

Embedded Multi-Media Card (eMMC)

Firmware Configurations

Uygulama işlemcileri, işleme gücü, entegre çevre birimleri, güç tasarrufu özellikleri ve düşük maliyetleri nedeniyle gömülü ürünlerin denetlenmesinde yaygın biçimde tercih edilen çözümlerdir. Bu işlemcilerde tipik olarak gömülü Multimedya Kart (eMMC) gibi harici flash veri saklama cihazları kullanılmaktadır. Gömülü uygulamalar, flash veri saklama çözümü için performans, kapasite, güç tüketimi, kullanılabilir cihaz ömrü ve maliyet dahil olmak üzere çeşitli farklı gereksinimlere sahip olabilir. eMMC standardı, cihazı, ilgili gömülü uygulamanın gereksinimlerine uygun hale getirmek için özelleştirilebilecek birçok özelliği desteklemektedir. Kingston, bu özelleştirmelere ek olarak eMMC için üç farklı temel yazılım (firmware) yapılandırması sunmaktadır. Bu yazılım yapılandırmaları, verilerin NAND flash hücrelerde nasıl saklandığını belirler. Bu yazı, uygulamanız için hangi yapılandırmanın en iyi olacağını seçmenize yardımcı olmak için her yapılandırmanın bir açıklamasını ve avantajlarını sağlamaktadır.

Standart (Native) Mod: Bu yazılımda NAND flash hücreler, her hücrenin, tipik olarak bir bitten fazla veri saklaması için birden fazla enerji seviyesine bölüldüğü orijinal (standart - native) modlarında yapılandırılırlar. Çok Seviyeli Hücre (Multi-level Cell - MLC) NAND flash teknolojisinde her NAND hücresi, hücre başına 2 bit saklamak üzere 4 enerji seviyesine bölünür. En yeni nesil NAND'da, NAND hücrelerinin çok sayıda katmana ayrıldığı bir 3D yapı kullanılır. Bu teknolojiye, hücrenin 8 enerji seviyesine bölünmesiyle tipik olarak hücre başına 3 bit saklanan (TLC), hücreler bulunmaktadır. Bu standart (native) mod yapılandırmasında maksimum cihaz kapasitesi elde edilir. Standart (Native) mod yazılım, bunları gerektiren uygulamalar için idealdir: 1) tutarlı, homojen performans; 2) cihaz kullanım ömrünü maksimum hale getirirken tam cihaz veri saklama kapasitesi.

Sözde Tek Seviyeli Hücre (Pseudo Single Level Cell - pSLC): NAND flash hücreleri tek bit veri saklaması için iki enerji seviyesine yapılandıran bir yazılımla hem dayanıklılık hem de performans artırılabilir. Bu yapılandırma, yazma performansını yükseltmenin yanı sıra cihazın dayanıklılığını da önemli ölçüde artıracaktır. Tipik olarak pSLC modunda dayanıklılık, standart (native) yapılandırmaya kıyasla on kat daha artırılabilir. Bu durum, NAND flash hücrede daha yüksek sinyal-gürültü marjı sayesinde elde edilir. pSLC hücrelerinde yalnızca tek bit olduğundan, NAND hücresi daha hızlı programlanabilir ve bu sayede daha yüksek cihaz seviyesi yazma hızı elde edilebilir. Genel olarak pSLC yapılandırmasında cihaz veri saklama kapasitesi azalır. TLC NAND, hücre başına 3 bitten bir bite azalacağından, toplam saklama kapasitesi, orijinal standart (native) veri saklama kapasitesinin üçte birine düşecektir. MLC NAND, pSLC'ye yapılandırıldığında saklama kapasitesi, hücreler iki bitten bir bite dönüştürüldüğünden orijinal kapasitenin yarısına düşecektir. "Sözde" terimi, NAND flash orijinal olarak hücre başına bir bitten fazlasını desteklemek için tasarlandığında tek seviyeli hücre yapılandırmasını açıklamak için kullanılır. Genel olarak, pSLC yapılandırması, ürünün kullanım ömrü boyunca önemli miktarda veri yazacak uzun kullanım ömrüne sahip uygulamalar için mükemmel bir seçimdir. Tutarlı, yüksek yazma performansına ihtiyaç duyan uygulamalar da pSLC yapılandırmasından fayda görecektir.

Dynamic Boost: Tipik olarak yüksek veri saklama kapasitesi gerektiren uygulamalar, NAND'ın standart (native) moda yapılandırılmasını gerektirecektir. Ancak bazı durumlarda yazma performansı hibrit yapılandırma ile iyileştirilebilir. Bu

[Daha fazla >>](#)

yapılandırma eMMC cihaz, tam standart (native) mod kapasitesini gösterecektir. Ancak, ilk başta cihaz pSLC modda başlayacaktır. pSLC modunda cihaz daha yüksek yazma hızı sunacaktır. pSLC modunda cihaz kapasitesi neredeyse tam kullanılabilir hale yaklaştıkça, cihaz NAND flash hücreleri yeniden standart (native) yapılandırmasına geri dönecektir. Kingston Dynamic Boost yapılandırmasına hücreler ilk olarak pSLC modunda olmaları ancak daha fazla veri saklama kapasitesi gerektiğinde dinamik olarak yeniden standart (native) moda dönüştürülmeleri nedeniyle bazen Dynamic SLC olarak da adlandırılmaktadır. Dynamic Boost özelliği, bir cihaza kullanım ömrü boyunca yazılabilecek toplam veri miktarını düşürebilir. Dynamic Boost, daha iyi kullanıcı deneyimi için daha yüksek yazma performansı sağlarken cihazın destekleyebileceği maksimum kapasiteye gereksinim duyan uygulamalar için idealdir. Yükseltilmiş yazma performansından fayda görmeyen gömülü uygulamalar için Kingston, Dynamic Boost olmadan standart (native) mod yazılımının kullanılmasını önermektedir. Bu durum, NAND, standart (native) mod yapılandırmasında cihaz yazılabilecek toplam veri miktarının en yüksek düzeyde olmasını sağlar. Aşağıdaki Tablo 1’de, üç farklı yazılım (firmware) yapılandırması özetlenmektedir.

Yazılım (Firmware) Yapılandırması	Performans	Kullanım Ömrü (TBW)	Saklama Kapasitesi
Standart (Native) Mod	Temel/Tutarlı	Temel	En Yüksek
Dynamic Boost ile Standart (Native) Mod	Geliştirilmiş	Temel Seviyeden Daha Düşük	En Yüksek
Sözde Tek Seviyeli Hücre	En Yüksek	En Yüksek	Azalma oranı: MLC için %50 TLC için %66

Tablo 1

Bu yazıda ele alınan yazılım (firmware) yapılandırmalarına ek olarak, eMMC yapılandırmalarını, belirli bir gömülü uygulamayı destekleyecek şekilde özelleştirmenin başka yolları da vardır. Bu yapılandırmaların birçoğu sahada gerçekleştirilebilir. Kingston, içeriklerin doğrudan Kingston fabrikasında ön yüklenmesinin yanı sıra bu özel yapılandırmaları desteklemektedir. Daha fazla bilgi için Kingston temsilcinizle iletişime geçin ya da www.kingston.com/embedded adresini ziyaret edin.