

SD NAND 存储功能描述（23）速度等级测量条件和要求

速度等级的测量条件和要求

测量条件

各速度等级的测量条件如下表所示。Speed Class 10 卡应支持高速模式。更高的速度等级可能需要更高的频率或更大的 RU 尺寸。这些值为以最高速度运行的主机应用程序提供余量。

Card Capacity		SDSC					SDHC
		~64MB	~256MB	~512MB	~1GB	~2GB	~32GB
AU Size (max.)		512KB	1MB	2MB	4MB		
RU Size	Class2, 4	16KB				32KB	
	Class6	64KB					
	Class 10	Not Supported					512KB

Measurement Condition of Speed Class (SDSC and SDHC)

注:2 级至 6 级在默认速度模式下以 20MHz 测量, 10 级在高速模式下以 40MHz 测量

注意事项:最低性能是在 SD 总线使用率达到 100%时(访问时不假设有空闲时间), 因此不定期写卡会降低性能。

各转速等级性能参数要求表

下表列出了在测量条件下对各类参数的要求任何类别的所有条件应同时适用。任何具有特定速度等级的卡牌也应满足较低等级的要求和条件。例如, 6 类卡应在 4 类条件下满足 4 类性能。第 10 类卡在第 6 类条件下应满足第 6 类性能, 在第 4 类条件下应满足第 4 类性能(由于使用相同的条件, 第 4 类总是覆盖第 2 类)。对于 Class 10 Card, 由于 Class 10 模式不支持 Pm, 所以即使 SD Status 中的 PERFORMANCE_MOVE 设置为 0, Class 4 条件下 Pm 的最低要求也大于等于 2MB/sec, Class 6 条件下 Pm 的最低要求也大于等于 3MB/sec。

	Pw min. [MB/sec]	Pm min. [MB/sec]	Pr min. [MB/sec]	T _{FW} (ave.) [ms]	T _{FW} (max.) [ms]	T _{FR} (4KB) max. [ms]
Class 2	2	1	2	100	750	12
Class 4	4	2	4	100	750	12
Class 6	6	3	6	100	750	12
Class 10	10	0	10	100	750	12

Performance Requirements for Each Class (SDSC and SDHC)

注:TFR(4KB)值在版本 3.00 Pm 中更改, 可用于第 2 类至第 6 类。当 Pm=0 时, 主机认为 Pm 为 2~6 类 Pw 的一半。如果主机使用 class10 模式, 则忽略 SD Status 中显示的 Pm, 将其视为 0。

SD 文件系统要求

本规范只适用于文件系统规范版本 3.00 定义的 SD 文件系统格式化卡。这包括遵守文件系统规范 Ver3.00

附录 C 中指定的格式参数计算。其中, 最小隐藏扇区数应满足数据区域边界单位推荐值。对于 exFAT 文件系统, 分配位图存储在集群堆的第一个边界单元中。

SDXC 的速度等级

规范为 SDXC 定义了速度类。虽然基本概念类似于 SDSC 和 SDHC 的速度类，但有几个不同之处。SDXC 速度类的主要功能如下所示。

- (1) 将有效 AU 大小表更新为大于 4MB 的 5 个值。当一个 AU 尺寸使用大于 4MB 的内存，则以每个 4MB 的子单元来衡量性能。
- (2) 每个卡容量范围的 RU 尺寸更大，更常见。
- (3) 速度类性能仅在顺序写入完全自由的 AU 的情况下定义。不支持移动操作
- (4) FAT Update 顺序基于 SDXC 的 exFAT 文件系统。
- (5) 定义并支持流记录过程中 CI (Continuous Information, 连续信息, 在 Part2 File System Specification Version 3.00 中定义) 的更新顺序。
- (6) 引入速度等级控制命令(CMD20)，优化速度等级记录卡的操作。

速率类参数说明

AU

高达 2TB 的容量和 UHS 高速接口需要更大的 AU 尺寸。在 SDXC 的情况下，最大 AU 大小增加到 64MB。

为了记录流数据，Speed Class 主机应该以 AU 为单位管理内存区域，并且只使用完全空闲的 AU(零碎片)来记录数据。

请注意，所有大于 4MB 的 AU 大小都是 4MB 的整数倍，性能是在 AU 的每个 4MB 子单元上测量的。

RU

RU 的定义与 SDSC 和 SDHC 相同。Speed Class 主机应以 RU 为单位写入数据

Class 2 使用相同的 RU 大小。4 和 6。10 班。RU 尺寸越大，性能越好。在整个系统中应用相同的 RU 大小卡容量范围(超过 32GB-2TB)，并且仅针对每个性能类别有所不同。

写性能

功率的测量 Pw

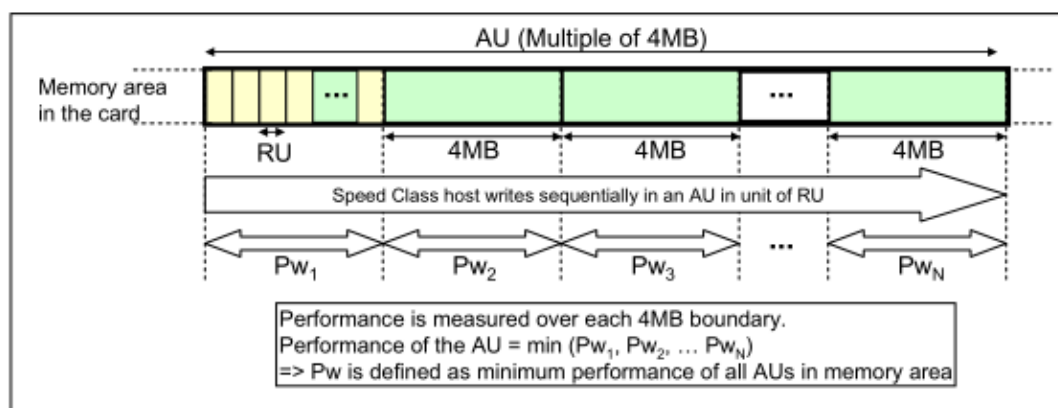
是在以 AUs 为单位写入数据的情况下测量的，从完全自由的 AU 的顶部到底部。有两种测量 Pw 的方法。

如果 AU 大小等于或小于 4MB;Pw 定义为 AU 上的最小平均写性能。这与 SDSC 和 SDHC 的定义相同。

如果 AU 大小大于 4MB(总是 4MB 的倍数);Pw 被定义为一个线程中每个 4MB 子单元的平均写性能的最小值

AU 的功率测量如下图所示。

在图中，测量的 a_{un} 的性能被定义为 Pw₁, Pw₂, . p_{wn} 的最小值。卡的 Pw 定义为内存区域中所有 au 的最小性能。无论其大小如何，AU 都是 Speed Class 主机写入数据的内存区域的大小以 RU 为单位，从上到下依次排列。



Measurement of Pw (AU size is larger than 4MB)

性能迁移

与 SDSC 和 SDHC 的速度类不同，SDXC 不支持 Pm。这意味着 Speed Class 主机必须将数据写入整个免费 AUs，以便 SDXC 卡能够提供 Class 性能。SDXC 卡的 SD Status 中 Pm 设置为 0。

注意:未写内存的数量和 Speed 类记录内存的数量可能不同的 Speed 类主机可以最大限度地减少记录内存的数量，通过碎片整理和释放内存，以便在需要 Speed Class 性能时使用

读性能

SDXC 卡的读性能与 SDSC 卡和 SDHC 卡的读性能定义相同。Pr 定义为 256 个 RU 以内的最小平均随机读性能。Pr 应大于等于 toPw。TFR(4KB)定义为读取 4KB 数据的最大时间。

FAT 更新

SDXC FAT 更新周期的定义与 SDSC 和 SDHC 中的定义几乎相同。唯一的区别是数据类型和位置。在 SDXC 的情况下，FAT 更新周期包括三个写操作:FAT、位图和目录条目。FAT 从任何 512 字节的边界地址开始写入，其大小不超过 16kb。位图从任何 512 字节的边界地址开始写入，大小从 512 字节到 16kb 字节不等。

在开始记录之前应该创建一个目录条目，并且应该通过 512 字节的单块写入(CMD24 或 CMD25)来写入相同的块。平均和最大 FAT 写时间(Tfw(ave.)和 Tfw(max.))与 SDSC 和 SDHC 的定义相同。平均 FAT 写时间定义为 8 个 FAT 更新周期的最大滑动平均值。请注意，Speed Class 主机可以在任何 RU 边界插入 FAT 更新。插入 FAT 更新不会影响 Pw。

SDXC 速度等级的测量条件和要求

测量条件

SDXC 的速度等级测量条件定义如下表所示。第 10 类卡应在第 6 类条件下达到第 6 类性能。

Card Capacity		SDXC
		Over 32GB ~ 2TB
AU Size (max.)		64MB
Unit of Performance Measurement		4MB
RU Size	Class2, 4, 6	256KB
	Class 10	512KB

Measurement Conditions of Speed Class (SDXC)

注:2 级至 6 级在默认速度模式下以 20MHz 测量，10 级在高速模式下以 40MHz 测量

各转速等级性能参数要求

下表列出了在测量条件下对各类参数的要求。

	Pw min. [MB/sec]	Pm min. [MB/sec]	Pr min. [MB/sec]	T _{FW} (ave.) [ms]	T _{FW} (max.) [ms]	T _{FR} (4KB) max. [ms]
Class 2	2	0	2	100	750	20
Class 4	4	0	4	100	750	20
Class 6	6	0	6	100	750	20
Class 10	10	0	10	100	750	20

Performance Requirements for Each Class (SDXC)

杭州瀚海微科技有限公司
www.hanhai-tech.com