



2025年春季学期

数据库系统概论

An Introduction to Database Systems

第九章 关系数据库存储管理

中国科学技术大学
人工智能与数据科学学院

黄振亚, huangzhy@ustc.edu.cn



第九章 关系数据库存储管理

2

9.1 数据组织

*9.2 索引结构

9.3 小结



9.1 数据组织

3

- 数据组织的目标
 - 以最优的形式在外存上组织、存放庞大数据集
 - 最优：
 - 存储效率高，节省存储空间
 - 存取效率高，访问速度快，代价小



9.1 数据组织

9.1.1 数据库的逻辑组织方式与物理组织方式

9.1.2 记录表示

9.1.3 块的组织

9.1.4 关系表的组织



数据存储的管理方式

5

□ 数据存储的管理方式

□ 方式一：每个DB对象对应一个操作系统文件

● e.g. PostgreSQL, Kingbase ES

□ 方式二：整个DB对应一个或若干个文件（段页式）

● e.g. Oracle, SQL Server



数据存储的管理方式

6

□ 数据存储的管理方式

□ 方式一：每个**DB**对象对应一个操作系统文件

■ e.g. PostgreSQL, Kingbase ES

□ 方式二：整个**DB**对应一个或若干个文件（段页式）

■ e.g. Oracle, SQL Server



数据库的逻辑组织

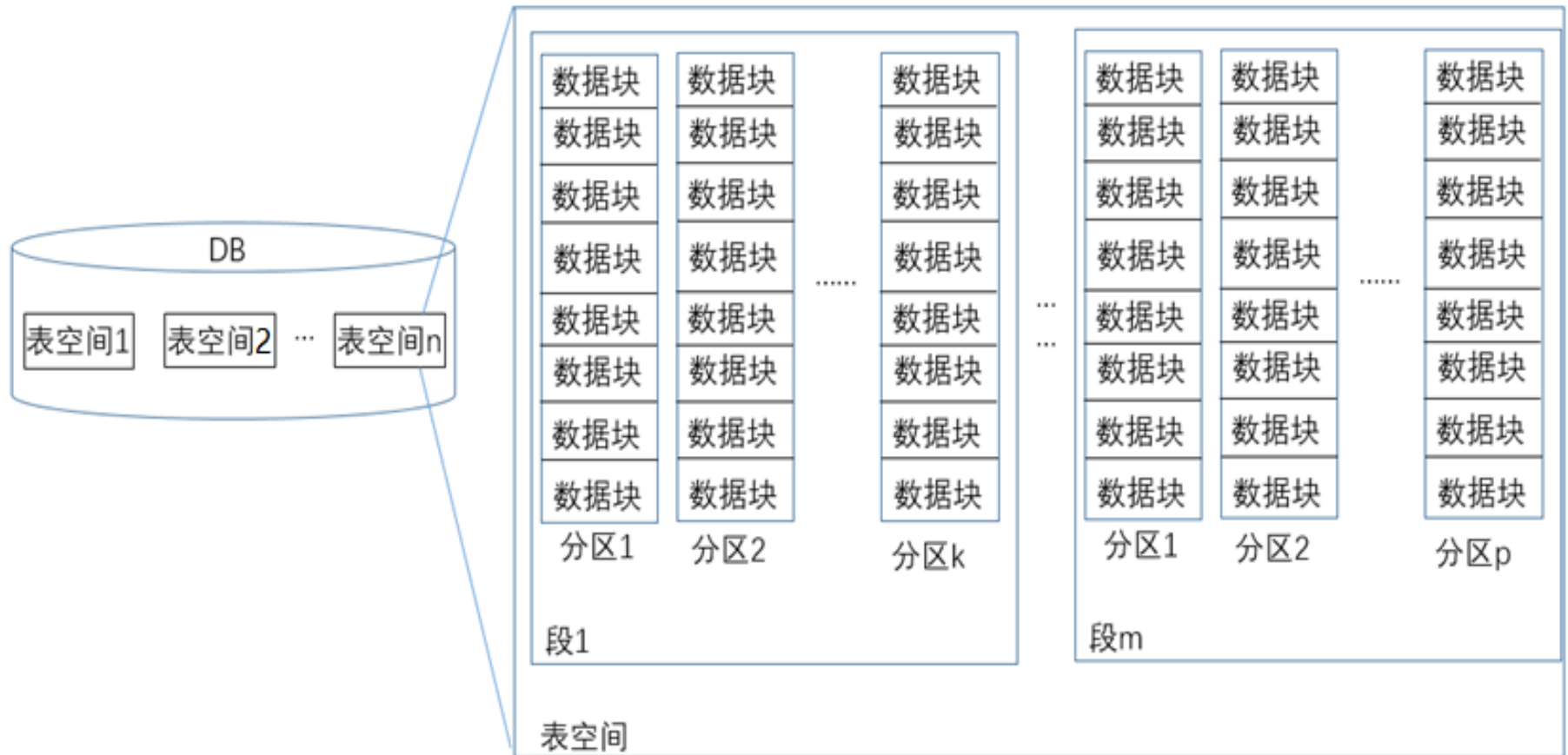
7

- 数据库的逻辑组织方式:
 - 表空间----段----分区----数据块



数据库的逻辑组织

8





数据库的逻辑结构

数据段

分区

□

□

□

U.g.

数据块 (Block)

- 每个分区由一组连续的数据块组成
 - 数据库的磁盘存取单元
 - 大小为操作系统块的整数倍





数据库的逻辑组织

10

□ 表空间 (Tablespace)

- 磁盘上的一个或多个物理文件，一个物理文件只能属于一个表空间。
 - e.g. 系统表空间、联机表空间、临时表空间



数据库的逻辑组织

11

□ 数据段（Segment）

- 一个表空间逻辑上由多个段组成，每个段可以逻辑上组织不同类型的数据。
 - e.g. 数据段、索引段、临时段



数据库的逻辑组织

12

□ 分区（Extent）

□ 一个段逻辑上由多个分区组成。



数据库的逻辑组织

13

- 数据块 (Block)
 - 每个分区由一组连续的数据块组成
 - 数据库的磁盘存取单元
 - 大小为操作系统块的整数倍



数据库的物理组织

14

□ 数据库的物理组织方式:

□ 文件----块----记录



数据库的物理组织

15

- 文件
 - 操作系统文件
- 块
 - 每个文件物理上分成定长的存储单元，即操作系统的物理块。
 - 存储分配和I/O的基本单位
- 记录
 - 物理块中存放的多条元组（记录）



逻辑组织与物理组织的对应关系

16

□ 数据库逻辑组织方式与物理组织方式的对应关系

