



Problem komputerowo wspomaganej diagnostyki medycznej i metody budowy algorytmów diagnostycznych (3K)

Aleksander Drozd



Plan prezentacji

1. Wstęp
2. ACD vs CAD
3. Systemy ekspertowe
4. Algorytmy
5. Literatura



Wstęp

Diagnostyka medyczna - rozpoznawanie chorób na podstawie stwierdzonych objawów, np. diagnostyka laboratoryjna, obrazowa, psychologiczna

Diagnoza - potwierdzenie i identyfikacja choroby lub jej zaprzeczenie



Opis obrazów

- zajmują się nim radiolodzy, przy czym interpretowane są też przez innych specjalistów
- wymaga dużej wiedzy specjalistycznej, umiejętności, inteligentnego wnioskowania i intuicji
- rutyna doświadczonych specjalistów i brak doświadczenia młodych lekarzy, przyzwyczajenie, monotonia usypiająca, czujne postrzeganie, zmęczenie, znużenie zmniejszają skuteczność procedur medycznych



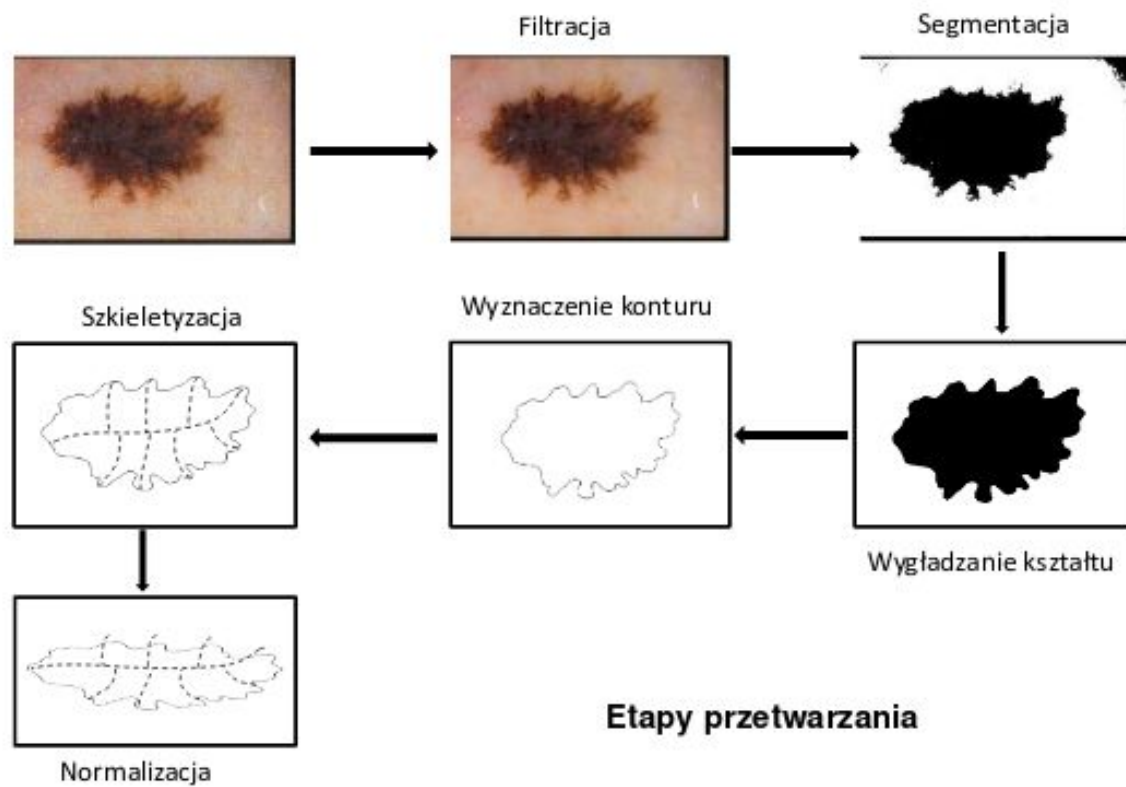
ACD (automated computer diagnosis)

- w pełni automatyczna komputerowa diagnoza
- pierwsze implementacje pojawiły się w latach 60. i 70. ubiegłego wieku
- słabe efekty oraz opór środowiska medycznego przed komputerowym “zastępstwem”
- “powinniśmy zaprzestać wysiłków zmierzających do zastąpienia diagnostów komputerami”
R. Engle 1992 r.



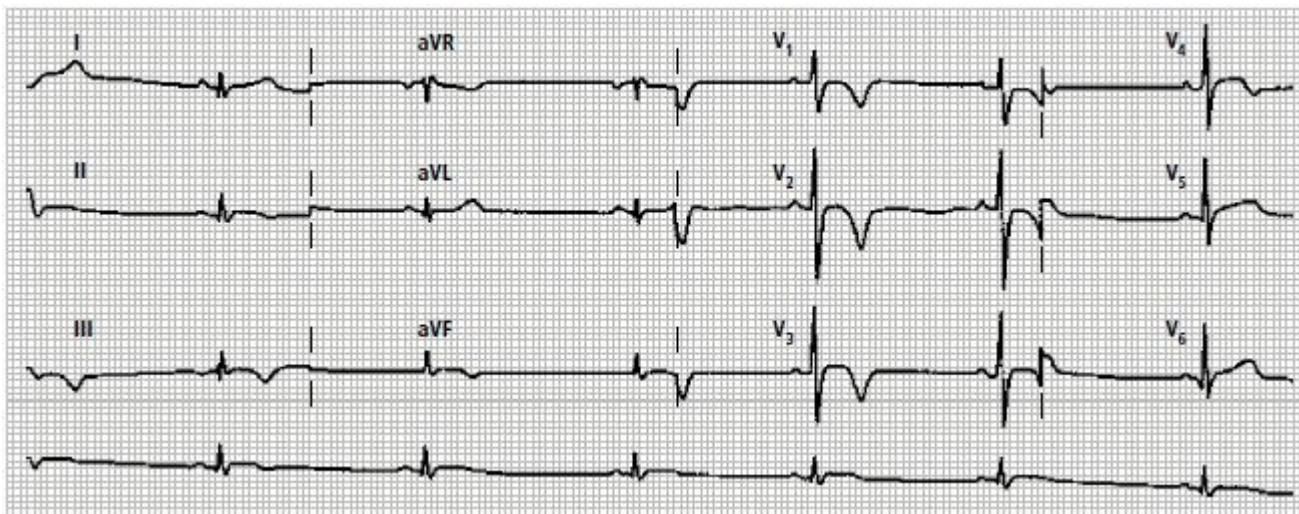
CAD (computer-aided diagnosis)

- wyposażenie specjalistów w dodatkowe narzędzia, sugerujące zmiany podejrzane tj. odbiegające od normy – anormalne, generujące różne formy odpowiedzi, wskazań pomocniczych, uzupełniających, a jednocześnie poprawiające percepcję treści obrazowej
- generowane wskazówki traktowane jako druga opinia weryfikowana ostatecznie przez lekarza
- radiolodzy podejmują końcowe decyzje diagnostyczne, ponosząc za nie pełną odpowiedzialność
- brakuje wiarygodnych wzorców patologii oraz ustandaryzowanych referencyjnych obrazów zmian, niezależnych od warunków akwizycji obrazów
- trudność w ustaleniu wiarygodnych, numerycznych odpowiedników cech różnicujących w sposób decydujący zmiany łagodne i złośliwe.
- trudność oceny skuteczności





Sygnaty ciągłe



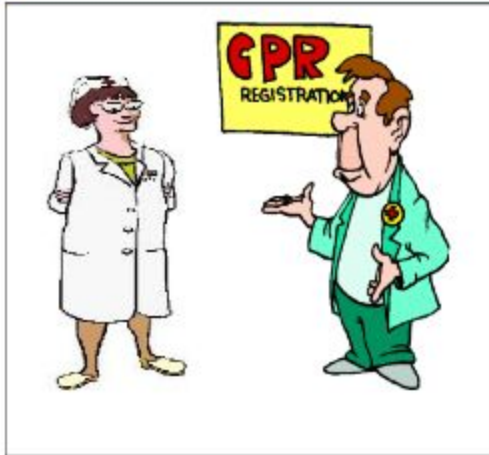


Systemy ekspertowe

System ekspertowy jest to program, lub zestaw programów komputerowych wspomagający korzystanie z wiedzy i ułatwiający podejmowanie decyzji.

Systemy ekspertowe mogą wspomagać ludzkich ekspertów w danej dziedzinie, mogą dostarczać rad zaleceń i diagnoz dotyczących problemów tej dziedziny.

Zmienne lingwistyczne



Pani Zosiu, jeśli u Kowalskiego z sali 13 przez dłuższy czas będzie się utrzymywał stan podgorączkowy i wysokie ciśnienie skurczowe, to proszę mu dać zwiększoną dawkę leku xxxxxxxx

Reguła lingwistyczna JEŚLI – TO:

Przesłanka 1

Przesłanka 2

Przesłanka 3

JEŚLI temperatura = *stan podgorączkowy* | okres = *dłuższy czas* | ciśnienie = *wysokie*

Konkluzja

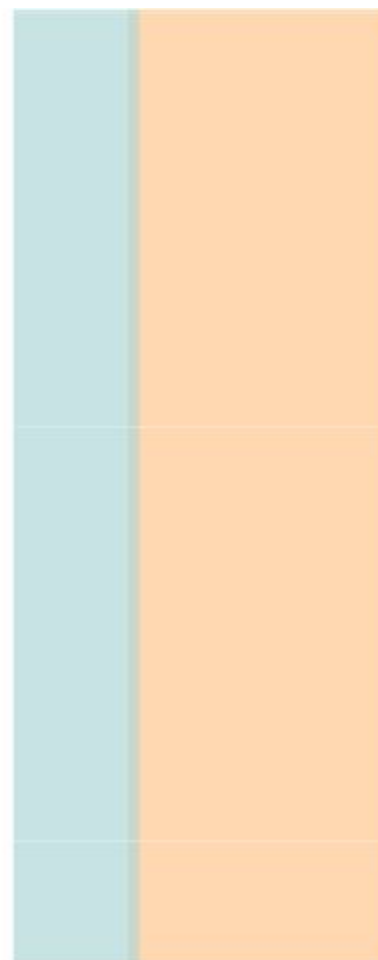
TO dawka leku = *powyżej normy*



EasyDiagnosis

EasyDiagnosis jest medycznym systemem ekspertowym, który na podstawie analizy poszczególnych objawów pacjenta generuje listę oraz opis najbardziej prawdopodobnych diagnoz.

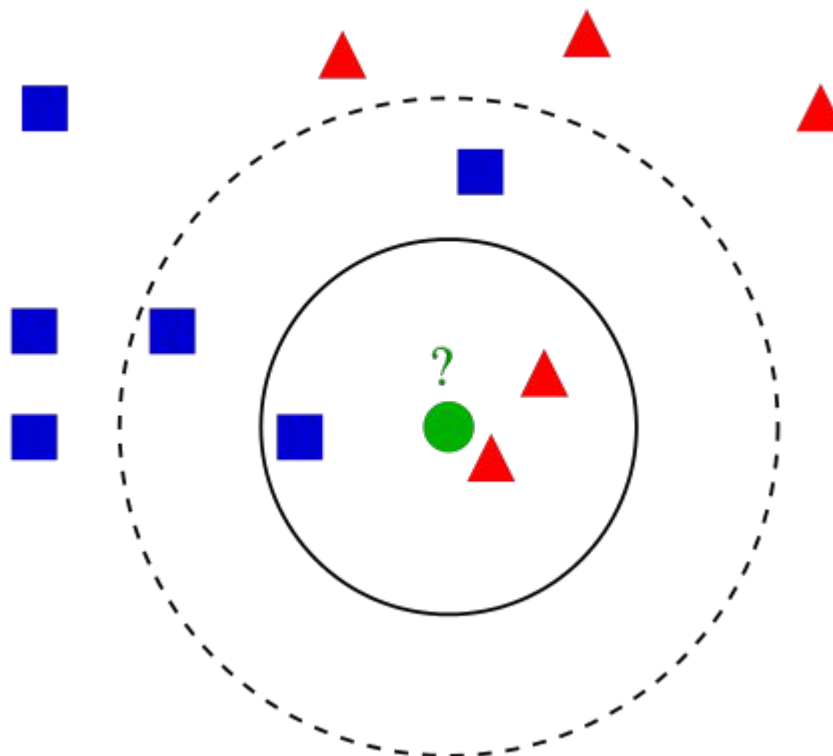
- | | | |
|----|---|---|
| 1. | Do you or have you had a serious, disabling, or life-threatening condition such as stroke, heart, liver or kidney failure, cancer, etc.? | <input type="radio"/> Yes
<input checked="" type="radio"/> No
<input type="radio"/> Unknown/not applicable |
| 2. | Do you have recurring unexplained episodes of any of the following symptoms? | <input checked="" type="radio"/> A. Shortness of breath, palpitations, dizziness, or trembling
<input type="radio"/> B. Sweating, nausea, choking sensations, or panic attacks
<input type="radio"/> C. Numbness, tingling sensations, or unexplained symptoms such as disabling "aches and pains."
<input type="radio"/> D. More than one of the above
<input type="radio"/> E. None of the above
<input type="radio"/> F. Unknown/not applicable |
| 3. | Have you undergone tattooing or body piercing (other than earrings)? | <input type="radio"/> Yes
<input checked="" type="radio"/> No
<input type="radio"/> Unknown/not applicable |
| 4. | Have you seen a psychiatrist, psychologist, or mental health worker in the past six months? | <input type="radio"/> Yes
<input checked="" type="radio"/> No
<input type="radio"/> Unknown/not applicable |
| 5. | Are your symptoms a diagnostic puzzle? | <input type="radio"/> Yes
<input type="radio"/> No
<input checked="" type="radio"/> Unknown/not applicable |
| 6. | Have you ever been treated or hospitalized for depression or a psychiatric condition? | <input type="radio"/> Yes
<input checked="" type="radio"/> No
<input type="radio"/> Unknown/not applicable |



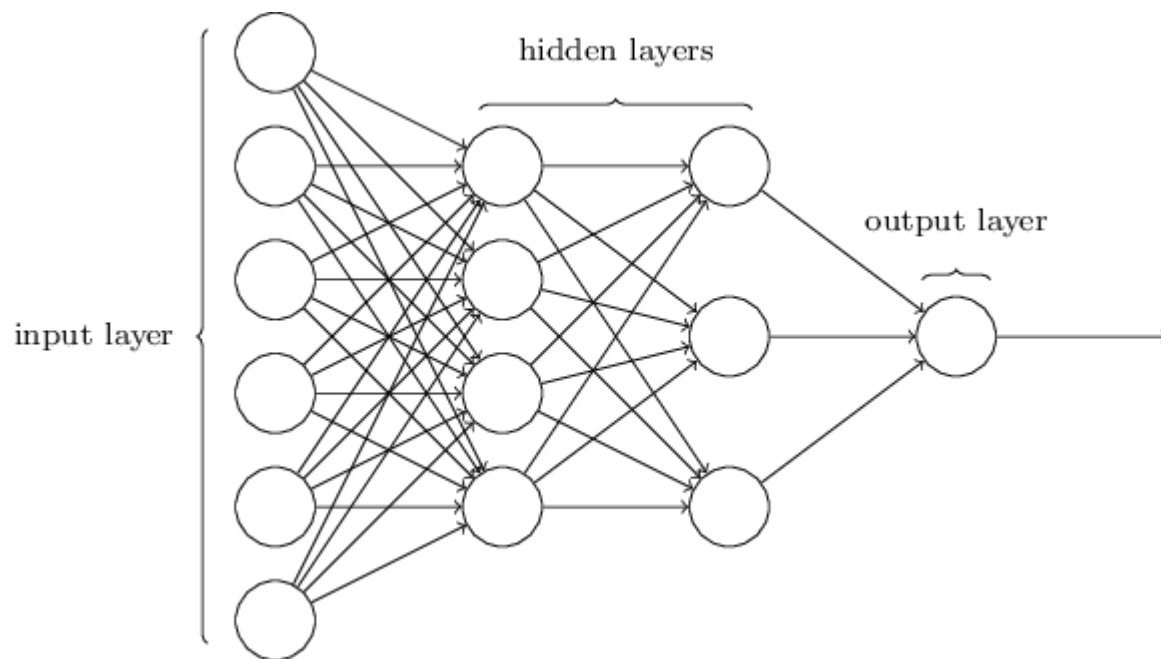
https://sound.eti.pg.gda.pl/student/sim/sygnaly_medyczne.pdf

Algorytmy

K najbliższych sąsiadów (k-nn)



Sztuczne sieci neuronowe



Algorytmy

Analiza głównych składowych (PCA)

Używana do zmniejszania rozmiaru zbioru danych statystycznych.

PCA może być oparte albo na macierzy korelacji, albo macierzy kowariancji utworzonej ze zbioru wejściowego.



Literatura

- [1] Artur Przelaskowski, Komputerowe wspomaganie obrazowej diagnostyki medycznej – wyzwania i szanse rozwoju, Acta Bio-Optica et Informatica Medica 3/2010, vol. 16, s 245-254
- [2] prof. dr hab. inż Marek Kurzyński, Zastosowanie Informatyki w Medycynie, Wykład 1 - Wprowadzenie
- [3] https://en.wikipedia.org/wiki/Computer-aided_diagnosis [dostęp 05.03.2019]