# FAT12概述

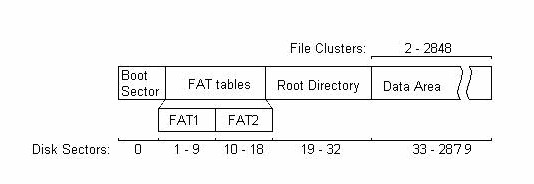
文件分配表（FAT）是存储在硬盘或软盘上的一个表，它指示磁盘上所有数据集群的状态和位置文件分配表可以看作是磁盘的“目录”。如果文件分配表损坏或丢失，则磁盘无法读取

本文描述了fat12文件系统。fat12是软盘上的文件系统。数字“12”来自于FAT由12位条目组成的事实。

软盘上的存储空间被分成称为扇区的单元。在较大的存储设备中，一堆扇区形成一个集群但是，对于软盘，群集中的扇区数是1。另外，对于软盘，扇区（以及群集）的大小是512字节。

# 一磁盘组织

软盘布局（fat-12）由四个主要部分组成：引导扇区、fat表、根目录和数据区域：



## 图1 fat12文件系统的磁盘组织[1]

•引导扇区由卷或磁盘上的第一个扇区（扇区0）组成引导扇区包含有关文件系统其他组织的特定信息，包括存在多少个fat表副本、扇区有多大、集群中有多少扇区等。

•fat表包含指向磁盘上每个集群的指针，并指示当前集群链中下一个集群的数量、集群链的末端、集群是空的还是有错误。fat表是找到磁盘其余部分上文件和目录位置的唯一方法。出于数据安全和恢复的目的，磁盘上通常有两个胖表的冗余副本在软盘上，由于集群只包含一个扇区，所以有一个指向磁盘上每个扇区的胖入口指针。

•根目录是磁盘的主目录。与位于磁盘数据区的其他目录不同，根目录的大小是有限的（对于fat12，每个扇区有14个扇区\*16个目录条目=224个可能条目），限制了可以在其中创建的文件或目录的总数。

•数据区-数据区域的第一个扇区或群集对应于文件系统的群集2（第一个群集始终是群集2）。数据区域包含文件和目录数据，并跨越磁盘上的其余扇区。

磁盘组织的摘要如下所示：

|  |  |
| --- | --- |
| **逻辑扇区** | **内容** |
| 0 | 引导扇区 |
| 1 | 第一个部门 |
| 10 | 第二个脂肪中的第一部分 |
| 19 | 软盘根目录中的第一个扇区 |
| 二十 | 根目录中的最后一个扇区（请参阅引导扇区中的字节17和18） |
| XX+1 | 软盘数据区的开始 |

对于fat12，xx=32，因为根目录保留了14个扇区。

# 2.引导扇区

引导扇区存在于磁盘上的扇区0，并且包含基本磁盘几何形状，这是操作系统正确使用磁盘所需的一组信息。无论何时使用磁盘，都会读取引导扇区中的信息，并从中提取所需的任何信息DOS格式软盘上的引导扇区是一个字节序列，如下所示：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 起始字节 | 长度（字节） | 存储的数据 |
| 0 | 11 | 忽略 |
| 11 | 2 | 每个扇区的字节数 |
| 13 | 1 | 每个群集的扇区 |
| 14 | 2 | 保留扇区数 |
| 16 | 1 | 脂肪的数量 |
| 17 | 2 | 根目录条目的最大数目 |
| 19 | 2 | 扇区总数A |
| 21 | 1 | 忽略 |
| 22 | 2 | 单位脂肪的部门数 |
| 24 | 2 | 每条轨道的扇区 |
| 26 | 2 | 头数 |
| 28 | 4 | 忽略 |
| 32 | 4 | fat32的扇区总数（fat12和fat16为0） |
| 36 | 2 | 忽略 |
| 38 | 1 | 启动标志B |
| 39 | 4 | 卷ID C |
| 43 | 11 | 卷标 |
| 54 | 8 | 文件系统类型（如fat12、fat16）e |
| 62 | - | 引导扇区的其余部分（忽略） |

a.扇区总数-此字段是卷上16位扇区总数此计数包括卷的所有四个区域中所有扇区的计数对于fat12和fat16卷，此字段包含扇区计数。对于fat32，请参见字节32-35。

启动签名-扩展启动签名。这是一个签名字节，表示引导扇区中存在以下三个字段该值应为0x29以指示这一点。

C.卷ID–也是卷序列号。此字段与卷标一起支持可移动媒体上的卷跟踪。这些值允许FAT文件系统驱动程序检测到在可移动驱动器中插入了错误的磁盘这个id通常是通过简单地将当前日期和时间组合成32位值来生成的。

d.卷标-此字段与根目录中记录的11字节卷标匹配。注意：当根目录中的卷标文件的名称被更改或创建时，FAT文件系统驱动程序应确保更新此字段没有卷标时，此字段的设置为字符串“无名称”。

文件系统类型-字符串“FAT12”、“FAT16”或“FAT”之一注：许多人认为，这个领域的字符串与确定卷具有哪种类型的fat-fat12、fat16或fat32有关。这不是真的。此字符串仅供参考，Microsoft文件系统驱动程序不使用它来确定胖类型，因为它通常设置不正确或不存在。但是，应该根据fat类型设置该字符串，因为某些非microsoft fat文件系统驱动程序确实会查看它。

# 三。文件分配表

如前所述，fat是映射存储设备的数据扇区的数据结构。它类似于一个数组，而fat中的每个条目都对应于磁盘上的一组数据。脂肪酸中每个条目中的相关值为：

•表示此数据群集是文件的最后一个群集的值

•表示此数据群集当前未使用的值

•表示当前文件的下一个数据群集所在位置的值。

具体来说，fat条目值表示以下内容：

|  |  |
| --- | --- |
| 价值 | 意义 |
| 0x00个 | 未使用 |
| 0xFF0-0xFF6 | 保留群集 |
| 0xFF7号 | 坏簇 |
| 0xFF8-0xFFF | 文件中的最后一个群集 |
| （其他的） | 文件中下一个群集的编号 |

**从物理数据扇区号转换为逻辑数据扇区号：**

fat计算逻辑数据扇区值。对于fat12系统，在根据物理扇区号确定逻辑扇区号时，需要考虑以下两个因素。

•从磁盘的组织结构来看，前33个扇区是预定义的。保存用户数据的实际数据扇区不存在于前33个扇区中，并且从扇区号33开始（请记住我们从0开始）。

•保留脂肪0和1位置的条目因此，实际包含物理扇区33的描述的是fat的条目2。

因此，物理扇区号=33+脂肪输入号-2

例如，fat的条目5实际上是指物理数据扇区36。

# 四。名录

目录（如根目录）像磁盘上的文件一样存在，因为它们占用一个或多个扇区。目录的每个扇区（512字节）包含16个目录条目（每个条目的长度为32字节）每个目录条目描述并指向磁盘上的某个文件或子目录因此，目录条目的集合指定了该目录的文件和子目录。

每个目录条目都包含有关其指向的文件或子目录的以下信息。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 偏移量（字节） | 长度（字节） | 说明 |
| 0 | 8 | 文件名（但请参阅下面关于此字段中第一个字节的说明） |
| 8 | 3 | 延伸 |
| 11 | 1 | 属性（请参阅下面的详细信息） |
| 12 | 2 | 保留 |
| 14 | 2 | 创作时间 |
| 16 | 2 | 创建日期 |
| 18 | 2 | 上次访问日期 |
| 20 | 2 | 在fat12中忽略 |
| 22 | 2 | 上次写入时间 |
| 24 | 2 | 上次写入日期 |
| 26 | 2 | 第一个逻辑群集 |
| 28 | 4 | 文件大小（字节） |

*注：我们已经确定，在fat12系统中，一个集群仅包含一个扇区。因此，这两个词在本文件其余部分中可以互换使用。*

关于目录项的说明：

1.      第一个逻辑集群字段指定文件或子目录的开始位置。因此目录条目指向一个文件或子目录。注意，它给出了脂肪指数的值。例如，如果第一个逻辑簇值是“2”，则意味着fat数组的索引应该是“2”，这是fat12系统中的物理簇“33”。如果第一个逻辑集群的值为“0”，则它引用根目录的第一个集群，因此该目录条目描述根目录（请记住，根目录列为“.”条目，即其所有子目录中的父目录。）

2.      如果filename字段的第一个字节是0xe5，则目录项是空闲的（即当前未使用的），因此没有与目录项关联的文件或子目录。

3.      如果文件名字段的第一个字节是0x00，则此目录项是空闲的，此目录中的所有剩余目录项也是空闲的。

4.      目录项的attributes字段是一个8位的量，其中每个位都指由该目录项指向的文件或子目录的属性（属性），如下所示：

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **位掩码** | | **属性** |
| 0 | 0x01号 | 只读 |
| 1 | 0x02号 | 隐藏的 |
| 2 | 0x04号 | 系统 |
| 3 | 0x08个 | 卷标 |
| 4 | 0x10个 | 子目录 |
| 5 | 0x20个 | 档案文件 |
| 6 | 0x40个 | 未使用 |
| 7 | 0x80个 | 未使用 |

A.如果在属性字段中设置了一个位（即为1），则表示该目录条目指向的文件或子目录具有与该位关联的属性。例如，如果attributes字段是0001 0010，则此目录项指向的文件/子目录是一个隐藏的子目录。（位1是开的，表示它是隐藏的位4也处于打开状态，表示它是子目录而不是文件记住，位是从右到左编号的。）

b.如果属性字节为0x0F，则此目录项是长文件名的一部分，在进行此分配时可以忽略（如果你想处理的话，最新版本的微软fat系统白皮书包含了fat12中长文件名的详细信息。）

5.      时间和数据字段的格式在一份关于脂肪系统的微软白皮书中指定（但你不需要知道这些作业的格式。）

6.      目录项指定文件或子目录的开始位置（第一个逻辑群集字段）和文件或子目录的长度（文件大小字段）。但是，文件或子目录通常不是连续存储的。对于一个超过1个集群的文件，您需要按照本文档的下一节使用fat来查找剩余的集群。

# fat-12文件名和扩展名表示法

DOS中的文件名通常限制为8个字符，扩展名为3个字符有几件事需要注意：

•文件/目录名和扩展名不为空，在目录项中终止

•文件/目录名总是占用8字节——如果文件/目录名小于8字节（字符），则用空格（ascii 32或hex 0x20）填充其余字节。这也适用于3个字符的扩展名。

•文件/目录名和扩展名总是大写始终将给定的文件/目录名转换为大写。

•目录名也可以有扩展名。

•“file1”和“file1.txt”是唯一的（扩展名确实很重要）。

•文件和目录不能同名（即使属性不同）。

以下是一些文件名如何转换为为为目录项中的文件/目录名和扩展名分配的11个字节的示例（引号之间的空白应视为空格）。

•[01234567012]提供的文件名

•“foo.bar”->“foo bar”•“foo.bar”->“foo bar”•“foo.bar”->“foo bar”•“foo”->“foo”•“foo”。—>“foo”•“PICKLE.A”->“PICKLE A”

•“prettybg.big”->“prettybggbig”

•“.big”->非法！文件/目录名不能以“.”开头。

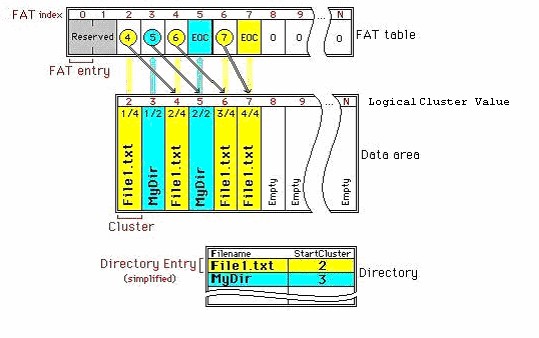
**5个。为什么我们需要脂肪？**

目录项有一个名为“第一个逻辑群集”字段的字段，该字段指定文件或子目录的开始位置。由于文件和目录可以大于一个扇区，因此一个目录或文件可能必须跨多个扇区存储属于文件或目录的数据扇区并不总是存储在内存中相邻的位置。因此，FAT用于跟踪分配给哪个文件的扇区。

例如，要检索文件的全部内容，第一个逻辑集群字段将指向保存前512字节数据的扇区号。这个部门的数据需要读入。要确定是否有更多的数据，必须检查对应于第一个逻辑集群的fat条目。通过检查FAT条目值，可以确定是否有另一个扇区分配给此文件如果存在，则逻辑扇区值将转换为物理扇区值，并从该扇区读取数据接下来，检查第二个数据扇区的FAT条目，看它是否是文件的结尾否则，该过程将继续。

因此，fat允许访问存储在存储设备的非连续扇区中的数据。

在图2中，file1.txt存储在逻辑扇区2、4、6和7中。目录条目字段“启动群集”，即第一个逻辑群集字段指向第2个扇区，这是第一个数据扇区。在fat中，fat条目2处的值为4，表示file1.txt的下一个数据扇区存储在逻辑扇区4中。最后一个部门是部门7，这是显而易见的，因为脂肪条目7持有EOC值



**图2显示脂肪使用的示例[2]**

# 6.脂肪包装

在本节中，对值“12”的选择进行了说明，随后对12位值如何存储在fat中进行了说明。

软盘上的空间=1.44兆字节。

扇区中的字节数=512

1.44兆字节的扇区数=x≈2812

因此，寻址“x”扇区所需的最小位数=12位（211<2812<212）

从上面的计算可以看出，12位是访问整个1.44m软盘空间所需的最小位数。

12位的挑战是计算机将所有内容存储为8位（1字节）的倍数因此，当存储12位数量时，使用16位存储12位的选项是不令人满意的，因为它将为每个FAT条目留下4位未使用由于磁盘空间已经是一个溢价的软盘另一个解决方案设计。此解决方案涉及将2个fat条目（总共24位）打包到3个8位位置。从效率的角度来看这是很好的，但这意味着您需要做一点工作来提取单个条目。进一步澄清检查脂肪的快照检查8位条目：

位置字节

# 0       76543210

1              *5432****1098***

2              *32109876*

此空间包含两个胖条目第一个条目是109876543210，其中前4位来自位置1。第二个条目是321098765432，最后4位来自位置1由于fat是为ibm pc机器开发的，所以数据存储采用小端格式，即最低有效字节放在最低地址。

那么我们该如何处理脂肪呢首先，我们认为fat是一个字节数组（8位数量），因为这是我们能够用c表示它的唯一方法。现在，如果我们想访问第n个fat条目，我们需要在12位和8位值之间进行转换。

•如果n为偶数，则条目的物理位置为位置1+（3\*n）/2中的低位4位和位置（3\*n）/2中的8位

•如果n为奇数，则条目的物理位置为位置（3\*n）/2中的高位4位和位置1+（3\*n）/2中的8位

提供了向fat读写值的函数。

# 工具书类

•http://students.cs.byu.edu/~cs345ta/labs/fall03懔u specs/lab懔u fat懔u help.htm懔Directory%20structur es%20和%20their%20字段

•关于胖文件系统的白皮书。

[[一]](" \l "_ftnref1" \o ")这一数字是从杨百翰大学的cs324课程网站上获得的。

[[二]](" \l "_ftnref2" \o ")这一数字是从杨百翰大学的CS324课程网站上获得的。