

Úkol - robot:

prob. dist: když se posunuv na západ, chci všechny políčka v nejvyšší sloupci nastavit na 0, protože tam určitě nejsou.

Markov Chain:

$X_{t-1} \quad X_t \quad P(X_t | X_{t-1})$

S S 0,9

S R 0,1

R S 0,3

R R 0,7

$(X_0) \rightarrow (X_1) \rightarrow (X_2)$

$P(X_1 = S | X_0)$

$P(X_1 = S) = P(X_1 = S | X_0) \cdot P(X_0)$

$= P(X_1 = S | X_0 = S) \cdot P(X_0 = S)$

$+ P(X_1 = S | X_0 = R) \cdot P(X_0 = R)$

na tabulce bych se ptal pro $t=0$:

$P(X_0 = S)$

$P(X_3 = S) = P(X_3 = S | X_2 = S) \cdot P(X_2 = S) + P(X_3 = S | X_2 = R) \cdot P(X_2 = R)$

$= P(X_3 = S | X_2 = S) \cdot (P(X_2 = S | X_1 = S) \cdot P(X_1 = S) + P(X_2 = S | X_1 = R) \cdot P(X_1 = R))$

$+ P(X_3 = S | X_2 = R) \cdot (P(X_2 = R | X_1 = S) \cdot P(X_1 = S) + P(X_2 = R | X_1 = R) \cdot P(X_1 = R))$

$= 0,9 \cdot (0,9 \cdot 0,6 + 0,3 \cdot 0,4) = 0,594$

$+ 0,3 \cdot (0,1 \cdot 0,6 + 0,7 \cdot 0,4) = 0,102$

$= 0,696$

$a_0 = 0,5$

$a_n = \frac{3}{5} a_{n-1} + 0,3$

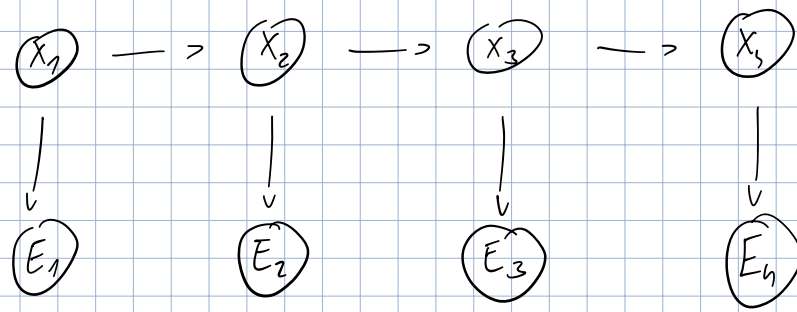
$f(x) = a_0 \quad a_1 \quad a_2 \quad \dots \quad a_n$

$\frac{3}{5} x \cdot f(x) = 0 \quad \frac{3}{5} a_0 \quad \frac{3}{5} a_1 \quad \dots \quad \frac{3}{5} a_n$

$+ \frac{0,3}{1-x} \cdot x = 0 \quad 0,3 \quad 0,3 \quad \dots \quad 0,3$

→ Celé je to tedy jen identitní postup počítání pravděpodobnosti

$f(x) = 0,6x \cdot f(x) + \frac{0,3x}{1-x}$

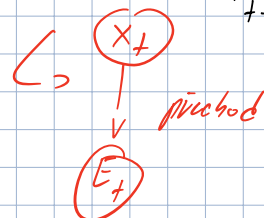


h tady, co s tím můžeme dělat?

- $P(X_t | E_{1:t})$ - *filtrování*
- $P(X_{t+1} | E_{1:t})$ - *predikce*
- $P(X_{t-1} | E_{1:t})$ - *smoothing* $\neq P(X_{t-1} | E_{1:t-1})$ → není to pozorování
- *nejpravděpodobnější cesta k bodu X_t*

Markov assumption

$$P(X_t | E_{1:t}) = \alpha \cdot P(E_t | X_t) \cdot \sum_{X_{t-1}} P(X_t | X_{t-1}) \cdot \underline{P(X_{t-1} | E_{1:t-1})}$$



→ 2 přechodového modelu → prostor pro redukci

		transition		
		S	C	R
today	S	0,8	0,2	0
	C	0,4	0,4	0,2
	R	0,2	0,6	0,2

		sensor model		
		S	C	R
weather	Sunny	0,6	0,4	0
	cloudy	0,3	0,7	0
	rainy	0	0	1

$$P(X_1 = S) = 1$$

$$E_2 = C, E_3 = C, E_4 = R, E_5 = S$$

$$P(X_5 = S) = ?$$

$$P(X_5 = S | E_{2:5}) = \alpha_5 \cdot P(E_5 = S | X_5 = S).$$

$$\left(P(X_5 = S | X_4 = S) \cdot P(X_4 = S | E_{2:4}) \right.$$

$$+ P(X_5 = S | X_4 = R) \cdot P(X_4 = R | E_{2:4})$$

$$+ P(X_5 = S | X_4 = C) \cdot P(X_4 = C | E_{2:4})$$

)

$$= \alpha_5 \cdot 0,6 \cdot \left(0,8 \cdot P(X_4 = S | E_{2:4}) + 0,2 \cdot P(X_4 = R | E_{2:4}) + 0,4 \cdot P(X_4 = C | E_{2:4}) \right)$$

$$= \alpha_5 \cdot 0,6 \cdot \left(0,8 \cdot 0 + 0,2 \cdot \left(\alpha_{4,2} \cdot 1 \cdot \left(\begin{array}{l} P(X_4 = R | X_3 = S) \cdot P(X_3 = S | E_{2:3}) \\ + P(X_4 = R | X_3 = C) \cdot P(X_3 = S | E_{2:3}) \\ + P(X_4 = R | X_3 = R) \cdot P(X_3 = S | E_{2:3}) \end{array} \right) + 0,4 \cdot 0 \right) \right)$$

⋮

Smoothing

$$P(E_{t+1} | X_t) = \sum_{X_{t+1}} P(E_{t+1} | X_{t+1}) \cdot P(E_{t+2} | X_{t+1}) \cdot P(X_{t+1} | X_t)$$