INSTITUTO FEDERAL DE SANTA CATARINA
CAMPUS SÃO JOSÉ
COORDENADORIA DE ÁREA DE TELECOMUNICAÇÕES
ENGENHARIA DE TELECOMUNICAÇÕES

COM29008 LISTA DE EXERCÍCIOS #2 2016.2

Exercícios

1. Haykin, 4Ed: 9.1–9.31, em especial:

(a) 9.5.
(b) 9.6.
(c) 9.7.
(d) 9.10.
(e) 9.11.
(f) 9.13.
(g) 9.22.
(h) 9.29.

2. Considere um canal binário *não-simétrico* com probabilidades de transição dadas por

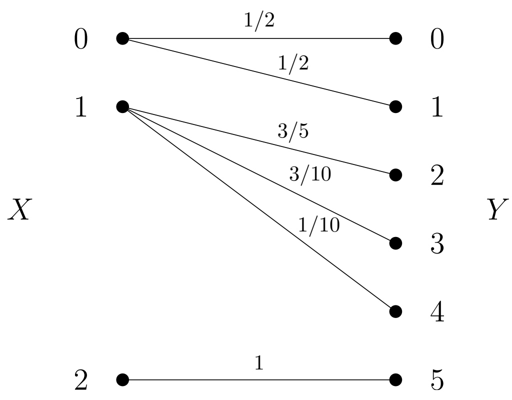
$$p_{Y|X}(0 \mid 0) = 2/3, \quad p_{Y|X}(1 \mid 0) = 1/3, \quad p_{Y|X}(0 \mid 1) = 1/10, \quad p_{Y|X}(1 \mid 1) = 9/10.$$

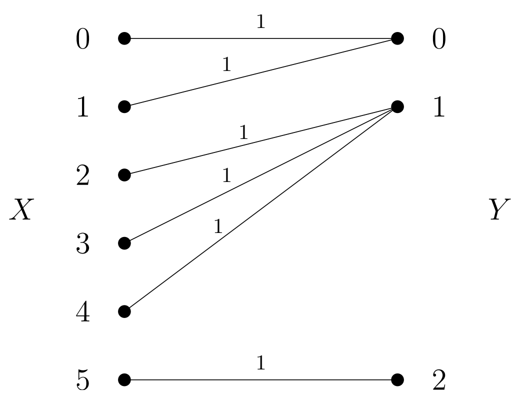
Faça a representação gráfica do canal. Supondo que $p_X(0) = 3/4$ e $p_X(1) = 1/4$, encontre:

(a) $p_Y(y)$.
(b) $p_{X|Y}(x \mid y)$.
(c) $\mathrm{H}(X)$.
(d) $\mathrm{H}(X \mid Y = 0)$ e $\mathrm{H}(X \mid Y = 1)$.
(e) $\mathrm{H}(X \mid Y)$.
(f) $\mathrm{I}(X; Y)$.

Comente os resultados.

3. Calcule a capacidade dos canais das figuras abaixo.





Para cada caso, determine uma distribuição de entrada que alcança a capacidade.

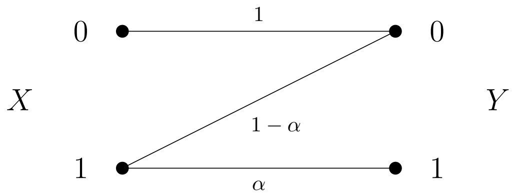
4. (a) Seja

$$\mathcal{H}(p) = p \log \frac{1}{p} + \bar{p} \log \frac{1}{\bar{p}},$$

onde $\bar{p} = 1 - p$. Mostre que

$$\mathcal{H}'(p) = \frac{d}{dp}\mathcal{H}(p) = \log \frac{\bar{p}}{p}.$$

(b) Considere o canal Z, cujo diagrama é mostrado abaixo.



Mostre que a capacidade do canal para $\alpha = 1/2$ é dada por $\mathcal{H}(1/5) - 2/5 \approx 0{,}322\,\text{bit}$. Determine também a distribuição de entrada que alcança a capacidade.

(c) O canal Z pode ser modelado algebricamente pela equação $Y = AX$, em que $A \sim \text{Bern}(\alpha)$ é independente de X. Calcule a capacidade do canal supondo que o ganho A seja conhecido pelo receptor. Compare o resultado com o item anterior.