plain concepts

Rediscover
the meaning of technology

# Kafka

2022

plain concepts

# Hablemos sobre Kafka

plain concepts

September XX

# Agenda


- Introducción a Apache Kafka
- Arquitectura y Componentes
- Ejemplos
- Resiliencia
- Complementos
- Casos de uso
- Conclusiones

plain concepts

# Introducción a Apache Kafka

1. Sistemas de mensajería
2. ¿Qué es Apache Kafka?
3. ¿Qué problema busca solucionar?
4. Comparativa
5. Pros/Contras

plain concepts

# Sistemas de mensajería

kafka

plain concepts

# Sistemas de mensajería

Es una aplicación intermediaria que se encarga de enviar mensajes desde una aplicación (origen) a una o mas aplicaciones (destino).

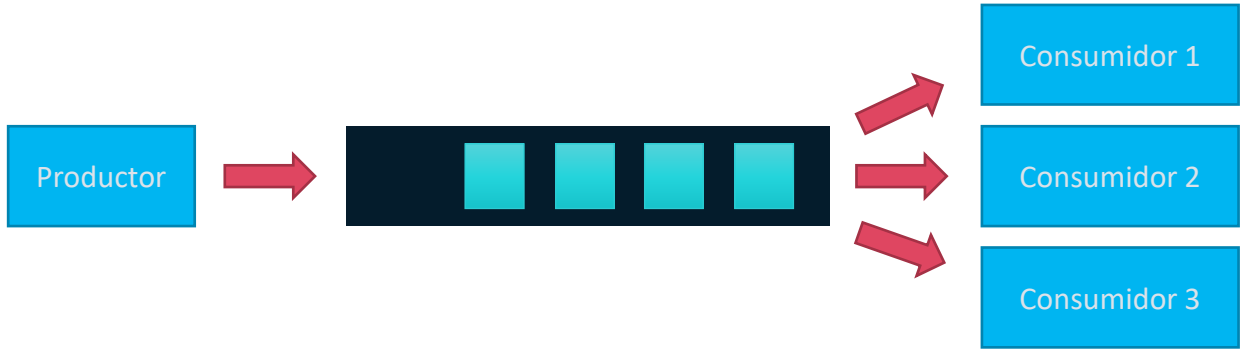
En este tipo de sistemas mayormente la comunicación se realiza de forma asíncrona.

Las aplicaciones por lo general requieren una infraestructura de mensajería que permita conectar los componentes y/o servicios, idealmente manteniendo un acoplamiento flexible, para maximizar la escalabilidad.

# Patrones de mensajería

- Cola de mensajes


- Publicador-Suscriptor



plain concepts

# ¿Qué es Apache Kafka?

kafka

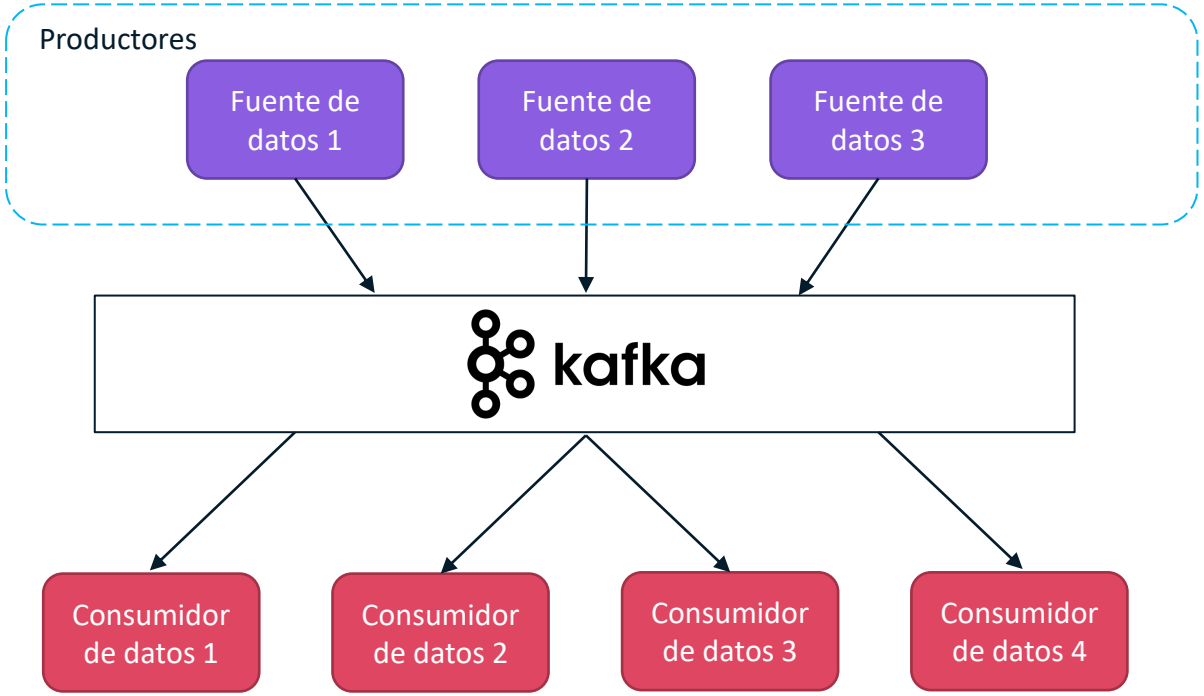
plain concepts

# ¿Qué es Apache Kafka?

- Es una plataforma distribuida de transmisión de datos (o sistema de mensajería) que permite publicar, almacenar y procesar flujos de datos en tiempo real.
- Es una plataforma de streaming distribuido de código abierto que se puede utilizar para compilar canalizaciones de datos de streaming en tiempo real.

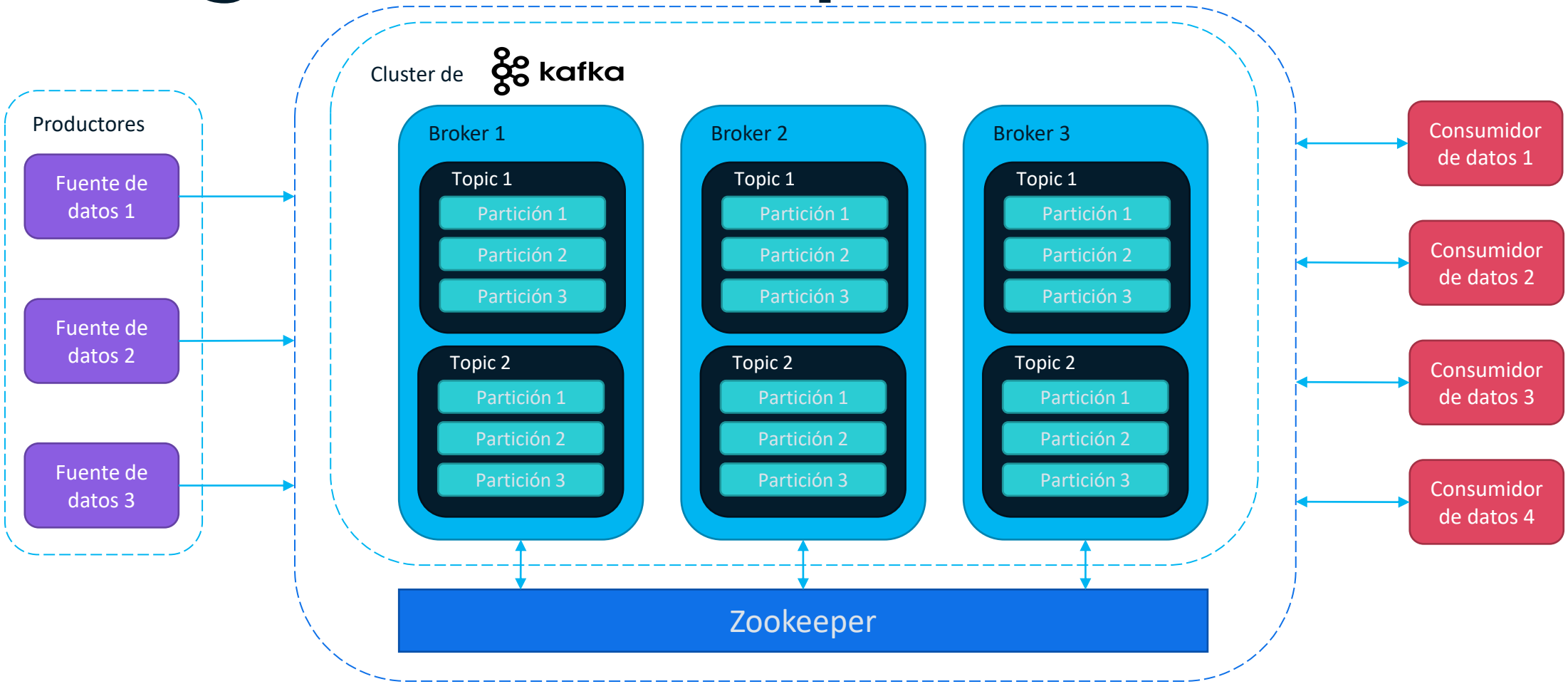
plain concepts

# Diagrama conceptual de Kafka



plain concepts

# Diagrama conceptual de Kafka



plain concepts

# ¿Qué problema busca solucionar?

- Desacoplar las fuentes de datos de los consumidores.
- Uso en arquitecturas de streaming de datos en tiempo real.
- Recopilar grandes datos (por ejemplo: sistema de ingesta y gestión de logs, sistema de recomendaciones en tiempo real, tracking actividad de una web, monitoreo de métricas, seguimiento de clicks, etc).

plain concepts

# Comparativa


Azure Service Bus


Azure Event Grid


Cloud Pub/Sub


Azure Event Hub


Red Hat AMQ


amazon SQS


IBM MQ


RabbitMQ


KubeMQ


PULSAR


mosquitto


kafka


APACHE ACTIVEMQ


RocketMQ


NSQ


Qpid


HIVEMQ

plain concepts

# Comparativa

| | kafka | RabbitMQ | Azure Event Hub |
|---|---|---|---|
| Tamaño de mensaje o evento | El tamaño máximo por defecto y el sugerido es de 1 MB aunque se puede cambiar | Por defecto 512 MB aunque se puede ampliar hasta 2 GB | El tamaño máximo de mensaje permitido es de 1 MB |
| Prioridad en los mensajes | Sin función de prioridad incorporada de serie pero existen complementos para hacerlo. | Se pueden usar colas de prioridades. | Se pueden usar colas de prioridades. |
| Retención de mensajes | Sí es posible utilizando los períodos de retención | No, ya que los mensajes se eliminan de la cola inmediatamente después de la entrega. | Sí es posible utilizando los períodos de retención |
| Garantías de entrega/procesamiento | Es compatible con los sientes tipos de garantías:<br>• Sin garantía.<br>• Como máximo una vez.<br>• Al menos una vez.<br>• Exactamente una vez. | Entrega el mensaje sólo una vez | Al menos una entrega de un evento |
| Licencia/Costo | Código abierto: licencia Apache | Código abierto: licencia pública de Mozilla | Microsoft Azure, pago por uso. |
| Protocolos soportados | TCP | MQTT, AMQP, STOMP, HTTP | HTTPS, AMQP, Kafka |

plain concepts

# Pros/Contras

kafka

plain concepts

# Pros

- Es open source bajo la Apache Software Foundation
- Es escalable, persistente y tolerante a fallos. Lo que lo hace ideal para trabajar con grandes cantidades en datos en sistemas BigData.
- Tiene una baja latencia (del orden de los 5ms), por lo que es apto para escenarios en tiempo real.
- Referencia en la industria, lo usan las empresas como LinkedIn, Airbnb, Netflix, o Google.
- Permite integrar tecnologías de BigData con requisitos elevados de escalabilidad como pueden ser Apache Spark, Hadoop, Apache Flink.
- Garantías de entrega de mensajes exactly-once (exactamente una vez).
- Tiene una comunidad muy grande.
- Soporte empresarial.

# Contras

- No es una tecnología que esté diseñada para manejar mensajes muy grandes (+ 1MB). Con mensajes muy grandes se degrada su rendimiento.
- Pocas opciones de monitorización potentes.
- Puede ser compleja su instalación y mantenimiento en múltiples clusters.
- No tienen soporte para mensajes de distintas prioridades.
- Algunos patrones de mensajería no tienen soporte, como son las point-to-point queues, RPC o el de request/reply.
- No soporta el envío de mensajes con comodines en los nombres de los topics (por ejemplo mandar un mensaje a todos los topics o a topic-test-*)
- Dependencia de Zookeeper.
- Si ocurre un fallo en el consumidor después de procesar el registro pero justo antes de enviar el commit al broker, algunos mensajes pueden ser reprocesados.

plain concepts

# Arquitectura y Componentes

1. Apache Zookeeper
2. Topics y particiones
3. Mensajes
4. Brokers
5. Replicación
6. Criterios de retención
7. Productores
8. Consumidores
9. Grupo de consumidores
10. Garantías de entrega
11. Transacciones

plain concepts

# Apache Zookeeper

kafka

plain concepts

# Apache Zookeeper

- Es un software que proporciona un servicio de coordinación (mantenimiento de configuración, naming, sincronización distribuida, servicios de agrupación, etc.) de alto rendimiento para aplicaciones distribuidas.
- Almacén distribuido (clave-valor) con las configuraciones de control de la plataforma.


APACHE ZooKeeper™

plain concepts

# ¿Que es Zookeeper para Kafka?

- El encargado de almacenar e intercambiar los metadatos con los: brokers, productores y consumidores.
- Realiza la detección de las cargas de trabajo de los brokers para la asignación de mensajes realizarla por cercanía o por tener una menor carga.
- Responsable de la selección del broker leader donde se almacenará la partición leader.

plain concepts

# Topics y particiones

kafka

plain concepts

# Topics

- Una colección de mensajes conforman un topic.
- Son una agrupación logica para mantener los mensajes que tinenen un mismo significado o proposito bajo un mismo contexto.
- Los topicos estan divididos en particiones que permiten divider los datos entre los diferentes brokers para que podamos escalar horizontalmente.
- Los topics de almacenan en disco

plain concepts

# Particiones

- Secuencia de mensajes ordenada e inmutable.
- Unidad de replicación o paralelismo de un topic.
- Cada partición se puede hallar en uno o mas brokers diferentes.
- Cada mensaje dentro de una partición tiene un identificador numérico incremental llamado offset.
- Cuando se añade un mensaje en cada una de las particiones se le asigna un offset.

plain concepts

# Particiones

- Se establece un broker con partición leader y cero o más brokers con particiones followers "replica“.
- El broker leader controla todas las peticiones de lectura y escritura sobre una partición del topic.
- Los brokers followers replican a los leaders y toman el control si el leader establecido "muere“.
- Facilita la redundancia y escalabilidad.

plain concepts

# Mensajes

kafka

plain concepts

# Mensajes

- Son cada uno de los elementos que se envían a los topics y son persistidos en el disco de cada broker que los contine.
- Los mensajes siempre se escriben al final de un topic.
- Son inmutables.
- Pueden ser eventos, comandos, documentos.
- Por defecto la retención de los mensajes es de 7 días.
- Cuando ha pasado el periodo de retención son eliminados independientemente de si se han consumidos o no.

plain concepts

# Mensajes

- Equivalen a la unidad de datos con la que trabaja Kafka (que si lo vemos desde el punto de vista de las aplicaciones sería la unidad de comunicaciones entre aplicaciones).
- Cada mensaje esta compuesto por: clave, valor y un timestamp.
- Con componentes extra como el Schema Registry o Apache Avro podemos aplicarle a los mensajes un esquema.

plain concepts

# Brokers

kafka

plain concepts

# Brokers

- Instancia o un nodo/servidor de Kafka
- Es el mediador de las comunicaciones para la entrega de los mensajes y se comunica con los demás brokers utilizando Apache Zookeeper.
- Sólo un broker del clúster podrá tener la partición leader de un topic.
- A nivel de configuración tiene un identificador único para distinguirlo del resto de los brokers.

plain concepts

# Brokers

- Cualquier broker en un cluster de kafka puede actuar como bootstrap server (es el broker de Kafka que se proporciona para obtener los metadatos iniciales, como pueden ser: topics, sus particiones, los brokers líderes para esas particiones, etc.).

plain concepts

# Replicación

kafka

plain concepts

# Replicación

- La replicación es una copia de una partición en otro broker, esto permite tolerancia a fallos, evitar perdidas de datos).
- La información es replicada entre todos los nodos del cluster (todos los brokers) pero no en todos.
- El factor de replicación es el número de copias de datos sobre múltiples brokers.
- El factor de replicación permite a Kafka ser tolerante a fallos y asegura que no hay pérdida de datos.

plain concepts

# Replicación

- El número máximo de replicas es el número máximo de brokers en el cluster.
- El valor del factor de replicación debe ser mayor a 1 siempre (entre 2 o 3).
- Si un nodo esta caído la información puede ser entregada por cualquiera de los otros nodos.
- Mientras mas alto el factor de replicación podemos tener mayor disponibilidad (obviamente a mayor costo).

plain concepts

# Criterios de retención

kafka

plain concepts

# Criterios de retención

- Para la retención por lo general se configuran una serie de criterios y el incumplimiento de alguno de estos criterios hace que los mensajes “expiren" y sean eliminados.
- Por defecto el periodo de retención de los mensajes es de 7 días.
- Otro criterio de retención utilizado es el de tamaño ocupado.

plain concepts

# Productores

kafka

plain concepts

# Productores

- Es un cliente (aplicación) que se encarga de escribir mensajes en los topics.
- También se denomina "publicador", "publisher", "editor" o "escritor“.
- A los productores se les pasa una lista de los servidores de Bootstrap (en esta lista aparece el nombre del host y el puerto de al menos un servidor de Bootstrap).

plain concepts

# Productores

- La escritura del dato por parte del productor incluye 5 pasos:
  - Serialización
  - Particionado
  - Compresión
  - Acumulación
  - Agrupación

plain concepts

# Consumidores

kafka

plain concepts

# Consumidores

- Los consumidores son los clientes conectados, suscritos a los topics para consumir los mensajes.
- También se denomina "subscriber", "suscriptor" o "lector“.
- Puede estar subscrito a uno o más topics.
- Cada consumidor tiene asociado un grupo de consumidores.
- Kafka garantiza que Cada mensaje sólo es leído por un consumidor de cada grupo.

plain concepts

# Grupo de consumidores

kafka

plain concepts

# Grupo de consumidores

- Es una agrupación de uno o más consumidores que trabajan para leer de un topic en base al cumplimiento de algún objetivo.
- Cada grupo se considera un único “consumidor”.
- Todos los consumidores de un grupo mantienen un balance de carga similar.

plain concepts

# Garantías de entrega

kafka

plain concepts

# Garantías de entrega

Tiene tres maneras de garantizar la entrega del mensaje:

- Como máximo una vez (at most once): garantiza que no hay duplicados pero puede perderse.
- Al menos una vez (at least once): garantiza que el mensaje siempre se entregara.
- Exactamente una vez (exactly once): garantiza que no hay duplicados ni hay perdidas.

plain concepts

# Transacciones

kafka

plain concepts

# Transacciones

- A nivel de transacciones permite realizar escrituras atómicas a varios topics y particiones en donde todos los mensajes incluidos en la transacción serán escritos con éxito o ninguno lo será.

plain concepts

# Ejemplos

1. Shell
2. .NET

plain concepts

# Complementos

1. Schema Registry
2. Kafka Connect
3. Kafka Strams
4. KSQL
5. Mirror maker
6. UI

plain concepts

# Schema Registry

kafka

plain concepts

# Schema Registry

- Registrar esquemas de datos en formato AVRO o JSON en un Repositorio centralizado.
- También asegura que los datos se insertan con un esquema concreto (para cumplir la especificación/contrato entre productores y consumidores)
- Tienen un API REST para consultar el histórico y versiones de los esquemas
- Tiene una UI.

plain concepts

# Kafka Connect

kafka

plain concepts

# Kafka Connect

- Es un framework que proporciona la capacidad de conectar kafka con sistemas externos para mover datos hacia o desde nuestro cluster. Se puede usar un modelo pull por ejemplo JDBC o un modulo PUSH como las herramientas CDC (Change Data Capture detecta los cambios en una serie de entornos a medida que se producen). Tiene un API que permite a los desarrolladores ejecutar productores y consumidores que conectan los topics de kafka con aplicaciones o sistemas externos que ya existen.

plain concepts

# Kafka Strams

kafka

plain concepts

# Kafka Strams

- Es una librería open source que nos permite construir aplicaciones de procesamientos de flujos de datos usando Apache Kafka como sistema de almacenamiento de entrada y salida de datos.

plain concepts

# KSQL

kafka

plain concepts

# KSQL

- Es un lenguaje similar al SQL para trabajar con streaming.
- Es una abstracción sobre la API de Kafka Strams que consume datos estructurados como AVRO y JSON de los topics de kafka, tiene baja latencia y permite guardar el estado del sistema

plain concepts

# Mirror maker

kafka

plain concepts

# Mirror maker

- Es una herramienta (script) diseñada para transferir datos de uno o más tópicos entre un cluster origen y otro destino.
- Esta es herramienta bastante útil para hacer replicado de datos sin que esto suponga un gran esfuerzo más que el coste de la configuración inicial.

plain concepts

# Interfaz de Usuario

kafka

plain concepts

# Interfaz de Usuario

- AKHQ
- Kowl
- Kafdrop
- UI for Apache Kafka
- Lenses
- CMAK
- Confluent CC
- Conduktor

plain concepts

# Casos de uso

1. Monitorización de sistemas, redes o aplicaciones
2. Sistemas de recomendación
3. Notificaciones en tiempo real
4. IoT

plain concepts

# Preguntas?


# Thank you

@plainconcepts

www.plainconcepts.com