

Sieci Kohonena Grupowanie

<http://zajecia.jakubw.pl/nai>

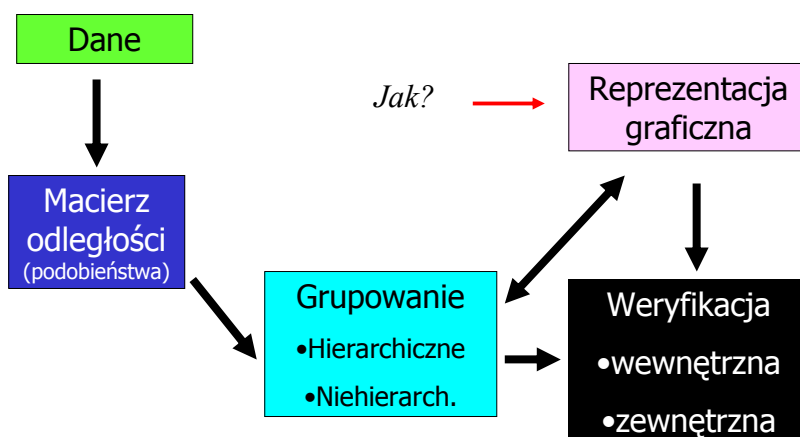
UCZENIE SIĘ BEZ NADZORU

- Załóżmy, że mamy za zadanie pogrupować następujące słowa:
 - cup, roulette, unbelievable, cut, put, launderette, loveable
- Nie mamy żadnych wskazówek. Rozsądnym wyjściem wydaje się:
 - cup, cut, put
 - roulette, launderette
 - unbelievable, loveable
- Słowa zostały pogrupowane na bazie podobieństwa (długość, fonemy, litery)
- Inny przykład: redukcja palety barw z 24-bitowej do 16 wybranych kolorów.

KIEDY NIE MA NADZORU?

- W zadaniu związanym z kolorami:
 - Mamy zdefiniowane podobieństwo
 - Wiemy, jak oceniać klastry
- W zadaniu związanym ze słowami:
 - Musimy zdefiniować podobieństwo sami
 - Nie ma wskazówek, jak oceniać klastry

UCZENIE SIĘ Z / BEZ NADZORU



MAPY SAMOORGANIZUJĄCE SIĘ

- **Cel:** przedstawić wielowymiarowe dane w kontekście mniejszej liczby wymiarów (zazwyczaj 2 wymiary)
- **Warunek:** rzuty „podobnych” danych wejściowych powinny być bliskie na mapie

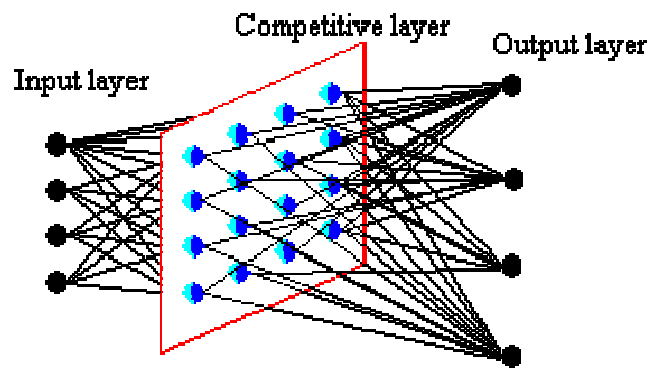
MAPY SAMOORGANIZUJĄCE SIĘ

Znane pod nazwami:

- Self-Organizing Maps
- **Kohonen** Networks
- Competitive Filter
Associative Memories



ARCHITEKTURA WSPÓŁZAWODNICTWA

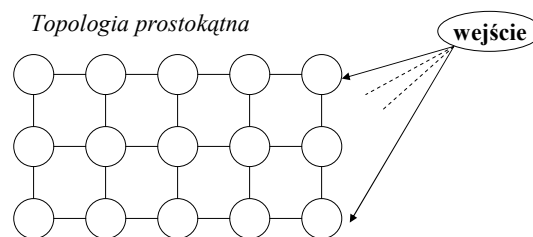


COMPETITIVE LAYER

- Każdy węzeł otrzymuje ważoną sumę sygnałów z danych wejściowych
- Każdy węzeł może być stowarzyszony z pewnymi innymi, sąsiednimi węzłami
- W obliczu konkretnych danych wejściowych pewne węzły zostaną pobudzone
- Takie pobudzenie może mieć wzmacniający bądź osłabiający wpływ na sąsiadów

STRUKTURA SIECI

- Składowe sieci:
 - 2-wymiarowa siatka węzłów wyjściowych
 - Węzły połączone według pewnej topologii
 - Wejścia połączone ze wszystkimi węzłami



WEJŚCIE DO SIECI

- Wejścia są wektorami wartości
- Wartości te kodują odpowiednie cechy
 - W przypadku słów, na wektor mogą się składać wartości odpowiadające: długości słowa, liczbie wystąpień liter...
- Każdy węzeł przechowuje wektor o wymiarze identycznym z wektorami wejściowymi
 - Można zatem mierzyć odległości pomiędzy węzłami wejściowymi i wyjściowymi, za pośrednictwem ich wektorów

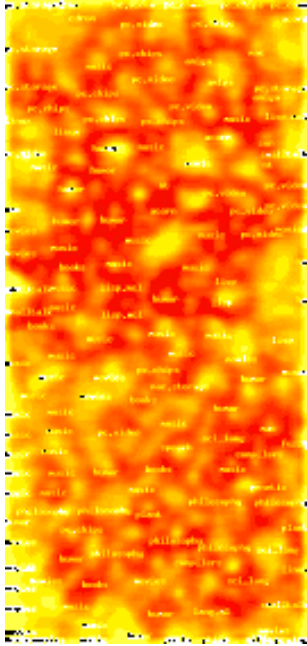
NAUKA (JEDEN KROK)

- Weźmy wektor wejściowy \mathbf{X}
- Znajdźmy węzeł wyjściowy \mathbf{o}_k o wektorze \mathbf{Y}_k najbliższym \mathbf{X}
- Zmieńmy \mathbf{Y}_k aby wzmocnić podobieństwo z \mathbf{X}
- **Odrobinę** zmienmy wektory węzłów **wokół** \mathbf{o}_k wzmacniając ich podobieństwo z \mathbf{X}
- *Wzmacniane podobieństwa: $\mathbf{Y}_k := \mathbf{Y}_k + \eta\mathbf{X}$, gdzie η - niewielka stała*

ANALOGIE ALGORYTMICZNE

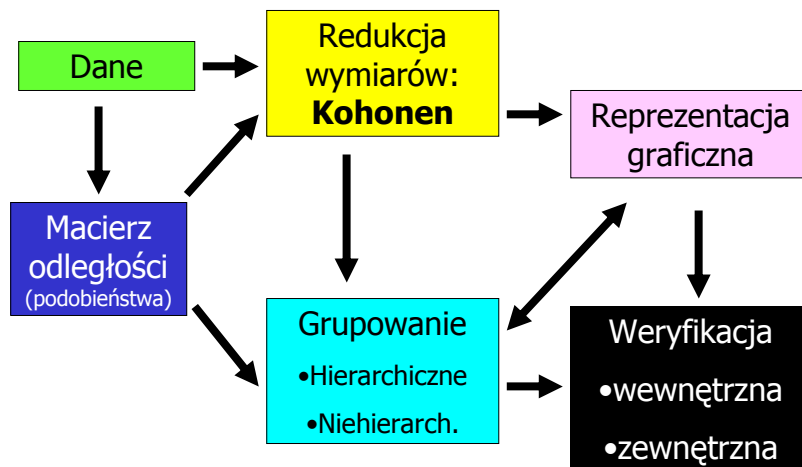
- Inicjalizacja warstwy wyjściowej (odpowiednio) losowa
- Wektory wejściowe stanowią próbę uczącą, rozpatrywaną w pętli
- Metoda modyfikacji wektorów wyjściowych analogiczna jak w przypadku wychładzania

<http://websom.hut.fi/websom>



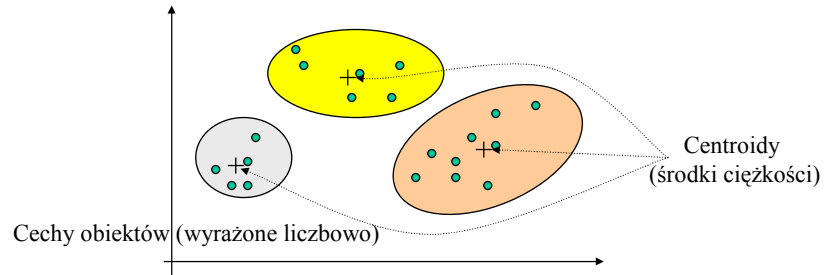
- Sieci Kohonena dla eksploracji internetu
- Podobne dokumenty położone blisko na mapie
- Usprawnia to eksplorację poprzez redukcję wymiarów
- *A kto przypisuje etykiety poszczególnym regionom? – To już inna historia*

UCZENIE SIĘ Z / BEZ NADZORU



INNE METODY GRUPOWANIA

Algorytmy łączące obiekty w większe grupy na podstawie ich wzajemnego podobieństwa.

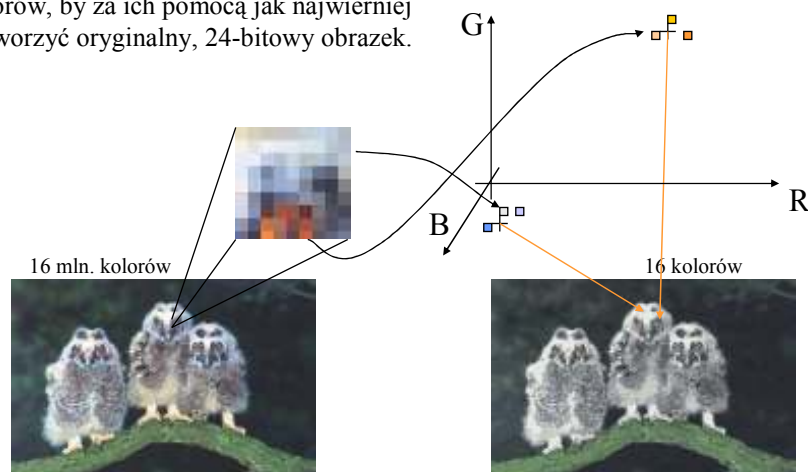


Kryterium „podobieństwa” obiektów oparte jest na ich wzajemnej odległości.

Zadanie optymalizacyjne: znaleźć taki podział, żeby odległości między obiektami w jednej klasie były jak najmniejsze, a między klasami - jak największe.

GRUPOWANIE – PRZYKŁAD

Zadanie kwantyzacji kolorów: znaleźć takich 16 kolorów, by za ich pomocą jak najwierniej odtworzyć oryginalny, 24-bitowy obrazek.

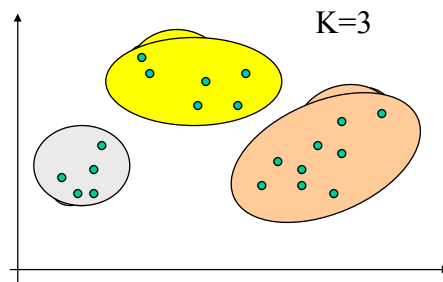


Zwykle stosowane algorytmy: zbliżone do zachłannych (np. k-means) lub wspinaczki (np. alg. centroidów).

GRUPOWANIE - K-MEANS (PRZYKŁAD ALGORYTMU)

Założenia: mamy podzielić zbiór obiektów na K rozłącznych grup.

1. Znajdujemy K najdalszych punktów i zakładamy tam grupy.
2. Znajdujemy obiekt najbliższy centrum jednej z grup i dołączamy go (**strategia zachłanna**).
3. Powtarzamy czynność 2 do momentu wyczerpania się obiektów.



GRUPOWANIE - ALG. CENTROIDÓW (PRZYKŁAD ALGORYTMU)

1. Dzielimy zbiór na K grup w sposób losowy.
2. Liczymy środek (centroid) każdej grupy.
3. Dokonujemy ponownego podziału obiektów, przypisując je do tej grupy, której środek leży najbliżej.
4. Powtarzamy od drugiego kroku póki następują zmiany przyporządkowania.

