

帝塚山学院大学
TEZUKAYAMA GAKUIN UNIVERSITY

データベース概論
GoogleのDB、分散データベース


中野秀男
帝塚山学院大学非常勤講師
大阪市立大学名誉教授、堺市情報セキュリティアドバイザー

データベース概論 GoogleのDB、分散データベース 2020/12/21

1

今日の話

- ▶ 半構造とNoSQLの質問と回答
- ▶ グーグルのDB
- ▶ 分散データベース
- ▶ ACID特性
- ▶ CAP定理



帝塚山学院大学
TEZUKAYAMA GAKUIN UNIVERSITY

データベース概論 GoogleのDB、分散データベース 2020/12/21

2

半構造、NoSQLの質問と回答(1)

- ▶ 半構造は何のためのものかわかりませんでした
- ▶ あいまいな記述となにか
- ▶ より具体的に、半構造を活用することによって一体どんなことが可能になるのでしょうか
 - ▶ 非構造化データ

帝塚山学院大学
TEZUKAYAMA GAKUIN UNIVERSITY

データベース概論 GoogleのDB、分散データベース 2020/12/21

3

半構造、NoSQLの質問と回答(2)

- ▶ 半構造は事前にある程度目的に合わせたものを作っておくということでしょうか
- ▶ 必要な理由としては、SQLの限界からおき、曖昧な記述ができないためで合っているのでしょうか



4

半構造、NoSQLの質問と回答(3)

- ▶ 半構造でフィールド名がないとどうなるか
- ▶ SQLではリンクすることができないとありますが、リンクとはどこに何をリンクするのでしょうか

```

<author>
  <bio>This is my first photograph.</bio>
  <image src = "img.png"
    width = "100" height = "180"
    alt = "2012/03/23" />
  <name>
    <person>John Mackey</person>
  </name>
</author>

```

5

Googleのデータベース(1)

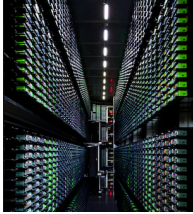
- ▶ 世界中のウェブを自動巡回プログラム(ロボット)で収集
- ▶ 安価なコンピュータや補助記憶でデータベースを構成
- ▶ 列(フィールド)の単位で整理せずに、行の単位で整理
- ▶ 複数の行(文書)を複数のコンピュータに保存
- ▶ 検索要求(クエリ)はありそうな複数のコンピュータに要求
- ▶ 多くの同時にくる大量のクエリに平均的に対応
- ▶ シャーディング: データの断片化
- ▶ レプリケーション: 複製
- ▶ ページランク



6

Googleのデータベース(2)

- ▶ Googleの分散データベース
 - ▶ Googleは多くのコンピュータで検索の要求を処理するので、コンピュータごとに格納する文書を分散して管理させています。
 - ▶ 一回の検索ごとに、対応しそうなコンピュータが同時に内部のデータをみて回答して、Google全体としての答えを、Googleの検索の結果の表示のトップページなどに出示します。



7 データベース概論 GoogleのDB、分散データベース 2020/12/21 帝塚山学院大学 TEZUKAYAMA GAKUIN UNIVERSITY

7

分散データベース

- ▶ Googleの検索システムなどの大きな情報システム
 - ▶ 多くのコンピュータが世界の各地にある
 - ▶ それらは高速のネットワークで結ばれている
 - ▶ それぞれのコンピュータにデータベースがある
 - ▶ 検索は正しい答えが要求されないものもある
 - ▶ そこからCAP定理が出てきた
 - ▶ 分散データベースでは、整合性、可用性、分断耐性を同時に実現できない。

8 データベース概論 GoogleのDB、分散データベース 2020/12/21 帝塚山学院大学 TEZUKAYAMA GAKUIN UNIVERSITY

8

ACID特性

- ▶ 本格的なデータベースに要求される条件
- ▶ A: atomicity(原子性)
 - ▶ トランザクションが更新後の状態になるか、まったく処理を行わなかった状態でおわるかのいずれか
- ▶ C: consistency(一貫性)
 - ▶ 整合性がトランザクションの完了後も保たれる
- ▶ I: isolation(分離性)
 - ▶ トランザクションが他のトランザクションに影響をあたえないように分離されて実行される
- ▶ D: durability(持続性)
 - ▶ 一旦コミットされたトランザクションの更新は、その後の障害などで失われることはない

9 データベース概論 GoogleのDB、分散データベース 2020/12/21 帝塚山学院大学 TEZUKAYAMA GAKUIN UNIVERSITY

9

CAP定理

- ▶ 多くのコンピュータでデータベースを処理することになったことでできた考え方
- ▶ 以下の3つを同時に満たすことはできない
- ▶ 整合性
 - ▶ 更新クエリの実行のあとは常に最新のデータが検索できる
- ▶ 可用性
 - ▶ いつクエリが来ても実行できる
- ▶ 分断耐性
 - ▶ 障害でデータが分断されてもデータベースとして動作する
