

## Application Brief

## 智慧多顯示器系統的五個主要設計考量



Ron Birkett

雖然人機介面 (HMI) 系統並非新技術，但強化世界及人類與電子產品互動的大部分潛力仍未實現。為了擴展汽車和工業系統中 HMI 系統的功能，開發人員需要自由地設計可擴展、開源且可靠的設計 – 並有可能融入人工智慧 (AI) 等先進功能。高度整合的 TI Arm® 架構處理器旨在協助開發人員在先進的 HMI 系統中實現高效能處理功能。

本文探討了 HMI 設計中處理器高度整合的優點，以及設計人員在選擇合適處理器時的選擇標準。

## 選擇適合多顯示器 HMI 系統的處理器

由於整合選項眾多，在選擇處理器時必須考量一些取捨。通常，特定的處理器將無法滿足設計的所有功能、成本和功耗預算需求。在滿足這些要求的同時提供可擴充性，同時最大限度地提高設計效率 (尤其是軟體) 的處理器系列可能是最佳選擇。以下幾點概述了為 HMI 設計選擇處理器時的五個設計考量。

## 1. 性能與電源效率

更大、更高解析度的顯示器和多顯示器需要大量的細節，因此需要更強大的處理能力，這通常會導致系統功耗和熱管理的增加。使用圖形處理單元 (GPU) 等專用處理核心有助於減輕這種電源效率設計考量。可擴充的產品為設計人員提供了能夠為給定系統提供所需功率和散熱能力的裝置。這些產品旨在為給定設計提供一系列具有適當 GPU 性能的裝置，或者在不需要 GPU 時提供不帶 GPU 的選項。TI 的 HMI 應用處理器系列，如 [AM623](#) (不帶 GPU) 和 [AM625](#)、[AM62P](#) 和 [AM67X](#) (帶 GPU)，如 [表 1](#) 中所示，可協助設計人員在設計中增加更高的解析度和沉浸式圖形，同時在給定的功率或熱預算下提供最佳性能。

表 1. 可擴充 HMI 產品組合

核心 HMI		智慧型 HMI		
AM62	AM62Plus	AM67、AM67A	AM68、AM68A	AM69、AM69A
1 - 2 部顯示器	1 - 3 部顯示器	1 - 3 部顯示器	1 - 4 部顯示器	1 - 4 部顯示器
小型 GPU (8 GFLOPS)	大型 GPU (50 GFLOPS)	大型 GPU (50 GFLOPS)	大型 GPU (50 GFLOPS)	大型 GPU (50 GFLOPS)
-	-	AI (4 TOP)	AI (8 TOP)	AI (32 TOP)
-	-	-	大型運算 (25K DMIPS)	巨量運算 (100K DMIPS)

## 2. 適用於智慧型 HMI 的 AI

資料可視化和處理更多資料以加快決策速度的需求推動了更大、更高解析度顯示器的使用。智慧型顯示器運用情報和分析，協助使用者以更好、更可操作的格式呈現更多資料，以應對此一設計挑戰。為了將智慧型 HMI 應用中的整合分析系統最佳化，設計人員可以選擇一個開發平台，其中包括具有適當處理能力和硬體加速器的裝置，以及全面的軟體和工具產品。

在顯示器中新增分析或機器學習可強化使用者體驗，並有可能在更多系統中整合直覺式手勢控制，預測性維護以及使用者或情境適應性顯示器。增加這些新功能需要更多的處理能力。TI 的整合分析處理器產品組合提供了專用加速器，除了能將電源效率最佳化之外，還提供額外的處理器核心來處理其他功能。就像 GPU 選擇一樣，設計人員可能需要帶和不帶加速器的選項，以有效地滿足不同產品的設計要求。TI 的 [AM67X](#) 提供帶或不帶 AI 加速器的選項，為設計人員提供由統一平台支援的多種處理器選項，以提高跨設計的可擴展性和重用性。

## 3. 介面功能與彈性

隨著更多顯示類型、尺寸和解析度的出現，需要多種實體介面選項來滿足效能預期。更高解析度的畫面需要低電壓差動訊號 (LVDS)、顯示平行介面 (DPI) 和行動產業處理器介面 (MIPI) 顯示序列介面 (DSI)，以及擁有支援這些訊號的性能的處理器。驅動多個顯示器以強化使用者體驗需要在同一個處理器上使用多個介面。螢幕尺寸、解析度和設計成本是選擇處理器時的一些關鍵選擇標準。例如，用於單一螢幕設計的低成本系統可能只需要 DSI。而具有更高解析度顯示器和多個顯示器，功能更豐富的系統可能需要具有 LVDS 介面或 DPI 的螢幕。隨著功能的增加，系統需要更高速的介面，例如 USB3、高速週邊元件互連標準 (PCIe) 和相機序列介面 (CSI) 來與環境的其餘部分進行通訊。TI 的 AM6x 系列支援各種不同配置的介面，以滿足這些不斷發展的設計要求。

## 4. 軟體效率

靈活的硬體設計選擇可讓設計人員針對包括成本在內的多個要素最佳化系統，但這些選擇可能會導致軟體架構零散，難以擴展和維護，導致設計效率低下，並可能導致設計成本上升。設計人員和領導團隊通常需要考慮 HMI 產品的總擁有成本，並選擇可擴展、靈活的軟體架構，例如支援圖形庫等新增功能，以支援 GPU 和 AI 架構，進而無縫利用加速器來最佳化整個設計工作。TI 的軟體開發套件 (SDK) 適用於流行的開源操作系統，如 Linux® 和 Android™，為建構這種效率奠定了堅實的基礎。跨產品組合擴展的基礎軟體元素僅需編寫一次，即可跨設計部署。例如，多個產品所需的安全功能。編寫和維護多個安全無線 (OTA) 更新產品，或管理因為底層軟體的差異而導致的不同安全啟動流程，而正是這種碎片化現象，造成設計效率降低並增加成本和時間 (甚至更多成本)。

图 1 顯示了 TI 的 AM6x 系列在哪些方面提供了基礎軟體，以建構高效率的軟體產品，該軟體產品可擴展以滿足硬體差異，而不會造成代價高昂的碎片化。

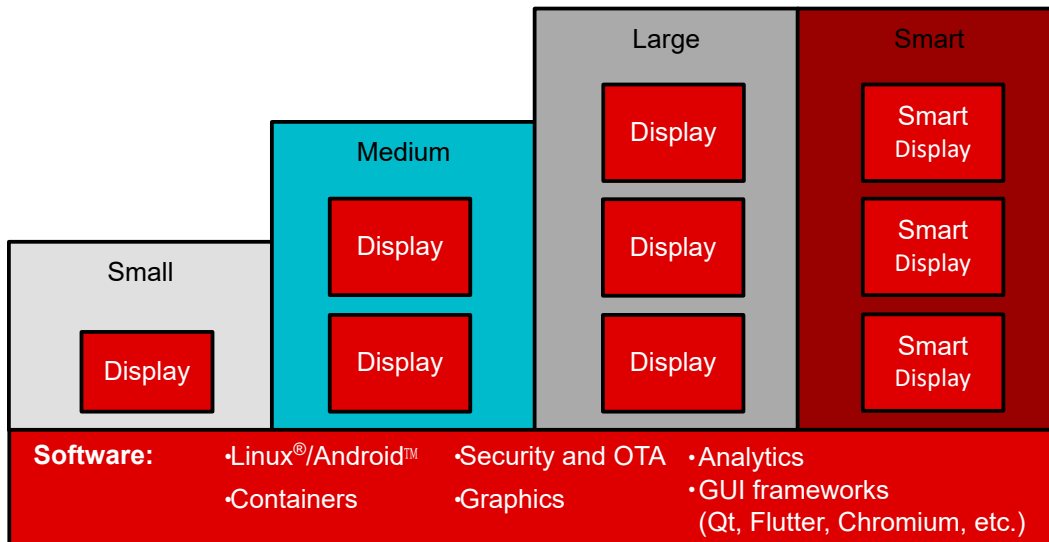


图 1. 可擴展 HMI 平台中的軟體效率

### 5. 使用容易

為了讓使用者開始享受智慧型顯示器出色的新功能，設計人員必須能夠將它們整合到實際產品中。雖然每個團隊的易用性會根據其專業知識和能力而變化，但有一些共同的推動因素需要考慮。用於常見任務的工具可以減少所需的專業知識，從而大幅強化了易用性。除了用於從電路板設計和佈局到生產編程的整個設計過程中的特定任務的工具外，TI 還提供線上免費工具 [Edge AI Studio](#)，以協助簡化智慧型顯示器中的 AI 實作。結合了 TI 的文件和訓練資源後，設計人員將可以更輕鬆地因應設計過程中的挑戰。

雖然這五個考慮因素肯定不夠詳盡，但有助於設計人員將多顯示器智慧型 HMI 無縫新增到擴展的產品組合中。人機介面創新業已實現。

## 重要聲明與免責聲明

TI 均以「原樣」提供技術性及可靠性數據（包括數據表）、設計資源（包括參考設計）、應用或其他設計建議、網絡工具、安全訊息和其他資源，不保證其中不含任何瑕疵，且不做任何明示或暗示的擔保，包括但不限於對適銷性、適合某特定用途或不侵犯任何第三方知識產權的暗示擔保。

所述資源可供專業開發人員應用 TI 產品進行設計使用。您將對以下行為獨自承擔全部責任：(1) 針對您的應用選擇合適的 TI 產品；(2) 設計、驗證並測試您的應用；(3) 確保您的應用滿足相應標準以及任何其他安全、安保或其他要求。

所述資源如有變更，恕不另行通知。TI 對您使用所述資源的授權僅限於開發資源所涉及 TI 產品的相關應用。除此之外不得複製或展示所述資源，也不提供其它 TI 或任何第三方的知識產權授權許可。如因使用所述資源而產生任何索賠、賠償、成本、損失及債務等，TI 對此概不負責，並且您須賠償由此對 TI 及其代表造成的損害。

TI 的產品均受 [TI 的銷售條款](#) 或 [ti.com](#) 上其他適用條款，或連同這類 TI 產品提供之適用條款所約束。TI 提供所述資源並不擴展或以其他方式更改 TI 針對 TI 產品所發布的可適用的擔保範圍或擔保免責聲明。

TI 不接受您可能提出的任何附加或不同條款。

郵寄地址：Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265  
Copyright © 2024, Texas Instruments Incorporated

## IMPORTANT NOTICE AND DISCLAIMER

TI PROVIDES TECHNICAL AND RELIABILITY DATA (INCLUDING DATA SHEETS), DESIGN RESOURCES (INCLUDING REFERENCE DESIGNS), APPLICATION OR OTHER DESIGN ADVICE, WEB TOOLS, SAFETY INFORMATION, AND OTHER RESOURCES "AS IS" AND WITH ALL FAULTS, AND DISCLAIMS ALL WARRANTIES, EXPRESS AND IMPLIED, INCLUDING WITHOUT LIMITATION ANY IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE OR NON-INFRINGEMENT OF THIRD PARTY INTELLECTUAL PROPERTY RIGHTS.

These resources are intended for skilled developers designing with TI products. You are solely responsible for (1) selecting the appropriate TI products for your application, (2) designing, validating and testing your application, and (3) ensuring your application meets applicable standards, and any other safety, security, regulatory or other requirements.

These resources are subject to change without notice. TI grants you permission to use these resources only for development of an application that uses the TI products described in the resource. Other reproduction and display of these resources is prohibited. No license is granted to any other TI intellectual property right or to any third party intellectual property right. TI disclaims responsibility for, and you will fully indemnify TI and its representatives against, any claims, damages, costs, losses, and liabilities arising out of your use of these resources.

TI's products are provided subject to [TI's Terms of Sale](#) or other applicable terms available either on [ti.com](https://www.ti.com) or provided in conjunction with such TI products. TI's provision of these resources does not expand or otherwise alter TI's applicable warranties or warranty disclaimers for TI products.

TI objects to and rejects any additional or different terms you may have proposed.

Mailing Address: Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265  
Copyright © 2024, Texas Instruments Incorporated