



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

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

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

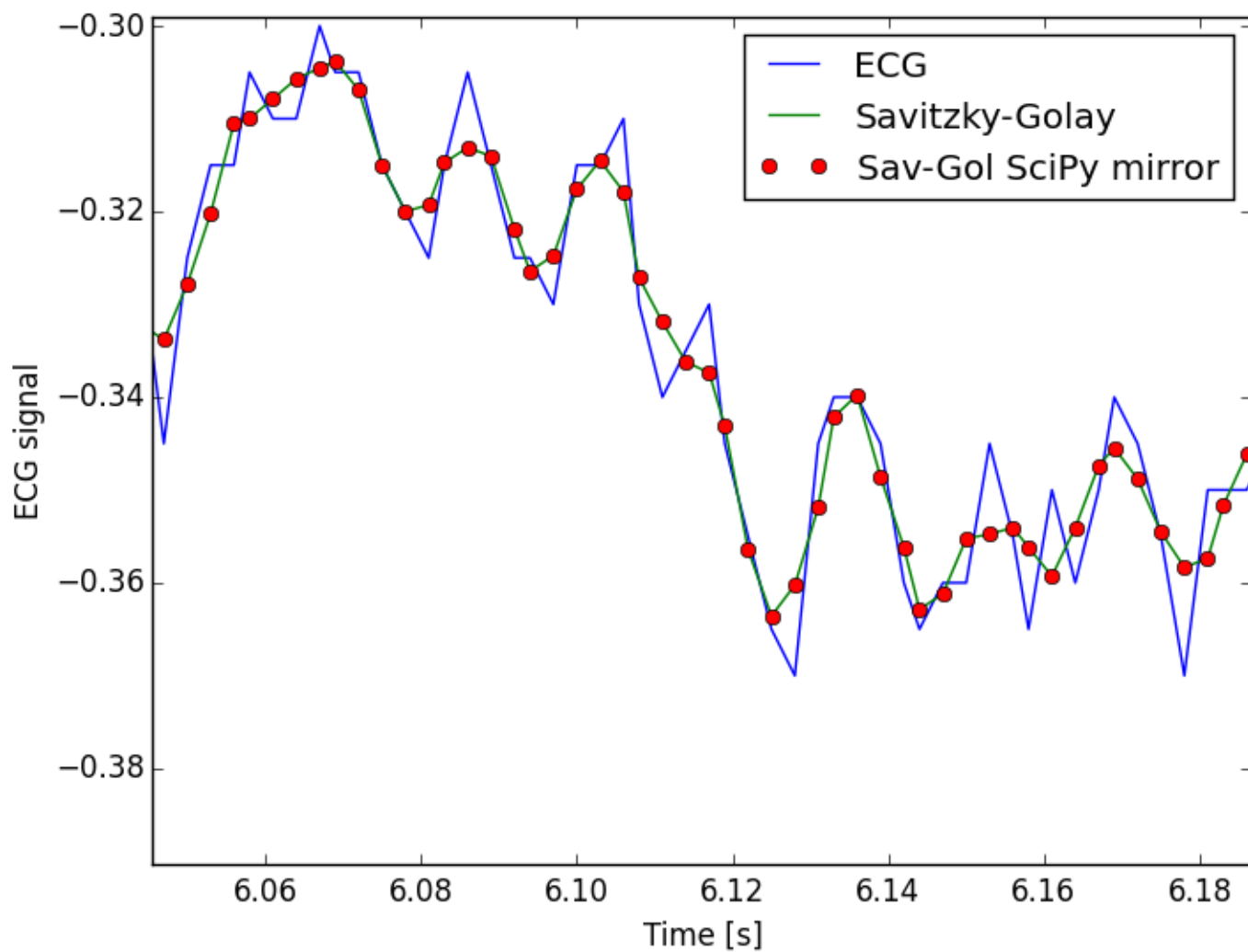
który w otoczeniu  $2M + 1$  punktów minimalizuje kwadrat błędu aproksymacji

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

W praktyce filtr Savitzky-Golay realizuje swoje zadanie obliczając spłot kilku aktualnie branych pod uwagę punktów z aproksymacją odpowiedzi impulsowej ...

Przebieg filtracji uzyskanej za pomocą prototypu Python przedstawia wykres 1

Automatyczna numeracja obrazków: obrazek ??.



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