

A HDFS elosztott fájrendszer

Rusznák Attila
SZTAKI



Tartalomjegyzék

1. A HDFS működése
2. Alapvető HDFS műveletek





ELKH Cloud

A HDFS működése

Mi a HDFS?

Egy elosztott fájlrendszer

- ▶ Célja: az adatokat nem egy központi gépen tárolja, hanem elosztja a hálózaton belül több számítógép között → gyors adatfelolvasás
- ▶ A MapReduce párhuzamosított módon fut, azaz elosztott rendszerre van szüksége

Read 1TB data



45 minutes



~4.5 minutes

Mik a HDFS előnyei?

Hadoop Distributed File System

- ▶ egyszerre több gépet kezel
- ▶ közepes minőségű hardverre szánták
- ▶ erős a hibatűrőképessége
- ▶ jellemzően PB méretű adatokkal operál
- ▶ strukturálatlan vagy részben strukturált adatokat tárol
- ▶ biztosítja az adatok elosztását és a replikációt
- ▶ skálázható, azaz plusz gépeket adhatunk hozzá vagy vehetünk el
- ▶ WORM (write once, read multiple): olvasásra hegyezték ki



A HDFS működése

- ▶ Menedzseli a teljes klaszter gépeiben lévő diszkeket
- ▶ Master / Slave konfiguráció elven valósul meg
- ▶ A Master feladata
 - ▶ a Worker node-ok diszkjeinek koordinálása
 - ▶ a Java process kéréseket továbbítja a Worker-ek számára

Master = **NameNode**

Worker/Slave = **DataNode**



A HDFS működése

Egy klaszterben:

- ▶ 1 db. aktív NameNode
- ▶ n db. DataNode

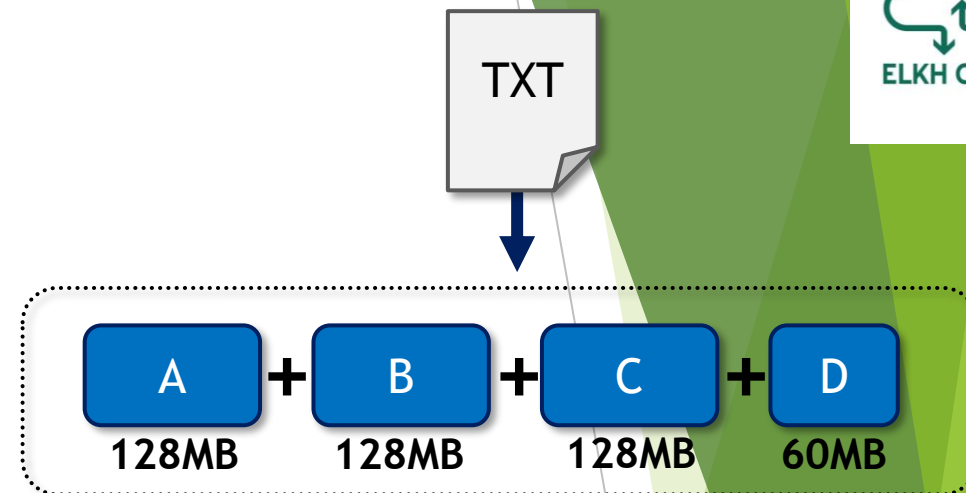


A NameNode feladatai:

- ▶ adatokkal kapcsolatos döntések
- ▶ könyvtárstruktúra és metaadatok kezelése
- ▶ a fenti információk birtokában az adatok lekérése a megfelelő DataNode-ról

Fájlok tárolása a HDFS-en

- ▶ A hatalmas fájlok blokkokra kerülnek felosztásra
- ▶ Az egyes blokkok különböző DataNode-okon tárolódnak



Az ilyesfajta felosztás előnyei:

- ▶ Blokkonként kezeli a fájlokat nem egészként, így leegyszerűsödik a tárolás
- ▶ Egy blokk a replikáció és a hibatűrés alapegysége is

A különböző méretű blokkokon különböző ideig dolgozna egy process.

- ▶ Hüvelykujjszabály: **64 / 128 / 256 MB / blokk**

Nagyobb fájl méret: kevésbé hatékony a párhuzamos munkavégzés.

Kisebb fájl méret: ha túl sok a folyamat, túl sok erőforrást foglal le.

A diszkről történő adatok olvasása

A cél a keresés és a felolvasás idejének optimalizálása: 128MB-os blokkméret.

- ▶ Ennél a méretnél a keresési idő a felolvasási idő kb. 1%-át teszi ki

Honnan tudjuk, hogy hol találhatóak a klaszterben az egyes blokkok?

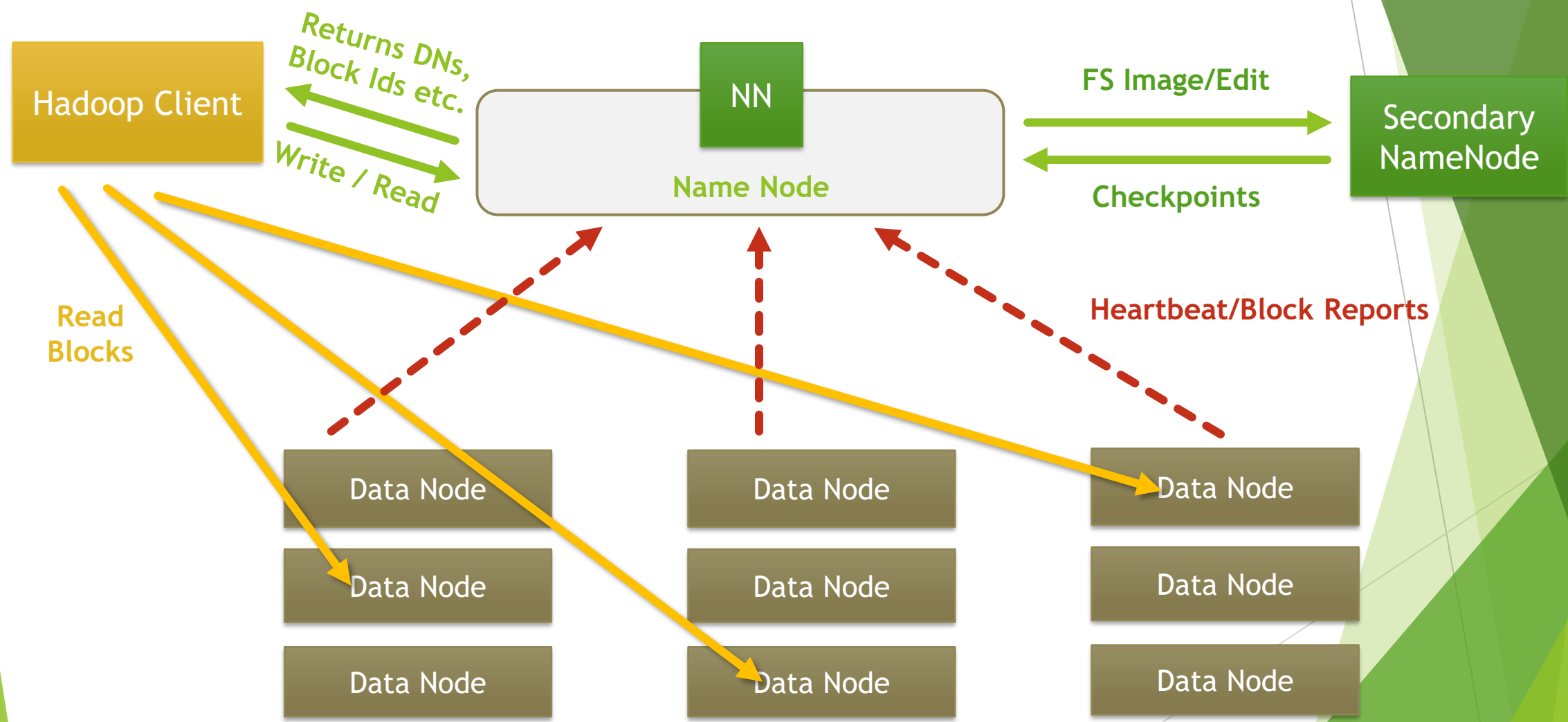
- ▶ Erre használjuk a tartalomjegyzéket, vagyis a NameNode-ot

A HDFS-ről egy fájl beolvasása két lépésből áll:

1. a kért fájlhoz kapcsolódó blokk megkeresése (metaadat)
2. felolvassuk a teljes blokkot (DataNode-ról)



Hadoop: fájl írása és olvasása





ELKH Cloud

Alapvető HDFS műveletek

HDFS műveletek

A fájlrendszer legfontosabb műveletei: fájlok létrehozása / adatok hozzáfűzése, fájlok beolvasása, fájlok törlése

Fájl módosítására nincs lehetőség a HDFS-en belül!

- ▶ A Hadoop bin mappájában találjuk a kapcsolódó parancsfájlokat:
 - ▶ `ls -l`
 - ▶ a két HDFS-hez kapcsolódó parancsfájl: `hadoop.cmd`, `hdfs.cmd`
- ▶ Ki tudjuk listázni a használható parancsok listáját:
 - ▶ `bin/hadoop fs`

HDFS parancsok

- ▶ A parancsokhoz kapcsolódó leírásokat is megjeleníthetjük:
 - ▶ `bin/hadoop fs -help`
- ▶ Az alábbi parancs megegyezik az előzővel (ez kizárólag HDFS utasítást hajt végre):
 - ▶ `bin/hdfs dfs`
- ▶ A parancsokhoz kapcsolódó leírásokat is megjeleníthetjük:
 - ▶ `bin/hadoop fs -help`
- ▶ Az alábbi parancs megegyezik az előzővel (ez kizárólag HDFS utasítást hajt végre):
 - ▶ `bin/hdfs dfs`
- ▶ Üres fájl létrehozása:
 - ▶ `hdfs dfs -touchz filename`

HDFS parancsok

- ▶ Könyvtár létrehozása:
 - ▶ `hadoop fs -mkdir /test`
- ▶ Könyvtár tartalmának listázása:
 - ▶ `hadoop fs -ls /test`
- ▶ Alkönyvtárak létrehozása:
 - ▶ `hadoop fs -mkdir/test/subdir`
- ▶ Másolás HDFS-en belül:
 - ▶ `hadoop fs -mkdir /test-dst`
 - ▶ `hadoop fs -cp /test/* /test-dst/`
- ▶ Fájlok áthelyezése HDFS-en belül:
 - ▶ `hadoop fs -mv filename /newdirectory/filename`



HDFS parancsok

- ▶ Fájl(ok) másolása helyi tárhelyről a HDFS-re:
 - ▶ `hadoop fs -copyFromLocal etc/hadoop/hadoop-env.sh /test/`
 - ▶ `hadoop fs -put etc/hadoop/core-site.xml /test`
- ▶ Készítsünk egy mappát a helyi fájlrendszerünkön:
 - ▶ `mkdir fromhdfs`
- ▶ Másoljuk át HDFS-ről a fájlokat a helyi tárhelyre:
 - ▶ `hadoop fs -copyToLocal /test/* fromhdfs/`
 - ▶ `hadoop fs -get /test/* fromhdfs/`
- ▶ Fájl tartalmának megjelenítése:
 - ▶ `hadoop fs -cat /test/core-site.xml`
- ▶ Fájlok vagy üres mappa törlése:
 - ▶ `hadoop fs -rm -r /test/core-site.xml`

Jogosultságkezelés a HDFS-en

Alapból bárki olvashatja a fájljainkat, de csak mi tudjuk írni.

- ▶ Jogosultságok módosítása fájlknál, majd könyvtáraknál:
 - ▶ `hadoop fs -chmod [num] /somedirectory`
 - ▶ `hadoop fs -chmod -R [num] /somedirectory`
- ▶ Csoportjogosultság módosítása fájlknál, majd könyvtáraknál:
 - ▶ `hdfs dfs -chgrp [group] /somedirectory`
 - ▶ `hdfs dfs -chgrp -R [group] /somedirectory`
- ▶ A fájl, majd könyvtár tulajdonosának módosítása:
 - ▶ `hdfs dfs -chown [owner] /somedirectory`
 - ▶ `hdfs dfs -chown -R [owner] /somedirectory`

A HDFS karbantartó utasításai

A HDFS a törölt adatokat először a lomtárba teszi, akár a Windows:

- ▶ Egy mappa lomtárba helyezése (rm - törlés, r - rekurzív törlés):
 - ▶ `hadoop fs -rm -r directory`
- ▶ Lomtár ürítése:
 - ▶ `hadoop fs -expunge`

A lomtárban lévő adatokhoz annak ürítéséig hozzáférhetünk.

