امیرعلی شهریاری
۸۱۰۱۰۰۱۷۳

کنش کتبی CA2

۱) الف)

نخست join را می‌سازیم:

O	W	P(w,o)
+	+	۰/۴۵
−	+	۰/۱
+	−	۰/۰۵
−	−	۰/۴

اکنون O را eliminate می‌کنیم

W	P(w)
+	۰/۵۵
−	۰/۴۵

ب)

$$P(+o, -w, +f, -r, +a)$$

$$= P(+o)\,P(-w|+o)\,P(+f|-w,+o)\,P(-r)\,P(+a|R,+F)$$

$$0/5 \times 0/1 \times 0/6 \times 0/8 \times 0/7 = 0/0168$$

ج)

۱) ✓ $P(A|F,O) = P(A|F)$

۲) ✗ $P(F|A) \neq P(F|A,R)$

۳) ✗ $P(F|O,A) \neq P(F|O)$

۴) ✓ $P(R) \neq P(R|F)$

د)

$$\sum_t P(L|t) \sum_r P(r)\,P(t|r)$$

$P(O|-A)$

$P(o),\ P(w|o) \xrightarrow{\times} P(w,o)$

$P(F|o,w),\ P(-A|F) \xrightarrow{\times} P(-A,F|o,w) \rightarrow P(-A|o,w)$

$P(-a|o,w)$

$P(o,w) \xrightarrow{\times} P(o,w,-a) \xrightarrow{\Sigma} P(o,-A) \xrightarrow{\text{نرمالایز}} P(o|-A)$

$$P(+o|-A) = \frac{P(+o,-A)}{\sum P(o,-A)} = \frac{P(+o)\,P(-A|+o)}{P(+o)\,P(-A|o) + P(-o)\,P(-A|-o)}$$

امیرعلی شهریاری
۸۱۰۱۰۰۱۷۳

HMM:

CA2

ج۲

الف)

$$\Pi = [\underset{s}{0/2} \quad \underset{a}{0/3} \quad \underset{h}{0/3} \quad \underset{r}{0/2}]$$

$$A = \begin{bmatrix} 0/4 & 0/1 & 0 & 0/5 \\ 0/4 & 0/4 & 0/2 & 0 \\ 0 & 0/1 & 0/5 & 0/4 \\ 0/2 & 0 & 0/2 & 0/4 \end{bmatrix} \begin{matrix} s \\ a \\ h \\ r \end{matrix}$$

$$B = \begin{bmatrix} 0/8 & 0 & 0 & 0/2 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0/1 & 0/9 & 0 \\ 0/2 & 0 & 0/1 & 0/7 \end{bmatrix} \begin{matrix} s \\ a \\ h \\ r \end{matrix}$$

$O = \{B, B, L, H\}$

$$P(o) = \sum_{i=1}^{4} a_{t}(i)\, a_{t}(j) = \sum_{i=1}^{4} a_{t-1}(i)\, a_{ij}\, b_j(o_t)$$

$a_1(s) = \Pi_s b_s(B) = 0/2 \times 0/8 = 0/16$

$a_1(a) = \Pi_a b_a(B) = 0/3 \times 0 = 0$

$a_1(h) = 0$

$a_1(r) = 0/2 \times 0/2 = 0/04$

$a_2(s) = a_1(s)\, a_{ss}\, b_s(B) + a_1(r)\, a_{rs}\, b_s(B) = 0/0256 + 0/0032 = 0/0288$

$a_2(r) = [0/2 \times 0/5 + 0/3 \times 0/4] \times 0/2 = 0/032$

$a_2(a) = a_2(h) = 0$

$a_3(s) = a_2(s)\, a_{ss} b_s(L) + a_2(r)\, a_{rs}\, b_s(L) = [0/0288 \times 0/4 + 0/032 \times 0/4] \times 0/2 = 0/00576$

$a_3(r) = [0/0288 \times 0/5 + 0/032 \times 0/4] \times 0/7 = 0/00448$

$a_3(a) = a_3(h) = 0$

$a_4(s) = a_4(r) = 0$

$a_4(a) = [0/00576 \times 0/1 + 0/00448 \times 0/4] \times 0/1 = 0/0002368$

$a_4(h) = [0/00576 \times 0/2 + 0/00448 \times 0/4] \times 0/4 = 0/0003456$

$P(o) = 0/00048 + 0/0002368 + 0/0003456 = 0/0010624$

امیرعلی شهریاری
۸۱۰۱۰۰۱۷۳

CA2

ج) C

$$\gamma_{t}(i) = \frac{\alpha_t(i)\beta_t(i)}{\sum_{j=1}^{3} \alpha_t(j)\beta_t(j)} =$$

$\beta_4(S) = \beta_4(a) = \beta_4(b) = \beta_4(a) = 1$ → $\beta_t(i) = \sum_{j=1}^{N} a_{ij} b_j(o_{t+1}) \beta_{t+1}(j)$

$\beta_3(S) = \sum a_{Sj} b_j(H) \beta_4(j) = 0/4$

$\beta_3(Y) = 0/02$

د)

$V_1(S) = \pi_S b_S(B) = 0/25 \times 0/8 = 0/2$ $\quad V_1(a) = V_1(h) = 0 = \pi_h b_h(B)$

$V_1(Y) = \pi_Y b_Y(B) = 0/05$

$V_2(S) = V_1(S) a_{SS} b_S(B) = 0/2 \times 0/4 \times 0/8 = 0/064$ یا همان → $\max[0/2 \times 0/4, 0/05 \times ...] \times 0/8 = 0/64$

$V_2(Y) = V_1(S) a_{SY} b_Y(B) = 0/2 \times 0/5 \times 0/2 = 0/02$ $\quad V_2(a) = V_2(h) = 0$

$V_3(S) = V_2(S) a_{SS} b_S(L) = 0/064 \times 0/4 \times 0/2 = 0/00512$

$V_3(Y) = V_2(S) a_{SY} b_Y(L) = 0/0224$

$V_4(a) = V_3(S) a_{Sa} b_a(H) = 0/000512$

$V_4(h) = V_3(Y) a_{Yh} b_h(H) = 0/000448$

$V_4(Y) = V_4(S) = 0$

بهترین راه: S, S, S, a