

Innodisk 백서

2015 년 1 월

Innodisk 의 iCell 기술을 이용한 SSD 데이터 손실 방지

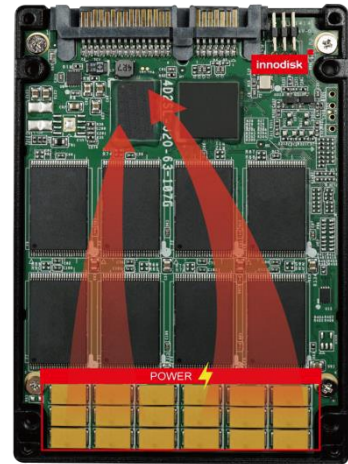
갑작스러운 정전 시 DRAM 버퍼의
플래시 데이터 이동 촉발

개정 이력

날짜	버전	정보
2012.07.09	1.0	최초 릴리스
2015.01	2.0	새로운 로고 및 제품 시리즈로 변경

소개

본 백서에서는 갑작스러운 정전 중 데이터 손실을 방지하기 위한 Innodisk의 iCell Technology 솔루션을 소개합니다. 소멸성 DRAM에 저장되어 있는 데이터는 축전기와 전압 감지기, 버퍼 관리 등을 통해 시스템 전원이 완전히 상실되기 전에 플래시 스토리지로 전송됩니다. iCell Technology는 백업 전력이 항상 준비되어 있지 않은 IPC 업계에서 다양한 용도로 활용됩니다.



Innodisk의 iCell Technology가 SSD 데이터 손실을 방지하는 방법

SSD는 작업 중에 DRAM 버퍼링을 적용합니다. 이는 I/O 작업을 더 빠르고 효율적으로 만들어 줍니다. iCell Technology는 IC 보드 상에 축전기를 여러 개 엔지니어링함으로써 갑작스러운 정전 이후 전력 버퍼링을 제공하는 방법으로 이러한 아키텍처를 한 단계 심화시킵니다. 회로에 있는 전압 감지기가 정상시의 5V 전압의 갑작스러운 하락을 감지하면 축전기들이 즉시

전력을 공급합니다. 정상적인 작동 조건의 경우(전력 공급이 일정하게 유지되는 상태) 사용자 데이터(DRAM 버퍼에 있는 데이터 포함)는 플래시 스토리지에 저장할 수 있습니다. 갑작스러운 정전이 발생한 경우 버퍼에 저장되어 있는 데이터가 손실될 가능성이 있습니다.

Innodisk의 iCell Technology 아키텍처



iCell Technology는 비정상적인 전원 공급 중단이 발생하는 경우 갑작스러운 전원 공급 차단에 의한 전압 저하를 감지해 SSD 컨트롤러에 피드백을 보낼 수 있습니다. SSD 컨트롤러가 이 피드백 신호를 받으면 SSD 펌웨어가 해당 데이터를 플래시 스토리지 저장하는 절차가 개시됩니다. 그 결과, iCell은 정전 중 전력을 공급해 일체의 데이터 손실을 막아 줍니다.

애플리케이션

● 데이터 버퍼 관리

이어지는 섹션에서는 Innodisk의 3MG-P/3MG2-P/3MR-P/3SR-P/3SE-P 등 여러 개의 제품 솔루션 iCell Technology와 데이터 버퍼 관리를 적용합니다:

3MG-P/3MG2-P/3MR-P/3SR-P/3SE-P에는 쓰기 명령용으로 10 DRAM 버퍼가 포함되어 있습니다. 각 버퍼의 용량은 128Kb입니다. 호스트가 SSD에 데이터를 쓰기하면 데이터가 DRAM 버퍼에 먼저 쓰입니다. 데이터는 FIFO(First In, First Out) 기준으로 처리됩니다.

10 DRAM 버퍼

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

DRAM 버퍼에 2개 이상이 있거나 SSD가 유휴 상태인 경우 모든 버퍼 데이터는 플래시 칩에 쓰입니다.

데이터 버퍼 관리 예시

1. 명령 쓰기

데이터	2	3
-----	---	---

2. 명령 쓰기

데이터	데이터	3
-----	-----	---

3. 플래시 칩으로 데이터 플래싱

플러싱	3 데이터	3
-----	----------	---

4. 명령 더 쓰기

플러싱	데이터	데이터	데이터	5
-----	-----	-----	-----	---

5. 데이터를 계속 플래시 칩으로 플러싱

1	플러싱	데이터	데이터	5
---	-----	-----	-----	---

1	2	플러싱	데이터	5
---	---	-----	-----	---

1	2	3	플러싱	5
---	---	---	-----	---

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

6. 완전히 빌 때까지 버퍼 데이터를 플러싱합니다.

전압 감지기에 전력 저하가 감지되면 모든 작업을 중단합니다. SSD는 비정상 전력 저하 상태로 들어갑니다. 그런 다음 SSD는 DRAM 버퍼에 들어 있는 데이터를 모두 플래시 스토리지에 쓰기합니다. iCell Technology는 60ms 이내에 최대 15Mb의 데이터를 플래시 스토리지에 쓰기할 수 있습니다.

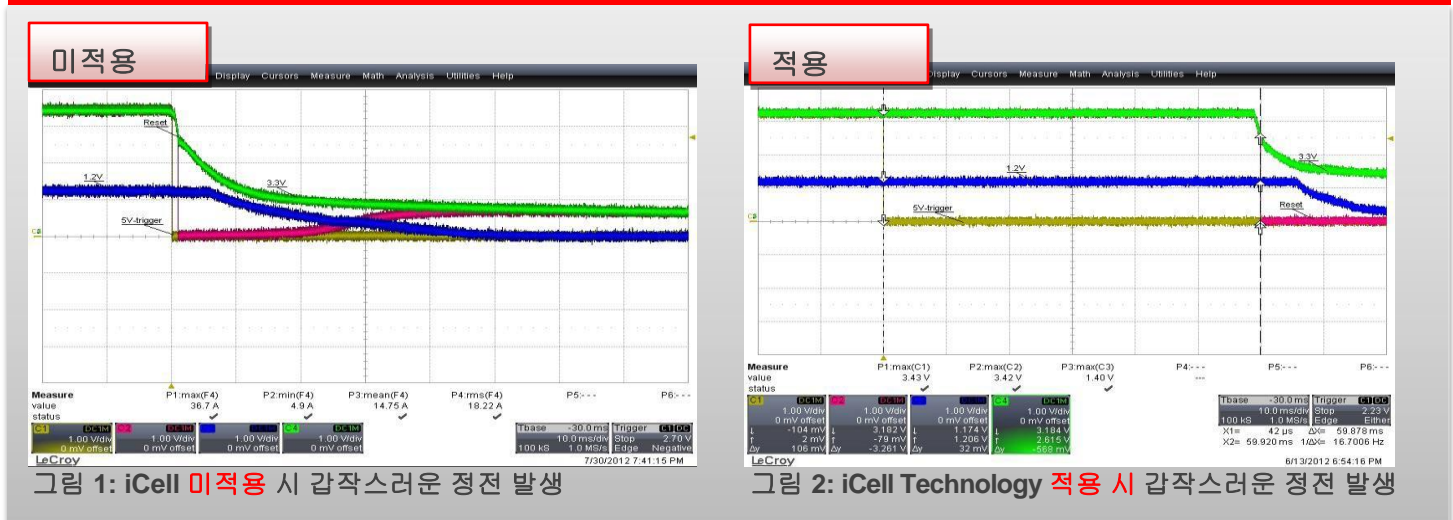
3MG-P/3MG2-P/3MR-P/3SR-P/3SE-P 솔루션은 DRAM 버퍼 내에 최대 10Mb 용량을 보유하고 있습니다. 따라서 iCell이 버퍼 데이터를 플래시 스토리지에 쓰기할 수 있는 충분한 공간이 확보되어 있습니다.

테스트 데이터

아래 그림은 iCell Technology 를 적용하지 않았을 때 갑작스러운 정전 중 SSD 에서 포착된 데이터를 보여 줍니다. 시스템에 남아 있는 잔여 전력은 약 2ms 에 불과합니다. 전력이 완전히 상실되기 전에 데이터를 플래시 스토리지에 쓰기하지 못했습니다. 그림 1 참조.

아래 그림은 iCell Technology 를 적용했을 때 갑작스러운 정전 중 SSD 에 포착된 데이터를 보여 줍니다. SSD 가 사용할 수 있는 잔여 전력은 약 60ms 입니다. SSD 는 60ms 이내에 15Mb 의 데이터를 플래시에 쓰기했습니다. 그림 2 참조.

iCell 적용 시와 미적용 시 비교



결론

위 2 개 그림에서 포착된 데이터를 보면 SSD 에 iCell Technology 를 사용한 데 따른 이점을 명확하게 확인할 수 있습니다. 시스템 전력이 60ms 증가함에 따라 컨트롤러는 데이터를 DRAM 에서 플래시 스토리지로 플래싱할 수 있습니다. iCell Technology 는 SSD 업계에 귀중한 데이터 보호 메커니즘을 제공합니다. 전압 감지기가 있는 축전기를 사용함으로써 버퍼 데이터를 신뢰할 수 있는 방법으로 즉시 모두 플래시 스토리지로 옮길 수 있습니다. 뿐만 아니라, iCell 은 첨단 데이터 버퍼 관리 방식을 사용해 전력이 완전히 상실되기 전에 모든 버퍼 데이터가 플래시 칩으로 플래싱되는 것을 보장합니다.

회사 소개

Innodisk 는 산업용 및 기업용 플래시 메모리 및 DRAM 제품을 공급하는 서비스 지향적 기업입니다. 임베디드, 우주항공 및 국방, 클라우드 스토리지 시장 등 다양한 업종에 걸쳐 높은 고객 만족도를 실현하고 있으며, 믿을 수 있는 제품과 차원이 다른 서비스에 대한 약속으로 확실하게 차별화하고 있습니다. 그에 따라 산업용 및 기업용 용도로 기존 산업용 솔루션을 보완하도록 설계된 임베디드 주변기기와 고 IOPS 플래시 어레이 등 다양한 제품을 공급하고 있습니다. 지속적인 비즈니스 라인 확대를 통해 산업용 스토리지 부문에서 종합 솔루션 및 서비스 공급업체로 거듭나기 위해 노력하고 있습니다.

Innodisk 제품 라인, 기술 및 애플리케이션에 관한 자세한 정보는 당사 홈페이지를 참조하시기 바랍니다:

www.innodisk.com