

Встроенная мультимедийная карта памяти (eMMC)

Конфигурации встроенного ПО

Процессоры приложений часто выбирают для управления встраиваемыми продуктами благодаря их вычислительной мощности, встроенным периферийным устройствам, функциям энергосбережения и низкой стоимости. Эти процессоры обычно используют внешние флеш-накопители, такие как встроенная мультимедийная карта (eMMC). Встраиваемые приложения могут предъявлять различные требования к флэш-памяти, включая производительность, емкость, энергопотребление, срок службы устройства и стоимость. Стандарт eMMC поддерживает множество функций, которые можно настроить для адаптации устройства к конкретным требованиям приложений для встраиваемых систем. В дополнение к этим настройкам Kingston предлагает три различные базовые конфигурации встроенного ПО для eMMC. Эти конфигурации определяют, каким образом данные хранятся в ячейках флеш-памяти NAND. В этом документе содержится описание каждой конфигурации, а также преимущества, которые помогут вам выбрать наиболее подходящую конфигурацию для вашего приложения.

Основной режим. В этом встроенном ПО ячейки флеш-памяти NAND настраиваются в исходном (основном) режиме, в котором каждая ячейка обычно делится на несколько энергетических уровней для хранения более одного бита данных. В технологии флеш-памяти NAND с многоуровневыми ячейками (MLC) каждая ячейка NAND делится на 4 энергетических уровня для хранения 2 битов в каждой ячейке. В последних поколениях NAND используется трехмерная структура, в которой ячейки NAND располагаются в несколько слоев. В этой технологии ячейки обычно настраиваются для хранения 3 битов в каждой (TLC). Для этого ячейка делится на 8 энергетических уровней. При такой конфигурации основного режима достигается максимальная емкость устройства. Встроенное ПО основного режима оптимально подходит для приложений со следующими требованиями: 1) постоянная производительность; 2) использование полной емкости хранения и максимальный срок службы устройства.

Псевдоодноуровневая ячейка (pSLC). Как износостойкость устройства, так и производительность операций записи можно повысить с помощью встроенного ПО, которое настраивает ячейки флеш-памяти NAND с двумя энергетическими уровнями для хранения одного бита данных. Эта конфигурация существенно увеличит ресурс устройства, а также повысит производительность записи. Как правило, эксплуатационный ресурс в режиме pSLC может быть в десять раз выше по сравнению с основной конфигурацией. Это достигается за счет более высокого интервала сигнал-шум в ячейке флеш-памяти NAND. Поскольку ячейка pSLC памяти NAND содержит только один бит, ее можно запрограммировать быстрее, благодаря чему повышается скорость записи на уровне устройства. В целом емкость памяти устройства в конфигурации pSLC уменьшается. Так как емкость ячеек NAND TLC будет уменьшена с 3 до одного бита на ячейку, общая емкость хранилища уменьшится до одной трети его исходной собственной емкости. При настройке памяти NAND MLC в конфигурации pSLC емкость хранилища уменьшается вдвое по сравнению с исходной емкостью, поскольку ячейки теперь смогут хранить не два бита, а один. Термин «псевдо» используется для описания одноуровневой конфигурации ячеек в тех случаях, когда флеш-память NAND изначально была разработана для поддержки более одного бита на ячейку. В общем, конфигурация pSLC станет отличным выбором для сценариев применения с длительным сроком службы, в которых будет выполняться запись значительного объема данных в

[Подробнее >>](#)

течение всего срока службы продукта. В конфигурации pSLC также выиграют приложения, которым требуется стабильная высокая производительность записи.

Динамическое увеличение емкости. Для приложений, требующих большой емкости хранилища, память NAND обычно настраивается в основном режиме. Однако в некоторых ситуациях производительность записи можно улучшить с помощью гибридной конфигурации. В этой конфигурации устройство eMMC сообщит полную емкость основного режима. Однако изначально устройство запустится в режиме pSLC. В режиме pSLC устройство достигает более высокой скорости записи. Когда емкость устройства приблизится к максимальному использованию в режиме pSLC, устройство начнет преобразовывать ячейки флеш-памяти NAND снова в основную конфигурацию. Предлагаемая Kingston конфигурация Dynamic Boost иногда называется Dynamic SLC, поскольку ячейки начинают работу в режиме pSLC, однако динамически возвращаются в основной режим, когда требуется большая емкость. Функция динамического увеличения может уменьшить общий объем данных, которые можно записать на устройство в течение его срока службы. Динамическое увеличение емкости лучше всего подходит для приложений, которым требуется максимальная емкость хранилища, поддерживаемая устройством, и в то же время повышенная производительность записи для улучшения возможностей пользователя. Для приложений для встраиваемых систем, которые не получают преимуществ от повышенной производительности записи, Kingston рекомендует использовать встроенное ПО в собственном режиме без динамического увеличения емкости. Это обеспечит максимальный общий объем данных, который может быть записан в течение срока службы устройства, когда память NAND работает в конфигурации основного режима. В таблице 1 ниже обобщаются сведения о трех различных конфигурациях встроенного ПО.

Конфигурация встроенного ПО	Производительность	Срок службы (общее число записываемых байтов)	Емкость хранения
Основной режим	Базовая / постоянная	Базовая	Самая высокая
Основной режим с динамическим увеличением емкости	Улучшенная	Меньше базовой	Самая высокая
Псевдоодноуровневая ячейка	Самая высокая	Самая высокая	Снижена на: 50% для MLC 66% для TLC

Таблица 1

В дополнение к конфигурациям встроенного ПО, рассмотренным в этом документе, существует множество дополнительных способов адаптации конфигураций eMMC для поддержки конкретного приложения для встраиваемых систем. Многие из этих настроек можно выполнить на месте. Kingston также может поддерживать эти пользовательские конфигурации, а также предварительно загружать контент непосредственно на производстве Kingston. Обратитесь к представителю компании Kingston или посетите веб-сайт www.kingston.com/embedded для получения дополнительной информации.