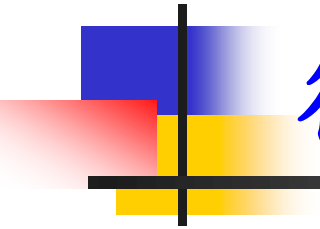
人工智慧在生活的應用
常見的資料前處理技術

國立宜蘭大學資訊工程系
吳政瑋 助理教授
wucw@niu.edu.tw



從Excel與CSV檔案中匯出資料

學習目標

- 瞭解什麼是 CSV 格式
- 使用 File 元件
- 使用 Data Table 元件

認識CSV與TSV格式

- CSV (Comma-Separated Values)
  - 用半形逗號(,)區隔資料欄位
  - 文字內容不可以包含逗號
  - 文字內容必需用逗號時，可以使用引號(“,”)包裹
  - 一般情況中，第一行經常作為標題列(Column Name)

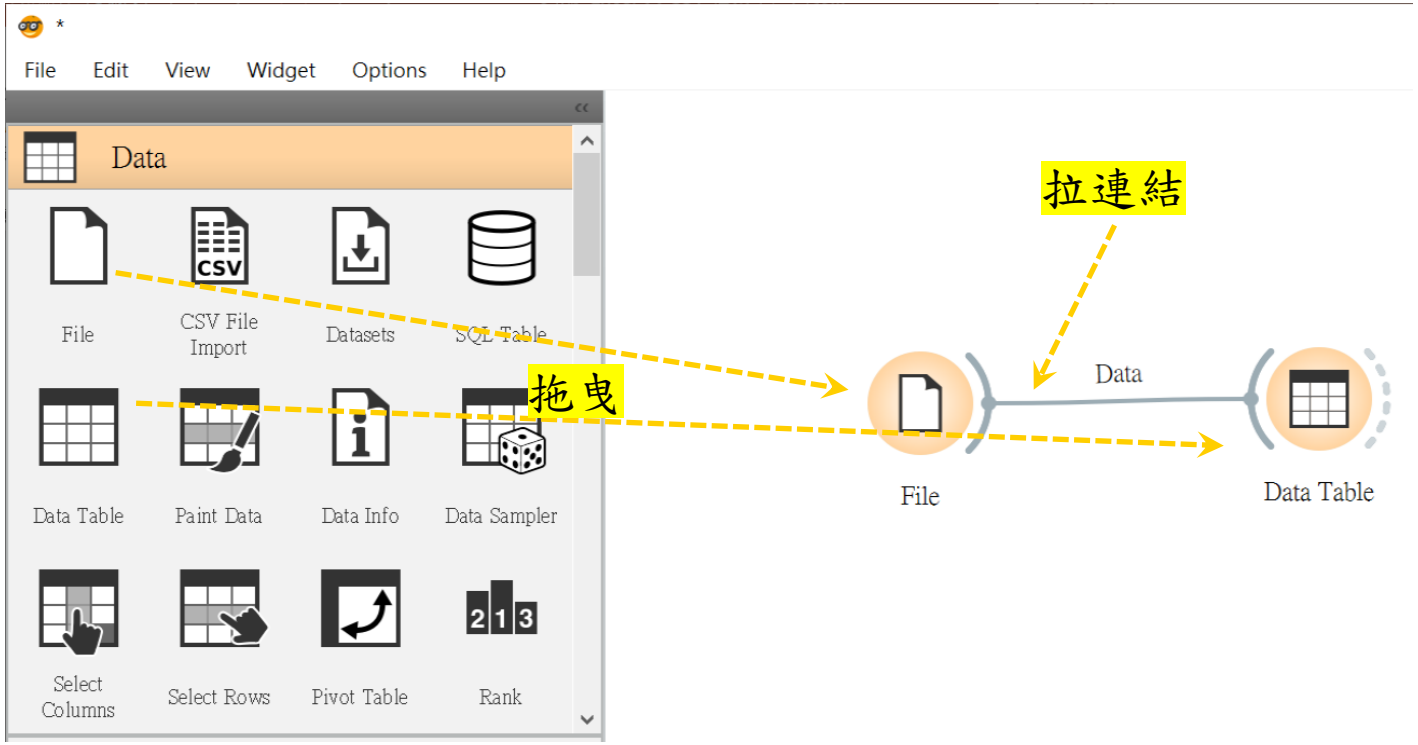
CSV範例：

```
Title, author, ISBN13
Animal Farm, George Orwell, 9837261738
Brave New World, Aldous Huxley, 9835122775
Jurassic Park, Daniel Wu”,”Victor Wu, 9853657268
.
.
.
```

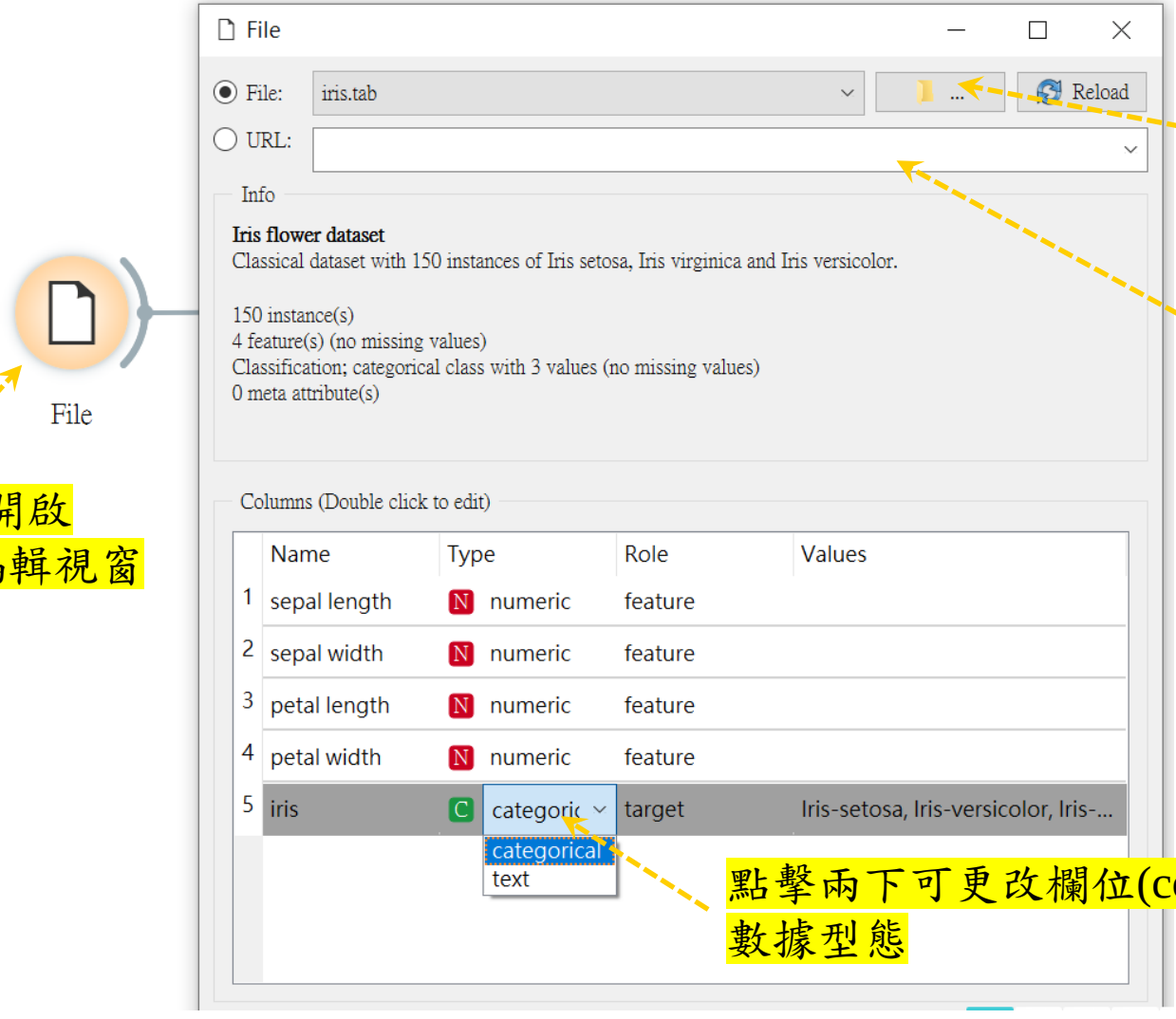
實際操作

- 使用 File 及 Data Table 元件建立資料流程
  - 拖曳 File 及 Data Table 到工作區
  - 從 File(輸出) 拉流程連結線到 Data Table(輸入)
  - 操作 File 元件
  - 操作 Data Table 元件

拖曳 File 及 Data Table 到工作區



操作 File 元件



點擊後可選取要引入的檔案，常用的格式有：
*.CSV
*.TSV
*.XLSX

或輸入URL鍊結點引入檔案

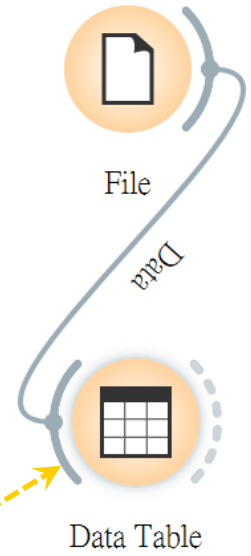
點擊兩下開啟File元件編輯視窗

點擊兩下可更改欄位(column)的數據型態

操作 Data Table 元件

點擊一下欄位名稱，全部資料會以升冪▲(Ascending)方式排列

再點擊一下欄位名稱，全部資料會以降冪▼(Descending)方式排列



點擊兩下開啟Data Table元件編輯視窗

Data Table

Variables
- ☑ Show variable labels (if present)
- ☐ Visualize numeric values
- ☑ Color by instance classes

Selection
- ☑ Select full rows

	iris	sepal length	sepal width	petal length	petal wic
14	Iris-setosa	4.3	3.0	1.1	
43	Iris-setosa	4	3.2	1.3	
39	Iris-setosa	4.4	3.0	1.3	
9	Iris-setosa	4.4	2.9	1.4	
42	Iris-setosa	4.5	2.3	1.3	
48	Iris-setosa	4.6	3.2	1.4	
23	Iris-setosa	4.6	3.6	1.0	
7	Iris-setosa	4.6	3.4	1.4	
4	Iris-setosa	4.6	3.1	1.5	
30	Iris-setosa	4.7	3.2	1.6	
3	Iris-setosa	4.7	3.2	1.3	
46	Iris-setosa	4.8	3.0	1.4	
31	Iris-setosa	4.8	3.1	1.6	
25	Iris-setosa	4.8	3.4	1.9	
13	Iris-setosa	4.8	3.0	1.4	
12	Iris-setosa	4.8	3.4	1.6	
107	Iris-virginica	4.9	2.5	4.5	
58	Iris-versicolor	4.9	2.4	3.3	

sepal length

點擊一下可回復到資料初始排列順序

Restore Original Order

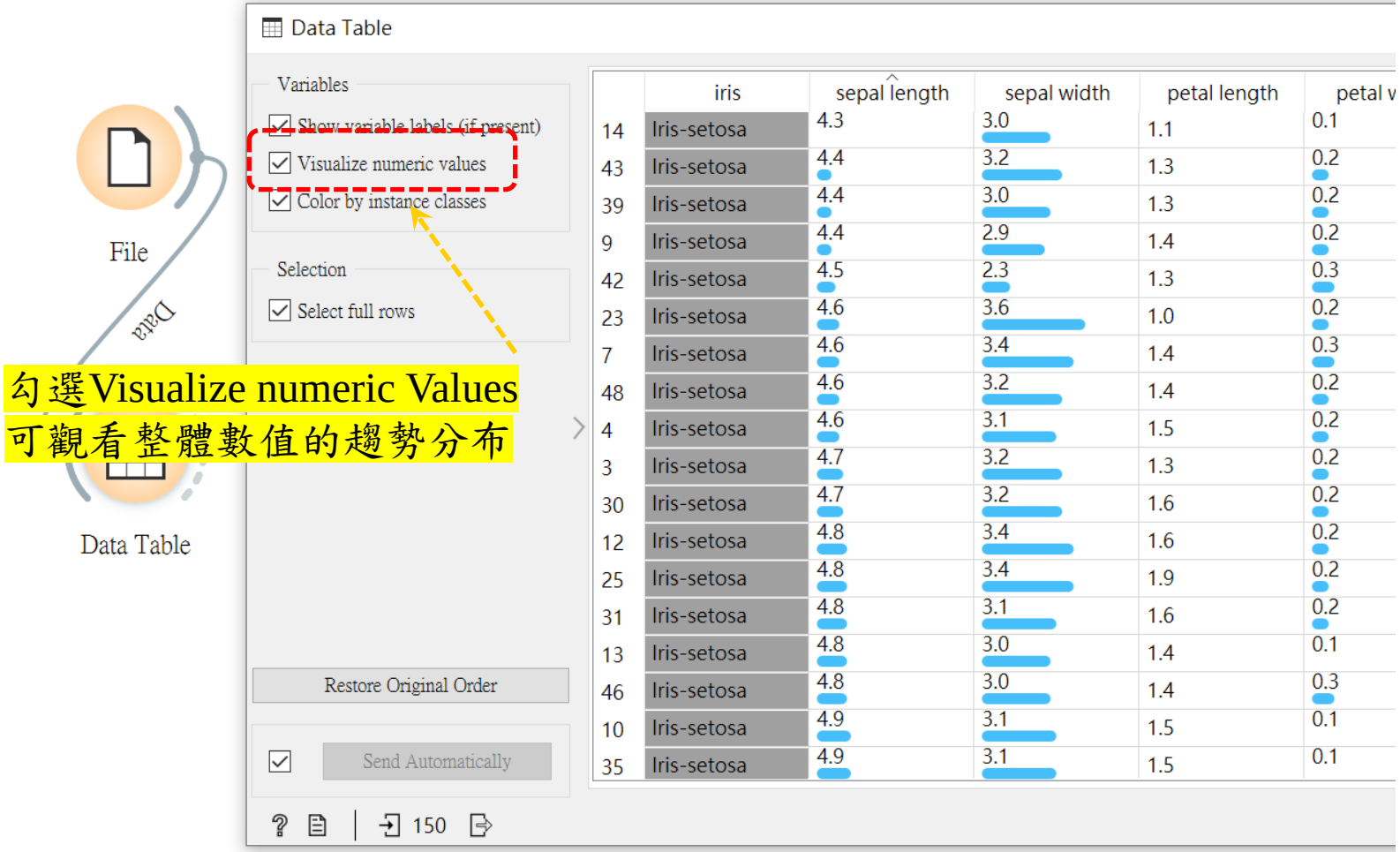
☑ Send Automatically

150

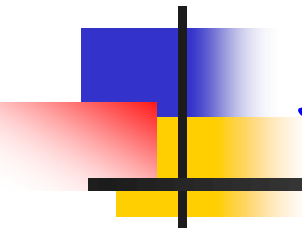
＊所有Orange 3的操作都是基於表格

＊Data Table元件主要的作用是看表格

操作 Data Table 元件



	iris	sepal length	sepal width	petal length	petal v
14	Iris-setosa	4.3	3.0	1.1	0.1
43	Iris-setosa	4.4	3.2	1.3	0.2
39	Iris-setosa	4.4	3.0	1.3	0.2
9	Iris-setosa	4.4	2.9	1.4	0.2
42	Iris-setosa	4.5	2.3	1.3	0.3
23	Iris-setosa	4.6	3.6	1.0	0.2
7	Iris-setosa	4.6	3.4	1.4	0.3
48	Iris-setosa	4.6	3.2	1.4	0.2
4	Iris-setosa	4.6	3.1	1.5	0.2
3	Iris-setosa	4.7	3.2	1.3	0.2
30	Iris-setosa	4.7	3.2	1.6	0.2
12	Iris-setosa	4.8	3.4	1.6	0.2
25	Iris-setosa	4.8	3.4	1.9	0.2
31	Iris-setosa	4.8	3.1	1.6	0.2
13	Iris-setosa	4.8	3.0	1.4	0.1
46	Iris-setosa	4.8	3.0	1.4	0.3
10	Iris-setosa	4.9	3.1	1.5	0.1
35	Iris-setosa	4.9	3.1	1.5	0.1

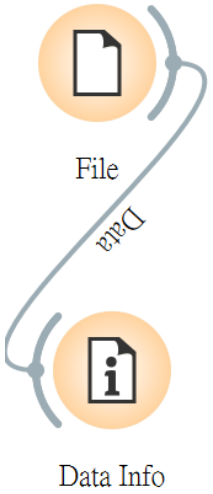


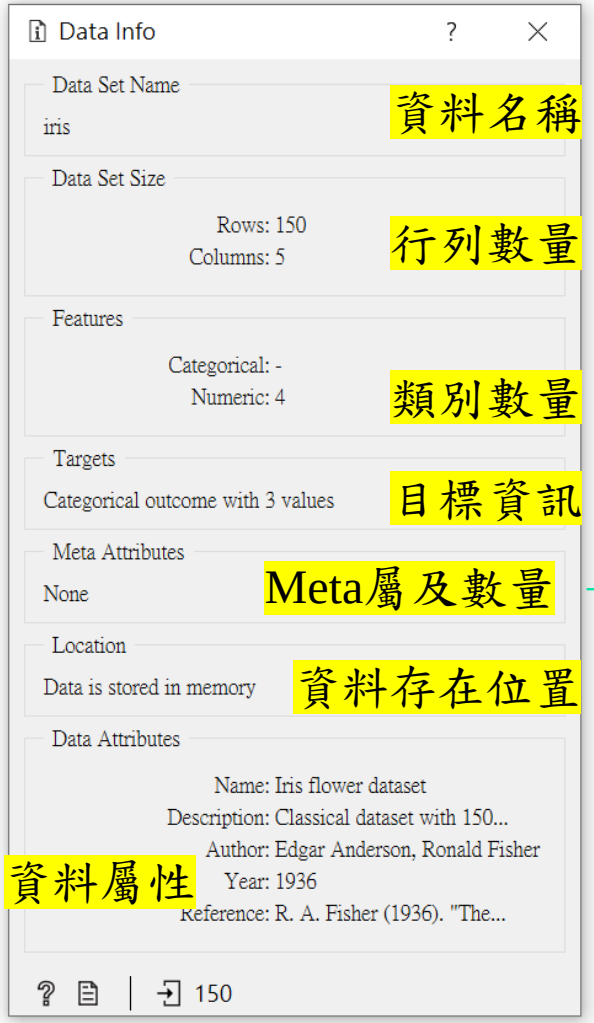
資料表操作：
摘要、選擇行、選擇列

學習目標

- 使用Data Info元件
- 使用 Select Rows 元件
- 使用 Select Columns 元件

Data Info 元件說明

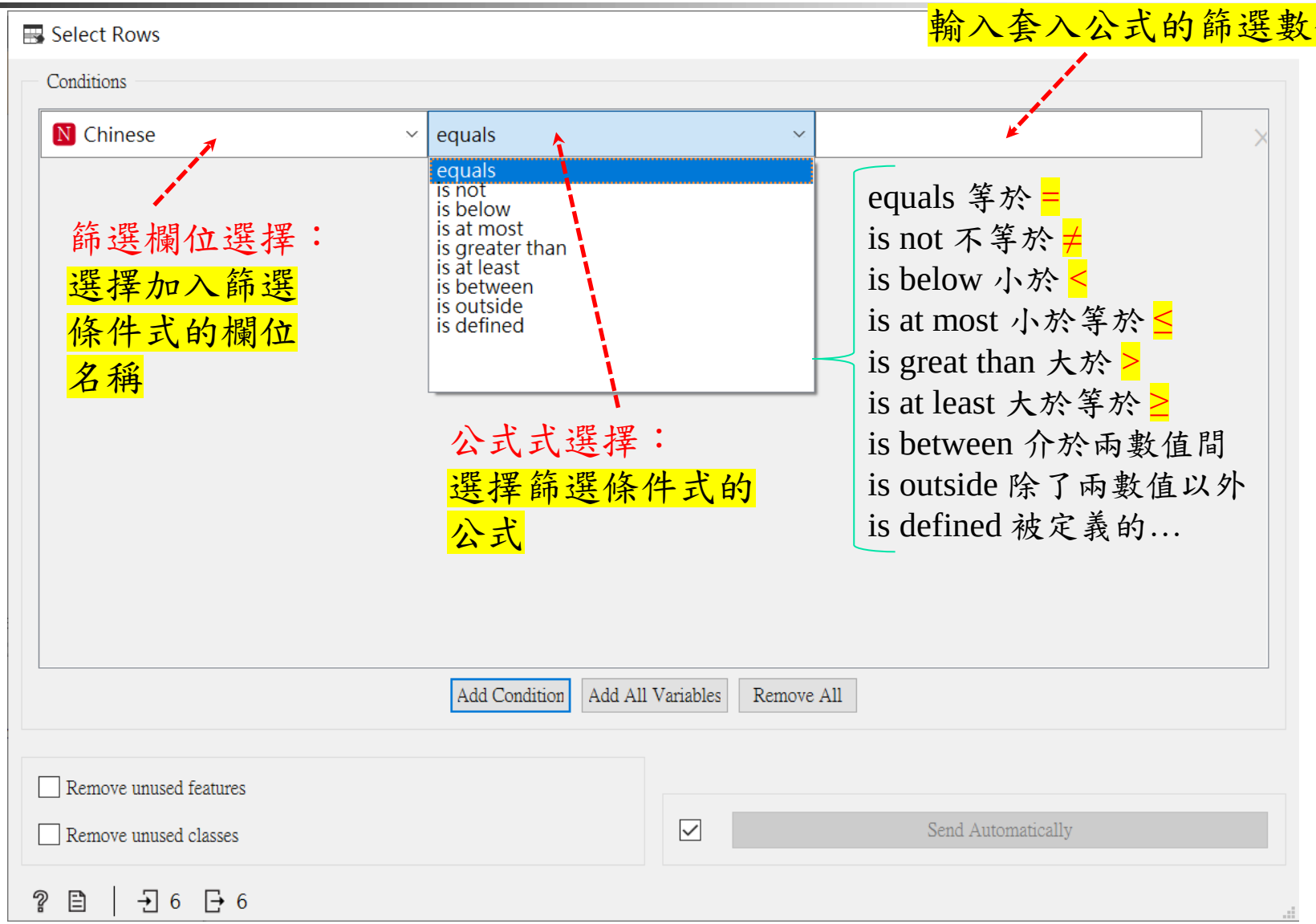




Data Info的用途
是呈現資料狀態

Discrete:離散型態
Numeric:數值型態
Textual:字串型態

Select Rows 元件說明



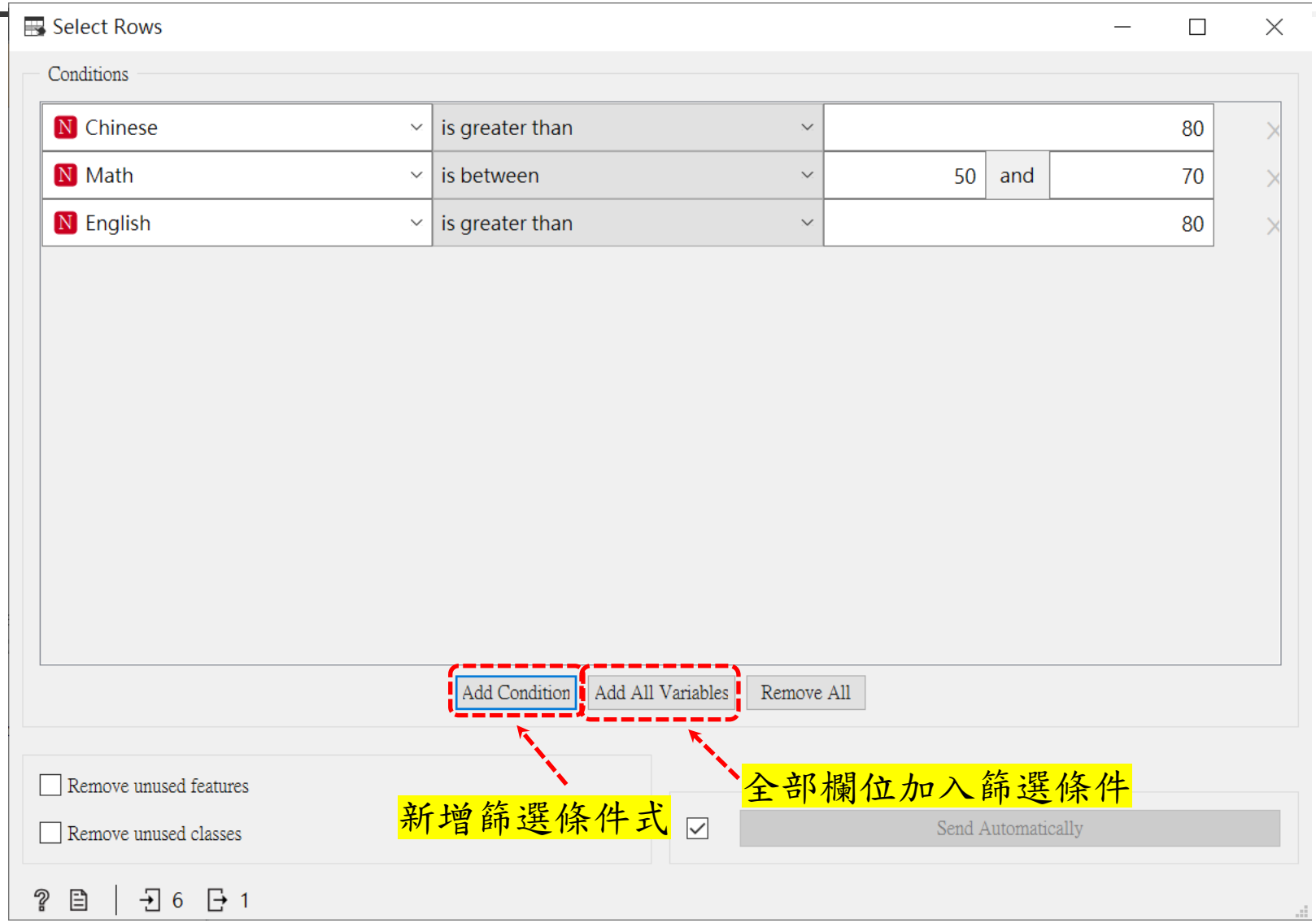
數值輸入：
輸入套入公式的篩選數值

篩選欄位選擇：
選擇加入篩選條件式的欄位名稱

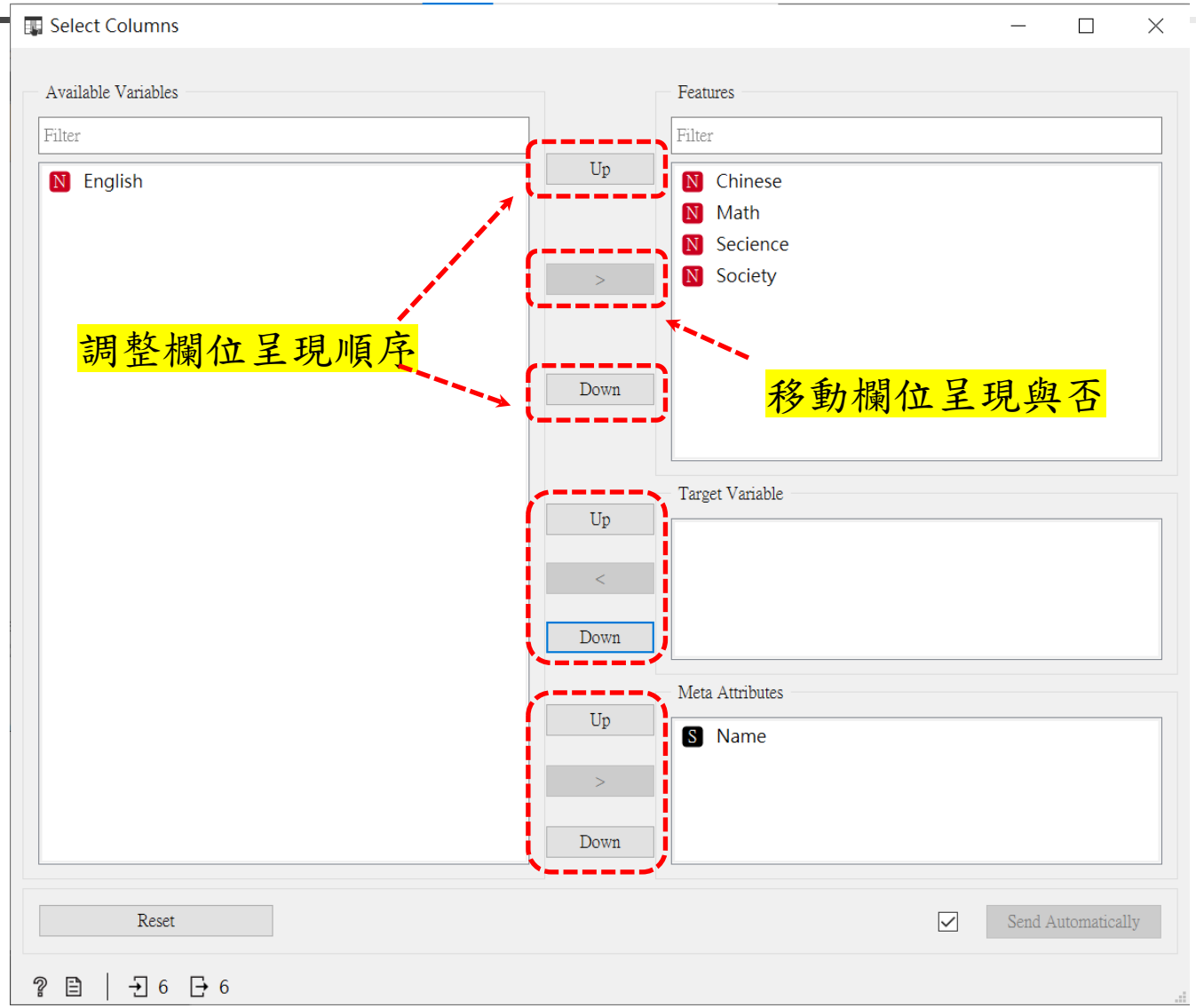
公式式選擇：
選擇篩選條件式的公式

equals 等於 =
is not 不等於 ≠
is below 小於 <
is at most 小於等於 ≤
is great than 大於 >
is at least 大於等於 ≥
is between 介於兩數值間
is outside 除了兩數值以外
is defined 被定義的…

Select Rows 元件說明



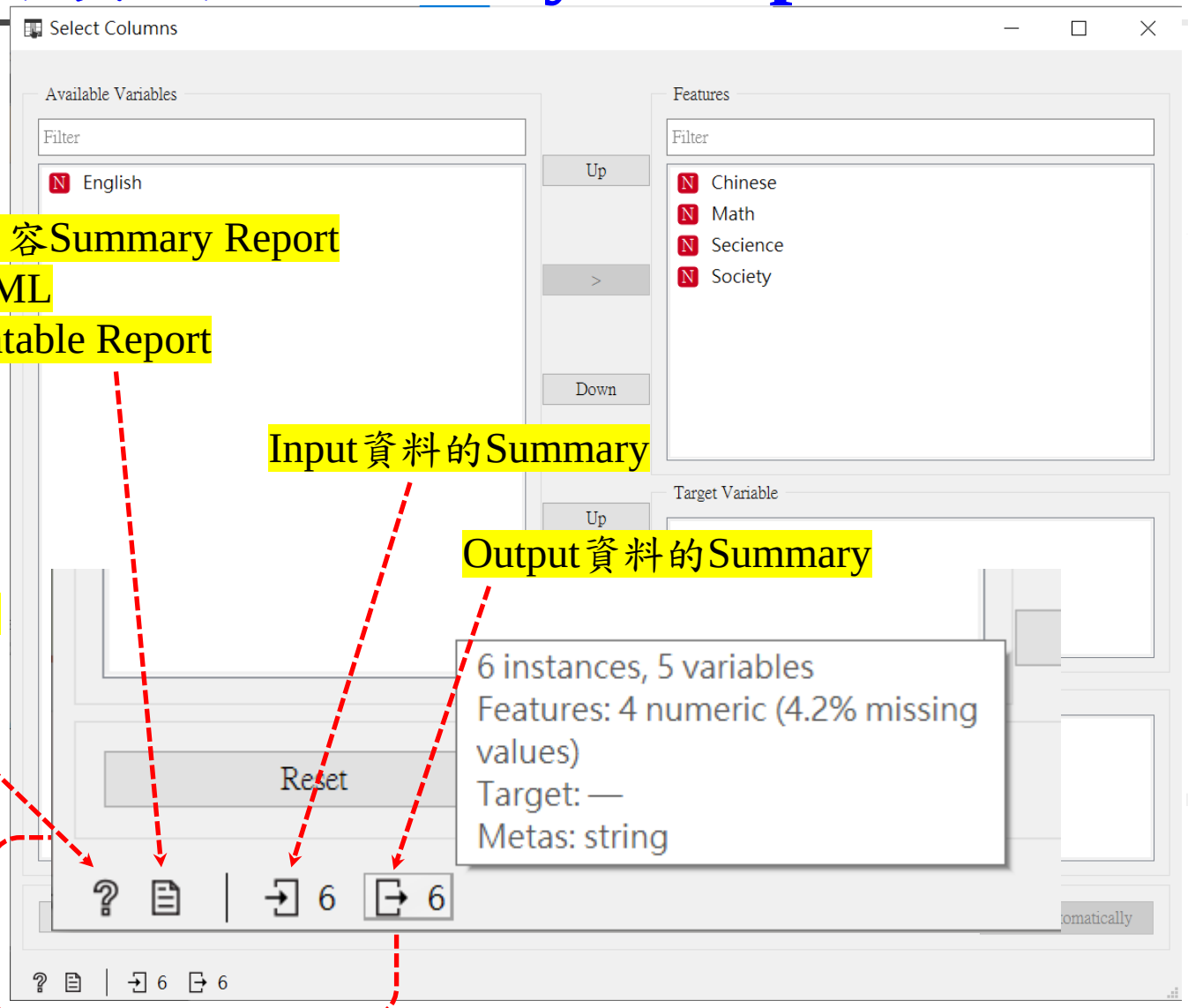
Select Columns 元件說明



Select Columns:

用於控制每個欄位是否是否呈現？呈現的位置？

元件資料Summary與Report

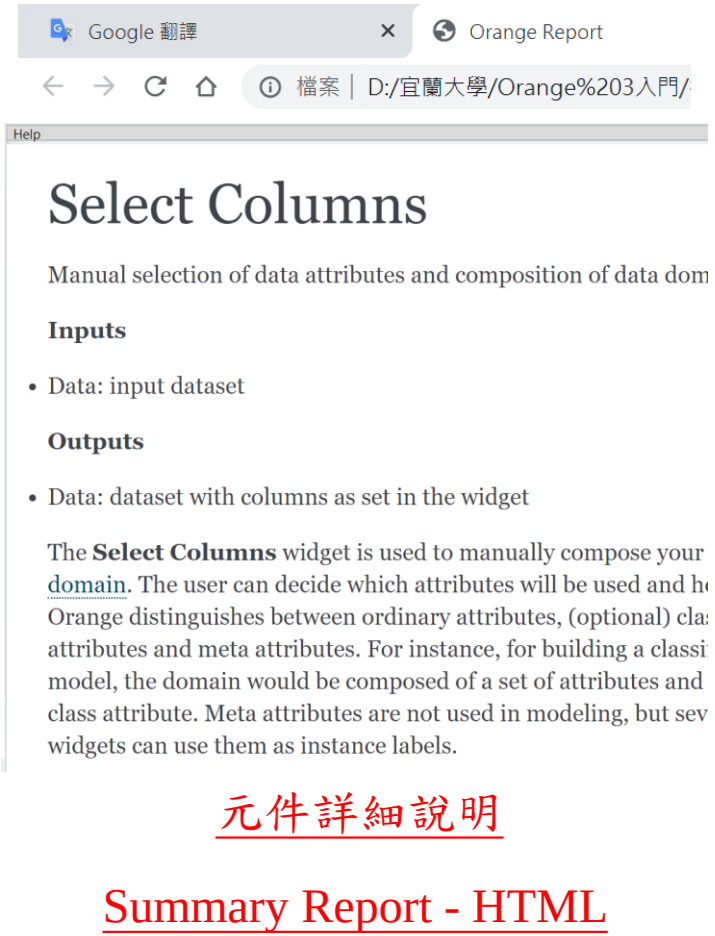


元件內容Summary Report
- HTML
- Printable Report

Input資料的Summary

Output資料的Summary

顯示本元件詳細說明於工作區



元件詳細說明

Summary Report - HTML

實際操作

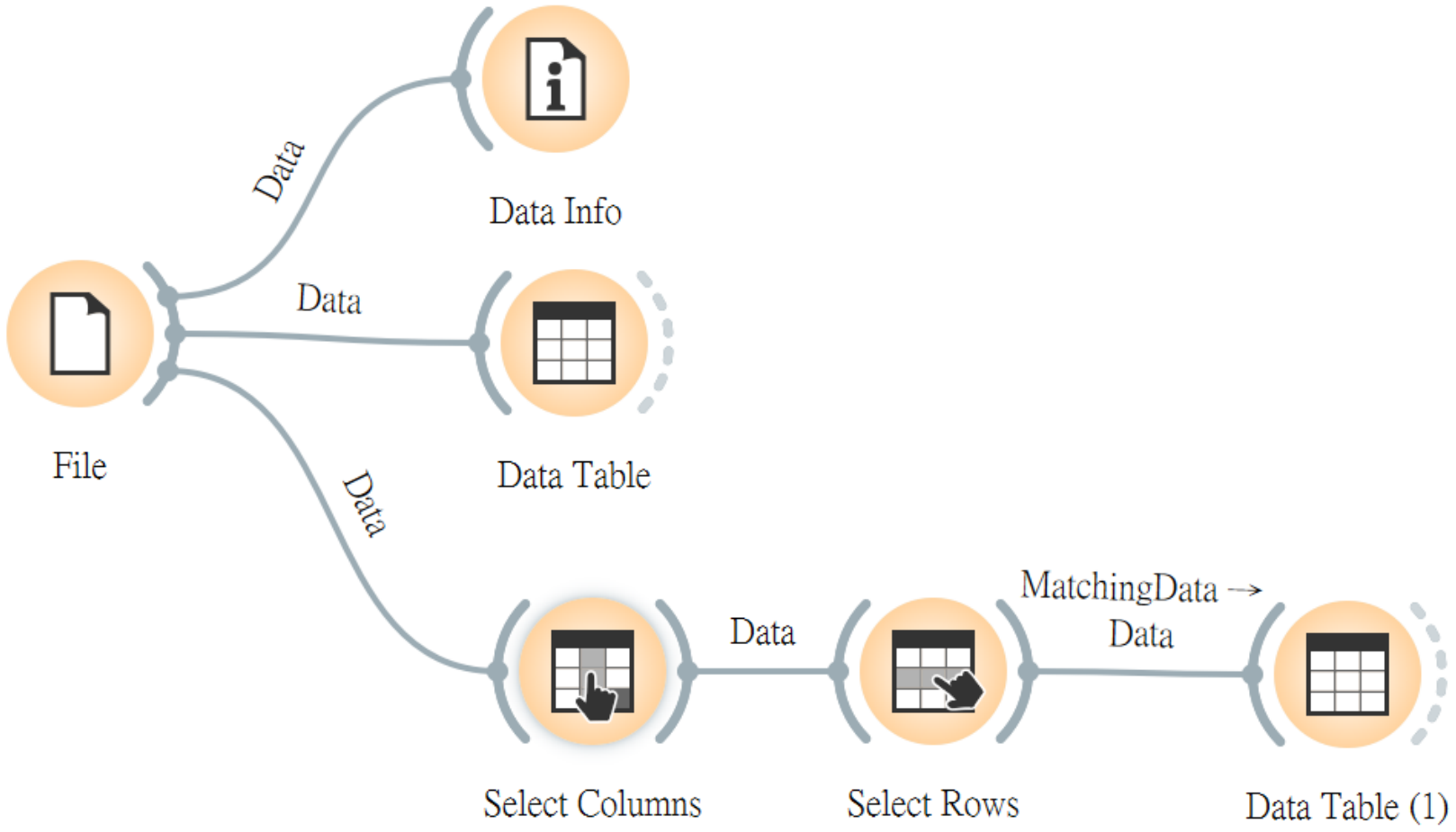
✓ 範例說明

- 小學各科成績檔 Score.CSV
- 包含Chinese, Math, English, Science, Society 五科成績

✓ 使用 File 及 Data Table 元件建立資料流程

1. 建立資料流程圖
2. File元件導入Score.csv
3. 情境練習:篩選出語言成績優秀，數學成績不佳，但數學成績可加強補救，參加數學補救教學的學生。

建立資料流程圖


Data
Data Info
Data
Data Table
File
Data
Select Columns
Data
Select Rows
MatchingData
Data
Data Table (1)

資料表操作：
離散化、連續化

學習目標：

- 理解連續化、離散化的目的
- 使用 Continuize 元件
- 使用 Discretize 元件

學習目標

- 理解連續化、離散化的目的
- 使用 Continuize 元件
- 使用 Discretize 元件

Continuze 連續化

連續化(Continuze)是為了將資料傳送到某些特定的模型當中

ID	Level
01	high
02	high
03	low
04	medium

原始資料

轉換

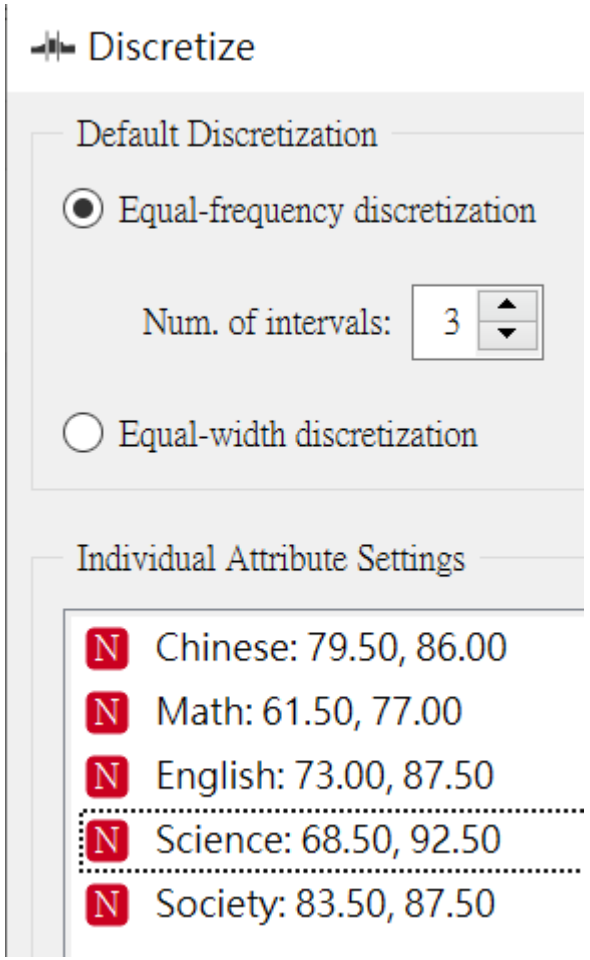
ID	high	medium	low
01	1	0	0
02	10	0	0
03	0	0	1
04	0	1	0

連續化資料資料

Discretize 離散化

- 離散化(Discretize)就是建立分組
- 常用的兩種分組方式
  - 依照分佈百分比分組 (例如分四組: PP25 - PP50 - PP75)
  - 依照固定間距分組：設定分組數後，由Orange 3界定範圍

Discretize – Equal-frequency (分佈百分比)

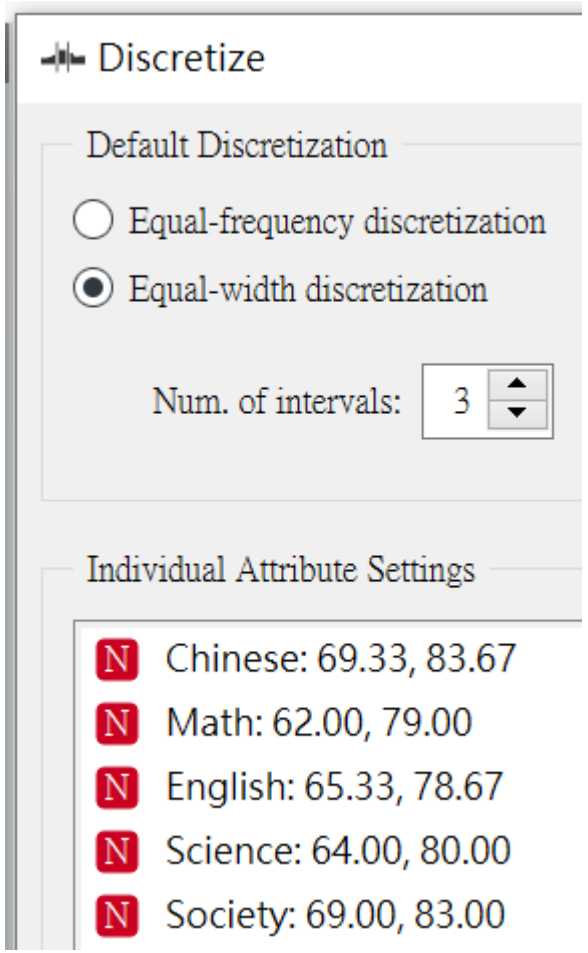


設定：Discretize元件

	Name	Chinese	Math	English	Science	Society
1	Anna	≥ 86	61.5 - 77	≥ 87.5	68.5 - 92.5	83.5 - 87.5
2	Benson	< 79.5	≥ 77	73 - 87.5	68.5 - 92.5	< 83.5
3	Christine	79.5 - 86	< 61.5	< 73	< 68.5	?
4	David	79.5 - 86	≥ 77	73 - 87.5	≥ 92.5	≥ 87.5
5	Fanny	< 79.5	< 61.5	< 73	< 68.5	< 83.5
6	Eason	≥ 86	≥ 77	≥ 87.5	≥ 92.5	≥ 87.5

結果：Data Table元件

Discretize – Equal-width (固定間距)



設定：Discretize元件

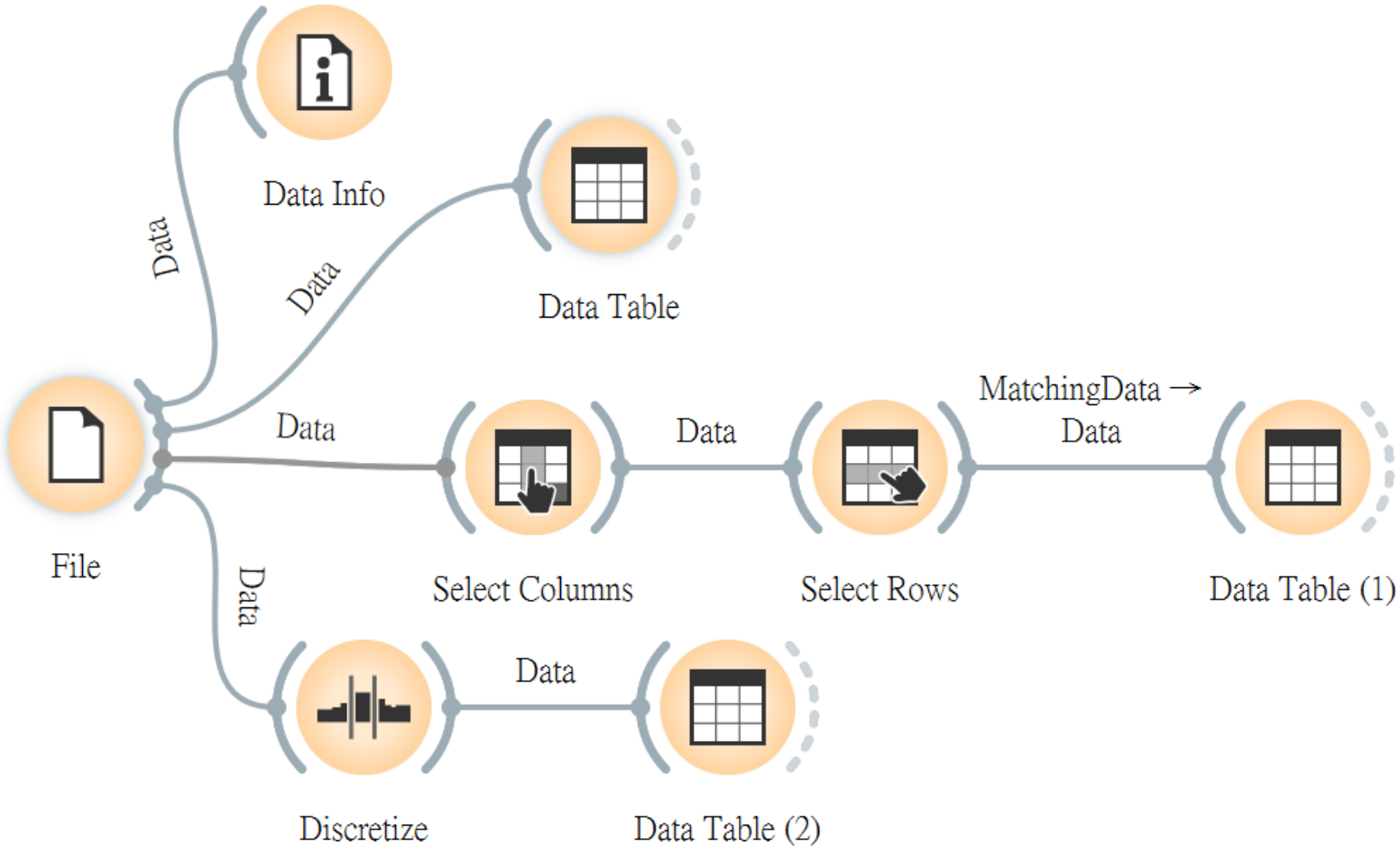
	Name	Chinese	Math	English	Science	Society
1	Anna	≥ 83.67	62 - 79	≥ 78.67	64 - 80	≥ 83
2	Benson	69.33 - 83.67	≥ 79	≥ 78.67	≥ 80	69 - 83
3	Christine	69.33 - 83.67	< 62	65.33 - 78.67	< 64	?
4	David	≥ 83.67	≥ 79	≥ 78.67	≥ 80	≥ 83
5	Fanny	< 69.33	< 62	< 65.33	< 64	< 69
6	Eason	≥ 83.67	≥ 79	≥ 78.67	≥ 80	≥ 83

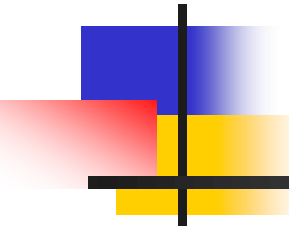
結果：Data Table元件

實際操作

- 依照下一頁建立資料流程圖
- File元件導入Score.csv
- 操作設定Discretize元件
  - 設定不同分組方式，並觀察其結果差異。
  - 設定不同組數，並觀察其結果差異。
  - 搭配Select Columns、Select Rows元件操作，並觀察其結果差異。

建立資料流程圖


Data Info
Data
Data
Data Table
File
Data
Select Columns
Data
Select Rows
MatchingData →
Data
Data Table (1)
Data
Data
Discretize
Data Table (2)



資料表操作：
自訂函數來操作行與列

學習目標

- 使用 Feature Constructor 元件

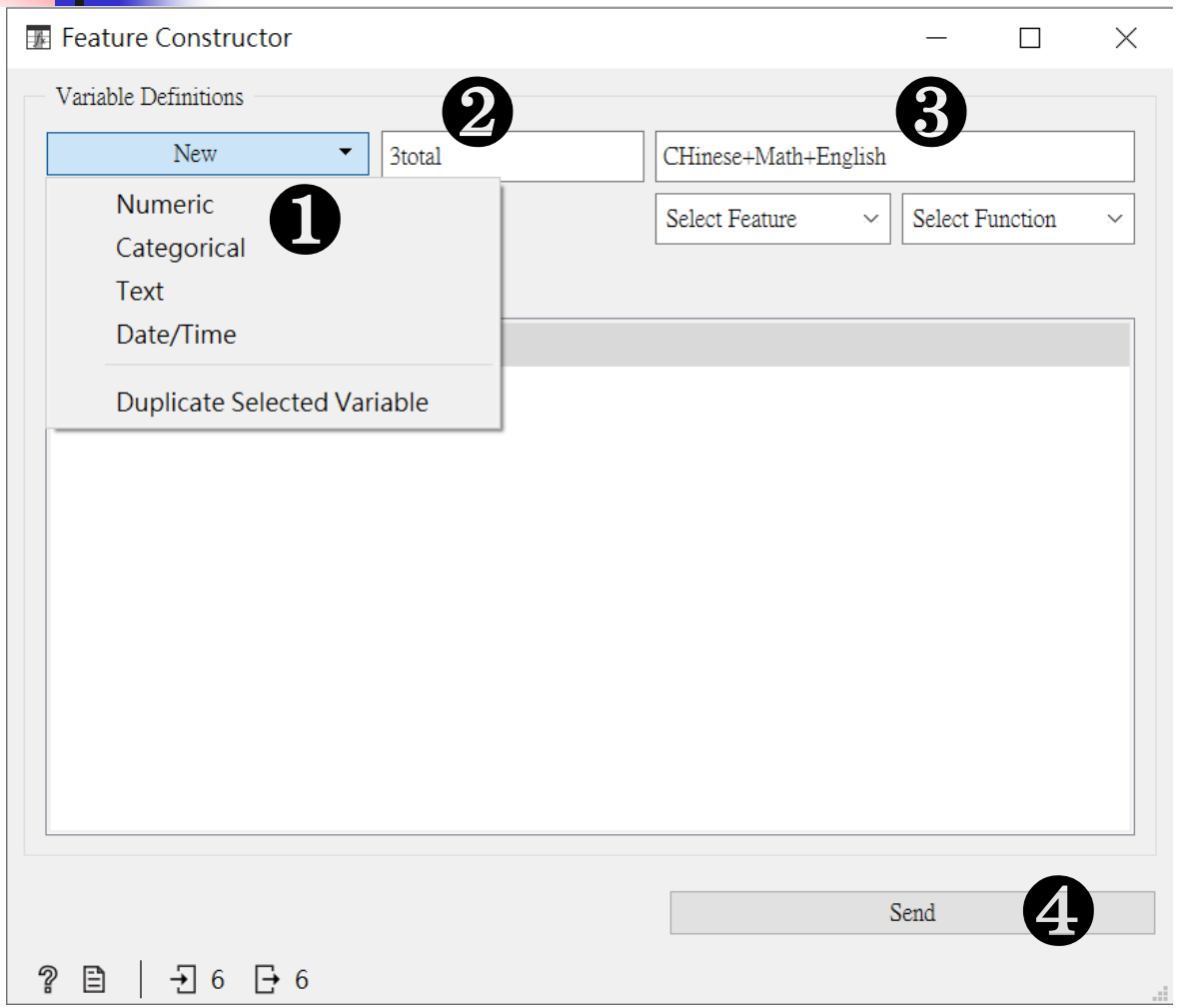
Feature Constructor元件說明

Feature Constructor是類似Excel公式的建構器

- ✓ 以”行”為單位，無法以單一儲存格操作
- ✓ 可以依照給定的欄位與公式建立新的資料值
- ✓ 內建函數：
  - 三角函數
  - 指數、對數 (c、log)
  - 特殊函數 (ex:取正負號的copysign、取最小整數值的ceil)
- ✓ 可以針對欄位進行四則運算
- ✓ 函數輸入格即是Python的單行程式碼輸入視窗，因此可以套用Python的語法 ex: sum(Chinese,Math,English)

  或 使用 Column A + Column B + Column C

Feature Constructor元件操作



❶選擇函數定義類別

❷輸入函式名稱

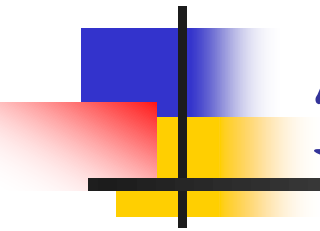
❸輸入或選入函式內容

❹”Send”傳送完成的所有設定內容

實際操作

- 依照下一頁建立資料流程圖
- File元件導入Score.csv
- 操作設定 Feature Constructor 元件
  - 建立新函式，使Data Table顯示增加一欄加總國語、數學、英語三科成績。
  - 以Python語法建立新函式，使Data Table顯示增加一欄加總五科成績，且數學、自然各加權50%。

建立資料流程圖



資料清理：
空資料與離群值

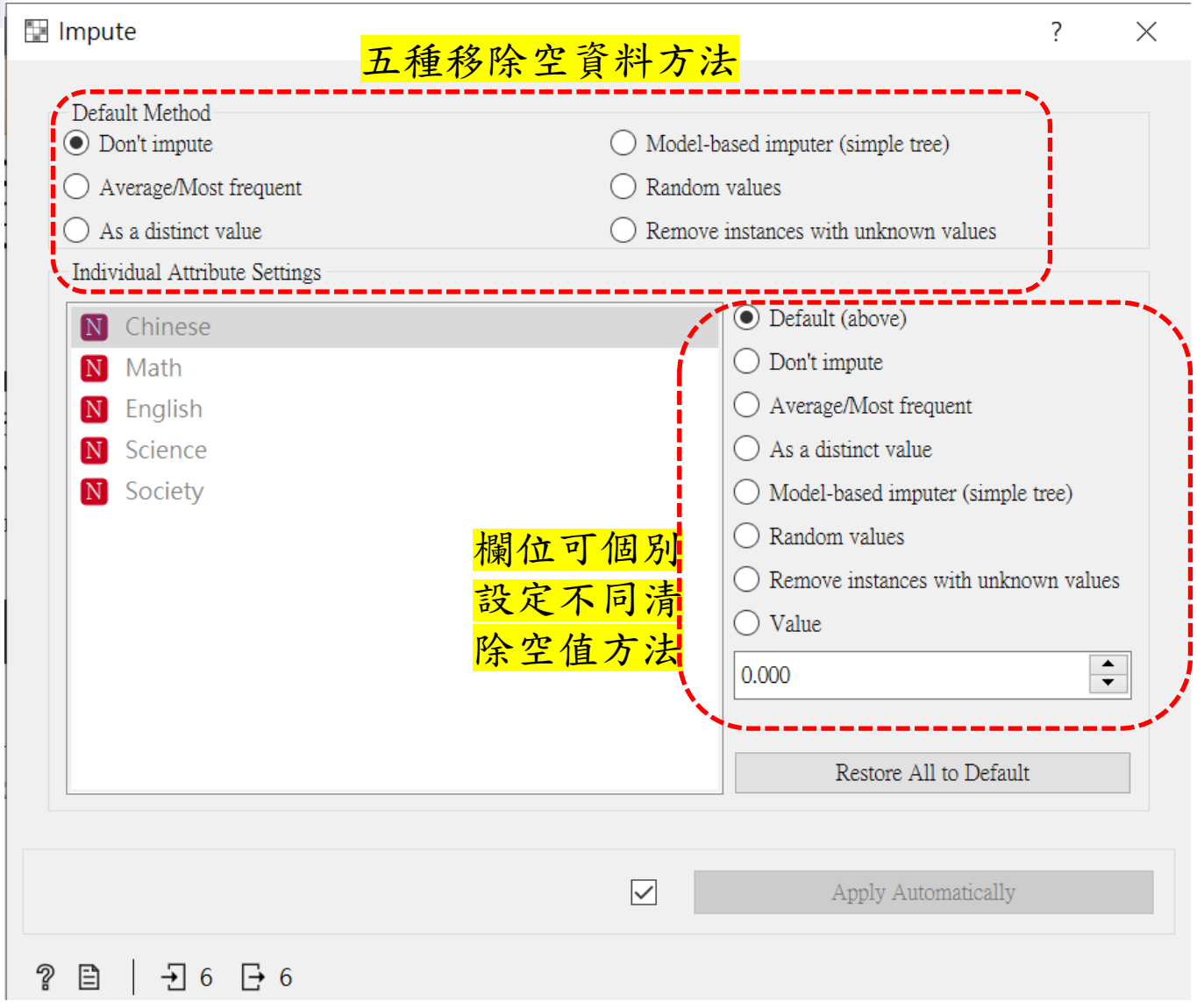
學習目標

- 使用空資料清除元件 Impute
- 瞭解離群值偵測元件 Outlier

Impute 元件說明

- Impute 元件用途在於清除空資料 (空值)
- 提供五種清除空資料方法：
  - 將平均值(Average)或眾數(Most frequent)填入空值
  - 平均值：當該行為連續型資料時
  - 眾數：當該行資料為離散型資料時
  - 給固定值(As a distinct values)
  - 使用 Simple Tree 根據其他列的資料建立模型，從既有的列數值中選擇最接近值來填入 (Model-based imputer)
  - 亂數 (Random value)
  - 移除該列 Remove instances with unknow values)
- 亂數 (Random value)

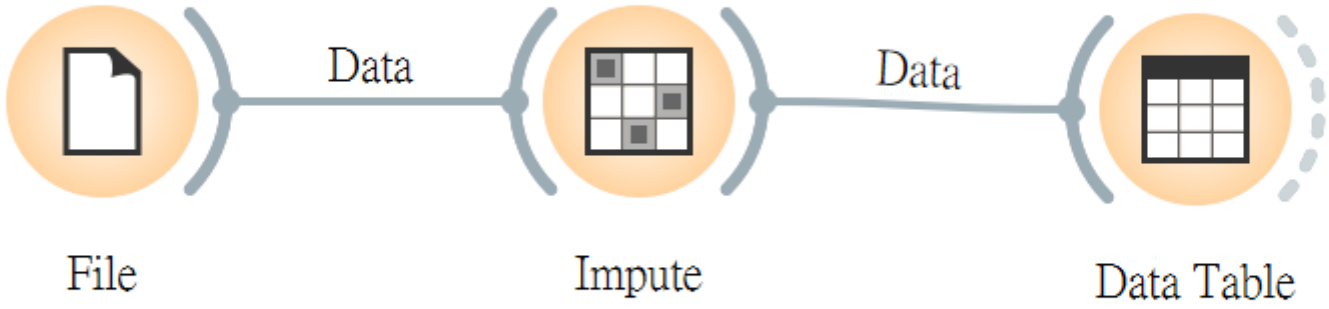
Impute 元件說明


Impute
五種移除空資料方法
Default Method
Don't impute
Average/Most frequent
As a distinct value
Model-based imputer (simple tree)
Random values
Remove instances with unknown values
Individual Attribute Settings
Chinese
Math
English
Science
Society
欄位可個別
設定不同清
除空值方法
Default (above)
Don't impute
Average/Most frequent
As a distinct value
Model-based imputer (simple tree)
Random values
Remove instances with unknown values
Value
0.000
Restore All to Default
Apply Automatically
6
6

實際操作

1. 依照下一頁建立資料流程圖
2. File元件導入Score.csv
3. 使用 Imputer 元件清除空資料
   - 開啟 Imputer 元件
   - 選擇使用五種方法清除空值
   - 使用Data Table觀察結果及五種結果的差異

建立資料流程圖



Outlier 元件說明

- Orange 3中離群值採用分離器區分“離群”及“不離群”
- 離群值採用兩種機器學習算法：
  - 一階支持向量機(One class SVM with non-liner kernel)
  - 協方差估計 (Covariance estimator)

Thank you!!