



AKADEMIA GÓRNICZO-HUTNICZA
IM. STANISŁAWA STASZICA W KRAKOWIE

ELEKTRONICZNE SYSTEMY DIAGNOSTYKI MEDYCZNEJ I
TERAPII

Wygładzanie sygnału metodą Savitzky-Golay

Autorzy:
Piotr PAŁUCKI
Filip KUBICZ

1 Wstęp

Niniejsza praca jest częścią projektu mającego na celu identyfikację zespołu QRS w sygnale z elektrokardiografu.

Jednym ze sposobów wstępnego przetwarzania sygnału EKG zanim przystąpi się do jego analizy, np. poszukiwania zespołu QRS jest filtr Savitzky-Golay.

W naszej części projektu przygotowujemy prototyp algorytmu z użyciem języka Python, a następnie implementację w języku C++. Użyte w projekcie narzędzia przedstawia tabela ??.

Część projektu	Język programowania	Biblioteki
Prototyp	Python 3.x	NumPy, Matplotlib
Implementacja	C++ v?	Eigen, gnuplot

Tablica 1: Zestawienie języków programowania i modułów

2 Algorytm

Filtr Savitzky-Golay pozwala wygładzić cyfrowy sygnał. Jego działanie opiera się na przybliżeniu lokalnych zestawów sąsiadujących ze sobą punktów wielomianami niskiego rzędu.

Mając dany sygnał $x[n]$, poszukujemy wielomianu

$$p(n) = \sum_{k=0}^N a_k n^k \quad (1)$$

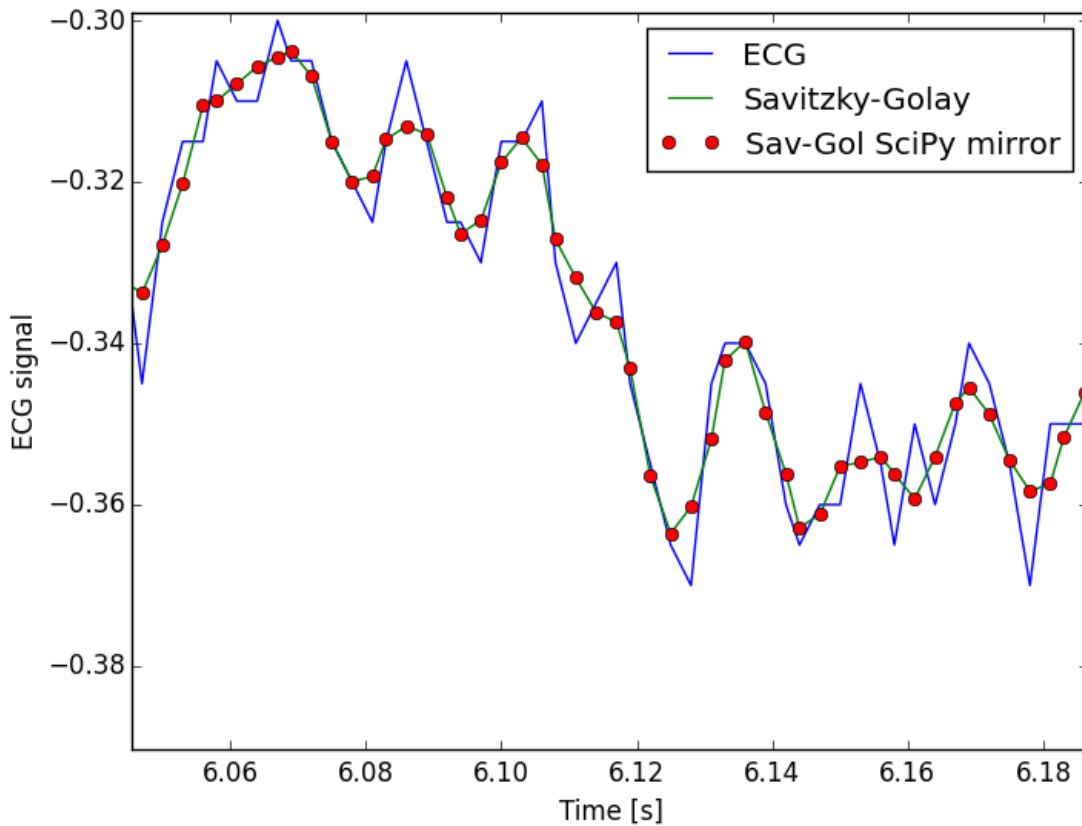
który w otoczeniu $2M + 1$ punktów minimalizuje kwadrat błędu aproksymacji

$$\epsilon_N = \sum_{n=-M}^M (p(n) - x[n])^2 \quad (2)$$

W praktyce filtr Savitzky-Golay realizuje swoje zadanie obliczając spłot kilku aktualnie branych pod uwagę punktów z wielomianową aproksymacją ciągu z jednostkowym impulsem w środku sekwencji

3 Prototyp programowy

Przebieg filtracji uzyskanej za pomocą prototypu Python przedstawia wykres 1



Rysunek 1: Wygładzanie metodą Savitzky-Golay z oknem 7 próbek ($M=3$) i aproksymacją wielomianem $N=2$ stopnia. Porównanie prototypu z funkcją z modułu SciPy.signals