

Problema 1 (Tarefa): A máquina de vender refrigerantes e salgados

Tarefa: Máquina de Salgados

1. Introdução

A empresa Refrigerantes e Salgados S.A. resolveu desenvolver novas soluções para as suas máquinas de vender refrigerantes e salgados, baseadas em **projetos de hardware e software bem estruturados**, acompanhados de uma **documentação precisa e de fácil uso**.

A ideia surgiu quando um técnico de informática da empresa estava conversando com um grupo de estudantes do Departamento de Ciência da Computação da UFBA. Eles perceberam que há algumas máquinas de estados, chamados autômatos, que atendem às funcionalidades das máquinas de venda, além de usarem pouca memória e serem de simples configuração.

As máquinas da empresa devem ser configuradas para vender no mínimo três (3) produtos e receber moedas e notas de R\$1,00 e R\$2,00, além de prever a funcionalidade de troco. No portfólio da empresa há opções para venda de refrigerantes de 3,00 e de 5,00 reais, e de salgados de 5,00 e 7,00 reais.

Os estudantes também comentaram sobre uma ferramenta chamada de JFLAP para **testar/simular** soluções que utilizam esses autômatos. Eles falaram que a JFLAP apresenta uma interface gráfica que pode contribuir para a documentação dessas novas soluções para as máquinas de venda. Outro ponto interessante é que o técnico de informática já trabalhou com **expressões regulares** e ouviu dizer que expressões regulares têm relação com alguns dessas autômatos: ele **gostaria de saber se essa informação procede (investigar)**; caso afirmativo, gostaria de **ter pelo menos um exemplo** de como isso funcionaria para um trecho do autômato

construído para alguma máquina de venda. Ele acha que as expressões também podem ajudar na documentação dessas máquinas e de projetos futuros.

DESAFIO: O técnico de informática prometeu um bônus adicional se eles conseguirem ajudar na **divulgação das novas máquinas**, ao implementar uma **modificação** que permita que as máquinas possam aleatoriamente dar um troco bônus de R\$ 1,00, caso o valor inserido pelo cliente seja exatamente o preço do produto selecionado.

2. Processo

Durante o processo de construção da solução será utilizada a metodologia de ensino e aprendizagem Problem Based Learning (PBL) que se caracteriza pela utilização de problemas do mundo real para estimular o desenvolvimento do pensamento crítico, do trabalho em equipe e de habilidades para a resolução de problemas, além de contribuir para a construção de conhecimentos acerca de um tema específico. O processo deve ser documentado através do quadro-branco PBL que é composto pelas colunas QUESTÕES, FATOS, IDEIAS/HIPÓTESES e AÇÕES. Em cada reunião da equipe deve ser construída uma versão do quadro-branco e assim teremos a documentação dos passos para construção da solução. A descrição desse processo fará parte da avaliação do grupo. Além disso, será disponibilizado um documento compartilhado para o preenchimento do Diário de Bordo, conforme demonstrado em um encontro síncrono.

3. Produto

Você deverá postar no AVA UFBA até as 20:20 do dia 13/10/2020, no espaço apropriado para tal, um **arquivo com um autômato** que contenha uma máquina de vender refrigerantes e salgados de forma que a equipe de tecnologia da empresa *Refrigerantes e Salgados S.A.* possa **testar/simular** no JFLAP, bem como, **um relatório** no modelo de artigos da SBC (Sociedade Brasileira de Computação) que descreva com o máximo de detalhes a **idealização de funcionamento do sistema** da máquina de vender refrigerantes e salgados.

O relatório deverá constar quais as operações executadas pelo sistema para

receber o pagamento pelo cliente e entregar o produto escolhido e, ao menos, 2 **exemplos de funcionamento**. Caso seja possível atender o pedido do técnico, nesse relatório também deve conter a **expressão regular com o trecho do autômato analisado**, além do método de construção da expressão. Caso não seja possível, apresentar no relatório uma **justificativa** para essa impossibilidade.

4. Conhecimentos/Conceitos Envolvidos

1. Autômatos Finitos Determinísticos
2. Autômatos Finitos Não-Determinísticos
3. Expressões Regulares

5. Objetivos de aprendizagem

5.1 Objetivo geral

Desenvolver autômatos finitos e expressões regulares para resolver problemas “reais”, como é o caso do projeto de máquinas da empresa *Refrigerantes e Salgados S.A.*

5.2 Objetivos específicos

1. **Identificar** as funcionalidades do sistema idealizado pelo usuário.
2. **Conciliar** as funcionalidades desejadas pelo usuário com as funcionalidades do autômato a ser desenvolvido
3. **Avaliar** o uso de não-determinismo no autômato desenvolvido
4. **Identificar a equivalência** entre AFDet e AFNDet
5. **Identificar a equivalência** entre AF e ER
6. **Aplicar** a equivalência entre AF e ER para desenvolvimento de ER com base em AF já existentes
7. **Associar** opções da máquina, moedas, notas com símbolos de um alfabeto
8. **Especificar** relatórios de cunho técnico
9. **Usar** ferramentas de simulação para AF

6. Competências

A - Título: Desenvolver soluções de problemas usando Autômatos.

Atitudes:

- Colaborativo, Responsável, Proativo, Criativo

Conhecimentos e Habilidades:

- **Aplicar (solucionar)** x Autômatos Finitos
- **Compreender** x Análise de Requisitos
- **Aplicar** x Pensamento analítico e crítico (PFK)

Declaração: Os alunos devem ser capazes de compreender uma descrição de problema e, usando autômatos finitos, desenvolver uma solução eficiente.

B - Título: Determinar quando usar um AFD ou um AFND

Atitudes:

- Investigativo, Colaborativo, Responsável, Proativo

Conhecimentos e Habilidades:

- **Compreender (comparar)** x Autômatos Finitos
- **Aplicar** x Pensamento analítico e crítico (PFK)

Declaração: Os alunos devem ser capazes de investigar os diversos tipos de autômatos finitos e demonstrar que compreendem em que problemas cada um é mais adequado.

C- Título: Testar autômatos usando JFlap.

Atitudes:

- Investigativo, Colaborativo, Responsável, Proativo, Criativo

Conhecimentos e Habilidades:

- **Aplicar (experimentar, relacionar, simular)** x Autômato Finito
- **Aplicar** x Resolução de problemas e solução de problemas (PFK)

Declaração: Os alunos devem ser capazes de criar casos de teste (exemplos de funcionamento) com expressões que exemplificam o funcionamento de autômatos.

D - Título: Determinar Expressões Regulares que representam Autômatos.

Atitudes:

- Investigativo, Colaborativo, Responsável, Proativo, Criativo

Conhecimentos e Habilidades:

- **Compreender** x Autômato Finito
- **Aplicar** x Linguagens Regulares
- **Aplicar** x Pensamento analítico e crítico (PFK)

Declaração: Os alunos devem ser capazes de definir expressões regulares que representam autômatos.

E - Título: Relacionar Expressões Regulares com Autômatos Finitos.

Atitudes:

- Investigativo, Colaborativo, Responsável, Proativo, Criativo

Conhecimentos e Habilidades:

- **Compreender** x Autômato Finito
- **Compreender** x Linguagens Regulares
- **Aplicar** x Pensamento analítico e crítico (PFK)

Declaração: Os alunos devem ser capazes de associar expressões regulares a autômatos que representam.

F - Título: Escrever, em grupo, um relatório técnico.

Atitudes:

- Colaborativo, Meticuloso, Responsável

Conhecimentos e Habilidades:

- **Compreender (explain, relate, outline, summarize)** x Comunicação escrita (resultados)

Declaração: Os alunos devem ser capazes de escrever um relatório técnico de acordo com um padrão especificado.

7. Tabela Competências

Competência	Atitudes	Conhecimento	Habilidade
Desenvolver soluções de problemas usando Autômatos.	Investigativo, Colaborativo, Responsável, Proativo, Criativo	Autômato Finito	Aplicar (solucionar)
		Análise de Requisitos	Compreender
		Pensamento analítico e crítico	Aplicar
Determinar quando usar um AFD ou um AFND	Investigativo, Colaborativo, Responsável, Proativo	Autômato Finito	Compreender (comparar)
		Análise de Requisitos	Aplicar
Testar autômatos usando JFlap.	Investigativo, Colaborativo, Responsável, Proativo, Criativo	Autômato Finito	Aplicar (experimentar, relacionar, simular)
		Resolução de problemas e solução de problemas	Aplicar
Determinar Expressões Regulares que representam Autômatos.	Investigativo, Colaborativo, Responsável, Proativo, Criativo	Autômato Finito: Expressões Regulares	Compreender
		Linguagens Regulares	Aplicar
		Resolução de problemas e solução de problemas	Aplicar
Relacionar Expressões Regulares com Autômatos Finitos.	Investigativo, Colaborativo, Responsável, Proativo, Criativo	Autômato Finito: Expressões Regulares	Compreender
		Linguagens Regulares	Compreender
		Resolução de problemas e solução de problemas	Aplicar
Escrever, em grupo, um relatório técnico.	Colaborativo, Meticuloso, Responsável	Relatório Técnico	Compreender (explicar, relacionar, esboçar, resumir)

8. Referências

Este problema é baseado nas notas de aula do professor Martin Musicante 2 do DIMAP - UFRN.

²<https://sigaa.ufrn.br/sigaa/public/docente/portal.jsf?siape=12212512>