**Ответ на 6 вопрос. Модель обмена сообщениями Publish / Subscribe (публикация / подписка)**

Брокеры сообщений являются структурой, где они общаются через посредника. Его работа происходит снятием нагрузки с веб-сервисов, так как им не приходится заниматься пересылкой сообщений. В работе брокера сообщений используются две основные сущности: producer (издатель сообщений) и consumer (потребитель/подписчик)

Если продюсер отправляет какое-либо сообщение, то оно идет в брокер сообщений, то есть в очередь сообщений. А дальше потребитель получает или запрашивает это сообщение из очереди

Для организации связи между отдельными службами, даже если какая-то из них не работает в данный момент. То есть продюсер может отправлять сообщения, несмотря на то, проявляет ли активность потребитель в настоящее время. За счёт асинхронной обработки задач можно увеличить производительность системы в целом.

В микросервисах брокер сообщений выступает в качестве центрального устройства (роутера). Каждый сервис подписывается только на свой тип сообщений, выстраивается определённая логика их обработки.

Обеспечивает асинхронные шаблоны связи : брокер сообщений позволяет реализовать шаблоны проектирования, такие как «очередь сообщений» или «публикация-подписка». Это означает, что микросервисы могут отправлять информацию, не беспокоясь о том, кто и когда ее получит, что добавляет гибкости и параллелизма операциям.

В модели pub/sub издатели и подписчики изолированы друг от друга брокером сообщений. То есть издатели отправляют сообщения, не беспокоясь о том, какие и сколько подписчиков их получат. Точно так же подписчики получают сообщения, не заботясь о том, кто их отправил.

Особенности использования realtime брокеров сообщений является низкая задержка, масштабируемость, отказоустойчивость, очереди и топики (pub/sub и point-to-point взаимодействие), интеграция (совместимость с микросервисами), Примеры: RabbitMQ, Redis Pub/Sub.

Особенности использования durable очередей является надёжность (сообщения сохраняются на диск и не теряются при перезапуске брокера), гарантия доставки (подтверждение обработки (ack/nack) для исключения потерь), репликация (синхронизация между узлами для отказоустойчивости), Точка восстановления (checkpointing) и гибкость потребления (новые подписчики могут читать историю с начала или с заданного момента). Примеры: RabbitMQ