

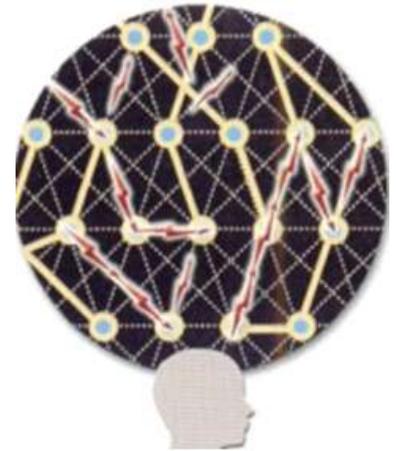


Nome: _____ Matrícula: _____

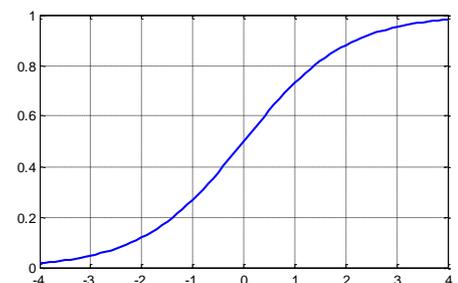
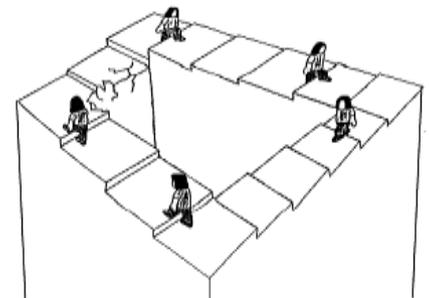
RESOLUÇÃO - 1ª PROVA ICIN 2º/2012

Questão 1 (2,0) As seguintes sentenças são Verdadeiras ou Falsas? Justifique cada resposta. (Se alguma parte da sentença é falsa, considere a sentença falsa. É necessário indicar todas as partes falsas).

- (0,5) A inferência humana utiliza apenas informações armazenadas (herdadas geneticamente) em combinação com informações sensoriais para produzir ação ou cognição. “Lembrar” é crucial para a sobrevivência, “esquecer” é indesejado. Em redes Multilayer Perceptron o esquecimento apenas ocorre enquanto a rede é treinada.
- (0,5) O ser humano consegue ler um texto em que apenas a primeira e a última letra de uma palavra estão posicionadas de forma correta. Isto ocorre por que um “dicionário” de palavras válidas foi armazenado no cérebro humano ao longo dos anos (treinamento supervisionado). A memória dissociativa retorna o padrão mais próximo de tal forma que “sopa de letras” faça algum sentido. Com a tecnologia atual ainda não é possível programar um computador para ler estes “toexos emlhadbaraos”.
- (0,5) Pessoas conseguem lidar usualmente com paradoxos. Em imagens podemos produzir paradoxos com figuras que não fazem sentido num mundo 3D, mas que são imagens 2D válidas. A interpolação de modelos previamente armazenados leva a esta contradição. O artista está, obviamente, explorando alguma característica intrínseca do nosso cérebro.
- (0,5) O neurônio biológico utiliza modulação por frequência para codificar informações (considerando-se da ausência de pulsos até uma frequência máxima suportada pelos neurônios). Em Perceptrons Multicamadas a informação é codificada de forma analógica. Se tivermos uma rede neural artificial apenas com funções de ativação sigmóides, $\frac{1}{1+e^{-s}}$, então apenas entradas e saídas positivas serão possíveis, em analogia ao neurônio biológico.



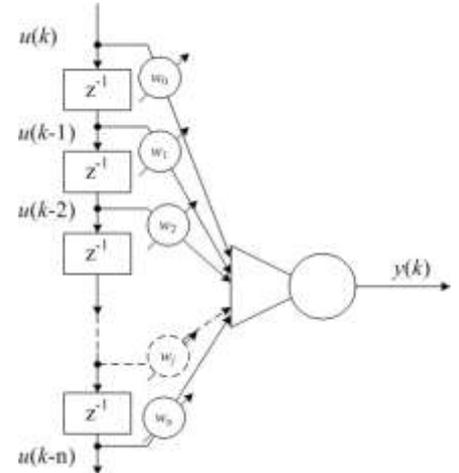
I cnduo't bvliee taht I culod aulaclyt
uesdtannrd waht I was rdnaieg.



-
- F – Informação armazenada também abrange comportamento aprendido. Além disso o esquecimento é essencial ao aprendizado (adaptação dos pesos sinápticos).
 - F – Trata-se de memória associativa (e não dissociativa)
 - V
 - F – As entradas do MLP podem ser negativas.

Questão 2: (3,0): Considerando três diferentes redes neurais artificiais, responda sucintamente:

- a) (1.0) Redes **Adaline** podem ser utilizadas para *aproximar funções de transferência lineares variantes no tempo* como modelos FIR discretos (Finite Impulse Response, ver figura). A entrada do neurônio Adaline é obtida de uma TDL (Time Delay Line) do sinal $u(k)$.



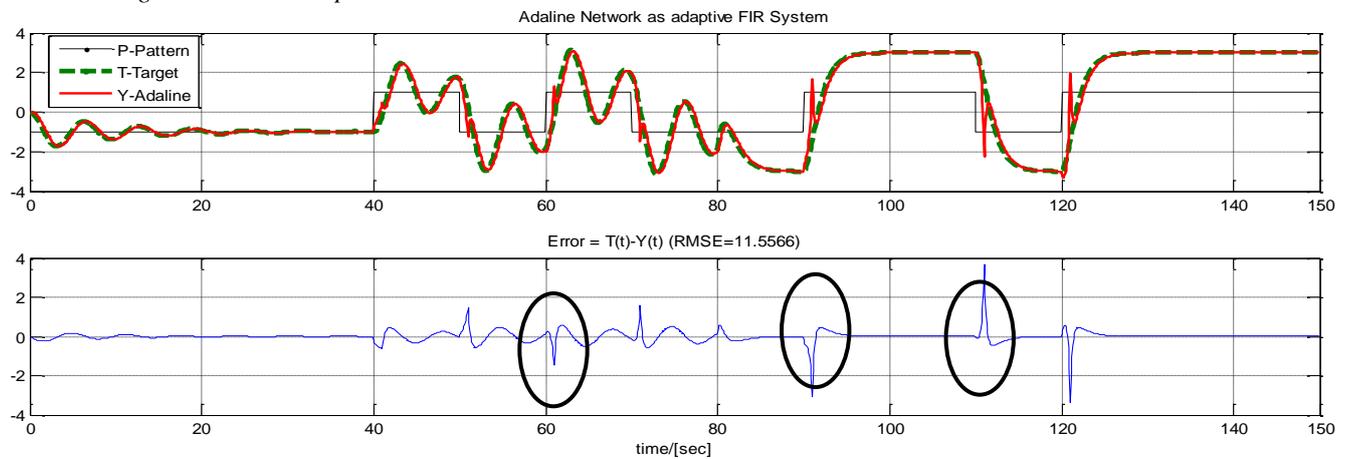
Considerando um sistema linear cujo ganho e fator de amortecimento variam de forma abrupta, em algum instante de tempo, o erro obtido apresenta picos a cada mudança do sinal de entrada. Por quê?

Por que os picos estão defasados em relação às mudanças do sinal de entrada?

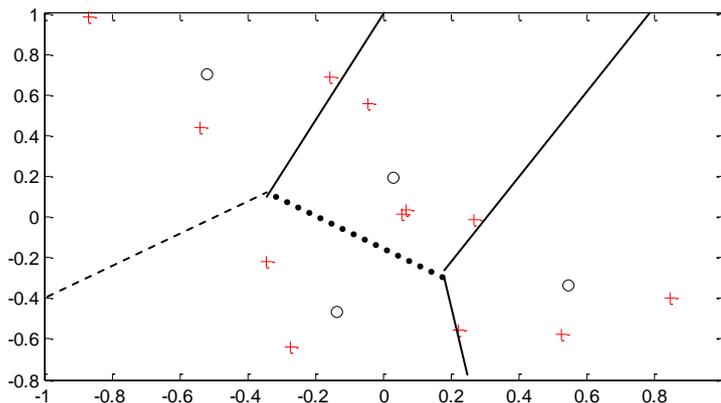
- Os picos ocorrem devido às mudanças abruptas do sinal de entrada.

Em regime permanente de $u(k)$ há um conjunto de pesos aprendidos para baixas frequências. Nos picos é necessário aprender a dinâmica de altas frequências. A transição provoca o pico de erro;

- A TDL gera atraso na resposta



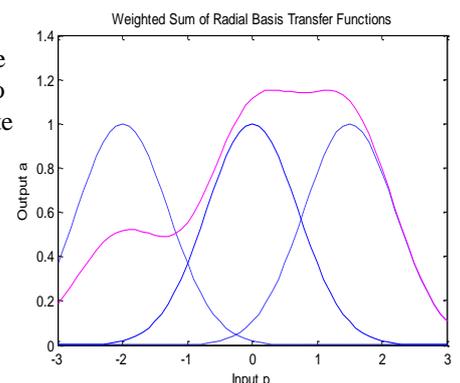
- b) (1.0) **Camadas Competitivas** podem ser utilizadas para criar vetores de código. Compressão de dados é uma aplicação típica. Na figura abaixo 12 pontos de entrada (+) foram utilizados para treinar 4 vetores de código (o), com bias = 0. Mostre as regiões no espaço de entrada que são associadas a cada vetor de código.



(1.0) Por que o procedimento de treinamento de **Funções de Base Radial** que adiciona neurônios de forma incremental não pode ser considerado ótimo em relação ao número de neurônios? Por que o treinamento das redes RBF é feito usualmente desta forma?

- Otimizar a posição de N gaussianas não é a mesma coisa que otimizar a posição de uma gaussiana quando (N-1) gaussianas já tem posição fixa.

- Computacionalmente é muito mais simples fazer o treinamento incremental.



Questão 3 (2,0): O problema do caixeiro viajante (TSP - Traveling Salesman Problem) consiste em visitar N cidades percorrendo a menor distância possível. Cada cidade é visitada uma única vez. Esboce um procedimento de solução para o TSP utilizando a heurística dos algoritmos genéticos.

- a) Defina adequadamente
 - Gen
 - Cromossomo
 - População
 - Função de custo
- b) Como é gerada a população inicial?
- c) Como é gerada uma nova geração?
- d) Como o algoritmo é finalizado?

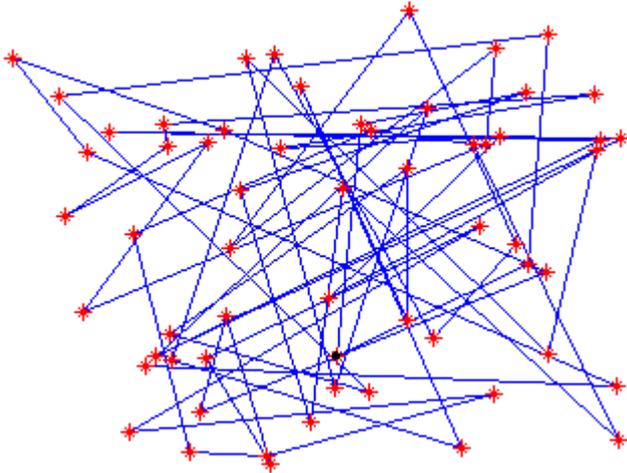


Fig. 1 – Exemplo de um caminho TSP “sub-ótimo”.

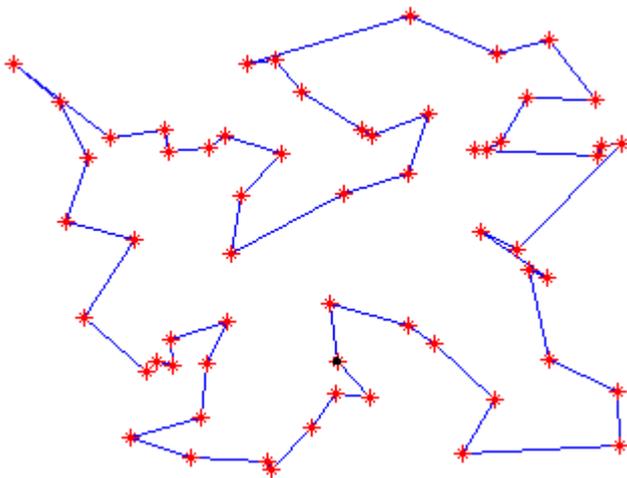


Fig. 2 – TSP – trajetória “ótima”.

- Gen: O número sequencial de uma cidade em uma rota.
 - Cromossomo: Sequência válida de cidades (cada cidade só pode aparecer uma vez)
 - População: um certo conjunto de rotas válidas
 - Função de custo: somatório da distância percorrida para a rota
- a) Como é gerada a população inicial? De forma aleatória, entre as cidades ainda não sorteadas (validade da rota).
 - b) Como é gerada uma nova geração? Cruzamento: permuta de trechos entre rotas válidas. Mutação: troca de cidades.
 - c) Como o algoritmo é finalizado? Número limite de iterações ou paralisia do treinamento. O ótimo não é conhecido!

