

Simulador de Coleta de Lixo para Teresina

Gestão de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade Ambiental

Trabalho Final de Estruturas de Dados

Resumo

Este trabalho propõe o desenvolvimento de um simulador para a coleta de lixo na cidade de Teresina, integrando conceitos de gestão de resíduos sólidos e sustentabilidade ambiental. O simulador modela o processo de coleta, utilizando estruturas de dados para gerenciar o fluxo dos caminhões pequenos com capacidades variadas e o funcionamento das estações de transferência que operam com caminhões de 20 toneladas para o transporte final ao aterro sanitário.

I. INTRODUÇÃO

A gestão de resíduos sólidos é um desafio crescente nas grandes cidades, exigindo soluções inovadoras que promovam a sustentabilidade ambiental. Este projeto propõe o desenvolvimento de um simulador para o sistema de coleta de lixo na cidade de Teresina, modelando o processo de coleta com base na divisão da cidade em cinco zonas (sul, norte, centro, leste e sudeste) e utilizando caminhões pequenos com capacidades de 2, 4, 8 e 10 toneladas, que se dirigem a estações de transferência onde o lixo é descarregado em caminhões grandes de 20 toneladas. O simulador deverá registrar, também, tempos de espera, geração de lixo e a dinâmica de atendimento nas estações.

II. CONTEXTUALIZAÇÃO

A cidade de Teresina será dividida em cinco zonas, cada uma com geração diária de lixo definida por intervalos configuráveis. Os caminhões pequenos circulam pela cidade para coletar o lixo, realizando viagens cujo tempo varia de acordo com a zona e o horário (com parâmetros distintos para períodos de pico e fora de pico). Quando um caminhão pequeno atinge sua capacidade máxima, ele se dirige para uma das duas estações de transferência. Nestas estações, os caminhões pequenos fazem fila para descarregar o lixo em caminhões grandes, que possuem uma tolerância de espera para o carregamento. Caso o tempo de espera ultrapasse o limite estabelecido e o caminhão grande já possua alguma carga, ele parte para o aterro sanitário; se estiver vazio, ele aguarda até receber carga. Se o tempo máximo de espera nas estações for excedido, a simulação adiciona um novo caminhão grande para atender à demanda.

III. OBJETIVOS

- Desenvolver um simulador que modele o processo de coleta de lixo em Teresina, integrando a dinâmica de caminhões pequenos e estações de transferência.
- Utilizar estruturas de dados (como listas e filas) para gerenciar eventos e filas de espera. **Não utilizar** estruturas de dados prontas do Java (como ArrayList, StringList, etc). Construa suas próprias classes de listas, filas, pilhas e tudo o mais que for necessário.
- Permitir a configuração de parâmetros como capacidades dos caminhões, tempos de viagem, intervalos de geração de lixo e tempos máximos de espera.
- Registrar e apresentar estatísticas da simulação, como tempo médio de espera, quantidade de lixo coletado e desempenho operacional.
- Responder à pergunta: Quantos Caminhões de 20 toneladas **no mínimo** o município deverá possuir para atender à demanda da geração de lixo em Teresina?

IV. REQUISITOS FUNCIONAIS

- 1) A cidade é dividida em cinco zonas (sul, norte, centro, leste e sudeste) com geração diária de lixo definida por intervalos configuráveis.
- 2) Caminhões pequenos com capacidades de 2, 4, 8 e 10 toneladas percorrem as zonas, realizando viagens com tempos determinados aleatoriamente, conforme parâmetros para horários de pico e fora de pico.
- 3) Cada caminhão pequeno possui um número máximo de viagens diárias e, ao atingir sua capacidade, dirige-se para uma das duas estações de transferência.
- 4) Nas estações de transferência, os caminhões pequenos aguardam em fila para descarregar o lixo em caminhões grandes de 20 toneladas.
- 5) Cada caminhão grande possui uma tolerância de espera: se ultrapassada e houver carga, ele parte para o aterro; se estiver vazio, aguarda até ser carregado.
- 6) Se o tempo máximo de espera dos caminhões pequenos nas estações for excedido, a simulação aciona a inclusão de um novo caminhão grande.

V. REQUISITOS NÃO FUNCIONAIS

- O sistema deverá ser modular e permitir a fácil configuração dos parâmetros de simulação.
- A simulação deverá fornecer logs e estatísticas em tempo real, evidenciando a dinâmica dos eventos.
- A implementação deverá utilizar, de forma eficiente, estruturas de dados para o gerenciamento dos eventos (filas, listas, etc.).

VI. PARÂMETROS DE CONFIGURAÇÃO

- Capacidades dos caminhões pequenos: 2, 4, 8 e 10 toneladas.
- Capacidade dos caminhões grandes: 20 toneladas.
- Intervalos de tempo para viagens dos caminhões pequenos: mínimo e máximo, diferenciados para horários de pico e fora de pico.
- Número máximo de viagens diárias para cada caminhão pequeno.
- Intervalos (mínimo e máximo) para a geração diária de lixo em cada uma das cinco zonas.
- Tempo máximo de espera permitido nas estações de transferência para os caminhões pequenos.
- Tolerância de espera dos caminhões grandes para o carregamento.

VII. ENTREGÁVEIS

- 1) Código-fonte completo e comentado, implementado em Java com os TADs sendo implementados pelos integrantes da equipe.
- 2) Documento técnico detalhando a modelagem do sistema, as estruturas de dados utilizadas e os algoritmos implementados.
- 3) Apresentação (em formato PPTX, seguindo o padrão widescreen) explicando o funcionamento do simulador, os desafios enfrentados e os resultados obtidos.
- 4) Relatório final com análise estatística dos resultados da simulação, contendo gráficos e tabelas (por exemplo, tempo médio de espera, quantidade de lixo coletado, número de caminhões acionados).
- 5) Demonstração prática do simulador por meio de vídeo ou capturas de tela.

VIII. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO

- Correção e completude na implementação dos requisitos funcionais.
- Eficiência no uso das estruturas de dados para o gerenciamento dos eventos e filas.
- Clareza e organização do código-fonte e da documentação técnica.
- Criatividade e inovação na abordagem do problema e na apresentação dos resultados.
- Conformidade com os parâmetros de configuração e capacidade de simulação de diferentes cenários.

IX. CONCLUSÃO

Este projeto integra conceitos teóricos e práticos de Estruturas de Dados, permitindo a aplicação de algoritmos em um contexto real e relevante para a sustentabilidade ambiental. O desenvolvimento do simulador possibilita a análise detalhada do sistema de coleta de lixo e contribui para o aprimoramento de estratégias de gestão de resíduos sólidos.