

BÁO CÁO ĐỒ ÁN DATALINK – NHÓM 13

Danh sách nhóm:

STT	MSSV	Họ và tên
1	19120206	Bùi Thanh Duy
2	19120217	Trần Mỹ Hân
3	19120237	Nguyễn Thành Hưng
4	19120267	Hoàng Được Lam
5	19120422	Nguyễn Huy Tùng

MỤC LỤC

1) Parity 1 chiều:.....	2
a) Bài toán thuận:	2
b) Bài toán ngược:	2
2) Parity 2 chiều:.....	3
a) Bài toán thuận:	3
b) Bài toán ngược:	3
3) CheckSum.....	5
a) Bài toán thuận:	5
b) Bài toán ngược:	5
4) HAMMING CODE KIỂU 1	6
a) Bài toán thuận	6
b) Bài toán nghịch	7
5) HAMMING CODE KIỂU 2	8
a) Bài toán thuận:	8
b) Bài toán ngược:	9

1) Parity 1 chiều:

a) Bài toán thuận:

Dữ liệu cần gửi: 100111000110

- Chiều dài của dữ liệu cần gửi đi là 12 bits.
=> Dữ liệu gửi đi sẽ có 13 bits.
- Có 6 bit 1 trong dữ liệu trên.
- Thêm 1 bit parity vào dữ liệu cần gửi đi:

+ Mô hình chẵn (Even parity):

Số bit 1 trong 13 bits là một số chẵn.

Vì đã có 6 bit 1 trong dữ liệu cần gửi nên bit được thêm vào phải là bit 0.

=> Dữ liệu gửi đi: 1001110001100

+ Mô hình lẻ (Odd parity):

Số bit 1 trong 13 bits là một số lẻ.

Vì đã có 6 bit 1 trong dữ liệu cần gửi nên bit được thêm vào phải là bit 1.

=> Dữ liệu gửi đi: 1001110001101

b) Bài toán ngược:

Dữ liệu nhận: 01000111001001011

- Dữ liệu nhận được có 17 bits.
- Với mô hình parity chẵn:

+ Nếu số bit 1 trong dữ liệu nhận là số lẻ => Lỗi.

+ Vì trong 17 bits đó, có 8 bit 1 (chẵn) => Không lỗi.

+ Dữ liệu thật (bỏ 1 bit parity ở cuối): 0100011100100101

- Với mô hình parity lẻ :
- + Nếu số bit 1 trong dữ liệu nhận là số chẵn => Lỗi.
- + Vì trong 17 bits đó, có 8 bit 1 (chẵn) => Lỗi.

2) Parity 2 chiều:

a) Bài toán thuận:

- Dùng parity chẵn
- M = 4, N = 5
- Dữ liệu cần gửi: 10101 01110 11010 01011

Biểu diễn dữ liệu thành ma trận 4x5:

```

1 0 1 0 1
0 1 1 1 0
1 1 0 1 0
0 1 0 1 1

```

Tính bit parity cho từng dòng, từng cột, ta được:

1	0	1	0	1	1
0	1	1	1	0	1
1	1	0	1	0	1
0	1	0	1	1	1
0	1	0	1	0	0

->Dữ liệu gửi là: 101011 011101 110101 010111 010100

b) Bài toán ngược:

- Dùng parity chẵn
- M = 4, N = 6
- Dữ liệu nhận: 1111110 0110000 1001011 0101000 0101101

Biểu diễn dữ liệu thành ma trận 5x7:

1 1 1 1 1 1 0

0 1 1 0 0 0 0

1 0 0 1 0 1 1

0 1 0 1 0 0 0

0 1 0 1 1 0 1

Check các bit parity, ta thấy:

1	1	1	1	1	1	0 -> Đúng
0	1	1	0	0	0	0 -> Đúng
1	0	0	1	0	1	1 -> Đúng
0	1	0	1	0	0	0 -> Đúng
0	1	0	1	1	0	1 -> Đúng
↓ Đúng	↓ Đúng	↓ Đúng	↓ Đúng	↓ Đúng	↓ Đúng	

➔ Dữ liệu thật cần gửi: 111111 011000 100101 010100

-Dữ liệu nhận: 1010101 0000010 0101101 1000111 0101101

Biểu diễn dữ liệu dưới dạng ma trận 5x7:

1 0 1 0 1 0 1

0 0 0 0 0 1 0

0 1 0 1 1 0 1

1 0 0 0 1 1 1

0 1 0 1 1 0 1

Check các bit parity, ta thấy:

1	0	1	0	1	0	1 → Đúng
0	0	0	0	0	1	0 → Sai
0	1	0	1	1	0	1 → Đúng
1	0	0	0	1	1	0 → Đúng
0	1	0	1	1	0	1 → Đúng
↓	↓	↓	↓	↓	↓	
Đúng	Đúng	Sai	Đúng	Đúng	Đúng	

→ Sửa bit dòng 2 cột 3 thành 1.

→ Dữ liệu thật cần gửi: 101010 001001 010110 100011

3) CheckSum

a) Bài toán thuận:

Dữ liệu cần gửi: 0101 0011 1010 1011, k=4

- 0101, 0011, 1010, 1011
- 1000, 1010, 1011
- 0011, 1011
- Sum = 1110
- Checksum = 0001

$$\begin{array}{r}
 1000 \\
 1010 \\
 \hline
 10010
 \end{array}
 \rightarrow
 \begin{array}{r}
 0010 \\
 1 \\
 \hline
 0011
 \end{array}$$

Dữ liệu gửi đi: 0101 0011 1010 1011 0001

b) Bài toán ngược:

- Nhận: 0101 0011 1010 1011 0001
 - 0101 + 0011 = 1000
 - 1000 + 1010 = 0011
 - 0011 + 1011 = 1110
 - 1110 + 0001 = 1111
 - Sum = 1111 → Đúng

- Nhận: 0101 0011 1010 0110 0001
 $0101 + 0011 = 1000$
 $1000 + 1010 = 0011$
 $0011 + 0110 = 1001$
 $1001 + 0001 = 1010$
 ○ Sum = 1010 → Sai

4) HAMMING CODE KIỂU 1

a) Bài toán thuận

M=10

Sử dụng Parity chẵn.

Dữ liệu cần gửi: 100110

$\log_2 10=4$: Vậy dùng 4 bit làm parity (1, 2, 4, 8)

Có 6 vị trí có thể đặt dữ liệu là: 3, 5, 6, 7, 9, 10

			1		0	0	1		1	0
	2^0	2^1		2^2				2^3		
Index	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Tính lấy bits:

$$3 = 0011$$

$$5 = 0101$$

$$6 = 0110$$

$$7 = 0111$$

$$9 = 1001$$

$$10 = 1010$$

○ Tại vị trí 2^0 :

- Các vị trí có bit 1 là 3, 5, 7, 9 tương ứng với giá trị 1011
- Lấy parity chẵn ta được bit 1
- Index 1 sẽ chứa giá trị 1

○ Tại vị trí 2^1 :

- Các vị trí có bit 1 là 3, 6, 7, 10 tương ứng với giá trị 1010

- Lấy parity chẵn ta được bit 0 cho index 2
- o Tại vị trí 2^2 :
 - Các vị trí có bit 1 là 5, 6, 7 tương ứng với giá trị 001
 - Lấy parity chẵn ta được bit 1 cho index 4
- o Tại vị trí 2^3 :
 - Các vị trí có bit 1 là 9, 10 tương ứng với giá trị 10
 - Lấy parity chẵn ta được bit 1 cho index 8

Dữ liệu gửi đi: 1111001110

b) Bài toán nghịch

Tiếp tục sử dụng $M=10$ với parity chẵn.

Cho dữ liệu nhận về là: 1111001111

Bit	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1
	2^0	2^1		2^2				2^3		
Index	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Tính lấy bits:

$$3 = 0011$$

$$5 = 0101$$

$$6 = 0110$$

$$7 = 0111$$

$$9 = 1001$$

$$10 = 1010$$

- o Tại vị trí 2^0 :
 - Các vị trí có bit 1 là 3, 5, 7, 9 tương ứng với giá trị 1011
 - Lấy parity chẵn ta được bit 1
 - Bit 2^0 không có lỗi
- o Tại vị trí 2^1 :
 - Các vị trí có bit 1 là 3, 6, 7, 10 tương ứng với giá trị 1011
 - Lấy parity chẵn ta được bit 1 cho index 2
 - Bit 2^1 không có lỗi
- o Tại vị trí 2^2 :

- Các vị trí có bit 1 là 5, 6, 7 tương ứng với giá trị 001
- Lấy parity chẵn ta được bit 1 cho index 4
- Bit 2^2 không có lỗi

o Tại vị trí 2^3 :

- Các vị trí có bit 1 là 9, 10 tương ứng với giá trị 11
- Lấy parity chẵn ta được bit 0 cho index 8
- Bit 2^3 có lỗi

Ta thu được bit giá trị lỗi: 1000. Vậy vị trí bit lỗi trong dữ liệu là 8.

Dữ liệu nhận đúng là: 1111001011

Dữ liệu thật: 100111

5) HAMMING CODE KIỂU 2

a) Bài toán thuận:

Dữ liệu cần gửi: 100111000110

$$2^p \geq d+p+1$$

$$d = 12 \Rightarrow p = 5 \Rightarrow M = d+p = 17$$

Bit parity ở các vị trí lũy thừa của 2: 1, 2, 4, 8, 16.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
		1		0	0	1		1	1	0	0	0	1	1		0
P 1	P 2		P 4				P 8								P1 6	
		D 3		D 5	D 6	D 7		D 9	D1 0	D1 1	D1 2	D1 3	D1 4	D1 5		D1 7

Xác định P1 (Lấy 1, bỏ 1):

Vị trí: 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17

Giá trị tương ứng: ?, 1, 0, 1, 1, 0, 0, 1, 0

Có 4 số 1 \Rightarrow Chẵn \Rightarrow P1 = 0.

Xác định P2 (Lấy 2, bỏ 2):

Vị trí: 2, 3, 6, 7, 10, 11, 14, 15

Giá trị tương ứng: ?, 1, 0, 1, 1, 0, 1, 1

Có 5 số 1 \Rightarrow Lẻ \Rightarrow P2 = 1.

Xác định P4 (Lấy 4, bỏ 4):

Vị trí: 4, 5, 6, 7, 12, 13, 14, 15

Giá trị tương ứng: ?, 0, 0, 1, 0, 0, 1, 1

Có 3 số 1 \Rightarrow Lẻ \Rightarrow P4 = 1.

Xác định P8 (Lấy 8, bỏ 8):

Vị trí: 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15

Giá trị tương ứng: ?, 1, 1, 0, 0, 0, 1, 1

Có 4 số 1 \Rightarrow Chẵn \Rightarrow P8 = 0.

Xác định P16 (Lấy 16, bỏ 16):

Vị trí: 16, 17

Giá trị tương ứng: ?, 0

Có 0 số 1 => Chẵn => P16 = 0.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0
P	P		P				P								P1	
1	2		4				8								6	
		D		D	D	D		D	D1	D1	D1	D1	D1	D1		D1
		3		5	6	7		9	0	1	2	3	4	5		7

Vậy dữ liệu gửi là: 01110010110001100

b) Bài toán ngược:**Trường hợp không lỗi:****Dữ liệu nhận:** 01110010110001100

M = 17

$$2^p \geq d+p+1 \Leftrightarrow 2^p \geq 18 \Rightarrow p = 5 \Rightarrow d = 17 - 5 = 12$$

Đánh dấu các bit parity ở các vị trí lũy thừa của 2, các vị trí còn lại là bit dữ liệu:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0
P	P		P				P								P1	
1	2		4				8								6	
		D		D	D	D		D	D1	D1	D1	D1	D1	D1		D1
		3		5	6	7		9	0	1	2	3	4	5		7

Kiểm tra P1, P2, P4, P8, P16 đúng => Dữ liệu thật là: 100111000110.

Trường hợp lỗi:**Dữ liệu nhận:** 01110010111001100

M = 17

$$2^p \geq d+p+1 \Leftrightarrow 2^p \geq 18 \Rightarrow p = 5 \Rightarrow d = 17 - 5 = 12$$

Đánh dấu các bit parity ở các vị trí lũy thừa của 2, các vị trí còn lại là bit dữ liệu:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0
P	P		P				P								P1	
1	2		4				8								6	
		D		D	D	D		D	D1	D1	D1	D1	D1	D1		D1
		3		5	6	7		9	0	1	2	3	4	5		7

Kiểm tra ta thấy: P1, P2, P8 sai => Vị trí bit dữ liệu sai là $1+2+8 = 11 \Rightarrow$ D11 sửa 1 thành 0.

=> Dữ liệu gửi là: 01110010110001100.

=> Dữ liệu thật là: 100111000110.