

Relatório do Sistema de Monitoramento de Falhas (FailWatch)

Introdução

Este relatório apresenta a implementação, arquitetura, funcionamento e testes do sistema FailWatch, desenvolvido para monitorar o status de nós distribuídos através do envio e recepção periódica de mensagens heartbeat. O objetivo do sistema é detectar falhas em nós simulados, reportar suspeitas de falha e permitir a simulação e recuperação manual de falhas.

Arquitetura

O sistema é composto por dois componentes principais:

1. NodeSimulator (Simulador de Nó)

- Executa um servidor socket TCP ouvindo em uma porta configurada.
- Recebe mensagens de heartbeat enviadas pelo monitor.
- Responde aos heartbeats quando ativo.
- Permite simular falha (parando de responder) e recuperação via comandos de texto no console.

2. NodeMonitor (Monitor de Nó)

- Periodicamente conecta no nó simulador para enviar mensagens de heartbeat.
- Aguarda resposta para validar que o nó está ativo.
- Detecta falha quando não recebe resposta dentro do timeout.
- Exibe logs com status do nó, detectando e reportando suspeitas de falha.

A comunicação entre monitor e simulador é feita via socket TCP, usando uma string simples como heartbeat.

Funcionamento

- O **NodeSimulator** inicia ouvindo uma porta TCP, aguardando conexões do monitor.
- Quando recebe um heartbeat, responde imediatamente, a menos que esteja em modo “falha” (simulado).
- O usuário pode interagir com o simulador via console, digitando:
 - "falhar" para parar de responder heartbeats (simular falha).
 - "voltar" para retomar respostas (simular recuperação).

- O **NodeMonitor** conecta ao nó simulador, envia heartbeat a cada 2 segundos, e aguarda resposta com timeout de 3 segundos.
- Se não recebe resposta, assume falha, e imprime log com “[SUSPEITA] Falha detectada”.
- Se recebe resposta novamente após falha, imprime status normal.

Testes Realizados

Foram realizados testes com o simulador e monitor rodando localmente na máquina, usando a porta 5001 para o nó e a porta 5000 para o monitor.

Cenários testados:

- **Nó ativo:**
O monitor recebeu heartbeats regularmente e imprimiu logs de confirmação.
- **Simulação de falha:**
Digitando "falhar" no simulador, o nó parou de responder. O monitor detectou ausência de heartbeat, gerando logs de suspeita de falha.
- **Recuperação do nó:**
Digitando "voltar" no simulador, o nó voltou a responder. O monitor detectou e reportou a retomada do heartbeat.

Capturas e Logs (descritos)

Terminal do simulador:

Nó ativo na porta 5001

Digite 'falhar' para simular falha ou 'voltar' para reativar:

Heartbeat recebido de /127.0.0.1

Respondendo heartbeat

falhar

Nó está simulado como falho (sem resposta)

Heartbeat recebido de /127.0.0.1

Nó está falho, não respondendo heartbeat

voltar

Nó reativado

Heartbeat recebido de /127.0.0.1

Respondendo heartbeat

Terminal do monitor:

Monitor ouvindo na porta 5000

[seg. jun. 09 21:10:17 BRT 2025] Heartbeat recebido do nó: 127.0.0.1:5001

[seg. jun. 09 21:10:27 BRT 2025] [SUSPEITA] Falha detectada no nó: 127.0.0.1:5001

[seg. jun. 09 21:10:39 BRT 2025] Heartbeat recebido do nó: 127.0.0.1:5001

Conclusão com sugestões de melhoria

O sistema apresentou funcionamento correto na detecção de falhas simuladas e na recuperação dos nós monitorados. A implementação baseada em sockets TCP simples com heartbeat é eficaz para monitoramento básico.

Sugestões para aprimoramento:

1. **Interface mais amigável:**
Implementar uma interface gráfica ou um console mais estruturado para evitar mistura de logs com entrada de usuário.
2. **Configuração dinâmica:**
Permitir configurar parâmetros como intervalo de heartbeat, timeout e número máximo de tentativas via arquivo de configuração.
3. **Monitoramento de múltiplos nós:**
Expandir para monitorar múltiplos nós simultaneamente, mantendo estado de cada um.
4. **Logs estruturados:**
Salvar logs em arquivos e com timestamps padronizados para análise posterior.
5. **Notificações:**
Implementar alertas por e-mail ou mensagens instantâneas ao detectar falhas.
6. **Simulação mais realista:**
Permitir simulação de falhas parciais, lentidão, ou falhas intermitentes.