UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE SANTIAGO, UTESA

SISTEMA CORPORATIVO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

Algoritmos paralelos

Tarea semana 3

Instructor:

Ma. Iván Mendoza

Presentado Por:

Malvin Omar Almonte Almonte 1-21-2391

11 de octubre del 2025

Santiago de los Caballeros, República Dominicana

Árboles balanceados

Los árboles balanceados son estructuras de datos que buscan mantener un equilibrio entre sus ramas para que las operaciones de búsqueda, inserción y eliminación sean rápidas. La idea es que ninguna rama sea demasiado larga en comparación con las otras, lo que asegura que podamos encontrar elementos de manera eficiente. Ejemplos comunes son los árboles AVL, Red-Black y B-Tree, y su principal ventaja es que permiten búsquedas en tiempo logarítmico.

Técnica Pointer Jumping

Pointer Jumping es una técnica usada principalmente en algoritmos paralelos para recorrer estructuras enlazadas, como listas o árboles. En vez de moverse nodo por nodo, cada nodo salta al siguiente nodo de un nivel superior, acelerando el recorrido. Esto reduce considerablemente el tiempo de ejecución y es útil cuando se trabaja con procesamiento distribuido o paralelo.

Divide y vencerás

Divide y vencerás es una estrategia clásica de programación que consiste en dividir un problema grande en subproblemas más pequeños, resolver cada uno por separado y luego combinar los resultados. Esta técnica se usa en algoritmos conocidos como MergeSort, QuickSort y FFT. Además de simplificar la resolución de problemas complejos, permite paralelizar tareas y optimizar el rendimiento.

Particionamiento

El particionamiento consiste en dividir datos, bases de datos o sistemas en partes independientes llamadas particiones o shards. Esto permite distribuir la carga entre varios servidores y mejorar la escalabilidad. Por ejemplo, en bases de datos distribuidas, cada shard puede manejar un conjunto de datos específico, facilitando el manejo de grandes volúmenes y evitando cuellos de botella.

Técnica de Pipelining

El pipelining es una técnica en la que se organizan tareas en etapas secuenciales que se ejecutan de manera solapada. Mientras una etapa procesa un dato, la siguiente ya empieza con otro. Esto es muy usado en procesadores, sistemas distribuidos y pipelines de CI/CD, ya que permite un flujo continuo de trabajo y reduce el tiempo total de ejecución.

Aceleramiento en cascada

El aceleramiento en cascada consiste en encadenar varias optimizaciones o aceleradores, donde cada nivel mejora la eficiencia del siguiente. Por ejemplo, un sistema puede usar cachés, microservicios y procesamiento con GPU en serie, acelerando el flujo completo de trabajo. Esta técnica se aplica para aumentar rendimiento y reducir latencia en procesos complejos.

Técnica Symmetry Breaking

Symmetry Breaking se usa en algoritmos distribuidos para evitar que varios nodos realicen la misma acción al mismo tiempo, lo que podría causar conflictos. Romper la simetría permite que solo un nodo actúe como líder o encargado de una tarea. Es fundamental en la coordinación de sistemas distribuidos, asignación de recursos o elecciones de líderes.

Cluster

Un cluster es un conjunto de máquinas o nodos que trabajan juntos como si fueran un solo sistema. Se usan para aumentar la disponibilidad, distribuir la carga y procesar tareas en paralelo. Ejemplos típicos incluyen clústeres de Kubernetes, bases de datos distribuidas o clústeres de cómputo de alto rendimiento.

Balanceo de cargas

El balanceo de cargas distribuye el trabajo o las peticiones entre varios servidores para evitar que alguno se sobrecargue. Puede hacerse a nivel de red, aplicación o base de datos. Herramientas como NGINX, AWS ELB o HAProxy ayudan a mantener el sistema rápido, estable y escalable.

Sistema Operativo

El sistema operativo es el software que gestiona el hardware y los recursos del computador. Se encarga de la memoria, los procesos, los archivos y los dispositivos, funcionando como intermediario entre las aplicaciones y el hardware. Ejemplos son Linux, Windows y macOS.

Procesador de tareas

El procesador de tareas es el componente que ejecuta trabajos o procesos. Puede ser un CPU, un hilo de ejecución o un job scheduler como Celery o Airflow. Este se encarga de manejar tareas en paralelo, en segundo plano o distribuidas, asegurando que los procesos se ejecuten de manera ordenada y eficiente.

Nexus

Nexus es un repositorio de artefactos que centraliza la gestión de librerías, binarios e imágenes Docker. Permite mantener versiones controladas de dependencias y facilita su distribución y despliegue. Es muy usado en entornos empresariales para mantener consistencia en los proyectos.

Docker

Docker es una herramienta que permite empaquetar aplicaciones con todas sus dependencias en contenedores. Esto garantiza que el software funcione de la misma manera en desarrollo, pruebas y producción. Las imágenes de Docker se pueden almacenar en repositorios como Docker Hub o Nexus y se despliegan fácilmente en cualquier servidor.

Repositorio de imágenes

Los repositorios de imágenes son lugares donde se almacenan y versionan las imágenes de contenedores. Estos repositorios permiten compartir y desplegar contenedores de manera rápida y segura. Ejemplos son Docker Hub, GitHub Container Registry, AWS ECR o Nexus.

SNS / SQS

SNS y SQS son servicios de mensajería de AWS. SNS (Simple Notification Service) permite enviar notificaciones a múltiples suscriptores, mientras que SQS (Simple Queue Service) mantiene una cola de mensajes que se procesan de manera asincrónica. Se usan para desacoplar servicios y manejar eventos o tareas en segundo plano.

Pub/Sub

El modelo Pub/Sub (publicador-suscriptor) permite que un servicio publique mensajes y otros servicios se suscriban para recibirlos. Esto facilita la creación de sistemas distribuidos y reactivos donde los componentes no dependen directamente entre sí.

GitHub Actions

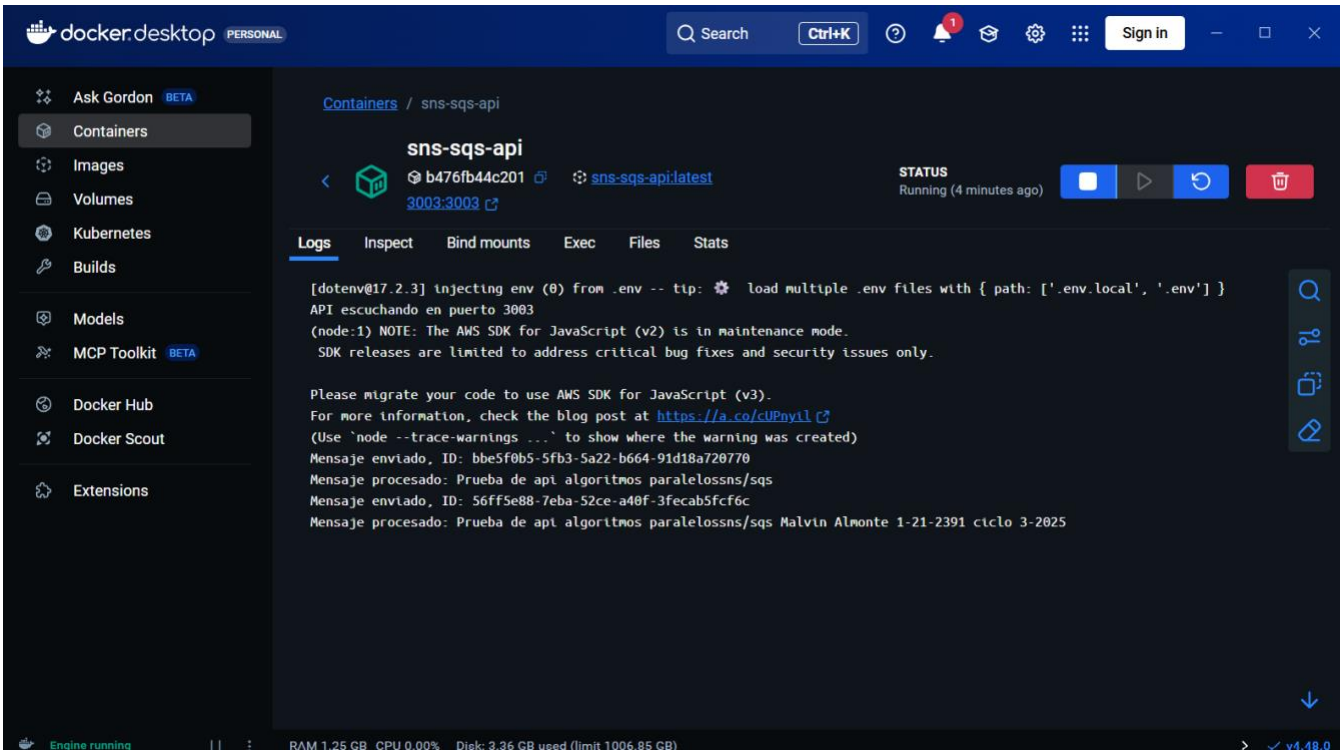
GitHub Actions es una plataforma de automatización integrada en GitHub. Permite crear workflows que ejecutan tareas como pruebas, compilación o despliegue cuando ocurre un evento, por ejemplo, un push o un pull request. Es muy útil para implementar CI/CD de manera rápida y sencilla.

Jenkins

Jenkins es un servidor de automatización muy usado para CI/CD. Permite construir pipelines complejos para integrar código, ejecutar pruebas y desplegar aplicaciones. A diferencia de GitHub Actions, Jenkins se autohospeda y ofrece más control sobre la infraestructura y los procesos internos.

Ejemplos

Docker



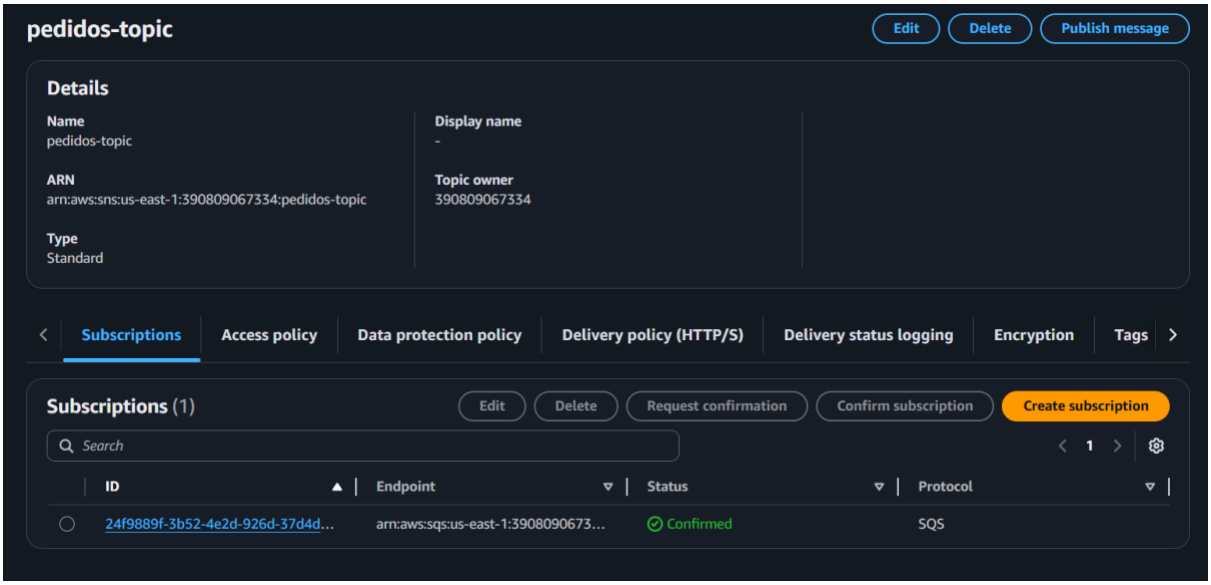
SNSSQS > Dockerfile

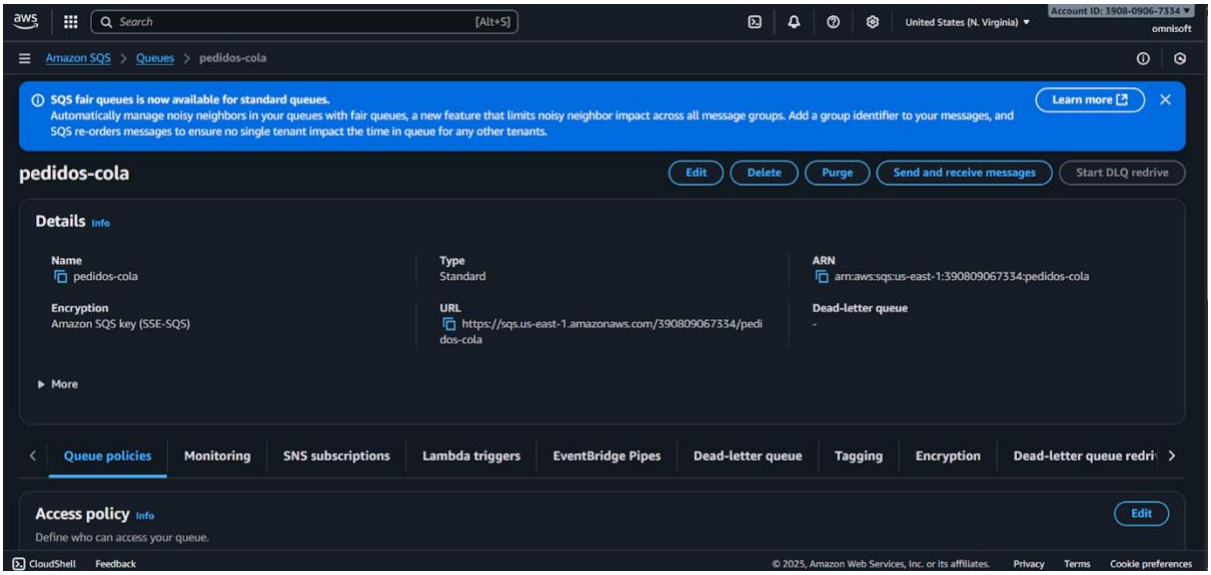
```dockerfile
FROM node:20-alpine

WORKDIR /app

COPY api/package.json .
RUN npm install

COPY api/app.js .

EXPOSE 3003

CMD ["node","app.js"]
```

Pipeline de Jenkins


```
pipeline {
    agent any

    stages {
        stage('Build image') {
            steps {
                bat 'docker build -t sns-sqs-api .'
            }
        }

        stage('Run container') {
            steps {
                bat '''docker run -d -p 3003:3003 -e
AWS_ACCESS_KEY_ID=secreto J -e AWS_SECRET_ACCESS_KEY=secreto
 -e TOPIC_ARN=arn:aws:sns:us-east-1:390809067334:pedidos-topic -e
QUEUE_URL=https://sqs.us-east-1.amazonaws.com/390809067334/pedidos-cola -e
PORT=3003 --name sns-sqs-api sns-sqs-api'''
            }
        }
    }

}
```

SNS y SQS


pedidos-topic
Edit
Delete
Publish message
Details
Name
pedidos-topic
Display name
-
ARN
arn:aws:sns:us-east-1:390809067334:pedidos-topic
Topic owner
390809067334
Type
Standard
Subscriptions
Access policy
Data protection policy
Delivery policy (HTTP/S)
Delivery status logging
Encryption
Tags
Subscriptions (1)
Edit
Delete
Request confirmation
Confirm subscription
Create subscription
Search
ID
Endpoint
Status
Protocol
24f9889f-3b52-4e2d-926d-37d4d...
arn:aws:sqs:us-east-1:3908090673...
Confirmed
SQS


Search
[Alt+S]
United States (N. Virginia)
Account ID: 3908-0906-7334
omnisoft
Amazon SQS
Queues
pedidos-cola
SQS fair queues is now available for standard queues.
Automatically manage noisy neighbors in your queues with fair queues, a new feature that limits noisy neighbor impact across all message groups. Add a group identifier to your messages, and SQS re-orders messages to ensure no single tenant impact the time in queue for any other tenants.
Learn more
pedidos-cola
Edit
Delete
Purge
Send and receive messages
Start DLQ redrive
Details
Info
Name
pedidos-cola
Type
Standard
ARN
arn:aws:sqs:us-east-1:390809067334:pedidos-cola
Encryption
Amazon SQS key (SSE-SQS)
URL
https://sqs.us-east-1.amazonaws.com/390809067334/pedidos-cola
Dead-letter queue
-
More
Queue policies
Monitoring
SNS subscriptions
Lambda triggers
EventBridge Pipes
Dead-letter queue
Tagging
Encryption
Dead-letter queue redri
Access policy
Info
Define who can access your queue.
Edit
CloudShell
Feedback
© 2025, Amazon Web Services, Inc. or its affiliates.
Privacy
Terms
Cookie preferences

Código de mi api que integra el uso de SNS y SQS

```
require('dotenv').config();
const express = require('express');
const AWS = require('aws-sdk');

const app = express();
app.use(express.json());

const sns = new AWS.SNS({
    region: 'us-east-1',
    accessKeyId: process.env.AWS_ACCESS_KEY_ID,
    secretAccessKey: process.env.AWS_SECRET_ACCESS_KEY
});

const sqs = new AWS.SQS({
    region: 'us-east-1',
    accessKeyId: process.env.AWS_ACCESS_KEY_ID,
    secretAccessKey: process.env.AWS_SECRET_ACCESS_KEY
});

const topic = process.env.TOPIC_ARN;
const queueUrl = process.env.QUEUE_URL;

app.post('/enviar-pedido', async (req, res) => {
    const { mensaje } = req.body;

    if (!mensaje) {
        return res.status(400).json({ error: 'El campo "mensaje" es
requerido' });
    }

    const params = {
        Message: mensaje,
        TopicArn: topic
    };

    try {
        const data = await sns.publish(params).promise();
        console.log('Mensaje enviado, ID:', data.MessageId);
        res.json({
            success: true,
            messageId: data.MessageId,
            mensaje: mensaje
        });
    } catch (err) {
        console.error('Error enviando mensaje:', err);
        res.status(500).json({ error: 'Error al enviar el mensaje' });
    }
});
```

```
app.get('/obtener-mensaje', async (req, res) => {
    const params = {
        QueueUrl: queueUrl,
        MaxNumberOfMessages: 1,
        WaitTimeSeconds: 5
    };

    try {
        const data = await sqs.receiveMessage(params).promise();

        if (data.Messages && data.Messages.length > 0) {
            const msg = data.Messages[0];
            const body = JSON.parse(msg.Body);
            const mensaje = body.Message;

            await sqs.deleteMessage({
                QueueUrl: queueUrl,
                ReceiptHandle: msg.ReceiptHandle
            }).promise();

            console.log('Mensaje procesado:', mensaje);
            res.json({
                success: true,
                mensaje: mensaje
            });
        } else {
            res.json({
                success: false,
                mensaje: 'No hay mensajes disponibles'
            });
        }
    } catch (err) {
        console.error('Error obteniendo mensaje:', err);
        res.status(500).json({ error: 'Error al obtener el mensaje' });
    }
});

const PORT = process.env.PORT || 3000;
app.listen(PORT, () => {
    console.log(`API escuchando en puerto ${PORT}`);
});
```

Prueba de API