

**TRANSPORTES**

**MEI**

**(04/05)**

**Módulo prático**

## Planeamento de Transportes

A empresa RM comercializa e distribui artigos de casa de banho para edifícios em construção. Uma vez por semana as encomendas acumuladas no armazém localizado em Leeds são analisadas com o objectivo de planear as suas entregas pelos clientes. A empresa possui 5 camiões de 40 Toneladas. As entregas a efectuar na próxima semana são as seguintes:

Nº	Local	Encomenda	Tempo Descarga (min)	Horário	
				Abertura	Fecho
1	Manchester	3.000	30	8.00	16.00
2	Blackpool	31.500	45	8.00	16.00
3	Norwich	16.500	30	8.00	16.00
4	Hull	6.000	30	8.00	12.00
5	Dover	4.500	60	8.00	16.00
6	Brighton	6.750	30	8.00	16.00
7	Portsmouth	3.750	30	8.00	16.00
8	Oxford	6.000	30	8.00	16.00
9	London	7.500	30	8.00	12.00
10	Glasgow	9.000	30	8.00	16.00
11	Edinburgh	5.250	30	8.00	16.00
12	Chelmsford	18.000	60	10.00	12.00
13	Luton	3.000	15	8.00	16.00
14	Cardiff	6.750	30	8.00	16.00
15	Plymouth	11.250	60	8.00	16.00
		138.750			

Os veículos saem do armazém/depósito a partir das 7.00 e devem, após a distribuição voltar ao depósito. Os condutores param 1 hora para almoço após as 12 horas. A velocidade média é de 70 Km/hora. Admita distâncias em linha recta e um factor de correcção de 1,2.

## Planeamento de Transportes

### Exemplo 1

Considere 10 cliente, cada com uma procura de 2 ton. Os veículos tem uma capacidade de 10 ton e podem percorrer uma distância máxima de 200Km. Suponha que a matriz de distâncias é dada pela seguinte tabela:

	O									
A	39	A								
B	20	57	B							
C	52	75	59	C						
D	55	36	62	103	D					
E	65	66	63	116	35	E				
F	53	80	35	92	70	50	F			
G	60	50	78	62	86	113	102	G		
H	36	49	50	27	79	97	84	33	H	
I	46	85	34	49	96	93	53	90	58	I
J	64	30	77	105	25	60	92	76	79	110

Matriz de poupanças:

	O									
A		A								
B		2	B							
C		16	13	C						
D		58	13	4	D					
E		38	22	1	85	E				
F		12	38	13	38	68	F			
G		49	2	50	29	12	11	G		
H		26	6	61	12	4	5	63	H	
I		0	32	49	5	18	46	16	24	I
J		73	7	11	94	69	25	48	21	0

## Exemplo 2

Uma companhia tem um máximo de 4 veículos para efectuar a distribuição dos seus produtos a 11 clientes a partir de um único depósito (O). As distâncias (Km) entre o depósito e os clientes e entre cada par de clientes estão incluídas na seguinte tabela:

	O										
A	6	A									
B	4	3	B								
C	7	10	7	C							
D	3	8	5	4	D						
E	5	11	8	6	3	E					
F	8	14	12	10	7	5	F				
G	4	10	8	10	6	5	6	G			
H	5	8	8	12	8	8	9	4	H		
I	3	4	4	9	6	8	10	5	4	I	
J	8	8	9	14	11	12	13	8	4	5	J
K	8	6	8	14	11	13	15	9	6	6	2

Tabela 1 - Distâncias

- Estabeleça um plano de distribuição que minimize a distância total, se a distância máxima percorrida por cada veículo não exceder 20 Km
- Se a distância máxima permitida for aumentada para 24, qual o novo plano de distribuição
- A tabela 2 indica as cargas a serem entregues a cada cliente:

Cliente	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
Carga	3	5	12	10	4	4	9	8	3	5	6

Tabela 2 Cargas

Determine o novo plano de rotas se a capacidade de cada veículo for de 18 unidades (assuma não haver limitação de distâncias).

## **OPTRAK**

Sistema de Planeamento de cargas e de encaminhamento de veículos que combina algoritmos complexos com um interface gráfico, flexível em ambiente Windows.

Usa informação acerca de: rede de estradas, frota de veículos, clientes e depósitos, condutores, produtos destinados a entregas e/ou recolhas.

Um projecto é um conjunto de dados usados pelo Optrak que permitem gerar conjunto de viagens. É possível guardar no computador vários projectos diferentes mas só é possível usar um de cada vez. Os ficheiros relativos ao mesmo projecto estão todos na mesma directoria.

### **1- Utilização:**

**Fich | Abre | “Cria novo directório projecto”**  
**c:\Otrak\proj1**

### **2 - Os dados relevantes são:**

**Tempos Abertura** - tempos de abertura dos depósitos e clientes -espaços de tempo disponíveis para cargas/descargas

**Taxas Carga/Descarga** - tempo necessário para efectuar cargas/descargas de um determinado cliente/depósito - tempos de carga e descarga por unidade de peso e/ou volume em segundos

**Produtos** - produtos disponíveis para entrega/recolha nos clientes: nome, peso unitário, volume unitário

**Depósitos** - Origem/Destino de todas as viagens. Características: código, janela, limitações a veículos, localização, tempo de check-in, taxas de carga/descarga, nome, endereço, telefone, etc.

**Clientes** - informação dos clientes: código, janelas, limitações a veículos, localização, tempo de check-in, taxa carga/descarga, depósito, nome, localização, características, etc

**Encomendas** - produtos a serem distribuídos a um cliente: nome cliente, código encomenda, tempo mais cedo e mais tarde, depósito, peso, volume, etc

**Veículos** - código, tipo, capacidade (volume e peso), origem (depósito), características do veículo (matricula, etc).

**Condutores** - informação em 2 fases: genérica (em resolve|restrições) - aplicada a todos os condutores (ex: regulamentação) e específica de um condutor (em mapa condutores) que inclui nome, tempo disponível, shifts, disponibilidade para turnos nocturnos, etc

### **3 - Rede de estradas**

- visualização da rede: **ver | caminhos**

- operações com tradução gráfica

- **dados | clientes | ligações**

- manipulação da rede: **Zoom, Centro, Escala, Pesq**

**4 - Data de base** - período que compreende o intervalo de tempo das operações de distribuição:

**Opções | Ambiente | Data base**

**Resolve | Período**

Estas 2 datas devem coincidir

**5 - Optimização** - optimização das cargas e percursos depende das restrições:

**resol | restrições**

- . dias viag - dias disponíveis para efectuar as entregas
- . Visitas viag. - nº máximo de visitas / viagem
- . Encom viag - nº encomendas / viagem
- . trab viagem - nº máx. de horas de trabalho / semana
- . Distancia total - distância máxima percorrida por viagem
- . distancia pri-ultim - distância máxima entre 1ª e última visita
- . distancia inter-visit - distância máxima entre 2 visitas consecutivas
- . duração turno - duração máxima do turno
- . condução turno - tempo máximo de condução diária
- . trabalho turno - tempo máximo de horas trabalho diárias
- . inter turn - tempo máximo de descanso
- . pausa- tempo: mínimo de intervalo para refeição
- . pausa após condução - nº máximo de horas de condução diárias
- . pausa após trabalho - nº máximo horas seguidas de trabalho

**6 - Construção automática de viagens:**

**Resolve | optimiza | optimiza**

**7 - Visualização de fretes**

**Viag | directori**

**Viag | Directori + Plano**

**Viag | Directori + caminhos**

Visualização gráfica dos fretes

**Ver | caminhos**

Visualização da distribuição do trabalho dos condutores em histograma

**Viag | histograma**

**8 - Relatórios** - impressão de relatórios dos dados elementares e/ou dos fretes gerados

**Relatorio**



## EXEMPLO

Empresa com o depósito localizado nas Taipas pretende planear a distribuição das várias encomendas pelos seus clientes.

### DADOS:

Depósito:

Localização do depósito: Taipas, Guimarães

Tempo de check-in: 15 min

Tempo de abertura: 07:00 às 18:00

Tempos carga/descarga: 90/90 (por unidade volume)

Clientes e encomendas:

Localização: Braga (6 frig. + 2 Hifi), Guimarães (2 frig + 4 Hifi + 5 TV + 6 Videos) ,  
Amarante (2 Hifi + 15 TV), Póvoa Lanhoso (4 frig +2 TV), Viana do Castelo (4 frig + 2  
Hifi + 8 TV + 2Videos), Chaves (2 frig + 4 Hifi + 5 TV).

Tempos abertura (TA): 08:00 às 12:00; 14:00 às 19:00

Tempos carga/descarga (TCD): 180 / 180 (por unidade volume)

Produtos:

Frig. : 2.0 unidades volume

TV : 0.5 “

Vídeo : 0.3 “

Hifi : 1.0 “

Veículos

4 veículos; capacidade: 40 unidades volume; 100 unidades de peso

Condutores: 4 condutores

Procedimento:

1. Abrir novo projecto

Fich | Abre *c:\optrak\proj1*

Título Projecto: *Projecto1*

Rede: *base9512*

2. Visualização da rede

Ver | Caminhos

Escala : toda a rede

Zoom: Minho-Douro

Opções | Rede | fundo

3. Dados

Definir:

- TA

- TCD

- Depósito

- Clientes
- Produtos
- Encomendas
- Veículos
- Condutores

#### 4. Optimizar

- ver restrições Resol | restrições
- verificar período Resol | período
- otimizar Resol | optimiza | optimiza

#### 5. Visualização das rotas