

Segundo Trabalho de Implementação Computacional Problema MNIST com pré-processamento auto-organizado.

1. Introdução

O(a) estudante deverá demonstrar conhecer o Mapa de Kohonen, verificando seu desempenho como etapa de pré-processamento para o trabalho anteriormente realizado.

Vamos usar a mesma base MNIST. Neste trabalho, um Mapa Auto-Organizável (Rede de Kohonen) será treinada de maneira não-supervisionada para redução de dimensionalidade. A ideia é usar uma rede bi-dimensional $N \times N$ de neurônios que recebem, cada um, todos os pixels de entrada. Ao final do treinamento do mapa, podemos usar sua saída como entrada para a rede Perceptron, que agora trabalhará em uma dimensionalidade menor. Ideias possíveis:

- A entrada da rede Perceptron é a saída dos N^2 neurônios da rede de Kohonen.
- A entrada da rede Perceptron são as coordenadas (no mapa) dos M neurônios de maior saída na rede de Kohonen. M um parâmetro a determinar.
- Outras (podem explorar alternativas, se quiserem).

2. Requisitos

a) Demonstrar um código computacional capaz de:

a1) Ler os arquivos de entrada (ou algum outro que tenha sido preparado a partir deste para facilitar a montagem da rede). Os dados propriamente ditos (quantidade e conteúdo das imagens) não deve ser modificado, para efeito de comparação, mas pré-processamento adicional dos dados é permitido.

a2) Treinar uma rede *de Kohonen* com número variável de neurônios, usando algoritmo padrão.

a3) Rotular os neurônios ao final do treinamento e testar a rede de Kohonen isolada como classificadora.

b) Uso de Kohonen como pré-processamento. Usar uma das ideias acima (e testar outras, opcionalmente) para usar a rede como pré-processamento para a rede perceptron multicamada do Trabalho 1. Verificar o desempenho da rede conjunta.

3. Regras gerais e observações

- 1) Aceitam-se trabalhos individuais ou em dupla.
- 2) Não será pré-definida uma linguagem de programação, nem a estrutura da rede. Deve-se notar, porém, que uma rede demasiado pequena terá desempenho insuficiente.
- 4) O algoritmo deve ser implementado pelo estudante. Não se deve simplesmente utilizar um simulador ou outro software já disponível (incluindo o Toolbox do MATLAB). Podem ser utilizadas bibliotecas matemáticas para as operações necessárias (operações com matrizes, etc.).
- 5) Apresentar o código, os resultados obtidos e a análise.
- 6) Prazo de entrega: 1/6. Haverá penalidade para entrega em atraso.