

임베디드 멀티 미디어 카드(eMMC)

펌웨어 구성

애플리케이션 프로세서는 처리 능력, 통합된 주변장치, 절전 기능을 갖추고 비용을 절감할 수 있어서 임베디드 제품을 제어하기 위한 일반적인 제품으로 사용됩니다. 이러한 프로세서는 일반적으로 임베디드 멀티 미디어 카드(eMMC)와 같은 외장 플래시 스토리지 기기에 의존합니다. 임베디드 애플리케이션은 성능, 용량, 전력 소비, 사용 가능한 기기 수명 및 비용을 포함하는 플래시 스토리지에 대한 다양한 요구사항을 포함할 수 있습니다. eMMC 표준은 기기를 특정 임베디드 애플리케이션 요구사항에 맞도록 맞춤 제작할 수 있는 많은 기능을 지원합니다. Kingston은 이러한 맞춤제작 외에 eMMC에 대한 다른 베이스 펌웨어 구성 3가지를 제공합니다. 이러한 펌웨어 구성에 따라 데이터가 NAND 플래시 셀 내에 저장되는 방식이 결정됩니다. 본 문서는 각각의 구성에 대한 설명과 함께 어떤 구성이 귀하의 애플리케이션에 가장 적합한지를 선택할 수 있도록 하는 이점을 제공합니다.

기본 모드: NAND 플래시 셀은 이 펌웨어를 사용하여 원래(기본) 모드에서 구성되고 이 모드에서 각각의 셀이 일반적으로 1비트 이상의 데이터를 저장할 수 있도록 다수의 에너지 레벨로 나뉘어집니다. 멀티 레벨 셀(MLC) NAND 플래시 기술의 경우, 각각의 NAND 셀은 셀당 2비트를 저장할 수 있도록 4개의 에너지 레벨로 나뉩니다. 최신 NAND 세대는 몇 개 층에 나열된 NAND 셀을 포함하는 3D 구조를 사용합니다. 이 기술에는 일반적으로 셀을 8개의 에너지 레벨로 나눔으로써 셀당 3개의 비트로 구성되는 셀(TLC)을 포함합니다. 이러한 기본 모드 구성을 사용하여 기기의 최대 용량을 달성합니다. 기본 모드 펌웨어는 다음 사항을 요구하는 애플리케이션에 대해 가장 적합합니다. 1) 일관성있고 균일한 성능; 2) 기기 수명을 최대화하는 동시에 완전한 기기의 저장 용량

유사 싱글 레벨 셀(pSLC): NAND 플래시 셀을 2개의 에너지 레벨로 구성하는 펌웨어를 사용하여 내구성 및 쓰기 성능 모두를 향상시켜서 단일 비트의 데이터를 저장할 수 있습니다. 이러한 구성은 이 기기의 내구성을 지속적으로 증가시킬 뿐만 아니라 쓰기 성능을 향상시킵니다. 일반적으로 pSLC 모드 내구성은 기본 구성에 대해 10의 지수만큼 증가될 수 있습니다. NAND 플래시 셀 내에서 잡음 범위에 대한 신호가 높기 때문에 이러한 증가가 이루어집니다. pSLC 셀에는 단일 비트만이 포함되기 때문에 NAND 셀은 보다 빨리 프로그래밍되어서 기기 레벨에서 쓰기 속도가 보다 빨라집니다. 전체적으로 pSLC 구성으로 인해서 기기 저장 용량이 감소합니다. TLC NAND가 셀당 3비트에서 1비트로 감소하기 때문에 전체 저장 용량이 원래의 기본 저장 용량의 1/3로 감소합니다. MLC NAND가 pSLC로 구성될 때, 셀이 2비트에서 1비트로 전환되기 때문에 저장 용량이 원래의 저장 용량의 반으로 감소합니다. “유사”라는 용어는 NAND 플래시가 셀당 1비트 이상을 지원하기 위해 처음 설계되었을 때 싱글 레벨 셀 구성을 설명하는 데 사용됩니다. 일반적으로 pSLC 구성은 제품의 수명 동안 방대한 양의 데이터를 기록하는 긴 수명의 애플리케이션에 대해 매우 적합합니다. 또한 일관되고 높은 수준의 쓰기 성능을 필요로 하는 애플리케이션은 pSLC 구성에서 이점을 얻습니다.

동적인 기능 향상: 일반적으로 높은 저장 용량이 필요한 애플리케이션은 기본 모드에서 NAND를 구성합니다. 하지만 하이브리드 구성을 사용하면 일부 상황에 대해서 쓰기 성능을 개선할 수 있습니다. 이 구성에서 eMMC 기기는 기본 모드의 전체 용량을 달성합니다. 하지만 구성 초반에 이 기기는 pSLC 모드에서 시작됩니다. 이 기기가 pSLC 모드에 있는 동안 높은 수준의 쓰기 속도를 달성합니다. 기기 용량이 pSLC 모드에서 최대 이용률에 근접함에 따라, 기기는 NAND 플래시 셀을 다시 기본 구성으로 전환하기 시작합니다. Kingston의 동적인 기능 향상 구성은 때때로 동적인 SLC로 불리우는데 그 이유는 셀이 구성 초반에 pSLC 모드에 있지만 더 많은 저장 용량이 필요해짐에 따라 셀이 다시

[자세히 보기 >>](#)

기본 모드로 동적으로 전환되기 때문입니다. 동적인 기능 향상 기능은 기기의 수명 동안 기기에 기록할 수 있는 총 데이터 양을 낮출 수 있습니다. 동적인 기능 향상은 기기가 지원할 수 있는 최대 저장 용량을 필요로 하는 동시에 쓰기 성능을 높여서 사용자 경험을 개선할 수 있는 애플리케이션에 가장 적합합니다. 쓰기 성능이 향상되어도 긍정적인 영향을 받지 못하는 임베디드 애플리케이션의 경우, Kingston은 동적인 기능 향상없이 기본 모드의 펌웨어를 사용할 것을 권장합니다. 이를 통해 NAND가 기본 모드 구성에 있는 동안 기기의 수명 주기 동안 가장 많은 데이터 양을 기록할 수 있습니다. 아래 표 1에 3개의 다른 펌웨어 구성이 요약되어 있습니다.

펌웨어 구성	성능	수명(TBW)	저장 용량
기본 모드	기본 / 일관적	기본	최고
동적인 기능이 향상된 기본 모드	개선	기본 미만	최고
가짜 싱글 레벨 셀	최고	최고	감소 수준: MLC의 경우 50% TLC의 경우 66%

표 1

본 문서에는 펌웨어 구성뿐만 아니라 특정한 임베디드 애플리케이션을 지원할 수 있도록 eMMC 구성을 맞춤화할 수 있는 여러 부가적인 방법이 설명되어 있습니다. 많은 이러한 구성은 현장에서 실행할 수 있습니다. 또한 Kingston은 이러한 맞춤형 구성뿐만 아니라 Kingston 공장에서 직접 사전 로딩한 콘텐츠를 지원할 수 있습니다. 상세한 정보를 원하시면 Kingston 대리점에 연락하거나 www.kingston.com/embedded를 방문하십시오.