

V31b リアルタイムパルサーサーベイ用 2^{24} 点浮動小数点FFTプロセッサー

竹内央, 田中尚樹, 鈴木芽衣, 斉藤裕一郎, 足立政彦, 磯野健彦, 成塚朋也 (早大・理工),
大師堂経明 (早大・教育)

未知のパルサーをサーベイする時の問題点として、星間プラズマによる周波数分散 (DM) の存在がある。DM が大きいと、受信帯域の両端でのパルス到着時刻がパルサーの周期程度になり得る。この場合パルサーからの信号は地球上では周期的なパルスとして受からないのでパルサーである事が分からない。また、そこまで DM が大きくない場合でも、DM の影響で S/N が悪くなる。

パルサーの DM と周期を求めるためには、受信データに多点の FFT (Fast Fourier Transform) を施す必要がある。そのため従来は受信データをそのまま記録し、後から FFT 処理する方法が取られている。我々はサーベイ効率の向上のために、世界で初めてのリアルタイムパルサーサーベイを目指している。

そのために、リアルタイムで 2^{24} 点浮動小数点FFTを行うためのプロセッサーをアナログ・デバイセズ社製の ADSP-21062 を使用して設計した。ADSP-21062 の DMA 機能を有効に利用する事により、ADSP-21062 の内部メモリー内のデータに対して FFT を実行し、それと並列に外部 DRAM と内部メモリー間のデータ転送を行う事にした。これにより効率的に FFT 演算を行う事が可能となった。また 2^{24} 点FFTを効率的に分割し、基数4のアルゴリズムを用いて高速で実行するソフトウェアを開発した。

本プロセッサーにより周期 $400[\mu\text{s}]$ までのパルサーをサーベイ可能である。また周期 $2[\text{ms}]$ のパルサーに対しては $\text{DM}=4000[\text{cm}^{-3}\cdot\text{pc}]$ までサーベイ可能である。

本講演では、FFT プロセッサーの開発状況と性能について報告する。