

Zastosowania i perspektywy interfejsu mózg-komputer

Filip Chudy

7 grudnia 2014

Gwiezdne Wojny

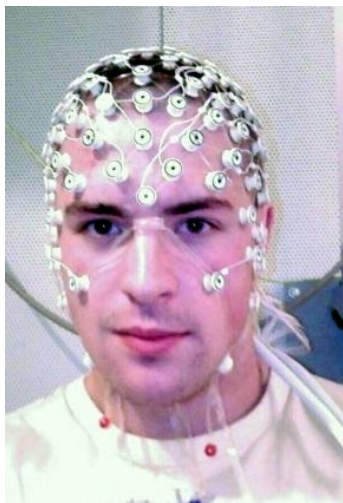


Transcendencja

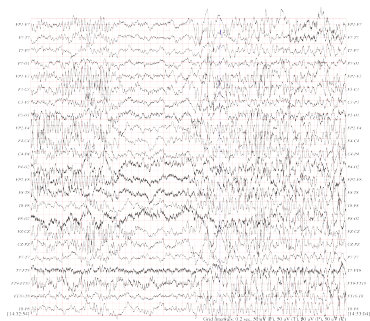


- └ Sterowanie myślami
- └ Realne możliwości

Elektroencefalografia (EEG)



Naturalnym pomysłem na nieinwazyjny odczyt sygnałów mózgowych jest EEG.



Dane są sygnałem zbieranym przez elektrody rozmieszczone na głowie.

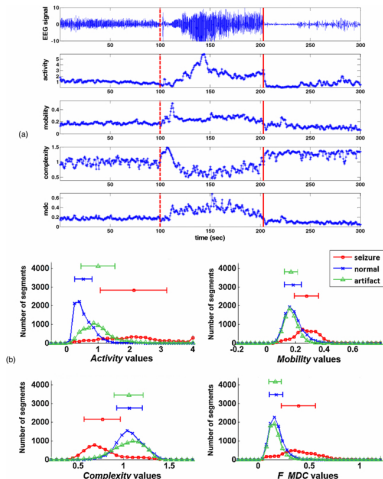
- └ Sterowanie myślami
- └ Realne możliwości

Emotiv



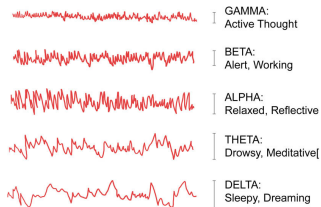
Wykorzystane zostało
(zhakowane) urządzenie
Emotiv.

Analiza Hjortha



Wyliczanie z sygnału trzech wskaźników: Activity, Mobility, Complexity. Skutecznie wykrywa anomalie, ale słabo się spisuje w klasyfikacji odczytów z osoby zdrowej.

Podział fal mózgowych



Delta	-	up to	3Hz
Theta	-	3 to	6Hz
Alpha	-	6 to	12Hz
Beta	-	12 to	30Hz
Gamma	-	30 to	60Hz
Lambda	-	60 to	200Hz

Medicallook.com

Filtry

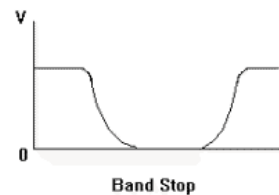
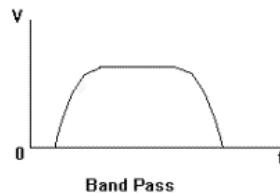
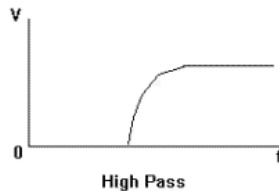
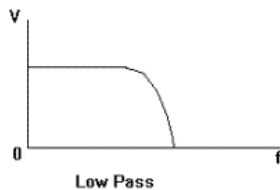
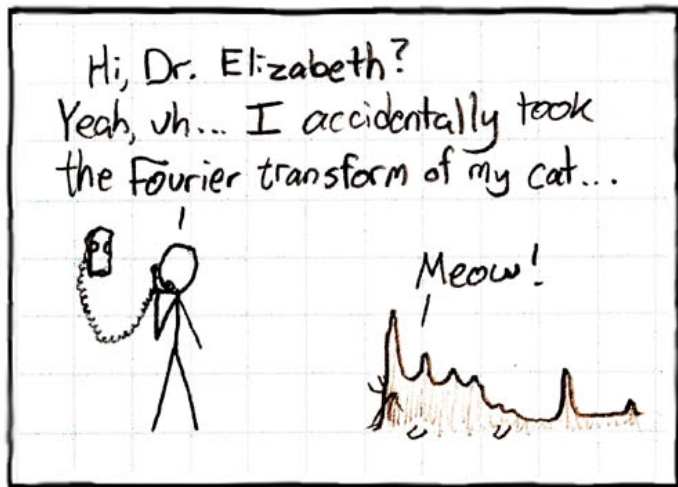


Fig. 3

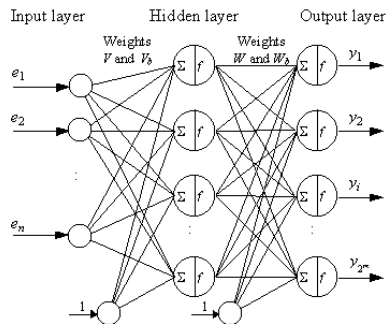
FFT



Regresja

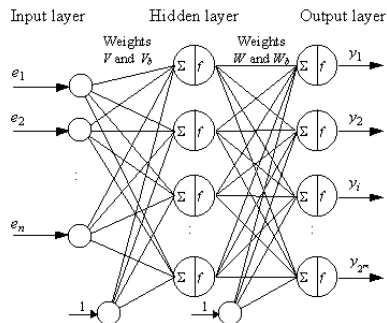
Prosty model, ale wrażliwość na pojedyncze dane z dużym odchyleniem utrudnia jego użycie.

Sieci neuronowe



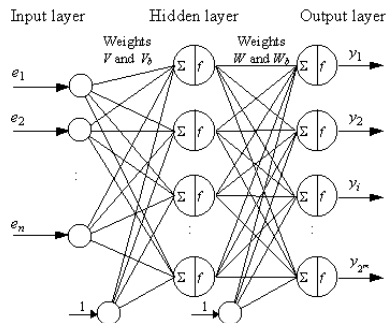
- ▶ model nieliniowy, więc silniejszy od regresji
- ▶ trzeba ustalić strukturę sieci
- ▶ duży wektor parametrów – trudniejsza optymalizacja

Sieci neuronowe



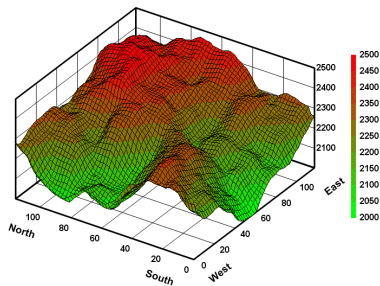
- ▶ model nieliniowy, więc silniejszy od regresji
- ▶ trzeba ustalić strukturę sieci
- ▶ duży wektor parametrów – trudniejsza optymalizacja

Sieci neuronowe



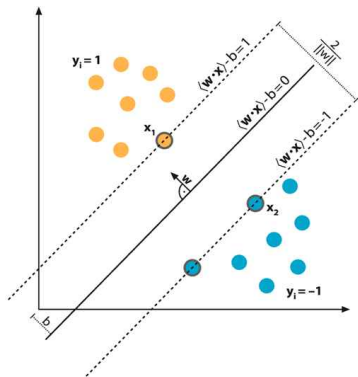
- ▶ model nieliniowy, więc silniejszy od regresji
- ▶ trzeba ustalić strukturę sieci
- ▶ duży wektor parametrów – trudniejsza optymalizacja

Sieci neuronowe



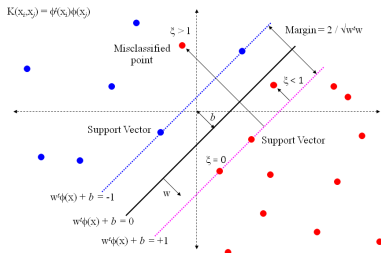
Nie mamy gwarancji, że parametry zostaną zoptymalizowane do ekstremum globalnego.

Support Vector Machines



Programowanie kwadratowe pozwala osiągnąć minimum globalne. Zarówno w wariancie bezbłędnym...

Support Vector Machines



Programowanie kwadratowe
pozwała osiągnąć minimum
globalne. ...jak i pozwalającym
na błędy.

Support Vector Machines

Bardziej elastyczne od regresji, wygodniejsze od sieci neuronowych.

Support Vector Machines

Parametr C został dobrany przy pomocy algorytmu ewolucyjnego...
... czyli kilkunastu godzin obliczeń na 16 rdzeniach.

Support Vector Machines

Parametr C został dobrany przy pomocy algorytmu ewolucyjnego...
... czyli kilkunastu godzin obliczeń na 16 rdzeniach.

Jakość działania

3 grupy

8 sekund danych treningowych dla każdej z grupy

Skuteczność: ok. 90%

Jakość działania

Pomyłki między L a R występują bardzo rzadko.
System jest sceptyczny – nie produkuje zbyt wielu fałszywych alarmów.

Jakość działania

Pomyłki między L a R występują bardzo rzadko.
System jest sceptyczny – nie produkuje zbyt wielu fałszywych alarmów.

Perspektywy

System sprawuje się dobrze przy zastosowaniach nie wymagających szybkiej reakcji i klasyfikacji.

Ograniczenia – urządzenie

Elektrody muszą być regularnie nawilżane.

Fryzura.

Po 45 minutach boli głowa.

Ograniczenia – człowiek

