

第2章 敘述統計(1) — 列表法與圖示法



習題

1. 觀念題

- (a) 量的，間斷 (b) 量的，連續 (c) 質的 (d) 質的
- (a) 比率 (b) 順序 (c) 比率 (d) 名目
- (a) 比例尺度 (e) 名目尺度 (i) 名目尺度
(b) 比例尺度 (f) 順序尺度 (j) 順序尺度
(c) 等距尺度 (g) 比例尺度
(d) 等距尺度 (h) 比例尺度
- 相對次數直方圖中，因每一矩形（直方）的面積代表各組的相對次數，故縱座標應為相對次數／組距。
- 其不同點如下：
 - 直方圖的橫軸代表組界，其矩形的寬度表示組距的大小。長條圖則無組距與組界的觀念，其矩形寬度亦不具任何意義。
 - 直方圖的縱軸可以次數，相對次數與累積次數表示。長條圖則只能表示次數與相對次數，累積次數並無意義。
 - 就外觀而言，直方圖之每一矩形（直方）皆併鄰排列，而長條圖之每一矩形（長條）之間可存在間隙。又直方圖與長條圖，均可橫向或縱向排列，惟後者有橫條圖與縱條圖之分。

6. 請參閱第 2.2 節。
7. 比率尺度具有絕對的原點，可做加減乘除的運算，兩資料數值間的比值有意義，因此可獲較豐富的資訊。

2. 計算與應用題

1. 血型資料之次數分配表與相對次數：

血型	劃 記	次數	相對次數
O		16	0.4
A		18	0.45
B		4	0.1
AB		2	0.05
總計		40	1.00

2. (a) 5 個變數：公司名稱、營業額、排名、利潤、產業編號
 (b) 質的資料：公司名稱、排名、產業編號
 量的資料：營業額、利潤
 (c) 衡量尺度：公司名稱
 產業編號：名目尺度
 營業額、利潤：比率尺度
 排名：順序尺度
3. (a) $(265 - 82)/5 = 36.6$
 (b) 約 40 為最適。

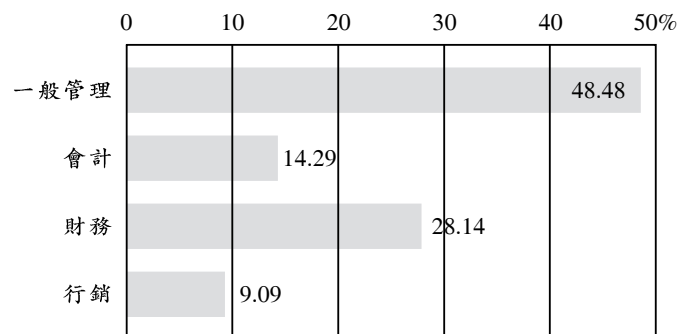
(c)

組界	次數	累積次數
\$ 80 – 120	8	8
\$121 – 160	19	27
\$161 – 200	10	37
\$201 – 240	6	43
\$241 – 280	1	44
總計	44	

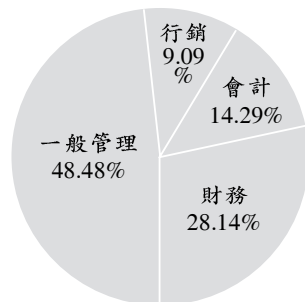
4. (a) 新生課程次數分配與相對次數：

主修課程	人數 f_i	相對次數	
		f_i/n	$f_i/n \times 100\%$
一般管理	112	0.4848	48.48
會計	33	0.1429	14.29
財務	65	0.2814	28.14
行銷	21	0.0909	9.09
總計	231	1.0000	100.00

(b)



(c) 新生主修課程：



$$0.4848 \times 360^\circ = 175^\circ$$

$$0.1429 \times 360^\circ = 51^\circ$$

$$0.2814 \times 360^\circ = 101^\circ$$

$$0.0909 \times 360^\circ = 33^\circ$$

5. Step.1 排列：

2, 3, 3, 5, 8, 8, 10, 10, 10, 10, 10, 12, 14, 15, 15, 15, 15, 15, 15, 15, 16, 16, 16, 16, 16, 20, 20, 20, 20, 20, 20, 20, 20, 22, 22, 22, 22, 23, 23, 24, 25, 25, 25, 25, 25, 25, 25, 25, 26, 35

Step.2 求全距：

$$R = 35 - 2 = 33$$

Step.3 決定組數與組距：

$$\text{組數} = 1 + 3.3 \log 49 = 6.58$$

取組數 = 6 (5 或 7 亦可)

$$\text{組距} = \frac{33}{6} = 5.5$$

取組距 = 6 (百萬元) \Rightarrow 需大於 5.5

Step.4 定組限

最小值 = 2 \Rightarrow 第一組之下限需小於 2

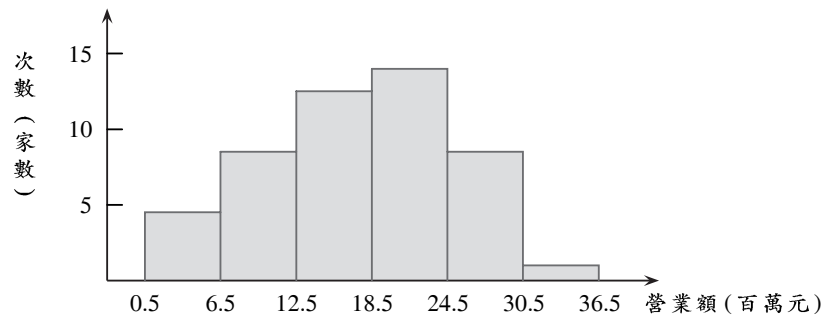
若取第一組之下限為 1, 由 1 起每 6 (百萬元) 為一組共：

1—6, 7—12, 13—18, 19—24, 25—30, 31—36。6 組

組 限	組 界	組中點	組次數	相對次數	以下累積次數	以上累積次數
1- 6	0.5-6.5	3.5	4	0.0816	4	49
7- 12	6.5-12.5	9.5	8	0.1633	12	45
13- 18	12.5-18.5	15.5	13	0.2653	25	37
19- 24	18.5-24.5	21.5	15	0.3061	40	24
25- 30	24.5-30.5	27.5	8	0.1633	48	9
31- 36	30.5-36.5	33.5	1	0.0204	49	1
總 計			49	1		

Step.5 計算次數：如上表。

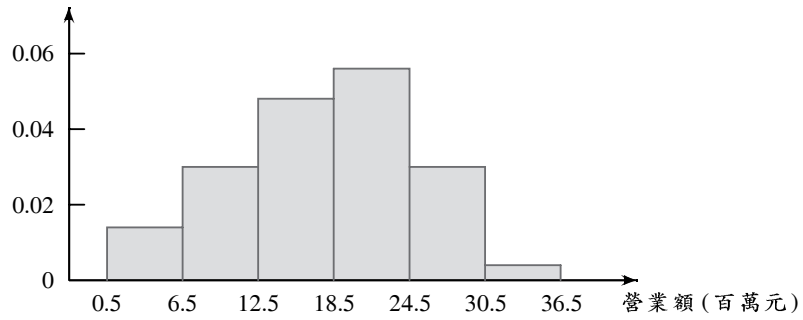
6. 49家貿易公司某年營業額之直方圖為：



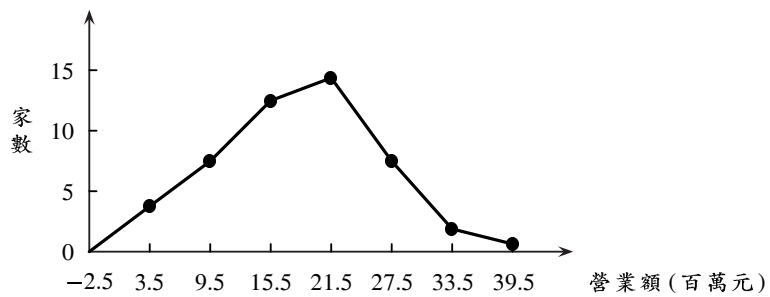
組 限	相對次數	高 度
1- 6	0.0816	0.0136
7- 12	0.1633	0.0272
13- 18	0.2653	0.0442
19- 24	0.3061	0.0510
25- 30	0.1633	0.0272
31- 36	0.0204	0.0034

$$\text{高度} = \frac{\text{相對次數}}{\text{組距}} = \frac{\text{相對次數}}{6}$$

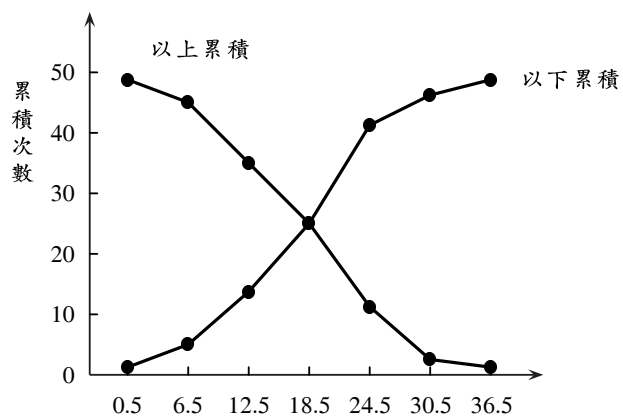
相對次數分配圖為：



多邊形圖為：



累積次數分配圖：



7.

組 限	組 界	組中點	組次數	相對次數	以下累 積次數	以上累 積次數
2.0-2.4	1.95-2.45	2.2	3	0.06	3	50
2.5-2.9	2.45-2.95	2.7	8	0.16	11	47
3.0-3.4	2.95-3.45	3.2	24	0.48	35	39
3.5-3.9	3.45-3.95	3.7	10	0.20	45	15
4.0-4.4	3.95-4.45	4.2	5	0.10	50	5
總 計			50	1.00		

8. Step.1 排列：

1.6, 1.9, 2.2, 2.5, 2.6, 2.6, 2.9, 3.0, 3.0, 3.1,
 3.1, 3.1, 3.1, 3.2, 3.2, 3.2, 3.3, 3.3, 3.3, 3.4,
 3.4, 3.4, 3.5, 3.5, 3.6, 3.7, 3.7, 3.7, 3.8, 3.8,
 3.9, 3.9, 4.1, 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.7, 4.7

Step.2 求全距 (R):

$$R = 4.7 - 1.6 = 3.1$$

Step.3 決定組數或組距：

已知決定取 7 組

$$\therefore \text{組距} = \frac{3.1}{7} = 0.44, \text{取 } 0.5 \text{ 為組距}$$

Step.4 定組限：

最小值 = 1.6

第一組的下限須小於 1.6

若取第一組下限為 1.4, 每 0.5 (年) 為一組, 共分為:

1.4 - 1.8, 1.9 - 2.3, 2.4 - 2.8, 2.9 - 3.3, 3.4 - 3.8,
 3.9 - 4.3, 4.4 - 4.8。7 組

Step.5 歸類與劃記：見下表

Step.6 計算次數

次數分配表如下：

組 限	組 界	組中點	劃 記	組次數	相對次數	以下累 積次數	以上累 積次數
1.4-1.8	1.35-1.85	1.6		1	0.025	1	40
1.9-2.3	1.85-2.35	2.1		2	0.050	3	39
2.4-2.8	2.35-2.85	2.6		3	0.075	6	37
2.9-3.3	2.85-3.35	3.1		13	0.325	19	34
3.4-3.8	3.35-3.85	3.6		11	0.275	30	21
3.9-4.3	3.85-4.35	4.1		6	0.150	36	10
4.4-4.8	4.35-4.85			4	0.100	40	4
總 計				40	1.000		

9. (a) Step.1 排列：

5 5.75 6.875 7.375 7.500 7.875 7.875 8.625 9.75
 10.125 10.375 10.375 10.750 11.000 11.125 12.625 12.750 14.750
 16.250 16.375 16.625 17.125 17.25 17.625 19.75 19.75 20
 20.25 22.25 24.625 24.75 28 34.75 35.125 41.75 42
 44 48 57 63.875

Step.2 求全距 (R)：

$$R = 63.875 - 5 = 58.875$$

Step.3 決定組數或組距

$$k = 1 + 3.3 \log 40 = 6.29 \Rightarrow \text{組數取 } 6$$

$$d = \frac{\text{全距}}{\text{組數}} = \frac{58.875}{6} = 9.8125 \Rightarrow \text{組距} = 10$$

Step.4 定組限：

∵ 最小值 = 5，且資料之最小單位至小數點以下 3 位，
取第一組之下限為：4,000

以 4,000 開始，每 10,000（美元）為一組，共分為：

4-13.999，14-23.999，24-33.999，34-43.999，44-53.999
54-63.999。

Step.5 歸類與劃記。

Step.6 計算次數：

組 限	組 界	組中點	劃 記	組次數	相對次數	高 度
4–13.999	3.9995–13.9995	8.9995		17	0.425	0.425
14–23.999	13.9995–23.9995	18.9995		12	0.3	0.03
24–33.999	23.9995–33.9995	28.9995		3	0.075	0.0075
34–43.999	33.9995–43.9995	38.9995		4	0.1	0.01
44–53.999	43.9995–53.9995	48.9995		2	0.05	0.005
54–63.999	53.9995–63.9995	58.9995		2	0.05	0.005
總 計				40	1.000	

(b)

組 限	組次數	以下累積 積次數	以上累積 積次數	以下累積 相對次數
4–13.999	17	17	40	0.425
14–23.999	12	29	23	0.725
24–33.999	3	32	11	0.800
34–43.999	4	36	8	0.900
44–53.999	2	38	4	0.950
54–63.999	2	40	2	1.000

10. (a) Step.1 排列：

36.07 36.85 37.29 38.42 38.75 39.12 39.95 40.15 41.13
 41.26 42.89 44.32 44.35 45.68 45.97 46.01 48.25 49.32
 51.50 55.80 57.29 58.95 60.29 61.74 62.12 63.55 63.91
 64.10 67.25 67.29

Step.2 全距 (R)：

$$R = 67.29 - 36.07 = 31.22$$

Step.3 決定組數，組距

$$\text{組數} = 6$$

$$d = \frac{\text{全距}}{\text{組數}} = \frac{31.22}{6} = 5.203$$

取組距為：6

Step.4 定組限：

已知最小一組由 36.05 開始，分為 6 組：

36.05–42.04，42.050–48.04，48.05–54.04，54.05–60.04

60.05–66.04，66.05–72.04。

Step.5 計算次數：

組 限	組 界	組中點	組次數	相對次數	高 度
36.05–42.04	36.045–42.045	39.045	10	0.3333	0.0556
42.05–48.04	42.045–48.045	45.045	6	0.2	0.0333
48.05–54.04	48.045–54.045	51.045	3	0.1	0.0167
54.05–60.04	54.045–60.045	57.045	3	0.1	0.0167
60.05–66.04	60.045–66.045	63.045	6	0.2	0.0333
66.05–72.04	66.045–72.045	69.045	2	0.0667	0.0111
總 計			30	1.0	

(b) 累積次數分配表為：

組 限	組 界	組中點	組次數	以下累 積次數	以上累 積次數
			10	10	30
			6	16	20
(同 上)	3	19	14
			3	22	11
			6	28	8
			2	30	2
總 計			30		