

基礎論文レポート (続き)



浅野氏

Rakhmanov+ Rank deficiency and Tikhonov regularization in the inverse problem for gravitational wave bursts CQG 23 S673

<http://yukimura.hep.osaka-cu.ac.jp/~asano/Burst20140502.pdf>

- 先週の質問
 - p_7, A_s, h_s は分からないんじゃないのですか？
 - regulatorを入れることによって解決されることと、問題点について。

次回は横澤氏による時間周波数変換に関する論文レポート

バースト探査パイプライン進捗状況



バースト解析パイプラインの計画

<http://gwdoc.icrr.u-tokyo.ac.jp/cgi-bin/private/DocDB/ShowDocument?docid=2382>

KAGALI+LALライブラリ + Haskellラッパーで、
少ない工数 + 高速 + 少ないランタイムエラー + ユーザーフレンドリー
なパイプラインを開発していく。

1 データ取得部

1.1 解析する時刻の指定

- UT,MDJ などと GPS の相互変換 (in progress)
- GPS 時刻から対応するデータが入っている Frame ファイルを抽出 (in progress)

<https://github.com/gw-analysis/detector-characterization/blob/master/HasKAL/src/HasKAL/FrameUtils/PickUpFileName.hs>

- データ取得部分はLIGOに準じる。つまり、まずキャッシュファイルを作って、それを用いて解析するデータを取得する。この部分は主にラッパーで開発。データベースができればそれに対応させる。

ライン除去



2.5 ホワイトニング

2.5.1 Power spectrum density

2.5.2 Frequency-domain whitening filter

実装。interpolation 実装。

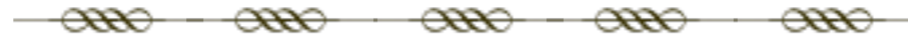
2.5.3 Time-domain whitening filter

Linear prediction error filter の実装。

- FIR,IIR filter(C で実装、Haskell でラッパー実装)
- Levinson-Durbin recursive method(C と Haskell で実装。Numerical Recipes を利用)

- 以上の方法は大抵のデータを安定してホワイトニングできるという強い利点があるが、ライン周辺については強い重みがかかって重力波も落としてしまう。また、ラインのリアルタイム変動に考えない。そこでラインをあらかじめ低減させてから、その影響を抑える研究も考えられ、それについて浅野氏が検討を始める。

Event Trigger Generation



3.1 Time-Frequency Map

- Wavelet packet(coherent waveburst で採用。計算効率、実現できる解像度を考えるとベスト解析においてベストに近い。)
- **KAGRA 発:** Q transform on nonstationary Gabor Frame。Q transform は LIGO で開発された Omega pipeline や Q pipeline で採用されている。採用された当時は Q transform には精度の良い逆変換が構成できていなかった。そのため時間周波数空間に行ったら帰ってこれないという強い制限があった。この制限により、Q transform 後に時間周波数空間上で行うフィルタ処理の結果を用いた解析や位相を含めた解析ができなかった。2011 年に調和解析の分野で進展があり、nonstationary Gabor frame を導入することで逆変換が構成できるようになった。これを実装することを検討している。これにはいくつかのアドバンテージがある: LIGO への直接的な貢献をする。Wavelet 系では弱かった周波数解像度を効率よく上げられる。SFTF 系では time-frequency atom が固定されてしまっていたのが、multi-resolution atom にできる。

- Q transform on NGFの実装について設計中。Cudaを使ってGPUプログラミングか、Cでいいか。
- 他の時間周波数変換について横澤氏が次回(?)レポート