

デジタイザでサンプリングレート 10GS/s の連続データストリーミングが可能に

6 時間以上に及ぶデータの保存と連続した信号処理を COTS (市販の既製品) で実現

2023 年 10 月 4 日

デジタイザなどの計測機器メーカーであるスペクトラム・インスツルメンテーション社 (本社ドイツ・グロースハンスドルフ / 以下、スペクトラム社) はこの度、データ収集分野に新たなスタンダードを確立すべく、同社の主力デジタイザカード「M5i.33xx」シリーズに新しいストリーミングモードを追加しました。このモードが加わったことにより、これら超高速 ADC (A/D コンバータ) カードは、最大サンプリングレート 10GS/s で連続的にデータを取得、ストリーミング、解析することが可能になります。また、この新機能により、エンドレスな信号処理が可能な GPU や、何時間でも記録し続けられるストリーミングシステムを構築するための SSD アレイなど、COTS (市販の既製品) の PC テクノロジーと同シリーズデジタイザを併用できるようになります。

M5i.33xx デジタイザシリーズには、サンプリングレート 3.2GS/s から 10GS/s、垂直分解能 12 ビット、帯域幅 1GHz から 4.7GHz の、7 種類のモデルがあります。どのモデルも、最大 12.8GB/s のデータ転送が可能な 16 レーンの PCIe Gen3 バスを採用しています。この市場をリードする転送スピードのおかげで、単独チャンネル使用で 6.4GS/s、2 チャンネル同期使用で 3.2GS/s

の場合でも、情報の欠損も一切なくデータは PC 環境に直接ストリーミングされます。より高速でのサンプリングが求められる場合には、単独チャンネル使用で最大 10GS/s、2 チャンネル同期使用で最大 5GS/s の取得データのストリーミングをサポートする特別な 8 ビット転送モードも追加されています。

データを GPU に転送することで連続的な信号処理が可能に

ストリーミングや負荷の大きい信号処理を要する状況では、M5i.33xx デジタイザは、SCAPP (Spectrum CUDA Access for Parallel Processing/スペクトラム社製並列処理用 CUDA アクセス) を使用します。SCAPP ソフトウェアパッケージは、取得したデータをデジタイザから Nvidia の CUDA をベースとする市販の GPU へ RDMA を介して直接転送します。転送後は、GPU の複数のコア (最大 10,000) と大容量メモリ (最大 48GB) を利用してリアルタイムの並列処理が可能です。

SCAPP のパッケージには、デジタイザカードと GPU カード間のデータ転送ルーチン、および CUDA による並列処理例も多数含まれています。これらの処理例は、デジタル・ダウンコンバージョン (DDC)、フィルタリング、信号の平均化、データの多重分離化、データ変換、高速フーリエ変換 (FFT) など、強力な処理機能のための簡単な構成要素を提供するものです。SCAPP ソフトウェアはどれも、C/C++ と Python が基盤となっており、実装やカ



スペクトラム社の M5i.33xx デジタイザは、10GS/s でのデータの取得が可能。COTS 部品で構築されたストリーミング用 PC を介して、分析用の GPU あるいはストレージ用の SSD アレイにデータをノンストップでストリーミングします

スタマイズは一般的なプログラミングスキルのみで容易に行うことができます。

たとえば、スペクトル解析を絶え間なく行う必要があるアプリケーションでは、時間領域のデータを 10GS/s で収集して GPU へ直接転送し、ノンストップで周波数領域に変換することが可能です。システムに M5i.33xx シリーズのデジタルライザ（新しい 8 ビットモードに切り替えたもの）、SCAPP、そして手頃な価格の GPU を備えていれば、データのマルチプレックス化（多重化）、ウィンドウ処理、FFT、ブロックサイズ 1M の FFT での平均化などを要する変換処理をエンドレスに実行できるのです！10GS/s のサンプリングレートにおいて、FFT は、直流（DC）から 5GHz までの周波数範囲をカバーし、10kHz の周波数分解能を生みます。より大きい FFT ブロックを使用して分解能を向上させることも可能です。

取得データは RAID ストレージにストリーミングして解析

スペクトラム社はまた、AMD EPYC プロセッサ搭載の Supermicro サーバーと U.2 SSD 使用の RAID ストレージをベースとした、ストリーミングおよびデータストレージシステムも提供しています。最大で 240TB のストレージ容量を持つこれらの COTS（市販の既製品）システムは、最大 10GS/s のサンプリングレートで 6 時間以上におよぶデータを記録できます。取得されたデータは完全にシームレスで、ギャップや情報の欠損は一切ありません。データの保存後、検査、分割、処理が可能です。また、このシステムでは、前例のない処理速度と超広範囲の周波数帯を有する優れたデータロギング機能が得られます。

COTS（市販の既製品）製品を使用した PC システム

スペクトラム社の最高技術責任者、Oliver Rovini は次のように述べています。「当社は常に、挑戦的な信号の取得・解析を主とするアプリケーションに費用対効果の高いソリューションを提供する方法を模索しています。当社のデジタルライザを、GPU や RAID ベースの SSD ストレージシステムといった標準的な PC コンポーネントと直接に結ぶことで、当社のお客様は PC 業界における最新の技術発展のメリットを直ちに享受できるようになります。GPU は、画像処理、通信、天文学、分光分析、航空宇宙関連のアプリケーションなど、負荷の高いデータ処理を要する場面において、優れたソリューションを提供します。またストレージシステムは、品質管理、マッピング、調査・監視等に携わるユーザーなど、長時間にわたり信号をモニタリングする必要のある人にとってまたとないツールとなります」

ソフトウェアの可能性

スペクトラム社のデジタルライザは、C、C++、C#、Delphi、VB.NET、J#、Python、Julia、Java、LabVIEW、MATLAB など、一般に普及している多様な言語でのプログラミングが可能のため、ほぼすべてのテストシステムに容易に統合できます。デジタルライザにはソフトウェア開発キット（SDK）が付属しており、Windows もしくは LINUX のオペレーティングシステムで稼働させる際のさまざまなプログラミング例や、必要なドライブライブラリが含まれています。また、ターンキーソリューション（納品後に直ちに利用可能なシステム）が要求される際には、同社が独自に開発した計測ソフトウェア「SBench 6 Professional」を利用することで、データの表示、解析、保存、文書化といった機能を通じて完全なカード制御が可能です。SBench 6 は、大容量のデータファイルを扱えるよう設計されており、カスタム計算式が使えるプラグインインターフェースや各種インポート／エクスポートフィルタを含む、さまざまな処理ツールを備えています。

M5i.33xx シリーズのデジタルライザおよびストリーミングシステムは、現在入手可能です。すべての M5i デジタルライザカードに、新しく 8 ビット転送モードが追加されています。詳細につきましては、スペクトラム社のウェブサイト（https://spectrum-instrumentation.com/products/families/33xx_m5i_pcie.php）をご覧ください。

スペクトラム・インスツルメンテーション社(Spectrum Instrumentation)について

1989年に創業したスペクトラム社(CEO 兼 創業者 Gisela Hassler)は、モジュラー設計を利用することでデジタイザ製品および波形発生器製品を PC カード (PCIe および PXIe) やスタンドアローンの Ethernet ユニット (LXI) として幅広く生み出しています。スペクトラム社は 30 年間に、トップブランドの業界リーダーやほとんどすべての一流大学を含む、世界中のお客様に製品をご利用いただいています。当社はドイツのハンブルク近郊に本社を構えており、5 年保証と設計エンジニアやローカルパートナーによる優れたサポートを提供しております。スペクトラム社の詳細については、www.spectrum-instrumentation.com をご確認ください。