

Technical Article

次世代 HMI の 3 つの主な検討事項



Steven Liu

従来、ヒューマン マシン インターフェイス (HMI) は、ユーザーが機械を操作するための物理的な管理パネルとして、プッシュ ボタン、スイッチ、インジケータ ライトなどから構成されていました。技術の進歩に伴い、各種プロセスの監視、ステータス情報の表示、コマンドの送信なども可能になりました。現在、HMI アプリケーションはあらゆる場所に存在しています。たとえば、テレビを制御するスマートフォン アプリ、自動車の音声コマンド、病院のメディカル モニタ、スマート ファクトリ内のタッチスクリーン管理パネルなどです。

私たちの毎日の生活では、そのような機械とのやり取りが継続的に増加しています。では、将来の HMI はどのような姿になるのでしょうか。従来のデータ収集、制御、表示に加えて、次世代の HMI は単純なヒューマン マシン インターフェイスとしてのアプリケーションにとどまらず、人間と機械との間の対話を実現することで、機械のインテリジェントな動作や人間との情報交換を可能にします。ビデオ「スマートビルディング アクセス」では、タッチレスでのやり取り、物体とジェスチャの検出、顔認識を利用して、ビルディングにアクセスする例を紹介しています。

人間と機械との間の対話へと移行するためには、インタラクティブでスマートなアプリケーションが必要になりますが、それに伴い、HMI を実現するプロセッサに関連して一連の新しい課題が発生します。次世代 HMI の 3 つの検討事項を順に説明します。

その 1: エッジ AI を活用して各種新機能を実現

新世代の HMI 設計では、各種新機能を実現するためにエッジ AI を活用します。たとえば、マシンビジョンを採用すると、顔認識機能を通じて機械へのアクセスを制御できます。また、図 1 の例のように、ジェスチャ認識機能を通じて、タッチレス操作を実現することもできます。加えて、マシンビジョンのようなエッジ AI 機能を HMI 設計に追加すると、現在のシステム ステータスや予防保守に関連して、より高精度の分析を実施できます。新しい HMI アプリケーションを作成する際には、エッジ AI アプリケーションの開発にかかわる労力と、プロセッサの能力について検討する必要があります。



図 1. ジェスチャ認識機能を使用してインテリジェントな HMI システムを操作する医療従事者

その 2:性能と電力のバランス確保

シングルチップでの高い集積度は、デバイスの消費電力に影響を及ぼします。特に、エッジ AI 機能を全面的に有効にする場合には大きな影響があります。スマート設計で一般に求められる小さなフォーム ファクタは、特に過酷な環境での動作を想定する場合、最終製品の消費電力に関して、複雑さの水準を上昇させます。設計者はこの課題を克服するために、より電力効率の高い設計を行い、熱の制約を意識しながら、システム全体のコスト上昇も抑えることが求められます。また、最適化した電力設計の一環として、超低消費電力モードと複数の低消費電力モードを用意し、より長期的な製品寿命を確保する必要があります。

その 3:スマート コネクティビティの統合と差別化されたディスプレイのサポート

フィールド (現場) レベルで使用できるデバイスとセンサの数が増加し、各種リアルタイム産業用通信プロトコルが新規に登場している現状も、**新しい HMI アプリケーション**に課題を投げかけます。たとえば、スマート ファクトリ環境内の HMI は、他のデバイスや機械との通信を必要とするため、その設計ではコネクティビティ機能と制御機能を実装する必要があります。HMI にとって、ディスプレイは設計時のもう 1 つの検討事項であり、独自の機能を実装することや、人間と機械の間の情報交換を強化することができます。

HMI が進化を続けている現状で、各種アプリケーションの背後にあるプロセッサ技術はその進化に対応できる体制を整える必要があります。テキサス・インスツルメンツの Sitara™ AM62 プロセッサ ファミリの初期デバイス **AM623**、**AM625**、**AM625SIP** は、低消費電力と多くの産業用ペリフェラルの搭載を重視した設計を採用しており、次世代の HMI に関する検討事項を踏まえたデュアル ディスプレイアプリケーションや小型フォーム ファクタ アプリケーションに向けて、電力効率の優れたエッジ AI 処理を実現するのに役立ちます。

AM625SIP は、**AM6254** プロセッサのシステム イン パッケージ (SIP) バージョンで、512MB の LPDDR4 SDRAM が内蔵されています。このデバイスは、ハードウェア、ソフトウェア、消費電力などに関する、プロセッサの設計時にエンジニアが直面する多くの課題に直接対応します。SIP プロセッサには、ハードウェア設計の簡素化、サイズ/システム部品コストの最適化、LPDDR4 をチップ上にレイアウトするために必要な技術労力の削減など、他にもさまざまな利点があります。

さらに、**AM62P** プロセッサは、統合型のクワッド コア Arm Cortex-A53、より強力なグラフィックス処理ユニット (GPU)、32 ビットの LPDDR4 によって、HMI アプリケーションの性能を強化します。メモリ帯域幅の拡大により、レイテンシが大幅に短縮され、視覚的な遷移がスムーズになります。また、プロセッサに搭載された優れたマルチタスク機能によって、HMI アプリケーションに不可欠な即時の応答が可能になります。また、**AM62P** の特長は、拡張された GPU とビデオ コーデックによって、複雑な 3D グラフィックス、エフェクト、ビデオ ストリーミングを高い忠実度でレンダリングできることです。

AM62X プロセッサ ファミリーに属する **AM623**、**AM625**、**AM625SIP**、**AM62P** プロセッサは、最大 1.4GHz で動作するシングルコアからクワッドコアまでの Arm Cortex-A53 プラットフォームのスケールビリティや、TensorFlow をサポートするメインライン Linux によって、多様なエッジ AI 機能を実装できます。また、ユニバーサル非同期レシーバ/トランスミッタ (UART)、シリアル ペリフェラル インターフェイス (SPI)、I2C などのオンチップ リソースを搭載し、一般的な産業用センサまたはコントローラに適した接続オプションを活用できるので、設計をより簡素化できます。

AM623 と **AM625** の最適化された電源設計は、コア電源で最小 7mW の複数の電力モードをサポートしており、ポータブル機器やバッテリー駆動機器の設計に使用できます。また、**AM62P** は専用のビデオ ハードウェア アクセラレータを搭載しているので、電源設計を最適化できます。これらのアクセラレータは、ビデオ処理を CPU から解放することで電力効率を向上させます。簡素化されたハードウェア設計により、コスト効率の優れたシステム ソリューションをコンパクトなサイズで実現できます。

AM623、**AM625**、**AM625SIP** プロセッサは、コスト効率の優れた RGB888 や、2K とフル HD の各ディスプレイをサポートする低電圧差動信号伝送 (LVDS) インターフェイスなど、多様なディスプレイ インターフェイスをサポートしています。**AM62P** は、DSI を搭載し、最大 3 つのディスプレイをサポートするので、ディスプレイ インターフェイスのリストがさらに拡充されます。マルチディスプレイ機能を活用すると、設計のフレキシビリティが高まり、イノベーションの実現が容易になります。

まとめ

将来の HMI は、多様な環境とアプリケーションにわたって、人間と機械との間のコミュニケーションにインテリジェンスとイノベーションをもたらします。手術室では無菌環境を維持できるように、医療従事者がスクリーンにタッチする代わりに、音声

を使用してメディカル モニタを操作できます。あるいは、騒音の多い工場で、労働者がジェスチャを使用するだけで管理パネルを操作できます。AM62 プロセッサ ファミリーを活用して、次世代 HMI の設計を開始しましょう。

参考情報

- 設計に最適な [AM62 プロセッサ](#)を使用できます。
- プロジェクト デモを確認し、[AM62 開発リソース](#)を使用してアプリケーションの開発を開始できます。
- [AM62 スタータ キット](#)、[AM625SIP スタータ キット](#)、[AM62P スタータ キット](#)を使用して評価と開発を行うことができます。

AM62X プロセッサ上でエッジ AI アプリケーションを評価するプロセスを簡素化するために役立つソフトウェアと[すぐに使用できるデモ](#)が用意されています。また、[エッジ AI の開発リソース](#)と[アカデミー](#)を活用すれば、設計の労力と時間を節減できます。

重要なお知らせと免責事項

テキサス・インスツルメンツは、技術データと信頼性データ（データシートを含みます）、設計リソース（リファレンス デザインを含みます）、アプリケーションや設計に関する各種アドバイス、Web ツール、安全性情報、その他のリソースを、欠陥が存在する可能性のある「現状のまま」提供しており、商品性および特定目的に対する適合性の黙示保証、第三者の知的財産権の非侵害保証を含むいかなる保証も、明示的または黙示的にかかわらず拒否します。

これらのリソースは、テキサス・インスツルメンツ製品を使用する設計の経験を積んだ開発者への提供を意図したものです。(1) お客様のアプリケーションに適した テキサス・インスツルメンツ製品の選定、(2) お客様のアプリケーションの設計、検証、試験、(3) お客様のアプリケーションに該当する各種規格や、その他のあらゆる安全性、セキュリティ、規制、または他の要件への確実な適合に関する責任を、お客様のみが単独で負うものとします。

上記の各種リソースは、予告なく変更される可能性があります。これらのリソースは、リソースで説明されている テキサス・インスツルメンツ製品を使用するアプリケーションの開発の目的でのみ、テキサス・インスツルメンツはその使用をお客様に許諾します。これらのリソースに関して、他の目的で複製することや掲載することは禁止されています。テキサス・インスツルメンツや第三者の知的財産権のライセンスが付与されている訳ではありません。お客様は、これらのリソースを自身で使用した結果発生するあらゆる申し立て、損害、費用、損失、責任について、テキサス・インスツルメンツおよびその代理人を完全に補償するものとし、テキサス・インスツルメンツは一切の責任を拒否します。

テキサス・インスツルメンツの製品は、[テキサス・インスツルメンツの販売条件](#)、または [ti.com](https://www.ti.com) やかかる テキサス・インスツルメンツ製品の関連資料などのいずれかを通じて提供する適用可能な条項の下で提供されています。テキサス・インスツルメンツがこれらのリソースを提供することは、適用されるテキサス・インスツルメンツの保証または他の保証の放棄の拡大や変更を意味するものではありません。

お客様がいかなる追加条項または代替条項を提案した場合でも、テキサス・インスツルメンツはそれらに異議を唱え、拒否します。

郵送先住所: Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265
Copyright © 2024, Texas Instruments Incorporated

重要なお知らせと免責事項

TI は、技術データと信頼性データ（データシートを含みます）、設計リソース（リファレンス・デザインを含みます）、アプリケーションや設計に関する各種アドバイス、Web ツール、安全性情報、その他のリソースを、欠陥が存在する可能性のある「現状のまま」提供しており、商品性および特定目的に対する適合性の黙示保証、第三者の知的財産権の非侵害保証を含むいかなる保証も、明示的または黙示的にかかわらず拒否します。

これらのリソースは、TI 製品を使用する設計の経験を積んだ開発者への提供を意図したものです。(1) お客様のアプリケーションに適した TI 製品の選定、(2) お客様のアプリケーションの設計、検証、試験、(3) お客様のアプリケーションに該当する各種規格や、その他のあらゆる安全性、セキュリティ、規制、または他の要件への確実な適合に関する責任を、お客様のみが単独で負うものとし、

上記の各種リソースは、予告なく変更される可能性があります。これらのリソースは、リソースで説明されている TI 製品を使用するアプリケーションの開発の目的でのみ、TI はその使用をお客様に許諾します。これらのリソースに関して、他の目的で複製することや掲載することは禁止されています。TI や第三者の知的財産権のライセンスが付与されている訳ではありません。お客様は、これらのリソースを自身で使用した結果発生するあらゆる申し立て、損害、費用、損失、責任について、TI およびその代理人を完全に補償するものとし、TI は一切の責任を拒否します。

TI の製品は、[TI の販売条件](#)、または [ti.com](#) やかかる TI 製品の関連資料などのいずれかを通じて提供する適用可能な条項の下で提供されています。TI がこれらのリソースを提供することは、適用される TI の保証または他の保証の放棄の拡大や変更を意味するものではありません。

お客様がいかなる追加条項または代替条項を提案した場合でも、TI はそれらに異議を唱え、拒否します。

郵送先住所：Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265
Copyright © 2024, Texas Instruments Incorporated