

CPOO

Prosty algorytm wykrywania krawędzi

Podzespół projektowy:

Marcin Włodarczyk

Rafał Karolewski

Mikołaj Wiewióra

Algorytm

W ramach prostej metody przetwarzania obrazu zaimplementowany został algorytm detekcji krawędzi oparty na laplasjanie ze wspomaganiem filtrem Gaussa (LoG - Laplacian of Gaussian). Laplasjan jest izotropowym operatorem różniczkowym drugiego stopnia będący odpowiednikiem drugiej pochodnej 2D. Jego przybliżeniem w przypadku dyskretnego obrazu jest konwolucja (mnożenie splotowe) z maską tj. suma różnic wartości poszczególnych punktów i punktu centralnego. Detekcja krawędzi wykorzystująca Laplasjan jest oparta na binaryzacji obrazu poddanego temu przekształceniu.

Implementacja

Detekcja krawędzi została podzielona na trzy osobne etapy przetwarzania obrazu wejściowego. W pierwszym z nich obraz kompresowany jest do reprezentacji w skali szarości. Następnie, w związku z wrażliwością laplasjanu na szum, stosowany jest wygładzający filtr Gaussa. Filtr ten aplikowany jest poprzez konwolucję macierzy obrazu z następującą macierzą maski:

```
0 1 2 1 0
1 4 8 4 1
2 8 16 8 2
1 4 8 4 1
0 1 2 1 0
```

W kolejnym kroku obliczany jest laplasjan obrazu przy użyciu maski:

```
1 1 2 1 1
1 1 4 1 1
2 4 -40 4 2
1 1 4 1 1
1 1 2 1 1
```

Otrzymujemy w ten sposób macierz o wymiarach równych obrazowi wejściowemu, która zawiera wyliczone wartości laplasjanu. Taka postać bezpośrednio służy do wnioskowania o miejscu wystąpienia krawędzi. Obszary, w których laplasjan zmienia się z ujemnego na dodatni oznaczają potencjalne wystąpienie krawędzi. Szukamy zatem punktów o zerowej wartości laplasjanu, w których sąsiedztwie istnieją piksele o przeciwnych znakach wartości laplasjanu.

Ostatnim krokiem jest poddanie obrazu binaryzacji wykrywając w ten sposób piksele leżące na przejściu laplasjanu przez wartość zero. Detekcja pikseli krawędzi polega na znalezieniu pary sąsiadujących punktów o przeciwnych znakach. Za piksel krawędzi uznawany jest ten, który ma mniejszą wartość bezwzględną laplasjanu. Dodatkowym warunkiem mającym na celu wyeliminowanie źle wykrytych krawędzi jest analiza wariancji pikseli z sąsiedztwa analizowanego punktu. Jeśli wartość

średniego odchylenia standardowego jasności pikseli z sąsiedztwa jest większa niż pewnien ustalony próg, wówczas centralny piksel uznaje się za część krawędzi, a także oznacza się go białym kolorem na obrazie wynikowym.

Obsługa

Wywołanie algorytmu polega na załadowaniu obrazka źródłowego, a następnie wybraniu z menu „algorytmy” pozycji „Autorski prosty algorytm”. Następnie należy wprowadzić dwa parametry algorytmu:

- Próg odchylenia standardowego – wartość określająca próg odchylenia standardowego dla którego piksel spełnia warunek bycia częścią krawędzi;
- Wielkość sąsiedztwa – liczba określająca ile rzędów pikseli branych jest pod uwagę przy obliczaniu wariancji dla rozpatrywanego obszaru obrazu źródłowego.