1. **Понятие кластера. Аппаратная и программная реализация кластера. Масштабируемость и отказоустойчивость кластерных решений.**

**Кластер** — группа [компьютеров](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D1%8C%D1%8E%D1%82%D0%B5%D1%80), объединённых высокоскоростными каналами связи, представляющая с точки зрения пользователя единый аппаратный ресурс. **Кластер** - слабо связанная совокупность нескольких вычислительных систем, работающих совместно для выполнения общих приложений, и представляющихся пользователю единой системой. Один из первых архитекторов кластерной технологии [Грегори Пфистер](https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=%D0%9F%D1%84%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D1%80,_%D0%93%D1%80%D0%B5%D0%B3%D0%BE%D1%80%D0%B8&action=edit&redlink=1) дал кластеру следующее определение: «**Кластер** — это разновидность[параллельной](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%B0%D1%80%D0%B0%D0%BB%D0%BB%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D0%B2%D1%8B%D1%87%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%B8%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D1%8B) или [распределённой](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B0%D1%81%D0%BF%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D1%91%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D0%B2%D1%8B%D1%87%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F) системы, которая:

1. состоит из нескольких связанных между собой [компьютеров](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%BF%D1%8C%D1%8E%D1%82%D0%B5%D1%80);
2. используется как единый, унифицированный компьютерный ресурс».

Обычно различают следующие основные виды кластеров:

1. отказоустойчивые кластеры (High-availability clusters, HA, кластеры высокой доступности)
2. кластеры с балансировкой нагрузки (Load balancing clusters)
3. вычислительные кластеры (High performance computing clusters, HPC)
4. системы распределенных вычислений
5. **Кластеры баз данных. Oracle RAC.**

**Кластер** ([англ.](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%BD%D0%B3%D0%BB%D0%B8%D0%B9%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%8F%D0%B7%D1%8B%D0%BA) *cluster*) — в [СУБД](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%A3%D0%91%D0%94) [Oracle Database](https://ru.wikipedia.org/wiki/Oracle_Database%22%20%5Co%20%22Oracle%20Database) специализированный объект [базы данных](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B0%D0%B7%D0%B0_%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D1%85), используемый для физически совместного хранения одной или нескольких [таблиц](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D0%B0%D0%B1%D0%BB%D0%B8%D1%86%D0%B0_%28%D0%B1%D0%B0%D0%B7%D1%8B_%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D1%85%29), которые часто соединяются вместе в [SQL](https://ru.wikipedia.org/wiki/SQL)-запросах. Кластеры хранят взаимосвязанные строки разных таблиц вместе в одних и тех же блоках данных, что позволяет сократить количество операций дискового [ввода-вывода](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B2%D0%BE%D0%B4-%D0%B2%D1%8B%D0%B2%D0%BE%D0%B4) и улучшить время доступа для [соединений таблиц](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9E%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F_%D1%81%D0%BE%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F_%28%D0%A1%D0%A3%D0%91%D0%94%29), входящих в кластер. После создания кластера в нем можно создавать таблицы. Перед тем как добавлять строки в кластеризованные таблицы необходимо создать [*индекс*](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BD%D0%B4%D0%B5%D0%BA%D1%81_%28%D0%B1%D0%B0%D0%B7%D1%8B_%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D1%85%29)*кластера*.

Кластеры не влияют на [проектирование модели данных](https://ru.wikipedia.org/wiki/ER-%D0%BC%D0%BE%D0%B4%D0%B5%D0%BB%D1%8C_%D0%B4%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D1%85) [приложений](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%B8%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D0%B4%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%BE%D0%B1%D0%B5%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5), их существование прозрачно для пользователей и приложений. Данные, хранящиеся в кластере, обрабатываются с помощью тех же инструкций SQL, что и данные, хранящиеся в некластеризованных таблицах.

Кластеры целесообразно использовать для хранения одной или нескольких таблиц, которые часто используются в запросах и для которых запросы часто выполняют соединение данных из нескольких связанных таблиц, либо извлекают связанные данные из одной таблицы.

Использование кластеров замедляет операции [добавления](https://ru.wikipedia.org/wiki/Insert_%28SQL%29), [обновления](https://ru.wikipedia.org/wiki/Update_%28SQL%29), [удаления](https://ru.wikipedia.org/wiki/Delete_%28SQL%29) строк таблицы по сравнению с хранением таблицы вне кластера со своим собственным индексом. Кроме того кластеры используют дополнительный объём дисковой памяти, поскольку каждая отдельная таблица в кластере занимает больше блоков, чем если бы она хранилась вне кластера. Поэтому перед созданием кластера следует убедиться, что планируемый выигрыш в производительности запросов превысит дополнительную затрату ресурсов на сопровождение кластера.

1. **Основные принципы построения масштабируемых приложений. Speedup & Scaleup.**

Scaleup – расширение для выполнения большего объема задач (одновременная обработка бОльшего количества клиентов)

Speedup – ускорение выполнения задачи (ускорение обработки запроса одного клиента)

1. **Глобальные ресурсы Oracle RAC, особенности управления ими. Глобальные DPV.**

Глобальные ресурсы служат для работы и синхронизации машин в кластере. Глобальная информация обо всех запущенных экземплярах в составе кластера содержится в DPV. Параллелизмом управляет специальный сервис – координатор параллельного исполнения.

1. **Динамическая реконфигурация кластера на базе Oracle RAC.**

Происходит автоматически и прозрачно для пользователя.

1. **Архитектура Oracle RAC: процессы, конфигурационные файлы, файлы БД.**



1. **Варианты построения системы хранения в Oracle RAC, их преимущества и недостатки.**

|  |  |
| --- | --- |
| **Abbrev.** | **Storage Option** |
| Raw | Raw devices, no filesystem |
| ASM | Automatic Storage Management |
| CFS | Cluster File System |
| OCFS | Oracle Cluster File System |
| LVM | Logical Volume Manager |
| NFS | Network File System (must be on certified NAS device) |

1. **"Тонкая" настройка кластера - "узкие места", инструменты мониторинга и настройки.**

В первую очередь нужно оптимизировать быстродействие отдельных

экземпляров Oracle.

● Что можно оптимизировать в кластере:

● Скорость восстановления экземпляров.

● Внутренний трафик кластера.

● Если у отдельного экземпляра БД есть проблемы с параллельным

выполнением транзакций, то при апгрейде до кластера они могут усугубиться.

● Инструменты для реактивной настройки:

● Wait Events (V$SESSION\_WAIT, V$SYSTEM\_EVENT).

● Статистические отчёты.

● Инструменты в составе Enterprise Manager.

● Отчёты Statspack и AWR.

● Инструменты для проактивной настройки:

● AWR snapshots.

● Отчёты ADDM.