

# 생산운영관리-2주차

👤 생성자	👤 재환 김
🏷 태그	엔지니어링

## 의사 결정 분석 개요

의사 결정 분석은 불확실한 상황에서 정량적 기법을 활용하여 의사 결정을 지원하는 방법입니다. 이는 수학적 모델과 통계 기법을 통해 운영 관리자들의 의사 결정 과정을 보조합니다.

## 확률과 의사 결정

- **자연 상태 (States of Nature):** 미래에 발생 가능한 사건들
- **확률을 사용하는 의사 결정:** 미래 상태에 확률 부여가 가능한 경우
- **확률 없는 의사 결정:** 미래 상태에 확률 부여가 불가능한 경우

## 페이오프 테이블

Decision	States Of Nature	
	a	b
1	Payoff 1a	Payoff 1b
2	Payoff 2a	Payoff 2b

페이오프 테이블은 다양한 자연 상태에서 여러 결정의 결과를 체계적으로 정리하고 설명하는 도구입니다. 여기서 의사 결정의 결과를 '페이오프'라고 합니다.

## 확률 없는 의사 결정 방법

- 맥시맥스 (Maximax)
- 맥시민 (Maximin)
- 미니맥스 후회 (Minimax Regret)
- 후르비츠 기준 (Hurwicz Criterion)

- 동일 가능성 (Equal Likelihood, Laplace)

## Southern Textile Company 의사 결정 분석

DECISION	STATES OF NATURE	
	Good Foreign Competitive Conditions	Poor Foreign Competitive Conditions
Expand	\$ 800,000	\$ 500,000
Maintain status quo	1,300,000	-150,000
Sell now	320,000	320,000

© 2014 John Wiley & Sons, Inc. - Russell and Taylor 8e

### 상황 설명

Southern Textile Company는 두 가지 시장 조건(자연 상태)과 세 가지 의사 결정 옵션을 고려하고 있습니다:

- 시장 조건:
  - **Good Foreign Competitive Conditions:** 유리한 해외 경쟁 환경
  - **Poor Foreign Competitive Conditions:** 불리한 해외 경쟁 환경
- 의사 결정 옵션:
  - **Expand (확장):** \$800,000 (유리한 환경), \$500,000 (불리한 환경)
  - **Maintain Status Quo (현상 유지):** \$1,300,000 (유리한 환경), -\$150,000 (불리한 환경)
  - **Sell Now (즉시 매각):** \$320,000 (모든 환경)

### Maximax 접근법

DECISION	STATES OF NATURE	
	Good Foreign Competitive Conditions	Poor Foreign Competitive Conditions
Expand	\$ 800,000	\$ 500,000
Maintain status quo	1,300,000	-150,000
Sell now	320,000	320,000

<i>Expand:</i>	\$800,000	
<i>Status quo:</i>	1,300,000	← Maximum
<i>Sell:</i>	320,000	
<i>Decision: Maintain status quo</i>		

© 2014 John Wiley & Sons, Inc. - Russell and Taylor 8e

- **전략:** 가장 낙관적인 결과를 선택합니다.
- **계산:**
  - Expand: \$800,000
  - Maintain Status Quo: \$1,300,000
  - Sell Now: \$320,000
- **결정:** Maintain Status Quo 선택 (\$1,300,000)

## Maximin 접근법

DECISION	STATES OF NATURE	
	Good Foreign Competitive Conditions	Poor Foreign Competitive Conditions
Expand	\$ 800,000	\$ 500,000
Maintain status quo	1,300,000	-150,000
Sell now	320,000	320,000

<i>Expand:</i>	\$500,000	← Maximum
<i>Status quo:</i>	-150,000	
<i>Sell:</i>	320,000	
<i>Decision: Expand</i>		

© 2014 John Wiley & Sons, Inc. - Russell and Taylor 8e

- **전략:** 최악의 시나리오 중 최선의 결과를 선택합니다.
- **계산:**
  - Expand: \$500,000
  - Maintain Status Quo: -\$150,000
  - Sell Now: \$320,000
- **결정:** Expand 선택 (\$500,000)

## Minimax Regret 접근법

States of Nature	
Good Foreign Competitive Conditions	Poor Foreign Competitive Conditions
$\$1,300,000 - 800,000 = 500,000$ $1,300,000 - 1,300,000 = 0$ $1,300,000 - 320,000 = 980,000$	$\$500,000 - 500,000 = 0$ $500,000 - (-150,000) = 650,000$ $500,000 - 320,000 = 180,000$
<i>Expand:</i> \$500,000 <i>Status quo:</i> 650,000 <i>Sell:</i> 980,000	← <i>Minimum</i>   <i>Decision: Expand</i>

© 2014 John Wiley & Sons, Inc. - Russell and Taylor 8e

- **전략:** 최대 후회를 최소화하는 결정을 선택합니다.
- **계산:**
  - 유리한 환경:
    - Expand 후회: \$500,000
    - Status Quo 후회: \$0
    - Sell 후회: \$980,000
  - 불리한 환경:
    - Expand 후회: \$0
    - Status Quo 후회: \$650,000
    - Sell 후회: \$180,000

- 결정: Expand 선택 (최대 후회 \$500,000)

## Hurwicz Solution

DECISION	STATES OF NATURE	
	Good Foreign Competitive Conditions	Poor Foreign Competitive Conditions
Expand	\$ 800,000	\$ 500,000
Maintain status quo	1,300,000	-150,000
Sell now	320,000	320,000

$\alpha = 0.3$	$1 - \alpha = 0.7$
$Expand: \$800,000(0.3) + 500,000(0.7) = \$590,000 \quad \leftarrow \text{Maximum}$ $Status\ quo: 1,300,000(0.3) - 150,000(0.7) = 285,000$ $Sell: 320,000(0.3) + 320,000(0.7) = 320,000$	
<i>Decision: Expand</i>	

© 2014 John Wiley & Sons, Inc. - Russell and Taylor 8e

### Hurwicz 기준

은 의사 결정 시 낙관 계수( $\alpha$ )를 사용합니다. 이는 낙관적 전망과 비관적 전망의 가중 평균으로 결정을 내리는 방법입니다.

- 낙관 계수 ( $\alpha$ ): 0.3
- 비관 계수 ( $1 - \alpha$ ): 0.7

### 계산

- **Expand:**  $\$800,000 \times 0.3 + \$500,000 \times 0.7 = \$590,000$
- **Maintain Status Quo:**  $\$1,300,000 \times 0.3 + (-\$150,000) \times 0.7 = \$285,000$
- **Sell Now:**  $\$320,000 \times 0.3 + \$320,000 \times 0.7 = \$320,000$

### 결정

: Expand 선택 (\$590,000)

## Equal Likelihood Solution

DECISION	STATES OF NATURE	
	Good Foreign Competitive Conditions	Poor Foreign Competitive Conditions
Expand	\$ 800,000	\$ 500,000
Maintain status quo	1,300,000	-150,000
Sell now	320,000	320,000

Two states of nature each weighted 0.50	
Expand: $\$800,000(0.5) + \$500,000(0.5) = \$650,000$	← Maximum
Status quo: $1,300,000(0.5) - 150,000(0.5) = 575,000$	
Sell: $320,000(0.5) + 320,000(0.5) = 320,000$	
Decision: Expand	

© 2014 John Wiley & Sons, Inc. - Russell and Taylor 8e

### Equal Likelihood 방법

은 각 자연 상태에 동일한 가중치를 부여하여 결정을 내립니다.

- 가중치: 0.5

### 계산

- **Expand:**  $\$800,000 \times 0.5 + \$500,000 \times 0.5 = \$650,000$
- **Maintain Status Quo:**  $\$1,300,000 \times 0.5 + (-\$150,000) \times 0.5 = \$575,000$
- **Sell Now:**  $\$320,000 \times 0.5 + \$320,000 \times 0.5 = \$320,000$

### 결정

: Expand 선택 (\$650,000)

### 확률을 사용한 의사 결정

DECISION	STATES OF NATURE	
	Good Foreign Competitive Conditions	Poor Foreign Competitive Conditions
Expand	\$ 800,000	\$ 500,000
Maintain status quo	1,300,000	-150,000
Sell now	320,000	320,000

$p(\text{good}) = 0.70$ $p(\text{poor}) = 0.30$ EV(expand): $\$800,000(0.7) + 500,000(0.3) = \$710,000$ EV(status quo): $1,300,000(0.7) - 150,000(0.3) = 865,000 \leftarrow \text{Maximum}$ EV(sell): $320,000(0.7) + 320,000(0.3) = 320,000$	
Decision: Status quo	

© 2014 John Wiley & Sons, Inc. - Russell and Taylor Se

확률을 사용한 의사 결정은 각 자연 상태에 확률을 할당하고 기대값을 계산하여 결정을 내립니다.

- 유리한 조건 확률 ( $p(\text{good})$ ): 0.70
- 불리한 조건 확률 ( $p(\text{poor})$ ): 0.30

## 기대값 계산

- **Expand:**  $\$800,000 \times 0.7 + \$500,000 \times 0.3 = \$710,000$
- **Maintain Status Quo:**  $\$1,300,000 \times 0.7 + (-\$150,000) \times 0.3 = \$865,000$
- **Sell Now:**  $\$320,000 \times 0.7 + \$320,000 \times 0.3 = \$320,000$

## 결정

: Maintain Status Quo 선택 (\$865,000)

## Expected Value of Perfect Information (EVPI)

### EVPI 정의

- **완전한 정보의 최대 가치:** 의사 결정자에게 제공되는 완전한 정보의 최대 가치입니다.
- **지불 가능한 최대 금액:** 더 나은 결정을 내리기 위해 완전한 정보를 얻는 데 지불할 수 있는 최대 금액입니다.

## EVPI 계산

1. 좋은 조건 (70% 확률)

- 결정: 현상 유지
- 페이오프: \$1,300,000

2. 나쁜 조건 (30% 확률)

- 결정: 확장
- 페이오프: \$500,000

3. 완전한 정보가 주어진 경우의 기대값

- 계산:  $\$1,300,000 \times 0.70 + \$500,000 \times 0.30 = \$1,060,000$

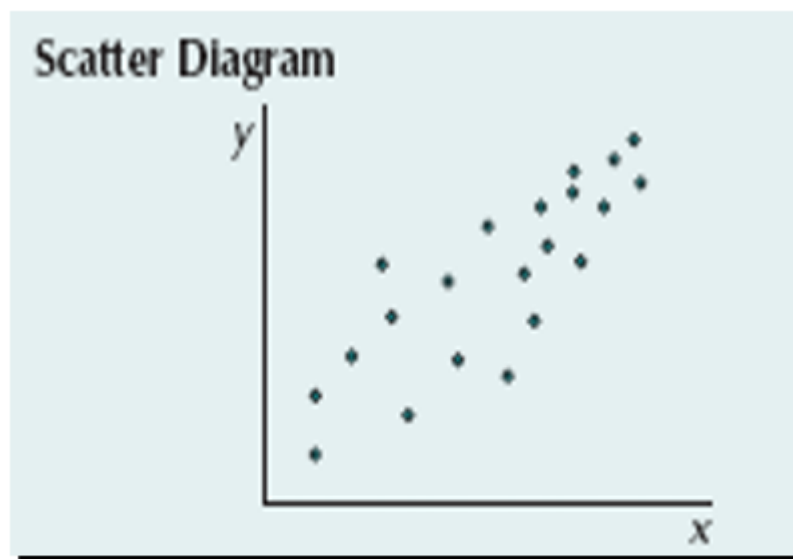
4. 완전한 정보 없는 기대값

- 이전 결정에 따른 기대값: \$865,000 (현상 유지)

5. EVPI 계산

- $EVPI = \$1,060,000 - \$865,000 = \$195,000$

## 데이터 마이닝과 의사 결정



© 2014 John Wiley & Sons, Inc. - Russell and Taylor 8e

### 머신러닝의 역할

- 예측 및 예측 분석: 미래 트렌드와 결과를 예측합니다.



- **X-Y 관계 분석:** 변수 간 관계를 분석합니다.
- **지도 학습 vs 비지도 학습:** 데이터 학습 방법을 선택합니다.
- **적용 사례:** 주식 가격 예측, 추천 시스템 등 다양한 분야에 적용됩니다.

## AI 기반 의사 결정

### 마케팅 의사 결정

- 고객 요구에 맞춘 제품 조정
- 고객 행동 추적 (사용자 프로파일링)

### 비즈니스 프로세스 자동화

- 제조, 회계, 인적 자원 관리 자동화

### 여론 분석 및 가격 전략

- 데이터 획득이 핵심 요소입니다.

## 데이터 마이닝의 세 가지 주요 요소

### 1. 기술 (Technology)

- **플랫폼과 하드웨어:** 데이터 마이닝의 기술적 기반을 제공합니다. 이는 데이터 처리와 분석을 가능케 하는 핵심 요소입니다.

### 2. 인적 자원 (Human Resources)

- **데이터 과학자 및 수학자:** 데이터 마이닝 수행과 분석에 필요한 전문가들입니다. 이들은 복잡한 데이터를 해석하고 의미 있는 통찰을 도출합니다.

### 3. 자원 (Resources)

- **데이터:** 분석의 핵심 요소로, 다양한 출처에서 수집됩니다. 데이터의 품질과 양은 분석 결과에 지대한 영향을 미칩니다.

## 4차 산업혁명과 데이터

### 1. 1차 산업혁명 (1784년)

- 증기, 수력, 기계식 생산 장비의 도입으로 시작되었습니다.

### 2. 2차 산업혁명 (1870년)

- 노동 분업, 전기, 대량 생산이 특징입니다.

### 3. 3차 산업혁명 (1969년)

- 컴퓨터, 전자 제품, 인터넷의 발전으로 이루어졌습니다.

#### 4. 4차 산업혁명

- 인간과 기계 간 경계가 허물어지는 시기입니다. 이는 인공지능과 사물인터넷(IoT)의 발전으로 가능해졌습니다.

## 데이터 관련 M&A 사례

### 1. 아마존 & 홀푸드



- 아마존은 전자상거래와 클라우드 컴퓨팅의 선두주자이며, 홀푸드는 유기농 식품 시장에서 강력한 오프라인 기반을 보유하고 있습니다.
- 2017년 8월 28일, 137억 달러 규모의 거래가 완료되었습니다.
- 아마존의 오프라인 진출 목적은 고객 경험 강화와 유통 채널 확장입니다.

### 2. 인텔 & 모빌아이



- 인텔은 반도체 및 기술 솔루션 분야의 리더이며, 모빌아이는 자율주행 기술 전문 기업입니다.
- 이 인수합병은 자율주행차 시장에서의 경쟁력 강화를 위한 전략적 움직임입니다.

# Amazon Go



## 기술 특징

- 자동화 매장: 줄 서기와 계산대가 없는 시스템
- 기술 사용: 컴퓨터 비전, 딥러닝 알고리즘, 센서 융합 기술로 여러 고객의 행동을 추적
- 개점 일정: 2016년 12월 직원 대상 공개, 2018년 1월 일반 대중 공개
- 매장 수: 2020년 기준 미국 내 27개 매장 운영

## 데이터와 아마존



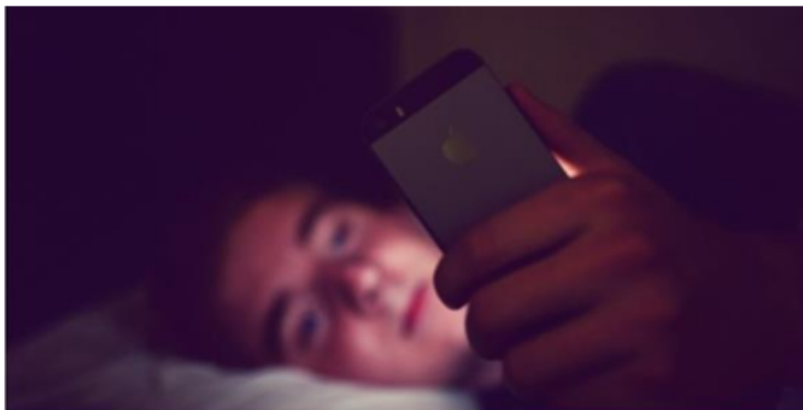
## How to Use Customer Behavior Data to Drive Revenue (Like Amazon, Netflix & Google)

© pointillist.com

### 고객 행동 데이터 활용

- 아마존, 넷플릭스, 구글과 같은 기업들은 고객 행동 데이터를 수집하여 맞춤형 서비스와 제품 추천을 통해 수익을 창출합니다. 이러한 데이터 활용은 기업이 고객 경험을 향상시키고 매출을 증대하는 데 핵심적인 역할을 합니다.

### Amazon Go와 오프라인 데이터



© medium.com

#### 오프라인 데이터 수집

- **홀푸드 매장:** 오프라인 고객 데이터를 수집할 수 있는 플랫폼 제공

- **데이터 가치:** 데이터의 가치는 가격 프리미엄의 근거가 됩니다.

## Amazon & Whole Foods 인수

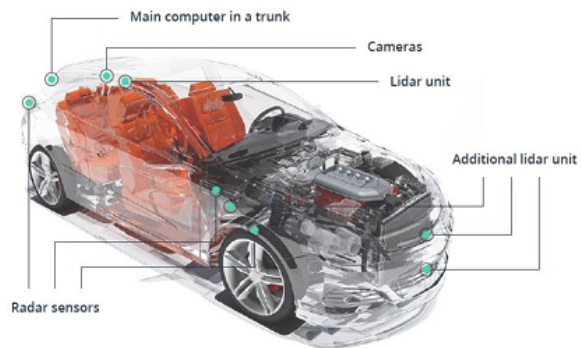
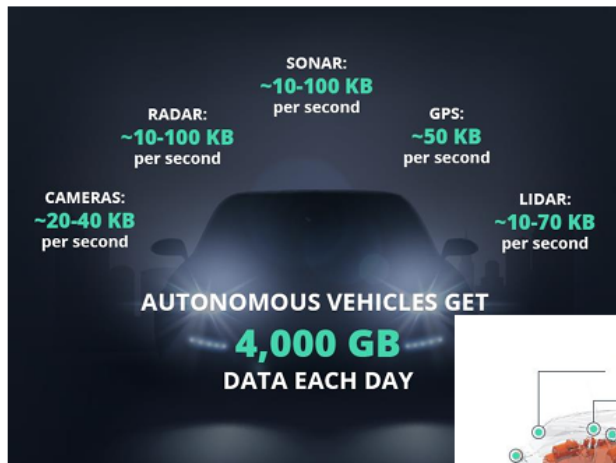
### 인수 세부 사항

- **인텔과 모빌아이:**
  - 인텔: 세계 최대 반도체 칩 제조업체
  - 모빌아이: 카메라 기반 인식 기술 솔루션 연구 및 개발 기업
- **거래 세부 사항:**
  - 완료일: 2017년 8월 28일
  - 거래 규모: 153억 달러
  - 가격 프리미엄: 33%

### Question

**What makes this so much  
price premium reasonable?**

## 자율주행차의 빅데이터



© intellias.com

## 데이터 수집

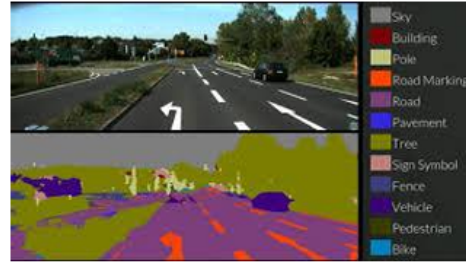
- 카메라: 초당 20-40KB
- 레이더: 초당 10-100KB
- 소나: 초당 10-100KB
- GPS: 초당 50KB
- 라이더: 초당 10-70KB

자율주행차는 하루에 약 4,000GB의 데이터를 생성합니다. 이 데이터는 차량의 다양한 센서에서 수집되며, 주행 중 실시간으로 처리됩니다.

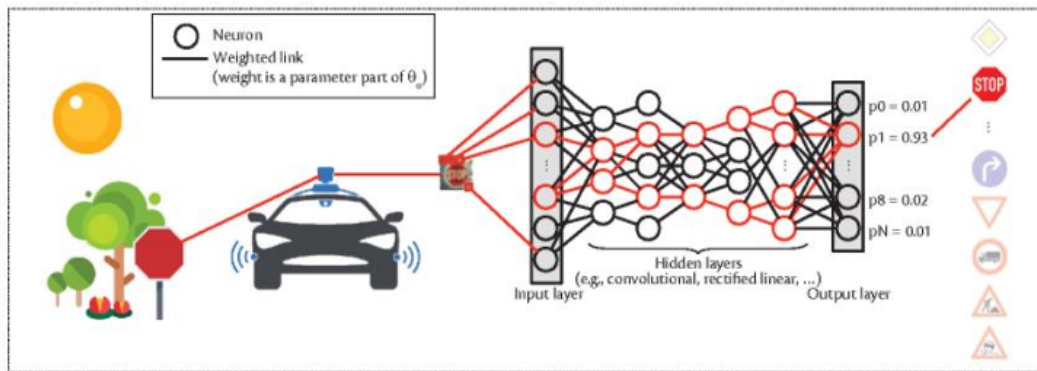
## 자율주행차의 머신러닝



© aitrends.com



© analyticsvidhya.com



© Machine Learning in Adversarial Settings, IEEE Security & Privacy 2016

## 기술 활용

- 컴퓨터 비전: 도로와 주변 환경을 인식합니다.
- 딥러닝 알고리즘: 차량의 의사 결정을 지원합니다.
- 신경망 구조: 입력층, 은닉층, 출력층으로 구성되어 있으며, 다양한 도로 상황을 학습합니다.