

## Системная архитектура СУБД Oracle



*Архитектура – это искусство  
расходовать пространство.*

*Неизвестный архитектор*

---

---

---

---

---

---

---

---

## Содержание

- Физическая структура базы данных
- Распределение оперативной памяти
- Процессы
- Экземпляр СУБД

---

---

---

---

---

---

---

---

## Физическая структура базы данных

- Структуры хранения базы данных на диске:
  - табличное пространство
  - блок
  - экстенд
  - сегмент
- Файлы базы данных:
  - файл данных
  - файл журнала
  - управляющий файл

---

---

---

---

---

---

---

---

## Табличное пространство

- *Табличное пространство (tablespace)* – логическая единица хранения базы данных. В табличном пространстве обычно группируются все объекты приложения, чтобы упростить некоторые административные операции.
- Может находиться в состоянии *online* или *offline*.
- Пример:

```
CREATE TABLESPACE dbms
  DATAFILE 'diskc:dbms01.ora' SIZE 10M
  ONLINE;
```

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Блок, экстенд, сегмент

- *Блок данных (data block)* или *страница (page)* – единица хранения и измерения данных базы данных, определяемая при создании базы данных (например, 2 Кб).
- *Экстенд (extent)* – число непрерывных блоков данных, получаемых за одно распределение дискового пространства.
- *Сегмент (segment)* – набор экстендов (не обязательно непрерывных) для хранения конкретного объекта схемы базы данных. Разновидности сегментов: *сегмент данных, сегмент индекса, сегмент отката, сегмент временных данных*.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Блоки, экстенды, сегменты

Блоки данных




---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Файлы базы данных

- *Файл данных (data file)* хранит все данные базы данных (таблицы, индексы и др.).
- *Файл журнала (redo log)* хранит все изменения, осуществляемые в файле данных. Файлы журнала используются для восстановления базы данных после сбоев.
- *Управляющий файл (control file)* хранит системную информацию о базе данных: имя базы данных, дата и время ее создания, имена и пути файлов данных и файлов журнала и др.
- СУБД Oracle обслуживает файлы журнала и управляющие файлы самостоятельно и поддерживает их *зеркалирование*.

---

---

---

---

---

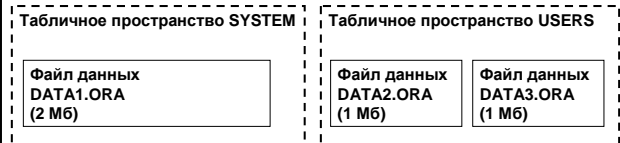
---

---

---

## База данных, табличные пространства и файлы данных

### База данных




---

---

---

---

---

---

---

---

## Табличные пространства, файлы данных и объекты схемы

### Табличное пространство USERS




---

---

---

---

---

---

---

---

### Управление размером базы данных

- Добавление табличного пространства в базу данных
- Добавление файла данных в табличное пространство
- Увеличение файла данных в табличном пространстве

---

---

---

---

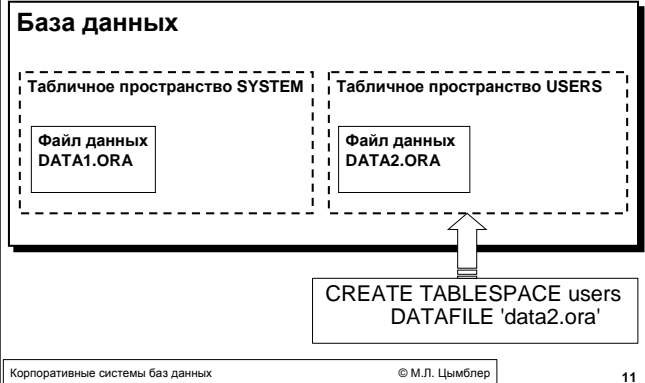
---

---

---

---

### Добавление табличного пространства



---

---

---

---

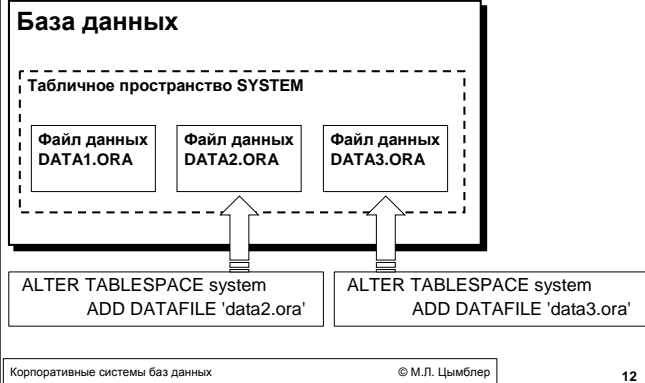
---

---

---

---

### Добавление файла данных



---

---

---

---

---

---

---

---

### Увеличение файла данных

**База данных**

Табличное пространство SYSTEM

Файл данных DATA1.ORA

Табличное пространство USERS

Файл данных DATA2.ORA

```
ALTER DATABASE
  DATAFILE 'data2.ora'
  AUTOEXTEND ON NEXT 10M
  MAXSIZE 100M
```

Корпоративные системы баз данных © М.Л. Цымблер 13

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### Табличное пространство SYSTEM

- Создается автоматически при создании базы данных
- Всегда в состоянии *online*, если база данных в состоянии *online*
- Хранит словарь данных и программные объекты PL/SQL (процедуры, функции, пакеты и триггеры)

Корпоративные системы баз данных © М.Л. Цымблер 14

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### Распределение памяти

Процесс пользователя

Процесс пользователя

Процесс пользователя

Процесс пользователя ...

**Глобальная системная область (SGA)**

Буфер базы данных

Буфер журнала

Разделяемый пул

Системный процесс

Системный процесс ... Системный процесс

База данных

Корпоративные системы баз данных © М.Л. Цымблер 15

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Глобальная системная область

- **Глобальная системная область (System Global Area, SGA)** – это разделяемая область памяти, которая содержит данные и управляющую информацию Oracle Server.
  - **Буфер базы данных (database buffer cache)** буферизует страницы файлов данных.
  - **Буфер журнала (redo log buffer)** буферизует страницы файлов журнала.
  - **Разделяемый пул (shared pool)** используется для выполнения запросов SQL (хранение дерева разбора и план выполнения запроса и др.).
    - **Курсор (cursor)** – область разделяемого пула, относящаяся к конкретному запросу SQL

Корпоративные системы баз данных

© М.Л. Цымблер

16

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Процессы

- **Процесс (process)** или **задача (task, job)** – нить управления операционной системы, средство выполнения серии шагов. Обычно запускается в своей собственной области памяти.
- **Пользовательские процессы** создаются и поддерживаются для выполнения прикладных программ или приложений Oracle.
- **Системные процессы** делятся на
  - **серверные** – обрабатывают запросы пользовательских процессов
  - **фоновые** – асинхронно выполняют чтение-запись страниц и поддержку серверных процессов.

Корпоративные системы баз данных

© М.Л. Цымблер

17

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Фоновые процессы

- **DBWR, Database Writer**  
выполняет запись страниц из буфера базы данных на диск
- **LGWR, Log Writer**  
выполняет запись страниц из буфера журнала на диск
- **CKPT, Checkpoint**  
сигнализирует процессу DBW о необходимости принять *контрольную точку* – выполнить запись на диск страниц из буфера базы данных
- **SMON, System Monitor**  
выполняет восстановление базы данных после сбоя при повторном запуске СУБД
- **PMON, Process Monitor**  
выполняет восстановление после сбоя пользовательского процесса (освобождение буферов SGA и др. ресурсов данного процесса)
- **ARC, Archiver**  
выполняет резервное копирование файлов журнала
- **RECO, Recoverer**  
устраняет тупиковые ситуации в случае распределенных транзакций

Корпоративные системы баз данных

© М.Л. Цымблер

18

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Глобальная программная область

- *Глобальная программная область (Program Global Area, PGA)* – буфер памяти, содержащий данные и управляющую информацию для одного системного процесса.
- СУБД Oracle распределяет PGA при подключении пользователя к серверу (при создании им сессии).
- PGA содержит следующие области:
  - *стек* для хранения переменных и массивов сессии
  - другая *информация о сессии*, например, приватные курсоры

Корпоративные системы баз данных

© М.Л. Цымблер

19

---

---

---

---

---

---

---

---

## Экземпляр СУБД Oracle

- Глобальная системная область (SGA) и фоновые процессы составляют *экземпляр (instance)* СУБД Oracle.
- При запуске экземпляра выполняется *монтирование (mounting)* базы данных – установка связи экземпляра с указанной базой данных.
- На одном компьютере может быть запущено более одного экземпляра СУБД, каждый из которых монтирует физически отдельную базу данных.
- *Oracle Parallel Server* при работе на кластерных и MPP-системах допускает монтирование одной и той же базы данных более чем одним экземпляром СУБД.

Корпоративные системы баз данных

© М.Л. Цымблер

20

---

---

---

---

---

---

---

---