

Classificaion for fMRI curves with similar mean, different variation

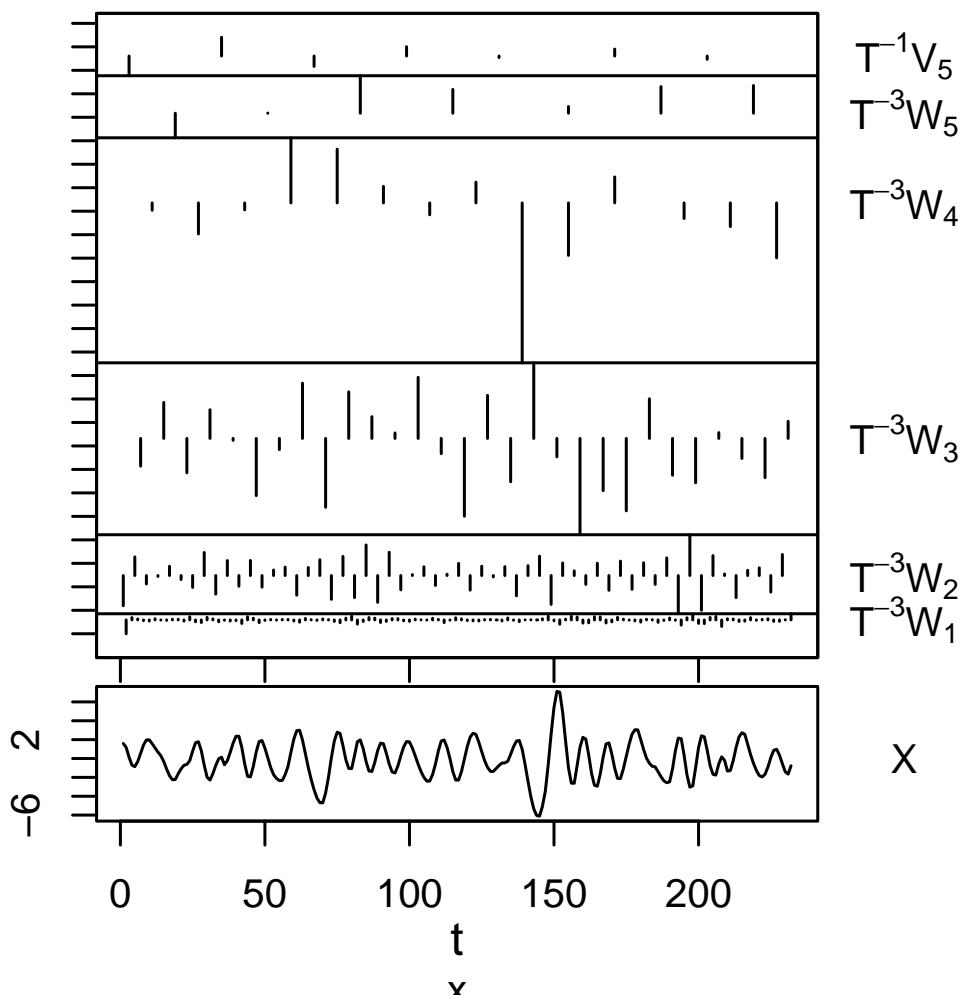
2024-04-23

Wavelet

- Fourier와 달리 local하게도 fitting이 가능
 - Fourier transform을 특정 길이의 window를 도입하여 local하게 하는 방법인 STFT (Short-Time Fourier Transform)도 있으나 low frequency를 잘 잡아내지 못하는 단점이 존재
 - Wavelet의 경우는 이러한 단점이 보완된 방법이라고 알려져있음

문제점

- timepoint가 2^M 형태의 개수를 가져야 제대로 구현됨
- signal filter를 하나씩 적용해가면서 coefficient를 찾는데, noise를 제거하는 smoothing 관점에서는 적합해보이나 차원축소 관점에서는 적절치 않아보임
- 그림과 같이 1개 curve에 대해 DWT (Discrete Wavelet Transform)를 적용하였을 때, 각 filter와 timepoint마다의 coefficient가 존재하게 됨
 - 즉, 1개 curve에 coefficient가 $(\# \text{ of filters}) \times (\# \text{ of timepoints})$ 가 되어 차원축소 관점에서 적절하지 않아보임



75th region에서의 결과

- 다음의 비교 방법론 고려
 - Fused: Baek, S., Kim, Y., Park, J., & Lee, J. S. (2022). Revisit to functional data analysis of sleeping energy expenditure. *Journal of Applied Statistics*, 49(4), 988-1002.
 - * 현재 knots 개수 = 30, penalty parameters grid search
 - knots 개수의 경우 cross-validation 할 경우, candidate 중 최대값만 선택되어 30개로 fixed 함
 - VPC: Jiao, S., Frostig, R. D., & Ombao, H. (2023). Variation pattern classification of functional data. *Canadian Journal of Statistics*, 51(4), 943-958.
 - * feature function 개수는 $PVE \geq 0.90$ rule 적용
 - FGLM: Functional generalized linear model (logistic)
 - * 내부적으로 B-spline basis expansion을 적용 (7 basis functions)
 - Eig: Covariance function의 first 5 eigenvalues의 합을 기준으로 prediction
 - * training set에서 각 class별 eigenvalue를 계산하고, test 데이터를 포함한 상태에서 구한 eigenvalue와의 차이가 적은 쪽으로 classification

	Fused	VPC	FGLM	Eig
Accuracy	0.543	0.447	0.592	0.556