

Projeto de Arquitetura Avançada de Sistemas

2024/2025

Prof. Inês Almeida



Índice

1	Descrição Geral do Projeto	3
2	Funcionalidades Obrigatórias da Aplicação	3
2.1	Funcionalidade 1: Tecnologias de Implementação de Sistemas Distribuídos	3
2.2	Funcionalidade 2: Implementação de Cluster de Computadores	3
2.3	Funcionalidade 3: Virtualização de Computadores	3
2.4	Funcionalidade 4: Implementação na Cloud	3
2.5	Funcionalidade 5: Estratégias de Replicação de Dados	3
2.6	Funcionalidade 6: Replicação de Serviços	3
2.7	Funcionalidade 7: Avaliação de Desempenho	3
3	Opções de Tema do Projeto	4
3.1	Opção 1: UALFlix- Mini Sistema de Streaming	4
3.2	Opção 2: Tema à escolha do grupo	5
4	CrITÉrios de Avaliação	6

1 Descrição Geral do Projeto

O projeto deve ser implementado em Python. As restantes ferramentas e tecnologias necessárias ficam ao critério de cada grupo.o

O sistema desenvolvido foca-se em tecnologias para sistemas distribuídos, clusters, virtualização, cloud computing e estratégias de replicação.

2 Funcionalidades Obrigatórias da Aplicação

2.1 Funcionalidade 1: Tecnologias de Implementação de Sistemas Distribuídos

O projeto deve implementar um sistema distribuído com comunicação entre os componentes. Os alunos devem escolher e e justificar as escolhas arquiteturais em função dos requisitos do sistema.

2.2 Funcionalidade 2: Implementação de Cluster de Computadores

O sistema deve ser implementado sobre um cluster de computadores. Os alunos devem demonstrar a configuração do cluster, gestão de recursos partilhados, e comunicação entre nós do cluster. Deve ser possível adicionar ou remover nós do cluster sem interrupção do serviço.

2.3 Funcionalidade 3: Virtualização de Computadores

O projeto deve utilizar tecnologias de virtualização para criar e gerir ambientes isolados para os diversos componentes do sistema.

2.4 Funcionalidade 4: Implementação na Cloud

O sistema deve ser projetado para execução em ambientes cloud. O sistema deve aproveitar as características dos ambientes cloud como elasticidade. O projeto pode utilizar serviços de cloud públicas ou ambientes de cloud privada simulados.

2.5 Funcionalidade 5: Estratégias de Replicação de Dados

O sistema deve implementar diferentes estratégias de replicação de dados para garantir disponibilidade e desempenho. Os alunos devem implementar pelo menos dois tipos diferentes de estratégias de replicação (exemplo, síncrona vs. assíncrona, master-slave, multi-master).

2.6 Funcionalidade 6: Replicação de Serviços

Implementação de mecanismos de replicação de serviços para garantir alta disponibilidade e tolerância a falhas. O sistema deve permitir que múltiplas instâncias do mesmo serviço operem simultaneamente, com mecanismos de deteção de falhas e recuperação automática.

2.7 Funcionalidade 7: Avaliação de Desempenho

O projeto deve incluir ferramentas e métodos para avaliação do desempenho do sistema distribuído, incluindo métricas de latência, throughput e utilização de recursos.

3 Opções de Tema do Projeto

Neste projeto cada grupo tem duas opções: podem implementar o projeto sugerido pela docente ou sugerir o próprio tema (a validar com a docente).

3.1 Opção 1: UALFlix- Mini Sistema de Streaming

Nesta opção, os alunos deverão implementar um sistema de streaming de vídeo chamado UALFlix.

O sistema deverá incluir os seguintes componentes :

- Um catálogo de vídeos com informações (título, descrição, duração)
- Capacidade para armazenar e apresentar vídeos curtos (até 5 minutos)
- Interface web para visualização dos vídeos
- Painel administrativo simples para gestão do conteúdo

Para cada uma das funcionalidades obrigatórias, os requisitos são:

Tecnologias de Implementação de Sistemas Distribuídos

- Implementar pelo menos dois serviços separados que se comunicam entre si:
 - Serviço de catálogo (gestão de metadados dos vídeos)
 - Serviço de streaming (entrega dos vídeos aos utilizadores)
- Utilizar uma API REST simples para comunicação entre frontend e backend
- Implementar um mecanismo básico de filas para processamento assíncrono de uploads

Implementação de Cluster de Computadores

- Configurar um pequeno cluster com 2-3 nós (podem ser máquinas virtuais ou containers)
- Distribuir os serviços pelos nós do cluster
- Implementar um mecanismo simples de coordenação entre os nós

Virtualização de Computadores

- Criar containers Docker para cada componente do sistema
- Definir um docker-compose.yml que configura todos os serviços necessários
- Configurar volumes para persistência dos dados essenciais

Implementação na Cloud

- Preparar o sistema para ser executado num ambiente cloud simples
- Demonstrar a execução em pelo menos um fornecedor de cloud (pode ser uma versão gratuita/educacional)
- Documentar os passos necessários para implantação na cloud

Estratégias de Replicação de Dados

- Implementar replicação básica dos metadados dos vídeos
- Criar um sistema simples de cache para os vídeos mais populares
- Demonstrar como o sistema mantém a consistência dos dados

Replicação de Serviços

- Configurar réplicas dos serviços principais para alta disponibilidade
- Implementar um balanceador de carga simples para distribuir as requisições
- Demonstrar a resiliência do sistema quando um serviço falha

Avaliação de Desempenho

- Criar métricas básicas para monitorizar o desempenho do sistema
- Implementar um dashboard simples que mostra as métricas em tempo real
- Realizar e documentar testes de carga simples

Os alunos devem demonstrar o sistema em funcionamento, mostrando:

- Upload e streaming de um vídeo
- Recuperação do sistema após uma falha simulada
- Escalabilidade básica sob carga moderada

3.2 Opção 2: Tema à escolha do grupo

Os alunos poderão propor um tema alternativo para o projeto, desde que demonstre todos os conceitos fundamentais do conteúdo programático da disciplina (tecnologias de sistemas distribuídos, clusters, virtualização, cloud computing e estratégias de replicação). A proposta deve ser validada pela docente durante as aulas.

Independentemente do tema escolhido, o projeto deve implementar os seguintes requisitos mínimos para cada funcionalidade:

Tecnologias de Implementação de Sistemas Distribuídos

- Implementar pelo menos dois serviços independentes que se comunicam entre si
- Utilizar pelo menos um protocolo de comunicação distribuída (REST, gRPC, etc)

Implementação de Cluster de Computadores

- Configurar um cluster com pelo menos 2-3 nós (máquinas virtuais ou containers)
- Distribuir os componentes da aplicação entre os nós do cluster
- Implementar um mecanismo para coordenação de recursos partilhados
- Capacidade de adicionar/remover nós sem interromper o serviço

Virtualização de Computadores

- Criar containers Docker para cada componente principal do sistema
- Implementar isolamento apropriado entre os diferentes componentes

Implementação na Cloud

- Preparar o sistema para execução num ambiente cloud
- Utilizar pelo menos uma característica específica de ambientes cloud

Estratégias de Replicação de Dados

- Implementar pelo menos dois tipos diferentes de estratégias de replicação de dados
- Criar um mecanismo para manter a consistência dos dados replicados

Replicação de Serviços

- Configurar múltiplas instâncias dos serviços principais para redundância
- Implementar um mecanismo de balanceamento de carga entre as réplicas
- Demonstrar a resiliência do sistema quando um serviço falha

Avaliação de Desempenho

- Definir e recolher métricas relevantes para avaliação do desempenho

Cada grupo, durante a apresentação do projeto deve demonstrar o funcionamento completo do sistema, incluindo:

- Operação normal do sistema com todos os componentes
- Recuperação após falhas simuladas em diferentes componentes
- Escalabilidade básica sob aumento de carga

4 Critérios de Avaliação

Critério	Valores
Tecnologias de Implementação de Sistemas Distribuídos	3
Implementação de Cluster de Computadores	3
Virtualização de Computadores	3
Implementação na Cloud	3
Estratégias de Replicação de Dados	3
Replicação de Serviços	3
Avaliação de Desempenho	2
Total	20