~~Numerik~~ Neuro:

A1: 1.2 → done

1.3 → a) $H_A(B) = \sum_{i=1}^{4} B(x_i) \log_2\left(\frac{1}{A(x_i)}\right) =$

$= \frac{1}{2} \cdot \log_2(8) + \frac{1}{4} \cdot \log_2(2) + \frac{1}{8} \cdot \log_2(4) + \frac{1}{8} \cdot \log_2(8) = 2\,\frac{3}{8}$

b) $H_B(A) = 2\,\frac{1}{4}$ ← wie in a) oder von link.

c) $H_B(B) \overset{(2)}{=} H(B) = 1{,}75$

d) $D_A(B) = H_A(B) - H(B) = 2\,\frac{3}{8} - 1{,}75 = \frac{5}{8}$

$D_B(A) = 2\,\frac{1}{4} - 1\,\frac{3}{4} = \frac{1}{2}$

$D_B(B) = 0$

1.4: III $D_Q(Q) = H_Q(Q) - H(Q) = H(Q) - H(Q) = 0$

I $D_Q(P) = H_Q(P) - \underset{\min}{H(P)} \geq H(P) - H(P) = 0$

1.5 min wenn $H_C(B) = H(B) \Leftrightarrow C = B \Leftrightarrow t = \frac{2}{3}$

A2: 1.a) $y_i = \frac{e^{cu_i}}{\sum_{j=1}^{n} e^{cu_j}}$, $e^x \geq 0 \;\forall x \Rightarrow y_i \geq 0$, $\frac{x}{y} \geq 0$, if $x, y \geq 0$

$\sum_{i=1}^{n} y_i = \frac{1}{\cancel{\sum_{j=1}^{n} e^{cu_j}}} \cdot \cancel{\sum_{i=1}^{n} e^{cu_i}} = 1$

b) $y_1 = \frac{e^{u_1 \cdot c}}{e^{cu_1} + e^{cu_2} + e^{cu_3}} = \frac{e^{cu_1}}{e^{cu_1}} \cdot \frac{1}{1 + e^{c(u_2-u_1)} + e^{c(u_3-u_1)}}$

c) (i) $u_1 > u_2 > u_3$: $\lim_{c\to\infty} \frac{1}{1 + \underbrace{e^{c(u_2-u_1)}}_{\to\infty} + \underbrace{e^{c(u_3-u_1)}}_{\to\infty}} \to \frac{1}{\infty} = 0$

(ii) $u_2 > u_1 > u_3$: $\lim_{c\to\infty} \frac{1}{1 + \underbrace{e^{c\overbrace{(u_2-u_1)}^{<0}}}_{\to 0} + \underbrace{e^{c\overbrace{(u_3-u_1)}^{>0}}}_{\to\infty}} \to \frac{1}{\infty} = 0$

(iii) $u_2 > u_3 > u_1$: $\lim_{c\to\infty} \frac{1}{1 + \underbrace{\quad}_{\to 0} + \underbrace{\quad}_{\to 0}} \to \frac{1}{1} = 1$

d) (i) y_6 geht nach oben für große c und die anderen gehen nach unten; (0)

$c > 0$, $c \leq 5$: y_6, y_8 gehen nach oben, rest nach unten (0)

(kleiner u_i werden gedämpft)

(ii) $c = 0$ alle $y_i = 0{,}1$ (keine dämpfung)

(iii) y_1 steigt, alle anderen gehen nach 0. (~~kleinere~~ größere u_i werden gedämpft)

2a) $\frac{\partial E}{\partial y_1} = -t_1 \cdot \frac{1}{y_1}$, $\frac{\partial E}{\partial y_2} = -t_2 \cdot \frac{1}{y_2}$

b) $\frac{\partial y_1}{\partial u_2} \overset{(c=1)}{=} \frac{\partial}{\partial u_2}\left(\frac{e^{u_1}}{e^{u_1} + e^{u_2}}\right) = e^{u_1} \cdot (-1)(e^{u_1} + e^{u_2})^{-2} \cdot e^{u_2} = -\frac{e^{u_1}}{(e^{u_1}+e^{u_2})} \cdot \frac{e^{u_2}}{(e^{u_1}+e^{u_2})} = -y_1 \cdot y_2$

$$\frac{\partial y_2}{\partial u_2} = \frac{e^{u_2}}{e^{u_1}+e^{u_2}} - \frac{e^{u_2}}{e^{u_1}+e^{u_2}} \cdot e^{u_2} = y_2 - y_2^2 = y_2 \cdot (1-y_2)$$

c) $u_2 = w_2 \cdot x + b_2 \quad , \quad \frac{\partial u_2}{\partial w_2} = x$

d) $$\frac{\partial E}{\partial w_2} = \left(\frac{\partial E}{\partial y_1} \cdot \frac{\partial y_1}{\partial u_2} + \frac{\partial E}{\partial y_2} \cdot \frac{\partial y_2}{\partial u_2} \right) \cdot \frac{\partial u_2}{\partial w_2}$$

$$= \left(-t_1 \cdot \frac{1}{\cancel{y_1}} (-\cancel{y_1} \cdot y_2) - t_2 \cdot \frac{1}{\cancel{y_2}} \cdot \cancel{y_2} \cdot (1-y_2) \right) \cdot x =$$

$$= (t_1 \cdot y_2 - t_2 (1-y_2))x = ((\underbrace{t_1+t_2}_{=1}) y_2 - t_2)x = (y_2 - t_2) \cdot x$$

e) auf Blatt 3 wird nach einem bestimmten Punkt abgeleitet, hier allgemein.