



Введение в Hadoop

Что такое Hadoop



- Инфраструктура (framework) для параллельной обработки больших объемов данных (терабайты)
- Особенности:
 - Функциональное программирование
 - Автоматическое распараллеливание
 - Перемещение вычислений к данным
- Open Source, <http://hadoop.apache.org>

История

- Google:
 - 2003 - The Google File System
 - 2004 - MapReduce: Simplified Data Processing on Large Clusters
- 2005 - Open Source поисковик Apache Nutch использует MapReduce
- 2006 – Open Source реализация MapReduce выделяется в отдельный проект Apache Hadoop

Кто использует Hadoop

facebook®

YAHOO!®

The New York Times

Adobe®

amazon.com®

hulu

Baidu 百度



AOL®

Microsoft®

Состав Hadoop

- Hadoop Common – общие компоненты Hadoop
- Hadoop HDFS – распределенная файловая система
- Hadoop MapReduce – реализация MapReduce на Java



Hadoop HDFS

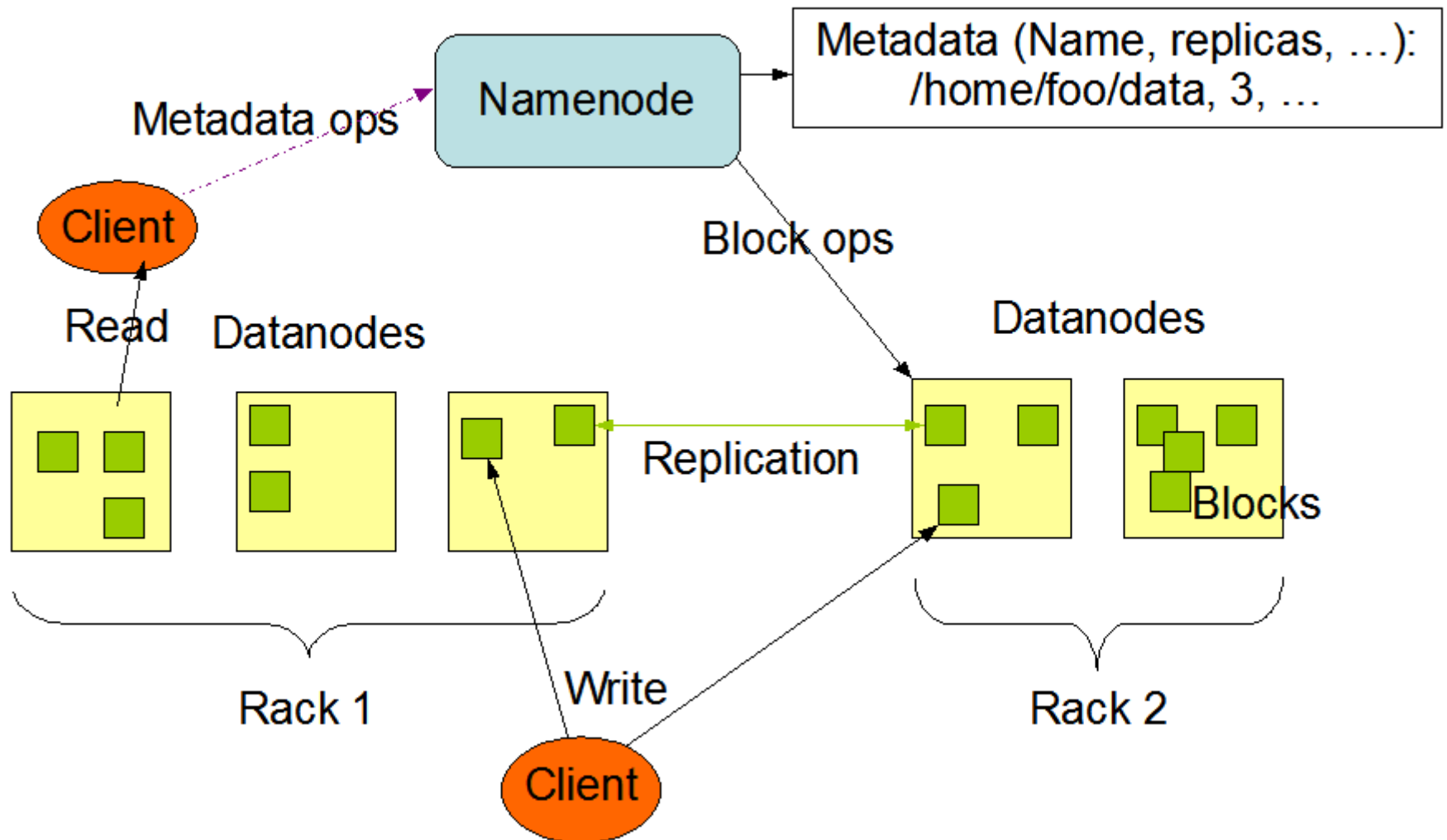


- Специализированная распределенная файловая система для хранения Терабайтов данных
- Цели разработки:
 - Надежное хранение данных на дешевом ненадежном оборудовании
 - Высокая пропускная способность ввода-вывода
 - Поточковый доступ к данным
 - Упрощенная модель согласованности: WORM
- Архитектура аналогична Google File System

Архитектура HDFS

- Узлы хранения – серверы стандартной архитектуры
- Данные хранятся на внутренних дисках серверов
- Единое адресное пространство
- Параллельное чтение и запись на узлы – высокая пропускная способность

Архитектура Hadoop HDFS



Особенности HDFS

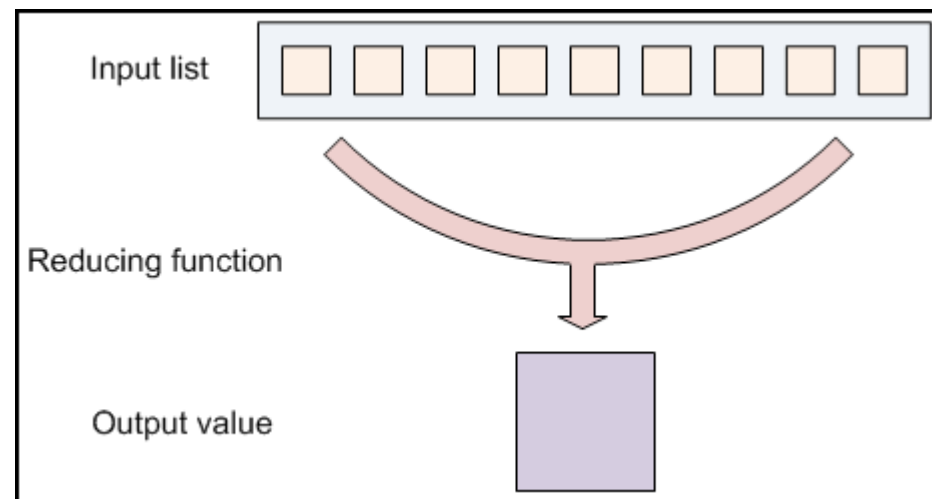
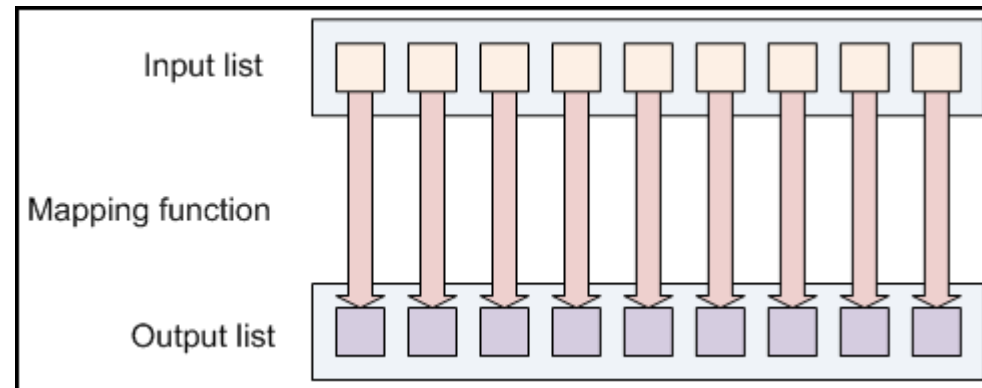
- Нет POSIX-совместимости
 - Не работают Unix-команды ls, cp и т.п.
 - `hadoop dfs -mkdir /foodir`
 - HDFS-Fuse – монтирование HDFS в Linux, отдельный проект Google
- Размер блока от 64 до 256 МБ
- Rack-awareness
 - Реплики блока в разных «шкафах»
 - Чтение из реплики ближайшего «шкафа»

MapReduce

- Программная модель параллельной обработки **больших объемов данных** путем разделения на **независимые** задачи
- MapReduce разработан в Google для поисковой системы
- Использует функциональное программирование, обработку списков

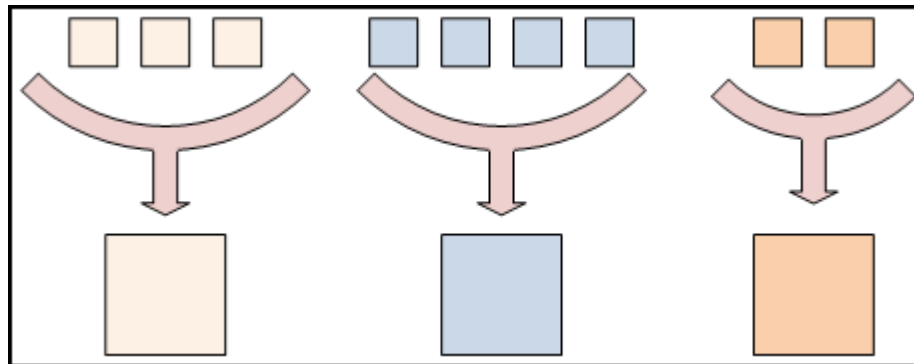
Функции MAP и Reduce

- Названия заимствованы из функциональных языков (LISP, ML)
- Обработка списков

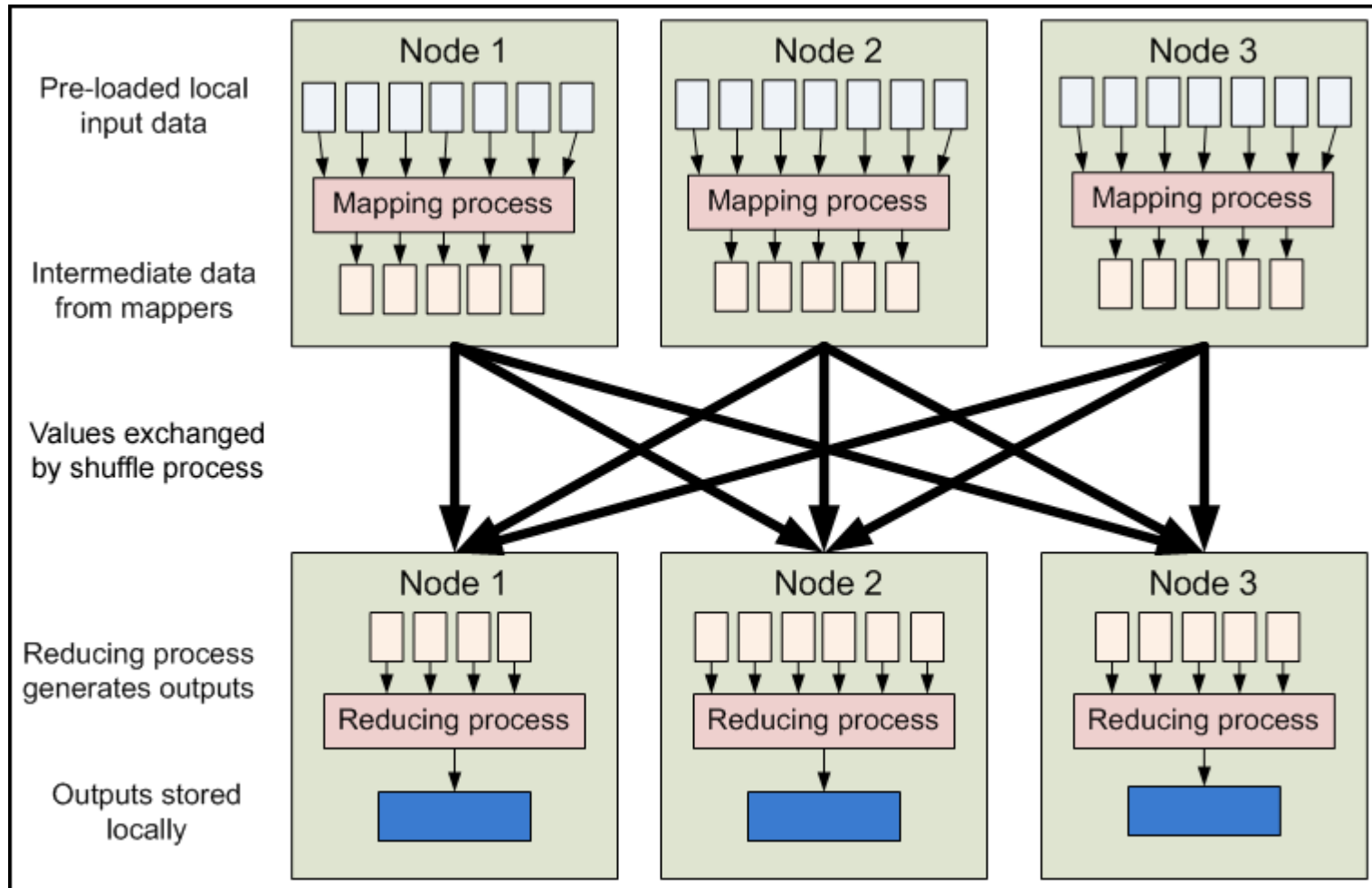


MapReduce в Hadoop

- Списки пар: ключ-значение
AAA-123 65mph, 12:00pm
ZZZ-789 50mph, 12:02pm
AAA-123 40mph, 12:05pm
- Reduce выполняется отдельно для разных ключей

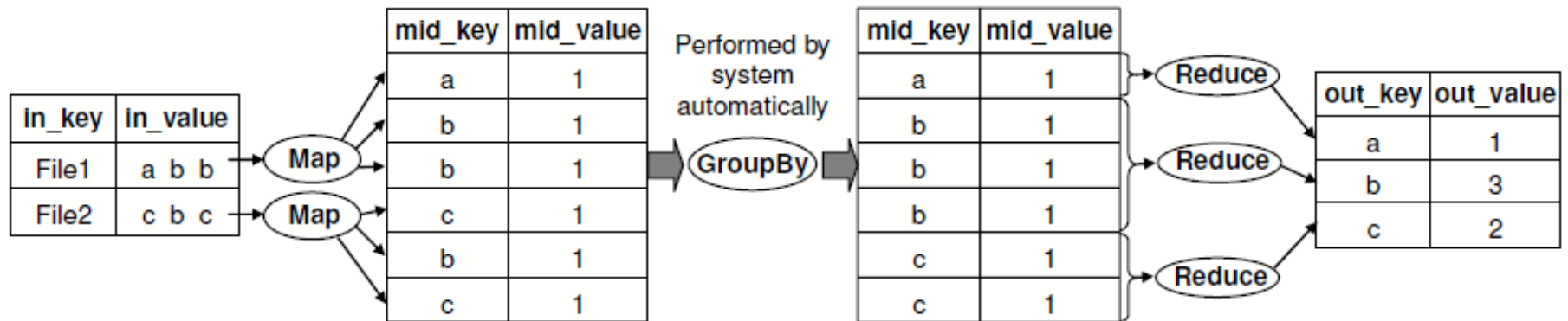


Поток данных MapReduce

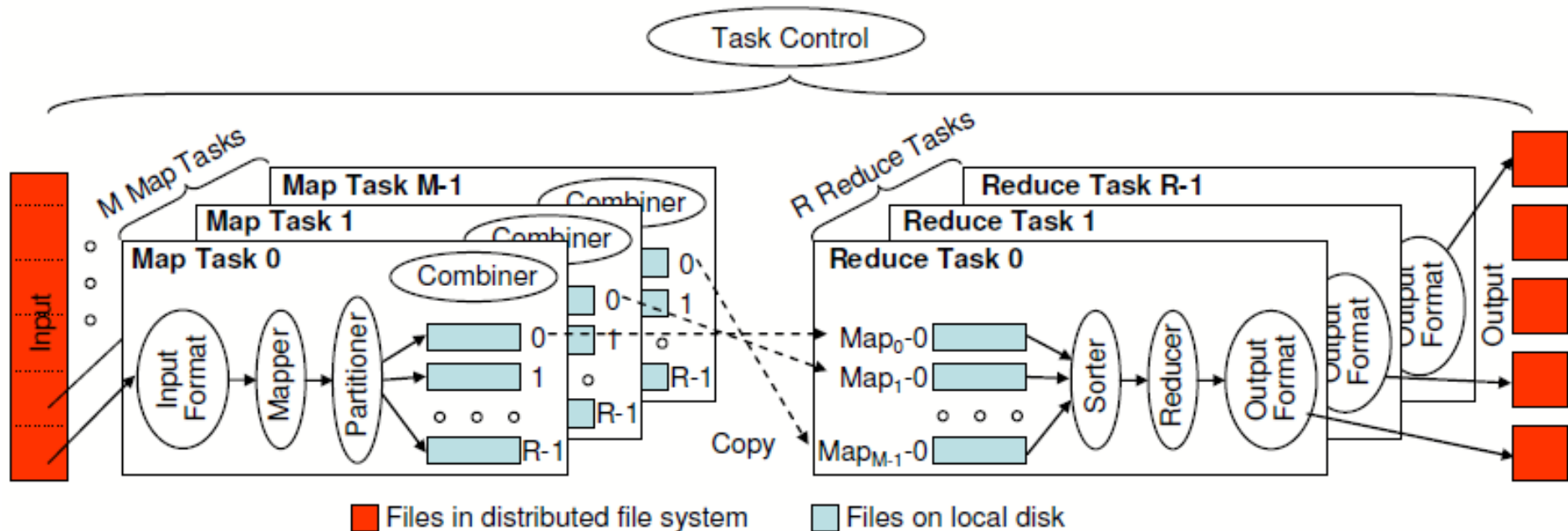


Пример WordCount

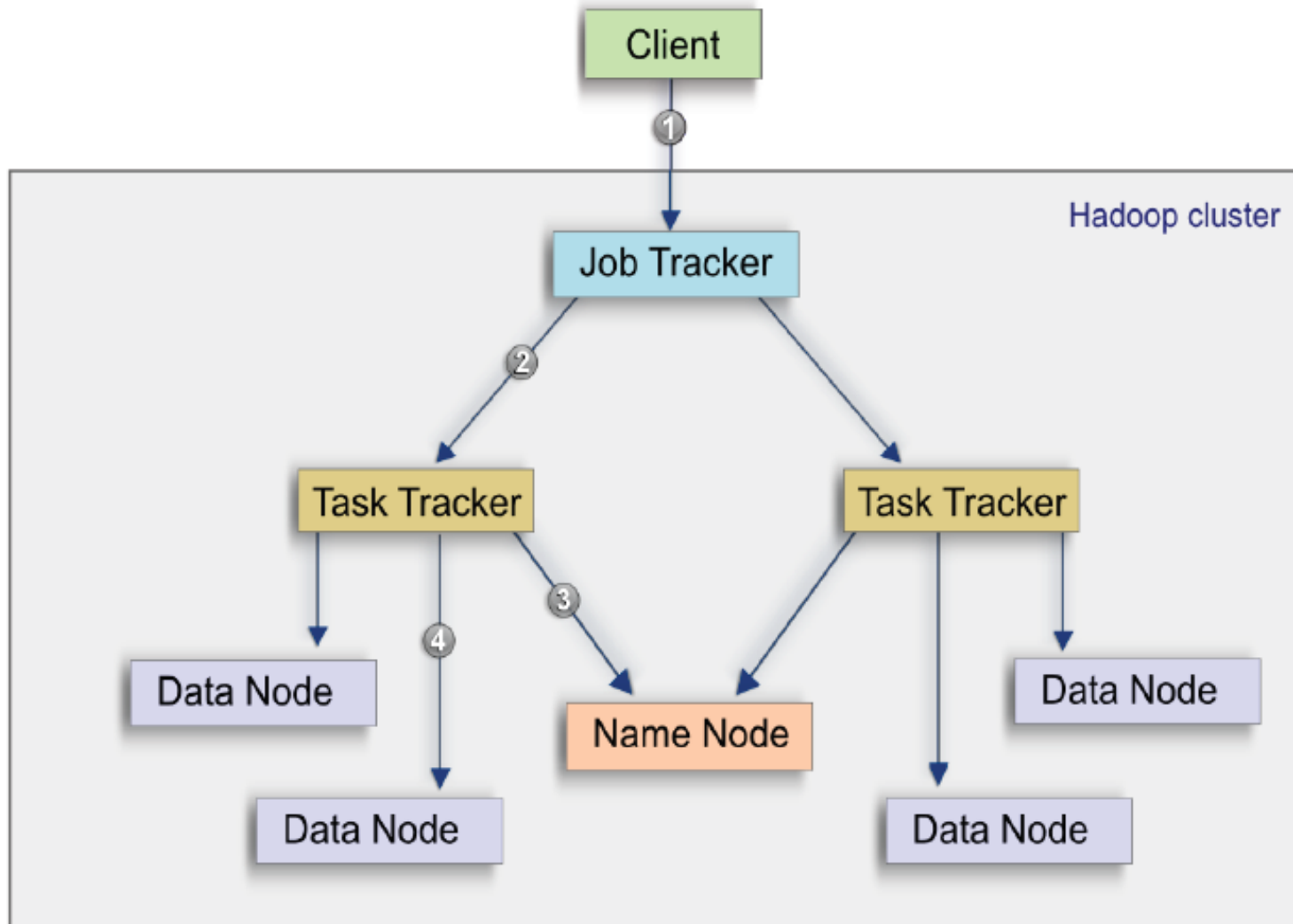
- Подсчет количества слов в файлах



WordCount в Hadoop



Архитектура Hadoop



Перемещение вычислений к данным

- Задача запускается на том узле хранения, который содержит данные для обработки (фаза MAP)
- Перемещаются только входные списки для Reduce, их объем мал (как правило)

ОС и режимы работы

- Java 6
- Поддерживаемые ОС:
 - Linux (продуктив)
 - Windows (только тестирование)
 - Любой UNIX (не гарантируется)
- Режимы работы:
 - Локальный
 - Псевдо-распределенный
 - Распределенный

Программирование Hadoop

- Java API
- Hadoop Plugin для Eclipse
- Hadoop Streaming - другие языки:
 - Shell
 - Python
 - Ruby
 - и др.

Системы на основе Hadoop

- Pig – высокоуровневый язык потоков данных
- HBase – распределенная база данных
- Cassandra – multi-master база данных без единой точки отказа
- Hive – хранилище данных (warehouse)
- Mahout – машинное обучение и извлечение знаний

Нadoop в ИММ

- Сейчас:
 - Сервер `hadoop.imm.uran.ru`
 - Псевдо-распределенный режим
- Планируется (май 2011):
 - Серверы `ити29-32`
 - Распределенный режим



Вопросы?