

يمكن الحوسبة، ITNT404

المحاضر: د. عمر أبو سعدة البريد الإلكتروني:

omar.abusaeeda@uot.edu.ly

كأدوات التطوير Hadoop

الدوافع

- كيف **جوجل** و**فيسبوك** على سبيل المثال، تكون قادرة على التعامل بسرعة مع مثل هذه الكميات الكبيرة المعلومات؟

- تم إنشاء معظم البيانات في العالم في السنوات القليلة الماضية، وهذا الاتجاه المتسارع سوف يستمر.

- تأتي كل هذه البيانات الجديدة من الهواتف الذكية والشبكات الاجتماعية ومنصات التداول والآلات وغيرها من المصادر.



الدوافع

- العالم كله أصبح رقمياً
- يعد تخزين البيانات ومعالجتها مصدر قلق كبير.
- حديثاً، 1000 يتم إنشاء البيانات في **ثانية. μ** بصيغة مختلفة (الصوت والصورة والفيديو ووثائق).
- يُعرف هذا النوع من البيانات باسم **البيانات الكبيرة**.
- التخزين النموذجي للبيانات والعملية النموذجية للبيانات ليست كافية **البيانات الكبيرة**.
- حل؟** تعمل وحدات التخزين المتعددة والمعالجات المتعددة بالتوازي. ويطلق على المفهوم كما **ها دوب**.

البيانات الضخمة (بيانات الأجهزة المحمولة)

- كمية بيانات الهاتف المحمول في بداية 2014، تم تحميلها وتنزيلها حولها
2 إكسابايت (1 إكسابايت = 1 مليار جيجا بايت) البيانات.

- في بداية 2017، تضاعفت البيانات التي تم إنشاؤها على الأجهزة المحمولة أربع مرات إلى أكثر من ذلك 8 إكسا بايت.

- في بداية 2017، كانت هناك 3.394 مليار مستخدم للإنترنت عبر الهاتف المحمول. وهذا يعني أنه في 2017 عدد مستخدمي الإنترنت عبر الهاتف المحمول أكبر من عدد مستخدمي الإنترنت على سطح المكتب، مع استخدام الهاتف المحمول المستخدمة للوصول 51.4% من صفحات الويب و سطح المكتب للوصول إلى 43.4% (يتم استخدام قرص ل 4.9% وغيرها من الأجهزة المتبقية 0.3%)

البيانات الضخمة (بيانات الأجهزة المحمولة)



البيانات الضخمة (بيانات الأجهزة المحمولة)

-تقريباً **21.9 مليار**تم إرسال الرسائل النصية كل يوم **2017**,
مقارنة بـ **18.7 مليار** في **2016**- **زيادة 17%** خلال سنة.

-بسبب **أوسائل التواصل الاجتماعي، وإنترنت الأشياء، وغيرها من البيانات التي نصل إليها**
يولد 2.5 كوئنتيليون بايت (18 صفراً) كل يوم 2015

تاريخ هادوب

-بدأ Hadoop بقطع دوج ومايك كافاريلافي ال سنة 2002 عندما هم كلاهما بدأ العمل عليه **أباتشي نوتش** مشروع بناء نظام محرك البحث الذي **يستطيع** فهرس 1 مليار صفحة. تقدير التكلفة؛ حول \$500000 في الأجهزة مع شهرياً **جري** تكلفة 30,000 دولار.

-**أباتشي نوتش** المشروع مستوحى من نظام ملفات Google (**جي إف إس**) والذي جاء تفصيله في ورقة صادرة عن **جوجل** في 2003.

-في عام 2004، **نوتش** بدأ المطورون في كتابة تطبيق مفتوح المصدر، وهو **نوتش** نظام الملفات الموزعة (NDFS). في نفس العام، قدمت **جوجل MapReduce** للعالم من خلال الافراج عن ورقة على **MapReduce**

تاريخ هادوب

- **هادوب**، ودعا في الأصل **نظام الملفات الموزعة (NDFS)** انقسام من **نوتش في عام 2006** ليصبح مشروعاً فرعياً لـ **لوسين**. في هذه المرحلة تمت إعادة تسميته إلى **هادوب**.
- في **2007**، بدأت شركة ياهو في استخدام **هادوب** على مجموعة **1000 عقدة**.
- في **يناير 2008**، هادوب أكد نجاحه بأن أصبح المشروع عالي المستوى في **Apache**.
- في **نوفمبر 2008**، ذكرت جوجل أن **MapReduce** التنفيذ مرتبة **1 تيرابايت في 68 ثانية**.
- في **أبريل 2009**، استخدم فريق في ياهو **هادوب** لفرز **1 تيرابايت في 62 ثانية**، تغلب على جوجل **MapReduce** تطبيق.

تاريخ هادوب

-على 27 ديسمبر 2011، أباتشي مطلق سراحه **هادوب الإصدار 1.0** الذي يتضمن الدعم ل حماية.

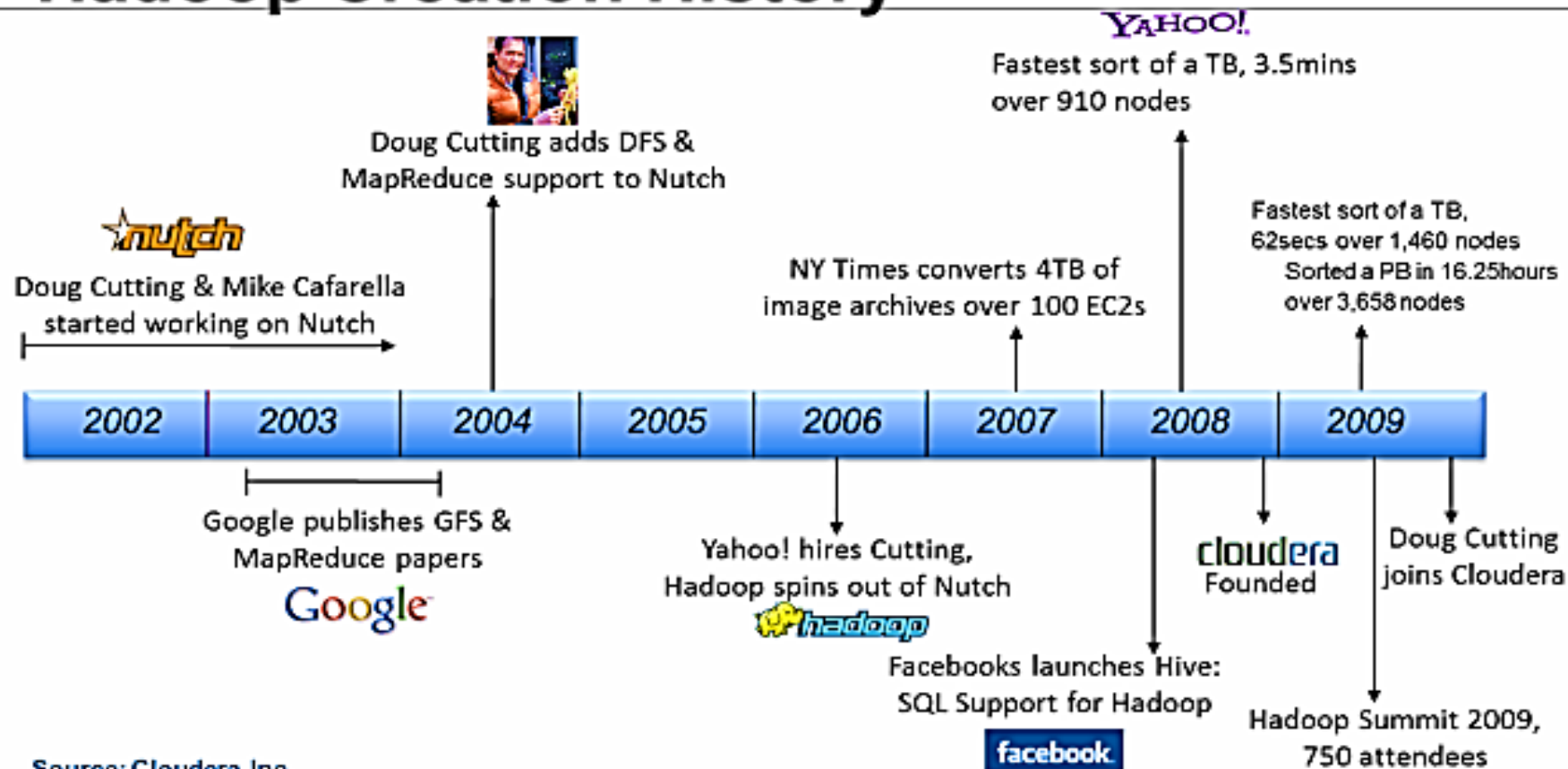
-على 10 مارس 2012، **الإصدار 1.0.1** كان متاحا. هذا هو الافراج عن إصلاح الخلل ل **الإصدار 1.0**.

-على 23 مايو 2012، هادوب **2.0.0 ألفا**تم الافراج عن النسخة. يحتوي هذا الاصدار **غزل**.

-ال **النسخة الثانية (ألفا)**. في ال **هادوب-x.2** سلسلة مع نسخة أكثر استقرارا من **غزل**

تم إطلاق سراحه بتاريخ 9 أكتوبر 2012.

Hadoop Creation History



الدوافع

-وبما أن معظم هذه البيانات متاحة بالفعل، فإن السؤال هو ما إذا كنت ستفعل ذلك استخدامه أم لا.

- أصبحت المصطلحات شائعة جداً مثل:

- البيانات الكبيرة

هادوب

MapReduce



هادوب

-هادوب,

-هو إطار عمل مفتوح المصدر، وقد قام بإصلاح الطريقة التي نتعامل بها مع البيانات الضخمة ونعالجها باستخدام مجموعة الأدوات الخاصة به.

-هادوب

-الأدوات عبارة عن مجموعة من تطبيقات البرامج والأطر المصممة لتسهيل تخزين ومعالجة وإدارة وتحليل كميات هائلة من البيانات، مما يتيح عمليات البيانات الضخمة بكفاءة.

نظام الملفات الموزعة (DFS)

- نظام الملفات الموزعة (DFS) هو ببساطة نموذج كلاسيكي لنظام الملفات الموزع عبر أجهزة متعددة. والغرض من ذلك هو تعزيز تبادل الملفات المتفرقة.

- هذا هو مجال الاهتمام البحثي النشط اليوم.

- يجب على العملاء عرض DFS بنفس الطريقة التي ينظرون بها إلى FS مركزي؛ التوزيع هو مخفية على مستوى أدنى.

- يوفر DFS الوصول إلى البيانات عالية الإنتاجية والتسامح مع الخطأ.

ما هو هادوب؟

- منصة برمجيات مفتوحة المصدر للحوسبة الموزعة والقابلة للتطوير.

- يوفر Hadoop تحليلاً سريعاً وموثوقاً لكل من البيانات المنظمة والبيانات غير المنظمة.

- مكتبة برامج Apache Hadoop هي الأساس إطار عمل يسمح بتوزيع معالجة مجموعات البيانات الكبيرة عبر مجموعات من أجهزة الكمبيوتر باستخدام برمجة بسيطة نموذج.

- يمكن لـ Hadoop التوسع من خوادم فردية إلى آلاف الأجهزة، كل منها يقدم حساباً وتخزيناً محلياً.

هندسة هادوب

- يتكون Hadoop من ثلاثة مكونات تم تصميمها للعمل على البيانات الضخمة.

- وحدة التخزين (تخزين البيانات).

- معالجة البيانات (MapReduce).

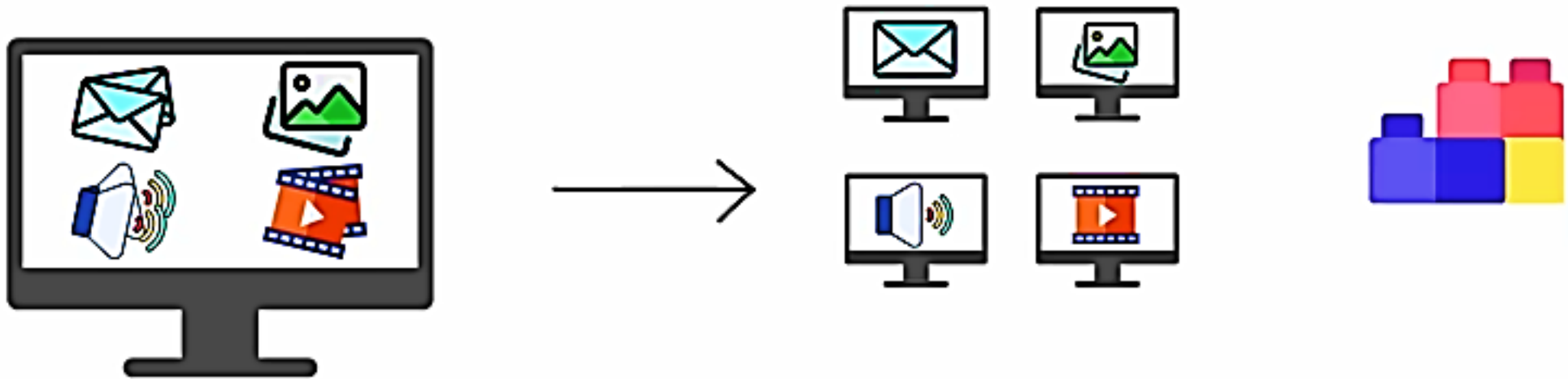
- غزل (مدير الموارد).

مكون هادوب

1-وحدة تخزين (تخزين البيانات).

نظام الملفات الموزعة (HDFS) Hadoop

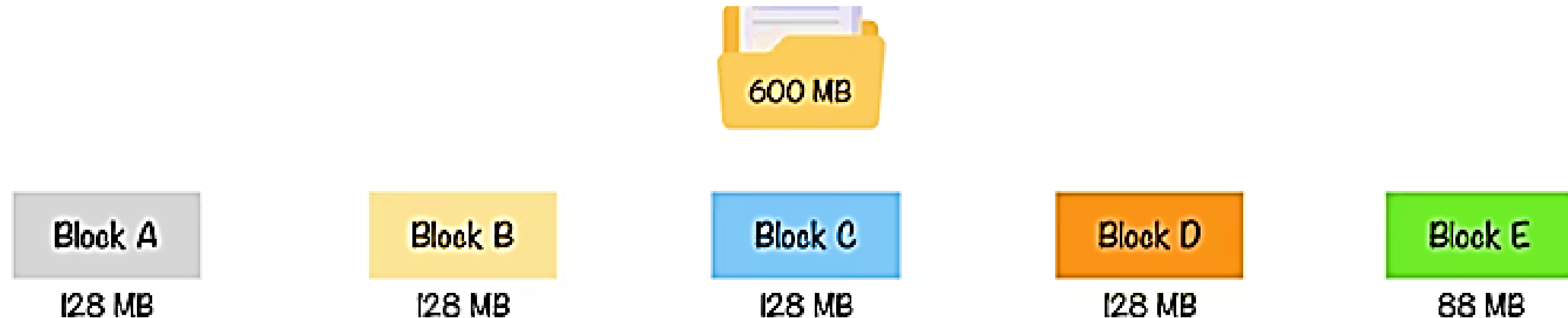
-تخزين كمية كبيرة من البيانات في جهاز كمبيوتر واحد غير قابل للاستخدام. ومن ثم، يتم توزيع البيانات بين الكثيرين أجهزة الكمبيوتر وتخزينها في كتل.



مكون هادوب

نظام الملفات الموزعة (HDFS) Hadoop

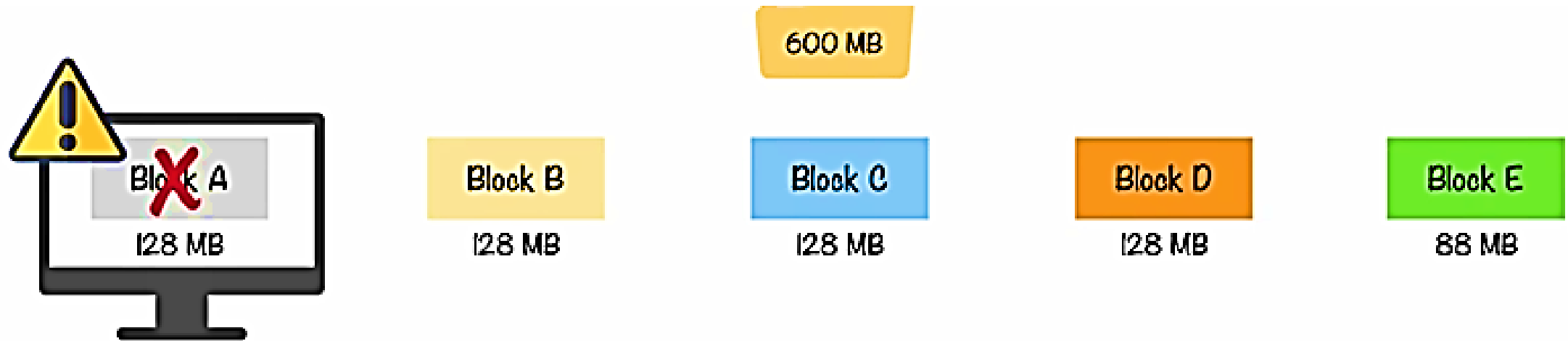
-على سبيل المثال، إذا كان لدينا **600 ميجابايت** البيانات، **HDFS** كتل البيانات في كتل من **128 ميجابايت**. وهكذا البيانات يمكن تمثيلها على النحو التالي:



مكون هادوب

-ماذا لو تحطمت إحدى الكتل؟

-هل سنفقد تلك القطعة المحددة من البيانات؟ **الجواب هو لا. هذا هو جمال HDFS.**

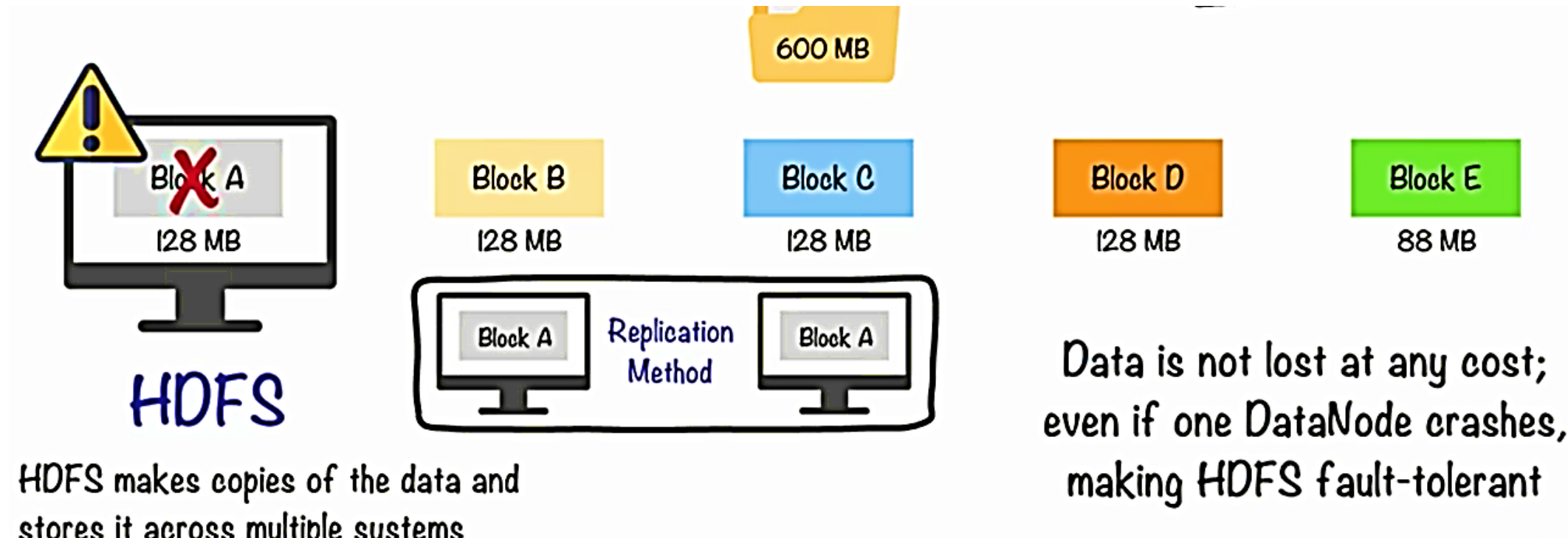


-يقوم HDFS بعمل نسخ من البيانات وتخزينها عبر أنظمة متعددة (طريقة النسخ المتماثل)

مكون هادوب

- ماذا لو تحطمت إحدى الكتل؟

- هل سنفقد تلك القطعة المحددة من البيانات؟ **الجواب هو لا. هذا هو جمال HDFS.**



مكون هادوب

-تقوم طرق معالجة البيانات التقليدية بمعالجة البيانات على جهاز واحد معالج واحد.

-استهلاك الوقت وعدم كفاية خاصة مع حجم كبير من البيانات.



(معالجة البيانات) 2- MapReduce

-بعد أن يتم تخزين البيانات بنجاح، يجب أن يتم ذلك معالجتها.

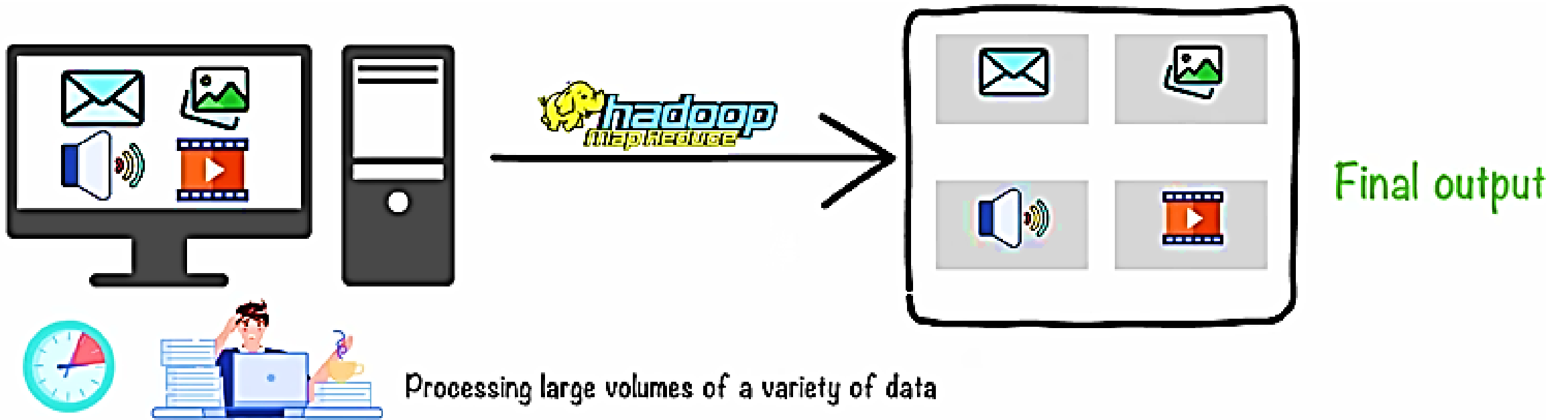


2. MapReduce

مكون هادوب

(- معالجة البيانات) MapReduce 2-

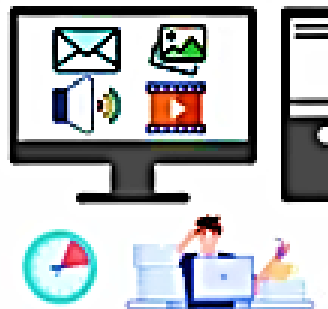
- للتغلب على المشكلة المرتبطة بمعالج واحد، **MapReduce** تقسيم البيانات إلى أجزاء ومعالجتها بشكل منفصل. ثم يتم إعطاء المورد الفردي الناتج النهائي.



مكون هادوب

(- معالجة البيانات) MapReduce 2- مثال

Hadoop is a
big data framework.
Hadoop can
store vast data.
Hadoop processes
big data.
Hadoop can
analyze vast data.
Hadoop is easy.



Processing large volumes of a variety of data



Final output

Input

Split

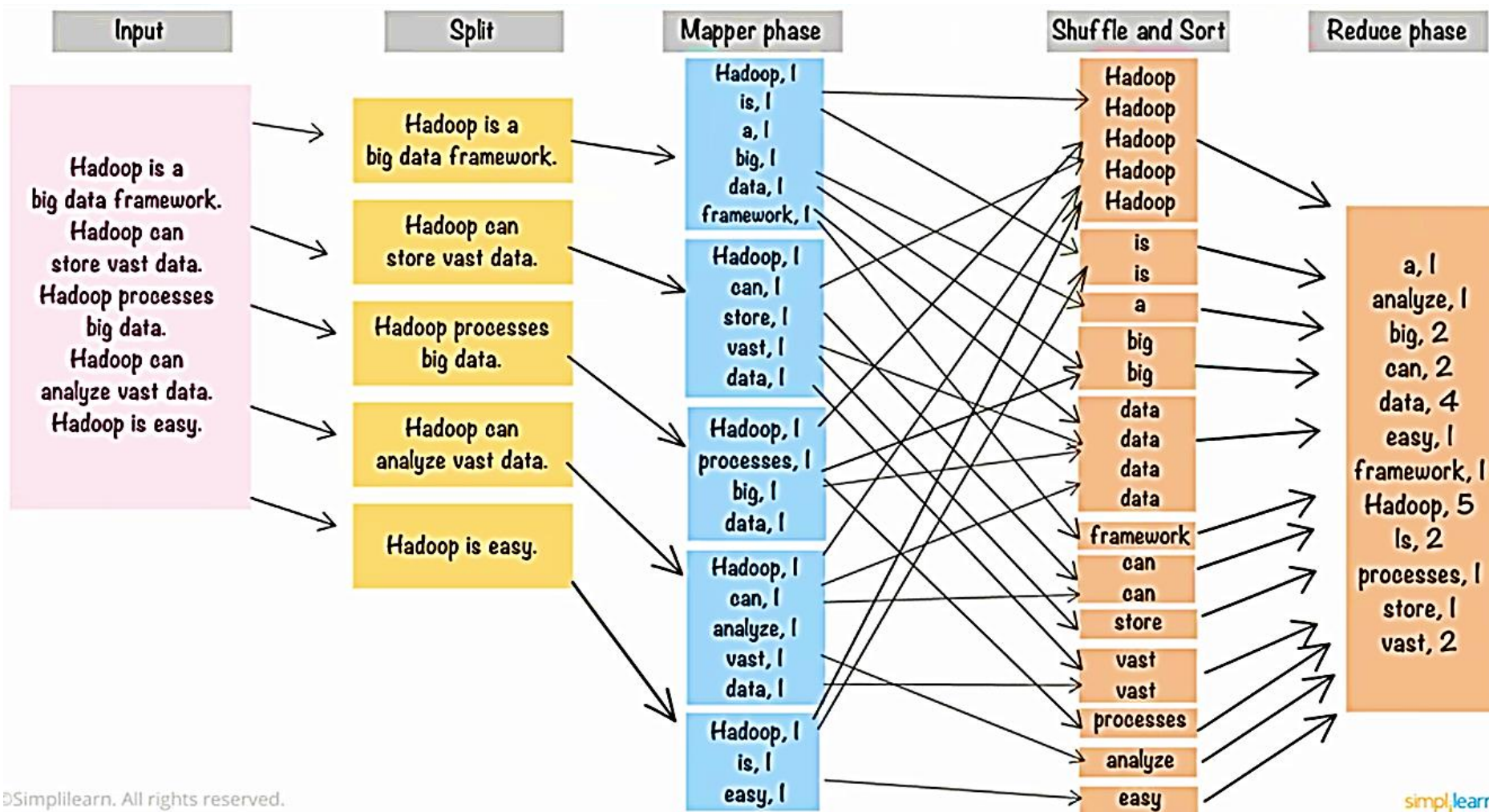
Mapper phase

Shuffle and Sort

Reduce phase

مكون هادوب

(معالجة البيانات) MapReduce -2 مثال



يتم ذلك ببساطة عن
طريق كتابة بسيطة
برنامج

مكون هادوب

3-غزل (مدير الموارد).

- بمجرد أن تصبح البيانات جاهزة من المرحلة السابقة، فقد حان الوقت لتشغيل YARN.
- ويتم ذلك بمساعدة مجموعة من الموارد مثل كبش، وحدة المعالجة المركزية، والنطاق الترددي للشبكة.
- يتم تشغيل وظائف متعددة بشكل دلالي.

3. YARN

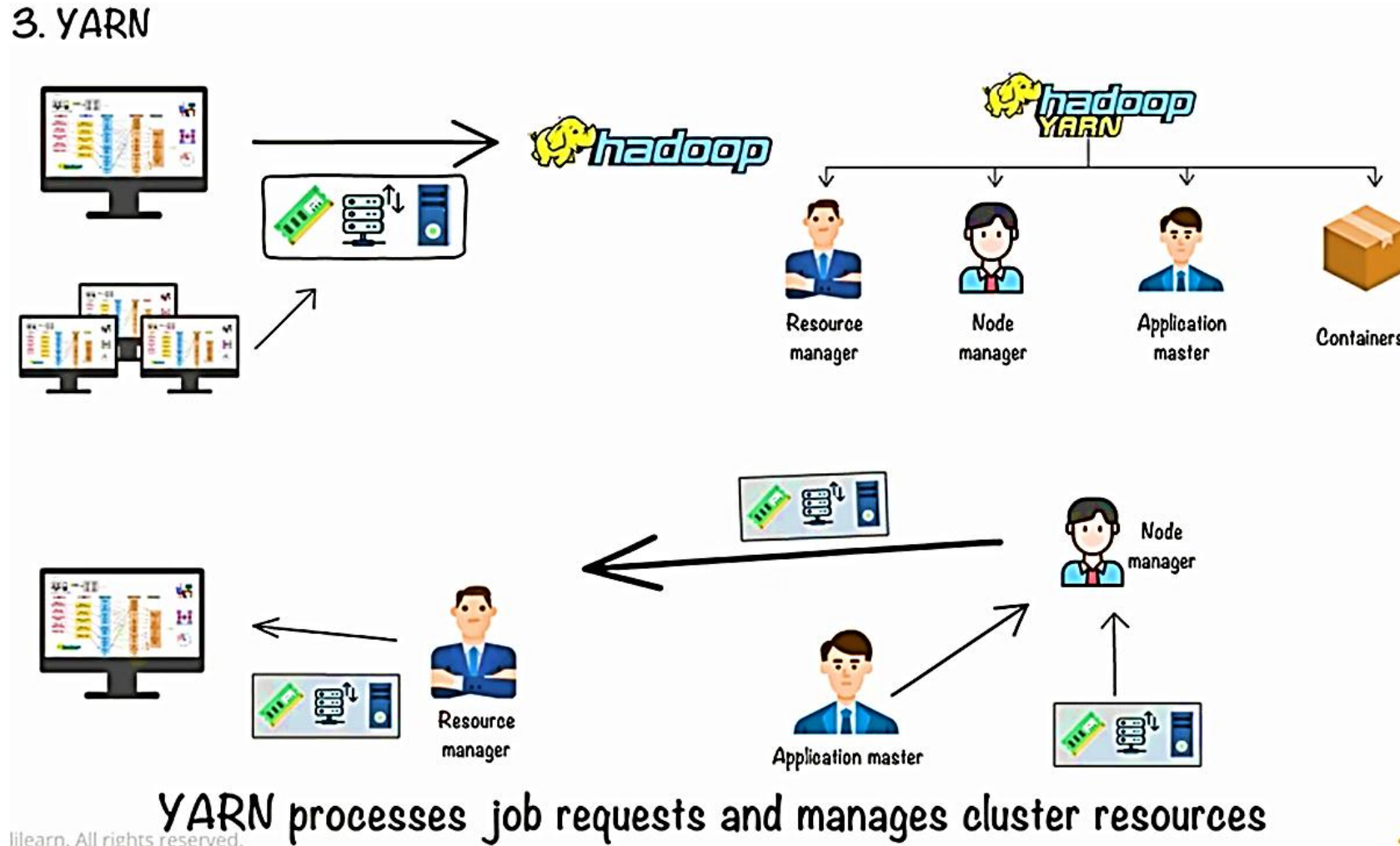


كل واحد منهم يحتاج
بعض الموارد
ل
أكمال
مهمة
ناجح.

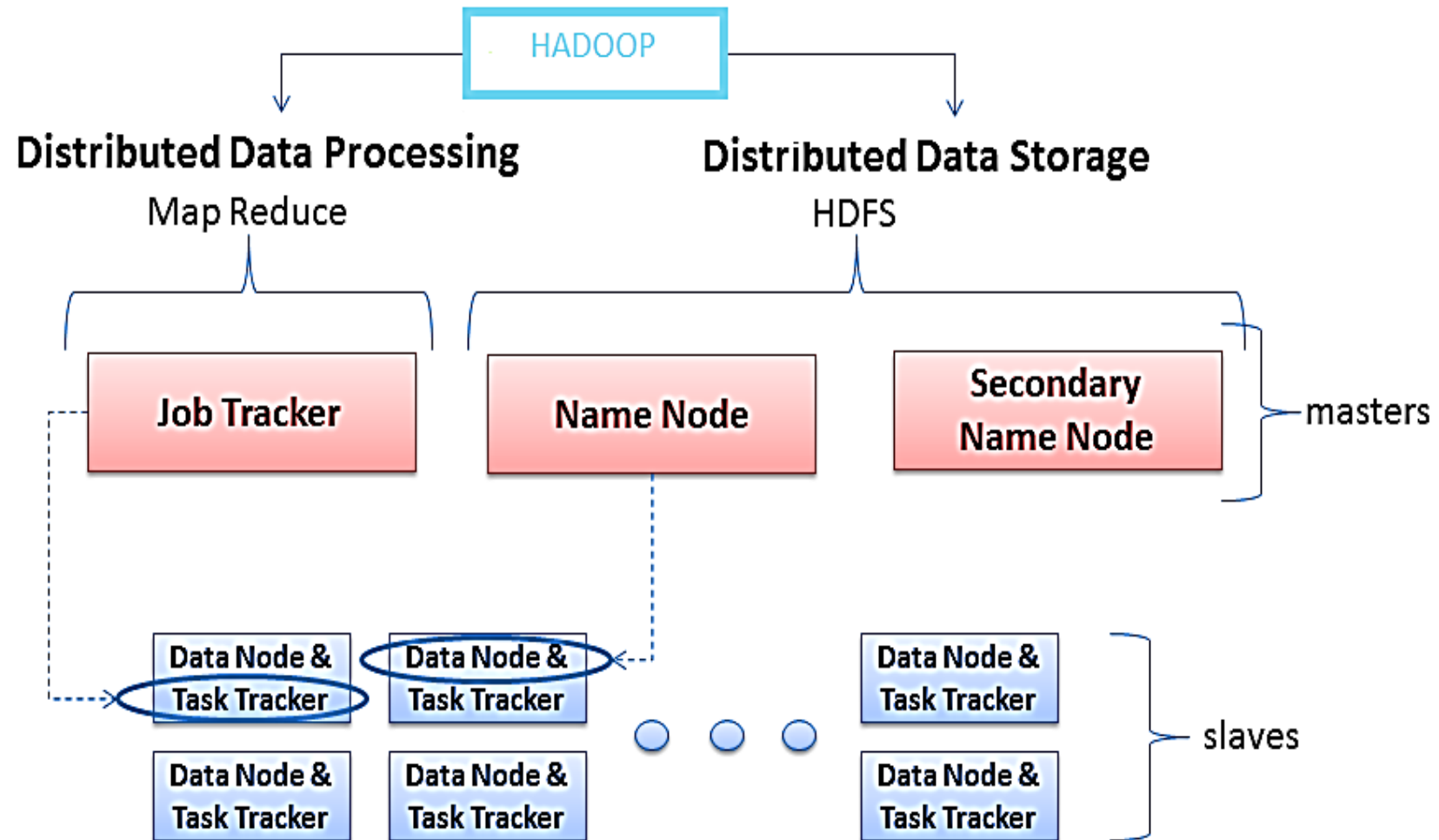
مكون هادوب

3- غزل (مدير الموارد).

3. YARN



أدوار خادم Hadoop



Hadoop نظام الملفات الموزعة (HDFS)

-نظام ملفات موزع يوفر وصولاً عالي الإنتاجية إلى بيانات التطبيق

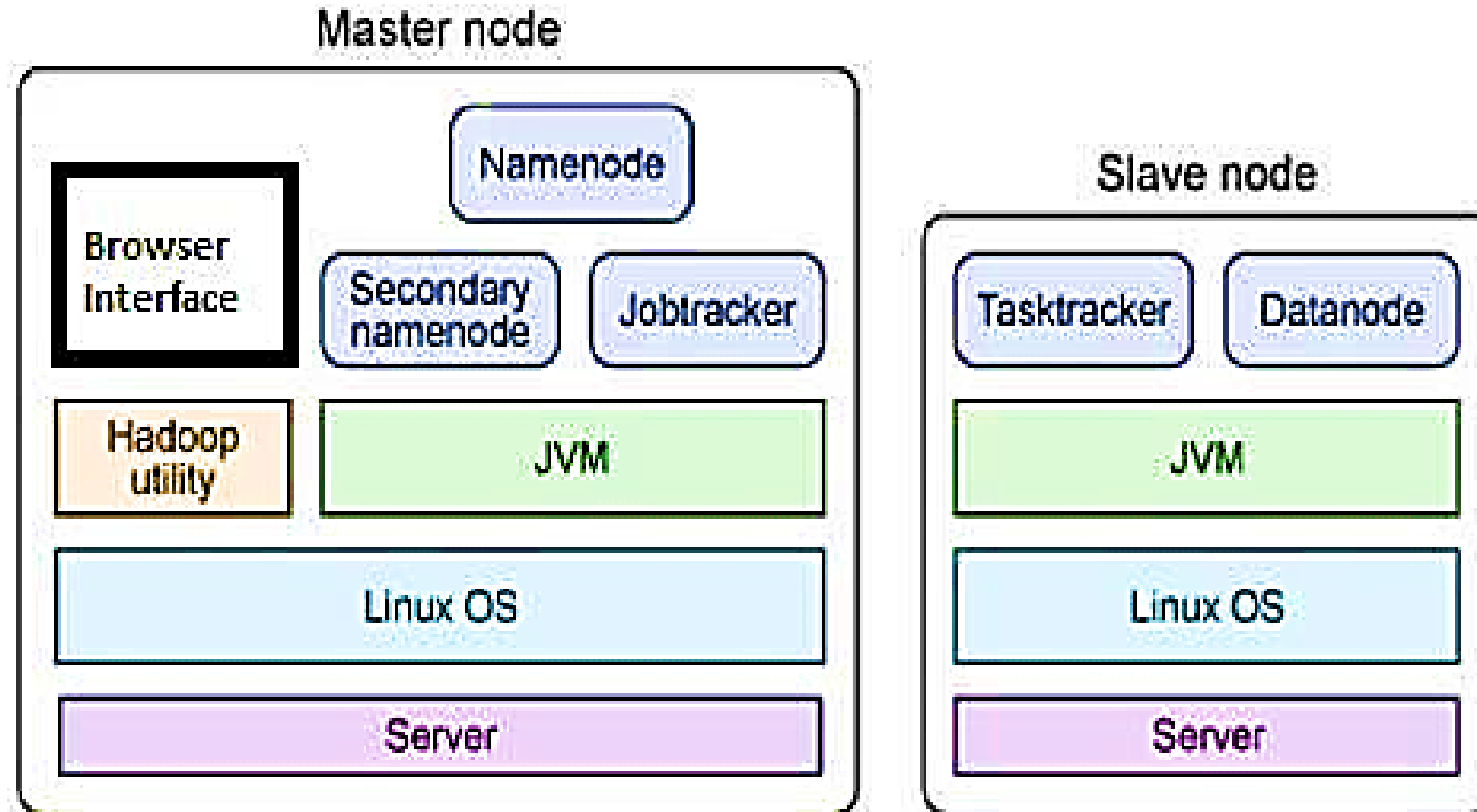
-يستخدم HDFS **ألسيد** / **العبد**الهندسة المعمارية التي يطلق عليها جهاز واحد (سيد) باسم **NameNode** يتحكم في واحد أو أكثر من الأجهزة الأخرى (العبيد) التي يطلق عليها **DataNode**.

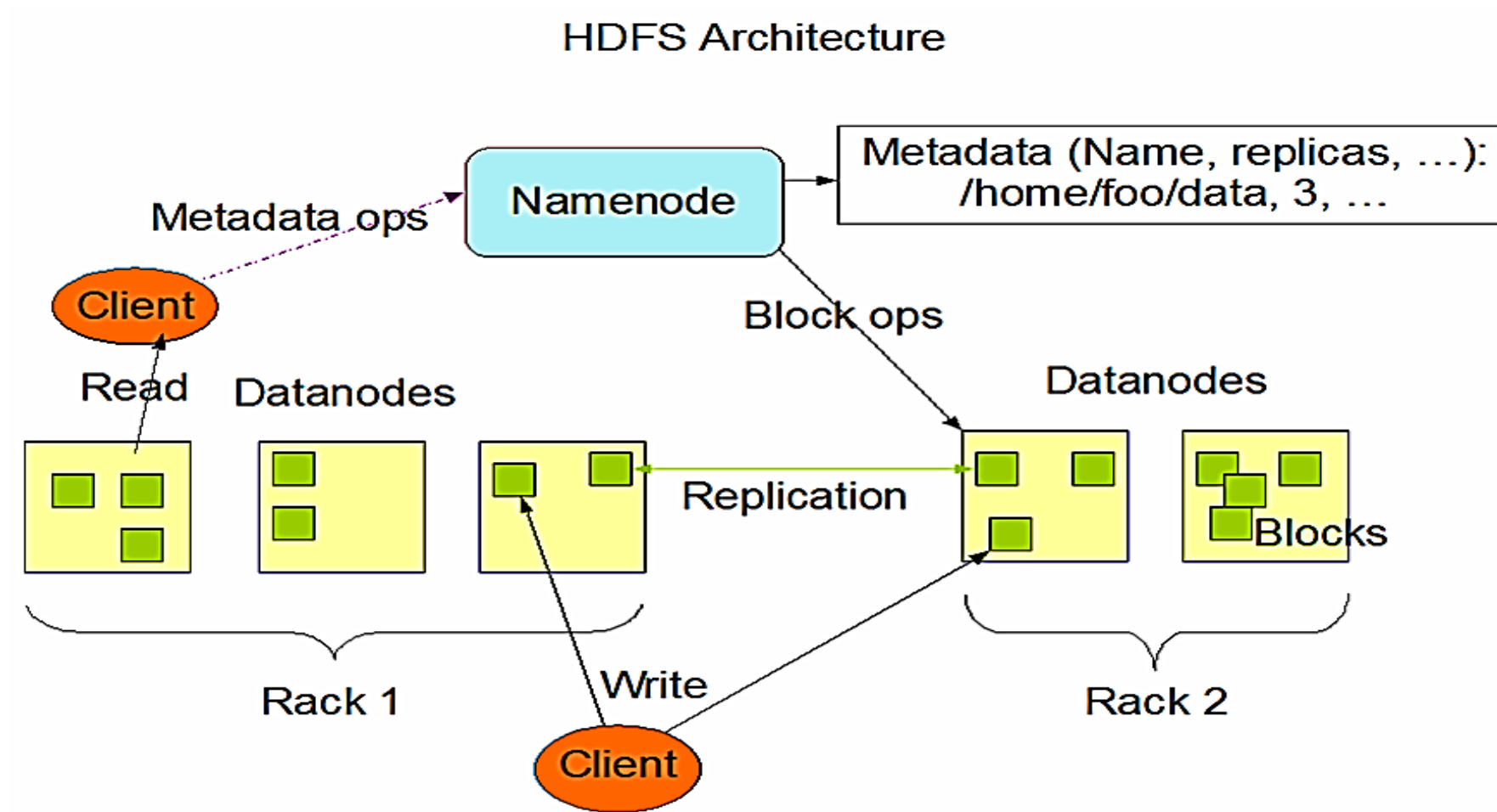
-يقوم بتقسيم البيانات/الملفات إلى كتل صغيرة (128 ميجابايت لكل كتلة) ويخزنها **DataNode**.

-تكرر كل كتلة على العقد الأخرى لتحقيق التسامح مع الخطأ.

-**NameNode** يتتبع الكتل المكتوبة إلى **DataNode**.

بنية مجموعة HDFS





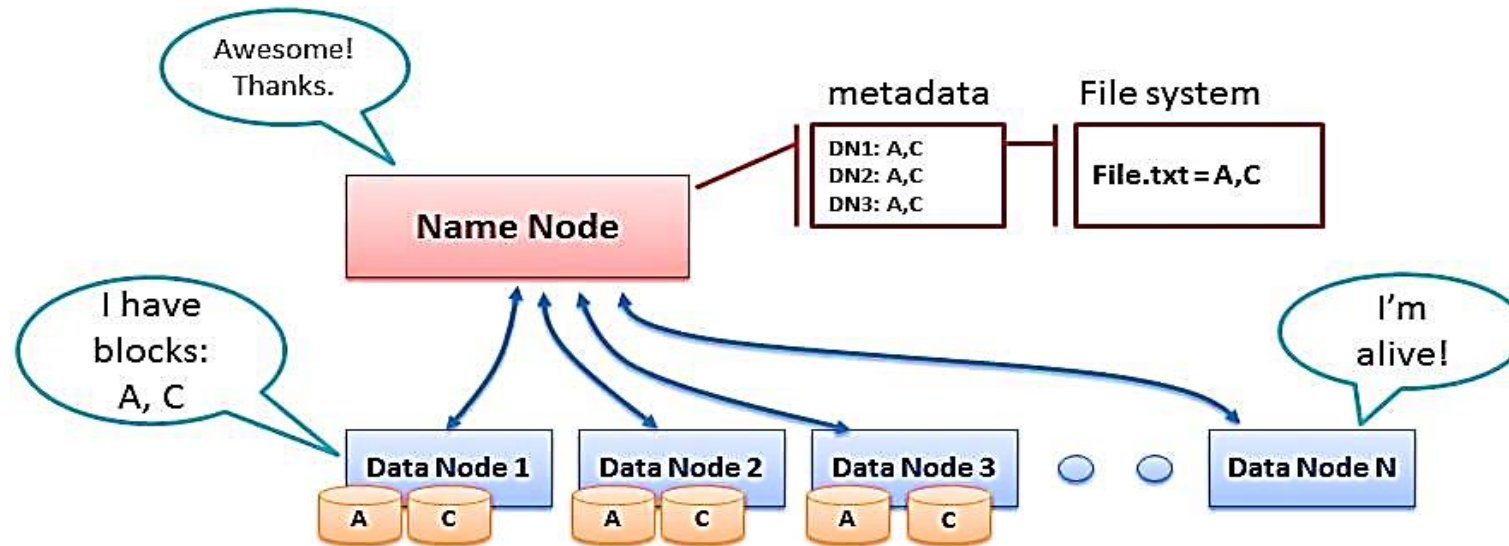
عقدة الاسم

- يحتفظ بالبيانات الوصفية لجميع الملفات/الكتل في نظام الملفات، ويتتبع مكان حفظ بيانات الملف عبر المجموعة.

- ولا يقوم بتخزين بيانات هذه الملفات نفسها. نوع قاموس البحث عن الكتل (فهرس أو دفتر عناوين الكتل).

- **تحدث تطبيقات العميل إلى NameNode** عندما يرغبون في تحديد موقع ملف، أو عندما يريدون إضافة/نسخ /نقل/حذف ملف.

- **يستجيب NameNode بنجاح** الطلبات عن طريق إرجاع قائمة ذات الصلة **خوادم DataNode** حيث تعيش البيانات.

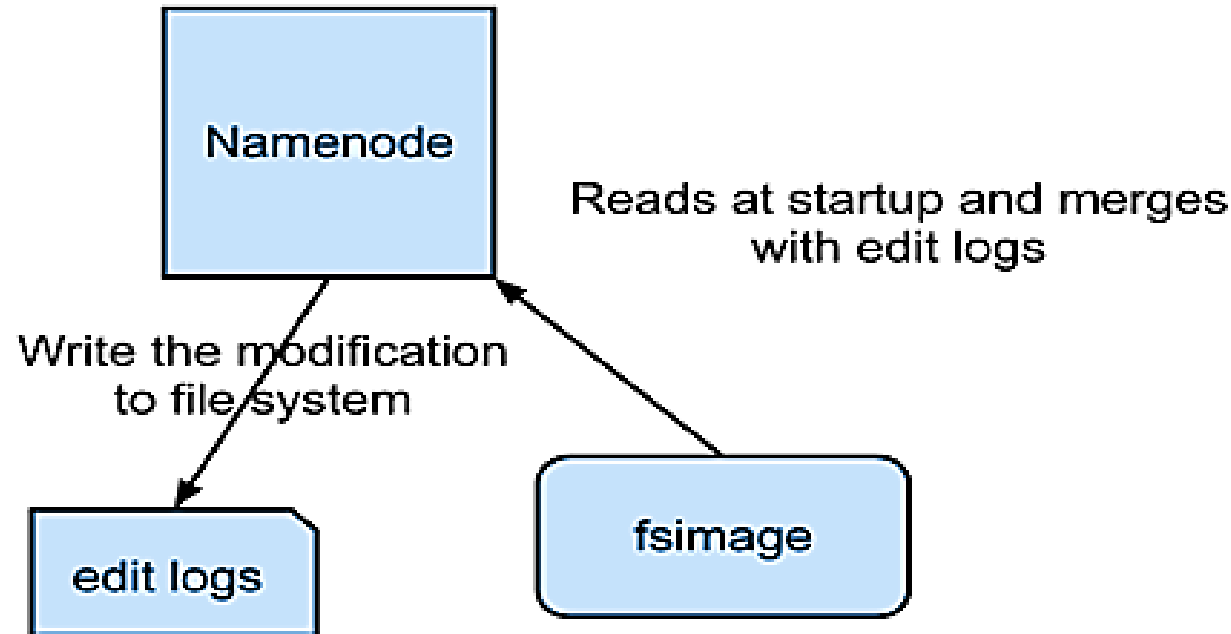


- Data Node sends Heartbeats
- Every 10th heartbeat is a Block report
- Name Node builds metadata from Block reports
- TCP – every 3 seconds
- If Name Node is down, HDFS is down

عقدة الاسم

-FSimage- إنها لقطة من نظام الملفات متى **NameNode** بدأت

-**تحرير السجلات**- إنه تسلسل التغييرات التي تم إجراؤها على نظام الملفات بعد ذلك **NameNode** بدأت



عقدة البيانات

DataNode يقوم بتخزين البيانات في نظام ملفات Hadoop

- يحتوي نظام الملفات الوظيفي على أكثر من واحد **DataNode**، مع نسخ البيانات عبرها

- عند بدء التشغيل، **DataNode** يتصل ب **NameNode**; الغزل حتى تأتي هذه الخدمة.
ثم يستجيب لطلبات من **NameNode** لعمليات نظام الملفات.

- يمكن لتطبيقات العميل التحدث مباشرة إلى **DataNode**، مرة واحدة في **NameNode** وقد قدمت
موقع البيانات

النسخ المتماثل للبيانات

- لماذا تحتاج إلى نسخ البيانات؟

- تم تصميم HDFS للتعامل مع البيانات واسعة النطاق في البيئة الموزعة.
- فشل الأجهزة أو البرامج، أو وجود قسم الشبكة
- لذلك تحتاج إلى نسخ متماثلة لتلك التسامح مع الخطأ

- عامل التكرارات

- يقرره المستخدمون، ويمكن ضبطه ديناميكياً.

النسخ المتماثل للبيانات

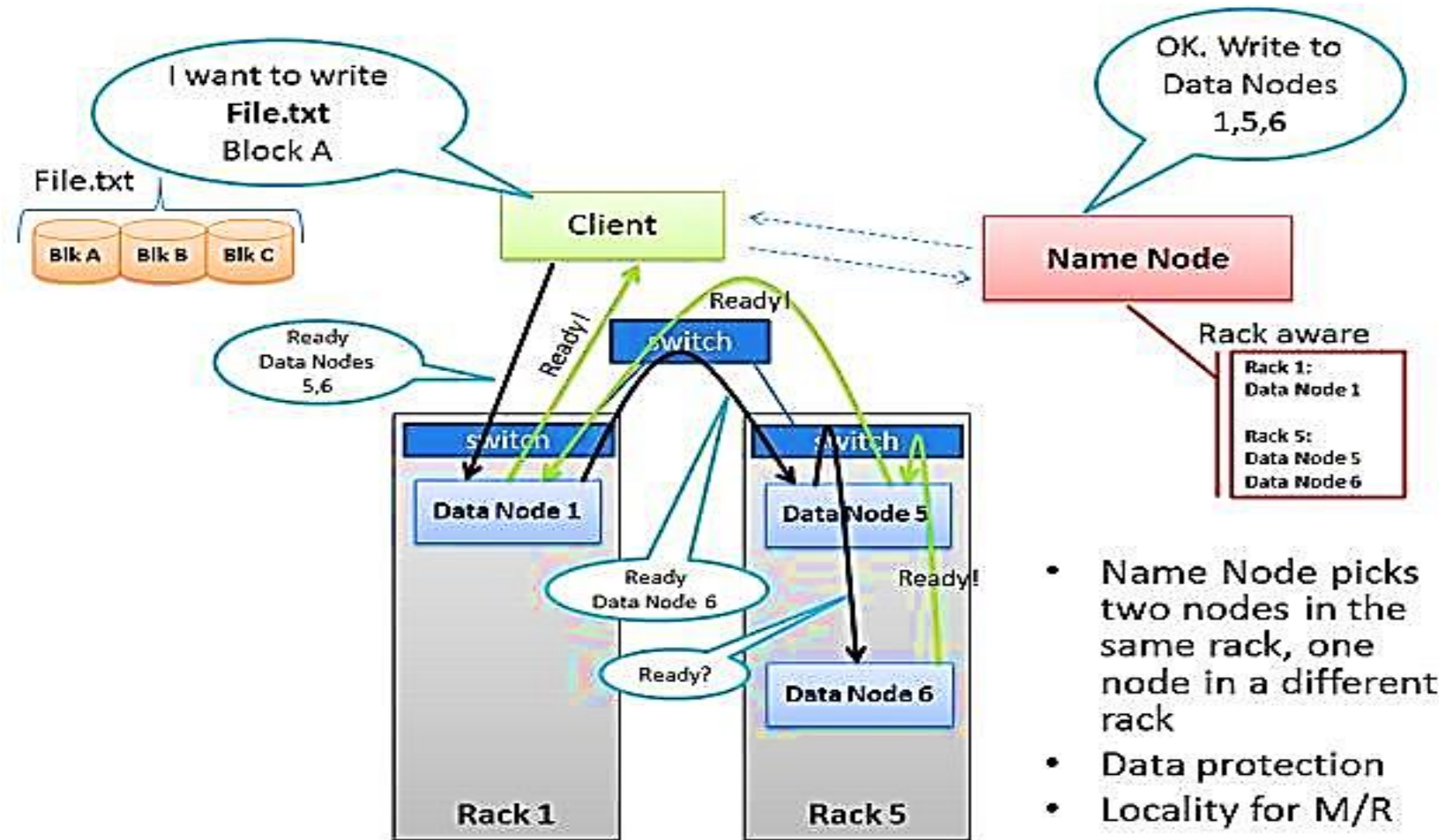
- كيفية إنشاء النسخ المتماثلة بكفاءة؟

- تم تصميم HDFS للتعامل مع البيانات واسعة النطاق في البيئة الموزعة.
- خطأنايب النسخ المتماثل: بدلاً من إنشاء نسخ متماثلة على جهاز واحد، يتم تطبيق خط أنابيب يقوم الجهاز 1 بإجراء النسخ المتماثل إلى الجهاز 2، وفي نفس الوقت يقوم الجهاز 2 بإجراء النسخ المتماثل إليه الجهاز 3 الخ

- وضع النسخ المتماثلة

- وقت تهيئة مرتفع لإنشاء النسخ المتماثل لجميع الأجهزة
- حل تقريبي: 3 نسخ متماثلة فقط، نسخة متماثلة واحدة موجودة في العقدة الحالية واحدة النسخ المتماثل موجود في الحامل الحالي ويوجد نسخ متماثل واحد في حامل آخر

النسخ المتماثل للبيانات



فشل عقدة البيانات

-حالة فشل عقدة البيانات

-إذا كان **DataNode** فشل، **NameNode** يمكن معرفة الكتل التي يحتوي عليها وإنشاءها
النسخ المتماثل إلى العقد الحية الأخرى، وإلغاء تسجيل هذه العقدة الميتة

-سلامة البيانات: قد يحدث تلف في نقل الشبكة أو فشل الأجهزة وما إلى ذلك.

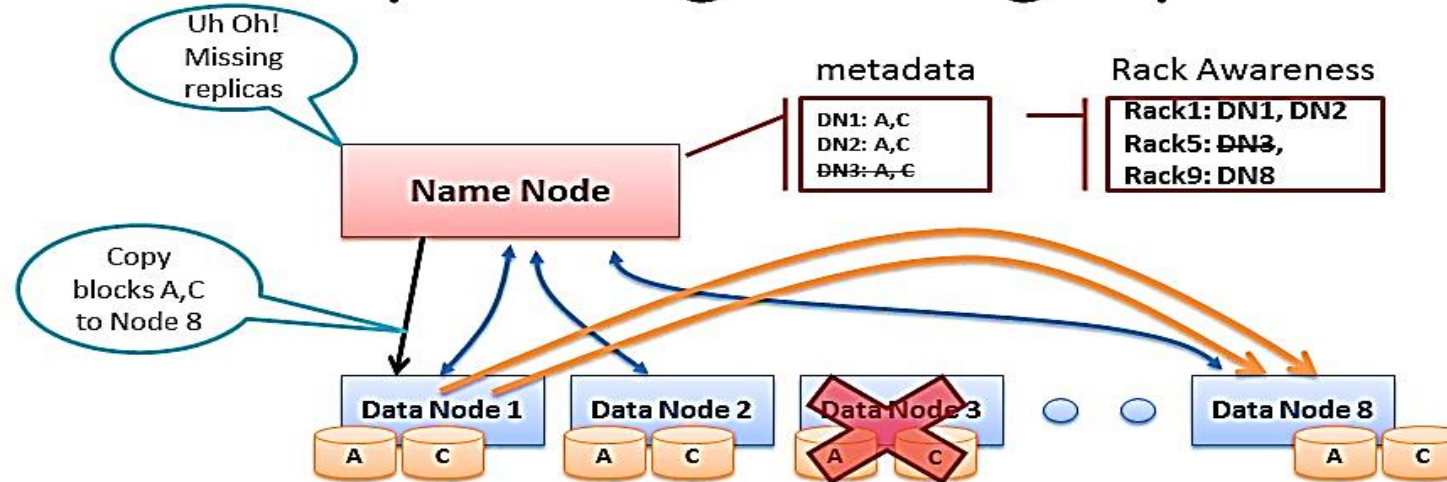
-يتقدم **فحص المجموع الاختباري** على محتويات الملفات الموجودة على HDFS، وتخزينها **المجموع الاختباري** في

مساحة الاسم HDFS

-إذا لم يكن المجموع الاختباري صحيحاً بعد الجلب، فقم بإسقاطه وجلب نسخة متماثلة أخرى من جهة أخرى
آلات.

نبضات القلب وإعادة التكرار

Re-replicating missing replicas



- Missing Heartbeats signify lost Nodes
- Name Node consults metadata, finds affected data
- Name Node consults Rack Awareness script
- Name Node tells a Data Node to re-replicate

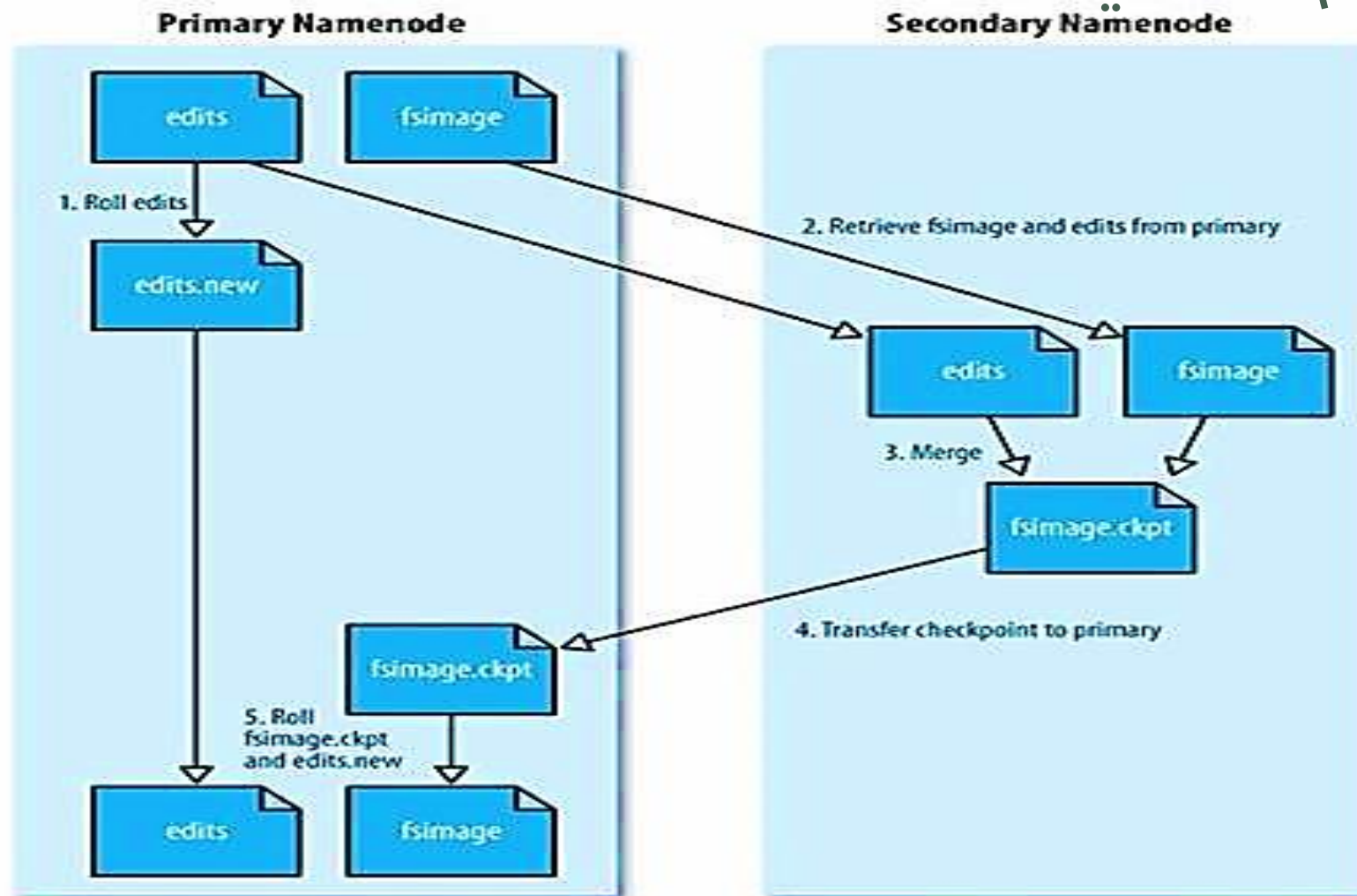
عقدة الاسم الثانوي

- ليس الفشل **NameNode**

- الغرض الوحيد من **عقدة الاسم الثانوي** هو إجراء نقاط تفتيش دورية. ال
عقدة الاسم الثانوي دورياً يقوم بتنزيل صورة **عقدة الاسم الحالية** وسجل التعديلات
ملفات, ينضم إليهم في صورة جديدة ويحمل الصورة الجديدة مرة أخرى إلى (الأساسية و
فقط) **عقدة الاسم**

- **الوقت الافتراضي لنقطة التفتيش هو ساعة واحدة**. يمكن ضبطه على دقيقة واحدة في المجموعات المزدحمة للغاية
حيث يتم تنفيذ الكثير من عمليات الكتابة.

عقدة الاسم الثانوي



فشل عقدة الاسم

NameNode هي نقطة الفشل الوحيدة في الكتلة.

-إذا كان NameNode معطلاً بسبب خلل في البرنامج، فأعد تشغيل الجهاز.

-إذا الأصلي **NameNode** يمكن استعادتها، ويمكن للثانوية إعادة إنشاء لقطة بيانات التعريف الأحدث.

-إذا لم يظهر الجهاز، فإن بيانات التعريف الخاصة بالمجموعة غير قابلة للاسترداد. في هذه الحالة إنشاء جديد **NameNode**.

استخدم البيانات الثانوية لنسخ البيانات التعريفية إلى البيانات الأساسية الجديدة، وأعد تشغيل المجموعة بأكملها.

... شكراً لك ...

