

Xác định mã Hamming:

Xác định dãy bit (a1 a2 a3 a4 a5 a6 a7 a8) theo mã Hamming

- Mã Hamming là dãy 12 bit: (8 bit đã cho + 4 bit cần tìm P1, P2, P4, P8)
- Đặt các bit cần tìm vào vị trí 1, 2, 4, 8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
P1	P2	a1	P4	a2	a3	a4	P8	a5	a6	a7	a8

- Từ vị trí 1: Xét 1 bit, bỏ 1 bit Tìm ra P1
- Từ vị trí 2: Xét 2 bit, bỏ 2 bit Tìm ra P2
- Từ vị trí 4: Xét 4 bit, bỏ 4 bit Tìm ra P4
- Từ vị trí 8: Xét 8 bit, bỏ 8 bit Tìm ra P8

Nếu tổng số bit 1 ở các vị trí đang xét là:

- chẵn bit cần tìm là 0
- lẻ bit cần tìm là 1

VD1 (chữa trên lớp):

Xác định mã Hamming cho ký tự B biết mã của ký tự A là 65 (biểu diễn ở dạng nhị phân bằng 8 bit)

B (66) = 0100 0010

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
P1	P2	0	P4	1	0	0	P8	0	0	1	0

Tìm P1, P2, P4, P8 ?

- Từ vị trí 1: Xét 1 bit, bỏ 1 bit
Xét các vị trí 1,3,5,7,9,11: có 2 bit 1 (vị trí 5,11) P1 = 0
- Từ vị trí 2: Xét 2 bit, bỏ 2 bit
Xét các vị trí: (2,3), (6,7), (10,11): có 1 bit 1 (vị trí 11) P2 = 1
- Từ vị trí 4: Xét 4 bit, bỏ 4 bit
Xét các vị trí: (4,5,6,7), 12: có 1 bit 1 (vị trí 5) P4 = 1
- Từ vị trí 8: Xét 8 bit, bỏ 8 bit
Xét các vị trí: (8 – 12): có 1 bit 1 (vị trí 11) P8 = 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0

Mã Hamming của B là: 01 01 10 01 00 10

VD2 (chữa trên lớp):

Xác định mã Hamming cho ký tự n biết mã của ký tự A là 65 (biểu diễn ở dạng nhị phân bằng 8 bit). n (ASCII là 110)

Mã ASCII của “n” là 110 → Mã nhị phân là: 01101110

→ mã Hamming của ký tự “n” là: 110011011110

VD3 (sinh viên làm nộp):

Xác định mã Hamming cho ký tự k biết mã của ký tự a là 97 (biểu diễn ở dạng nhị phân sẽ dùng 8 bit).

Sửa lỗi mã Hamming (sai 1 lỗi):

Mã Hamming bị sai 1 lỗi:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
P1	P2	a1	P4	a2	a3	a4	P8	a5	a6	a7

Tìm vị trí sai và sửa lỗi ?

Xét như thuật toán xuôi:

- Từ vị trí 1: Xét 1 bit, bỏ 1 bit
- Từ vị trí 2: Xét 2 bit, bỏ 2 bit
- Từ vị trí 4: Xét 4 bit, bỏ 4 bit
- Từ vị trí 8: Xét 8 bit, bỏ 8 bit

Nếu tổng số bit 1 ở các vị trí đang xét là:

- chẵn Ko sai
- lẻ Sai

Tính vị trí sai bằng cách tính tổng các vị trí sai ở lúc xét (VD: sai ở chỗ xét vị trí 1 và 8 vị trí sai là $1+8=9$)

Sửa lỗi sai (đảo bit tại vị trí sai) bỏ các bit vị trí P1, P2, P4, P8 Khôi phục được mã ban đầu

VD1 (chữa trên lớp):

Mã Hamming của một ký tự mà bên nhận được là: 10101011110. Biết đoạn mã này bị lỗi tại một bit.

Hãy sửa lỗi đó và xác nhận lại ký tự mà bên gửi cần gửi.

Mã hamming lỗi 1 bits nhận được: 10101011110

- Từ vị trí 1: Xét 1 bit, bỏ 1 bit
Xét các vị trí 1,3,5,7,9,11: có 5 bit 1 (vị trí 1,3,5,7,9) lỗi (1)
- Từ vị trí 2: Xét 2 bit, bỏ 2 bit
Xét các vị trí: 2,3, 6,7, 10,11: có 3 bit 1 (vị trí 3,7,10) lỗi (2)
- Từ vị trí 4: Xét 4 bit, bỏ 4 bit
Xét các vị trí: 4,5,6,7: có 2 bit 1 (vị trí 5,7) Ko lỗi
- Từ vị trí 8: Xét 8 bit, bỏ 8 bit
Xét các vị trí: 8 – 11: có 3 bit 1 (vị trí 8,9,10) lỗi (8)
- Vậy lỗi tại vị trí $(1+2+8 = 11)$ đảo bit 11 từ 0 thành 1
- Chuỗi nhị phân sửa lại là: 10101011111
- Mã nhị phân của ký tự bên gửi là: 1101111, ký tự gốc là o

VD2:

Mã Hamming của một ký tự mà bên nhận được là: 1011 1010 110. Biết đoạn mã này bị lỗi tại một bit.

Hãy sửa lỗi đó và xác nhận lại ký tự mà bên gửi cần gửi.

Mã Hamming lỗi 1 bits nhận được: 10111010110

- Từ vị trí 1: Xét 1 bit, bỏ 1 bit
Xét các vị trí 1,3,5,7,9,11: có 5 bit 1 (vị trí 1,3,5,7,9) lỗi (1)
- Từ vị trí 2: Xét 2 bit, bỏ 2 bit
Xét các vị trí: 2,3, 6,7, 10,11: có 3 bit 1 (vị trí 3,7,10) lỗi (2)
- Từ vị trí 4: Xét 4 bit, bỏ 4 bit
Xét các vị trí: 4,5,6,7: có 3 bit 1 (vị trí 4, 5,7) lỗi (4)
- Từ vị trí 8: Xét 8 bit, bỏ 8 bit
Xét các vị trí: 8 – 11: có 2 bit 1 (vị trí 9,10) ko lỗi
- Vậy lỗi tại vị trí $(1+2+4 = 7)$ đảo bit 7 từ 1 thành 0
- Chuỗi nhị phân sửa lại là: 10111000110
- Mã nhị phân của ký tự bên gửi là: 1100110, ký tự gốc là f (mã 102)

VD 3 (sinh viên làm nộp):

Mã Hamming của một ký tự mà bên nhận được là: 1 0 1 1 1 0 1 0 1 1 0. Biết đoạn mã này bị lỗi tại một bit.
Hãy sửa lỗi đó và xác nhận lại ký tự mà bên gửi cần gửi