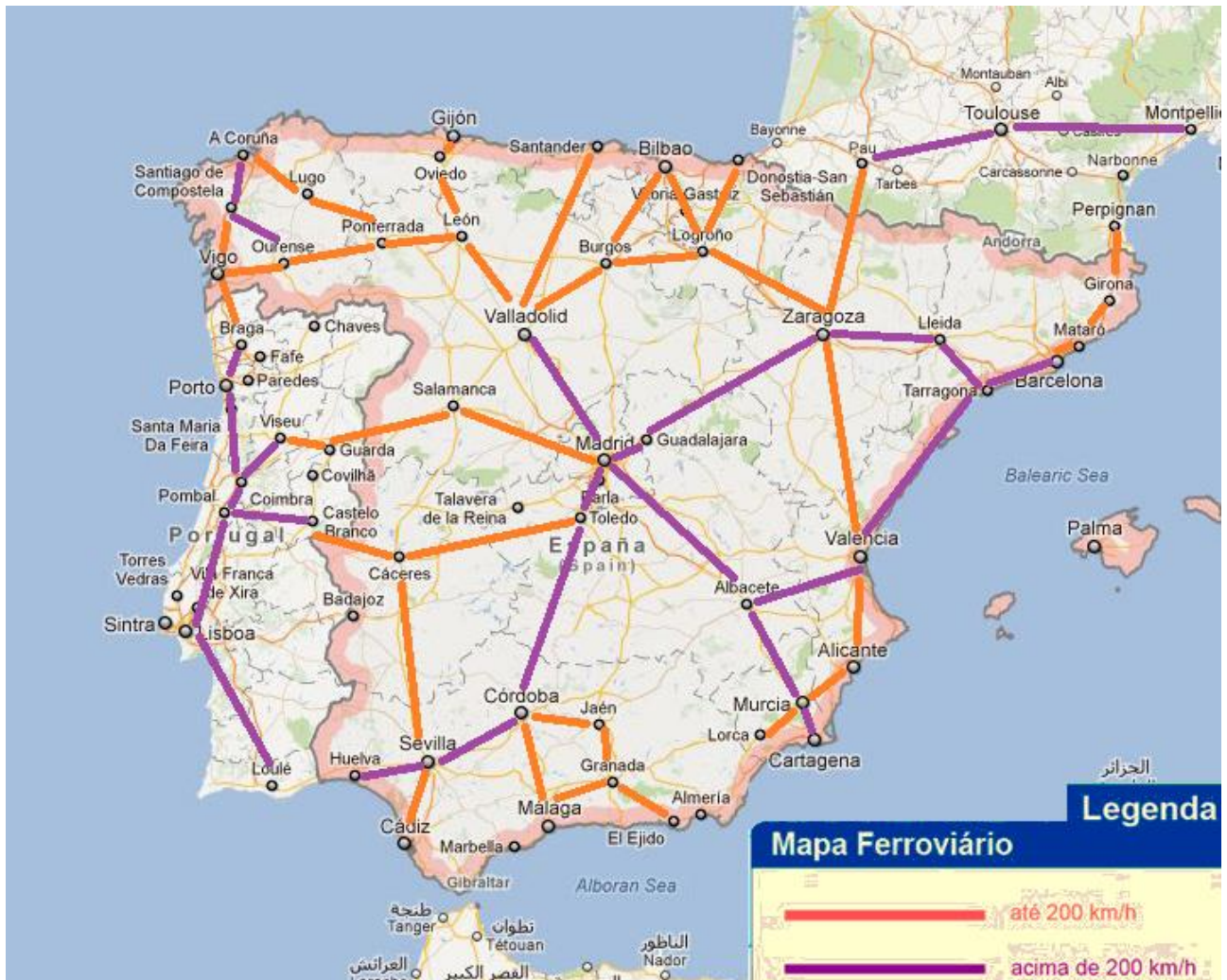


## REDE DE TRENS ENTRE CIDADES

A RENFE - Rede Nacional Ferroviária de Espanha - deseja fornecer aos seus usuários um aplicativo móvel que permita verificar os caminhos entre cidades, através de viagens de trem. Para tanto, um arquivo texto contendo nomes de cidades, distância entre elas e tempo de percurso.

Esse arquivo se chama GrafoTremEspanhaPortugal.txt e deve ser complementado com as cidades e ligações que faltam, tomando o mapa abaixo como fonte de informação e consultas ao Google Maps para conhecer as distâncias e tempos de percurso.



Também existe o arquivo cidades.txt, cujo conteúdo é: índice da cidade na matriz de adjacência, nome da cidade, coordenada x em porcentagem de tela e coordenada y em porcentagem de tela. Use as porcentagens para definir as coordenadas físicas (pixels) na tela do aplicativo, em relação ao tamanho real (pixels) da imagem do mapa.

Deseja-se que seja possível executar as operações abaixo:

1. Incluir novas cidades e suas ligações com outras cidades, além da distância e tempo de percurso de cada ligação.
2. Encontrar um roteiro entre uma cidade A e uma cidade B, fornecendo a distância total, o tempo estimado total de percurso.

Para realizar as operações, deve-se criar uma matriz de adjacências, representando o grafo (como o apresentado no mapa acima) com as cidades e seus dados de ligações. Em seguida, deve-se usar o método de Dijkstra para a operação 2 e, para a operação 3, backtracking e pilhas para encontrar as possíveis soluções.

		0	1	2	3	4	5
		Albacete	Alicante	Bilbao	Guarda	Leon	Nilce
0	Albacete						
1	Alicante						
2	Bilbao						
3	Guarda						
4	Leon						
5	Nilce						

Dentro de cada célula não vazia da matriz de adjacência, armazenar os dados de distância e tempo de percurso entre a cidade de origem e a cidade de destino.

Os dados das cidades devem ser armazenados em uma tabela de hash com a técnica Bucket Hash, que utilize a lista ligada da classe ListaSimples desenvolvida por nós em Estrutura de Dados I para armazenar os dados da posição determinada pela função de hash. Use o nome da cidade como chave de cálculo da posição de hash. Novas cidades devem ser incluídas na tabela de hash.

Quando terminar a execução do aplicativo, salve os dados nos arquivos originais, para o caso de se ter incluído novas cidades e novas ligações.

Ao encontrar um caminho, desenhar as linhas retas ligando as cidades envolvidas no resultado, além de listar a sequência do caminho no quadro de resultados. Nesse quadro, também informar a distância e o tempo totais de percurso.

Sugestão de layout de tela:

De  

Para  



Resultados

### IMPORTANTE

- Trabalho feito **em dupla**;
- Desenvolver para dispositivo móvel usando a linguagem à sua escolha;
- Comentar adequadamente o programa e o código programado;
- Nomear os identificadores de forma adequada;
- No início dos arquivos fonte, digitar comentário com os RAs e nomes dos alunos;
- **Relatório de desenvolvimento** deve ser feito num arquivo cujo nome é:  
RA1\_RA2\_RelatorioProjetoED.PDF  
(exemplo: 18101\_18192\_RelatorioProjetoED.pdf);
- O relatório **deve** ser entregue em formato PDF;
- Entrega: **04/12/2019 até as 13h50**, pelo Google Classroom;
- Material a ser entregue: arquivos **do projeto e PDF compactados em um único arquivo, cujo nome será** RA1\_RA2\_ProjetoED.rar (18101\_18192\_ProjetoED.rar, por exemplo).