

무제 파일

- Section II: healthcare 분야에서의 다양한 ML/DL기술의 **applications**
 - A. ML in Healthcare: The Big Picture
 - : 헬스케어 애플리케이션에 사용가능한 주요 ML/DL 유형
 - Unsupervised Learning
 - Supervised Learning
 - Semi-supervised Learning
 - Reinforcement Learning
 - B. Applications of ML in Healthcare
 - heterogeneous data
 - 의료 분야의 4 가지 주요 응용 분야
 - 1) 예후 prognosis: 다양한 방식의 환자 데이터를 수집해 ML 모델이 질병 예후, 진단 및 치료
 - ex) 암 식별 분류
 - 2) 진단 diagnosis
 - a) EHRs (electronic health records)
 - 진단 프로세스를 용이하게 하기 위한 clinical feature 추출 위해 ML기반 방법 사용
 - b) ML in medical Image Analysis
 - Enhancement, Detection, Classification, Segmentation, Reconstruction, Image Registration, Retrieval
 - 3) 치료 treatment
 - a) Image interpretation
 - b) ML in real-time health monitoring
 - 건강 데이터 수집: 웨어러블 디바이스와 스마트폰
 - 클라우드 전송
 - 분석: ML/DL 기법 사용
 - 결과 디바이스로 전송
 - 클라우드와의 건강 데이터 공유로 인한 "개인 정보 보호 및 보안 문제"
 - ex) PPG signal to monitor heart rate (mobile + cloud)
웨어러블 기기 사용, 환자 원격 모니터링을 위한 ML 기법
 - 4) 임상 워크플로우 clinical workflow
 - a) Disease prediction and diagnosis
 - 목적: 질병의 적시 치료
 - 연구 1: 다양한 ML 알고리즘 -> 심혈관 질환 위험도 예측 => ML이 예측 효능을 향상시킨다.
 - 연구 2: 다양한 ML 기법 조사 -> 당뇨, Dengue, 간염, 심장, 간 등 다양한 질병의 탐지 및 진단
 - 연구 3: ML기반 방법 -> 암의 예측 및 예후
 - b) ML in computer-aided detection(CADe) or diagnosis(CADx)
 - 방사선 전문의의 임상 진료를 지원하는 의료 이미지의 자동 판독을 위해 개발됨

c) Clinical reinforcement learning

-연구

: 폐혈증(in ICU) 치료를 위한 다양한 RL 기법: Q-value iteration, tabular Q-learning, fitted Q-iteration(FQI), deep Q-learning

-결론: simple and tabular Q-learning) 폐혈증 치료를 위한 효과적인 정책을 학습할 수 있으며 deep Q-learning과 성능이 비슷하다.

d) ML for clinical time-series data

-CNN및 LSTM을 사용한 ICU의 임상 개입 예측, 외상성 뇌손상 환자의 사망률 예측, 평균 동맥 혈압 및 두개(골) 내압 추정

-최근 연구 Attention model: 임상 기록을 다변량 및 시계열 측정 데이터와 통합하여 중환자실 예측 작업 관리

-ML 기법 사용 -> 예기치 않은 호흡기 보상 해제 문제

e) Clinical natural language processing

-구조화되지 않은 임상 노트에서 관련 정보를 추출하기 위해, 임상 NLP 기술이 미래의 임상SW에 통합될 것으로 예상됨

f) Clinical speech and audio processing 임상 음성 및 오디오 처리

-임상 문서 준비에 많은 시간 소요

-이점: 환자, 임상의, 의료업계에 많은 이점 있음.

-음성처리:언어 관련 장애뿐 아니라 언어를 통해 나타나는 장애 식별에 사용

ex) 언어적 특징을 이용한 알츠하이머 식별

-임상 음성 처리의 challenges: 불연속성, 발화 세분화

• Section III

- data-driven healthcare에서의 **ML pipeline**
- ML사용과 관련된 다양한 **challenge**와 **취약점**(vulnerabilities)
 - A. Sources of vulnerabilities in ML Pipeline
 - B. The Security of ML: an Overview
- Security Threats 보안 위협 (그림 5)

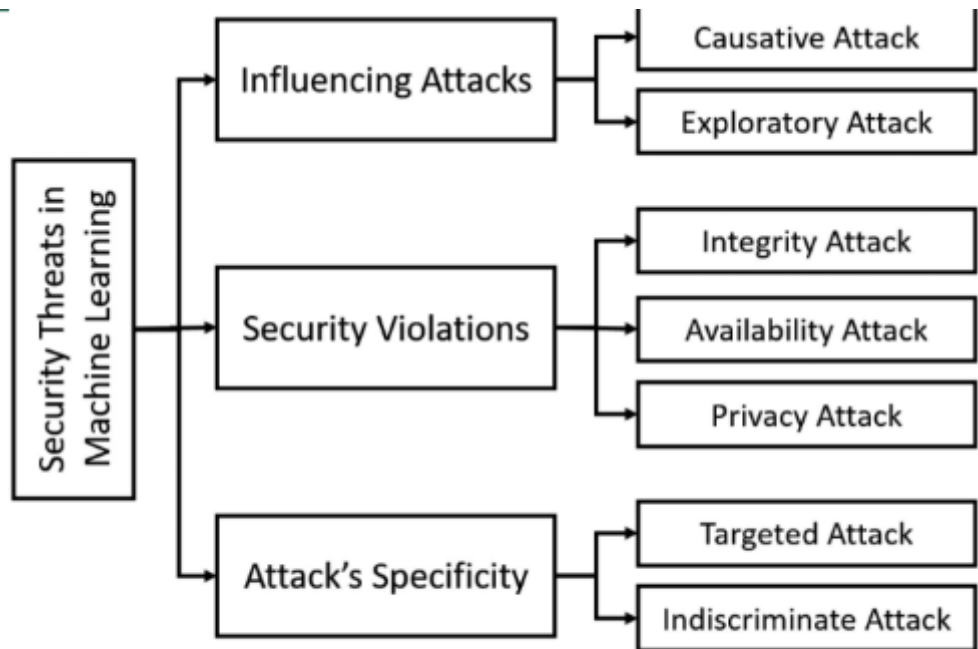


그림 5. ML/DL 모델에 대한 다양한 보안 위협의 분류.

- Influence 영향력
 - (1) causative 원인 공격
 - (2) exploratory 탐색 공격
- Security Violation 보안 위반
 - (1) integrity attack 무결성 공격
 - (2) availability attack 가용성 공격
 - (3) privacy violation attack 프라이버시 침해 공격
- Attack Specificity 공격 특이성
 - (1) targeted attack 표적 공격
 - (2) indiscriminate attack 무차별 공격
- Adversarial Machine Learning (ML) 적대적 머신 러닝

C. ML for Healthcare: Challenges

- Section IV: secure/privacy-preserving ML을 보장하는 **solution**
- Section V: open research issues
- Section VI: **conclusion**
 - 임상 애플리케이션에 머신러닝(ML)/딥러닝(DL) 모델을 사용하는 것은 기존의 의료 서비스 제 공을 혁신할 수 있는 큰 잠재력을 가지고 있습니다. 그러나 **임상 환경에서 이러한 모델을 안전 하고 강력하게 적용하려면 다양한 개인정보 보호 및 보안문제를 해결해야** 합니다. 이 백서에서 는 의료 분야의 ML 파이프라인을 공식화하고 다양한 취약성 원인을 식별하여 이러한과제에 대 한 개요를 제공했습니다. 또한 의료와 같이 보안이 중요한 애플리케이션에 **안전하고 개인 정보 를 보호하는 ML을 제공하기 위한 잠재적인 솔루션**에 대해서도 논의했습니다. 마지막으로, 추 가 조사가 필요한 여러 가지 미해결 연구 문제를 발표했습니다.

