



포터블 소비자 가전기기에서 시스템 성능 향상, 디자인 사이클 단축, 비용 절감 등의 장점을 가진 웨스트 브리지 (West Bridge) 아키텍처 구현하기

By : Danny Tseng, Senior Applications Engineer, Data Communications Division, Cypress Semiconductor Corp.

포터블 가전기기 시장은 소비자들을 향한 신제품들이 쏟아지고 제공됨에 따라 지난 10여년 간 번창해 왔다. 많은 “킬러 애플리케이션”들이 포터블 가전기기 시장에서 부상했으며, 이들 애플리케이션은 수요 증가를 충족시키기 위해 빠르게 향상되었다. 지난 1990년대 말 출시된 MP3 플레이어는 기술 혁신을 주도한 초기 포터블 소비자 가전기기의 하나이다. 간단한 디지털 음악 재생기능을 제공하는 포터블의 배터리로 작동하는 디바이스에서 설계자들은 더 많은 복잡한 기능들을 제공하기 위해 “MP3 플레이어” 개념을 재창조했으며, 그 결과, PMP (Personal Media Players)와 음악 기능이 내장된 휴대폰과 같은 통합기능의 제품들이 생산되었다.

하나의 사례로 애플의 iPod를 보자면, iPod는 기본적인 MP3 플레이어에서 PMP와 휴대폰 제품군으로 변형시킨 것 이다. 최신 iPod Touch 제품은 사진/영상 재생은 물론 모바일 인터넷 브라우징을 위한 내장 WiFi와 같은 첨단 기능들 또한 지원한다. PND (Personal Navigation Devices), 포터블 게임 콘솔, 전자사전, 디지털 사진 프레임 등과 같은 다른 소비자가전기기를 또한 이와 유사 한 통합 추세로 옮겨가고 있다. 그러나, 현재의 포터블 소비자가전기기 디자인에서도 여전히 몇 가지 과제들이 존재한다.

최신기술 통합하기

소비자가전기기들이 더 많은 기능들을 제공하고 통합되어가는 것과 동시에 임베디드 프로세서 벤더들 역시 경쟁 상황에서 그들의 솔루션을 차별화시키기 위한 시도로 통합에 편승하는 방향으로 나아가고 있다. 업계의 최신 프로세서 제품들은 목표로 하는 애플리케이션에 맞는 “인기 있는” 많은 기능들을 포함하고 있다. 그러나, 많은 최신 매스 스토리지 및 주변기기 표준들이 여전히 지원되지 않은 채로 남아있다. 이러한 현상은 매스 스토리지와 주변기기 기술들이 프로세서 코어 기술 보다 훨씬 더 빠른 속도로 나아가기 때문이다. 프로세서가 일반적인 2년의 디자인 사이클을 통해 가기 까지 새로운 매스 스토리지와 주변기기 표준들은 이미 출시되었을 것이다. 이는 간단히 말하면 프로세서가 최신 표준을 지원하는 것이 불가능 하다는 것이며, 따라서 시스템 설계자들은 최신 매스 스토리지와 주변기기들을 위한 지원 기능과 함께 임베디드 프로세서를 공급하기 위한 외장 브리지를 채택할 필요가 있다.

성능

최고의 제품 특징을 제공하는 프로세서를 고르는데 지나치게 몰두하는 것은 일반적인 함정이지만 이

것들의 품질 (quality)의 중요성을 깨닫는 데는 실패한다. 따라서, 시스템 설계자는 임베디드 프로세서의 통합된 기능들의 수와 성능 사이에서 균형을 맞추는 것이 중요하다. 종종, 많은 특징들을 가지고 있지만 차선의 시스템 성능을 가진 제품들은 아주 치열한 경쟁 시장에서 혹독하게 실패한다.

유연성과 확장성

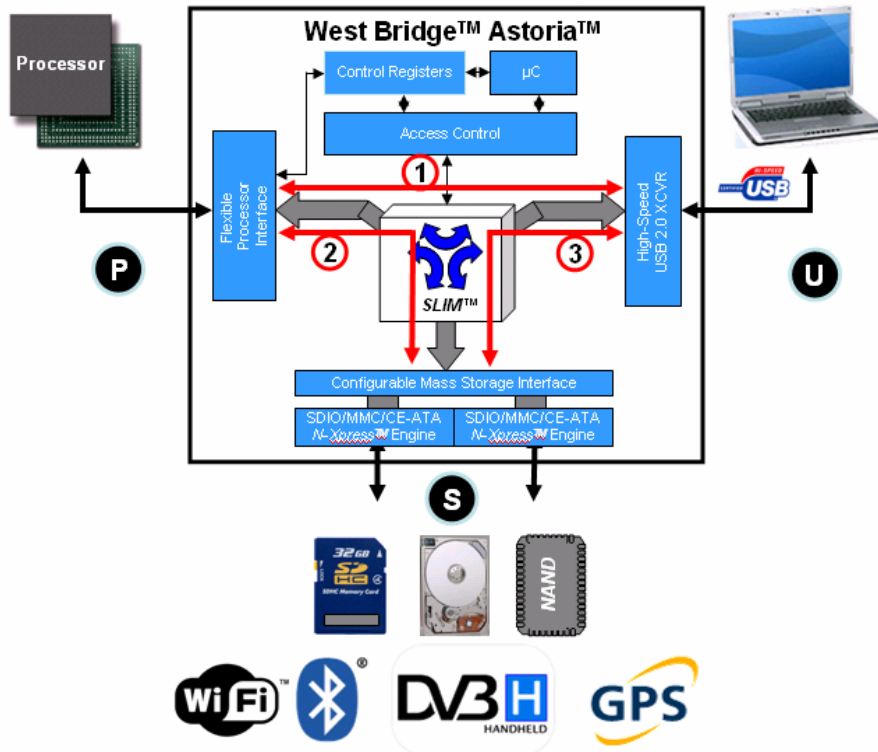
기술이 급격하게 진화해감에 따라 벤더의 성공은 빠르게 변화하고 있는 소비자들의 수요에 부응하는 능력에 크게 의존한다. 핵심은 주기적으로 신제품을 출시함으로써 시장에서 브랜드 네임을 신선하게 유지하는 것이다. 또한, 서로 다른 소비자들의 기호에 맞출 수 있는 제품 포트폴리오를 갖추는 것 역시 중요한 요소이다. 제품을 빠르게 펼쳐나가는 것이 중요한 것이 아니라 효율적인 방식으로 하는 것이 훨씬 더 중요하다. 시스템 설계자들은 유연성과 확장성 모두와 비용을 절감하고 디자인 사이클을 단축시키기 위해 재사용 가능한 디자인 아키텍처를 가진 부품을 채택해야만 한다.

비용

Bill of Material (BoM)과 제조 비용을 최소화 하는 것은 모든 소비자가전기기 벤더들의 일반적인 목표 이다. 개별 제품 모델은 제품주기 동안 대량생산 함에 따라 아주 작은 비용 차이도 시장에서 제품의 수익과 성공을 결정할 수 있다.

웨스트 브리지(West Bridge™)와 웨스트 브리지 고유의 아키텍처

앞서 언급한 과제들을 해결하기 위한 노력으로 싸이프레스 세미컨덕트 (Cypress Semiconductor)는 2006년 12월에 혁신적인 웨스트 브리지(West Bridge) 컨셉을 발표했다. PC World에서의 North and South Bridges와 같이 West Bridge 는 임베디드 시스템에서 외부 주변기기들에 메인 프로세서를 상호 연결하기 위해 개발된 디바이스 제품군이다. West Bridge 제품군의 제2세대 제품인 아스토리아(Astoria)는 소비자가전기기용으로 특별히 개발된 매스 스토리지 및 주변기기 컨트롤러 이다. West Bridge 는 포터블 애플리케이션 시장을 목표로 개발됨에 따라 크기가 작을 뿐만 아니라 아주 낮은 전력을 소모한다. West Bridge Astoria 의 아키텍처 블록 다이어그램은 아래 그림 1을 참조할 수 있다.



SLIM™ Architecture : Simultaneous Link to Independent Multimedia

그림 1: West Bridge™ Astoria™ Architectural Block Diagram

West Bridge Astoria 는 processor “P” 포트, a High-Speed USB “U” 포트, 그리고 매스 스토리지 “S” 포트의 3가지 인터페이스를 가지고 있다. “P” 포트는 임베디드 프로세서 연결 기능을 제공하며, 하드웨어 DMA 액세스 기능을 또한 지원한다. West Bridge Astoria 는 서로 다른 프로세서 상에서도 활용할 수 있는 다양한 표준 인터페이스들을 지원할 수 있는 유연하고 구성 가능한 “P” 포트를 가지고 있다. “U” 포트는 USB2.0 High-Speed USB link를 제공하며, “S” 포트는 SD/SDHC, SDIO, MMC, CE-ATA, SLC/MLC NAND 디바이스와 같은 다양한 매스 스토리지 디바이스들을 지원하기 위해 구성될 수 있다.

그림 1의 빨간색 화살표들은 West Bridge Astoria 의 혁신적인 Simultaneous Link to Independent Multi-Media (SLIM™) 아키텍처에 의해 지원되는 3가지 포트들 중 가능한 데이터 경로들을 보여주고 있다. SLIM 아키텍처는 3가지 데이터 경로를 올바르게 작동할 수 있도록 해 주기 때문에 매스 스토리지와 주변기기 기능들의 멀티 작업을 가능하게 해 준다.

지원 기능 및 최신 표준

앞서 언급한 것처럼, 현재 시장에서의 임베디드 프로세서는 최신 매스 스토리지 및 주변기기 표준을 위한 적절한 지원 기능을 제공해 주지 않는다. West Bridge는 USB 2.0 High-Speed와 같은 새로운 주변기기 연결을 가능하게 해주며, SLC/MLC NAND, SD2.0 SDHC/SDIO, MMC4.2, 그리고 CE-ATA 와 같은 새로운 매스 스토리지 디바이스들을 지원한다. 또한, West Bridge

디바이스의 디자인 사이클은 어엿한 프로세서 보다 훨씬 더 짧다. 그로 인해, PC World에서의 North and South Bridges와 같이 West Bridge는 임베디드 시스템에서 최신기술 표준을 위한 지원기능을 제공하기 위해 프로세서를 보완할 것으로 예상된다.

최적화 된 High-Speed USB 및 매스 스토리지 성능

아래 그림 2는 임베디드 프로세서가 High-Speed USB SIE와 외부 트랜시버를 통합하는 USB 2.0 High-Speed 구현의 전형적인 사례를 보여주고 있다. PC의 데이터는 USB2.0 High-Speed pipe를 통해 지나가며 SDRAM으로 버퍼 된다. 그러면 프로세서는 SDRAM으로부터 데이터를 읽고 이것을 매스 스토리지 디바이스에 쓴다. 이러한 일련의 중개 전송은 High-Speed USB link의 장점을 최대화 하기 위해 시스템을 보호할 뿐만 아니라, 소프트웨어가 세밀하게 최적화되지 않는다면 전체 시스템 을 아주 느리게 할 수도 있다.

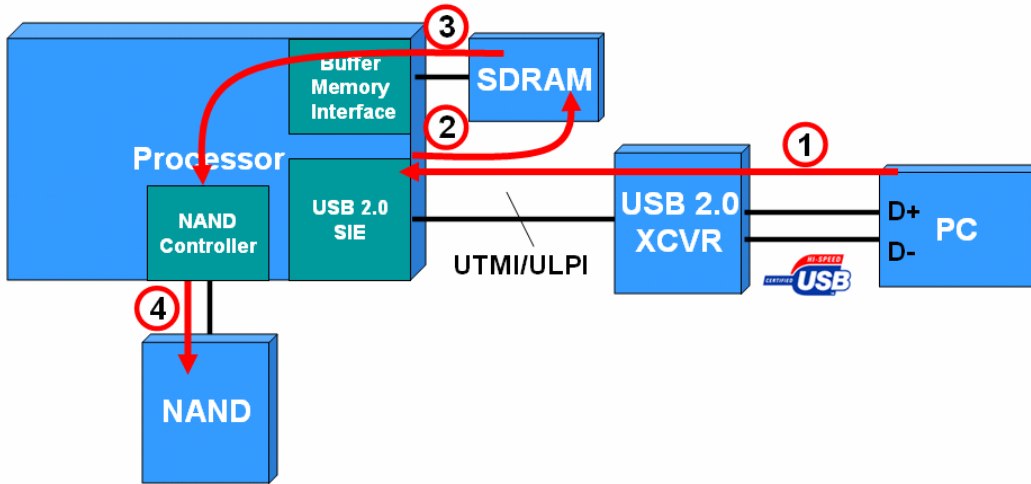


그림 2: Integrated High-Speed USB 컨트롤러를 가진 시스템을 위한 데이터 흐름

그림 2에 나타난 아키텍처와는 대조적으로 아래 그림 3은 매스 스토리지 디바이스가 West Bridge에 직접 부착되어 있는 West Bridge 아키텍처를 보여주고 있다. 데이터 전송은 프로세서가 데이터 경로에 더 이상 있지 않기 때문에 프로세서로부터 완전히 오프로드 된다. 이로써 프로세서 상에서의 대역폭 프로세싱이 자유로워지며, 더 많은 중요한 작업들을 위해 사용할 수 있게 해 준다.

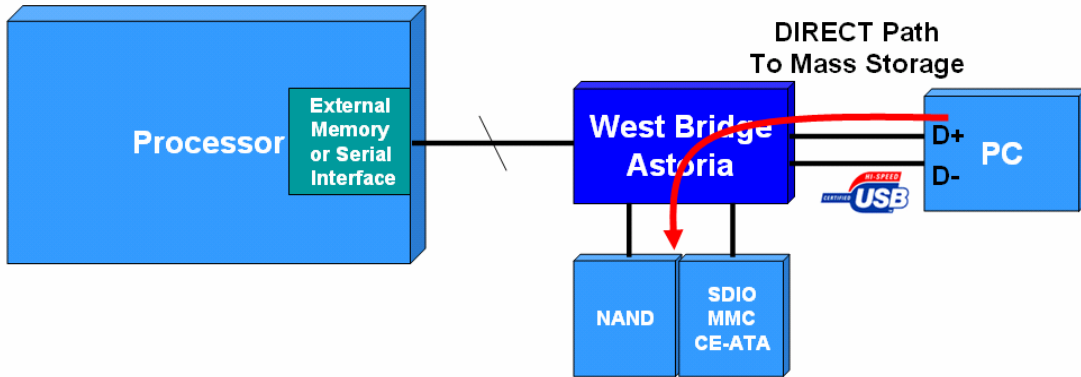


그림 3: West Bridge 와 함께 PC에서 매스 스토리지까지의 다이렉트 데이터 경로

PC에서 매스 스토리지까지의 다이렉트 경로는 실질적인 컴퓨터 처리능력을 획기적으로 향상시켜 준다. 싸이프레스는 오늘날 시장에 있는 서로 다른 소비자가전기기의 USB 처리능력을 벤치마크 한 바 있다. 이 벤치마크는 컨트롤 된 환경에서 이루어졌으며, 그 결과는 아래 Table 1에서 볼 수 있다. 참고로, 디바이스들의 이름은 밝히지 않았다.

Table 1: PC to Mass Storage via USB Transfer Speeds Benchmarking

Device	USB Type	Architecture	Storage Type	Observed Throughput
Cypress West Bridge Astoria	High-Speed	West Bridge	1GB SanDisk Extreme III SD	17.1MBps
			60GB Seagate CE-ATA HDD	26.9MBps
Smart-Phone "R"	Full-Speed	See Figure 3, but with Full-Speed USB	1GB PNY MicroSD	1.0MBps
Music Phone "M"	High-Speed	See Figure 2	1GB SanDisk Extreme III SD	5.7MBps
MP3 Player "A"	High-Speed	See Figure 3	8GB Built-In NAND	4.3MBps

Table 1에서 보는 것처럼, 싸이프레스의 West Bridge 아키텍처는 PC와 매스 스토리지 간의 실질적인 처리량(throughput)을 크게 증가시킨다. 이러한 내용은 소비자 경험을 획기적으로 향상시켜 줌에 따라 West Bridge를 성능이 필요한 시스템을 위한 아주 매력적인 사항으로 만들어 준다.

아주 큰 제품 유연성 및 확장성

West Bridge 채택에 따른 또 다른 장점은 디자인의 유연성을 향상시키고 확장성을 가능하게 해 준다는 점이다. Astoria에서 dual SDIO port는 WiFi, Bluetooth, GPS, 그리고 다른 많은 것들과 같은 주변기기 연결을 가능하게 해 준다. 설계자들은 파생 제품을

잇따라 신속하게 생산하기 위해 dual SDIO port의 장점을 활용할 수 있다. 예를 들어, 휴대용 텔레비전을 지원하는 PMP를 만들기 위해 기존의 MP3 플레이어에 DVB-H 모듈을 간단히 추가할 수 있다.

BoM과 제조 비용 줄이기

이와 함께, West Bridge Astoria는 가격에 민감한 애플리케이션을 위해 최신 MLC NAND 기술을 지원한다. MLC NAND의 가격은 SLC NAND 가격의 약 1/3 인 반면, MLC NAND 디바이스는 훨씬 더 큰 집적도에서 또한 활용할 수 있다. 따라서, 비휘발성 메모리가 요구되는 고용량 임베디드가 필요한 PMP 와 디지털 포토 프레임과 같은 애플리케이션에서는 SLC NAND 대신 MLC NAND를 채택하는 것이 비용상 이점이 훨씬 더 크다.

BoM 은 West Bridge Astoria가 프로세서 부팅을 촉진할 때 더욱 줄어 들 수 있다. 일반적인 임베디드 디자인은 다음 2개의 비휘발성 플래시 메모리를 가지고 있다; 매스 스토리지용 고집적 NAND 와 boot code 스토리지용 NOR 혹은 smaller NAND. West Bridge Astoria는 Astoria에 부착된 NAND로부터 직접 프로세서 부트 기능을 제공 함으로서 이것들을 통합할 수 있다 (그림 4 참조). 프로세서 boot code는 Astoria NAND로 이동되어 개별적인 플래시의 필요성을 없애준다. Astoria의 “P”-port는 NAND 인터페이스를 지원하기 위해 구성될 수 있어 이러한 이동은 프로세서에 명백하다는 점을 주목하자. Astoria NAND는 다음 2가지 파티션으로 나누어 진다; 하나는 프로세서 boot code용, 또 다른 하나는 매스 스토리지용이다. 이러한 사용 모델은 BoM 절감 및 보드 공간을 절약해 준다.

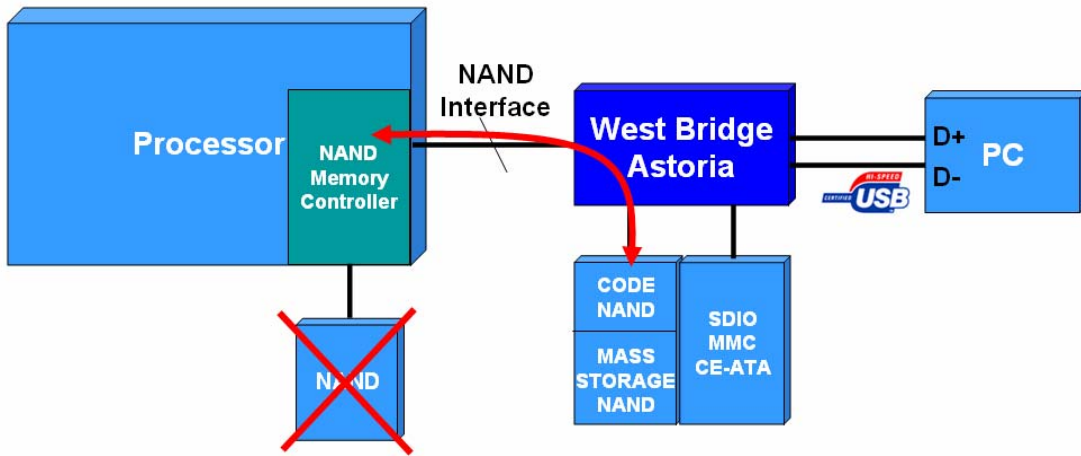


그림 4: Astoria (NAND Booting)를 통한 프로세서 부팅

BoM 비용과는 별도로, West Bridge를 채택하면 제품의 제조공정을 능률화 할 수 있다. 소비자가전 기기의 각 모델은 대량으로 생산되기 때문에 제조 공정의 효율화는 아주 중요하게 되었다. 시간은 곧 돈이며, 제조 과정에서의 대부분의 시간 소모는 프로세서 boot code와 함께 NAND의 사전 프로그래밍에 있다. 전통적으로 이러한 NAND 디바이스들은 일단의 프로그래머들과 함께 프로그램 되어 제품 PCB로 올려진다. 이 방식의 단점은 프로그래밍 속도가 느리다는데 있다; Single batch의 NAND 디바이스를 프로그램 하는데 보통 20분이 걸린다. 싸이프레스의 West Bridge로 한다면 PC와 같은 USB 호스트를 이용하여 프로그래밍은 시스템 내에서 이루어질 수 있다 (그림 5 참조). Code는 NAND가 PCB로 올려진 후 High-Speed USB를 통해

NAND로 직접 전송될 수 있다. 이 작업은 NAND가 boot code 다운로드를 위해 PC 상에 늘어놓는 Astoria의 “manufacturing mode”에 의해 달성된다. 이러한 다이렉트 다운로드의 지속 속도는 일단의 프로그래머들을 이용하는 것 보다 훨씬 더 높고 보다 안정적이다.

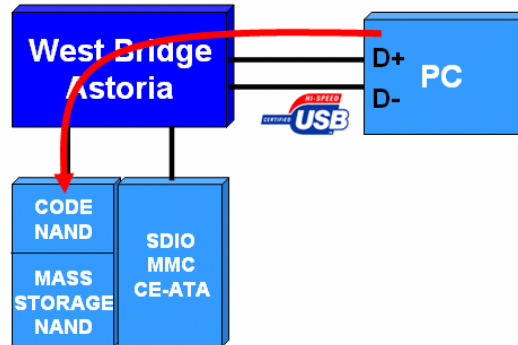


그림 5: Manufacturing Mode에서의 Boot Code Download

싸이프레스의 West Bridge는 임베디드 프로세서를 보완하는 최신 매스 스토리지와 주변기기 표준 들을 지원한다. 혁신적인 SLIM™ 아키텍처는 최상의 매스 스토리지 성능을 제공할 뿐만 아니라 설계 시간을 대폭 줄여주는 우수한 제품 활용성과 확장성을 제공한다. 아울러, processor booting 과 manufacturing mode 지원 기능은 전체 비용을 획기적으로 줄여줌에 따라 West Bridge는 아주 경쟁력 있는 이점을 제공해 준다. 아주 간단히 얘기하면, West Bridge 는 현재 그리고 미래의 포터블 소비자가전기기 시장에서 가장 이상적인 매스 스토리지 및 주변기기 솔루션이라 할 수 있다.

Cypress Semiconductor
 198 Champion Court
 San Jose, CA 95134-1709
 Phone: 408-943-2600
 Fax: 408-943-4730
<http://www.cypress.com>

© Cypress Semiconductor Corporation, 2007. The information contained herein is subject to change without notice. Cypress Semiconductor Corporation assumes no responsibility for the use of any circuitry other than circuitry embodied in a Cypress product. Nor does it convey or imply any license under patent or other rights. Cypress products are not warranted nor intended to be used for medical, life support, life saving, critical control or safety applications, unless pursuant to an express written agreement with Cypress. Furthermore, Cypress does not authorize its products for use as critical components in life-support systems where a malfunction or failure may reasonably be expected to result in significant injury to the user. The inclusion of Cypress products in life-support systems application implies that the manufacturer assumes all risk of such use and in doing so indemnifies Cypress against all charges.

PSoC Designer™, Programmable System-on-Chip™, and PSoC Express™ are trademarks and PSoC® is a registered trademark of Cypress Semiconductor Corp. All other trademarks or registered trademarks referenced herein are property of the respective corporations.

This Source Code (software and/or firmware) is owned by Cypress Semiconductor Corporation (Cypress) and is protected by and subject to worldwide patent protection (United States and foreign), United States copyright laws and international treaty provisions. Cypress hereby grants to licensee a personal, non-exclusive, non-transferable license to copy, use, modify, create derivative works of, and compile the Cypress Source Code and derivative works for the sole purpose of creating custom software and or firmware in support of licensee product to be used only in conjunction with a Cypress integrated circuit as specified in the applicable agreement. Any reproduction, modification, translation, compilation, or representation of this Source Code except as specified above is prohibited without the express written permission of Cypress.

Disclaimer: CYPRESS MAKES NO WARRANTY OF ANY KIND, EXPRESS OR IMPLIED, WITH REGARD TO THIS MATERIAL, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. Cypress reserves the right to make changes without further notice to the materials described herein. Cypress does not assume any liability arising out of the application or use of any product or circuit described herein. Cypress does not authorize its products for use as critical components in life-support systems where a malfunction or failure may reasonably be expected to result in significant injury to the user. The inclusion of Cypress' product in a life-support systems application implies that the manufacturer assumes all risk of such use and in doing so indemnifies Cypress against all charges.

Use may be limited by and subject to the applicable Cypress software license agreement.