অধ্যায়-৩ কোড সমূহ এবং কোড রূপান্তর

SOS অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ঃ

**** ১। বিট ও কোডের মধ্যে মূল পার্থক্য কী?** বাকাশিবো- ২০০৯, ১৫'পরি

উত্তর ঃ বিট বলতে দুইটি বাইনারি Digit 0 এবং 1 কে বুঝায়। আর কোড হচ্ছে তথ্য সম্বলিত সংকেত।

***** ২। Gray Code বলতে কী বুঝ?** বাকাশিবো- ২০১০'পরি, ১২, ১৬

উত্তর ঃ এটি এমন এক ধরনের কোড যাতে একটি সংখ্যা হতে পরবর্তী সংখ্যায় যেতে মাত্র একটি বিটের পরিবর্তন ঘটে। এটি বিশেষ ধরনের রিফ্লেকটেড কোড।

ব্যবহার ঃ এটি Analog to Digital Converter Circuit এবং Input Output Device এ ব্যবহৃত হয়।

**** ৩। Gray Code কেন ব্যবহার করা হয়?** বাকাশিবো-২০০৮, ০৯, ১০

উত্তর ঃ বাইনারী সংখ্যাকে কোডে রূপান্তরের জন্য Gray Code ব্যবহৃত হয়।

**** ৪। $(59)_{10}$ কে Gray Code এ রূপান্তর কর।** বাকাশিবো-২০১২'পরি, ১৬

উত্তর ঃ

$$(59)_{10} = \begin{array}{cccccc} 1 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \end{array}$$

$(59)_{10}$ এর বাইনারি $(111011)_2 = (100110)_g$

[MSB সরাসরি বসবে, পাশাপাশি দুই bit যোগ হবে, Carry বাদ যাবে]

**** ৫। $(110001)_2$ কে Gray Code এ রূপান্তর কর।**

বাকাশিবো- ২০১২, ১৩

উত্তর ঃ

$$\begin{array}{cccccc} 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow & \downarrow \\ (1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1)_g \end{array}$$

**** ৬। $(54)_{10}$ কে Excess-3 Code এ রূপান্তর কর।**

বাকাশিবো- ২০১৩'পরি, ১৫'পরি

উত্তর ঃ

$$\begin{array}{r} 5 \\ +3 \\ \hline 8 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 4 \\ +3 \\ \hline 7 \end{array}$$

8 এর BCD = 1000

7 এর BCD = 0111

$\therefore (54)_{10} = (10000111)_{Ex\text{-}3}$

**** ৭। BCD Code কাকে বলে?** **বাকাশিবো- ২০১৩'পরি, ২৩**

উত্তর ঃ BCD এর পূর্ণরূপ Binary Coded Decimal. যখন কোনো Decimal সংখ্যার প্রতিটি Digit কে সমতুল্য 4 bit এর Binary তে রূপান্তর করা হয়, তাকে BCD Code বা 8421 Code বলে।

যেমন ঃ Decimal = 12

BCD = 0001 0010

***** ৮। Hamming Code (হামিং কোড) কাকে বলে?**

বাকাশিবো-২০০৩, ০৬, ১৫, ১৮, ১৮'পরি

উত্তর ঃ 1950 সালে রিচার্ড হামিং এই কোড আবিষ্কার করেন। এটি ত্রুটি সনাক্ত ও সংশোধনের জন্য বহুল ব্যবহৃত একটি পদ্ধতি। Data Transfer করার সময় যদি কোনো Bit Position এ Error থাকে তাহলে Hamming Code এর মাধ্যমে তা সনাক্ত করা এবং সংশোধন করা যায়।

***** ৯। ASCII Code কী?** বাকাশিবো- ২০১২, ১৩, ১৪'পরি

উত্তর ঃ ১৯৬৫ সালে Robert William Bener সাত বিটের ASCII Code উদ্ভাবন করেন। এর পূর্ণরূপ American Standard Code for Information Interchange. এই 7 Bit এর বাম দিকের তিনটি Bit কে জোন এবং ডান দিকের চারটি Bit কে সংখ্যাসূচক Bit ধরা হয়। তবে সর্ব বামে একটি Parity Bit যোগ করে 8 Bit এ পরিণত করা হয়। 7 Bit দ্বারা $2^7 = 128$ টি অক্ষর প্রকাশ করা যায়।

যেমন ঃ 0 = 48, A = 65, a = 97 ইত্যাদি।

***** ১০। প্যারিটি বিট (Parity Bit) কাকে বলে?**

বাকাশিবো- ২০০২, ০৩, ০৪, ০৯, ১০, ১০'পরি, ১১, ১২, ১৪'পরি, ১৫

উত্তর ঃ বাইনারি পদ্ধতিতে Data Transfer করার সময় মূল Data এর নির্ভুলতা বাড়াতে অতিরিক্ত যে Bit যুক্ত করা হয়, তাকে প্যারিটি বিট বলে। ইহা দুই প্রকার। ১) জোড় প্যারিটি (Even Parity) এবং ২) বিজোড় প্যারিটি (Odd Parity).

ব্যাখ্যা ঃ বাইনারি পদ্ধতিতে Data Transfer এ কোনো কারণে 0 এর পরিবর্তে 1 অথবা 1 এর পরিবর্তে 0 আসতে পারে। এর ফলে মূল ডাটার ত্রুটি হতে পারে। এই সমস্যা সমাধানের জন্য বাইনারি বিটগুলির বামপাশে অর্থাৎ MSB তে অতিরিক্ত একটি বিট যুক্ত করা হয়।

SOS সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ঃ

***** ১। $(86)_{10}$ এবং $(95)_{10}$ কে BCD 8421 Coding পদ্ধতিতে যোগ কর।**

বাকাশিবো- ২০১৩'পরি, ১৫'পরি

উত্তর ঃ

Carry
1

86 এর BCD = 1 0 0 0 0 1 1 0

95 এর BCD = 1 0 0 1 0 1 0 1

Binary sum = 1 0 0 1 0 1 0 1 1

+ (0 1 1 0) +(0 1 1 0)

BCD Sum = 1 1 0 0 0 0 0 0 1

Note ঃ BCD যোগের ক্ষেত্রে Binary যোগফল 9 (1001) এর চেয়ে বেশি হলেই অতিরিক্ত 6 (0110) যোগ করতে হবে।

***** ২। $(111011)_2$ কে Gray Code এ রূপান্তর কর।**

বাকাশিবো- ২০১০'পরি, ১৬, ১৬'পরি

উত্তর ঃ

1 1 1 0 1 1

1 0 0 1 1 0 Gray Code

***** ৩। $(68)_{10}$ কে Gray Code এ রূপান্তর কর।**

বাকাশিবো- ২০১৬, ১৮, ১৮'পরি

উত্তর ঃ $(68)_{10} = (1000100)_2$

1 0 0 0 1 0 0

1 1 0 0 1 1 0

SOS রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ঃ

***** ১। Hamming Code এর সাহায্যে Error Correction ও Detection নির্ণয় পদ্ধতি উদাহরণসহ বর্ণনা কর।**

বাকাশিবো- ২০০৯'পরি, ১২'পরি, ১৫, ১৮, ১৯'পরি, ২২, ২৩

উত্তর ঃ Hamming Code ঃ 1950 সালে রিচার্ড হামিং এই কোড আবিষ্কার করেন। এটি ত্রুটি সনাক্ত ও সংশোধনের জন্য বহুল ব্যবহৃত একটি পদ্ধতি। Data transfer করার সময় যদি কোনো Bit Position এ error থাকে তাহলে Hamming Code এর মাধ্যমে তা সনাক্ত করা এবং সংশোধন করা যায়।

এতে n সংখ্যক ডাটার মধ্যে k সংখ্যক Parity Bit যুক্ত করে (n + k) সংখ্যক Bit এর Data তৈরি করা হয়।

উদাহরণ ঃ মনে করি, 1011001 একটি 7 Bit এর Data.
যার ১ম, ২য়, ৪র্থ ও ৮ম পজিশনে Parity Bit বসবে।

Hamming Bit গুলি নির্ণয় করার জন্য যে সকল স্থানে 1 আছে তাদেরকে যতগুলো Parity Bit বসানো হয়েছে তত bit এর Binary তে রূপান্তর করে যোগ করতে হবে। অথবা X-OR Operation করতে হবে। (যোগ করলে Carry বাদ যাবে)

11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
1	0	1	P_3	1	0	0	P_2	1	P_1	P_0

11 = 1 0 1 1
9 = 1 0 0 1
7 = 0 1 1 1
3 = 0 0 1 1
0 1 1 0
P_3 P_2 P_1 P_0

X-OR: বিজোড় সংখ্যক Input
1 হলে Output 1, অন্যথায়, Output 0.

এখন Parity Bit এর মান বসাতে হবে।

11	10	90	8	7	6	5	4	3	2	1
1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0

আবার যে সকল অবস্থানে 1 আছে তাদেরকে binary তে আগের মত করে রূপান্তর করতে হবে। এবং X- OR Operation করতে হবে।

11 = 1 0 1 1
9 = 1 0 0 1
7 = 0 1 1 1
4 = 0 1 0 0
3 = 0 0 1 1
2 = 0 0 1 0
0 0 0 0

যেহেতু X-OR Operation এ প্রতিটি Parity Bit এর মান 0 এসেছে, সুতরাং কোনো Error নেই। যদি 0 বাদে 1 আসত তাহলে যে যে Position এ Parity Bit এর মান 1 এসেছে, সেই পজিশনগুলির মান error থাকতো। তাই Hamming Code ব্যবহার করে ত্রুটি সনাক্ত করণ ও সংশোধন করা যায়।