

# ETHOM 行為記錄程式使用手冊

## (The User's Guide for the Computer Event Recorder: *ETHOM*)

施習德 Hsi-Te SHIH

國立中興大學生命科學系, 台中市, 台灣

Department of Life Science, National Chung Hsing University, Taichung, Taiwan

\*website: [http://web.nchu.edu.tw/~htshih/ethom/intro\\_c.htm](http://web.nchu.edu.tw/~htshih/ethom/intro_c.htm)

\*引用文獻出處: Shih, H.-T. & H.-K. Mok, 2000. *ETHOM*: event-recording computer software for the study of animal behavior. *Acta Zoologica Taiwanica* 11(1): 47-61.

## 大綱 (Outline)

- I. 系統需求 (System Requirements)
  - A. 硬體 (Hardware)
  - B. 作業系統 (Operational System)
  - C. 軟體 (Software)
- II. 行為研究步驟 (Procedures of Behavioral Study)
  - A. 定義行為目錄 (Define Behavioral Categories)
  - B. 決定採樣方式 (Determine Sampling Rule)
  - C. 決定記錄方式 (Determine Recording Rule)
- III. 一般操作 (General Operation)
- IV. 檔案格式 (File Formats)
  - A. 定義 (Definition)
    1. 「列」和「行」 (Row and Column)
    2. 「事件」和「狀態」 (Event and State)
  - B. 檔案格式說明 (Explanation of File Format)
    1. 文書編輯器 (Personal Editor)
    2. 一般檔案內容 (General File Content)
  - C. 觀察數據檔 (Observational Data File)
    1. GET-KEY 的「EVENT」和 KEY-IN 方式 (Event of GET-KEY and KEY-IN method)
    2. GET-KEY 的「STATE」方式 (State of Get-Key Method)
  - D. 按鍵定義檔 (Keypress Definition File)
  - E. 結果輸出檔 (Result Output File)
  - F. 頻度關連表輸出檔 (Contingency Table Output File)
  - G. 訊息分析輸出檔 (Information Analysis Output File)
- V. 各步驟操作過程 (The Operation of Each Step)
  - A. 記錄數據 (RECORDING DATA)
    1. 記錄方式 (RECORDING METHOD)
    2. 時間之顯示 (Timing Show)
  - B. 儲存觀察數據為 (SAVING OBSERVATIONAL DATA AS)
  - C. 載入數據 (LOADING DATA)
  - D. 分析數據 (ANALYZING DATA)
  - E. 輸出數據 (SHOWING DATA)
  - F. 訊息分析及數據合併 (Information Analysis and Data Combination)
    1. 訊息分析 (Information Analysis)
    2. 數據合併 (Data Combination)
- VI. 注意事項 (Notes)
- VII. 操作步驟流程圖 (Flowchart of Operation)

# I. 系統需求 (System Requirements)

## A. 硬體 (Hardware)

任何 IBM 或 100% 相容電腦，單色 (monochrome)，灰階 (gray-scale) 或彩色螢幕，包括桌上電腦和筆記型電腦 (notebook)。

至少 200 K 的基本記憶體 (base memory)。

至少一部軟碟機或硬碟。

## B. 作業系統 (Operational System)

至少 DOS 2.0 以後的版本，建議在 Microsoft Windows 95 以後的視窗下操作。

## C. 軟體 (Software)

本程式包括下列幾項程式：

1. **ETHOM.EXE**: *ETHOM* 主程式，可記錄行為事件的觀察數據，同時把數據做初步的處理分析，並可以直接觀看、列印、存檔數據。

2. **STS.EXE**: 可執行訊息理論 (information theory) 分析和檔案合併 (data combination) 功能，本項功能可以直接進行卡方分析，只要數據檔案的格式相同即可，可在 *ETHOM* 程式中使用本功能，也可以單獨執行。

3. **LOGO**: 進入 *ETHOM* 的主畫面程式，選擇性使用。

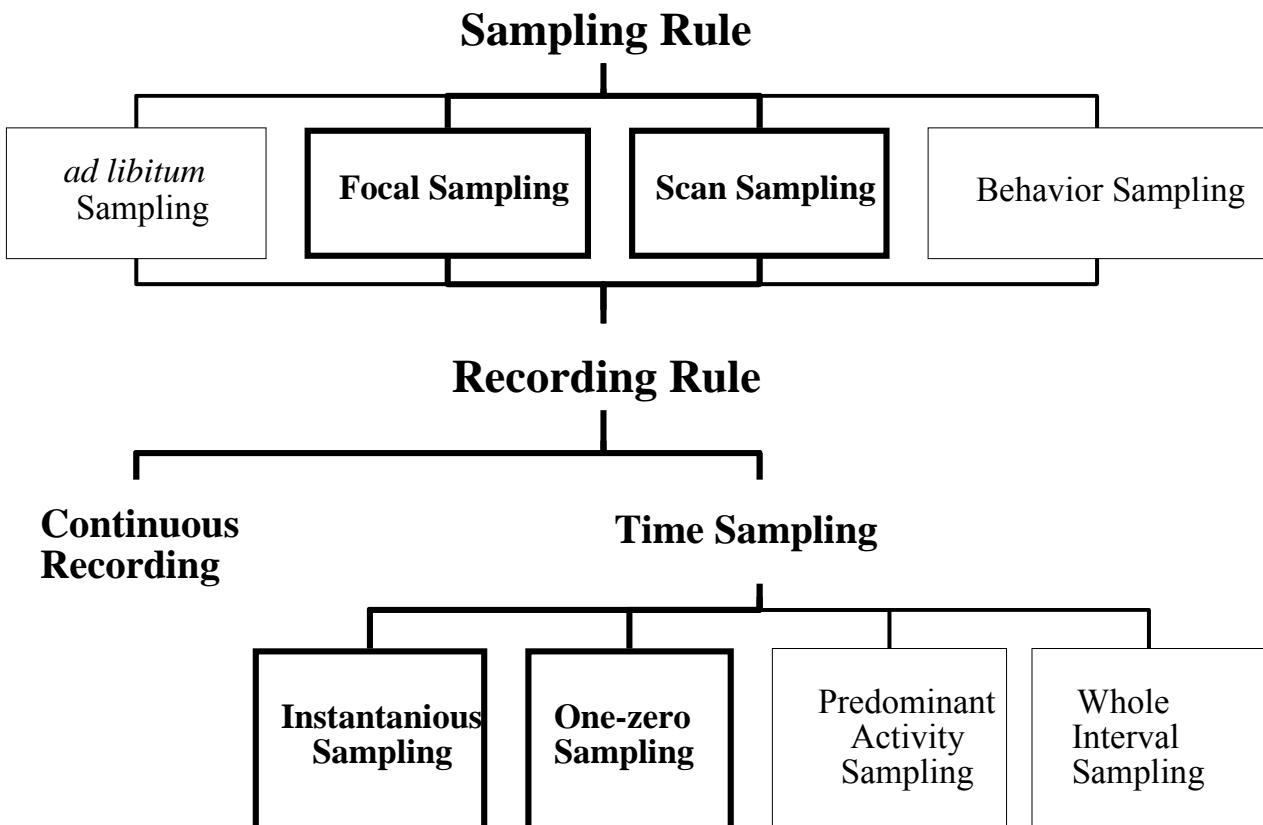
4. **README.DOC**: 中文使用手冊。

## II. 行為研究步驟 (Procedures of Behavioral Study)

A. 定義行為目錄 (Define Behavioral Categories)

B. 決定採樣方式 (Determine Sampling Rule)

C. 決定記錄方式 (Determine Recording Rule)



### III. 一般操作 (General Operation)



進入 *ETHOM* 畫面後，按任意鍵進入主畫面。一般選項均以選單方式操作，可以用上下鍵移動光棒再按 *Enter*，或直接鍵入數字選擇。此程式可自動偵測螢幕模式，但如果有需要可以切換螢幕的顏色以利觀看，例如適合灰階筆記型電腦顯示用，在選單畫面按下 *Alt-C* (C 表示 Color) 多次即可 (若在 Win98 下操作，請盡量勿使用此功能，因為螢幕的更新可能會導致當機)；聲音的有無可以按下 *Alt-S* (S 表示 Sound) 切換；重設記錄程式按 *Alt-R* (R 表示 Reset)。如果要結束程式，連續按 *Esc*，確定結束則按下 *Y* 鍵即可。

所有螢幕下方字元輸入，包括行為目錄、註解等，其輸入字串的長度限制為一頁的寬度，共 59 個字元，如超過，會發出警告聲，請刪減字元，或換行輸入。在註解中可以輸入中文，但是有些中文字可能會顯示不出來 (這是部分中文系統的問題)。

## IV. 檔案格式 (File Formats)

### A. 定義 (Definition)

#### 1. 「列」和「行」(Row and Column)

要了解檔案之前，必須了解「列 (row)」和「行 (column)」的定義，列：是橫條的資料，通常數目固定，列如有幾種的記錄要記錄，常以「m」來表示個數；行：是直條的資料，數目不一定，例如幾隻的 data，或是例如重複數，有多少個重複，常以「n」來表示個數。

#### 2. 「事件」和「狀態」(Event and State)

GET-KEY 與 KEY-IN 之差別，在於所記錄的行為名稱是較完整的名稱或單一鍵，但 GET-KEY 的檔案可以在分析選項中轉成完整名稱；而 KEY-IN 均為「STATE」；GET-KEY 則是「STATE」與「EVENT」均有。須注意的是，KEY-IN 與 GET-KEY 的「STATE」並不相同。

**EVENT**：瞬間事件，無持續時間，按一次即可 (為 *mutual exclusive*，即一次只能發生一件事情)。

KEY-IN 的 **STATE**：是單一鍵的 STATE，持續時間 (duration) 為兩個連續輸入之間的時間差 (也是 *mutual exclusive*)。

GET-KEY 的 **STATE**：同個鍵按第一次為開始，第二次為結束，按兩次方為一個完整的 STATE，如果只按一次則不列入計算。EVENT 和 STATE 鍵可以任意交錯，此程式可以計算分別的每個 state 的 duration (此為 *non-exclusive*，即同一時間內可能有幾個不同動作發生)。

### B. 檔案格式說明 (Explanation of File Format)

#### 1. 文書編輯器 (Personal Editor)

本程式的所有資料檔都可以在文書編輯器中觀看並做編輯增減，但是必需注意一般文書處理器 (例如 PE2) 只能處理列長 255 個字元 (即 255 行 [columns])，轉成訊息分析格式檔或訊息分析所傳出的檔案時，其列長可能超過 255 個字元，必須換用其他文書處理器 (例如 KS2, KS3 可以處理一列達 2000 行的檔案，HE4 可以處理 512 行)。但是修改資料檔必須特別小心，除了數據和說明列之外，其他部分不能任意修改，否則會造成無法讀取或分析錯誤。另外，資料檔也可以被試算表讀取，例如 EXCEL 或 LOTUS。

## 2. 一般檔案內容 (General File Content)

所儲存的檔案都會自動在檔案最前面加上檔案名稱、存檔日期，以方便列印時整理查看。其格式如下：

```
* *****  
* ***** 0105_D-F.ACH --- 19930628 *****  
* *****
```

讀取資料檔時，這幾列文字並不會傳到其他檔案去。

行為目錄名稱必須是一個完整的「單字」，名稱中間可以加上除了空白以外的任何字元，如「\_」，「-」，「+」等的符號。

### A. 檔案前面可以加上空白列，或者以一個「\*」起首後面緊接一個空白的註解列。

空白列和註解列的列數都沒有限制，可有可無，並且可以交錯組合。

以「\*」開頭的註解可以傳到另一個檔案的開頭；原來檔案的註解可以一直加到後面的檔案中。

陣列的標題（即行為目錄名稱）在事件記錄主程式中可以自動轉換加入，其傳遞方式則是用 2 個「\*\*」標記做開頭的列。如果單做  $\chi^2$  計算，行列數不同，或要加上不同的標題，這時原來的標題就是最上方一列，最左邊垂直的標題可以附在標題列的後面，用大括號 {} 刮起即可。

開頭為「\」該列為文中註解，不列入計算，使用 KEY-IN 方式記錄在記錄時即可加入；但是以 GET-KEY 方式記錄，只能事後在文書處理器中補加上去。文中註解的長度限制為螢幕寬度，約為 59 個字元。此時鍵入空白 (*Space*) 就是空白，而 *Enter* 鍵則代表輸入。

### B. 觀察數據檔 (Observational Data File) 的數據為陣列型式。

數據是基本記錄檔最基本的部分。空白列、註解列、標題列之後為存放數據的地方，整個數據為一個「列×行」(n×m) 的陣列，每列的數據之間以一個以上的空白隔開即可。每列（即每筆記錄）有 5 行（四種數據）；GET-KEY 的「STATE」的記錄方式，則每列尾端（第 6 行）會另加上一個 0 或 1 或空白。其格式參見下節的範例。

### C. 此程式可以自動讀取數據，並判斷屬於「幾列×幾行」的矩陣。

無論何種的 GET-KEY，在檔案最後一列的後面均會加上一個數字，成為 6 行，此部分不可以更改。此數字分別是 4 種 GET-KEY 按鍵定義方式的號碼 (1~4)，使程式得以自動判斷。

## C. 觀察數據檔 (Observational Data File)

### 1. GET-KEY 的「EVENT」和 KEY-IN 方式 (Event of GET-KEY and KEY-IN method)

KEY-IN 方式和 GET-KEY 的 EVENT 方式的檔案格式有如下 5 列:

Biting	35.60	03:58:30	1	3
Body_shaking	36.31	03:58:31	1	4
Biting	39.17	03:58:34	0.25	5
Collapsing	40.76	03:58:35	0.25	6

(1) (2) (3) (4) (5)

- (1) 是行為目錄 (單一字元/完整定義名稱)
- (2) 是碼錶時間。在 KEY-IN 中所記錄的時間為按下第一個字元時的時間, 再按下 **Enter** 才整個記錄起來。在 GET-KEY 則為按下鍵之立即時間。(小數以下二位)
- (3) 是電視時間 (參考用)(以 HH:MM:SS 顯示)(若無則以 00:00:00 表示)
- (4) 是記錄時的播放速度, 1 表示正常, 0.25 表示用 1/4 的慢速度記錄, 10 表示用 10 倍的快速度記錄。
- (5) 是按鍵順序 (參考用)

### 2. GET-KEY 的「STATE」方式 (State of Get-Key Method)

除了同 (1) 有 5 個 column 外, 另有 6th column 記錄 STATE 是否完整 (0 表示完整: 有持續時間; 1 表示只按一次)。每按一個字元即記錄下時間。

按 **Esc** 再按 **Y** 確定跳出記錄程式後, 在檔案最後所記錄的為 end\_time 的時間, 表示觀察結束時間 (按第一次 **Esc**)。

檔案的最後一列:

end_time	1464.16	04:22:19	1	03:57:55	4
----------	---------	----------	---	----------	---

end\_time (結束的碼錶時間)(結束的電視時間)(慢速速率)(開始的碼錶時間) 記錄型式  
(結束名稱) (GET-KEY 才有) ↑

→ 最後欄的「記錄型式」表示 GET-KEY 選項裡的型式, 詳見後面說明。

- 1: 0-9: STATE, A-Z: EVENT
- 2: 0-9: EVENT, A-Z: STATE
- 3: all EVENT
- 4: all STATE

## D. 按鍵定義檔 (Keypress Definition File)

按鍵定義檔可以把 GET-KEY 方式記錄的單鍵字元，轉換成具有完整的行為目錄名稱，如果沒有適當可轉換的完整名稱，則保留原來的單鍵字元。檔名可以任意指定，但檔案內容必須先行定義鍵入，其格式如下：

每列：單一字元+空白+完整定義的名稱

範例：

```
A Aggression
B Biting
C Cross_tail
D Display
E Escape
F Fighting
```

完整的行為目錄名稱，其所有字元必需連在一塊，中間不得有空白！檔案前可以加上開頭註解或空白列。

## E. 結果輸出檔 (Result Output File)

```
*=> duration of session: 0 min 17.31 sec
*=> number of observations: 20
```

```
*Ethogram   Frequency   Total duration
*-----
Aggression   4             2.8
Biting       3             2.2
Cross_tail   3             1.77
Display      3             2.9
Escape       3             2.04
Fighting     4             4.44
```

## F. 頻度關連表輸出檔 (Contingency Table Output File)

```
**Aggression Biting   Cross_tail   Display   Escape   Fighting
1           0           0           1           1           0
0           1           0           0           0           2
0           0           0           2           0           1
0           1           2           0           0           0
1           1           0           0           0           1
1           0           1           0           2           0
```



## G. 訊息分析輸出檔 (Information Analysis Output File)

由於 information theory 的計算基本上是一個  $\chi^2$  test 的型式, 因此本項功能並兼顧到  $\chi^2$  test 的計算。可以處理  $\chi^2$  test 的原始觀測值檔, 以及合併數個頻度關連表資料、結果檔案、基本觀測資料檔 (以時間軸為基準排序)。此處只說明  $\chi^2$  test 的處理。 $\chi^2$  test 功能可選擇只做  $\chi^2$  test, 或再處理 information theory 的數值。其輸出結果如下:

the original data matrix: 6 x 6

→ 以上是此檔案陣列的大小, 此程式可自動判斷

	Aggressio	Biting	Cross_tai	Display	Escape	Fighting	
Aggression	1.000 (0.474)	0.000 (0.474)	0.000 (0.474)	1.000 (0.474)	1.000 (0.474)	0.000 (0.632)	3.000
Biting	0.000 (0.474)	1.000 (0.474)	0.000 (0.474)	0.000 (0.474)	0.000 (0.474)	2.000 (0.632)	3.000
Cross_tail	0.000 (0.474)	0.000 (0.474)	0.000 (0.474)	2.000 (0.474)	0.000 (0.474)	1.000 (0.632)	3.000
Display	0.000 (0.474)	1.000 (0.474)	2.000 (0.474)	0.000 (0.474)	0.000 (0.474)	0.000 (0.632)	3.000
Escape	1.000 (0.474)	1.000 (0.474)	0.000 (0.474)	0.000 (0.474)	0.000 (0.474)	1.000 (0.632)	3.000
Fighting	1.000 (0.632)	0.000 (0.632)	1.000 (0.632)	0.000 (0.632)	2.000 (0.632)	0.000 (0.842)	4.000
	3.000	3.000	3.000	3.000	3.000	4.000	19.000

→ 以上是  $\chi^2$  的原始資料, 括弧中數字為期望值, 最右一行以及最下一列為各列、行的總和。

```

+-----+
| the chi-square value = 31.666667
| the d.f. = 25
+-----+
| the alpha = .16788452
+-----+

```

\*\*If the value > table's value, or < -(table's value),  
then REJECT H(0).

\_\_\_\_\_NOTE\_\_\_\_\_

the percent of E value <1 = 100.00 %  
the percent of E value <5 = 100.00 %

\*\*If any E frequency is < 1 or more than 20% < 5,  
the chi-square test is not suitable!

→以上是  $\chi^2$  test 的結果, 使用者經查表之後可以判斷是否接受或拒絕此結果。下方是使用  $\chi^2$  test 的要求, 即樣品很小時, 期望值中不能有任何一個值小於 1, 而且小於 5 的不得多於 20%, 否則並不適用  $\chi^2$  test。

→以下均為訊息理論所使用的數值, 詳見相關書籍。

\*Partitioning X2 matrix of the effect of preceding act:  
(d.f.= 5)

ETHOGRAM X2 value alpha

Aggression	3.958	0.555
Biting	6.465	0.264
Cross_tail	8.345	0.138
Display	8.972	0.110
Escape	3.332	0.649
Fighting	6.967	0.223

\*Partitioning X2 matrix of the dyad frequency:  
(d.f.= 1)

	Aggre	Bitin	Cross_t	Display	Escape	Fighti
Aggression	0.82+	0.67-	0.67-	0.82+	0.82+	0.95-
Biting	0.67-	0.82+	0.67-	0.67-	0.67-	4.46+*
Cross_tail	0.67-	0.67-	0.67-	6.94+**	0.67-	0.32+
Display	0.67-	0.82+	6.94+**	0.67-	0.67-	0.95-
Escape	0.82+	0.82+	0.67-	0.67-	0.67-	0.32+
Fighting	0.32+	0.95-	0.32+	0.95-	4.46+*	1.35-

\*\*\* Information Content\*\*\*

H(a)	=	2.576	(bias correction is	2.765)
H(b)	=	2.576	(bias correction is	2.765)
H(a,b)	=	3.827		
H(b/a)	=	1.251	(bias correction is	2.390)
H(a/b)	=	1.251	(bias correction is	2.390)
H(t)	=	1.324	(bias correction is	0.375)

\*\*\* Transmission Efficients (TE) \*\*\*

for \_a\_ = 51.42 percent  
for \_b\_ = 51.42 percent

\*\*\* Variance \*\*\*

var H(a)	=	-0.0519
var H(b)	=	-0.0519
var H(b/a)	=	-0.2047
var H(a/b)	=	-0.2047
var H(t)	=	0.0985

## V. 各步驟操作過程 (The Operation of Each Step)

### A. 記錄數據 (RECORDING DATA)

#### 1. 記錄方式 (RECORDING METHOD)

此程式集有 2 種行為序列的記錄方式：

##### a) GET-KEY 方式 (GET-KEY Method)

適合快速發生的行為，行為模式可以自定為 EVENT 或 STATE, STATE 的型式更可以計算持續時間。

有四種輸入的按鍵定義 (Definition of Keyboard of GET-KEY):

- (1) 0-9: STATE, A-Z: EVENT
- (2) 0-9: EVENT, A-Z: STATE
- (3) all EVENT
- (4) all STATE

按下行為目錄名稱代號 (0-9, A-Z) (共有 36 個按鍵可用) 即存入。

##### b) KEY-IN 方式 (KEY-IN Method)

適合 time sampling, 或行為出現不頻繁的情況，好處是能夠輸入較長的行為名稱，而且沒有目錄個數的限制，並能夠線上加入註解說明。行為模式 (behavioral pattern) 的型式 (type) 均為 STATE, 持續時間 (duration) 為兩個連續輸入之間的時間 (mutual exclusive)。

輸入行為目錄名稱 (任意 ASCII 可以顯示之字元, 勿超過一頁可以顯示的寬度, 59 個字元), 由於行為目錄名稱之間不可加入空白, 因此 *Space* 會自動顯示出「\_」的字元, 再按 *Enter* 存入。

在 KEY-IN 方式中, 可以鍵入以「\」開頭的註解, 註解中可以有空白 (按 *Space* 鍵) 等任何字元, 此列在分析時並不列入計算但在 GET-KEY 中目前無法線上輸入註解, 但可以在存檔之後於文書處理器中加入註解。此時 *Space* 鍵為空白, 而 *Enter* 鍵則代表輸入。長度限制為螢幕寬度, 59 字元。

## 2. 時間之顯示 (Timing Show)

```

LOAD from: RECORDING DATA SAVE as:
DATE=19980227 TIME=00:34:56 578.92
NOW=00:45:11 00:09:38.92
PAUSE 0/1=F10
STOP= ESC
EVENTS= 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0
STATES= Q W E R T Y U I O P
Free Memory (bytes)= 398944
SPEED: 1/10 X
TV Start: 00:00:00
TV Timing: 00:09:38

Press a character (0-9 and A-Z) to input.
Press F10 twice to STOP slow speed timing.

ALT-S SOUND: ON ALT-C SCREEN: UGA ALT-R RESET RECORDING

```

1. 碼錶時間 (右上第一列): 從開始分析的時間起算的累計秒數 (至 1/100 秒)。
2. 碼錶時間 (右上第二列): 同上, 但以「時:分:秒:1/100 秒」顯示
3. 目前時間 (左上第三列)(至秒)
4. 電視錄影帶顯示時間
  - 右下第一列: 慢 (快) 速計時
  - 右下第二列: 電視錄影開始之時間;
  - 右下第三列: 電視錄影經過之同步時間 (秒)。

### \*\*\*線上編輯功能:

如果鍵入錯誤, 可立即按 **Backspace** (倒退鍵) 修改前一記錄, 此時在 KEY-IN 中會顯示剛鍵入錯誤的單字, 修改後按 **Enter** 存入; 在 GET-KEY 則直接按下想鍵入的字元, 此時時間仍在計時, 因此較適用於野外紀錄不多的情況下, 若要把該記錄消除, 按 **Del** 鍵即可。

如果是在錄影帶中觀察, 則可按下 **F10** 暫停, 再按以下各鍵, 此時計時器均暫停計時。

- [1] **F10**: 為解除暫停, 開始繼續計時。
  - [2] **Backspace** (倒退鍵): 按第一次是回到剛剛按鍵的起始時間, 再按為清除前一個記錄, 同時碼錶 (電視) 顯示時間亦退至當時時間。最多只能回溯 15 個記錄。
  - [3] ← (向左鍵): 為減少碼錶 (和電視) 顯示時間, 每次減少 0.5 秒, 同時把減少時間之後的記錄消除, 但 KEY-IN 模式最多只能回溯多 15 個記錄; GET-KEY 模式則沒有限制。
  - [4] → (向右鍵): 為增加碼錶 (和電視) 顯示時間, 每次增加 0.5 秒。
  - [5] - : 僅減少電視顯示時間, 每次 0.5 秒。可以調整與電視錄影時間同步。
  - [6] + : 僅增加電視顯示時間, 每次 0.5 秒。可以調整與電視錄影時間同步。
  - [7] **F9**: 慢 (快) 速計時, 可以輸入任意倍率的快慢速度, 與電視錄影機之慢 (快) 速功能同步計時。通常錄放影機按下 **Pause/Still** 後, 每一格 (Frame) 為 1/30 秒 (NTSC 系統)。
    - 右下第一列則顯示出現的速度為正常的幾分之幾 或 多少倍。
- 以上 [2]-[7] 項功能都可以再按 **F10** 或 **Enter** 或 **Esc** 開始計時顯示。

在野外或進行 time sampling 記錄行為時，可以利用鬧錶 (alarm) 功能，固定時間提醒使用者。

記錄結束之後，可以按 **Esc** 和 **Y** 鍵跳出到主選單。先把所記錄的數據存檔。(如果所輸入的檔名已存在會詢問是否覆蓋過去?)。

在記錄時，左方會有所剩下的記憶體量 (以 k 為單位)，小心勿低於最小量約 100 kilobyte 左右 (此時剩餘記憶體會閃爍)，否則系統會無法繼續操作。此時應該盡速存檔 (按 **F2** 立即儲存)，否則資料可能會流失。

## B. 儲存觀察數據為 (SAVING OBSERVATIONAL DATA AS)

在進入記錄數據選項時，即會要求輸入檔名，如果鍵入的已存在的檔名，會詢問是否覆蓋掉原有資料，如果不輸入，系統即會自動以 UNNAMED 為檔名，記錄中隨時可以按 **F2** 儲存，如果設定自動存檔時間間隔 (以分鐘計)，則系統也會自動儲存。在離開記錄數據選項時，系統會自動把數據儲存起來。如果要數個基本數據檔案相加，可進入「訊息分析及數據合併」功能中相加。

## C. 載入數據 (LOADING DATA)

載入已儲存成檔案的資料選項中，有兩種載入的目的，一種是只做分析；另一種是要繼續該資料檔的最後數據進行記錄功能。

## D. 分析數據 (ANALYZING DATA)

在分析中，如果是 GET-KEY 方式會要求開啟按鍵定義檔，並統計結果。再詢問是否要把數據轉換成訊息理論分析所使用的數據陣列 (關連表)，其行為目錄可以以「\*\*」開頭的標題傳輸到其他檔案。在顯示行為目錄時，系統均會自動以排序過的目錄顯示，以方便比較，包括：所記錄的行為目錄、出現頻率、速率 (持續時間)。如果要把這些結果列印、觀看或存檔要到 (5) **SHOWING DATA** 處。

## E. 輸出數據 (SHOWING DATA)

可以把所記錄的數據或是分析的結果，顯示在螢幕上，或是利用印表機列印出來，或是儲存成檔案 (數據的儲存要在 **SAVING DATA** 選項中執行)。

如果要把幾個這種結果依目錄名稱相加起來，必須到「訊息分析及數據合併」中相加。

## F. 訊息分析及數據合併 (Information Analysis and Data Combination)

此項功能可以進行卡方分析和訊息理論分析，也可以合併數個數據檔案的內容。選擇 (1) 訊息分析或單純卡方分析 (2) 合併數據。

### 1. 訊息分析 (Information Analysis)

輸入要進行分析的檔名後，會詢問是否進行訊息理論分析？及在分析後是否發出聲響功能？最後是結果輸出方式 (螢幕、印表機、存檔)。

如果行為目錄過多，計算時間可能很久，可以開啟聲響功能告知計算完成。

輸出的項目包括：卡方分析的觀測值和期望值、卡方分析的結果、是否符合卡方分析的最低要求 (陣列中小於 1、5 所佔的比例)、偏卡方值 (Partitioning chi-square value) (一事件對其後事件之影響、前後事件關係)、訊息內容 (Information Content)。

### 2. 數據合併 (Data Combination)

選擇 ① 合併頻度關連表 ② 觀測結果 ③ 以時間為單位的行為序列 基本數據組：

輸入方式為一次把所有的檔名輸入 (此時尚未讀取)，可以修改增加刪除，等確定後一次讀取。

合併行為序列功能可以把分好幾次記錄的行為數據以時間為基準，把各次記錄的行為目錄合併在一塊看，最右方為電視時間 (參考用)。需注意的是由於時間可能切分的很細，如果時間間隔固定的話，切分的時間結果可能會很長，如果把時間範圍設大，也可能會有數個時間並在一塊，不容易觀看。因此，本程式只採用記錄出現的時間為基準，時間間隔並不一致。



## VI. 注意事項 (Notes)

本程式雖然可以在倚天中文模式下執行，但為求計時器正確，須盡量在英文模式下執行所有程式，輸入標題時勿使用中文，特別是在事件記錄時事件記錄時，不要進入中文系統，否則可能會影響電腦計時器的正確性。在 Windows 的 DOS 模式之下操作記錄，是否會影響計時器的正確性，此部分並未測試過。

在 DOS 環境之下操作，在 GET-KEY 時，如果開啟聲響功能 (按下 Alt-S)，則每一按鍵會響一聲，以供確定是否按下鍵，但此聲響會延遲計時器的時間，100 個按鍵約延遲 0.5 至 1 秒，視機器種類而有所不同。鬧錶也同樣會造成延遲，由於聲響時間較久，延遲情形較為嚴重。在觀看錄影帶時，如果時間不是很重要，能夠容許稍大時間誤差時，可以使用聲響功能；如果可能的話，必須隨時修正時間。否則可以利用 101 鍵盤來確定鍵入，這種鍵盤當按下任一鍵時，會發出按鍵聲響，可以改善筆記型電腦鍵盤無聲鍵盤的缺點。鬧錶功能可以用普通鬧錶聲響來取代。

如果聲響功能重要，且計時要求精確，則建議改在 Windows XP 的全螢幕或是 DOS box 操作，則計時、聲響功能都能夠正常。

在 GET-KEY 時無法按「\」輸入註解，如果需要加上註解要在文書處理程式中加入。

路徑：如果在 DOS 下使用 PATH 和 APPEND，當主程式不在該目錄時，必須小心使用，現在目錄 & 主程式目錄如果有相同檔名，可能會讀取 & 存檔錯誤。如果發生此情況，則可以任存一檔，回 DOS 後再更名。此為 True Basic 之 bug。否則勿使用 append 的功能，但單獨使用 path 可以。

必須事先定義行為目錄，定義的愈清楚愈好。嘗試模擬分析數次，如果是野外立即記錄則所觀察的行為不宜過快，否則會來不及；如果是錄影方式，則可以記錄較詳細的行為，可以把所有要觀察的行為目錄分成幾部份來記錄，最後再利用具有排序功能的文書處理器來合併排序 (例如 KS3, Windows Word)，存成文字檔後，再進入 ETHOM 做分析。

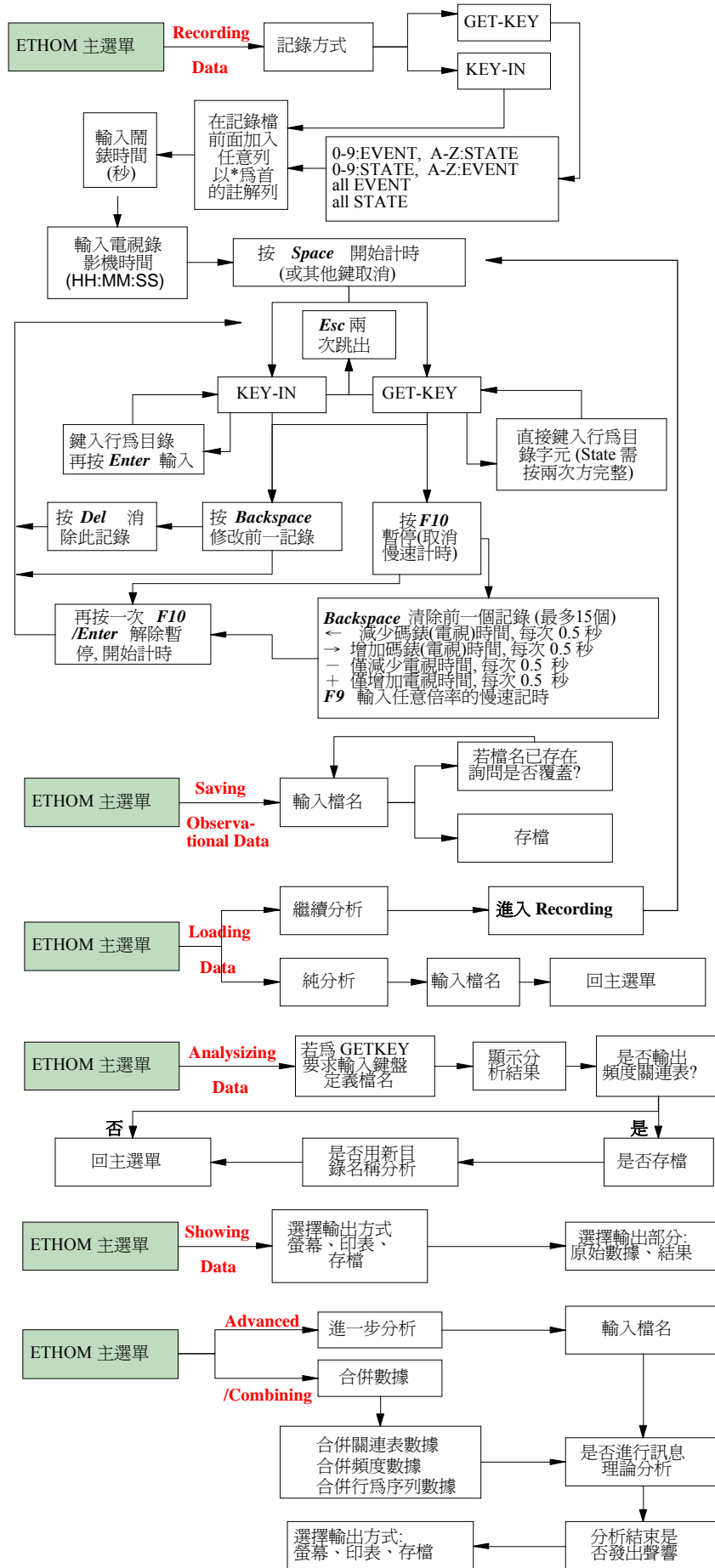
如果行為出現速度不快或採定時觀察，利用 KEY-IN 較方便，因為很方便記錄註解 如果行為出現速度很快，可以利用 GET-KEY，但是最好事先定義按鍵。

**RECORDING DATA** 選項中，KEY-IN 時，由於均假設為 STATE，所以持續時間為兩個連續行為之間的時間，可以設定一名稱為「前行為」之結束，即可求得真正的持續時間。

在觀看錄影帶時，為求電視螢幕顯示時間 (或錄影機之計時器) 與本程式配合，應先倒帶再前幾秒，放影 (Play)，等錄影帶將跑至與程式之暫停時間瞬間，按記錄程式之 **Enter/F10** 即可配合的好；否則如果同時按程式之 **Enter** 以及錄放影機之 **Pause/Play** 有時錄影機不能立即反應。

分別分析兩個個體時，例如個體 A 和 B，如果事件時間相差很接近，由於使用者按鍵的反應不一致，因而很可能在合併時導致本來是 A 先的動作，反而變成 B 先！使用此功能時必須特別加以注意。分別分析兩個個體時，可能會有時間差，合併時是否會導致本來是 A 先的動作，反而變成 B 先！解決方法：(1) 錄影帶播放時間的正確，以及按鍵的反應迅速，重要行為以慢速播放 (2) 以兩人/多人同時觀看，同時記錄，但每人的按鍵速度必須一致。

# VII. 操作步驟流程圖 (Flowchart of Operation)





# ETHOM

