**Đồ án Datalink – Nhóm 2**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| STT | MSSV | Họ và tên |
| 1 | 19120219 | **Hà Chí Hào** |
| 2 | 19120192 | Trịnh Quyền Đế |
| 3 | 19120257 | Phạm Anh Khoa |
| 4 | 19120290 | Dương Văn Minh |
| 5 | 19120231 | Phạm Thế Hòa |

1. **Parity 1 chiều:**
2. **Bài toán thuận**

gửi: 0111010010110100

mô hình chăn: 01110100101101000

mô hình lẻ: 01110100101101001

1. **Bài toán ngược**

nhận: 011101001011011110

parity chẵn: sai

parity lẻ: đúng

dữ liệu gửi: 01110100101101111

1. **Parity 2 chiều:**
2. **Bài toán thuận**  
   Dữ liệu cần gửi: 11011 01001 10001  
   Dùng parity chẵn  
   N=3,M=5  
   1 1 0 1 1 0  
   0 1 0 0 1 0  
   1 0 0 0 1 0  
   0 0 0 1 1 0  
   dữ liệu gửi: 110110 010010 100010 000110
3. **Bài toán ngược**

* **KHÔNG LỖI**

- Dùng parity lẻ

- N = 3, M = 5

Dữ liệu nhận: 111110 100101 001011 101111

1 1 1 1 1 0

1 0 0 1 0 1

0 0 1 0 1 1

1 0 1 1 1 1

Dữ liệu thật: 11111 10010 00101

* **CÓ LỖI**

- Dùng parity lẻ

- N = 3, M = 5

Dữ liệu nhận: 111110 110101 001011 101111

1 1 1 1 1 0

1 1 0 1 0 1

0 0 1 0 1 1

1 0 1 1 1 1

Vị trí bit (2, 2) từ bit 1 đổi thành bit 0

Dữ liệu thật: 11111 10010 00101

1. **Check sum:**
2. **Bài toán thuận**

Dữ liệu gửi: 1110 1111 0110 1010

k=4

1110+1111=11101=>1101+1=1110

1110+0110=10100=>0100+1=0101

0101+1010=1111

sum:1111

checksum:0000

1. **Bài toán ngược**

* **Không lỗi:** nhận: 1110 1111 0110 1010 0000

sum: 1111=>đúng

* **Lỗi**:nhân: 1111 0101 0011 1100 1000

sum:1101=>sai

1. **Hamming code:**
2. **CÁCH 1:**
3. **Bài toán thuận**

Parity chẵn

d=8 => p=4 (vì 2p ≥ d + p + 1)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| P1 | P2 |  | P3 |  |  |  | P4 |  |  |  |  |
|  |  | 1 |  | 1 | 1 | 0 |  | 0 | 1 | 1 | 0 |

Xác định bit p1:

- Vị trí: 1,3,5,7,9,11

- Giá trị: ?110 01

- 3 số 1 => lẻ => p1 = 1

Xác định bit p2:

- Vị trí: 2,3,6,7,10,11

- Giá trị: ?110 11

- 4 số 1 => chẵn => p2 = 0

Xác định bit p3:

- Vị trí: 4,5,6,7,12

- Giá trị: ?110 0

- 2 số 1 => chẵn => p3 = 0

Xác định bit p4:

- Vị trí: 8,9,10,11,12

- Giá trị: ?011 0

- 2 số 1 => chẵn => p4 = 0

Dữ liệu gửi: 1010 1100 0110

1. **Bài toán ngược**

M = 7

Parity lẻ

* **KHÔNG LỖI:**

Thông tin nhận là 1110001

Ở cột 2^0, các bit 1 ở vị trí 3,5,7 tương ứng với các bit 101 | 1

Tổng các bit 1 là 3 ( lẻ ) nên không lỗi

Ở cột 2^1, các bit 1 ở vị trí 3,6,7 tương ứng với các bit 101 | 1

Tổng các bit 1 là 3 ( lẻ ) nên không lỗi

Ở cột 2^2, các bit 1 ở vị trí 5,6,7 tương ứng với các bit 001 | 0

Tổng các bit 1 là 1 ( lẻ ) nên không lỗi.

Thông tin gửi là 1001

* **CÓ LỖI:**

Thông tin nhận là 1110101

Ở cột 2^0, các bit 1 ở vị trí 3,5,7 tương ứng với các bit 111 | 1

Tổng các bit 1 là 4 ( chẵn ) nên lỗi

Ở cột 2^1, các bit 1 ở vị trí 3,6,7 tương ứng với các bit 101 | 1

Tổng các bit 1 là 3 ( lẻ ) nên không lỗi

Ở cột 2^2, các bit 1 ở vị trí 5,6,7 tương ứng với các bit 101 | 0

Tổng các bit 1 là 2 ( chẵn ) nên lỗi.

Ví trí lỗi là 2^0+2^2=5.

Vậy bit thứ 5 lỗi. Chuyển bit 5 thành 0.

Vậy thông tin gửi đúng là 1001

1. **CÁCH 2:**
2. **Bài toán thuận**

Dữ liệu cần gửi: 10010110

M=12

Dùng parity chẵn

Ta sẽ có bảng sau

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| p1 | p2 |  | p4 |  |  |  | p8 |  |  |  |  |
|  |  | d3 |  | d5 | d6 | d7 |  | d9 | d10 | d11 | d12 |

Ta có :

* Xét p1: Lấy các vị trí 3,5,7,9,11->10101->3 số 1->p1=1
* Xét p2: Lấy các vị trí 3,6,7,10,11->10111->4 số 1->p2=0
* Xét p4: Lấy các vị trí 5,6,7,12-> 0010-> 1 số 1-> p4=1
* Xét p8: Lấy các vị trí 9,10,11,12 -> 0110 -> 2 số 1 ->p8=0

Dữ liệu gửi: 101100100110

1. **Bài toán ngược**

* **Không lỗi**

Dữ liệu nhận được 011001101101

Dùng parity lẻ

Ta kẻ bảng:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| p1 | p2 |  | p4 |  |  |  | p8 |  |  |  |  |
|  |  | d3 |  | d5 | d6 | d7 |  | d9 | d10 | d11 | d12 |
|  | ✔️ |  | ✔️ |  |  |  | ✔️ |  |  |  |  |

Ta xét:

* p1: Lấy các vị trí 1,3,5,7,9,11 => 010110 => có 3 số 1 => lẻ => đúng
* p2: Lấy các vị trí 2,3,6,7,10,11 => 111110 => có 5 số 1 => lẻ => đúng
* p4: Lấy các vị trí 4,5,6,7,12 => 00111 => có 3 số 1 => lẻ => đúng
* p8: Lấy các vị trí 8,9,10,11,12 => 01101 => có 3 số 1 => lẻ => đúng

Vậy dữ liệu nhận được là dữ liệu đúng, và dữ liệu thật của nó là 10111101 khi ta bỏ ra các vị trí là lũy thừa của 2

* **Lỗi**

Dữ liệu nhận được 011011101101

Dùng parity lẻ

Ta kẻ bảng:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| p1 | p2 |  | p4 |  |  |  | p8 |  |  |  |  |
|  |  | d3 |  | d5 | d6 | d7 |  | d9 | d10 | d11 | d12 |
| ❌ | ✔️ |  | ❌ |  |  |  | ✔️ |  |  |  |  |

Ta xét:

* p1: Lấy các vị trí 1,3,5,7,9,11 => 011110 => có 4 số 1 => chẵn => sai
* p2: Lấy các vị trí 2,3,6,7,10,11 => 111110 => có 5 số 1 => lẻ => đúng
* p4: Lấy các vị trí 4,5,6,7,12 => 01111 => có 4 số 1 => chẵn => sai
* p8: Lấy các vị trí 8,9,10,11,12 => 01101 => có 3 số 1 => lẻ => đúng

p1, p4 sai => vị trí bit dữ liệu sai là 1+4=5

=> d5 sửa 1 thành 0

=> Dữ liệu gửi đúng là: 011001101101

=> Dữ liệu thật là: 10111101