

# 演習問題 1 (HMMによる確率計算)

隠れマルコフモデル  $M = \{\pi, P, b, E\}$  が,

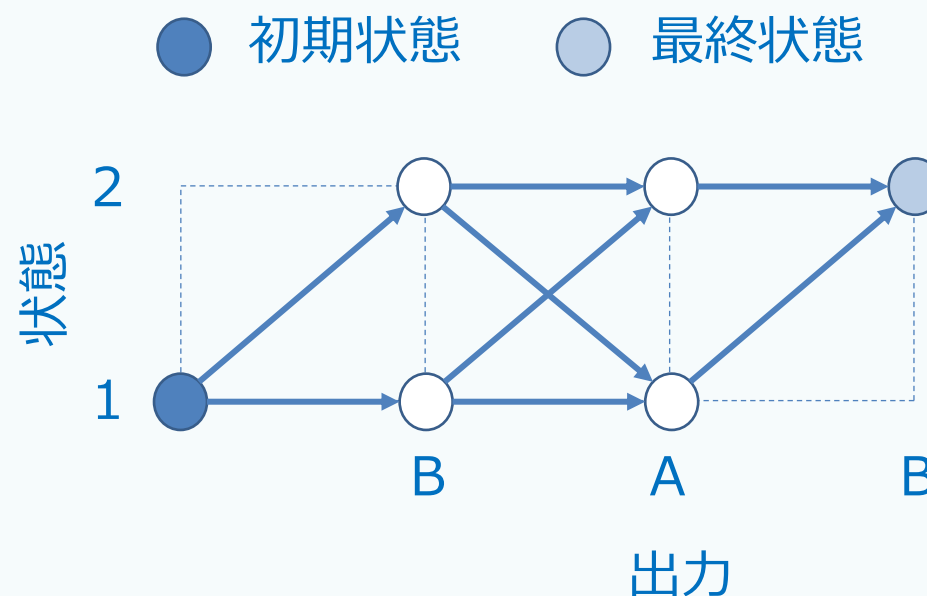
$$\pi = \begin{pmatrix} \pi_1 \\ \pi_2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1.0 \\ 0 \end{pmatrix},$$

$$P = \begin{pmatrix} p_{11} & p_{12} \\ p_{21} & p_{22} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.9 & 0.1 \\ 0.2 & 0.8 \end{pmatrix},$$

$$b = \begin{pmatrix} b_1(A) = 0.8, & b_2(A) = 0.3 \\ b_1(B) = 0.2, & b_2(B) = 0.7 \end{pmatrix}$$

$$E = \{2\}$$

で与えられるとき, 「B A B」 が生起する確率を求める.



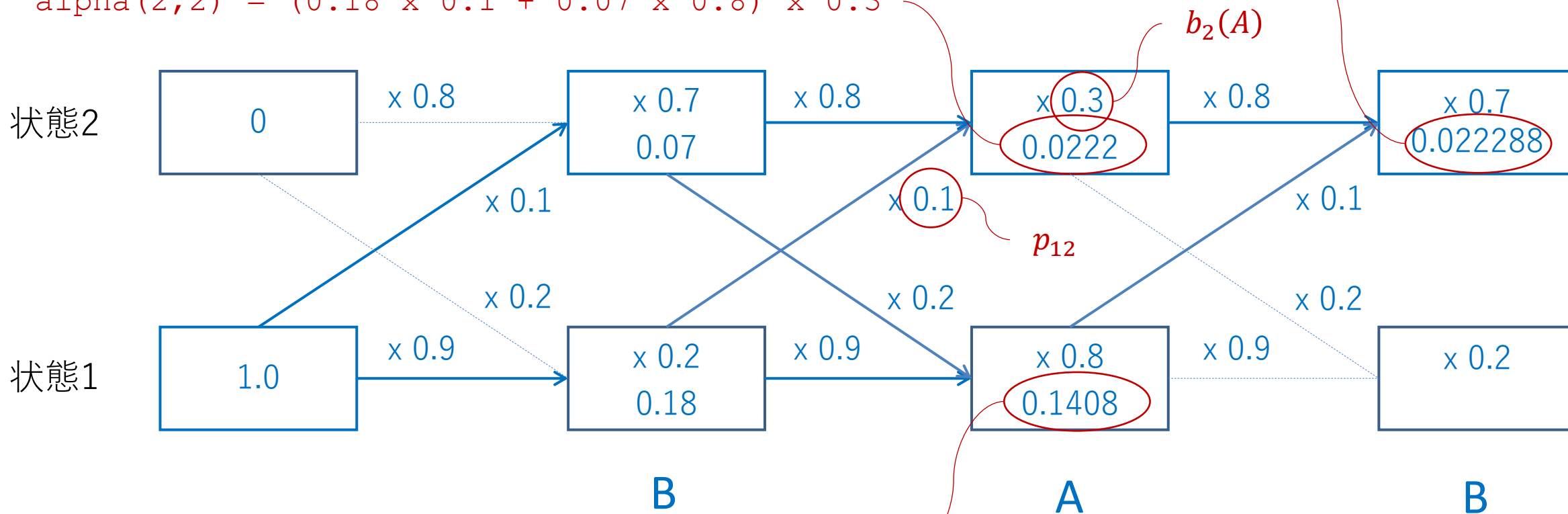
# 演習問題 1 (HMMによる確率計算)

1. BAB が生起する確率をフォワードアルゴリズムで求めよ.
2. BAB が生起する確率を最も高くする状態遷移を, ビタビアルゴリズムで求めよ. また, そのときの出力確率を求めよ.

1. トレリス上での計算過程は以下の通りである。出力確率は 0.022288 である。

$$\alpha(3,2) = (0.1408 \times 0.1 + 0.0222 \times 0.8) \times 0.7$$

$$\alpha(2,2) = (0.18 \times 0.1 + 0.07 \times 0.8) \times 0.3$$

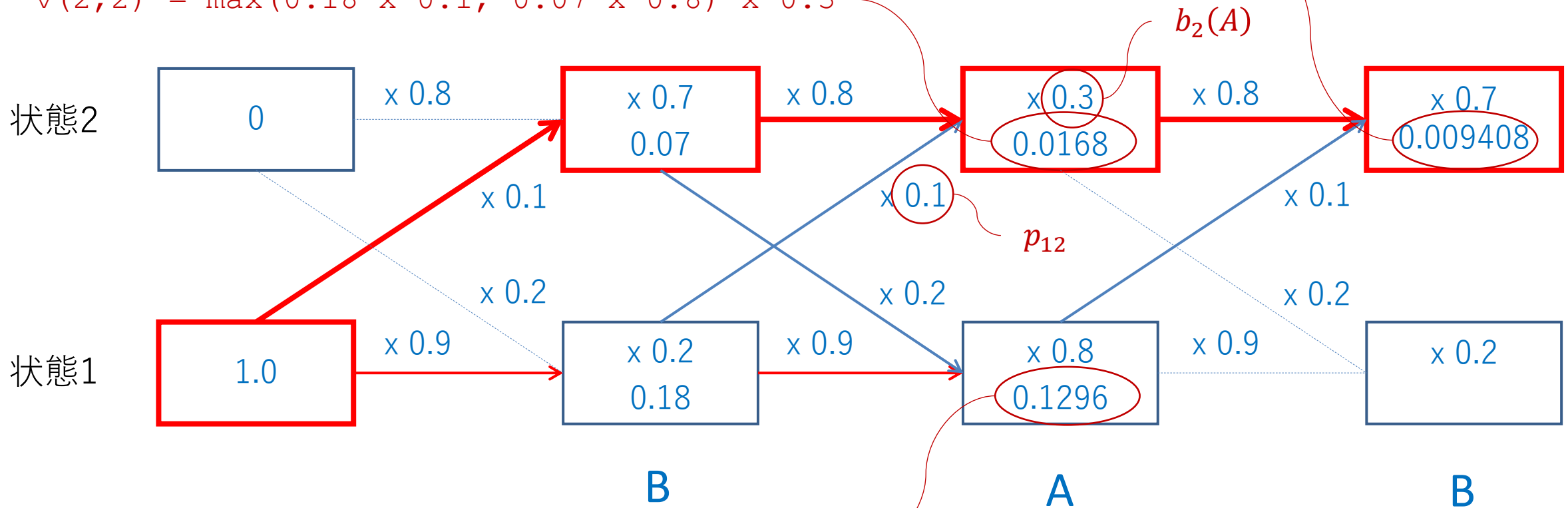


$$\alpha(2,1) = (0.18 \times 0.9 + 0.07 \times 0.2) \times 0.8$$

2. トレリス上での計算過程は以下の通りである。最適状態系列は、状態1・状態2・状態2・状態2であり、そのときの出力確率は 0.009408 である。

$$v(3,2) = \max(0.1296 \times 0.1, 0.0168 \times 0.8) \times 0.7$$

$$v(2,2) = \max(0.18 \times 0.1, 0.07 \times 0.8) \times 0.3$$



$$v(2,1) = \max(0.18 \times 0.9, 0.07 \times 0.2) \times 0.8$$