

Respostas do exercício 14.5

14.5a)

Programa fundamentalDiagram.java plota o diagrama fundamental utilizando input.txt como entrada e as bibliotecas StdDraw.java e StdIn.java (do livro Introduction to Programming in Java - <http://introcs.cs.princeton.edu/java/stdlib/>) como auxiliares. Os programas Freeway.java e FreewayApp.java são transcrições dos códigos de mesmo nome do capítulo 14 do livro OSP, com a adição de calcular e imprimir o flow rate e a densidade de cada simulação. Olhando para o diagrama fundamental construído a partir das entradas do arquivo input.txt, é difícil dizer a partir de qual densidade engarrafamentos começam a surgir, pois é possível ver que há flow rate baixo em quase todos os valores de densidade testados.

14.5b)

Todas as outras entradas das simulações cuja via tinha comprimento 500 estão escritas no arquivo "Entradas das simulacoes.csv"

14.5c)

Foram implementadas, na classe Freeway, métodos que retornam a média, variância e desvio padrão das velocidades dos carros e das distâncias entre dois carros adjacentes.

14.5d)

Com 10 carros, probabilidade de reduzir a velocidade de 0.5 e tamanho de pista 100, engarrafamentos ocorrem com mais frequência quando a velocidade máxima é de 1. Com velocidade máxima de 2, lentidões ocorrem com frequência, mas desaparecem rapidamente também. Não chega a formar engarrafamento. Com 5, engarrafamentos são mais raros, mas, quando ocorrem, levam um tempo para desaparecer.

Com 20 carros, mesma probabilidade de redução de velocidade e comprimento de pista, há lentidões constantes quando a velocidade máxima é de 1, mas engarrafamentos são raros. Com velocidade máxima de 2, pontos de lentidão são raros e, quando ocorrem, se dissipam rapidamente. Com velocidade máxima de 5, um engarrafamento se formou na pista e nunca se dissipou, o foco apenas "se moveu" conforme o tempo passou.

Tanto com 10 quanto com 20 carros, probabilidade de redução de velocidade de 0.1 e comprimento da pista de 100, a diferença para quando a probabilidade é de 0.5 é que lentidões e engarrafamentos são ainda mais raros e, quando ocorrem, são menores e/ou se dissipam mais rapidamente para os três valores de velocidade máxima testados (1, 2 e 5).

14.5e)

Quando a probabilidade de redução de velocidade é de 0.8, engarrafamentos e pontos de lentidão ocorrem com muito mais frequência do que quando é de 0.2 e levam bastante tempo para se dissiparem, quando se dissipam.

14.5f)

Pudemos perceber que, como qualquer regra que adicione possibilidades para os carros diminuírem a velocidade, a regra do item f deixa a simulação mais suscetível à lentidões e engarrafamentos.

14.5g)

Para duas vias, os carros tem uma possibilidade a mais para evitar uma diminuição de velocidade, por tanto, a fluidez da simulação tende a aumentar se comparada com as simulações de apenas uma via. Obviamente que o mero fato de haver mais espaço para carros também aumenta a fluidez da simulação.

14.5h)

A regra do item h foi implementada da seguinte forma: Os veículos com índices pares são considerados de um tipo e os ímpares de outro. Os ímpares tem velocidade máxima igual à metade da velocidade máxima dos ímpares. Assim como no item f, a nova regra impõe reduções de velocidades nos veículos. Por tanto, para uma mesma proporção de veículos, tamanho de pista e velocidades máximas, a simulação com os dois tipos de veículos fica mais suscetível à lentidões, devido aos veículos mais lentos. As distribuições de distância entre os veículos e velocidade tendem a ser menores como um todo, a fluidez dos veículos mais lentos também tende a ser menor do que a dos veículos mais rápidos. E a fluidez geral da simulação também diminuí.