CH 5 數碼、文數字碼、錯誤偵測與更正碼

- A. BCD 碼 4bit 表示 0~9, 1010 之後不使用(6 個)
- B. BCD 碼變形(Excess 3 code) BCD+ 3:0010~1100(0000~0010 & 1101~1111: 6 個不用)
- C. 8、4、-2、-1 碼 4bit
- D. Gray Code 格雷碼 最右邊補 0,做 XOR
- E. ASCII 1 parity check bit + 7 bits 表英文數字 = 8 bits; 數字(48) < 大寫字母(65) < 小寫字母(97)
- F. Extended BCDIC(EBCDIC) 8 bits;小寫 < 大寫 < 數字
- G. Unicode 2 bytes (16bits);前 128 與 ACSII 相同
- H. Big5 code
- I. Parity Check 只值測錯誤; even parity: 偶數個 1; odd parity: 奇數個 1; 將各 bit XOR 即可
- J. CRC 只偵測錯誤; <math>M(x) % G(x) = check sum; 送 $\rightarrow M(x)$ (XOR) checksum; 收 \rightarrow 除G(x) = 0(無問題),反之
- K. Hamming Code 1 個 bit 出錯可知道, 2 個無法;出現在 2 的次方位置
- L. Hamming Distance min{ 一組漢明距離}; n 個 error, H.D 需 ≥ n+1(偵 測); n 個 error, H.D 需 ≥ 2n+1(更正)

1. 數碼

- BCD 碼

(10)₁₀ ~ (15)₁₀ ⇒ (010, [011, 1100, 1101, 1110, 1111) 13: 下3:1 可3個非 BCO3属?

Decimal	BCD Code	Decimal	BCD Code
0	0000	5	0101
1	0001	6	0110
2	0010	7	0111
3	0101	8	1000
4	0100	9	1001

- 加三碼(Excess - 3)code

O Def: 以4個bits表示+強制中之0~9位數值.

(10)₁₀ ~ (15)₁₀ ⇒ (010, (011, 1100, 1101, 1110, 1111) 13·11: 下3·11 可移倒非 BCO3属?

- 8、4、-2、-1碼

() bef: 也是BCD福的变形之一. 用4 bits表0~9位拟值.

(=)	+ 逃制	8	4	-2	-1_	
	0	0	0	0	0	
	. 1	0	1			4*1+ (-2)*1+(-1)*1
	2	0			0	
	. 3	0	1	0		
	. 4	0	1	0	0	
	. 5		0	(1	
	6	1	0		0	
	. 9	l	0	0		* a a
	. 8	1	0	0	0	
	. 9	1		1		

(3)
$$(157)_{10} \rightarrow (011110111001)_{g.4.-2.7}$$

 $(111101011010)_{g.4.-2.7} \rightarrow (936)_{10}$

- Gray code 格雷碼

- o 用於通訊 r專輸. 通常非用於數值計算方面。
- (声+ 進制 → Gray Code

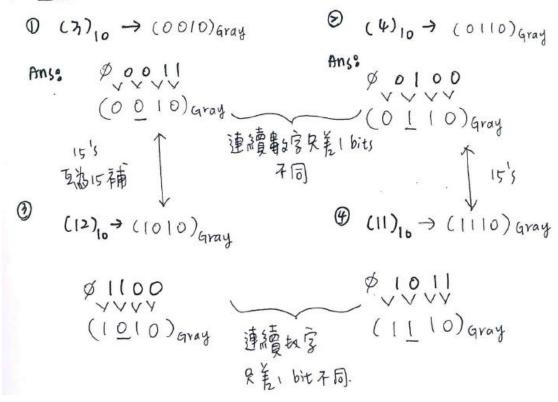
Steps: ① +链制→=進制 (bn bn-1 ... b1 b0)2

② 最左辺補 1個 "ø" Note: 田 互斥或 (exclusive -or) 相同為必相異為 1

=1

例: + 進制→ Gray Code

(2) 4 bits



2. 文數字碼

- ASCII Code
 - ➡ 1 parity check bit + 7 bits 表英文數字 = 8 bits = 1 Byte
 - (-) 全治: American Standard Code for Information Interchange
 - (=) 理論以用介分的的表示英文字母(大.小窩) 及特多年符号(e.g. l), <, >, =, ...) 及數字(《~9) 7旦實際之電腦內部储存是多加一分同位位元

Parity Check Bit · 是8 bits = 1 byte

基準值(小 → 大):

- (1) 0 → 48 (10 進位)
- (2) A → 65 (10 進位)
- (3) a → 97 (10 進位)
- ➡ 數字(48) < 大寫字母(65) < 小寫字母(97)
- EBCDIC code

- (一) 為IBM大型主机採用
- (=) 8 bits 代表- ケ文拟字
- (三) 編稿序: 小安〈大安〈牧学、

- Unicode(Universal Code)萬國碼

- (-) 解決多國語多轉換
- (=) 用 ~ bytes (16 bits) 來表永宙介文拟宮. 其中前1~8 了宮元. 跟 ASCII 宮元-樣.

- 中文内碼(Big – 5 code)

(·) 使用 2 bytes 表達 - 5 中文字 Note: 外碼 → 輔入法 e.g. 注音. 詹镇. 储存在電腦內部 = 內碼

3. 錯誤碼偵測

- Parity check(bit 是 1 個數)
 - (1) **偶同位元(Even parity)**:如果一組給定資料位中 1 的個數是奇數, 補一個 bit 為 1,使得總的 1 的個數是偶數
 - (2) **奇同位元(Odd parity)**:如果給定一組資料位中 1 的個數是奇數, 補一個 bit 為 0,使得總的 1 的個數是奇數

- (*) Def: 分2種[①陽同位 Even Parity ②奇同位 Odd Parity
 - (1) Even Parity:
 Bit T直為"1" is ケ牧炒須是7馬數才算正確,否則有詩。
 - (>) odd Parity:
 Bit值温"1" 15分拟 16須是奇數才算正確.
- (3) 12: 東下到 Even Parity Check Bit信息?
 (1) 011 0011 ② Ans: ダ (3) 1 (11100 ③ Ans: 1

 (3) 2: 下列何看非 Even Parity?
 (A) 11111111 (B) 10[010[0 (c) 0110[110 (p) [0]011]] Ans: (c)
 - D 只能侦测 鲜蒜 . T旦 专法 更正金苔 誤.
 - ③ 製作簡单
 - ③ 應用於 e.g. ASCII為. RAM内容check, RAID, etc.
- ◆④ 若有7器拟分 Bits 同時出錯、則会被言員制為正確、安法7負測出錯誤
 - ⑤ ① 互斥或是偶同位位元之產生器

⇒ 只要将言和息之各個 Bit 拿來作 ① 即可得出 Even Parity Check Bit 值

13j: 1 0 1 00 1 0 2 Even Parity Bit Th=? 0

Ans: 10 0 11 0 0 1 0

- CRC 循環冗餘校驗(Cyclic redundancy check)

 \Rightarrow 送出減完 chekcsum 的 m(x), 再用 g(x)除

- (F) 只能慎测錯該, T旦製法更正錯誤.
- (三)應用原理。食氣式定理
 - · 假設 Message 溢 MCX).双方(收.送)共同t品義出-個生成 图权 GCX)
 - · 将 G(X) <u>M(X)</u> 食氣式 = check Sum
 - · 遂方送农 M(火)一食年式 給收方
 - ·收方收到後. 降从日(X)·若餘式物》,則正確,否則有證。
- (三) 基本運作 in crc
 - ◎位元串到 ⇒ 多項式轉換

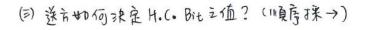
e.g. (0.1101) $\Rightarrow x^5 + x^7 + x^2 + 1$ e.g. $x^4 + x^3 + x + 1$ $\Rightarrow 11011$

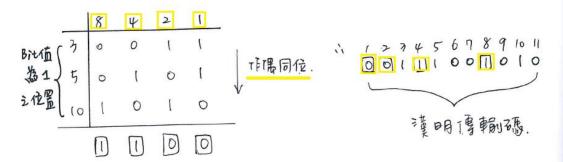
- 多 斌法(運算不借位、相當於是田豆斤或) e.g. ○100
- ③ 珠法時、決定商級的 Bit值.不是比大小決定 1111 而是以如何消去最高位元(使用田) 來決定的。

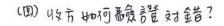
4. 錯誤碼更正

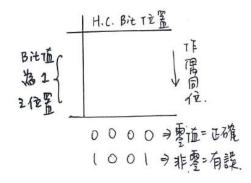
- 漢明碼(Hamming Code)

- (*) 具更正錯誤之能力 若只有 (個 Bit 出售. 則可以指出哪个位置有鲜. 数可以予以更正。
- (三) Hamming Code Bit (H. C. Bit) 定要出現在 2 的 暴 次 方 的 位置 (即 1.2.4.8.16) 例 : 訊息= 1 100010

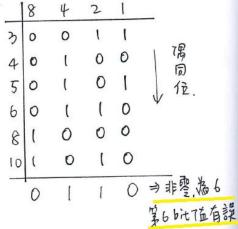












漢明距離 Hamming Distance

凹: 两個數碼之H.D. = 两個奴張三不同 Bit值之個數.

◎一組數碼之什、0.

Dust: min. f. 两两数쩂之H.D.}取最小值.

□ 1. 若要頂測 n.個 errors , 則-組級碼 z.H.D. 領 フ n.+1 記 2. 若要更正 n.個 evrors 、 マ 2 n.+1

何1: D 芳季頂側 25 errors 則一組拟稿 2H.O.至4 辜 > 3 (2+1=3)

③ 若一組拟碼之H.D. = 7. 則最多可復測 b個 envors.

1

更正 3個 errors.

仍2:一組拟癌如下: (1) 产此组拟高至4.0、 至

- (a) 最初車正?丁errors 3=2n+1 ·· N=1 B= 0101001 (3) 若收方4分別の101011 見り比のde で表? 公每B头卷1分B比不同·八可修正成<u>B</u>*