

# Instituto de Computação da UNICAMP

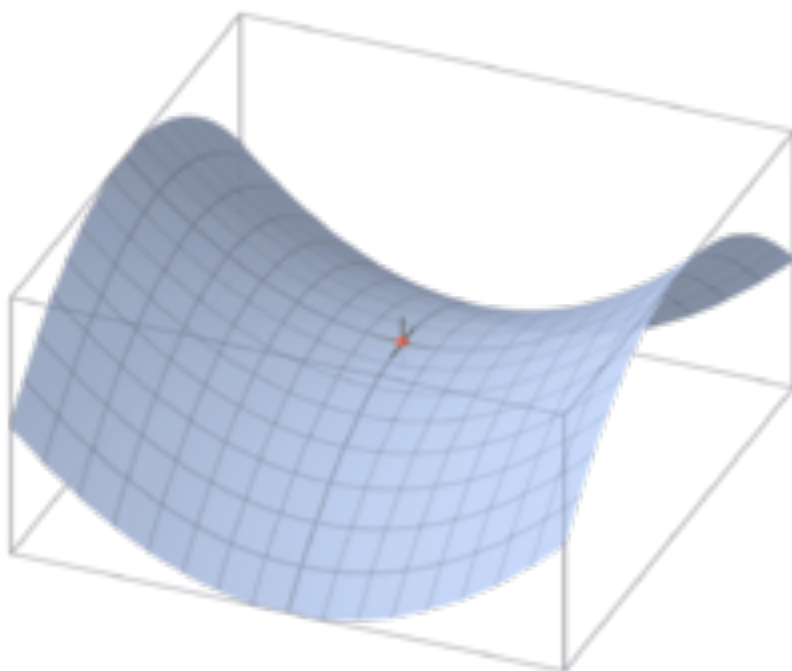
## Disciplina MC202: Primeiro Semestre de 2014

### Laboratório Nº 01

Prof. Tomasz Kowaltowski

---

Muitas aplicações matemáticas utilizam o conceito de ponto de sela de uma superfície ilustrado nesta figura (pode haver mais de um):



Um conceito análogo pode ser definido para uma matriz. Um elemento de uma matriz retangular é dito um *ponto de sela* se ele é, ao mesmo tempo, um elemento mínimo da sua linha e um elemento máximo da sua coluna. Por exemplo, dada a matriz  $a$ :

1	2	3
4	5	6
7	8	9

o elemento  $a_{2,0}$  é um ponto de sela (numerando as linhas e as colunas a partir de 0).

Uma matriz pode não ter nenhum ponto de sela ou então pode ter vários; por exemplo, a seguinte matriz tem quatro pontos de sela:

```
1 2 3 1 2 3
4 5 6 4 5 6
7 8 9 7 8 9
1 2 3 1 2 3
4 5 6 4 5 6
7 8 9 7 8 9
```

O objetivo desta tarefa é implementar um programa que determina todos os pontos de sela de uma matriz quadrada, em ordem lexicográfica de linhas e de colunas (v. mais adiante). O arquivo de entrada para o programa (*stdin*) conterá os seguintes dados:

- uma linha com um número inteiro  $1 \leq N \leq 20$  que é a ordem da matriz;
- $N$  linhas, cada uma com  $N$  inteiros que constituem a linha da matriz.

A entrada para o exemplo da matriz  $6 \times 6$  acima poderia ser:

6	Ordem
1 2 3 1 2 3	Linha 0
4 5 6 4 5 6	Linha 1
7 8 9 7 8 9	Linha 2
1 2 3 1 2 3	Linha 3
4 5 6 4 5 6	Linha 4
7 8 9 7 8 9	Linha 5

Note-se que os eventuais comentários contidos nas linhas de entrada devem ser ignorados pelo programa. A saída (arquivo *stdout*) produzida pelo programa deverá ser da forma como ilustrado a seguir para o mesmo exemplo, incluindo os índices e o valor do ponto encontrado:

Os pontos de sela da matriz são:		
2	0	7
2	3	7
5	0	7
5	3	7

ou seja, cada ponto deve ser impresso no formato "%4d%4d%4d\n" de C. A saída deve ser em ordem de linhas e, para cada linha, em ordem de colunas. Caso não existam pontos de sela, a saída deverá ser:

Os pontos de sela da matriz são:		
nenhum		

Veja os exemplos de testes para ilustrar a entrada e a saída.

### Observações:

- O programa deve ser submetido em linguagem C, padrão C99.
- O programa deve produzir, ainda no arquivo *stdout* a mensagem "Dados inválidos" quando o valor de  $N$  fornecido não obedece aos limites ou quando faltam dados.
- O programa deve devolver sempre o código de execução igual a zero, mesmo quando detecta dados inválidos (comandos `'return 0;'` ou `'exit(0);'`).
- A saída do programa deverá ser idêntica à ilustrada nos testes que acompanham a tarefa. Em particular, os caracteres acentuados devem usar a codificação *ISO-8859-1* (também conhecida como *Latin-1*) ocupando um byte cada.
- O número de operações realizado pelo programa deve ser proporcional a  $N^2$  e não deve depender do número de pontos de sela encontrados (**sugestão:** use vetores auxiliares).
- O programa pode alocar uma matriz de tamanho máximo dos dados (20×20).
- O número máximo de submissões é 10.