Хранение и **О**бработка **Б**ольших **О**бъёмов **Д**анных

Антон Горохов
старший разработчик, Яндекс
anton.gorokhov@gmail.com

План лекции

I. Page Rank
   1) Интуитивная интерпретация
   2) Матричная запись
   3) Формула Google
   4) Вычисление

II. Разное
   1) Декартово произведение
   2) Глобальная сортировка
   3) Частотные ключи

Ранжирование в поиске

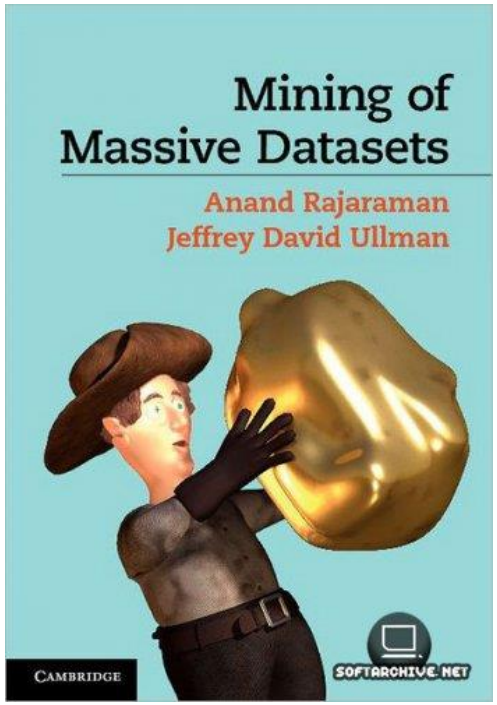
(10 лет назад)

- Документ релевантен запросу, если
  - содержит текст запроса
  - в тегах <title>, <h1>, …, <meta description=“”>
  - порядок слов, расстояние между словами
- Ссылочный индекс:
  - ссылка на страницу содержит текст запроса
- Это легко подделать
- PageRank – «авторитетность» страницы

Disclaimer: MMDS

Mining of Massive Dataset

- Книга + слайды: http://mmds.org/
- Курс на coursera.org



Далее: MMDS, Chapter 5: Link Analysis

План лекции

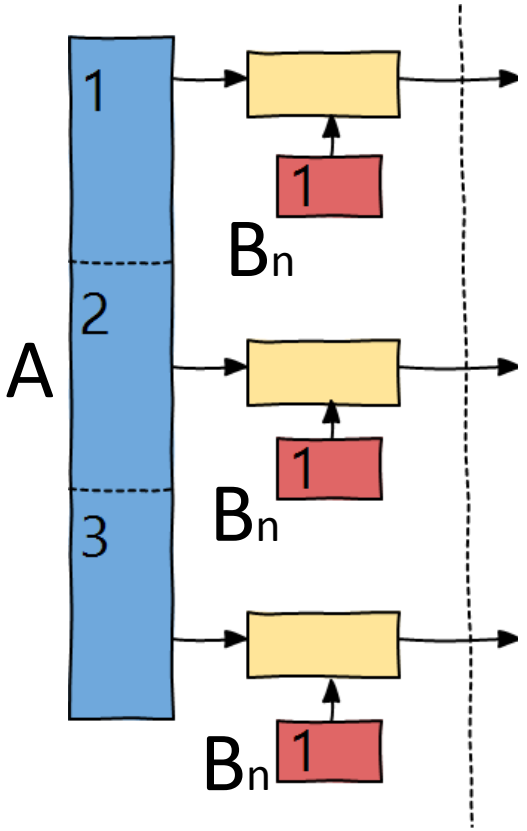
I. Page Rank
   1) Интуитивная интерпретация
   2) Матричная запись
   3) Формула Google
   4) Вычисление

II. Разное
   1) Декартово произведение
   2) Глобальная сортировка
   3) Частотные ключи

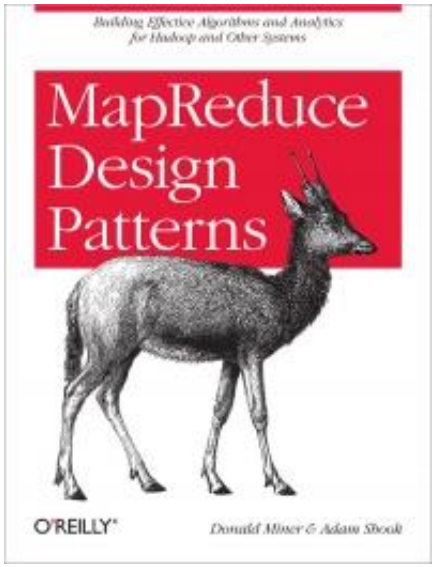
Декартово произведение

- Map-side
  - один из датасетов – на вход маппера
  - N-й блок второго датасета –

    в память маппера, и так N раз

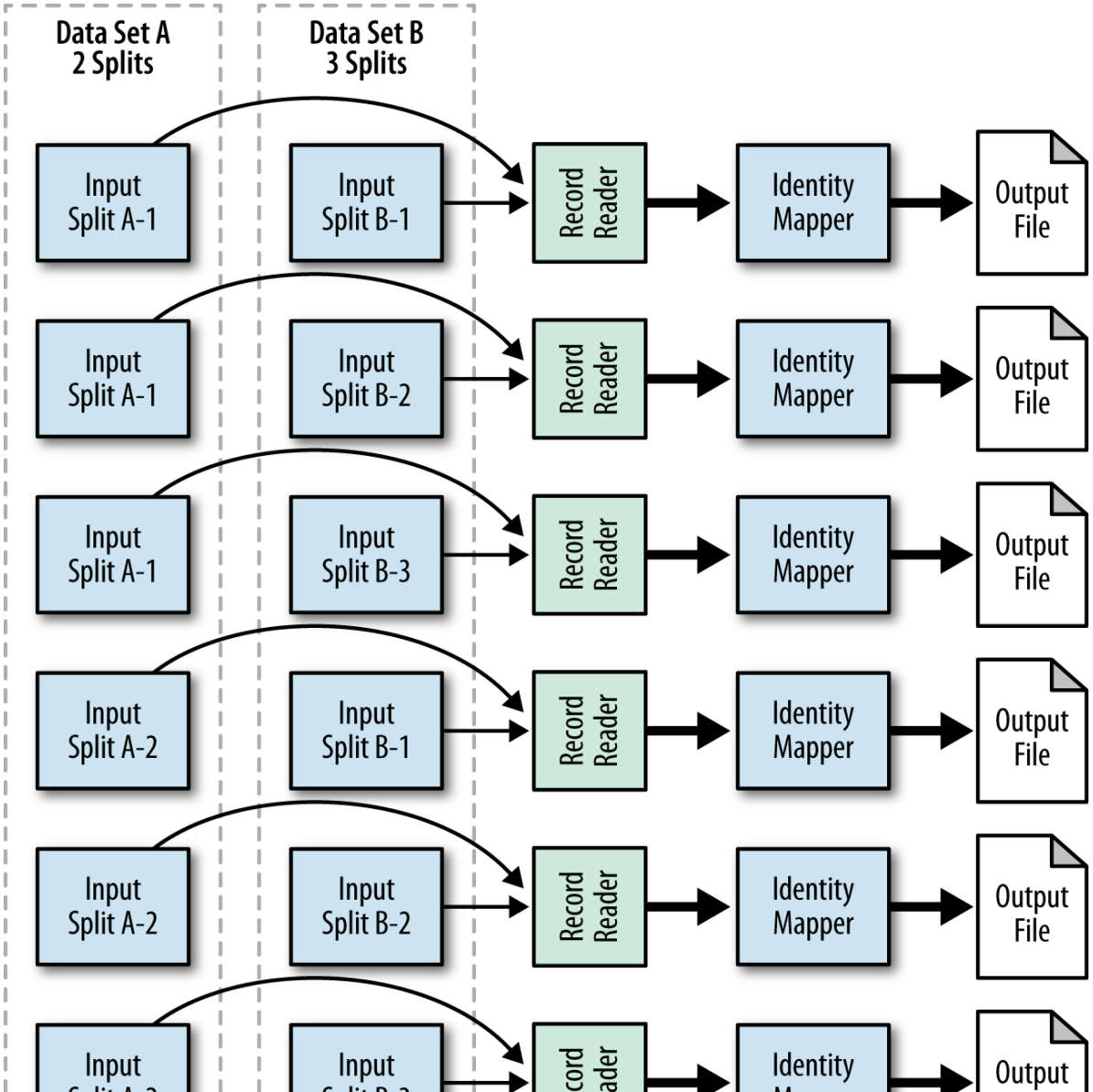


Декартово произведение



- MapReduce Design Patterns, p.128
  - мапперы читают одновременно сплиты из A и B
  - переопределены InputFormat и RecordReader
  - **CartesianInputFormat**
    - `getSplits()` – выдает пары сплитов, по одному из датасета
    - `getRecordReader()` – возвращает `CartesianRecordReader`
  - **CartesianRecordReader** – объединяет сплиты: key – строка из A, value – строка из B

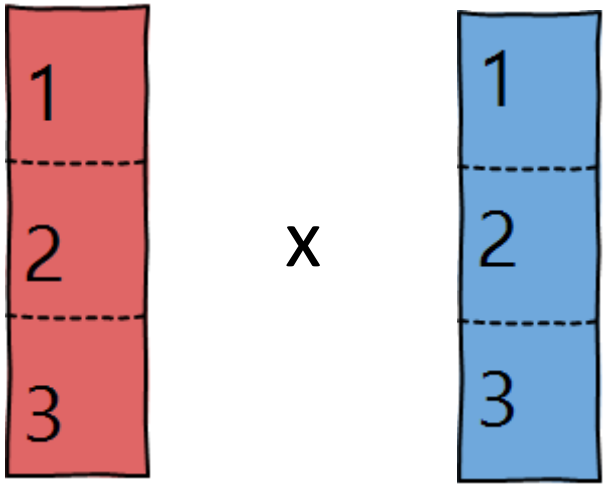
Декартово произведение



- MapReduce Design Patterns, p.128

Декартово произведение

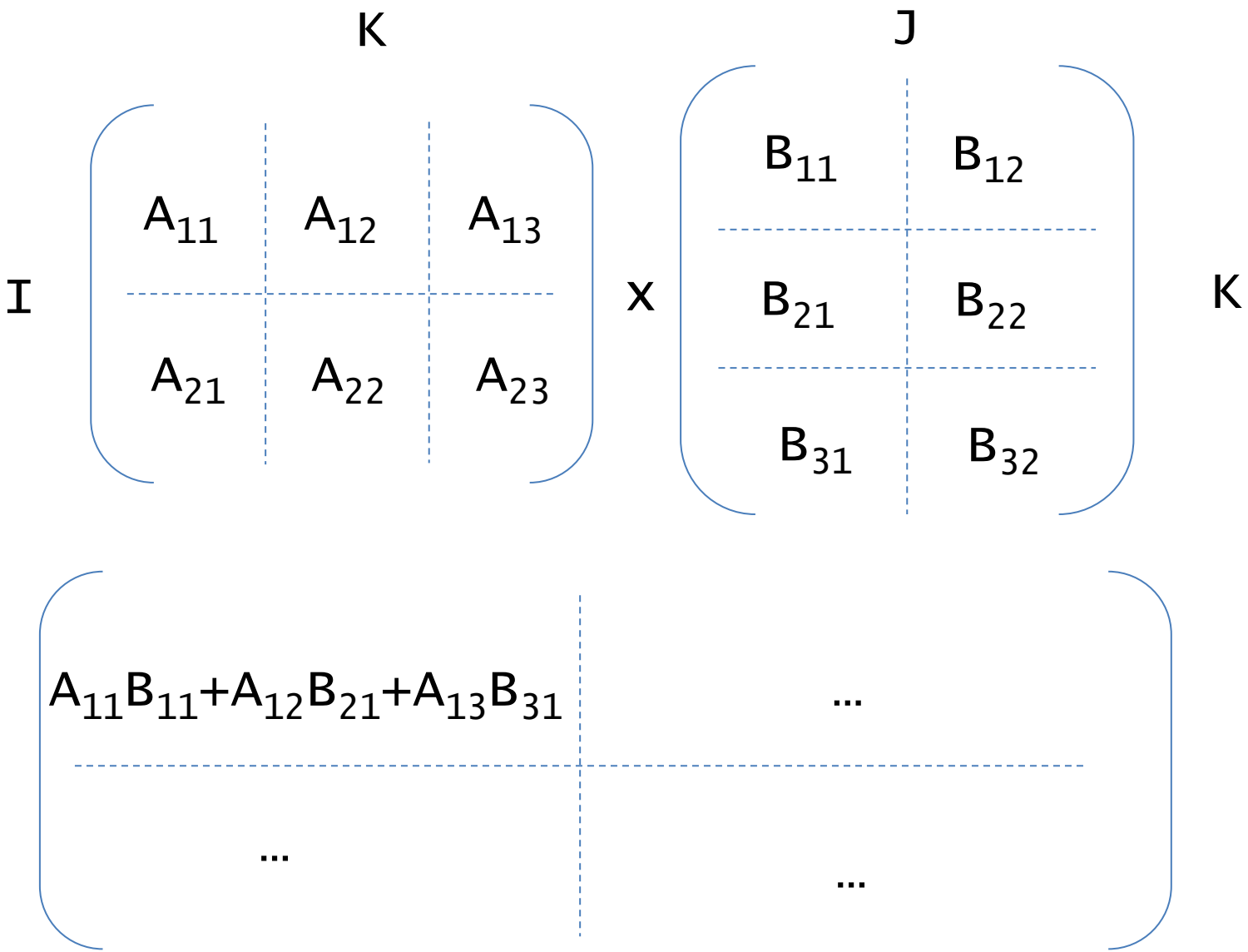
- Reduce-side – как?



  - У нас нет ключа, по которому группируем записи
  - Будем ориентироваться на конкретную задачу

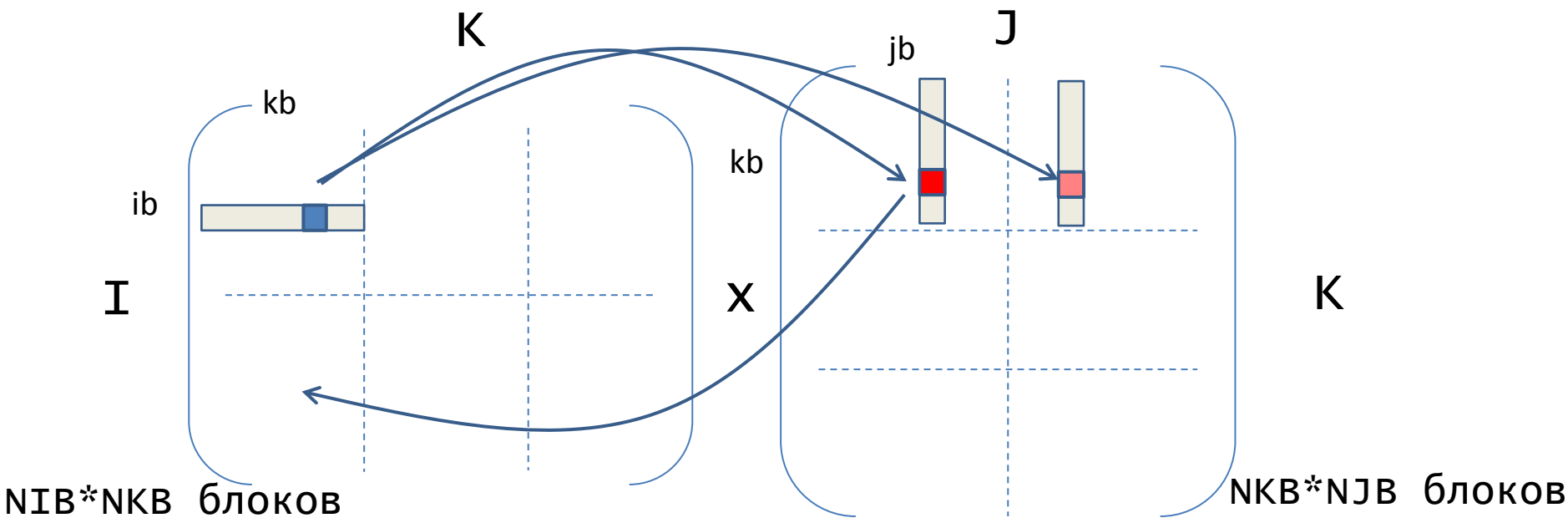
Перемножение матриц

http://www.norstad.org/matrix-multiply/



Перемножение матриц

http://www.norstad.org/matrix-multiply/



mapper размножает элементы,
по одному на блок в соседней:
(ib, kb, jb, 0) -> a[i,k]
(ib, kb, jb, 1) -> b[k,j]

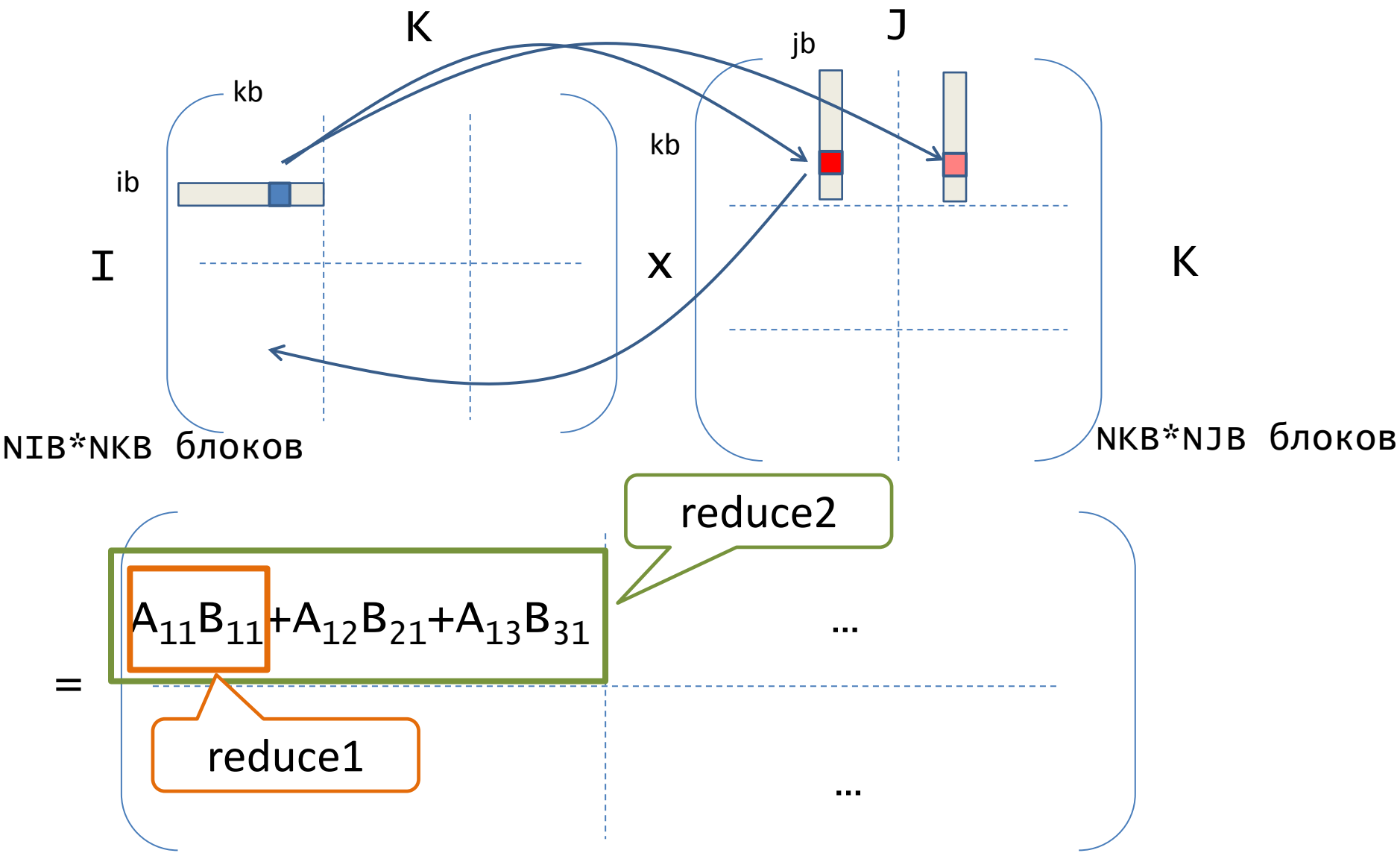
partitioner

reducer1:
Вход: блок из A, блок из B
Выход: блок C[ib, kb, jb]

reducer2:
Сумма C[NIB, NKB, NJB]
по NKB=0…NK-1

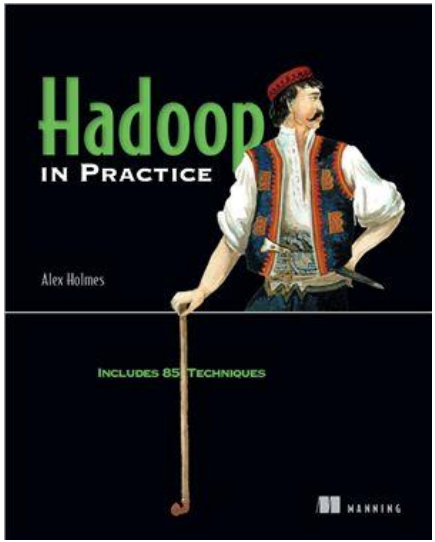
Перемножение матриц

http://www.norstad.org/matrix-multiply/



Глобальная сортировка

- job.setNumReduceTasks(1)
- несколько reducer’ов, разделение на диапазоны
  - InputSampler
    - Получает семпл ключей
    - Записывает partition file – файл с диапазонами
  - TotalOrderPartitioner – разделяет на основе partition file
  - «Hadoop in Practice», p.222
  - «HDG», p.272



Частотный ключ

- Задача: статистика сайтов
  - koshkiclub.ru
  - ovasuaritma.com
  - intek.by.ru

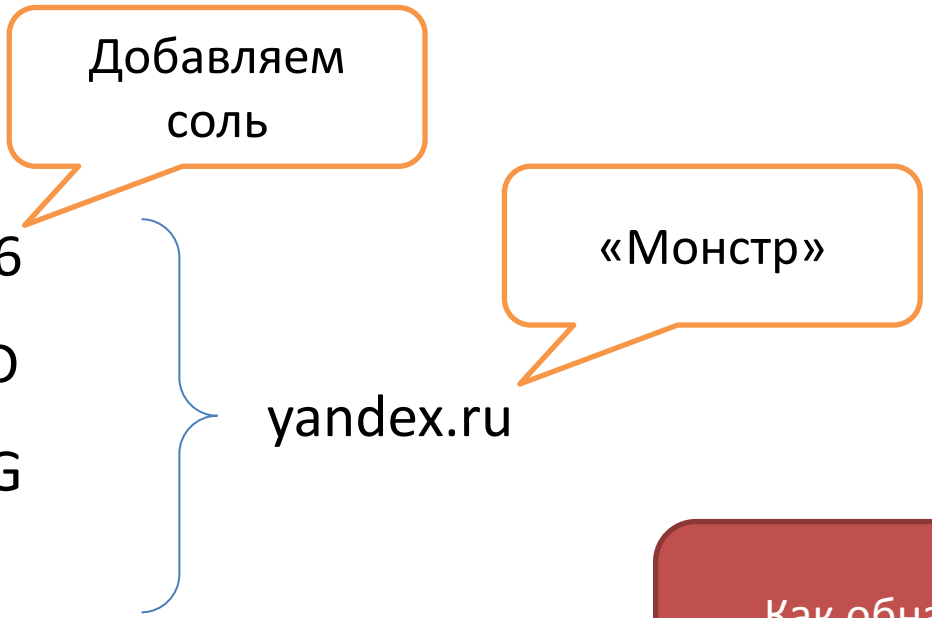
  ……..
  - yandex.ru

Неравномерное распределение ключей по reducer’ам.

Частотный ключ

- Задача: статистика сайтов
  - koshkiclub.ru
  - ovasuaritma.com
  - intek.by.ru

  ……
  - yandex.ru-QF6
  - yandex.ru-8FD
  - yandex.ru-84G
  - …



Обработка в 2 этапа: с солью и без.

Как обнаружить «монстров»?

Передача параметров в streaming

```
$ hadoop jar hadoop-streaming.jar
        -Dparam=value
        -input in_dir -output out_dir
        -mapper mapper.py
        -file mapper.py
```

Через переменные окружения:

```
mapper.py:
 import os
 value = os.environ[“param”]
```

Попробуйте:

```
  print “; “.join(os.environ)
```

Вопросы?

I. Page Rank
   1) Интуитивная интерпретация
   2) Матричная запись
   3) Формула Google
   4) Вычисление

II. Разное
   1) Декартово произведение
   2) Глобальная сортировка
   3) Частотные ключи