DetChar MTG：
SRMon/RayleighMonの計算コスト

2014年10月14日

山本尚弘

Monitorツールの計算コスト

detcharマシン上で約4000秒(fs=4kHz)の処理に1200秒程度

今のところ計算コストよりstack領域を食い尽くすことが問題

ファイルI/Oを除けば

ν(f)、1セットあたり

RayleighMonだと不要

$$T f_s \left[\underbrace{\log(\mathrm{d}T f_s)}_{\text{FFT}} + \underbrace{\log(T\mathrm{d}F)}_{\text{sort}} + \underbrace{1}_{\text{規格化}} + \underbrace{\left(1 + \frac{64}{\mathrm{d}\nu}\right) \frac{1}{T\mathrm{d}F}}_{\text{quantile } \nu\text{決定}} \right] + \underbrace{?}_{\text{ホワイトニング}}$$

典型的に用いている値

T ~ 2^7 sec

fs ~ 2^14 Hz

dT ~ 1 sec

dF ~ 2^4 Hz

dν ~ 1

$$2^{21} \times \left(14 + 11 + 1 + \frac{65}{2^{11}}\right) \sim 2^{25}$$

時間シフトを dt ~ 2^4 = 16 sec として

2^21 [/sec]

各パラメータ

s(t)

時間シフト dt
(16sec)

全時間長 T (128sec)

チャンク長 dT (1sec)

$s_0(t)$	$s_1(t)$	$s_2(t)$	…	$s_N(t)$		
↓	↓ SFT + Whitening ↓			↓		
$s_0(f_0)$	$s_1(f_0)$	$s_2(f_0)$	…	$s_N(f_0)$	→	$\nu(f_0)$
$s_0(f_1)$	$s_1(f_1)$	$s_2(f_1)$	…	$s_N(f_1)$	→	
$s_0(f_2)$	$s_1(f_2)$	$s_2(f_2)$	…	$s_N(f_2)$	→	$\nu(f_2)$
…	…	…	…	…	→	…
$s_0(f_M)$	$s_1(f_M)$	$s_2(f_M)$	…	$s_N(f_M)$	→	$\nu(f_M)$

df=1/dT
(1Hz)

dF
(16Hz)

各行程のコスト

FFT

T [sec]の時系列を dT [sec]毎に区切ってSFT

$$\frac{T}{\mathrm{d}T} N \log N = \frac{T}{dT} \mathrm{d}T f_s \log(\mathrm{d}T f_s)$$
$$= T f_s \log(\mathrm{d}T f_s)$$

規格化・ホワイトニング

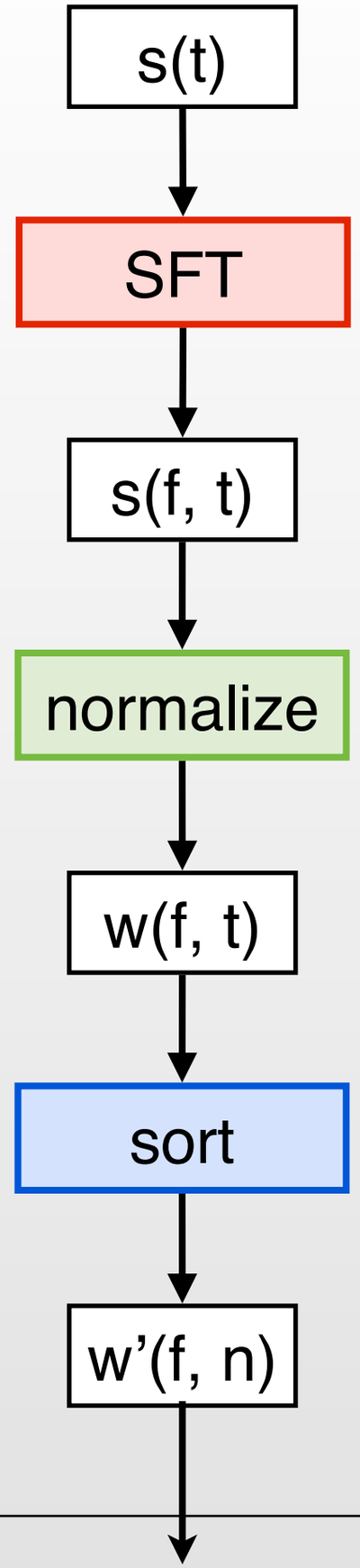
スペクトログラムを平均スペクトルで規格化

$$\frac{T}{\mathrm{d}T} \frac{f_s}{\mathrm{d}f} = T f_s$$

sort

スペクトログラムの各周波数ビン毎にsort

$$\frac{f_s}{\mathrm{d}F} N \log N = \frac{f_s}{\mathrm{d}F} \frac{T}{\mathrm{d}T} \frac{\mathrm{d}F}{\mathrm{d}f} \log\left(\frac{T}{\mathrm{d}T} \frac{\mathrm{d}F}{\mathrm{d}f}\right)$$
$$= T f_s \log(T \mathrm{d}F)$$



各行程のコスト

quantile値抜き出し

各周波数ビンごとにquantile値(x番目の値)を取り出す

vector処理なので o (1)

$$\frac{f_s}{\mathrm{d}F} = T f_s \left(\frac{1}{T \mathrm{d}F} \right)$$

ν 決定

quantile値と理論値を比較し最も近い物を選択

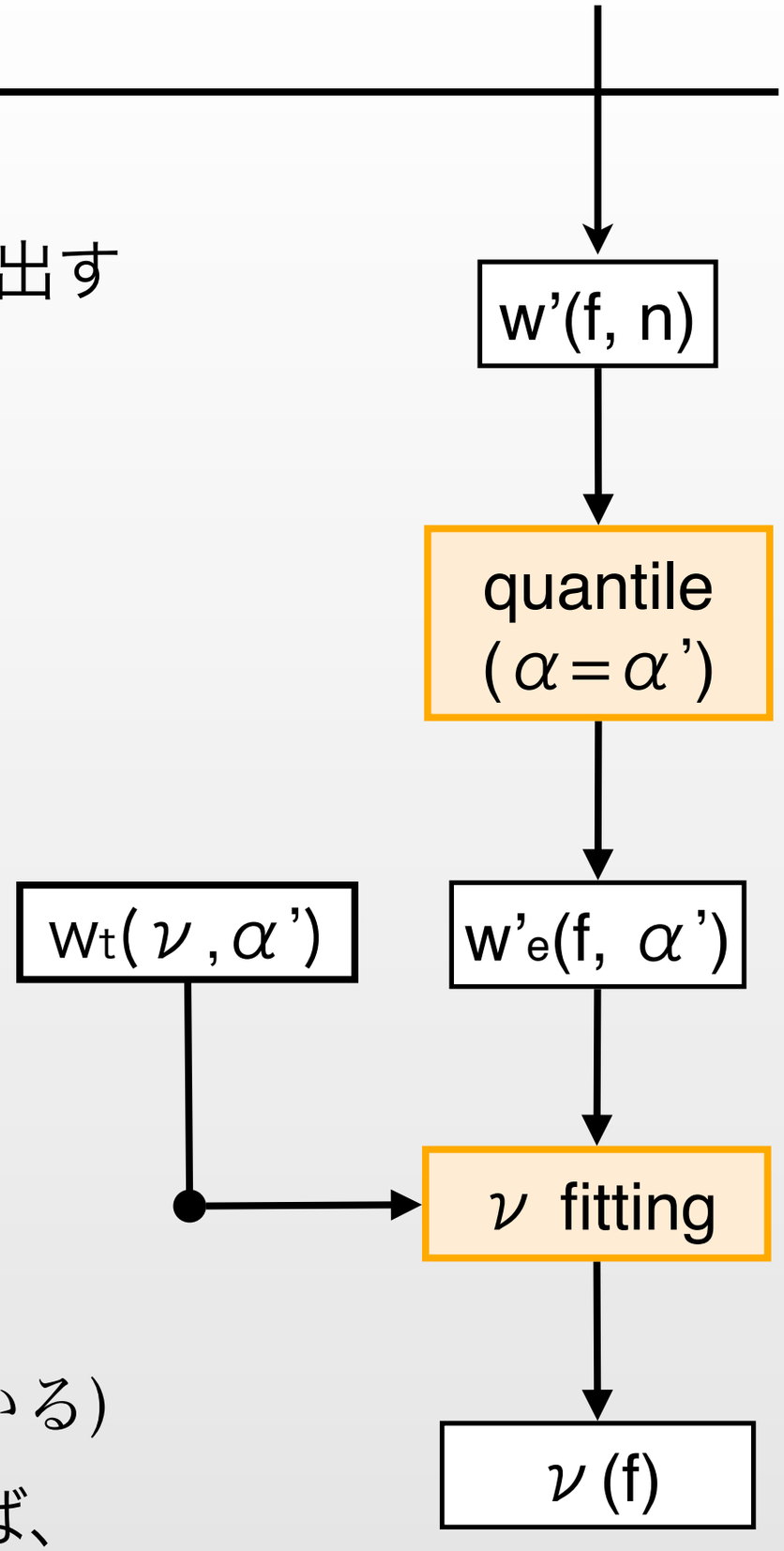
理論値は 1 <= ν <= 64 の範囲を1刻みで探索

$$\frac{f_s}{\mathrm{d}F} \frac{64}{\mathrm{d}\nu} = T f_s \left(\frac{1}{T \mathrm{d}F} \frac{64}{\mathrm{d}\nu} \right)$$

ν の理論値計算

GSLの累積関数を使用

コスト不明 (たぶん積分計算をしている)

ν の探索範囲と分解能、quantile(α')を固定すれば、

事前にテーブル化する事は可能(オンライン用途なら有りか？)