

磁带文件和磁盘文件

一、概述

1. 文件的组织形式

所谓文件的组织形式是指记录在文件中排列的方式。

- (1) 顺序文件：先入先出。
- (2) 索引文件：在建立文件时除了开辟一个区域存放记录，还建立一个“目录”以便查找，这个目录称为索引。
- (3) 直接文件：随机文件，逻辑上相邻的两条记录，物理地址不一定相邻。
- (4) 相对文件：在建立相对文件时，除了送入记录本身以外，还要求对记录的顺序编号，便于查询。

磁盘上可以建立以上四种文件，磁带上只能建立顺序文件。

2. 文件的存取方式

- (1) 顺序存取方式。
- (2) 随机存取方式：又叫直接存储方式，这种存储方式比顺序存取方式效率高。
- (3) 动态存储方式：它是顺序存取方式和随机存取方式的结合。

文件组织形式	存取方式
顺序文件	顺序存取
索引文件	顺序存取、随机存取、动态存储
直接文件	随机存取
相对文件	顺序存取、随机存取、动态存储

注意：索引文件在建立时，只能用顺序方式写入，建立后可随机存储。

二、磁带文件

1. 磁带的物理特性：磁带和卡片相比具有句路数据密度大、读写速度快、便于保存数据的优点。
2. 磁带记录、块、块间间隙：磁带上的信息是以“块”为单位的，块是磁带存取的最小物理单位。每块中包含的记录数称为块化因子，则显然块化因子越大，输入输出就越少，但是所需的缓冲区就越大。
3. 可变长记录：系统在每个记录前增加一个“计数字段”，用来记录本记录中的字节数。
4. 磁带文件的组织形式：

BOT	标号记录	数据	数据	文件尾记录	EOT
-----	------	----	-----	-----	----	-------	-----

说明：(1) BOT：它是“磁带开始标志”的简写

(2) 记录标号：也称内部标号，是一个数据块，内存文件标识、保留日期、建立日期、卷序号

(3) 记录数据块。

(4) 文件结尾标志

(5) EOT：一片铝片，作用是停止磁带驱动器运动防止脱带。

5. COBOL 中有关磁带文件的成分

- (1) 标识部
- (2) 环境部

在输入输出节中说明：

INPUT-OUTPUT SECTION.

FILE-CONTROL

SELECT 文件名 ASSIGN TO 磁带机 1, 磁带机 2...

[;ORGANIZATION IS SEQUENTIAL]

[;ACCESS MODE IS SEQUENTIAL]

指定多台磁带机时，当处理完一卷磁带时，系统会自动切换磁带机

(3) 数据部

要在数据部中对此带文件进行描述，说明其标号记录、块化因子、记录长度等。

FD 文件名

LABEL RECORDS ARE[RECORD IS] STANDARD

BLOCK CONTAINS 整数 1 TO 整数 2 RECORDS[CHARACTERS]

[RECORD CONTAINS 整数 3 TO 整数 4 CHARACTERS]

DATA RECORDS ARE[RECORD IS] 数据名 1 , [数据名 2]

VALUE OF 数据名 3 IS 数据名 4[常量 1]...

例： FD MT-FILE LABEL RECORDS IS STANDARD

BLOCK CONTAINS 10 RECORDS

DATA RECORD IS MT-REC

01 MT-REC.

02 PRODUCT-CODE PIC 9(8)

02 PRODUCT-NAME PIC X(5)

02 UNIT-PRICE PIC 9(4)V99.

(4) 过程部

1. OPEN 语句

OPEN 语句语句的一般格式

OPEN INPUT[OUTPU] 文件名 REVERSED[WITH NO REWIND]

说明：REVERSED 表示“反读”，即从最后一个记录开始向前读，在执行这个语句之前应将文件定位到文件尾部，WITH NO REWIND 表示磁带不反绕。

2. CLOSE 语句

CLOSE 语句语句的一般格式

CLOSE 文件名 REEL [WITH NO REWIND[LOCK]]

说明：NO REWIND 的作用和 OPEN 语句中的相同，LOCK 可选项用于关闭文件，即关闭该文件后程序中不能再打开。REEL 可选项表示关闭的是某一磁带卷，不是文件，此时文件仍处于打开状态。只有多卷文件才用 REEL。

3. READ 语句

READ 语句语句的一般格式

READ 文件名 [INTO 数据名] AT END 强制语句

4. WRITE 语句

WRITE 语句语句的一般格式

WRITE 记录名 [FROM 标识符]

6. 磁带文件应用举例

IDENTIFICATION DIVISION

PROGRAM-ID EXAM10-1

ENVIRONMENT DIVISION

INPUT-OUTPUT SECTION.

FILE-CONTROL.

SELECT IN-FILE ASSIGN TO IN-MSD

```

SELECT MT-FILE ASSIGN TO 磁带文件
DATA DIVISION.
FILE SECTION
FD IN-FILE LABEL RECORDS IS STANDARD
  LABEL RECORD IS STANDARD
  VALUE OF IDENTIFICATION IS "D:\DAFILE"
01 IN-REC.
  02 PRODUCT-CODE PIC 9(8)
  02 PRODUCT-NAME PIC X(15)
  02 UNIT-PRICE PIC 9(4)V99.
FD MT-FILE LABEL RECORDS IS STANDARD
  BLOCK CONTAINS 10 RECORDS
  DATA RECORD IS MT-REC
01 MT-REC.
  02 PRODUCT-CODE PIC 9(8)
  02 PRODUCT-NAME PIC X(5)
  02 UNIT-PRICE PIC 9(4)V99.
PROCEDURE DIVISION.
STA.
  OPEN INPUT IN-FILE
    OUTPUT MT-FILE.
  AT END CLOSE IN-FILE MT-FILE
    STOP RUN.
  MOVE CORR IN-REC TO MT-REC
  WRITE MT-REC
  GO TO DISK-TYPE

```

四、磁盘顺序文件(SAMPLE10-2)

1. OPEN 语句：除了用 INPUT 用 OUTPUT 方式打开文件外，还可以用 I-O 方式，即文件即可输入也可输出。

磁盘文件用到的 OPEN 语句的一般格式：

$$\text{OPEN} \left\{ \begin{array}{l} \text{INPUT 文件名 1 [, 文件名 2]...} \\ \text{OUTPUT 文件名 3 [, 文件名 4]...} \\ \text{I-O 文件名 5 [, 文件名 6]...} \end{array} \right\} \dots$$

它没有 NO REWIND 等可选项

2. CLOSE 语句

磁盘文件用到的 CLOSE 语句的一般格式：

CLOSE 文件名 [WITH LOCK] [, 文件名 2 [WITH LOCK]]

3. READ 语句

磁盘文件用到的 READ 语句的一般格式：

READ 文件名 RECORD [INTO 标识符] [; AT END 强制语句]

4. REWRITE 语句：重写语句，用相同长度的记录代替原来的记录，它只能用于用 I-O 方式打开的文件。在执行 REWRITE 语句之前，必须先用 READ 语句读出一条记录，对其进行修改，再用 REWRITE 语句写回原来位置。不能修改记录的长度和数据的类型。
5. WRITE 语句

磁盘文件用到的 WRITE 语句的一般格式：

WRITE 记录名 [FROM 标识符] [; INVALID KEY 强制语句]

当试图输出的记录超过了分配给文件的空间范围时，就执行 INVALID KEY 子句中的强制语句。

读写语句	OPEN 方式		
	INPUT 方式	OUTPUT 方式	I-O 方式
READ	YES		YES
WRITE		YES	
REWRITE			YES

五、磁盘索引文件 (SAMPLE10-3)

1. 索引文件的概念：磁盘索引文件包括两个文件，由主文件记录构成的数据文件和作为索引用的键文件。在建立索引文件时，应将文件记录按索引排序，之后输入到文件中。
给关键字赋值的方法：

- (1) 直接给作为 RECORD KEY 的数据项赋值。
- (2) 在建立索引文件时指定 RECORD KEY，而在存取检索时，另外指定一个 NOMINAL KEY（名义键）。

例：RECORD KEY IS PRODUCT-CODE NOMINAL KEY IS A .

这里 A 是在数据部中定义的初等项，名字是任意的，只要给 A 赋值就可以了。

名义键可以在工作单元节中定义，而且它的 PIC 描述必须和记录键相同。

索引文件分为两类：索引顺序文件和索引非顺序文件。索引顺序文件比索引非顺序文件查找效率高

- (1) RECORD KEY 指定的数据项必须是索引文件记录的一部分。
 - (2) 在建立索引顺序文件时，应用顺序存储方式，在向文件中写记录时，后一个记录的索引值一定要大于前一个的索引值。
 - (3) 记录键的描述体不能包含 OCCURS 子句，也不能从属于 OCCURS 子句的数据项。
 - (4) RECORD KEY 和 NOMINAL KEY 应当有相同的数据描述。
 - (5) 作为 NOMINAL KEY 的数据项不能出现在文件的记录中。
2. COBOL 中与索引文件有关的部分

- (1) 标识部

- (2) 环境部：

```
SELECT 文件名 ASSIGN TO 磁盘机名
      ORGANIZATION IS INDEXED
      [; ACCESS MODE IS { SEQUENTIAL } ]
                        { RANDOM }
      RECORD KEY IS 数据名 1
      [MONINAL KEY IS 数据名 2]
```

说明：(1) ORGANIZATION IS INDEXED 说明文件组织形式是索引文件。

(2) ACCESS MODE IS RANDOM 说明存取方式是随机的。

(3) RECORD KEY IS 数据名 1 说明以数据名 1 为“记录键”

(4) MONINAL KEY IS 数据名 2 说明以数据名 2 为“名义键”

- (3) 数据部：作为 RECORD KEY IS 和 MONINAL KEY IS 的数据应在数据部中说明。

- (4) 过程部

(一) OPEN 和 CLOSE 语句与磁盘顺序文件相同。

(二) READ 语句

READ 文件名 RECORD [INTO 数据名] ; INVALID KEY 强制语句
在随机读取记录时，必须先向 RECORD KEY （或 MONINAL KEY）提供一个值，所以不会遇到文件结束标志。

(三) START 语句

START 语句只用于顺序读一个索引文件时指定顺序读的起点。

START 语句的一般形式：

START 文件名 KEY 关系运算符 数据名 [INVALID KEY 强制语句]

注意：“数据名”应是已被指定为“记录键”的数据项名。事先一定要给数据名赋值。

(四) WRITE 语句

WRITE 记录名 [FROM 标识符] [; INVALID KEY 强制语句]

WRITE 语句只能向索引文件中写入一个新记录，而不能更新一个记录。

(五) REWRITE 语句

REWRITE 记录名 [FROM 标识符] [; INVALID KEY 强制语句]

(六) DELETE 语句

DELETE 文件名 RECORD [; INVALID KEY 强制语句]

3. 索引文件应用举例

IDENTIFICATION DIVISION.

PROGRAM-ID. EXAM10-3.

ENVIRONMENT DIVISION.

INPUT-OUTPUT SECTION.

FILE-CONTROL.

SELECT IN-FILE ASSIGN TO IN-FILE

SELECT DA-FILE ASSIGN TO INDE.

ORGANIZATION IS INDEXED

ACCESS MODE IS SEQUENTIAL

RECORD KEY IS DA-PRODUCT-CODE.

DATA DIVISION.

FILE SECTION.

FD IN-FILE LABEL RECORD IS STANDARD

DATA RECORD IS INREC.

01 INREC

02 IN-PRODUCT-CODE PIC X(4).

02 IN-PRODUCT-NAME PIC X(10).

02 IN-UNIT-PRICE PIC 9(7).

FD DA-FILE LABEL RECORD IS STANDARD

DATA RECORD IS DAREC.

01 DAREC

02 DA-PRODUCT-CODE PIC X(4).

02 DA-PRODUCT-NAME PIC X(10).

02 DA-UNIT-PRICE PIC 9(7).

WORKING-STORAGE SECTION.

77 END-SWITCH PIC X(4).

```

PROCEDURE DIVISION.
START-RUN.
    OPEN INPUT INFILE
    OUTPUT DA-FILE.
MOVE SPACE TO END-SWITCH.
READ IN-FILE
    AT END MOVE HIGH-VALE TO END-SWITCH.
PERFORM RECORD-PROCESSING THRU RECORD-EXIT
    UNTIL END-SWITCH = HIGH-VALUE.
CLOSE IN-FILE , DA-FILE.
STOP RUN.
RECORD-PROCESSING.
    MOVE IN-PEODUCT-CODE TO DA-PEODUCT-CODE.
    MOVE IN-PEODUCT-NAME TO DA-PEODUCT-NAME.
    MOVE IN-UNIT-PRICE TO DA- UNIT-PRICE.
    WRITE DAREC INVALID KEY
        DISLPAY 'INVALID KY INPUT = ' , DAREC.
    READ IN-FILE AT END
        MOVE HIGH-VALUE TO END-SWITCH.
    RECORD-EXIT. EXIT.

```

六、磁盘相对文件(SAMPLE10-4)

1. 相对文件的概念

所谓相对文件就是在建立文件时，除了记载记录本身之外，还给每一个记录编一个“位置号”。以后按位置号存取记录。还要定义一个“相对键”。

2. COBOL 中与相对文件有关的成分

环境部：

```

SELECT 文件名 ASSIGN TO 设备名
      ORGANIZATION IS RELATIVE
      ACCESS MODE IS { SEQUENTIAL [, RELATIVE KEY IS 数据名 1]
                       RANDOM RELATIVE KEY IS 数据名 2 }

```

过程部的使用与索引文件相同。

说明：（1）相对文件可以顺序读，此时可以不指定 RELATIVE KEY。

（2）作为 RELATIVE KEY 的数据项不能是记录中的一项。

（3）随机读时应事先给“相对键”项送入一个值。

（4）WRITE 语句可以向文件中写入一条新记录，但只能在空记录中写入

（5）用 WRITE 建立一个新的相对文件时，即可以顺序写，也可以随机械。

（6）REWRITE 语句用于更新一条记录。

（7）DELETE 语句用于删除一条记录。

七、动态存取方法简介

用动态存取方法，应在环境部的 SELECT 子句中将 ACCESS 子句改写为：

```
ACCESS MODE IS DYNAMIC
```

在读取文件时应使用： READ 文件名 NEXT RECORD [INTO 标识符] [; AT END 强制语句]

例： MOVE 10 TO RE-KEY

```
START DAFILE KEY > RE-KEY
```

