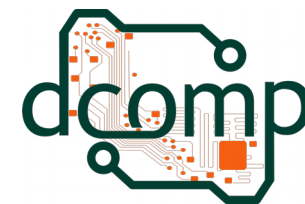




Universidade Federal do Espírito Santo
Centro de Ciências Agrárias – CCENS UFES
Departamento de Computação



Arquiteturas e Funções de Ativação

Redes Neurais Artificiais

Site: <http://jeiks.net>

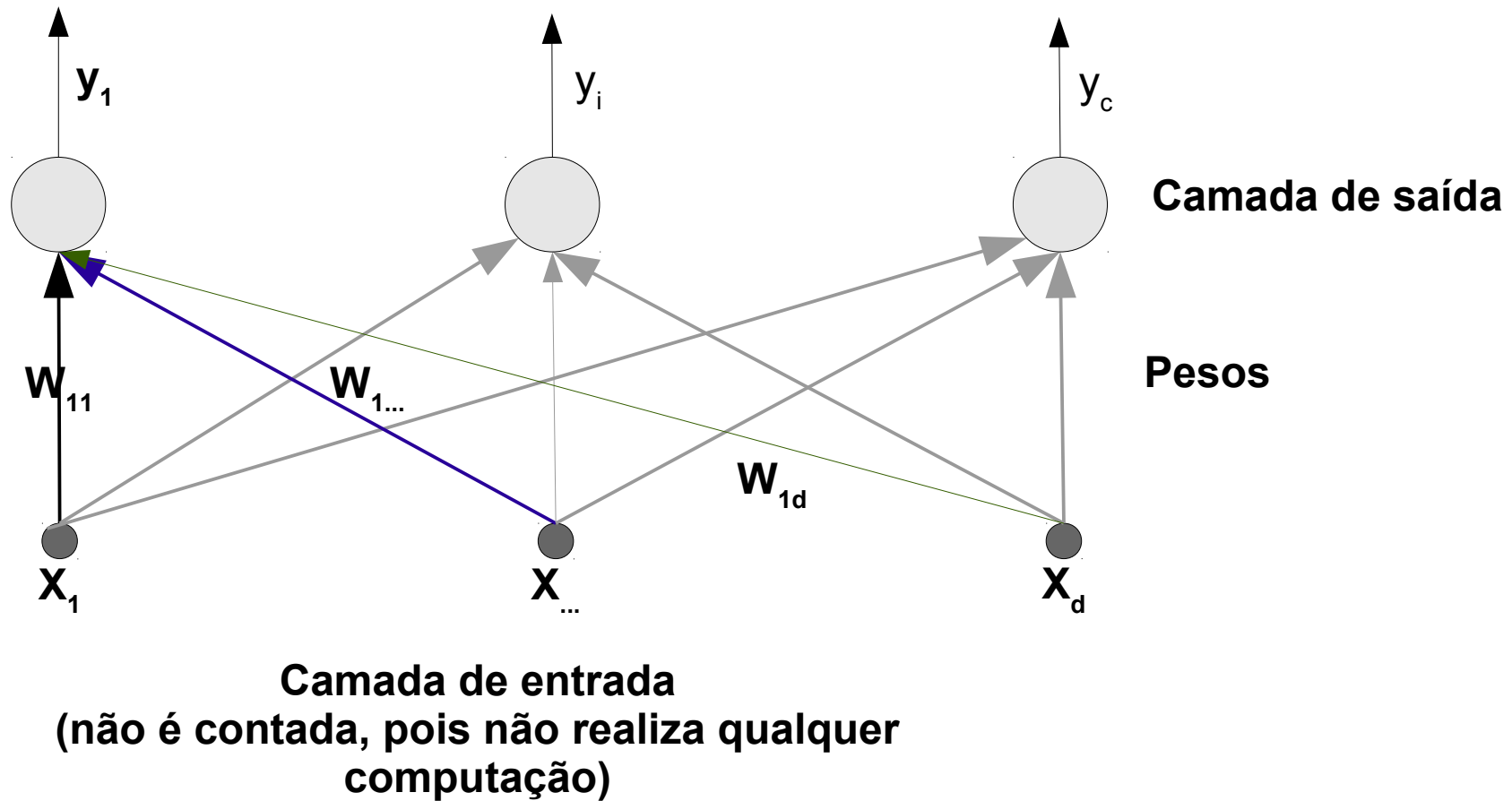
E-mail: jacsonrcsilva@gmail.com

Arquiteturas

- Arquiteturas básicas de RNAs:
 - Redes alimentadas adiante com camada única;
 - Redes alimentadas adiante com múltiplas camadas;
 - Redes recorrentes.

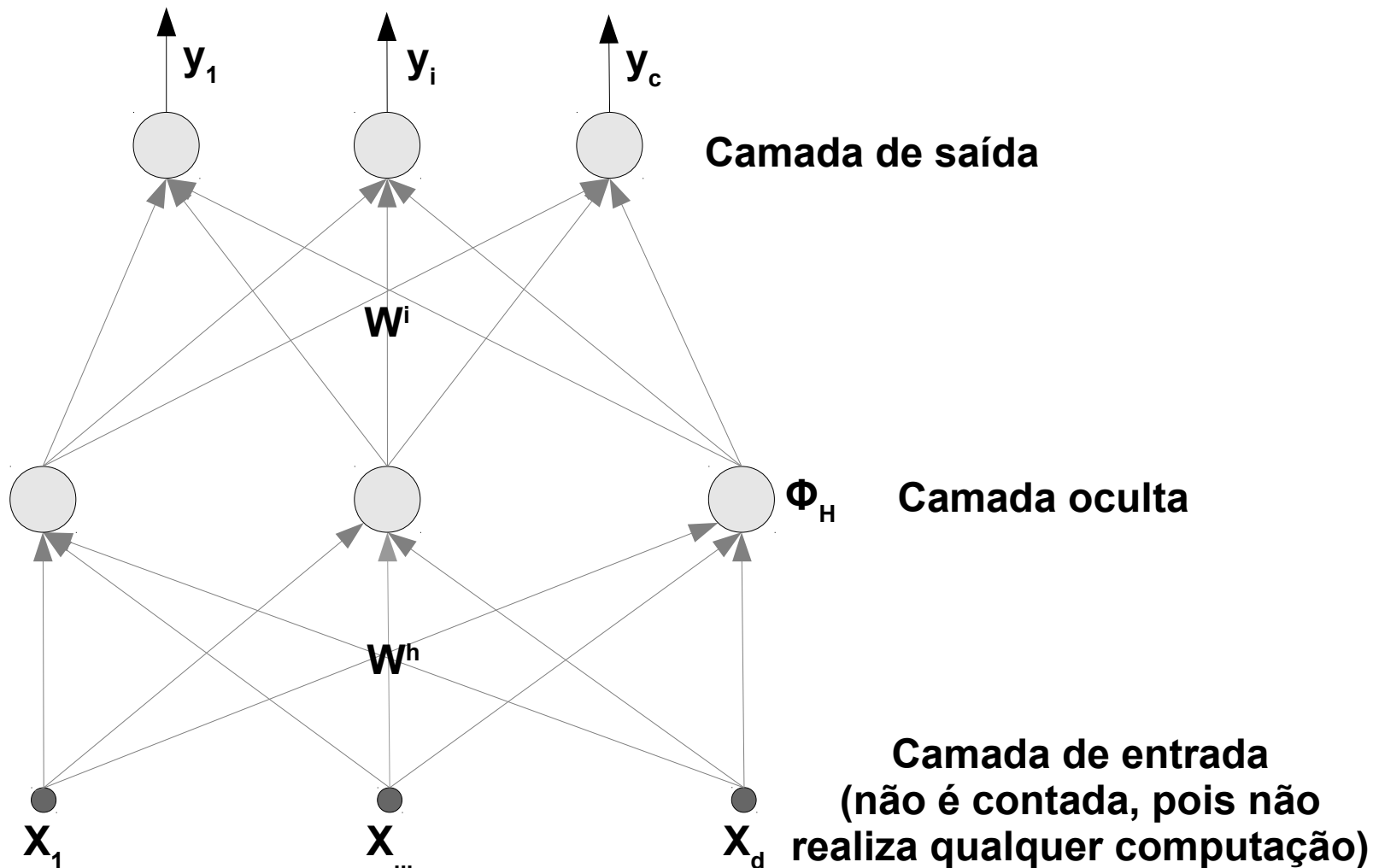
Arquiteturas

- Redes alimentadas adiante com camada única:



Arquiteturas

- Redes alimentadas adiante com Múltiplas Camadas:

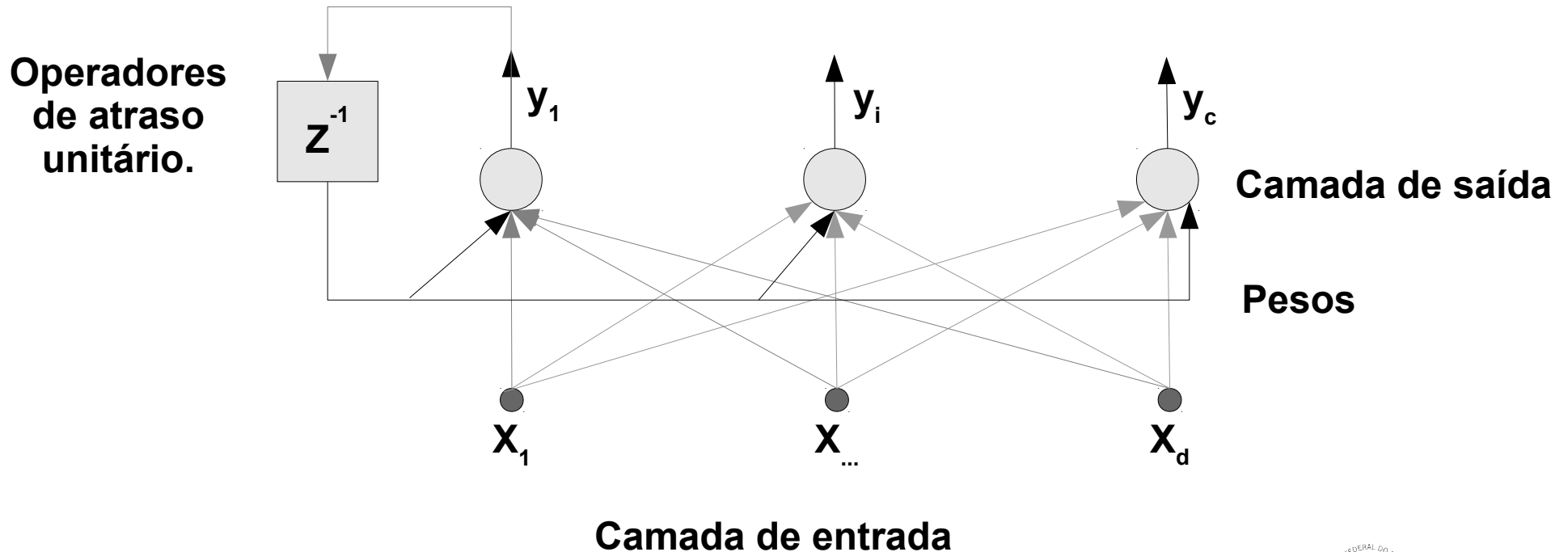


Arquiteturas

- Redes alimentadas adiante com Múltiplas Camadas:
 - Existência de uma ou mais camadas ocultas;
 - Na primeira camada oculta (Φ_H):
 - Ocorre a extração de *características* da camada de **entrada**.
 - Na segunda camada oculta (Φ_M):
 - Ocorre a extração de características das *características* já processadas pela **primeira** camada **oculta**.
 - Possui mapeamento funcional estático:
$$y = f(x) = f(\Phi_M((\Phi_H(x))))$$
- A RNA apresentada no slide anterior é totalmente conectada:
 - Cada um dos nós de uma camada da rede está conectada a todos os nós da camada adjacente.
 - Entretanto, se alguns elos de comunicação estiverem faltando na rede, a rede será considerada como **parcialmente conectada**.

Arquiteturas

- Redes Recorrentes:
 - São redes alimentadas adiante que tem pelo menos um laço de *realimentação*.
 - Possuem comportamento dinâmico:
 $y = f(x(t))$, com $t = 0,1,2,3$.



Funções de ativação

- Algumas funções de ativação:
 - Identidade (linear);
 - Limiar e Limiar simétrica;
 - Sinal;
 - Sigmoide (sigmoid);
 - Tangente hiperbólica;
 - Gaussiana;
 - Elliot;
 - Seno;
 - Cosseno.

Interpretação

Abra o Octave e vamos ver cada uma dessas funções.

- Função Identidade:
 1. crie um vetor \mathbf{x} composto de números de -1 à 1. Utilize intervalos de 0.01;
 2. crie um vetor \mathbf{y} com a função: $y = x$;
 3. veja o resultado com o comando: `plot(x,y)`;
- Função Limiar (threshold):
 1. crie um vetor \mathbf{x} composto de números de -1 à 1. Utilize intervalos de 0.01;
 2. crie um vetor \mathbf{y} com a função: $y = f(x) = \{1, \text{ se } x \geq 0; 0, \text{ se } x < 0\}$
 3. veja o resultado com o comando: `plot(x,y)`;
 4. organize o intervalo com o comando:
`axis ([X_menor X_maior Y_menor Y_maior])`.

Interpretação

- Função Limiar simétrica:
 1. crie um vetor \mathbf{x} composto de números de -1 à 1. Utilize intervalos de 0.01;
 2. crie uma variável limiar \mathbf{a} : $a = 1/2$;
 3. crie um vetor \mathbf{y} com a função:
$$y = f(x,a) = \{a, \text{ se } x \geq a; x, \text{ se } -a < x < a; -a \text{ se } x \leq -a\}$$
 4. veja o resultado com o comando: `plot(x,y)`;
 5. organize o intervalo com o comando:
$$\text{axis} ([X_menor X_maior Y_menor Y_maior]);$$
 6. veja as linhas de grade com o comando:
`grid on`;

Interpretação

- “Bloqueie” o gráfico com o comando:
`hold on;`
- Agora mude o valor de **a**;
- Faça novamente o cálculo de **y**;
- Plote no gráfico com o comando:
`plot(x, y, 'r');`
- Depois repita esses passos e plote com:
`plot(x, y, 'g');`

Interpretação

- Função de Sinal:

1. crie um vetor \mathbf{x} composto de números de -1 à 1. Utilize intervalos de 0.01;

2. crie um vetor \mathbf{y} com a função:

$$y = \text{sgn}(x) = \{1, \text{ se } x \geq 0; -1, \text{ se } x < 0\}$$

3. veja o resultado com o comando: `plot(x,y);`

4. plote uma linha em $y=0$: `line(x, x*0);`

5. organize o intervalo com o comando:

`axis ([X_menor X_maior Y_menor Y_maior]);`

6. veja as linhas de grade com o comando:

`grid on;`

Interpretação

- Função Sigmoidal:

1. crie um vetor **x** composto de números de -1 à 1. Utilize intervalos de 0.01;

2. crie uma variável **a**: $a = 1/2$;

3. crie um vetor **y** com a função:

$$y = f(x, a) = \frac{1}{1 + e^{(-2 * a * x)}}$$

4. veja o resultado com o comando: `plot(x,y)`;

5. organize o intervalo com o comando:

`axis ([X_menor X_maior Y_menor Y_maior]);`

6. veja as linhas de grade com o comando: `grid on`;

Interpretação

- Função Tangente Hiperbólica:

1. crie um vetor **x** composto de números de -1 à 1. Utilize intervalos de 0.01;

2. crie uma variável **a**: $a = 1/2$;

3. crie um vetor **y** com a função:

$$y = f(x, a) = \frac{2}{1 + e^{(-2 * a * x)}} - 1$$

4. veja o resultado com o comando: `plot(x,y)`;

5. organize o intervalo com o comando:

`axis ([X_menor X_maior Y_menor Y_maior]);`

6. veja as linhas de grade com o comando: `grid on`;

7. teste a função **tanh** do octave.

Interpretação

- Função Gaussiana:

1. crie um vetor **x** composto de números de -10 à 10. Utilize intervalos de 0.01;

2. crie uma variável **o**: `o = 2; %desvio padrão`

3. crie uma variável **m**: `mean(x); %media de x`

4. crie um vetor **y** com a função:

$$y = \left(\frac{1}{(\sigma * \sqrt{(2 * \pi)})} \right) \cdot \exp \left(-\frac{(x - m)^2}{2 * \sigma^2} \right)$$

5. veja o resultado com o comando: `plot(x,y);`

6. veja as linhas de grade com o comando: `grid on;`

Interpretação

- Função Elliot:

1. crie um vetor **x** composto de números de -20 à 20. Utilize intervalos de 0.01;
2. crie uma variável **a**: `a = 1/2; %inclinação`
3. crie um vetor **y** com a função:

$$y = \frac{\frac{x * a}{2}}{1 + |x * a|} + 0.5$$

4. veja o resultado com o comando: `plot(x,y);`
5. veja as linhas de grade com o comando: `grid on;`

Interpretação

- Função Seno:

1. crie um vetor **x** composto de números de -20 à 20. Utilize intervalos de 0.01;
2. crie uma variável **a**: $a = 1/2$; %comp. onda
3. crie um vetor **y** com a função:

$$y = \frac{\sin(x \cdot a)}{2} + 0.5$$

4. veja o resultado com o comando: `plot(x,y)`;
5. veja as linhas de grade com o comando: `grid on`;

Interpretação

- Função Cosseno:

1. crie um vetor **x** composto de números de -20 à 20. Utilize intervalos de 0.01;
2. crie uma variável **a**: $a = 1/2$; %comp. onda
3. crie um vetor **y** com a função:

$$y = \frac{\cos(x \cdot a)}{2} + 0.5$$

4. veja o resultado com o comando: `plot(x,y)`;
5. veja as linhas de grade com o comando: `grid on`;