

Application Brief

TI의 임베디드 프로세서와 광범위한 타사 하드웨어 파트너 네트워크를 통해 로봇 시스템 설계 간소화



로봇 시스템 설계자는 더 높은 수준의 자동화 기능을 갖춘 로봇에 대한 수요를 충족하기 위해 노력하면서 점점 더 복잡해지는 설계에 직면하고 있습니다. 이러한 복잡성은 **그림 1**에 나와 있는 것과 같이 협동 로봇(코봇) 및 자율 모바일 로봇(AMR)과 같이 인간과 긴밀하게 협력하는 로봇에 특히 많이 사용됩니다. 사람과 주변에서 안정적으로 작동하기 위해서는 훨씬 더 많은 전자 부품이 필요합니다. 결과적으로 로봇에 내장된 프로세서는 점점 더 복잡해지고 있으며, 인식, 탐색, 모션 제어와 같은 기능을 위해 시스템 내에서 점점 더 많은 양의 데이터를 분석하고 이에 대응해야 합니다.



그림 1. 창고 환경에 있는 자율 모바일 로봇

이러한 임베디드 프로세서로 작업할 때, 일부 회사는 시스템의 프로세서를 처음부터 완벽하게 지원하는 하드웨어와 소프트웨어를 개발하는 데 필요한 사내 리소스와 전문성을 갖추지 못했습니다. 한편, 사내 자원과 전문 지식을 보유한 기업은 신제품의 추가 연구와 개발에 더 많이 투자할 수 있는 하드웨어 및 소프트웨어 리소스를 개발하는 데 많은 시간을 투자해야 합니다.

설계 비용과 복잡성을 줄이기 위해 설계자는 텍사스 인스트루먼트 및 '즉시 배포 가능한' 하드웨어 부품을 전문으로 하는 광범위한 타사 파트너 에코시스템과 협력할 수 있습니다. 또한 TI는 소프트웨어 개발 키트와 사용하기 쉬운 클라우드 기반 툴을 포함하여 인공지능(AI) 모델을 개발, 벤치마킹 및 배포하기 위한 로봇 애플리케이션의 개발을 더욱 간소화하는 데 도움이 되는 소프트웨어 및 설계 리소스를 제공합니다.

이 문서에서는 로봇 시스템 설계자가 TI의 광범위하고 구축된 타사 네트워크와 사용 가능한 설계 리소스와 사용하기 쉬운 소프트웨어를 통해 개발 프로세스를 간소화하고 시장 출시 시기를 단축할 수 있는 방법을 살펴봅니다.

많은 로봇 시스템이 "배포 준비 완료" 하드웨어 리소스, 특히 모터 제어, 통신 및 기능 안전 등의 이점을 누릴 수 있지만, 이 문서는 주로 비전 처리 애플리케이션에 대한 리소스에 초점을 두고 TI의 하드웨어 파트너를 중점적으로 다룹니다. TI [파트너 디렉토리](#)를 방문하여 TI의 파트너 에코시스템에 대해 자세히 알아보십시오.

TI 애플리케이션 프로세서를 위한 타사 하드웨어 모듈로 로봇 설계 간소화

현대의 제조 및 글로벌 공급망에서 향상된 생산성과 제어가 요구됨에 따라 코봇과 AMR의 인기가 계속 높아지고 있습니다. 특히 제조 환경에서 이러한 로봇은 사람 및 다른 로봇과의 보다 큰 협력을 가능하게 하고, 인간이 우선 순위가 높은 작업에 집중할 수 있도록 함으로써 운영 효율성을 향상시킬 수 있습니다.

이러한 로봇의 이점은 단순할 수 있지만, 그 설계는 특히 네트워크 에지에서 분석 기능과 딥 러닝을 사용하는 비전 처리 시스템을 구현할 때는 복잡할 수 있습니다. 카메라 모듈을 개발하고 코봇 및 AMR에서 AI 모델을 테스트하고 배포하는 데 시간이 많이 소요되며 특정 프로그래밍 전문 지식과 특수 소프트웨어가 필요합니다.

설계자는 공간 제약이 있는 Arm® 기반 설계에서 비전 프로세싱의 개발을 가속화하기 위해 Congatec의 TechNexion ROVY-4VM SoM(System On Module), SMARC(스마트 모빌리티 아키텍처) 모듈, conga-STDA4, BeagleBone AI-64® 및 Arucam V3Link™ 카메라 키트와 같은 TI의 타사 하드웨어 파트너의 모듈을 사용할 수 있습니다.

TechNexion, Congatec 및 BeagleBone 모듈은 TDA4VM 프로세서를 기반으로 합니다. 이 프로세서는 비전 기반 애플리케이션에서 딥 러닝을 위한 듀얼 Arm Cortex®-A72, DSP 및 가속기로 이중 아키텍처를 제공합니다.

TechNexion ROVY-4VM

TechNexion ROVY-4VM 같은 SoM을 사용하여 설계자는 설계 프로세스를 간소화하는 모듈에 대한 AMR 제품을 개발할 수 있습니다. ROVY-4VM은 프로세서, 전원 관리 IC(PMIC) 및 메모리(DDR, UFS, SPI 또는 플래시)를 완전한 테스트를 거쳐 생산 준비가 된 단일 PCB에 통합하며, 프로세서의 나머지 모든 주변 장치를 보드 간 고밀도 상호 연결(HDI)로 간편하게 라우팅합니다. 설계자가 선택한 기능을 사용하여 캐리어 보드를 처음부터 새로 설계할 수 있는 반면 TechNexion은 ROVY-4VM을 위한 완전한 AMR 중심 키트인 ROVY-4VM-EVK를 제작했습니다(그림 2의 AMR 데모에서 보임). 이 키트를 레퍼런스 디자인으로 사용하면 FPD-Link™ III 기술(TECHN-3P-VLS3-X-SL)을 사용하여 최대 8개의 플러그 앤 플레이 카메라 추가, 디스플레이 추가(역시 FPDLink III 사용), 표준 또는 싱글 페어 이더넷으로 이더넷 포트 확장, 신속한 프로토타이핑 및 개발을 위한 간편한 표준 USB3/Gb 이더넷 포트와 같은 기능을 빠르게 구현할 수 있습니다.



그림 2. TechNexion “Rovybot” AMR 데모, ROVY-4VM-EVK(새시 포함)

Congatec conga-STDA4

설계자는 conga-STDA4를 사용하여 SGeT의 개방형 표준 SMARC 모듈 폼 팩터 및 핀아웃을 활용하여 기능 안전성 같은 기능을 개선하고 ARM 기반 프로세서 및 Linux 기반 소프트웨어를 통해 기본 분석을 추가할 수 있습니다. 현재 공장 자동화에 사용되는 많은 산업용 애플리케이션은 SMARC 모듈을 기반으로 합니다. 대규모 개발자 커뮤니티가 지원하는 개방형 표준인 SMARC 폼 팩터는 설계가 쉽고 설계 전반에 걸쳐 확장 가능하며, DIN 레일 장착 IPC에 사용되는 캐리어 보드 라우팅 및 주변 장치 세트와 같은 기존 캐리어 보드의 일부를 재사용할 수 있으므로 간단한 모듈 교환만 필요한 경우가 많습니다. 이를 통

해 향상된 사용 편의성이 가능하기 때문에 설계자가 기존 설계를 더 쉽게 업데이트하고, 총 시스템 비용과 크기를 줄이고, TDA4VM 프로세서의 고급 기능 세트를 활용할 수 있습니다.

BeagleBone AI-64 및 ArduCam

BeagleBoard.org 재단의 BeagleBone AI-64는 로봇 시스템의 비전 처리 초기 개발을 위한 또 다른 옵션입니다. TDA4VM에 기반을 둔 BEAGLE-BONE-AI-64는 Debian OS를 사용할 수 있는 완전한 시스템으로, 그림 3에 나와 있듯이 ArduCam의 ARDCM-3P-V3LINK-CAM V³Link 카메라 키트와 결합하여 비전 프로세싱 설계를 간소화하고 설계자가 로봇 제어 방법을 배울 수 있도록 지원합니다. Raspberry Pi 에코시스템에서 온 사용자의 경우 Beagle AI® (AM67A 프로세서 기반)가 더 친숙할 수 있으며, ArduCam 키트와 호환되어 특정 애플리케이션에 대한 다중 카메라 비전 처리를 빠르게 개발하고 테스트할 수 있습니다.

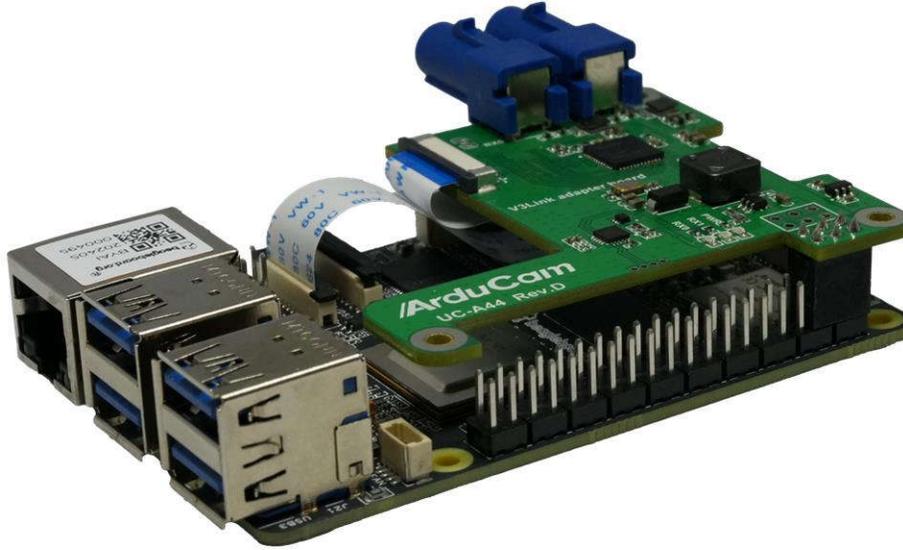


그림 3. ArduCam V³Link 카메라 키트

직관적인 소프트웨어 및 개발 리소스를 통해 로봇 비전 처리 간소화

"즉시 배포 가능" 하드웨어와 함께 로봇 시스템 설계자들은 개발을 간소화하기 위해 직관적이고 사용자 친화적인 소프트웨어가 필요합니다. 이 소프트웨어를 사용하면 작업을 보다 효율적으로 제어, 조정 및 실행할 수 있습니다. 소프트웨어가 더 직관적일수록 엔지니어가 로봇 시스템을 설계, 프로그래밍 및 문제 해결에 더 쉽게 참여할 수 있습니다.

사용하기 쉬운 소프트웨어는 학습 곡선을 줄여 엔지니어가 복잡한 소프트웨어 인터페이스를 사용하거나 추가 교육을 받는 대신 애플리케이션의 기능에 더 집중할 수 있게 해줍니다. 로봇 시스템 설계자는 비전 프로세싱 설계를 위해 TI 프로세서를 사용할 경우 다음과 같은 전체 소프트웨어 및 웹 기반 툴과 개발 리소스를 이용할 수 있습니다.

- **TDA4VM용 소프트웨어 개발 키트(SDK)**

TDA4VM용 SDK는 다양한 SoC(시스템 온 칩) 장치로 확장되어 보다 쉬운 구현과 코드 재사용이 가능한 통합 소프트웨어 플랫폼입니다. 이 SDK는 AI 기반 비전 처리 및 실시간 처리 기능을 갖춘 로봇 애플리케이션의 개발을 간소화하고 가속화하는 데 도움이 되는 유연한 소프트웨어 플랫폼을 제공합니다. SDK에는 로봇 애플리케이션의 개발을 상당히 가속화하는 데 도움이 되는 드라이버, 미들웨어 및 애플리케이션 예제를 포함한 광범위한 설명서 및 포괄적인 소프트웨어 세트와 함께 제공됩니다.

- **TDA4VM 및 AM6xA 애플리케이션 프로세서용 TI Robotics SDK(소프트웨어 개발 키트)**

TI Robotics SDK는 TDA4VM 및 AM6xA 애플리케이션 프로세서에서 로봇 애플리케이션 개발을 지원하도록 설계되었습니다. 실시간 제어, 3D 그래픽, 이미지 및 비디오 처리를 비롯한 로봇 애플리케이션의 개발을 용이하게 하는 소프트웨어 구성 요소, 라이브러리 및 도구가 포함되어 있습니다. 또한 개발자가 시작하는 데 도움이 되는 예제 및 설명서도 포함되어 있습니다.

- **Edge AI Studio**

Edge AI Studio는 에지 AI 애플리케이션의 생성을 간소화하고 가속화할 수 있도록 설계된 웹 기반 툴 모음입니다. TI 프 로세서에서 기계 학습 모델을 개발, 교육 및 배포할 수 있는 사용하기 쉬운 인터페이스를 제공합니다. Edge AI Studio의 Model Composer, Model Analyzer 및 Model Maker 툴은 네트워크 에지에서 실시간 처리가 필요한 AI 애플리케이션 을 제작하는 설계자와 개발자에게 유용합니다.

Edge AI Studio는 원격 TI 하드웨어를 사용하여 AI 애플리케이션을 개발할 수 있는 간소화된 그래픽 인터페이스를 제공 하므로 기계 학습 모델 개발에 관한 폭넓은 경험을 가지고 있지 않은 설계자에게 유용합니다. 또한 사전 훈련된 모델을 포 함하고 있으며 이러한 모델을 사용자 정의할 수 있습니다.

결론

임베디드 프로세서와 이를 지원하는 타사 하드웨어의 혁신은 로봇의 가능성의 한계를 계속 확장해 나갈 것입니다. 이미 다양 한 산업 분야에서 이러한 기능 중 일부를 활용하고 있지만, 고급 비전 처리 구성 요소를 통해 방대한 양의 시각 데이터를 실시간으로 처리하고 분석할 수 있게 되면 로봇이 순간의 결정에 보다 안정적이고 안전하게 반응하고 역동적인 상황에 적응하는 데 도움이 될 것입니다. 공장과 창고에서 인간과 더욱 긴밀하게 협력하는 협동 로봇부터 도시 거리를 안전하게 주행하고 물건을 배달하는 자율주행 차량과 드론에 이르기까지 로봇은 계속해서 세상의 작동 방식을 변화시킬 것입니다.

상표

V3Link™ is a trademark of Texas Instruments.

Arm® and Cortex® are registered trademarks of Arm Limited (or its subsidiaries) in the US and/or elsewhere.

BeagleBone AI-64® and Beagle AI® are registered trademarks of BeagleBoard.org Foundation.

모든 상표는 해당 소유권자의 자산입니다.

중요 알림 및 고지 사항

TI는 기술 및 신뢰성 데이터(데이터시트 포함), 디자인 리소스(레퍼런스 디자인 포함), 애플리케이션 또는 기타 디자인 조언, 웹 도구, 안전 정보 및 기타 리소스를 "있는 그대로" 제공하며 상업성, 특정 목적 적합성 또는 제3자 지적 재산권 침해에 대한 묵시적 보증을 포함하여(그러나 이에 국한되지 않음) 모든 명시적 또는 묵시적으로 모든 보증을 부인합니다.

이러한 리소스는 TI 제품을 사용하는 숙련된 개발자에게 적합합니다. (1) 애플리케이션에 대해 적절한 TI 제품을 선택하고, (2) 애플리케이션을 설계, 검증, 테스트하고, (3) 애플리케이션이 해당 표준 및 기타 안전, 보안, 규정 또는 기타 요구 사항을 충족하도록 보장하는 것은 전적으로 귀하의 책임입니다.

이러한 리소스는 예고 없이 변경될 수 있습니다. TI는 리소스에 설명된 TI 제품을 사용하는 애플리케이션의 개발에만 이러한 리소스를 사용할 수 있는 권한을 부여합니다. 이러한 리소스의 기타 복제 및 표시는 금지됩니다. 다른 모든 TI 지적 재산권 또는 타사 지적 재산권에 대한 라이선스가 부여되지 않습니다. TI는 이러한 리소스의 사용으로 인해 발생하는 모든 청구, 손해, 비용, 손실 및 책임에 대해 책임을 지지 않으며 귀하는 TI와 그 대리인을 완전히 면책해야 합니다.

TI의 제품은 ti.com에서 확인하거나 이러한 TI 제품과 함께 제공되는 [TI의 판매 약관](#) 또는 기타 해당 약관의 적용을 받습니다. TI가 이러한 리소스를 제공한다고 해서 TI 제품에 대한 TI의 해당 보증 또는 보증 부인 정보가 확장 또는 기타의 방법으로 변경되지 않습니다.

TI는 사용자가 제안했을 수 있는 추가 또는 기타 조건을 반대하거나 거부합니다.

주소: 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