

طراحی سیستم‌های اتکاپذیر دکتر زرندی



دانشگاه صنعتی امیرکبیر
(پلی تکنیک تهران)
دانشکده مهندسی کامپیوتر

رضا آدینه پور ۴۰۲۱۳۱۰۵۵

تمرین سری چهارم
Overlapped Parity

۱۰ آبان ۱۴۰۳

سوال اول

Overlapped Parity را برای داده‌های ۶ بیتی توسعه دهید.

پاسخ

برای حل این سوال از کد همینگ استفاده می‌کنیم. ابتدا باید تعداد بیت‌های Parity مورد نیاز برای داده‌های ۶ بیتی را محاسبه کنیم. طبق فرمول زیر داریم:

$$D + P + 1 \leq 2^P \xrightarrow{D=6} 7 + P \leq 2^P$$

$$\text{if } P = 3 : 7 + 3 \not\leq 2^3 \rightarrow 10 \not\leq 8$$

$$\text{if } P = 4 : 7 + 4 \leq 2^4 \rightarrow 11 \leq 16$$

بنابراین برای ۶ بیت داده، حداقل ۴ بیت Parity نیاز است. بیت‌های توازن را در موقعیت‌های توانی از ۲ قرار می‌دهیم (موقعیت‌های ۱، ۲، ۴، ۸) و سایر موقعیت‌ها را به بیت‌های داده اختصاص می‌دهیم. در نتیجه، موقعیت‌ها به این شکل خواهند بود:

Position	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Parity/Data	P1	P2	D1	P4	D2	D3	D4	P8	D5	D6

بیت‌های توازن به صورت زیر محاسبه می‌شوند:

• $P1$: بیت‌های ۱، ۳، ۵، ۷، ۹ و ۱۱

• $P2$: بیت‌های ۲، ۳، ۶، ۷ و ۱۰

• $P4$: بیت‌های ۴، ۵، ۶ و ۷

• $P8$: بیت‌های ۸، ۹ و ۱۰

برای مثال اگر داده ۶ بیتی ما ۱۰۱۰۱۱ باشد، بیت‌های توازن به شکل زیر محاسبه می‌شوند:

$$P1 = 0$$

$$P2 = 1$$

$$P4 = 1$$

$$P8 = 0$$

پاسخ

بنابر این CodeWord حاصل به صورت زیر تشکیل می‌شود:

0111010011

همچنین بیت‌های توازن و داده به صورت جداگانه عبارتند از:

• داده: 101011

• بیت‌های توازن: 0110

در جدول زیر چند حالت از $2^6 = 64$ ترکیب داده‌های ۶ بیتی و بیت‌های توازن مربوط به آن‌ها را آورده‌ایم:

Row	Data	Parity
1	000000	0000
2	000001	0110
3	000010	1100
4	000011	1010
5	000100	1111
6	000101	1001
7	000110	0011
8	000111	0101
9	001000	0111
10	001001	0001
11	001010	1011
12	001011	1101
13	001100	1000
14	001101	1110
15	001110	0100
16	001111	0010
⋮	⋮	⋮
64	111111	1001

پایان تمرین سری چهارم
Overlapped Parity