

Zastosowanie kwantowych algorytmów genetycznych do selekcji cech

Łukasz Jopek, Robert Nowotniak, Michał Postolski
Laurent Babout, Marcin Janaszewski

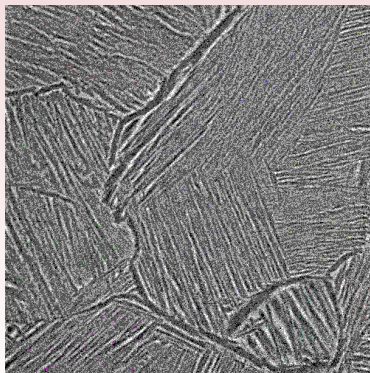
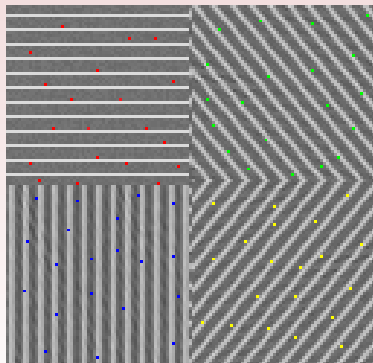
Katedra Informatyki Stosowanej, Politechnika Łódzka

SŁOK, 25 czerwca 2009



Segmentacja obrazów

Segmentacja obrazów – podział obrazu na jednorodne obszary, np. poprzez przypisywanie punktów obrazu do klas na podstawie cech punktów



Selekcja cech punktów obrazu

Rozważono 144 cechy punktów obrazu:

- 1 Cechy statystyczne histogramu (6)
- 2 Cechy wyznaczone na podstawie macierzy zdarzeń (120)
- 3 Cechy wyznaczone na podstawie pasm (16)
- 4 Cechy wyznaczone na podstawie macierzy gradientu (2)



Selekcja cech punktów obrazu

Rozważono 144 cechy punktów obrazu:

- 1 Cechy statystyczne histogramu (6)
- 2 Cechy wyznaczone na podstawie macierzy zdarzeń (120)
- 3 Cechy wyznaczone na podstawie pasm (16)
- 4 Cechy wyznaczone na podstawie macierzy gradientu (2)

Uwagi

- Niektóre cechy, których obliczenie jest czasochłonne, wnoszą niewiele lub nawet pogarszają jakość segmentacji.
- Niektóre grupy cech zawierają tę samą informację o przynależności punktów do klas.

Problem optymalnego podzbioru cech

- Celem procesu optymalizacji jest znalezienie podzbioru cech, pozwalającego na uzyskanie **dobrej jakości** segmentacji w możliwie **krótkim czasie**.



Problem optymalnego podzbioru cech

- Celem procesu optymalizacji jest znalezienie podzbioru cech, pozwalającego na uzyskanie **dobrej jakości** segmentacji w możliwie **krótkim czasie**.
- Zaproponowana funkcja celu:

$$f(x) = K - S(t, w)$$

x – wybrany podzbiór zbioru wszystkich cech

K – miara jakości uzyskiwanej klasyfikacji

t – czas potrzebny na obliczenie cech, należących do x

$S(t, w)$ – funkcja kary, skalująca czas do przedziału $\langle 0; w \rangle$



Wybrane algorytmy

Została porównana skuteczność algorytmów dla przedstawionego problemu selekcji cech:

- 1 Prosty algorytm genetyczny
- 2 Quantum Inspired Genetic Algorithm (QIGA)¹
- 3 Genetic Algorithm with Quantum Probability Representation (GAQPR)²

¹Han K. H., Kim J.H.: *Genetic quantum algorithm and its application to combinatorial optimization problem*. in Proceedings of the 2000 Congress on Evolutionary Computation, pp. 1354-1360, 2000.

²Bin L., Junan Y., Zhenquan Z.: *GAQPR and its application in discovering frequent structures in time series*. Proceedings of the 2003 International Conference on Neural Networks and Signal Processing, 2003.



Wybrane algorytmy

Została porównana skuteczność algorytmów dla przedstawionego problemu selekcji cech:

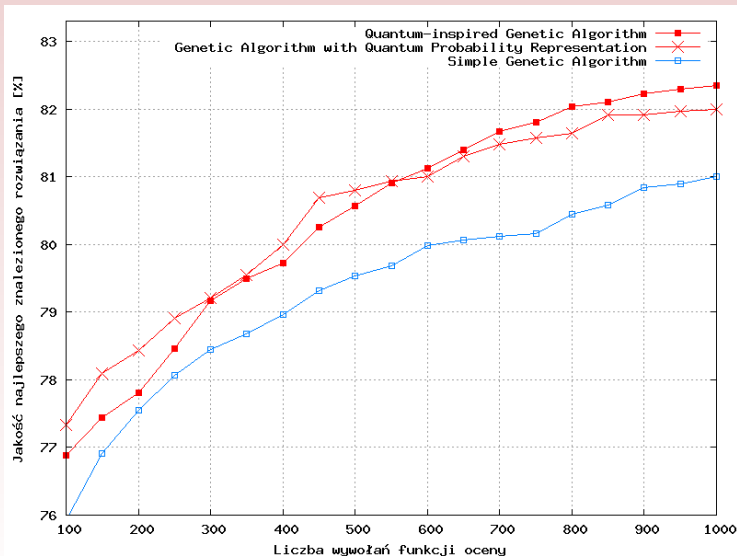
- 1 Prosty algorytm genetyczny
- 2 Quantum Inspired Genetic Algorithm (QIGA)¹
- 3 Genetic Algorithm with Quantum Probability Representation (GAQPR)²

¹Han K. H., Kim J.H.: *Genetic quantum algorithm and its application to combinatorial optimization problem*. in Proceedings of the 2000 Congress on Evolutionary Computation, pp. 1354-1360, 2000.

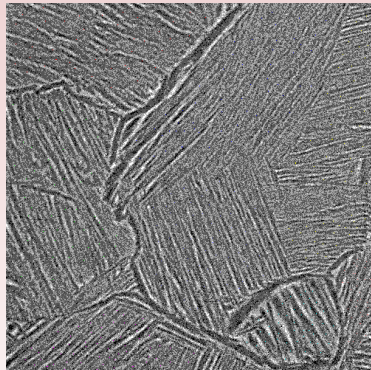
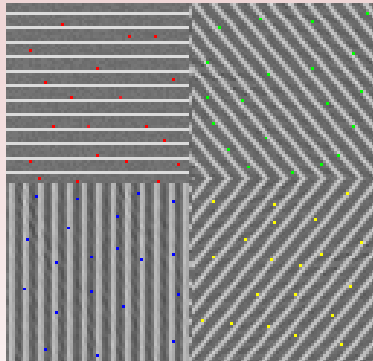
²Bin L., Junan Y., Zhenquan Z.: *GAQPR and its application in discovering frequent structures in time series*. Proceedings of the 2003 International Conference on Neural Networks and Signal Processing, 2003.



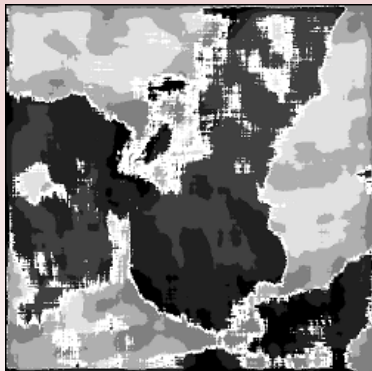
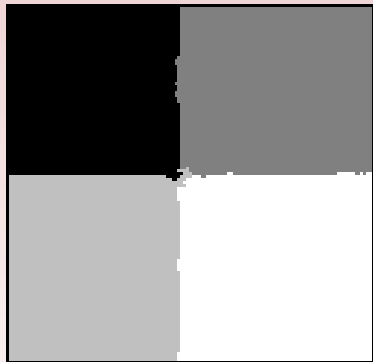
Uzyskane wyniki



Przykładowy efekt segmentacji



Przykładowy efekt segmentacji



Dziękuję za uwagę

Zapraszam do obejrzenia plakatu

