

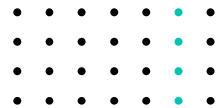
02

강화학습 기본개념

2. 마르코프 연쇄(Markov Chain)



마르코프 연쇄 마르코프 속성



마르코프 속성(Markov Property)

- 과거의 모든 상태를 무시하고 현재 상태만을 가지고 미래를 예측하는 것
- 마르코프 속성을 메모리를 가지고 있지 않다.

$$P[S_{t+1} \mid S_t] = P[S_{t+1} \mid S_1, \dots, S_t]$$

조건부 확률(1)

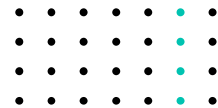
시간 t 에서 상태 S_t 일 때
시간 $t+1$ 에서 상태 S_{t+1} 일 확률

조건부 확률(2)

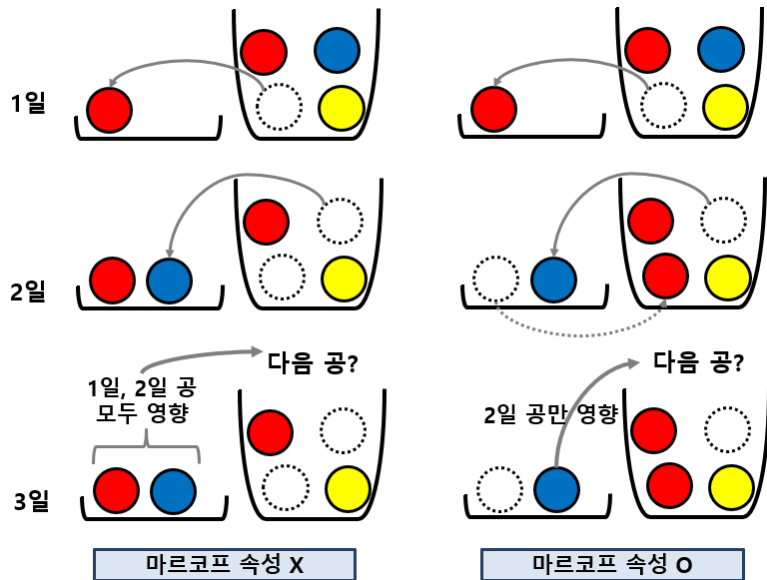
전체 시간 $1 \sim t$ 에서 상태가 $S_1 \sim S_t$ 일 때
시간 $t+1$ 에서 상태 S_{t+1} 일 확률



마르코프 연쇄 마르코프 속성



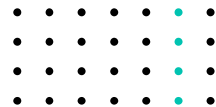
마르코프 속성(Markov Property)



마르코프 속성은 바로 전일에
꺼낸 공에만 영향을 받는다.



마르코프 연쇄 마르코프 연쇄

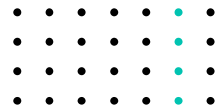


마르코프 연쇄(Markov Chain)

- 마르코프 연쇄란 마르코프 속성을 가지고 있는 시간에 따른 시스템의 상태 변화를 나타낸다.
- 과거와 현재 상태가 주어졌을 때의 미래 상태의 조건부 확률 분포가 과거 상태와는 독립적으로 현재 상태에 의해서만 결정되는 환경
- 상태 공간이 이산적(discrete)일 때 마르코프 연쇄(Markov Chain)라 하고 연속적(continuous)일 때 마르코프 프로세스(Markov Process)라 한다.



마르코프 연쇄



마르코프 연쇄 구성요소

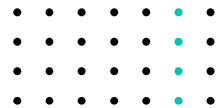
- S : 상태(State)의 집합
- P : 상태 전이 매트릭스

$$P_{ss'} = P[S_{t+1} = s' \mid S_t = s]$$

- 상태 전이 매트릭스
상태별 전이 확률을 매트릭스 형태로 나타낸 것



마르코프 연쇄



상태전이 매트릭스 사례

날씨 예측	내일 날씨	
	맑음	강우
오늘 날씨	맑음	0.6 0.4
	강우	0.7 0.3

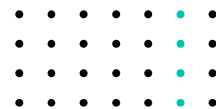


$$P = \begin{bmatrix} 0.6 & 0.4 \\ 0.7 & 0.3 \end{bmatrix}$$

상태 전이 매트릭스



마르코프 연쇄 마르코프 연쇄



내일 날씨

맑음

강우

상태전이 매트릭스 사례 (1)

오늘 날씨

맑음

강우

$$\begin{bmatrix} 0.6 & 0.4 \\ 0.3 & 0.7 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0.6 & 0.4 \\ 0.3 & 0.7 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0.6 & 0.4 \\ 0.3 & 0.7 \end{bmatrix}$$

1일 후 2일 후 3일 후

3일 후 날씨 예측

$$\begin{bmatrix} 0.6 \times 0.6 + 0.4 \times 0.3 & 0.6 \times 0.4 + 0.4 \times 0.7 \\ 0.3 \times 0.6 + 0.7 \times 0.3 & 0.3 \times 0.4 + 0.7 \times 0.7 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0.6 & 0.4 \\ 0.3 & 0.7 \end{bmatrix}$$

0.48 0.52

0.39 0.61

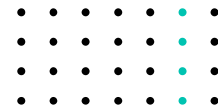
$$\begin{bmatrix} 0.48 \times 0.6 + 0.52 \times 0.3 & 0.48 \times 0.4 + 0.52 \times 0.7 \\ 0.39 \times 0.6 + 0.61 \times 0.3 & 0.39 \times 0.4 + 0.61 \times 0.7 \end{bmatrix}$$

0.2424 0.4984

0.2532 0.5362

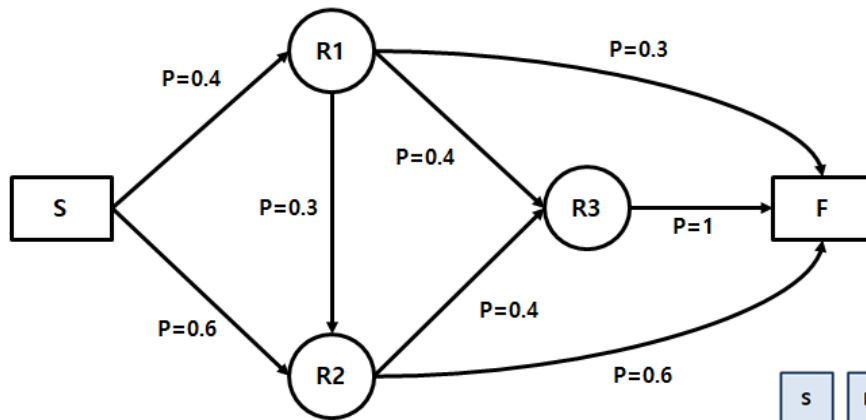


마르코프 연쇄 마르코프 연쇄



상태전이 매트릭스 사례 (2)

데이터 라우팅



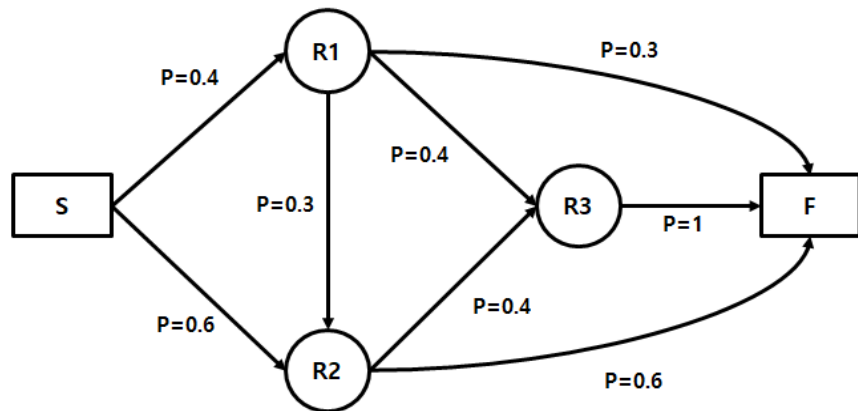
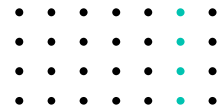
Markov Chain Network

	S	R1	R2	R3	F
S	0	0.4	0.6	0	0
R1	0	0	0.3	0.4	0.3
R2	0	0	0	0.4	0.5
R3	0	0	0	0	1
F	0	0	0	0	0

Markov Chain Matrix
















마르코프 연쇄



마르코프 연쇄 확률 계산

- 다양한 경우가 있지만 3 타임스텝에 목적지에 도달할 확률 계산

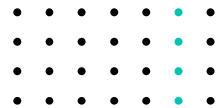
3 타임스텝에 목적지에 도달할 확률

	$\xrightarrow{P=0.4}$		$\xrightarrow{P=0.4}$		$\xrightarrow{P=1}$		$= 0.4 \times 0.4 \times 1 = 0.16$	
	$\xrightarrow{P=0.4}$		$\xrightarrow{P=0.3}$		$\xrightarrow{P=1}$		$= 0.4 \times 0.3 \times 1 = 0.12$	
	$\xrightarrow{P=0.6}$		$\xrightarrow{P=0.4}$		$\xrightarrow{P=0.6}$		$= 0.6 \times 0.4 \times 0.6 = 0.144$	

$\rightarrow 0.424$

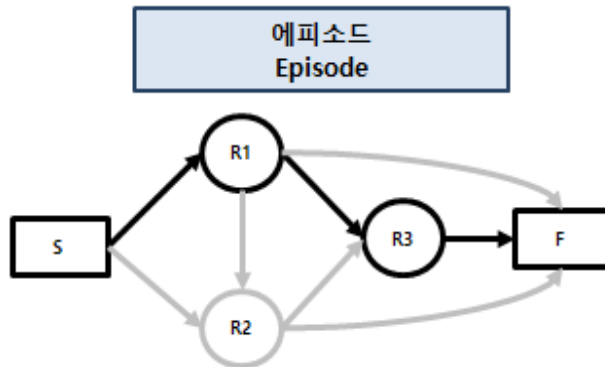
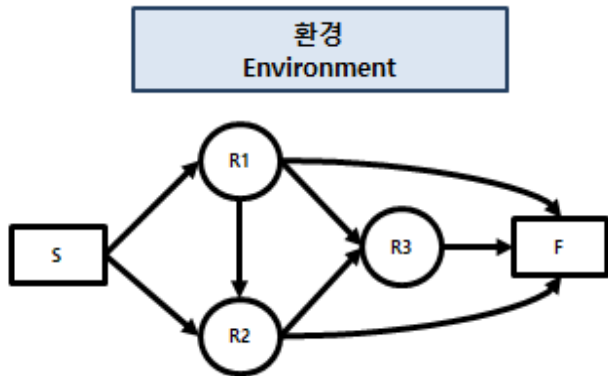


마르코프 연쇄

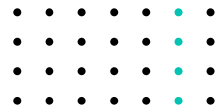


환경과 에피소드

- 에피소드 : 일련의 연속된 상태의 변화
- 환경 : 전체 에피소드의 모음



마르코프 연쇄 마르코프 연쇄



영화 머니볼에서 마르코프 연쇄

Marketing communication @ Digital Times

MADTIMES

UPDATED: 2020-12-03 15:21 (목) | 로그인 | 회원가입 | 모버알림



Exclusive

AD & Creativity

Trends

Digital & Tech

Column

People

News

기사 검색



SAMSUNG
Newsroom

삼성전자의 다양한 소식을 빠르게 만나볼 수 있습니다.

HOME > Digital & Tech > Digital Opinion > 애드&테크놀로지

[AD & Tech] 마르코프 체인으로 예측한 구매 확률

김신영 기자 | 승인 2019.02.21 08:50 | 댓글 0



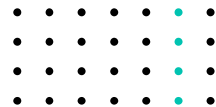
인기기사

- 1 [시청률] 미스터트롯TOP6 서울영문서트, 최고 ...
- 2 [K시] 12월 광고경기 '보합세'...코로나로 움츠렸던 ...
- 3 [이노션 S.O.S 공모전] 은상, '바이러스 무피르기 3...'
- 4 [이노션 S.O.S 공모전] 동상, '둘다리를 두들기듯 ...
- 5 파악된, 2020 일본/한국 독립 에이전시 금상 수 ...
- 6 [인터뷰] 'JUNCE'다온 신산한 콘텐츠 제작을 ...
- 7 2021 컬러 트렌드, '회향과 기획에 대한 기대감 ...

<http://www.madtimes.org/news/articleView.html?idxno=1143>



정 리



마르코프 속성

마르코프 연쇄

상태전이 매트릭스

상태전이 네트워크

환경과 에피소드

