
Matemática discreta: Código Hamming

PROFESSOR: JAISSON POTRICH DOS REIS

ALUNO: OSMAR PETRY



INTRODUÇÃO

Código de Hamming foi criado por R.W. Hamming com o propósito de detectar erros durante a comunicação de dados entre dois dispositivos, erro que pode acontecer por alguma interferência do meio físico. Para corrigi-los

COMO FUNCIONA?

Estabelece a seguinte relação:

$$2^P \geq M+P+1$$

Para uma palavra de 4 bits precisamos de 3 bits de redundância para que a relação seja satisfeita:

$$2^3 \geq 4+3+1$$

Prova-se verdade, com base no seu resultado:

$$8 \geq 8$$

Que existe uma mensagem com tamanho $N^P - 1$ codificada com bits de segurança.
Então o resultado é uma palavra de **7 bits**, sendo **3 bits de paridade** e **4 de dados ou memória**

COMO FUNCIONA?

PAR = 0 2º = 1
ÍMPAR = 1

DESIGNAÇÃO DOS BITS POSIÇÃO DOS BITS NÚMERO DA POS. EM BINÁRIO	P1 1 001	P2 2 010	D1 3 011	P3 4 100	D2 5 101	D3 6 110	D4 7 111
Bits de dados (Dn)			1		0	0	1
Bits de paridade (Pn)	0						



COMO FUNCIONA?

PAR = 0 $2^1 = 2$
 ÍMPAR = 1

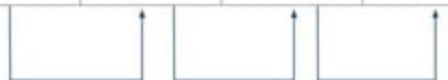
DESIGNAÇÃO DOS BITS POSIÇÃO DOS BITS NÚMERO DA POS. EM BINÁRIO	P1 1 001	P2 2 010	D1 3 011	P3 4 100	D2 5 101	D3 6 110	D4 7 111
Bits de dados (Dn)			1		0	0	1
Bits de paridade (Pn)	0	0					



COMO FUNCIONA?

PAR = 0 $2^2 = 2$
 ÍMPAR = 1

DESIGNAÇÃO DOS BITS POSIÇÃO DOS BITS NÚMERO DA POS. EM BINÁRIO	P1 1 001	P2 2 010	D1 3 011	P3 4 100	D2 5 101	D3 6 110	D4 7 111
Bits de dados (Dn)			1		0	0	1
Bits de paridade (Pn)	0	0		1			



COMO FUNCIONA?

1	0	0	1	1	0	1
---	---	---	---	---	---	---

p1

p2

p3

p4

p5

p6

p7

$2^0, 2^1, 2^2, 2^3, \dots$

0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

p1

p2

p3

p4

p5

p6

p7

p8

p9

p10

p11

COMO FUNCIONA?

1	0	0	1	1	0	1
---	---	---	---	---	---	---

p1

p2

p3

p4

p5

p6

p7

$2^0, 2^1, 2^2, 2^3, \dots$

?	?	1	?	0	0	1	?	1	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

p1

p2

p3

p4

p5

p6

p7

p8

p9

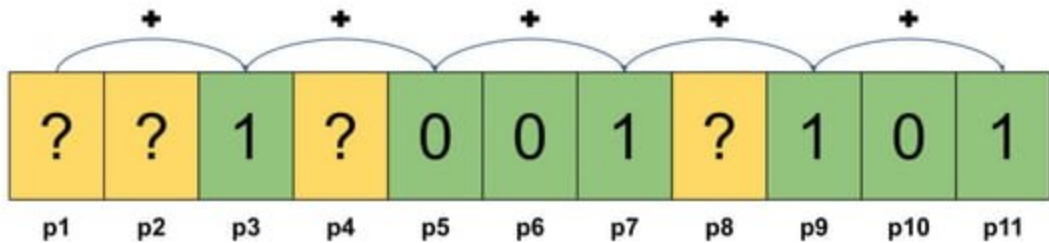
p10

p11

COMO FUNCIONA?

PAR = 0 2º = 1
ÍMPAR = 1

$$? + 1 + 0 + 1 + 1 + 1 = 4 \text{ (PAR)}$$



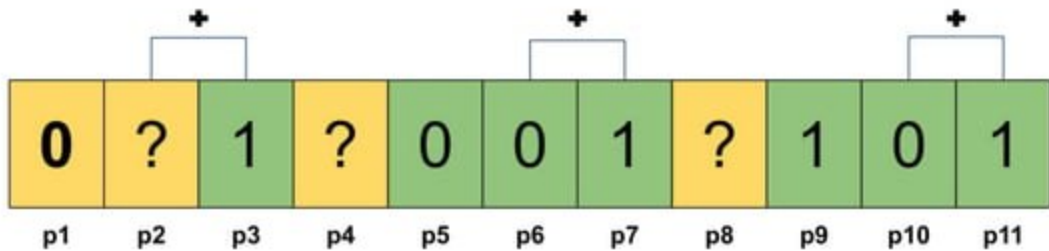
COMO FUNCIONA?

PAR = 0

$2^1 = 2$

ÍMPAR = 1

$? + 1 + 0 + 1 + 0 + 1 = 3$ (ÍMPAR)

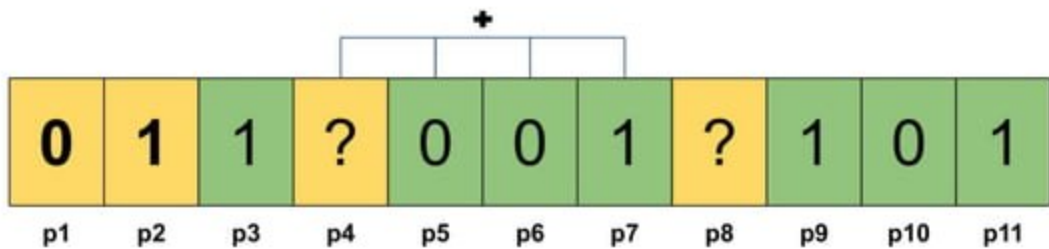


COMO FUNCIONA?

PAR = 0
ÍMPAR = 1

$$2^2 = 4$$

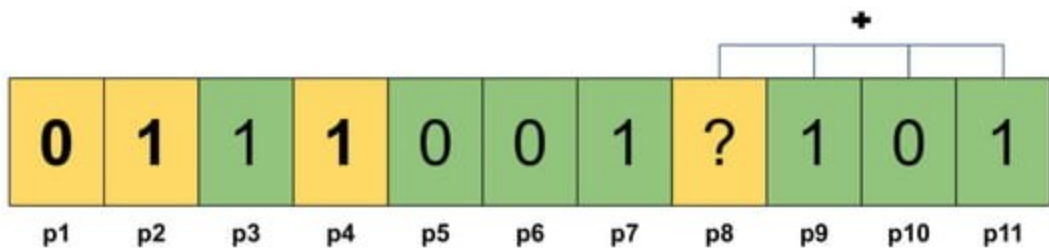
$$? + 0 + 0 + 1 = 1 \text{ (ÍMPAR)}$$



COMO FUNCIONA?

PAR = 0 $2^3 = 8$
IMPAR = 1

$$? + 1 + 0 + 1 = 2 \text{ (PAR)}$$



COMO FUNCIONA?

PAR = 0

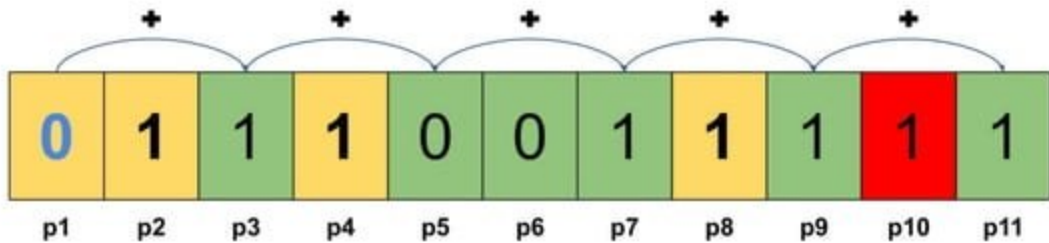
IMPAR = 1

0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1
p1	p2	p3	p4	p5	p6	p7	p8	p9	p10	p11

DECODIFICAÇÃO

PAR = 0 2º = 1
ÍMPAR = 1

$$? + 1 + 0 + 1 + 1 + 1 = 4 \text{ (PAR)}$$



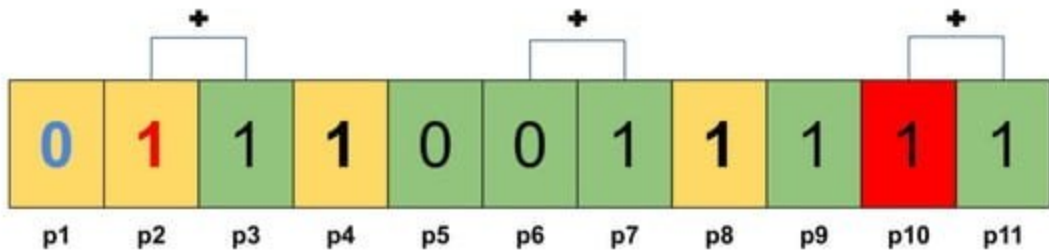
DECODIFICAÇÃO

PAR = 0

$2^1 = 2$

ÍMPAR = 1

$? + 1 + 0 + 1 + 1 + 1 = 4$ (PAR)



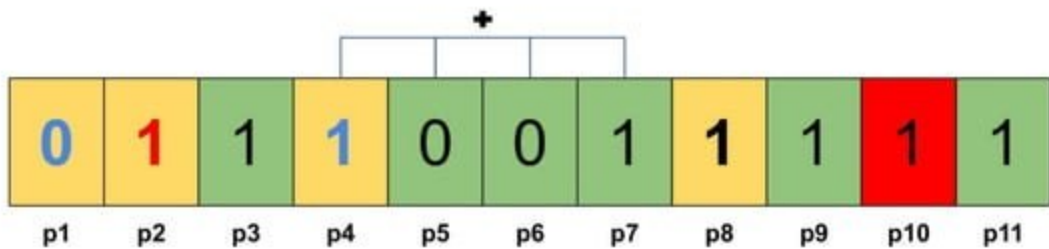
DECODIFICAÇÃO

PAR = 0

$2^2 = 4$

ÍMPAR = 1

$? + 0 + 0 + 1 = 1$ (ÍMPAR)



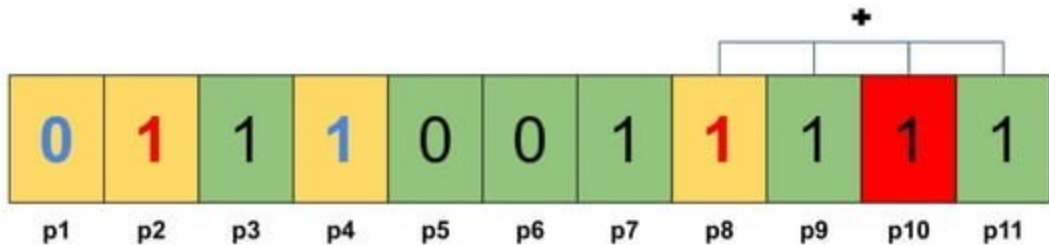
DECODIFICAÇÃO

PAR = 0

$2^3 = 8$

ÍMPAR = 1

? + 1 + 1 + 1 = 3 (ÍMPAR)



DECODIFICAÇÃO

$$P2 + P8 = P10$$

0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1
p1	p2	p3	p4	p5	p6	p7	p8	p9	p10	p11

DECODIFICAÇÃO

0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1
p1	p2	p3	p4	p5	p6	p7	p8	p9	p10	p11
0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1
p1	p2	p3	p4	p5	p6	p7	p8	p9	p10	p11

CONCLUSÃO

Tive maior facilidade nesse trabalho pelo meu background em Redes e Sistemas de Informação. Mostrou um cálculo bem eficiente e simples, que nós usamos todo o dia e não sabia que ele existia.

Parte mais interessante foi descobrir como ele é criado, para que durante a codificação dê certo.

Maior desafio foi montar uma apresentação bem didática para apresentar, peguei com base em exemplos que achei pela internet (Youtube). Especificamente de um professor americano.