

Projeto de Sistemas Distribuídos - Etapa 1

Disciplina: Sistemas Distribuídos
Etapas: 1 - Concepção e Arquitetura Inicial
Data de Entrega: 23 de Junho de 2025

Informações do Aluno

Nome Completo: Matheus Beneti da Silva
Número de Matrícula: 32111BSI035

Título do Projeto

Sistema de Automação Distribuída para Fábrica Automotiva (SADFA)

Descrição do Tema - Micro-Mundo Distribuído

Visão Geral

O projeto simula uma fábrica automotiva moderna onde robôs industriais trabalham de forma coordenada e distribuída para produzir veículos. O sistema representa um ambiente de manufatura inteligente onde diferentes tipos de robôs se especializam em tarefas específicas e se comunicam continuamente para otimizar a eficiência produtiva, gerenciar recursos compartilhados e adaptar-se dinamicamente às demandas de produção.

Entidades do Sistema

1. Robôs de Produção (Production Robots)

- Executam tarefas simples de montagem em sequência
- Cada robô tem uma função específica (soldagem OU pintura OU montagem)
- Reportam status básico (ocupado/livre, progresso)

2. Controlador Central (Central Controller)

- Coordena ordens de produção simples
- Distribui tarefas para os robôs
- Monitora status geral da linha

3. Gerenciador de Estoque (Stock Manager)

- Controla disponibilidade básica de peças
- Alerta quando estoque está baixo
- Simples contador de recursos

Interação Central

A interação principal do sistema é uma **linha de produção sequencial simples** onde:

- **Central Controller** recebe ordem de produção
- Distribui tarefas para robôs em sequência: Soldagem → Pintura → Montagem
- **Stock Manager** verifica disponibilidade de peças
- Robôs executam tarefas e reportam conclusão
- Sistema move para próximo carro na fila

Comunicação básica: Mensagens simples de status, pedidos de recursos e confirmações de tarefas.

Metas de Sistemas Distribuídos

1. Escalabilidade

- Adicionar mais robôs do mesmo tipo para aumentar produção
- Expandir com novas linhas simples

2. Disponibilidade

- Sistema continua funcionando se um robô falhar (reduz velocidade)
- Robô reserva pode assumir função básica

3. Tolerância a Falhas

- Detecção simples de robôs que param de responder
- Reconfiguração básica quando componente falha

4. Compartilhamento de Recursos

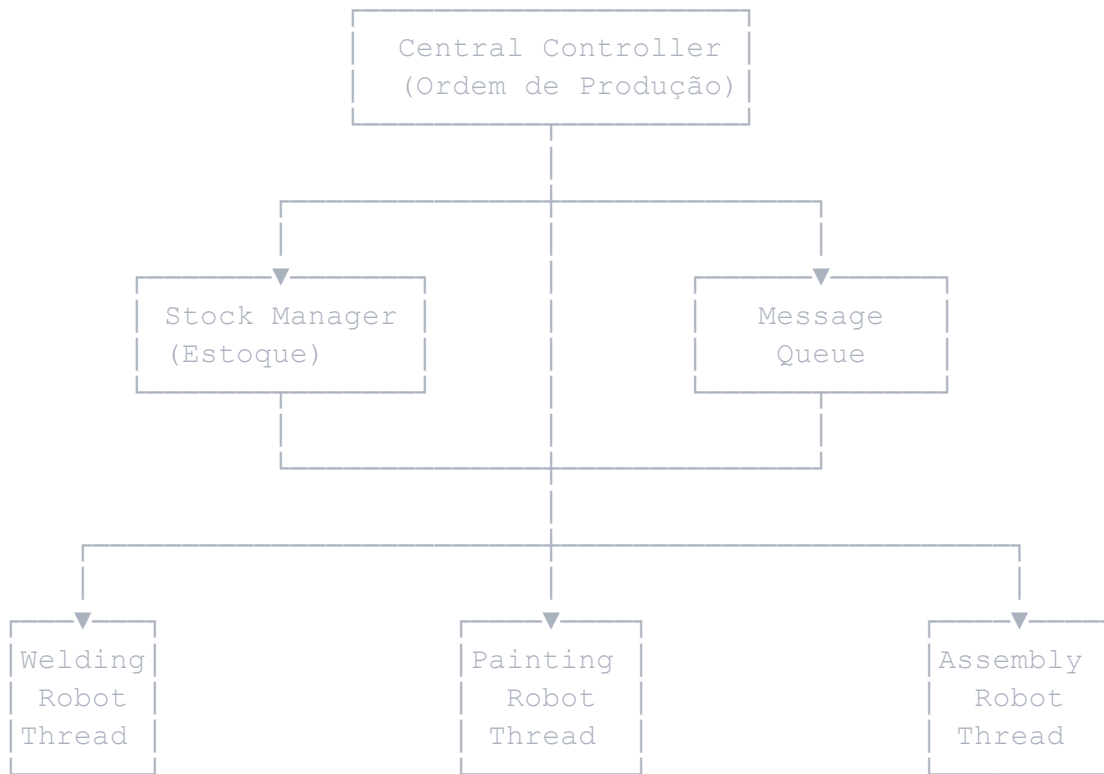
- Acesso coordenado ao estoque de peças
- Sincronização simples para evitar conflitos

5. Consistência

- Estado simples: "qual carro está em qual estação"
- Controle básico de estoque compartilhado

Arquitetura Inicial

Diagrama da Arquitetura



Fluxo de Produção: Soldagem → Pintura → Montagem

Descrição dos Componentes

1. Central Controller (Processo Principal)

- **Responsabilidade:** Receber ordens, coordenar sequência de produção
- **Comunicação:** Cliente-servidor simples com robôs
- **Implementação:** Processo com thread principal + threads para comunicação
- **Tecnologia:** Socket TCP básico

2. Stock Manager (Processo de Serviço)

- **Responsabilidade:** Contar peças disponíveis, responder consultas
- **Comunicação:** Servidor simples para consultas de estoque
- **Implementação:** Processo independente com estrutura de dados simples
- **Tecnologia:** Socket TCP ou RPC básico

3. Production Robots (Threads)

- **Welding Robot Thread:** Simula soldagem (sleep + status)
- **Painting Robot Thread:** Simula pintura (sleep + status)
- **Assembly Robot Thread:** Simula montagem (sleep + status)
- **Comunicação:** Cliente TCP para controller e stock manager
- **Implementação:** Uma thread por robô, operações síncronas simples

4. Message Queue (Opcional - Infraestrutura)

- **Responsabilidade:** Facilitar comunicação assíncrona básica
 - **Implementação:** Sistema simples de filas em memória
 - **Tecnologia:** Estruturas de dados básicas (listas/filas)
-

Considerações para Próximas Etapas

Implementação Incremental

1. **Etapa 2:** Robôs como threads simples + socket TCP básico
2. **Etapa 3:** RPC para consultas de estoque
3. **Etapa 4:** Message queue simples para coordenação
4. **Etapa 5:** Sistema básico de descoberta de serviços
5. **Etapa 6:** Mutex simples para acesso ao estoque
6. **Etapa 7:** Eleição de líder entre robôs do mesmo tipo
7. **Etapa 8:** Replicação básica do estado de produção
8. **Etapa 9:** Recovery simples quando robô falha
9. **Etapa 10:** Autenticação básica na comunicação

Métricas de Sucesso (Simplificadas)

- **Produção:** Carros completados por minuto
- **Disponibilidade:** Sistema funcionando mesmo com 1 robô falhando
- **Recursos:** Estoque gerenciado sem conflitos

Desafios Técnicos (Reduzidos)

- **Sequência:** Garantir ordem correta das operações
 - **Sincronização:** Acesso coordenado ao estoque
 - **Falhas:** Detectar quando robô para de responder
 - **Escalabilidade:** Adicionar robôs sem recompilar
-