
  - Mapeamento um para muitos
- reduce: “resume” um RDD em um só número
- reduce_by_key: agrupa os elementos por uma chave e resume todos os elementos da mesma chave.

Exercício 1

Crie um notebook com seu nome

"Hello, World!" do mundo MapReduce/Spark: um programa que conta a ocorrência das palavras nos textos.

Leia um arquivo de texto do S3 e salve o RDD resultante no S3 também

Como suas operações serão paralelizadas?

Exercício 2

"Hello, World!" do mundo MapReduce/Spark:
mostre as 10 palavras com mais ocorrências

Exercício 3

Estude o código do notebook demoCommonCrawl.json. Você consegue entendê-lo?

Como modificaria para pegar somente emails de provedores brasileiros?

Como modificaria para procurar o nome de uma pessoa?

Antes de finalizar

Termine seu cluster na AWS.

Insper

Insper

www.insper.edu.br