AirShuttle - Transfer em aeroportos

Turma 4 Grupo F

24/04/2019

Afonso Sá – up201604605@fe.up.pt

André Serralheiro – up201604566@fe.up.pt

Carlos Vieira – up201606868@fe.up.pt

Índice

Descrição do tema 3

Formalização do problema 4

* Dados de entrada 4
* Dados de saída 4
* Restrições 4
* Função Objetivo 5

Solução Implementada 6

* Dijkstra 6
* Fluxo Máximo 6

Casos de utilização 7

Dificuldades 8

Conclusão 8

Descrição do tema

A empresa AirShuttle presta serviços de transfer entre o aeroporto Francisco Sá Carneiro e hotéis, ou outros locais da região, por um preço bastante acessível.

Para o efeito dispõe de um certo número de carrinhas, uma ou mais, com capacidade para transportar um certo número de passageiros cada. Ao viajar para o porto, os passageiros têm a opção de realizar uma reserva do serviço pela Internet, indicando hora de chegada do voo, e destino para onde desejam ir.

Dado um conjunto de pedidos de serviços a prestar num determinado dia, e respetivos destinos, a empresa deve elaborar o seu plano de deslocações. A ideia é reunir o maior número possível de passageiros por deslocação, de forma a evitar que passageiros que chegaram mais cedo fiquem muito tempo à espera dos próximos.

Primeira Parte - Uma carrinha

Primeiramente no problema que vamos abordar a empresa tem uma só carrinha, como tal, de modo a maximizar a quantidade de deslocações estas devem ser breves.

De tal modo, ordenamos os passageiros numa lista de espera em ordem da sua chegada e criamos um grupo de passageiros de forma a que a primeira pessoa não espere mais de uma hora pelo início da viagem. Quando a carrinha estiver de novo no aeroporto fazemos o mesmo processo com a lista atual, assim o passeiro na lista de espera há mais tempo, esta o mínimo de tempo possível no aeroporto. Se os percursos tiverem no máximo uma hora, apenas nos casos de sobrelotação pode um passageiro esperar mais que o tempo estipulado.

Segunda Parte – Frota de carrinhas

Na segunda parte a empresa possui uma frota de carrinhas, como tal as viagens efetuadas por cada carrinha podem ser maiores, uma vez que há mais carrinhas para preencher o horário.

Assim, o tempo de espera máximo para futuros passageiros pode ser diminuído, para 30 minutos. Seguindo a mesma logica da primeira parte, exceto tendo em conta os destinos dos passageiros, podendo agrupa-los de forma mais eficiente.

Formalização do problema

Dados de entrada:

G (V, E) – Grafo Não Dirigido Pesado

V – Vértices, representam paragens entre o caminho realizado pela carrinha. Estas paragens são o aeroporto, hotéis e caminho predefinidos.

* P – Quantidade de passageiros que pretendem ir para essa paragem.

E – Arestas, são o caminho a ser percorrido entre vértices.

* T – Peso da aresta, que é medido em minutos (Tempo)

I – Vértice inicial, indica o local onde o caminho vai ser iniciado (Aeroporto).

Dados de saída:

Os dados de saída são todas as paragens pelo qual a carrinha passa durante a viagem, a quantidade de tempo que esta demorou, bem como a quantidade de pessoas transportadas.

Caminho percorrido: {Vi}, i = 1, …, n ; n≠0

Tempo da viagem: (soma do tempo de cada arresta percorrida)

Quantidade de passageiros:

Restrições:

Em relação à viagem, na primeira parte, há a restrição de tempo de viagem, sendo este uma hora e para a segunda parte, quatro horas.

Quanto à quantidade de pessoas a serem transportadas numa carrinha de uma só vez, a restrição é de 10 pessoas, sem contar com o condutor, como tal, durante uma viagem não é possível transportar mais do que 10 pessoas ao mesmo tempo.

A viagem acaba sempre quando se chega de volta ao aeroporto.

Função Objetivo:

De modo a otimizar a resolução do problema vamos necessitar que as viagens sejam as mais curtas possíveis, tanto em tempo como em distância, e com o maior número de passageiros transportados. Como tal a função objetivo deste problema requer a otimização de:

, de tal modo queremos maximizar o

, logo queremos o minimizar o

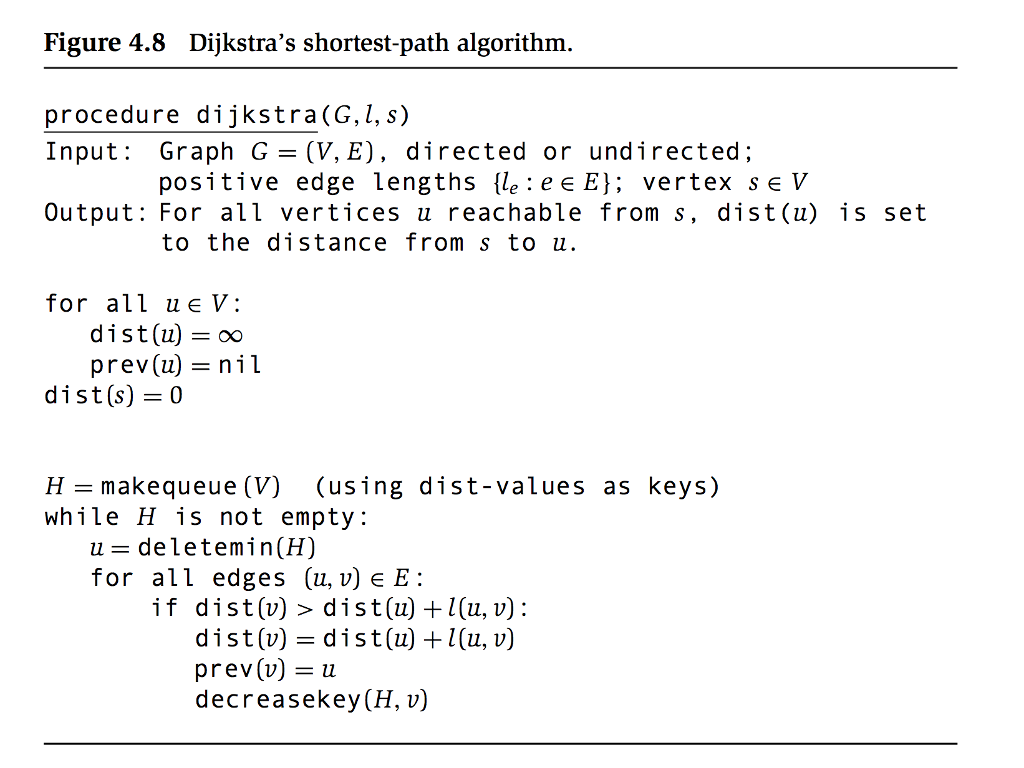
Solução Implementada

Algoritmos a utilizar:

Os algoritmos a implementar na resolução do problema serão:

* Dijkstra: Este algoritmo vai ser implementado de modo a obter o caminho mais curto, de tal modo obtendo assim o caminho mais rápido e maximizando a eficiência de cada transporte.

Como o grafo que é estudado é pesado é então necessário usar a variação gananciosa do algoritmo de Dijkstra, assim é possível obter uma maximização da eficiência em cada passo. O algoritmo possui então um tempo de execução de .

Exemplo em pseudo-código:

Aliado a este algoritmo, vamos usar um outro algoritmo de fluxo máximo, de modo a obter o maior número de passageiros em cada viagem. Obtendo assim a função objetivo de menor caminho e maior número de passageiros.

Casos de utilização

Ao serem realizadas as marcações a empresa guarda os dados que interessam para a viagem, o hotel de destino, as estradas a serem percorridas e o tempo de viagem até ao mesmo. De tal modo o nosso programa necessita de realizar:

* Leitura de dados de ficheiros relativos aos caminhos e passageiros;
* Escolha do melhor percurso em termos de tempo de viagem, em relação a uma carrinha ou uma frota;
* Escolha do melhor percurso em termos de clientes transportados, em relação a uma carrinha ou uma frota;
* Visualização através do GraphViewer dos caminhos entre o aeroporto e hotéis;
* Visualização do melhor percurso através do GraphViewer aliado com o openstreatmap.

Dificuldades

A nossa principal dificuldade foi a escolha de um algoritmo que realizasse as tarefas pretendidas, uma vez temos um grande número de variáveis que vão todas influenciar a escolha do percurso a ser realizado. Como não há nenhum algoritmo que tenha em conta todas essas variáveis, o tempo de viagem, tempo de espera do cliente e quantidade de clientes a transportar foi-nos difícil subdividir o problema de modo a encontrar algoritmos que nos ajudassem na escolha do caminho ideal.

Como tal, apostamos, por agora, na escolha do caminho mais rápido, sendo que temos de escolher ainda o algoritmo que melhor se adeque para ter em conta o transporte máximo de passageiros.

Conclusão

O nosso trabalho, por enquanto, funciona melhor para a segunda parte do programa, uma vez que a espera dos passageiros é pequena, podemos eliminar a necessidade de transportar sempre o máximo de passageiros, uma vez que há uma grande quantidade de carrinhas a realizar transportes.

No entanto, pretendemos conseguir resolver o problema de modo a agrupar os passageiros mais de uma forma mais eficaz. De tal modo pretendemos implementar um método para dar prioridade a quem está à espera.

Esforço de cada elemento

Afonso Sá - %

André Serralheiro – %

Carlos Vieira – %