



CRESCENT

MIMO DSP Platform

製品カタログ



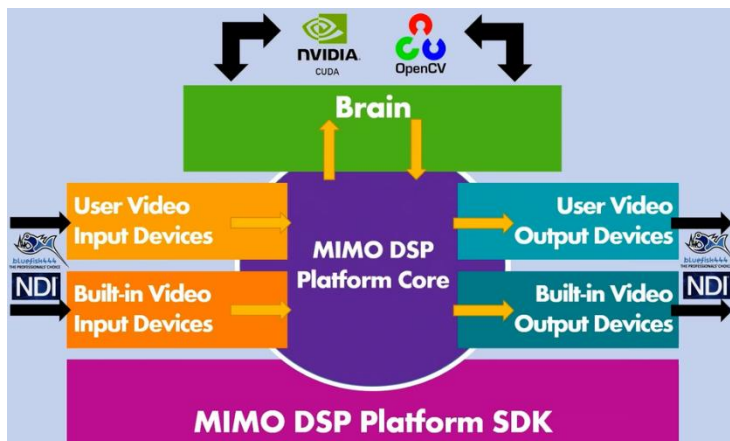
Smarter way to develop your algorithms

MIMO DSP Platform

MIMO DSP Platformとは？

MIMO DSP Platformは、映像アルゴリズム開発に最適な研究開発用プラットフォームです。アルゴリズム実現部をアーキテクチャの中心に配置し、対向的に入出力システムを置くことで、映像データの入力から計算処理、計算結果の出力までをシームレスに取り扱えます。

アルゴリズム研究開発者は、多くの時間をアルゴリズムに関する研究に割いています。ソフトウェア開発は単なる手段ではありませんが、ソフトウェア開発も専門性を必要とする分野で習得には膨大な時間が必要です。我々はこの点に着目し、アルゴリズム開発者ができるだけスムーズに自身のアルゴリズムの実現と評価を進められるような環境を御用意する事に注力しました。



Smarter way to develop your algorithms
MIMO DSP Platform

超広帯域データフローアーキテクチャ

超広帯域データフローアーキテクチャを実現するための設計には特別な配慮が必要になります。MIMO DSP Platformは、完全なイベント駆動設計により超広帯域のデータフローを簡単に実現するフレームワークを提供しています。複数チャンネルの入出力にも簡単に対応でき研究開発の可能性を大きく拡げます。

便利なビルトインプラグイン

オプションでビルトインされたプラグインの提供も可能です。Bluefish 444社のビデオ入出力カードを使ったSDI対応、NewTek NDIを使ったビデオ入出力に即座に対応できます。アルゴリズム開発の成果だけでなく、アプリケーション領域にまで到達可能な数少ないアルゴリズム開発ソリューションです。

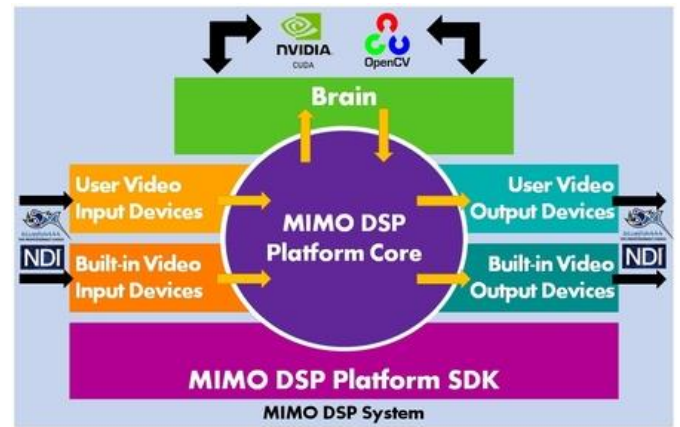
豊富なサンプルプロジェクト

アルゴリズムの実現に必要な構成は、豊富なサンプルプロジェクトから学べるようにしました。CUDA、OpenCV、C/C++を使ったアルゴリズムの実装起点に最適です。サンプルプロジェクトを起点に独自のアルゴリズム開発を進めたり、研究開発の初期段階における調査に使用したりと、便利にお使い頂けます。

機能特徴

ブレイン対向入出力アーキテクチャ搭載

MIMO DSP Platformは、映像アルゴリズム開発に最適な研究開発用プラットフォームです。アルゴリズムを実現するブレイン部をアーキテクチャの中心に備えた上で、入出力システムを対向的に配置することで、映像データの入力から計算処理、計算結果の出力までをシームレスに統合。この直交性の高いアーキテクチャ設計により、スムーズに流れるデータフローを実現するとともに、複数入出力チャンネルを容易に扱う事を可能にしました。従来のアルゴリズム開発でありがちな研究開発における時間的制約や、ソフトウェア開発技術上の制約を一気に解消できる画期的なプラットフォームです。



Without MIMO DSP Platform



x8 faster

With MIMO DSP Platform

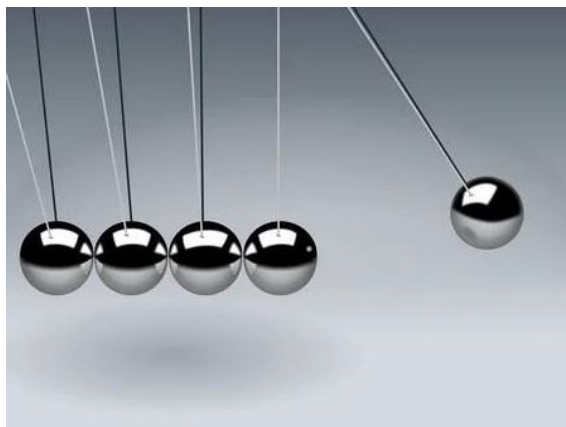
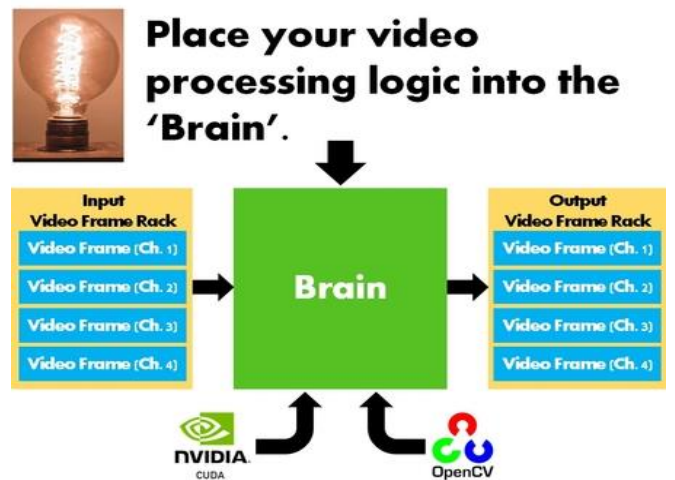


同時並列入出力システム

システムへの映像データ入力と、システムからの映像データ出力は、システム毎に自動的に並列化される仕組みが搭載されています。複数系統の入力映像データが必要な場合でも、システムの帯域を十分に活かす事が可能です。並列入出力システムは、MIMO DSP Platformに搭載された入出力コントローラが自動的に実行。アルゴリズム開発者は、同時並列化について意識することなく、全系統のデータが到着した前提で論理を記述できます。従来のアルゴリズム開発では、データを十分な実現帯域で流すために多くの事前準備が必要でした。MIMO DSP Platformは、システムの持つ入出力帯域を活かす工夫がされており、広帯域アプリケーションの実現に最適です。

直感的なアルゴリズム実現環境

アルゴリズムを実現するために必要になるのは、ブレインと呼ばれる計算処理箇所の設計と実装です。映像の入出力インターフェースは別の部位が担っていますので、アルゴリズム開発に集中して取り組むことが可能です。アルゴリズムの実装には、CUDA(C/C++)を使ったSIMD演算処理を利用可能ですので、ハードリアルタイム性を追求したソフトウェア開発にも最適。フルハイビジョン、4K、8Kといった超広帯域を必要とするリアルタイム映像アルゴリズムの実現も可能です。研究開発初期段階のプロトタイプ実装には、様々なアルゴリズムを簡単に試すことのできるOpenCVも利用可能。扱いやすい手法を選択しながらアルゴリズムの開発に取り組めます。

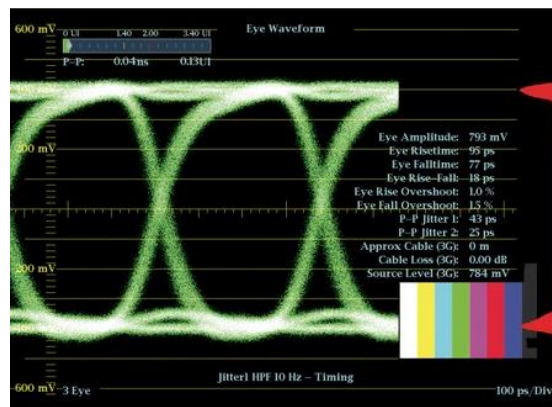


完全イベントドリブン設計

完全イベントドリブン設計によるプラットフォームコアは、アルゴリズム開発で必要になる低レイテンシー環境を実現します。超高精細映像のアルゴリズム研究開発には、CPUコアやメモリなどの計算機資源をフル活用したソフトウェア開発が求められます。入出力デバイスが取り扱う映像データのハンドリングは、プロフェッショナルソフトウェア開発者による緻密な設計が欠かせません。MIMO DSP Platformが提供する低レイテンシー環境は、種々の設計課題を解決した統合ソリューション環境です。

SDIカードで24Gbpsを超える帯域

超広帯域を必要とする映像をPC環境で扱う場合、専用SDIカードを用いた超広帯域データ入出力処理が欠かせません。MIMO DSP Platformは、超広帯域データフローを実現する内部設計を採用。専用SDIカードと組み合わせる事で、PC環境下でも3G-SDI 8系統の入出力帯域(約24Gbps)を実現できます。近年、幅広く研究開発が進められているIP伝送技術とSDI伝送技術を組み合わせた開発にも最適です。



```
bool open(const std::string &setup) override
{
    handle = quadcamera_open();
    return true;
}

bool process(
    const mimodsp::plugin::VideoFrameRack &input,
    mimodsp::plugin::VideoFrameRack &output) override
{
    if ((input.getChannels() >= 4) && (output.getChannels() >= 1)) {
        /*
         * Execute the GPU kernel.
         */
        quadcamera_execute_yvvy_to_yvvy(handle,
            vfi.getPictureWidth(),
            vfi.getPictureHeight(),
            input.getChannelVideoFrame(0).getBuffer(),
            input.getChannelVideoFrame(1).getBuffer(),
            input.getChannelVideoFrame(2).getBuffer(),
            input.getChannelVideoFrame(3).getBuffer(),
            output.getChannelVideoFrame(0).getBuffer());
    }
    return true;
}

bool close() override
{
    quadcamera_close(handle);
    return true;
}
```

シンプルで明解なモジュール構造

MIMO DSP Platformは、シンプルで明解なモジュール構造を設計に採用。御客様がアルゴリズムを実装する際の組み込みやすさに最大限配慮しました。実際の組み込み作業で必要になる最初のコードは数十行程度。最小限の学習コストでソフトウェアを実現でき、その効果はプラットフォームの入出力機能と相まって最大です。このシンプルさのおかげで、本来のアルゴリズム開発に頭脳を集中させることができ、研究開発を飛躍的に前進させます。

ゼロメモリーコピールーティング

MIMO DSP Platformでは、映像を他のチャンネルにルーティングする際にユーザー空間でのメモリーコピーを排除できる画期的なプログラミングモデルを開発しました。例えば、1チャンネルの入力映像を複数チャンネルの出力映像として扱いたい場合でも、メモリーコピー無しで出力へのルーティングが可能です。

```
bool process(
    const mimodsp::plugin::VideoFrameRack &input,
    mimodsp::plugin::VideoFrameRack &output) override
{
    output.setChannelVideoFrame(0, input.getChannelVideoFrame(0));
    output.setChannelVideoFrame(1, input.getChannelVideoFrame(0));
    return true;
}
```



CUDAインテグレーション対応

リッチなSIMD計算処理環境を準備して、4Kや8Kといった超高精細映像の処理をリアルタイムに実現できます。MIMO DSP PlatformにCUDAを統合してアルゴリズム開発を敏速に進められる環境を整えましょう。CUDAはC言語によく似た構文でNVIDIA社GPUのコア性能を引き出す事のできる画期的な言語環境です。厳しいリアルタイム性能が要求される場面でアルゴリズムを実現する際に最適な選択肢です。

OpenCVインテグレーション対応

コンピュータビジョンを手軽に実現する手段としてOpenCVの統合をMIMO DSP Platformはサポートします。OpenCVを使った便利な映像処理環境は、アルゴリズム開発の初期段階で発生する事前調査や検証に役立ちます。映像の入出力インターフェースはMIMO DSP Platformに搭載されたビルトインプラグインで可能。高精度のSDI入出力インターフェースとOpenCVを接続すると、新たな映像処理システムの世界が見えてきます。



便利な入出力ビルトインプラグイン

MIMO DSP Platformでは、予め用意された各種入出力ビルトインプラグインが装備されています。高精度の映像入出力としてのSDI、手軽な映像信号源を活用可能なNDIと、用途に応じて最適な信号源を選択可能。ビルトインプラグインにより、アルゴリズム開発に必要な環境構築に数ヶ月～数十ヶ月もかかっていた開発コストを大幅に削減できます。研究開発初期段階に求められるリスク低減を具体的に可能にすると共に、様々な派生要求に対する適応能力を備える環境の構築を実現します。



高精度入出力を実現するSDIカード搭載

MIMO DSP Platformには、高精度データ入出力を実現するSDIカードとしてBluefish Technologies社のKronos K8を採用しました。このビデオカードは、最大同時8入力/最大同時8出力/同時4入力4出力の構成から選択して構成できるファームウェアを装備しており、要件に応じたシステムを柔軟に構成できます。また、他社製品では実現の難しい低レイテンシー性能や、計算機資源を利用することなく扱いやすいデータフォーマットに変換するハードウェア機能を備えており、リアルタイム画像処理システムの実現に最適です。

コンプリートパッケージも御用意

計算機環境とビデオ入出力システムをセットにした上で必要なソフトウェアをインストール済みのコンプリートパッケージも御用意できます。このパッケージには、強力なCPUとGPUとSDI入出力カードを搭載した最適な環境を構築できるコンピュータ環境を完備。ハードウェアを動作させるために必要になるドライバやライブラリもインストール済みの状態で御提供します。気軽に超広帯域を実現するアルゴリズム開発環境の整備を可能にしました。



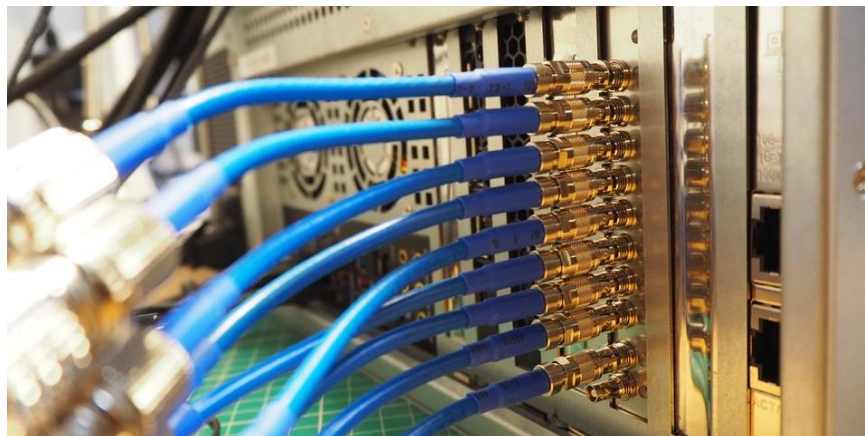
720p/1080p/2160p/4320p

MIMO DSP Platformは、ソフトウェアで定義されたパイプラインで構成されています。この柔軟性を活かして、720p/1080p/2160p/4320pと、様々な解像度の映像に対応。拡大縮小アルゴリズムの開発、既存の規格から将来の規格への橋渡しを担う技術の開発など、時代の変革に応じて柔軟に幅広く御利用頂けます。入力と出力の解像度に密接な関係はなく、1080p映像を入力して拡大演算処理して2160p映像として出力するといった構成も実現できます。

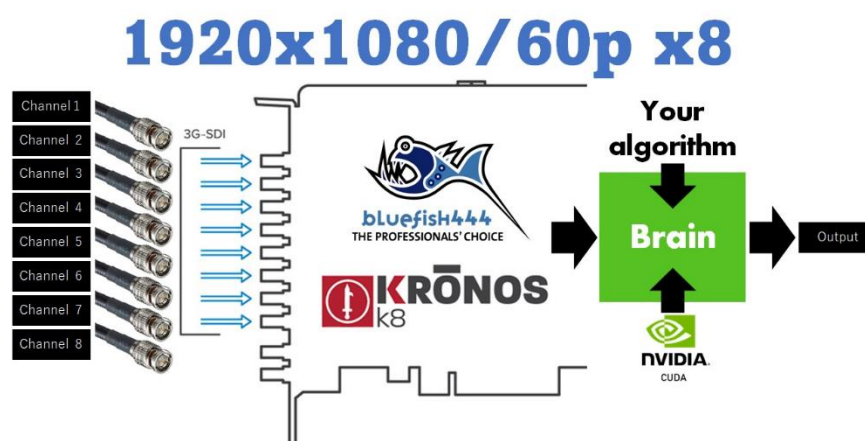
採用事例

8系統SDIカメラ入力合成処理 高精度クロックを実現可能なSDIカードを活用

8系統のSDIカメラを使った入力映像合成処理を実現した顧客は、MIMO DSP Platformの優れた入出力機能と高精度クロックを実現可能なSDIカードを使って、開発工程を約80%も削減しました。



自社開発予定だったカメラ入力処理部分は、MIMO DSP Platformとビルトインプラグインを用いて実現。オプションで選択可能なBluefish444 Kronos K8カードの多チャンネル入力機能を使って、高精度の8系統のフルハイビジョン60pカメラを使った映像入力機能を得ました。



リアルタイム映像合成処理には、NVIDIA社が提供するCUDAを使用。優れたSIMD演算処理機能によって、当初予定していた映像処理の期待を超える性能で実現しています。

素早くビジネスを立ち上げるために、MIMO DSP Platformを試作開発だけでなく実運用プロセスにも採用。そのまま実運用にスムーズに移行する事で、ビジネスチャンスを的確に捉えています。

顧客コメント:「MIMO DSP PlatformとSDKによって、我々が当初計画していた作業の多くは実現済みと考えることができました。このおかげで、本来の我々が考えるべきアルゴリズム開発にリソースを集中させることができ、他のプロジェクトと並行する形で開発を実施できました。これは、人的リソースの限られた我々にとって本当に喜ばしいことです。」

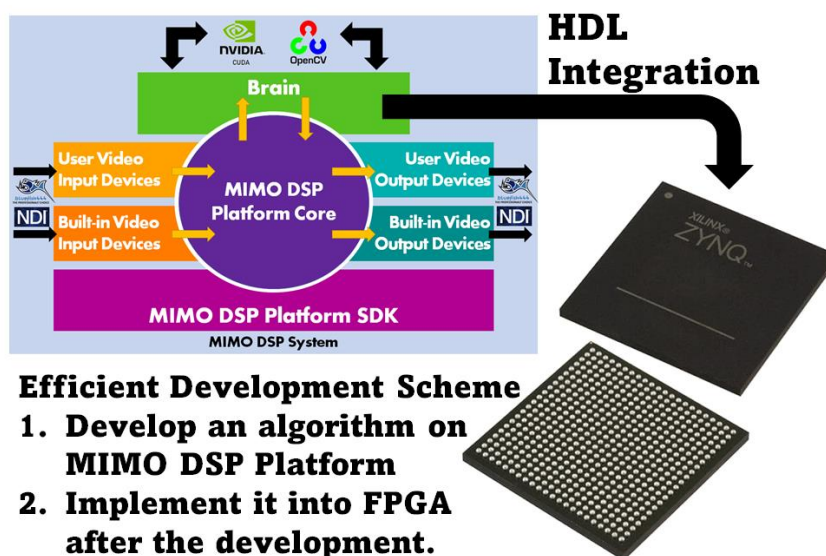
この顧客は、次のプロジェクトでも更に形を変えてMIMO DSP Platformを活用する予定で、ビジネスプラットフォームとしての活用が期待されています。

監視カメラ内蔵アルゴリズム開発 ハイエンドニッチ市場における開発効率向上の重要性

ハイエンドニッチ市場において監視カメラを提供している顧客は、新機種の監視カメラに内蔵するアルゴリズムの開発環境にMIMO DSP Platformを採用しました。



顧客は自社開発したカメラのSDI出力をMIMO DSP Platformに接続し、アルゴリズムをGPUによって先行開発。開発したアルゴリズムは、最終的にFPGAの論理回路として落とし込むことで開発プロセスを大幅に短縮しました。この開発形態を取ることで、カメラが搭載するセンサーの出力をそのまま利用できること、ソフトウェアの良さとハードウェアの良さを組み合わせた効率的な開発が可能になること、など様々な恩恵を得ることができました。



ハイエンドニッチ市場では、顧客ニーズの細かな違いによって製品の個別調整が必要になる事があります。これまでは膨大な時間をかけてアルゴリズムの調整を行なっていましたが、MIMO DSP Platformを使うことで効率的な開発が可能になりました。

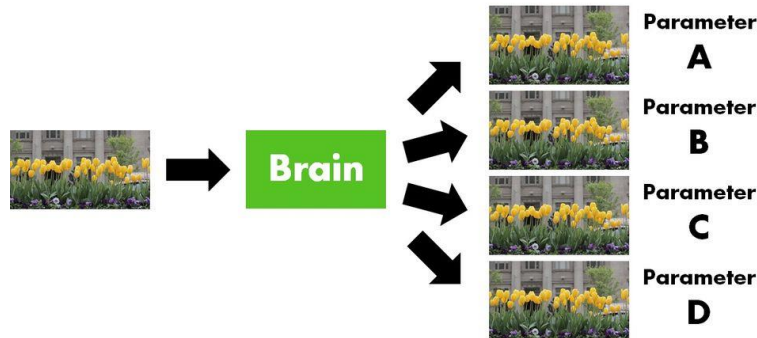
顧客コメント:「我々の最終ターゲットはFPGAを使った論理回路の実現です。FPGAへの実装は膨大な時間を要します。これまではトライ&エラーをFPGA開発ツールで直接実施しており、これが開発プロセスの大きな負荷になっていました。MIMO DSP Platformを用いてGPUで動画映像に対してリアルタイムにアルゴリズムの試行を行なうことができるようになってからは、数多くのアルゴリズム事前検証を短時間のうちに行うことが可能になりました。」

パラメータの同時比較評価

1つの入力映像に複数のパラメータを適用して比較評価

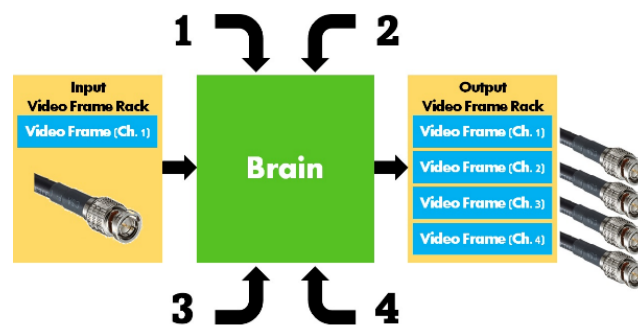
アルゴリズム開発の際、内部パラメータの違いによる比較評価はアルゴリズムの効果測定を行なう上で欠かせません。

従来は細かくパラメータを変化させながら、適用したパラメータ毎に評価画像を保存した上で、評価結果を記録しながら、必要に応じて別の比較画像を生成する手順が必要でした。このような複雑な手順は、研究開発における外部制約となっていました。



ある顧客は、MIMO DSP Platformを用いて、1系統の映像入力を用い、異なるパラメータを提供した4系統の出力映像をGPUでリアルタイムに生成。この4つの映像をそれぞれ異なる映像出力デバイスに同時に出力する事で、動画映像で即座にパラメータの比較が可能な環境を構築しました。

これにより、従来必要だった画像ファイル生成処理と二次加工処理を削減でき、研究開発の効率を飛躍的に高めることに成功。動画映像でそのまま評価できるようになった事で、予想していなかった優れたアルゴリズムの特性を発見したり、新たな課題発掘に繋がったりと、予想以上の効果を上げました。



顧客コメント:「世界で他に無いアルゴリズムのアイデアを思いついた時、動画映像にそれらを適用するのには多くの時間が必要でした。MIMO DSP Platformを利用することで、我々の開発プロセスは大幅に時間が短縮され、思い付いたアイデアの大半はすぐに実現できるようになりました。この環境によって、研究者のモチベーションも大幅に向上し、組織全体の研究開発プロセスが加速していることを実感しています。」

この顧客は、MIMO DSP Platformを利用することで削減できた開発時間を使って、組織の新しい研究を進める準備をしています。直接的な成果だけでなく、間接的に別のプロジェクトにも波及効果が出ているそうです。

業務用ビデオ処理の研究プラットフォーム

シンプルという優れた設計思想

MIMO DSP Platformはシンプルで明解なインターフェース設計を採用し、開発における学習コストは最小です。業務用観測システムを手掛ける企業様は、MIMO DSP Platformの特徴を活かして、業務用ビデオ処理の研究プラットフォームとして活用しています。

```
1 class Channel1: public mimodsp::plugin::IBrain
2 {
3 public:
4     Channel1() = default;
5     const char *Name() const override
6     {
7         return "Channel1";
8     }
9     bool open(const std::string &setup) override
10    {
11        handle = quadcamera_open();
12        return true;
13    }
14    bool process(
15        const mimodsp::plugin::VideoFrameRack &input,
16        mimodsp::plugin::VideoFrameRack &output) override
17    {
18        if ((input.getChannels() >= 4) && (output.getChannels() >= 1)) {
19            /*
20             * Execute the GPU kernel.
21             */
22            quadcamera_execute_uyvy_to_uyvy(handle,
23                vf1.getPictureWidth(),
24                vf1.getPictureHeight(),
25                input.getChannelVideoFrame(0).getBuffer(),
26                input.getChannelVideoFrame(1).getBuffer(),
27                input.getChannelVideoFrame(2).getBuffer(),
28                input.getChannelVideoFrame(3).getBuffer(),
29                output.getChannelVideoFrame(0).getBuffer());
30        }
31        return true;
32    }
33    bool close() override
34    {
35        quadcamera_close(handle);
36        return true;
37    }
38 private:
39     QUADCAMERA *handle;
40 };
```

映像の入出力処理は、ビルトインプラグインで可能です。例えば、たった数十行の記述でフルハイビジョン60pの4系統入力とGPUによるリアルタイム画像処理を実現できます。もちろん、チャンネル数の拡張やフォーマットの拡張も少しの変更で対応できます。



CRESCENT

【お問い合わせ】

株式会社クレセント

〒135-0042

東京都江東区木場3-14-8

☎ 03-5875-9707



Smarter way to develop your algorithms

MIMO DSP Platform

MIMO DSP Platform 製品カタログ
2022年 7月版 V1.2

※掲載した製品の仕様は、改良等の理由で予告なく変更する事があります。

※掲載した製品の仕様は、2022年7月1日現在のものです。

※掲載した製品の情報は、インターネットでも御覧頂けます。 <https://mimodsp.liberallogic.co.jp/ja/>

