

Теперь рассмотрим три возможные типа систем, основанных на теореме CAP.

(Согласованность - C, доступность - A, устойчивость к разделениям - P).

1. Система CA: система, в которой основное внимание уделяется согласованности и доступности. Этот тип системы обычно встречается при развертывании в одном месте, где сетевые разделы менее вероятны. При этом в жертву приносится устойчивость к разделениям, что означает, что если произойдет разделение сети, система может функционировать некорректно.
2. Система CP: система, в которой основное внимание уделяется согласованности и устойчивости к разделам. Этот тип системы обеспечивает согласованность данных и может работать с сетевыми разделами, но может стать недоступной во время раздела. Например, распределенная база данных, которая блокирует операции записи во время сетевого раздела для поддержания согласованности, но жертвует доступностью.
3. Система AP: система, которая фокусируется на доступности и устойчивости к разделам. Этот тип системы остается доступным и работоспособным во время сетевых разделов, но может возвращать устаревшие данные. Примером может служить высокодоступная распределенная кэш-система, которая продолжает обслуживать данные, даже если некоторые узлы отключены, ценой снижения согласованности.

В целом, теорема CAP подчеркивает компромиссы между согласованностью, доступностью и устойчивостью к разделениям в распределенных системах. Понимая эти компромиссы, вы можете проектировать и выбирать системы, которые наилучшим образом отвечают потребностям вашего конкретного случая использования.

И рассмотрим реальные примеры систем, ориентированных на различные комбинации по теореме CAP.

- Согласованность и доступность (CA) - развертывание в одном месте и централизованные системы:

Пример: традиционные реляционные базы данных (РСУБД), такие как MySQL, PostgreSQL или Oracle Database. В этих системах согласованность поддерживается с помощью транзакций ACID, а доступность является приоритетной при условии отсутствия сетевых разделов. Они обычно хорошо работают при развертывании в одном месте, где вероятность сетевых разделов ниже.

- Согласованность и устойчивость к разделам (CP) - сильно согласованные распределенные системы:

Пример: Bigtable от Google, Apache HBase или Amazon DynamoDB (в режиме сильной согласованности). Эти системы уделяют первостепенное внимание согласованности и устойчивости к разделам, обеспечивая постоянную точность данных на всех узлах даже при разделениях сети. В случае разделения они могут пожертвовать доступностью для поддержания согласованности.

- Доступность и устойчивость к разделам (AP) - высокодоступные и в конечном счете непротиворечивые системы:

Пример: Apache Cassandra, Amazon DynamoDB (в режиме конечной согласованности), Couchbase или Riak. В этих системах приоритет отдается доступности и устойчивости к разделениям, что позволяет им продолжать работу даже при наличии сетевых разделов. Они используют модели конечной согласованности для обеспечения более быстрого времени отклика и высокой доступности, но могут возвращать устаревшие данные, пока система не сойдется.

Разработка распределенной системы всегда представляет собой набор сложных решений и требует значительных усилий. Существует множество факторов, которые необходимо учесть, и нет единого, универсального подхода, который подошел бы во всех случаях. Даже одно отдельно взятое требование может кардинально изменить выбор между разными аспектами CAP-теоремы.

Важно понимать, что разработанные системы могут со временем меняться. Изначально AP-ориентированный сервис в процессе развития и изменения требований может преобразоваться в CP-ориентированный, и наоборот. Это подчеркивает необходимость гибкого подхода к проектированию и возможности адаптировать систему к изменяющимся условиям.

Наконец, стоит отметить, что CAP-теорема, хотя и остается ключевым концептом в области распределенных систем, по мнению некоторых экспертов, не охватывает все аспекты и возможности современных технологий. Поэтому, при проектировании системы, важно рассматривать множество разных подходов и решений, а не ограничиваться только теми, что описаны в рамках CAP-теоремы.