Subject:

Year: Month: Date:

غ عبدی

$P(w) = \sum_{o} P(w|o)P(o)$ (الف ①

$w=+ : \ 0.9 \times 0.5 + 0.2 \times 0.5 = 0.55$

$w=- : \ 0.8 \times 0.5 + 0.1 \times 0.5 = 0.45$

ب)

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

$P(-r)P(+a|-r,+f) =$

$0.5 \times 0.1 \times 0.6 \times 0.8 \times 0.7 = 8 \times 21 \times 10^{-4}$

168×10^{-4}

ج) ① درست ، فرزندان به شرط دانستن پدرانشان از اجدادشان مستقلند

② نادرست ، والدهای یک فرزند به شرط درستن فرزند لزوما از هم مستقل نیستند

③ نادرست ، یک نود از فرزندانش به شرط دانستن پدرانش لزوما از هم مستقل نیست.

④ درست ، واضح است.

د) $P(o|\sim A) \propto P(o, \sim A) = \sum_{r,f,w} P(o, \sim A, r, f, w) =$

$\sum_{r,f,w} P(o)P(\sim A|r,f)P(r)P(f|o,w)P(w|o) =$

$\sum_{r,f} P(o)P(\sim A|r,f)P(r) \sum_{w} P(f|o,w)P(w|o) =$

$\sum_{r,f} P(o)P(\sim A|r,f)P(r) \ f_1(f|o) = \sum_{r} P(o)P(r) f_2(\sim A|r,o)$

$= P(o) f_3(\sim A|o)$

HHM

الف)

A = Transitions:

	s	a	h	r
s	0.4	0.1	0	0.5
a	0.4	0.4	0.2	0
h	0	0.1	0.5	0.4
r	0.2	0	0.2	0.6

B = emission:

	B	H	P	L
s	0.8	0	0	0.2
a	0	1	0	0
h	0	0.1	0.9	0
r	0.2	0	0.1	0.7

π:

$0.4\pi(s) + 0.4\pi(a) + 0.2\pi(r) = \pi(s)$

$0.1\pi(s) + 0.4\pi(a) + 0.1\pi(h) = \pi(a)$

$0.2\pi(a) + 0.5\pi(h) + 0.2\pi(r) = \pi(h)$

$0.5\pi(s) + 0.4\pi(h) + 0.6\pi(r) = \pi(r)$

also $\pi(s) + \pi(a) + \pi(h) + \pi(r) = 1$

$\pi(s) = 0.21 \quad \pi(h) = 0.13$

$\pi(a) = 0.06 \quad \pi(r) = 0.62$

$S = X_0,\ a = X_1,\ h = X_2,\ r = X_3$

$B = Y_0,\ H = Y_1,\ P = Y_2,\ L = Y_3$

Subject:

Year: Month: Date:

ب)

$a_1(X_0) = P(X_0)P(Y_0|X_0) = 0.21 \times 0.8$

$a_1(X_3) = P(X_3)P(Y_0|X_3) = 0.62 \times 0.2$

$a_2(X_0) = a_1(X_0)P(X_0|X_0)P(Y_0|X_0) + a_1(X_3)P(X_0|X_3)P(Y_0|X_0)$

$= 0.168 \times 0.4 \times 0.8 + 0.124 \times 0.2 \times 0.8 = 0.07$

$a_2(X_3) = a_1(X_0)P(X_3|X_0)P(Y_0|X_3) + a_1(X_3)P(X_3|X_3)P(Y_0|X_3)$

$= 0.168 \times 0.5 \times 0.2 + 0.124 \times 0.6 \times 0.2 = 0.28$

$a_3(X_0) = a_2(X_0)P(X_0|X_0)P(Y_3|X_0) + a_2(X_3)P(X_0|X_3)P(Y_3|X_0)$

$= 0.07 \times 0.4 \times 0.2 + 0.28 \times 0.2 \times 0.2 = 0.016$

$a_3(X_3) = a_2(X_0)P(X_3|X_0)P(Y_3|X_3) + a_2(X_3)P(X_3|X_3)P(Y_3|X_3)$

$= 0.07 \times 0.5 \times 0.7 + 0.28 \times 0.6 \times 0.7 = 0.14$

$a_4(X_1) = a_3(X_0)P(X_1|X_0)P(Y_1|X_1) + a_3(X_3)P(X_1|X_3)P(Y_1|X_1)$

$= 0.016 \times 0.1 \times 1 + 0.14 \times 0 \times 1 = 0.0016$

$a_4(X_2) = a_3(X_0)P(X_2|X_0)P(Y_1|X_2) + a_3(X_3)P(X_2|X_3)P(Y_1|X_2)$

$= 0.016 \times 0 \times 0.1 + 0.14 \times 0.2 \times 0.1 = 0.0016 + 0.0028$

$P(Y = B, B, L, H) = a_4(X_1) + a_4(X_2) = 0.006$

ج)

0.21×0.4

د) با توجه به قسمت الف که مربوط به forward algorithm است در این مرحله به جای قسمت هایی که جمع زده بودیم ماکزیمم می‌گیریم:

$X_0 = S \rightarrow X_0 = S \rightarrow X_3 = r \rightarrow X_2 = h$

$\{S, S, r, h\}$