Estruturas de Dados e Algoritmos

Folha de exercícios número 3

2000/2001

Os dados dos programas que vai implementar representam peças do jogo Tetris. Cada quadrado é dado pelas coordenadas x e y do seu canto inferior esquerdo. Por exxemplo, uma determinada peça P_1 é dada da seguinte forma

```
5
0,0
0,1
0,2
1,0
1,1
```

O primeiro inteiro é o número de quadrados.
Nos exercícios seguintes implementações aconselha-se guardar os dados (que são sempre peças) em ficheiros, por forma a facilitar a correcção dos erros e desenvolvimento dos programas.
Nota importante: Uma estrutura apropriada para representar as peças é importante para uma maior simplicidade (a que vai corresponder necessariamente um menor trabalho!) dos programas que vai escrever. Por isso, aconselha-se a começar por ler todo o enunciado e pensar em possíveis alternativas para essa representação. Em particular, pode representar-se uma peça por uma lista de coordenadas (por exemplo, em 2 vectores). Para os efeitos convenientes essa lista pode ser normalizada, por exemlo ordenando-a e somando-lhe Δx e Δy por forma a que o mínimo valor de x e de y sejam 0.

1. (Arte) Desenhe a peça P_1 (sem representar os eixos).
2. (Programa) Dados: duas peças P e Q. Pretende-se saber se as duas peças são idênticas e estão “na mesma posição”, no sentido em que P pode ser deslocado de $(\Delta x, \Delta y)$ por forma a se sobrepor exactamente a P_2. Exemplo: para os dados (desenhe as peças!)

```
5
0 0
0 1
0 2
1 0
1 1
5
-1 0
-1 -1
-2 1
-2 -1
-2 0
```

a resposta deve ser

```
Sim.
```

3. (Programa) Dados: uma peça P. Pretende-se saber se se trata de facto de uma peça possível, no sentido em que deve ser possível um caminho entre um quadrado e qualquer outro (sem passar por cantos). Exemplo: para os dados (desenhe!)

```
4
0 0
0 1
1 1
1 2
```

a resposta deve ser

```
Não
```

4. (Programa) Dados: duas peças P e Q. Pretende-se saber se as duas peças são idênticas, no sentido em que P pode ser *deslocado* (translacção) e *rodado* de 90^o, 180^o, 270^o ou 0^o no sentido dos ponteiros do relógio por forma a se sobrepor exactamente a P_2. Caso afirmativo, o valor da rotação deve ser também impresso.
Exemplo: para os dados (desenhe as peças!)

```
5
0 0
0 1
1 0
1 1
1 2
5
1 1
1 2
2 1
2 2
3 1
```

a resposta deve ser

```
Sim. 270 graus
```

5. (Papel) Em termos do número de quadrados totais envolvidos (nos dados) indique a ordem de grandeza do tempo de execução de cada um dos programas que efectuou.