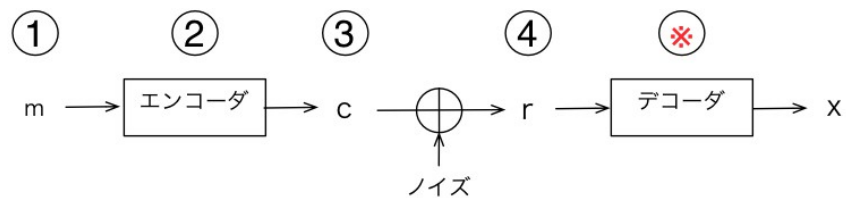


12.3.2

Algorithm 12.1 “The Viterbi Algorithm”

Example 12.3



初期条件

$$M(0) = 0、M(p) = \infty (p = 1, 2, 3, \dots, 2^{\{v\}} - 1)、t = 0$$

① 入力信号

$$\begin{aligned} m &= [1, 1, 0, 0, 1, 0, 1, 0, \dots] \\ &= [m_0, m_1, m_2, m_3, m_4, m_5, m_6, m_7, \dots] \end{aligned}$$

② エンコーダ

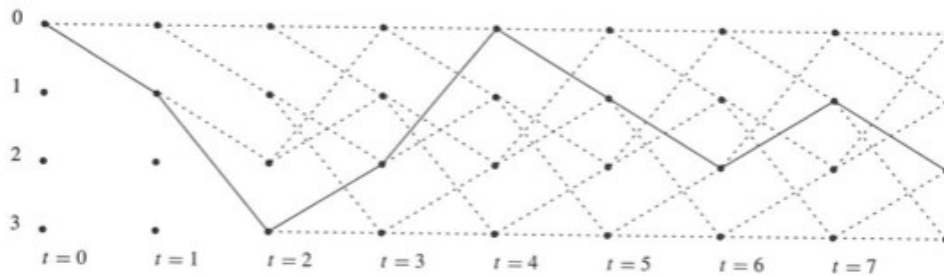
$$G(x) = [x^2 + 1 \quad x^2 + x + 1]$$

③ コード化出力

$$\begin{aligned} c &= [11, 10, 10, 11, 11, 01, 00, 01, \dots] \\ &= [c_0, c_1, c_2, c_3, c_4, c_5, c_6, c_7, \dots] \end{aligned}$$

各値の対応表とトレリス

| t | Input m_k | Output c_t | State Ψ_{t+1} |
|-----|-------------|--------------|--------------------|
| 0 | 1 | 11 | 1 |
| 1 | 1 | 10 | 3 |
| 2 | 0 | 10 | 2 |
| 3 | 0 | 11 | 0 |
| 4 | 1 | 11 | 1 |
| 5 | 0 | 01 | 2 |
| 6 | 1 | 00 | 1 |
| 7 | 0 | 01 | 2 |



④ チャンネル伝送で受信したコード化出力

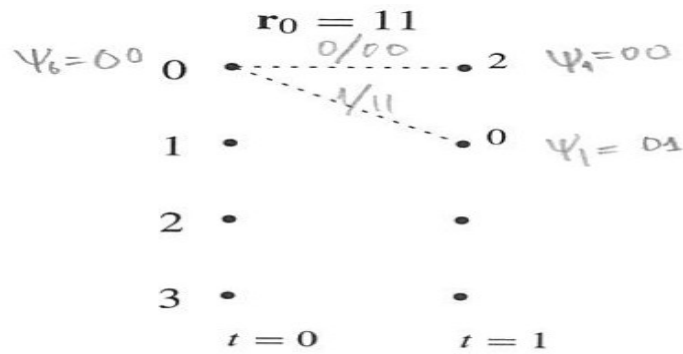
$$\begin{aligned}
 r &= [11, 10, 00, 10, 11, 01, 00, 01, \dots] \\
 &= [r_0, r_1, r_2, r_3, r_4, r_5, r_6, r_7, \dots]
 \end{aligned}$$

チャンネルのノイズにより、5ビット目(r_2)と8ビット目(r_3)にエラーが発生!

※ デコーダ (Viterbi Algorithm)

$$M_r(q) = \min_p [M_{t-1}(p) + \mu_t(r_t, \hat{x}^{(p,q)})]$$

t = 0 : r_0 = 11

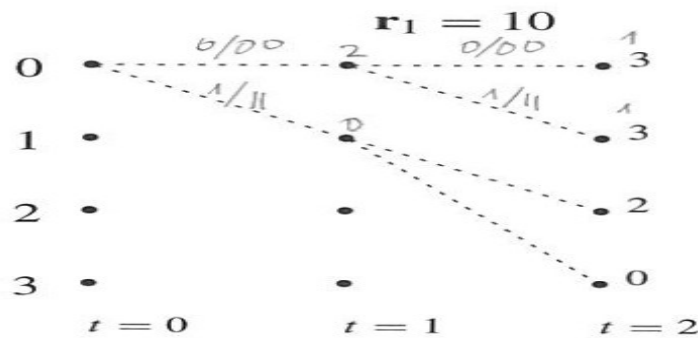


デコーダの式により、

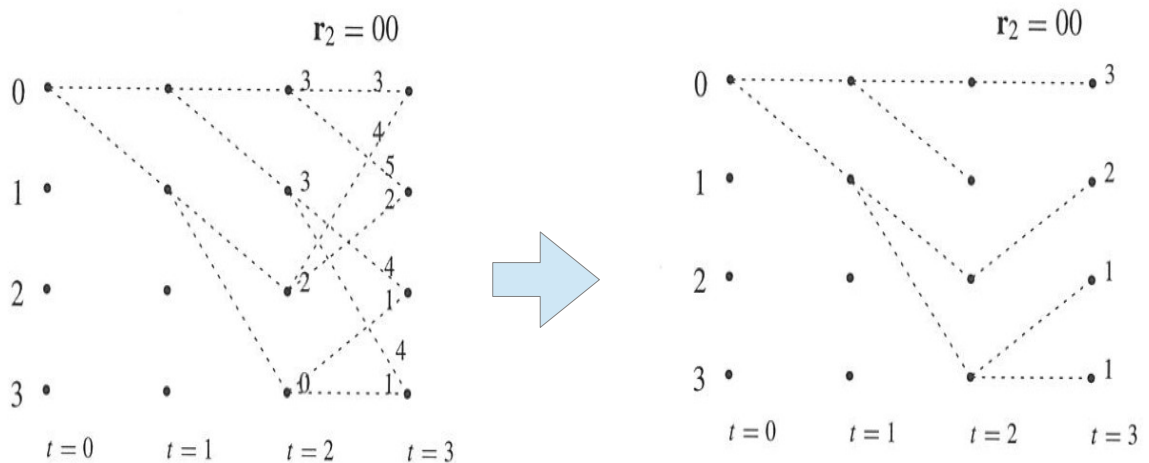
$$m_1(0) = m_0(0) + \text{Hamming distance} = 0 + 2 = 2$$

$$m_1(1) = m_0(1) + \text{Hamming distance} = 0 + 0 = 0$$

t = 1 : r_1 = 10

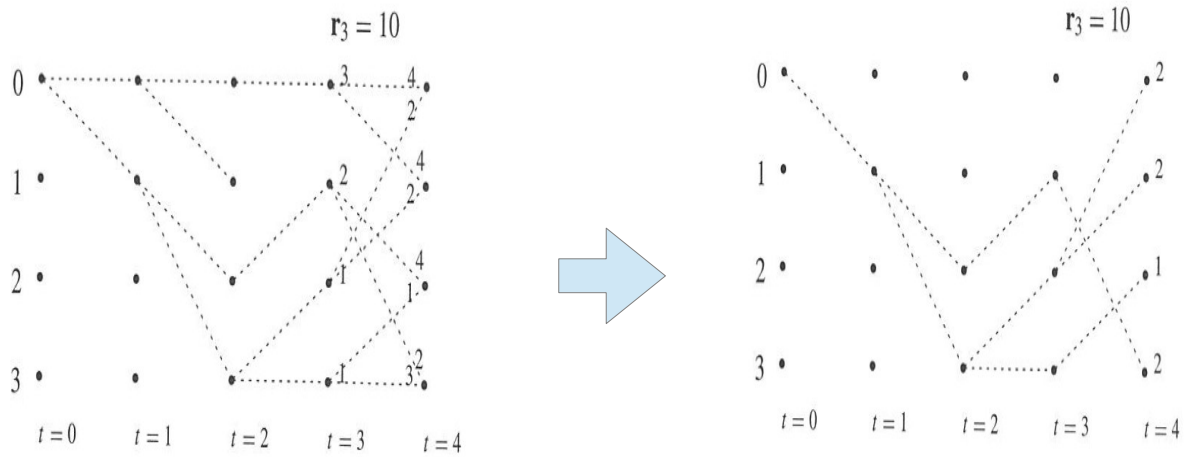


t = 2 : r_2 = 00



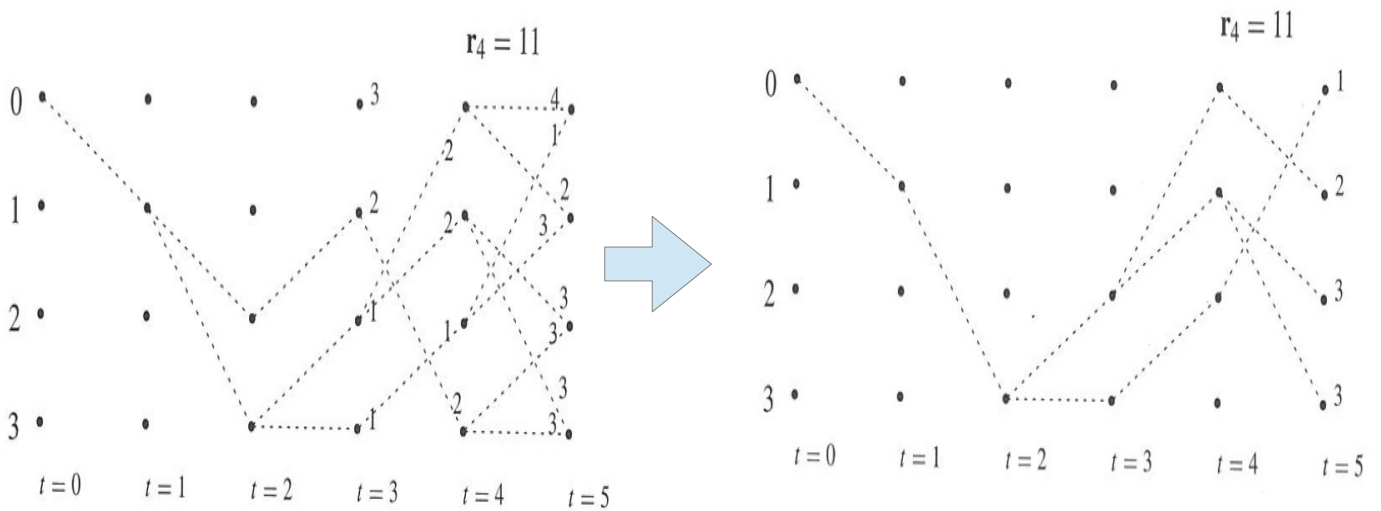
ノードに複数のパス候補がある場合、ベストメトリック(ここでは最小)を選択する。

t = 3 : r_3 = 10



t = 2 の場合と同様。

t = 4 : r_4 = 11



パスメトリックが等しい場合、どちらかを選択する(ランダム)。

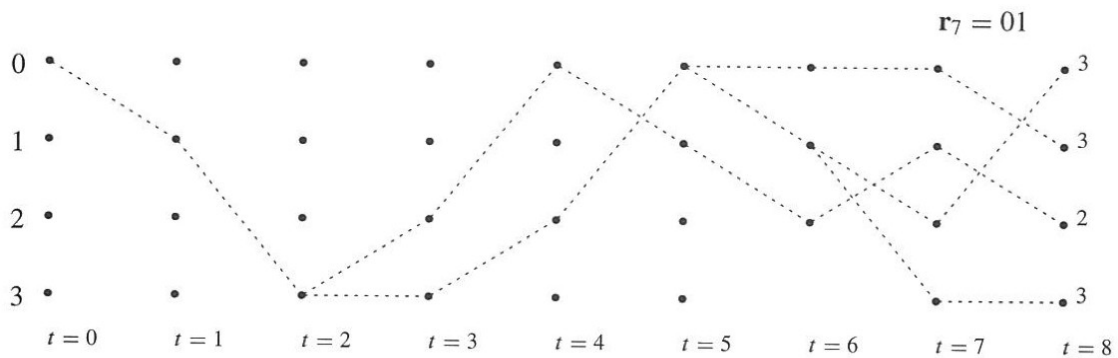
t = 5 : r_5 = 01

⋮

t = 6 : r_6 = 00

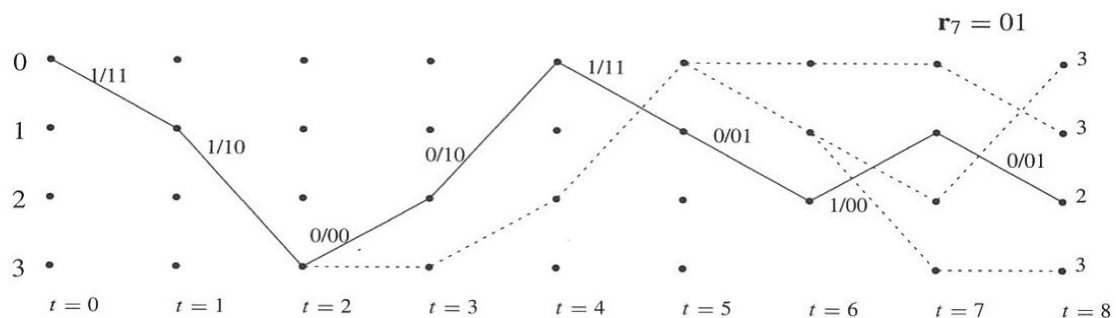
⋮

$t = 7 : r_7 = 01$



デコーディングの最終処理として、以下を実行する。

- 1). メトリックが最小値のステートを選択する。ここでは、'2' となる。
- 2). 1). で選択したステートから通路を戻っていくと、一本の通路が導き出される。
- 3). で導き出された通路を、再び進んでいく。



以上！

< 課題 >

12.11 Exercises (P.529 ~) の 12.1 (a) ~ (h)、(p) を解く。

締め切りは **12/15** 講義迄
講義で提出 & 解答。

次回

12.3.3 Some Implementation Issues (P.481) から