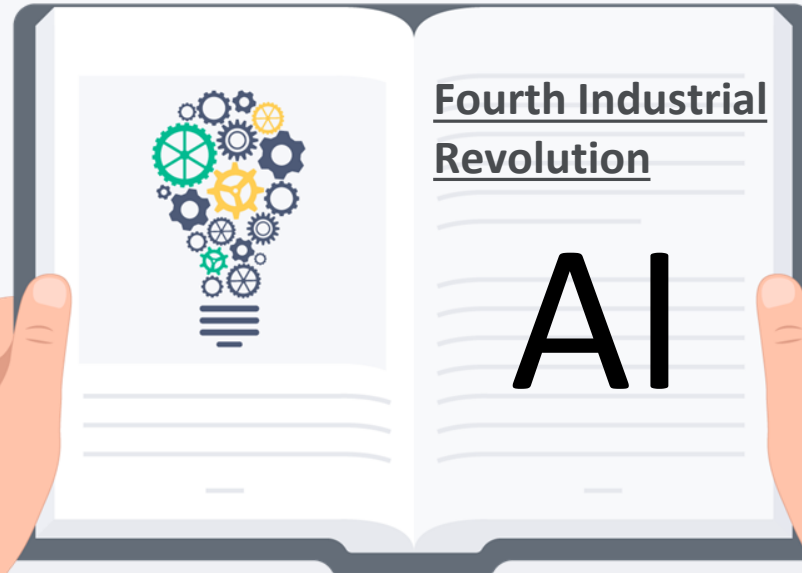


Review for a paper

(Emotions Recognition Using EEG Signals: A Survey)

Affective.AI Lab

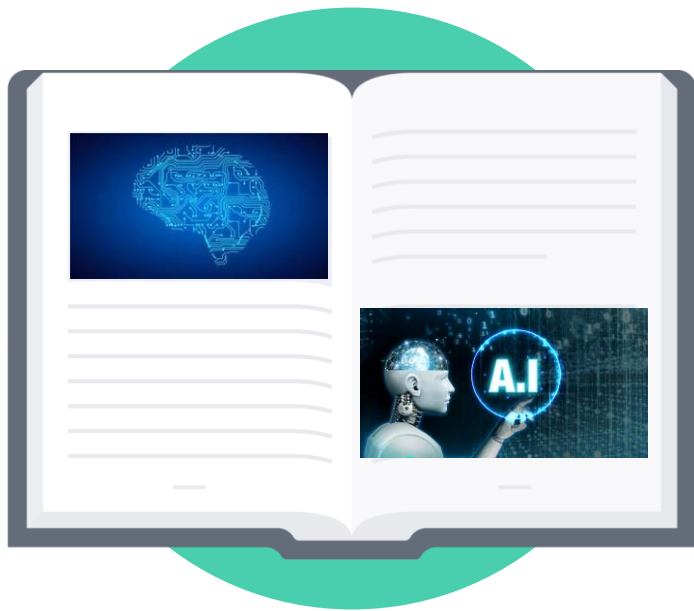


Department of Artificial Intelligence

Ji-Hun Yuk

22 August 2023

Table of contents



1. 논문 연구 주제
2. 연구 관련 배경지식
3. EEG?(종류, 특성, 고찰)
4. 연구 결과
5. Summary
6. Q&A

★. Keyword

1. 논문 연구 주제

감정 인식을 위한 EEG 신호 분석:
EEG 신호를 분석하여 사용자의 감정을 인식하고자 한다.

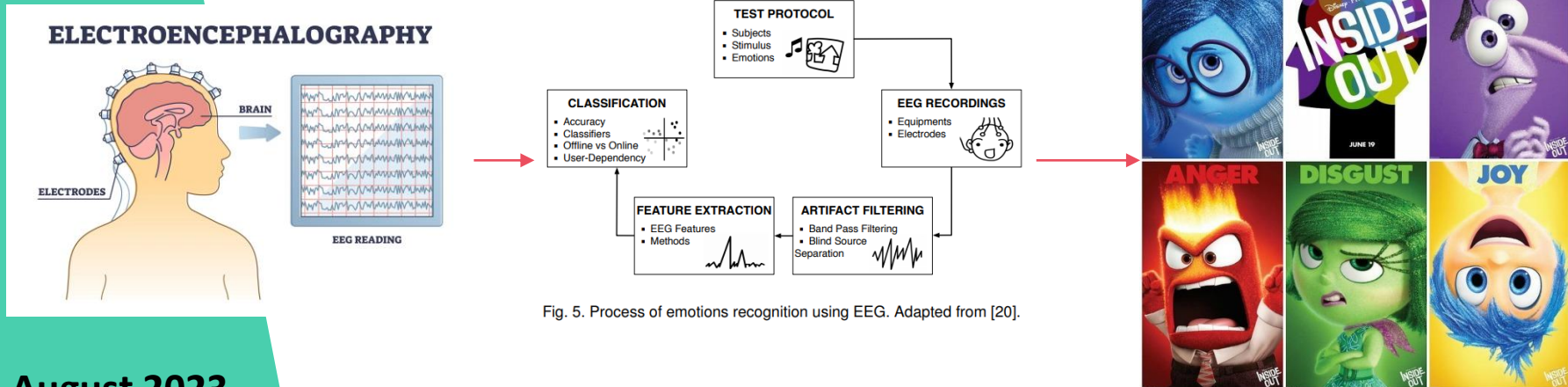
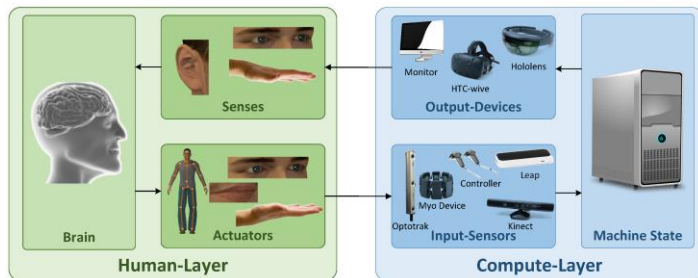


Fig. 5. Process of emotions recognition using EEG. Adapted from [20].

2. 연구 관련 배경지식

- 감정의 중요성: 감정은 일상 생활에서만 아니라 인간 간 상호작용, 의사 결정 과정, 주변 세계의 인식에 중요한 역할을 한다.
- 감정과 컴퓨터 상호작용: 인간과 컴퓨터 간 감정적 상호작용의 관심이 증가함에 따라 감정 상태를 파악하는 필요성이 제기되었다.
- 감정 측정 방법: 주관적인 자기 보고, 자율 신경 반응 및 뇌신경생리학적 측정과 같은 다양한 방법이 감정을 측정하는 데 사용된다.



3-0. EEG?

EEG (Electroencephalography): 뇌의 전기적 활동을 측정하는 기술로, 뇌에서 발생하는 전기 신호를 측정하여 뇌 활동을 분석한다.

EEG의 장점:

1. 간단하고 비용 효율적이며, 비침습적이고 휴대 가능하며 사용이 쉬워서 감정을 식별하기 위한 해결책으로 활용된다.
2. 감정적인 자극에 의한 위상 변화 반응이 시간 해상도 측면에서 뛰어나다.

EEG의 단점:

1. 공간 해상도가 낮다.
2. 측정이 불편하다.
3. 노이즈에 취약하다.

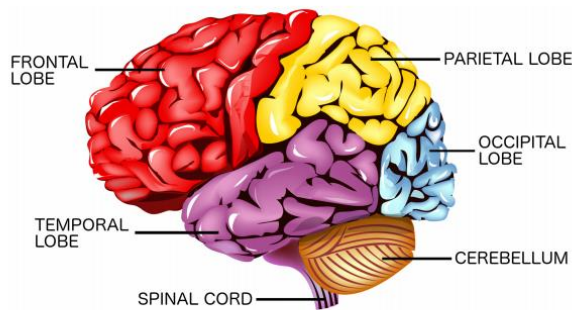
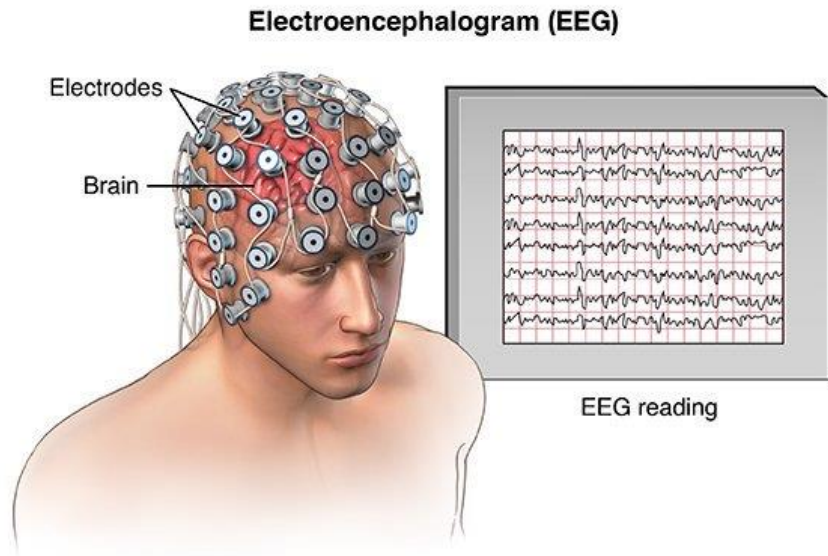


Fig. 1. The cortex subdivided into the frontal, temporal, parietal, and occipital lobes. Adapted from [17]. (best seen in color)

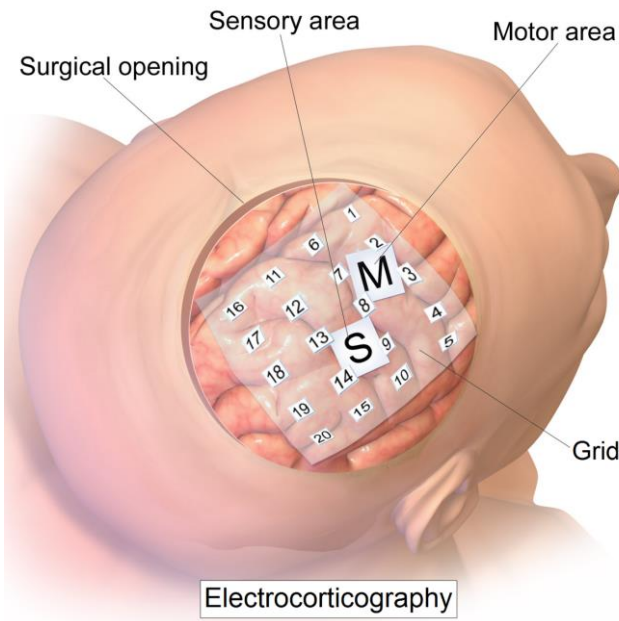
3- 1. EEG의 종류

- 표면 EEG (Surface EEG): 전극을 두뇌 표면에 부착하여 측정하는 EEG로, 두뇌의 표면적인 활동을 측정한다. 가장 일반적인 EEG 형태.



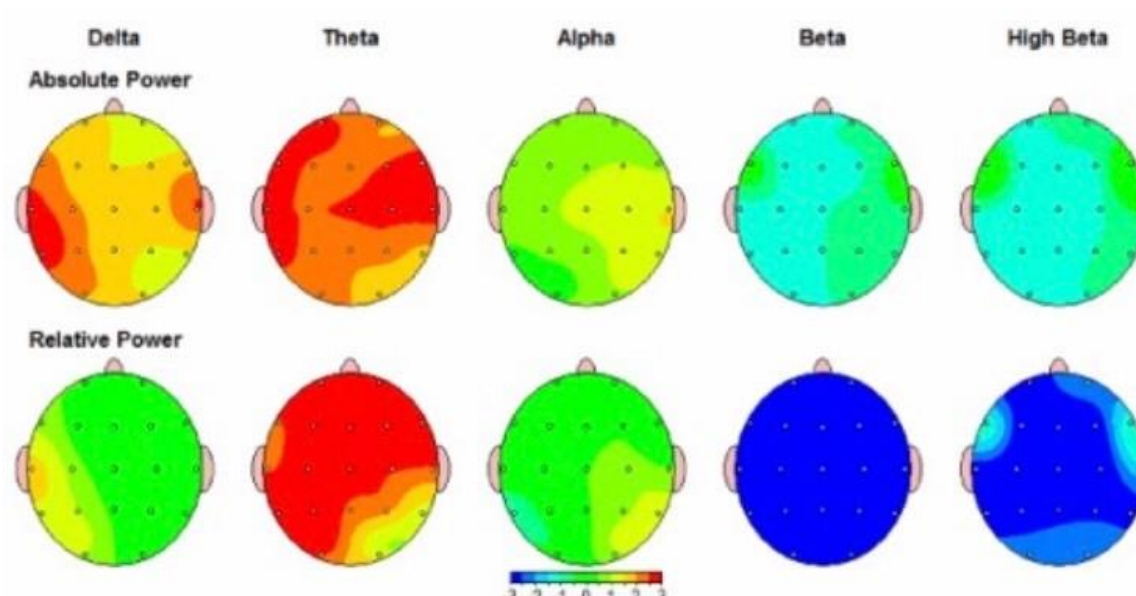
3-1. EEG의 종류

- 인두학적 EEG (Intracranial EEG, iEEG): 두뇌 내부에 전극을 삽입하여 측정하는 EEG로, 더 정확한 뇌 활동 측정을 위해 사용. 주로 의료 분야에서 사용.



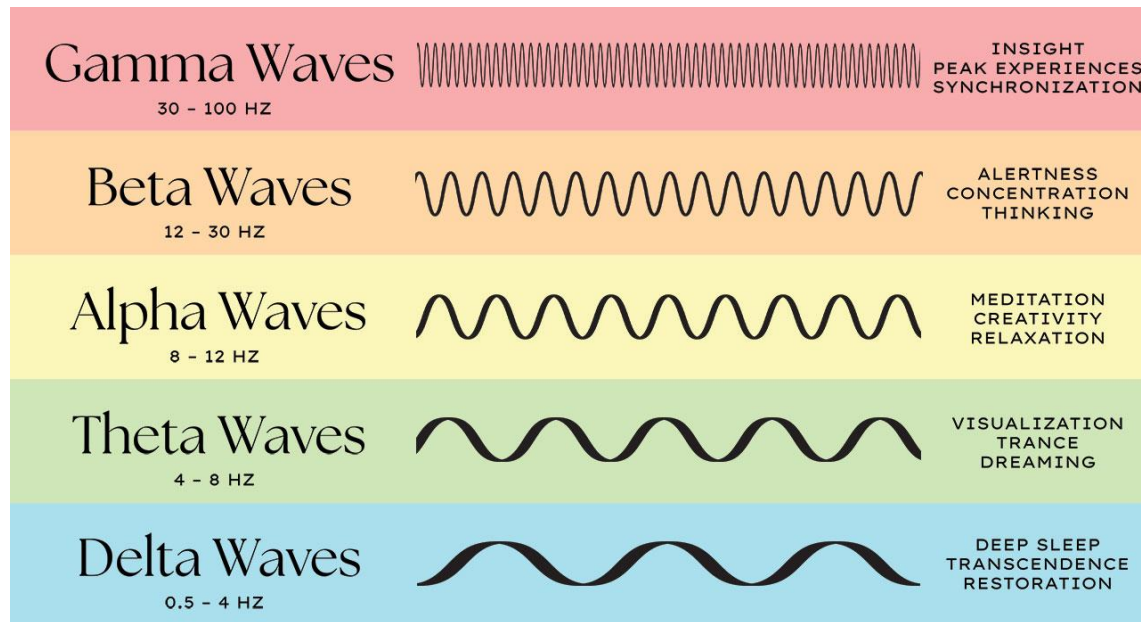
3-1. EEG의 종류

- 정량화 뇌파검사 (Quantitative EEG, qEEG): EEG 신호를 분석하여 특정 주파수 범위의 뇌파를 추출하고 분석하는 기술로, 뇌 활동 패턴을 정량화하고 비교.



3-2. EEG의 특성

- 주파수 범위: EEG 신호는 다양한 주파수 범위의 뇌파로 구성된다. 주요 주파수 범위로는 델타(0.5-4Hz), 세타(4-8Hz), 알파(8-12Hz), 베타(12-30Hz), 감마(30-100Hz) 등이 있다.



3-2. EEG의 특성

- 양상 및 변동성: EEG는 뇌의 활동 상태에 따라 다양한 양상과 변동성을 보인다.
- 델타파: 깊은 수면 상태나 무의식 상태와 연
- 세타파: 수면, 잠재의식 상태와 연관.
- 알파파: 깨어 있는 상태, 안정된 정신 상태.
- 베타파: 집중하고 있는 상태와 연관.
- 감마파: 초과 활동 상태와 연관.

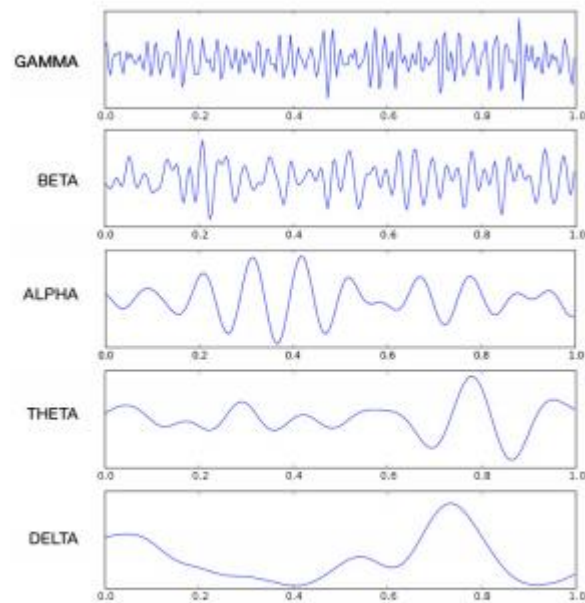
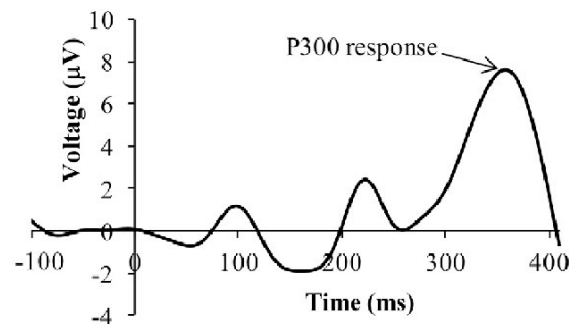
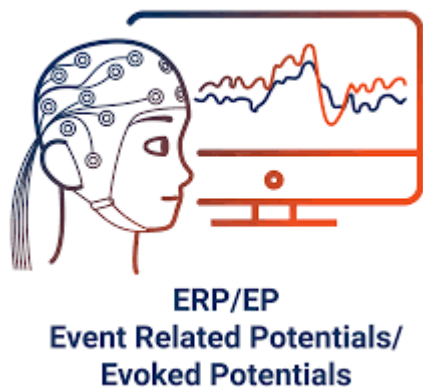


Fig. 2. The five brain waves: delta, theta, alpha, beta, and gamma.

3-2. EEG의 특성

- 이벤트 관련 전위 (Event-Related Potentials, ERP): 특정 자극 또는 이벤트와 관련된 뇌파 변화를 측정하는 EEG로, 인지적 또는 감정적 과정을 연구하는데 사용된다.



3-2. EEG의 특성

- 전극 배치 및 채널: EEG 전극은 두뇌 표면에 부착되며, 일반적으로 소수의 전극부터 수십 개의 전극을 배열하여 측정한다. 이를 통해 다양한 뇌 영역의 활동을 분석한다.

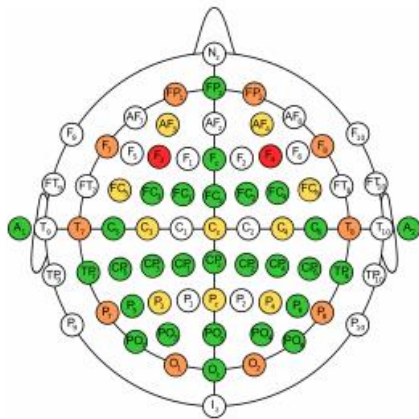
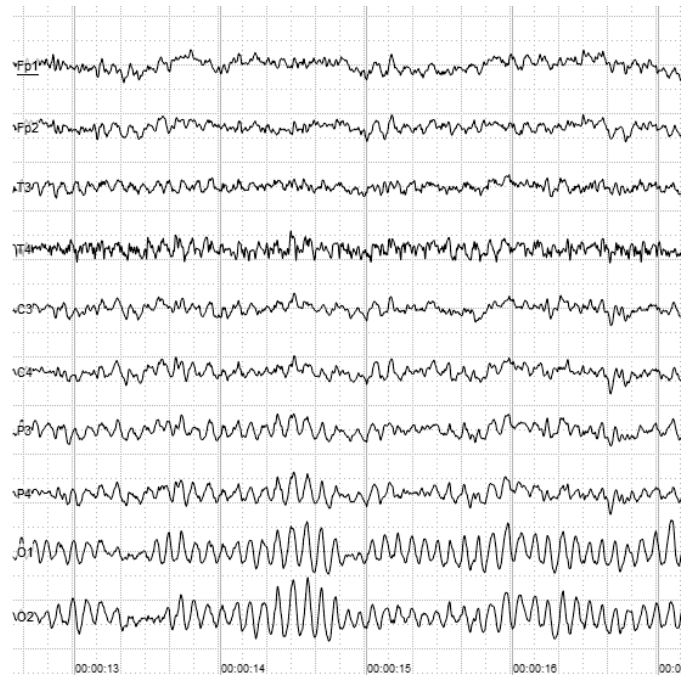
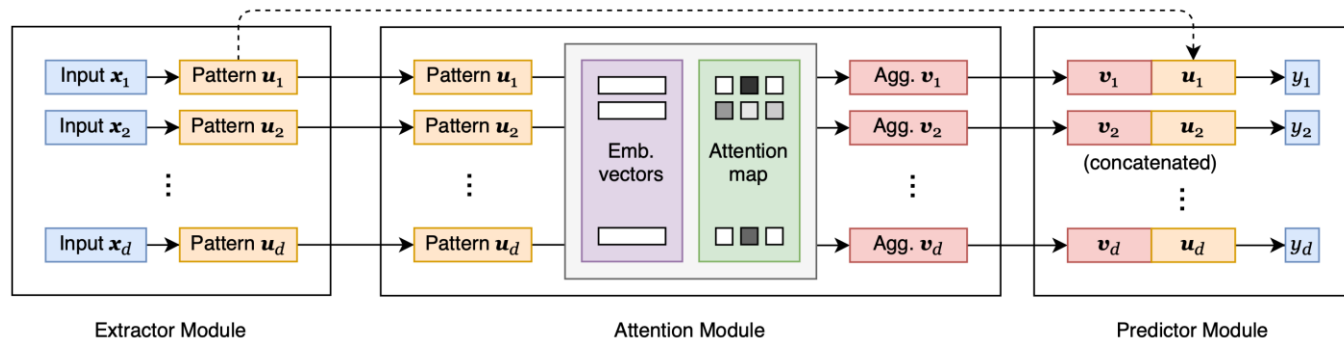
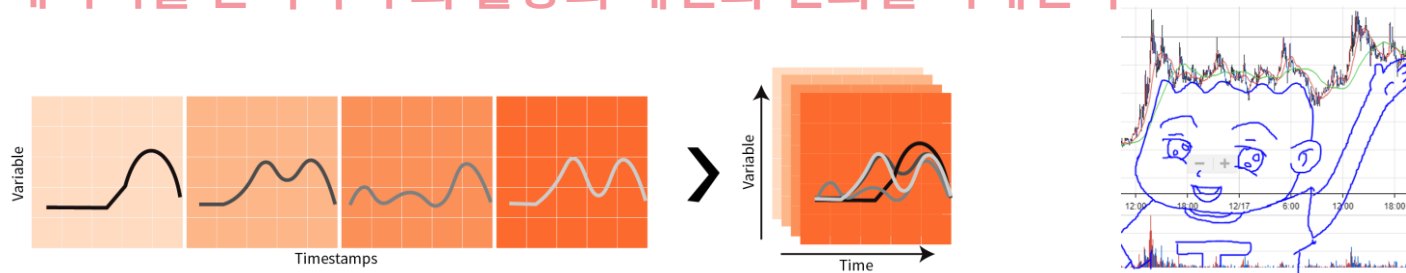


Fig. 6. Electrodes Positioning for the 10-10 system. Adapted from [140]. The color information is based on the values we collected: red indicates that an electrode was used in more than 75% of the works, orange between 50% and 75%, yellow between 25% and 50%, and green less than 25%. (best seen in color)



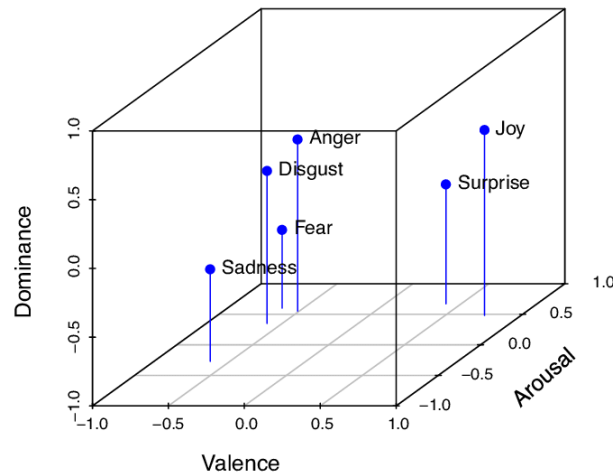
3-2. EEG의 특성

- 시계열 데이터: EEG는 시간에 따른 시계열 데이터로 표현된다. 이 시계열 데이터를 분석하여 뇌 활동의 패턴과 변화를 이해한다



3-2. EEG의 특성

- 감정 및 인지 연구: EEG는 주로 감정, 인지, 인식과 같은 뇌 활동과 관련된 연구에 활용된다. 감정을 분석하거나 인식과정을 이해하는 데 도움을 준다.
- 감정을 Valence-Arousal-Dominance 축으로 이루어진 3차원 공간 상에서 표현할 수 있다고 가정.
- Arousal: 감정으로 인한 흥분 정도.
- Valence: 감정의 긍부정 척도.
- Dominance: 감정의 강약 척도.



3-3. EEG에 관한 고찰

4. 연구 결과

- 2009년부터 2016년까지의 EEG 신호를 사용한 감정 인식 분야를 조사하여 새로운 방법을 제안한 연구들을 분석한다.
- 분석 결과 두 가지 관점에서 이루어지며, 하나는 이 연구 분야의 일반적인 함정을 피하기 위해 고려하는 관점이고, 다른 하나는 감정 인식 과정에 관련된 측면에 대한 관점이다. 따라서 피실험자, 추출된 특징, 분류기 등 인식 과정의 주요 측면을 분석한다. 이후 EEG 신호를 사용한 감정 인식 분야에서 수행된 신경생리학적 연구를 조사하고 전반적인 개요를 제시한다.
- 연구 비교:
이러한 측면을 기반으로 연구들을 비교하며 접근 방식의 추세나 차이점을 확인한다.

5. Summary



6.

Q&A



Thanks for listening

