

অনুধাবনমূলক প্রশ্নের উত্তর কীভাবে লিখবে?

অনুধাবনমূলক প্রশ্নের উত্তর কীভাবে লিখবে?

- ⇒ ‘অনুধাবন’ বলতে কোন বিষয়ের অর্থ বোঝার সক্ষমতাকে বোঝায়। এটি হতে পারে কোন তথ্য, নীতিমালা, সূত্র, নিয়ম, পদ্ধতি, প্রক্রিয়া ইত্যাদি বুঝতে পারার সক্ষমতা।
- ⇒ অনুধাবন স্তর হলো চিন্তন-দক্ষতার দ্বিতীয় স্তর। এই প্রশ্নটি ‘খ’ তে দেয়া থাকে। এধরনের প্রশ্নে সরাসরি পাঠ্যবইয়ের অনুরূপ বিবরণ জানতে চাওয়া হয় না। তাই শিক্ষার্থীকে বিষয়বস্তু সম্পর্কে নিজের ভাষায় ব্যাখ্যা বা বর্ণনা করতে হবে।
- ⇒ অনুধাবনমূলক প্রশ্নের নম্বর থাকবে ২। এর মধ্যে জ্ঞানের জন্য ১ ও অনুধাবনের জন্য ১।
- ⇒ অনুধাবনমূলক প্রশ্নের উত্তর দুই প্যারায় লেখা ভালো। প্রথম প্যারায় জ্ঞান অংশের ও দ্বিতীয় প্যারায় অনুধাবন অংশের উত্তর।
- ⇒ অনুধাবনমূলক প্রশ্নের উত্তর শিক্ষা মন্ত্রণালয়ের প্রজ্ঞাপন অনুসারে সর্বোচ্চ পাঁচটি বাক্যে উত্তর লিখতে হবে। তবে এর সামান্য কম-বেশি হলে কোন অসুবিধা নেই।
- ⇒ এক্ষেত্রে কোনভাবেই প্রশ্নের উত্তরে অপ্রাসঙ্গিক কথা, অপ্রয়োজনীয় তথ্য বা বাহুল্যদোষ করা যাবে না।

➤ ১-এর পরের সংখ্যাটি ১০ হতে পারে - ব্যাখ্যা কর।

কোন সংখ্যা পদ্ধতিতে একটি সংখ্যার পরের সংখ্যা বলতে বুঝায় ঐ সংখ্যা পদ্ধতিতে সংখ্যাটির সাথে ১ যোগ করতে হবে। বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতিতে ১ এর সাথে ১ যোগ করলে ১০ হয়।

➤ (১১)_{১০} সংখ্যাটিকে পজিশনাল সংখ্যা বলা হয় কেন?

যে সংখ্যা পদ্ধতিতে কোন সংখ্যার মান ব্যবহৃত অংকসমূহের পজিশন বা অবস্থানের উপর নির্ভর করে তাকে পজিশনাল সংখ্যা পদ্ধতি বলে। অংকসমূহের অবস্থানের উপর ভিত্তি করে এই ধরনের সংখ্যা পদ্ধতিতে সংখ্যার মান নির্ণয় করা হয়। এই পদ্ধতিতে সংখ্যার মান বের করার জন্য প্রয়োজন সংখ্যাটিতে ব্যবহৃত অঙ্কগুলোর নিজস্ব মান, সংখ্যা পদ্ধতির ভিত্তি এবং অঙ্কগুলোর অবস্থান বা স্থানীয় মান। এখানে (১১)_{১০} সংখ্যাটি দশমিক সংখ্যা পদ্ধতির। এর ভিত্তি হচ্ছে ১০। এ পদ্ধতিতে ০ থেকে ৯ পর্যন্ত মোট ১০ টি মৌলিক চিহ্ন এর মধ্যে রয়েছে। এজন্য (১১)_{১০} সংখ্যাটিকে পজিশনাল সংখ্যা বলা হয়।

➤ (২৯৮)_৮ সঠিক কিনা?– ব্যাখ্যা কর।

(২৯৮)_৮ সংখ্যাটি সঠিক নয়। কারণ অকটাল সংখ্যা পদ্ধতিতে ব্যবহৃত মৌলিক চিহ্নগুলো হলো ০, ১, ২, ৩, ৪, ৫, ৬ ও ৭। অর্থাৎ অকটাল সংখ্যা পদ্ধতিতে মোট ৮টি মৌলিক চিহ্ন ব্যবহৃত হয়। ফলে অকটাল সংখ্যা পদ্ধতির বেজ ৮। অকটাল সংখ্যা পদ্ধতিতে যেকোন সংখ্যা লিখতে ০ থেকে ৭ এর মধ্যে কোন মৌলিক চিহ্ন ব্যবহার করতে হয়। (২৯৮)_৮ সংখ্যাটির ভিত্তি ৮ কিন্তু অংক হিসেবে ৯ ও ৮ ব্যবহার করা হয়েছে, যা অকটাল সংখ্যা পদ্ধতির মৌলিক চিহ্নে নেই। তাই সংখ্যাটি সঠিক নয়।

➤ (২৬৭)_{১০} সংখ্যাকে কম্পিউটার সরাসরি গ্রহণ করেনা–ব্যাখ্যা কর।

সকল ইলেক্ট্রনিক্স ডিভাইস শুধুমাত্র দুটি অবস্থা অর্থাৎ বিদ্যুতের উপস্থিতি এবং অনুপস্থিতি বুজতে পারে। বিদ্যুতের উপস্থিতি ON, HIGH, TRUE কিংবা YES বলা হয় যা লজিক লেভেল ১ নির্দেশ করে এবং বিদ্যুতের অনুপস্থিতি OFF, LOW, FALSE কিংবা NO বলা হয় যা লজিক লেভেল ০ নির্দেশ করে। লজিক লেভেল ০ এবং ১ বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতির সাথে সামঞ্জস্যপূর্ণ। তাই কম্পিউটার বা সকল ইলেক্ট্রনিক্স ডিভাইসে বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতি ব্যবহৃত হয়। যেহেতু (২৬৭)_{১০} বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতির নয় তাই কম্পিউটার সরাসরি গ্রহণ করে না। তবে সংখ্যাটিকে এনকোডার নামক এক ধরনের বর্তনীর সাহায্যে বাইনারিতে রূপান্তর করে ব্যবহার করে।

➤ **“কম্পিউটারের অভ্যন্তরীণ যন্ত্রাংশের কার্যপদ্ধতির সাথে বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতি সামঞ্জস্যপূর্ণ”- ব্যাখ্যা কর।**

কম্পিউটারের অভ্যন্তরীণ যন্ত্রাংশ শুধুমাত্র দুটি অবস্থা অর্থাৎ বিদ্যুতের উপস্থিতি এবং অনুপস্থিতির উপর ভিত্তি করে সকল কার্য সম্পাদন করে থাকে। বিদ্যুতের উপস্থিতি ON, HIGH, TRUE কিংবা YES বলা হয় যা লজিক লেভেল ১ নির্দেশ করে এবং বিদ্যুতের অনুপস্থিতি OFF, LOW, FALSE কিংবা NO বলা হয় যা লজিক লেভেল ০ নির্দেশ করে। অপরদিকে বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতিতে দুটি মৌলিক চিহ্ন(০,১) রয়েছে। তাই বলা যায় কম্পিউটারের অভ্যন্তরীণ যন্ত্রাংশের লজিক লেভেল ০ এবং ১ বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতির সাথে সামঞ্জস্যপূর্ণ।

➤ **চিহ্নযুক্ত সংখ্যা বলতে কি বুঝ? ব্যাখ্যা দাও।**

বিভিন্ন গাণিতিক সমস্যা সমাধানের ক্ষেত্রে ধনাত্মক ও ঋণাত্মক সংখ্যা ব্যবহার করা হয়। সংখ্যাটি ধনাত্মক নাকি ঋণাত্মক তা বুঝানোর জন্য সাধারণত সংখ্যার পূর্বে চিহ্ন(+ অথবা -) ব্যবহৃত হয়। অর্থাৎ যখন কোন সংখ্যার পূর্বে ধনাত্মক বা ঋণাত্মক চিহ্ন থাকে তখন সেই সংখ্যাকে চিহ্নযুক্ত সংখ্যা বা সাইনড নম্বর বলা হয়। বাইনারি পদ্ধতিতে চিহ্নযুক্ত সংখ্যা বুঝানোর জন্য প্রকৃত মানের পূর্বে একটি অতিরিক্ত বিট যোগ করা হয়। এ অতিরিক্ত বিটকে চিহ্ন বিট বলে। চিহ্ন বিট ০ হলে সংখ্যাটি ধনাত্মক এবং চিহ্নবিট ১ হলে সংখ্যাটিকে ঋণাত্মক ধরা হয়।

➤ **A+1+1=1 – ব্যাখ্যা কর।**

‘A+1+1=1’ এক্সপ্রেশনটি যৌক্তিক যোগ নির্দেশ করে যা অর গেইট দ্বারা বাস্তবায়ন করা যায়। অর গেইট এর ক্ষেত্রে বা যৌক্তিক যোগের ক্ষেত্রে ইনপুটগুলোর মধ্যে যেকোন একটি ইনপুট ১ হলেই আউটপুট ১ হয়। A+1+1=1 এক্সপ্রেশনটিতে A চলকের মান যাই হোক না কেন ইনপুট ১ থাকায় আউটপুট ১ হয়েছে।

➤ **সত্যক সারণি কেন ব্যবহার করা হয় লেখ।**

যে সারণির মাধ্যমে লজিক সার্কিটের ইনপুটের সাপেক্ষে আউটপুট প্রদর্শন করা হয়, তাকে সত্যক সারণি বলে। যদি সত্যক সারণিতে n সংখ্যক চলক থাকে তবে ইনপুট এর অবস্থা হবে 2ⁿ সংখ্যক। সত্যক সারণি ব্যবহারের কারণ-

- ১। কোন সার্কিটের বিভিন্ন ইনপুটের জন্য আউটপুটগুলো সত্যক সারণির মাধ্যমে উপস্থাপন করা হয়।
- ২। বিভিন্ন উপপাদ্য প্রমাণ করার জন্য সত্যক সারণি ব্যবহার করা হয়।

➤ **n সংখ্যক চলকের জন্য ডি-মরগ্যানের উপপাদ্য বর্ণনা কর।**

প্রথম উপপাদ্য: যেকোন সংখ্যক চলকের যৌক্তিক যোগের কমপ্লিমেন্ট প্রত্যেক চলকের কমপ্লিমেন্টের যৌক্তিক গুণনের সমান। n সংখ্যক চলকের জন্য-

$$A_1 + A_2 + A_3 + \dots + A_n = A_1 \cdot A_2 \cdot A_3 \cdot \dots \cdot A_n$$

দ্বিতীয় উপপাদ্য: যেকোন সংখ্যক চলকের যৌক্তিক গুণের কমপ্লিমেন্ট প্রত্যেক চলকের কমপ্লিমেন্টের যৌক্তিক যোগের সমান। n সংখ্যক চলকের জন্য-

$$A_1 \cdot A_2 \cdot A_3 \cdot \dots \cdot A_n = A_1 + A_2 + A_3 + \dots + A_n$$

➤ **AND গেইটে যে কোন একটি ইনপুট মিথ্যা হলে আউটপুট মিথ্যা হয়-ব্যাখ্যা কর।**

AND গেইট একটি মৌলিক লজিক গেইট যা যৌক্তিক গুণনকে নির্দেশ করে। দুটি ইনপুটের ক্ষেত্রে AND গেইটের সত্যক সারণি দেখানো হল-

A	B	A.B
	1	

1		
1	1	1

উপরের সত্যক সারণি থেকে দেখা যায় ইনপুটের যেকোন একটি ইনপুট মিথ্যা বা ০ হলে আউটপুট মিথ্যা বা ০ হয়, অন্যথায় ১ হয়।

➤ **AND গেইট যৌক্তিক গুণকে নির্দেশ করে-ব্যাখ্যা কর।**

AND গেইট একটি মৌলিক লজিক গেইট যা যৌক্তিক গুণকে নির্দেশ করে। দুটি ইনপুটের ক্ষেত্রে AND গেইটের সত্যক সারণি দেখানো হল-

A	B	A.B
	1	
1		
1	1	1

যৌক্তিক গুণনের ক্ষেত্রে যেকোন একটি ইনপুট ০ বা মিথ্যা হলে আউটপুট ০ বা মিথ্যা হয়। AND গেইটের সত্যক সারণি থেকেও দেখা যায় ইনপুটের যেকোন একটি ইনপুট মিথ্যা বা ০ হলে আউটপুট মিথ্যা বা ০ হয়। সুতরাং বলা যায়- AND গেইট যৌক্তিক গুণকে নির্দেশ করে।

➤ **OR গেইট যৌক্তিক যোগকে নির্দেশ করে – ব্যাখ্যা কর। [যশোর বোর্ড – ২০১৬]**

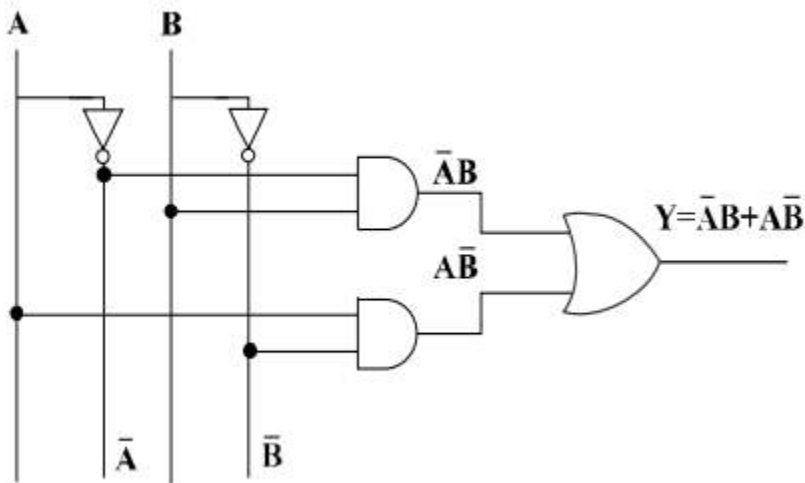
যৌক্তিক যোগের ক্ষেত্রে ইনপুটসমূহের যেকোন একটি ইনপুট ১ হলেই আউটপুট ১ হয়। OR গেইটের সত্যক সারণি-

A	B	A+B
	1	1
1		1
1	1	1

OR গেইটের সত্যক সারণি থেকে দেখা যায় ইনপুটসমূহে কমপক্ষে একটি ইনপুট ১ থাকলেই আউটপুট ১ হয়। তাই বলা যায় OR গেইট যৌক্তিক যোগকে নির্দেশ করে।

➤ **XOR গেইট সকল মৌলিক গেইটের সমন্বিত লজিক গেইট- ব্যাখ্যা কর।**

XOR গেইট সকল মৌলিক গেইটের সমন্বিত গেইট। কারণ AND, OR, NOT গেইট ব্যবহার করে XOR গেইট তৈরি করা যায়। XOR গেইটের সমীকরণ হলো- $Y=A \oplus B$ । শুধুমাত্র মৌলিক গেইটের সাহায্যে XOR গেইটের লজিক সার্কিট-



➤ **OR গেইটের তুলনায় X-OR গেট এর সুবিধা – ব্যাখ্যা কর।**

OR একটি মৌলিক গেইট। OR গেইট দুই বা ততোধিক বাইনারি সংখ্যার যৌক্তিক যোগের ক্ষেত্রে ব্যবহৃত হয়। পক্ষান্তরে X-OR গেইট বিশেষ গেইট। X-OR গেইট দুই বা ততোধিক বাইনারি সংখ্যার যোগের ক্ষেত্রে ব্যবহৃত

হয়। এজন্য OR গেইটের তুলনায় X-OR গেইটের সুবিধা বেশি। দুটি বিটের অবস্থা তুলনা করার জন্য X-OR গেইট ব্যবহার করা হয়।

➤ **XOR Gate এর একটি ইনপুট ১, অন্যটি A হলে আউটপুট কী হবে নির্ণয় কর।**

Exclusive OR গেইটকে সংক্ষেপে X-OR গেইট বলা হয়। এটি অ্যান্ড, অর ও নট গেইটের সাহায্যে তৈরি করা হয়। এই গেইটের মাধ্যমে বিভিন্ন ইনপুট বিট তুলনা করে আউটপুট সংকেত পাওয়া যায়। ইনপুটে বেজোড় সংখ্যক ১ থাকলে আউটপুট ১ হয়। অন্যথায় ০ হয়।

X-OR গেইটের একটি ইনপুট ১ এবং অন্যটি A হলে আউটপুট A এর উপর নির্ভর করে। A=০ হলে আউটপুট ১ এবং A=১ হলে আউটপুট ০ হবে।

➤ **শুধুমাত্র NAND Gate দিয়ে XOR Gate বাস্তবায়ন কর।**

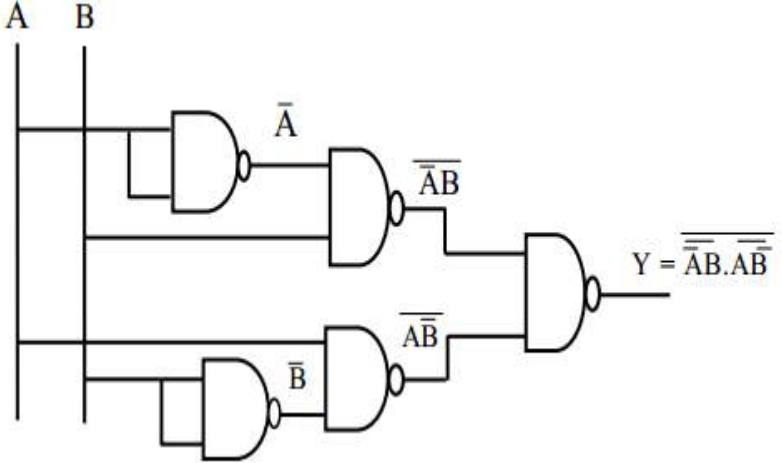
এক্স-অর গেইটের ক্ষেত্রে আমরা জানি,

$$Y = A \oplus B$$

$$= \bar{A}B + A\bar{B}$$

$$= \overline{\overline{\bar{A}B} + \overline{A\bar{B}}}$$

$$= (\overline{\bar{A}B}) \cdot (\overline{A\bar{B}})$$



➤ **কোন কোন গেইটকে সার্বজনীন গেইট বলা হয় এবং কেন?**

যে গেইট দিয়ে মৌলিক গেইটসহ (AND, OR, NOT) অন্যান্য সকল গেইট বাস্তবায়ন করা যায় তাকে সার্বজনীন গেইট বলে। NAND ও NOR গেইটকে কে সার্বজনীন গেইট বলা হয়। কারণ NAND গেইট ও NOR গেইট দিয়ে মৌলিক গেইটসহ যেকোনো লজিক গেইট বাস্তবায়ন করা যায়।

➤ **NAND গেইট একটি সার্বজনীন গেইট – ব্যাখ্যা কর।**

যে গেইট দিয়ে মৌলিক গেইটসহ (AND, OR, NOT) অন্যান্য সকল গেইট বাস্তবায়ন করা যায় তাকে সার্বজনীন গেইট বলে। NAND গেইট দ্বারা তিনটি মৌলিক গেইট বাস্তবায়ন করা যায়। আবার আমরা জানি তিনটি মৌলিক গেইট দ্বারা যেকোনো গেইট বাস্তবায়ন করা যায়। যেহেতু NAND গেইট দ্বারা তিনটি মৌলিক গেইটসহ (AND, OR, NOT) অন্যান্য সকল গেইট বাস্তবায়ন করা যায় তাই NAND গেইটকে সার্বজনীন গেইট বলা হয়।

➤ **NOR গেইট একটি সার্বজনীন গেইট – ব্যাখ্যা কর।**

যে গেইট দিয়ে মৌলিক গেইটসহ (AND, OR, NOT) অন্যান্য সকল গেইট বাস্তবায়ন করা যায় তাকে সার্বজনীন গেইট বলে। NOR গেইট দ্বারা তিনটি মৌলিক গেইট বাস্তবায়ন করা যায়। আবার আমরা জানি তিনটি মৌলিক গেইট দ্বারা যেকোনো গেইট বাস্তবায়ন করা যায়। যেহেতু NOR গেইট দ্বারা তিনটি মৌলিক গেইটসহ (AND, OR, NOT) অন্যান্য সকল গেইট বাস্তবায়ন করা যায় তাই NOR গেইটকে সার্বজনীন গেইট বলা হয়।

➤ **“কম্পিউটার একটি পদ্ধতিতেই সব গাণিতিক কাজ করে থাকে”-ব্যাখ্যা কর।**

কম্পিউটারের সকল গাণিতিক কাজ বাইনারি যোগের মাধ্যমে সম্পন্ন হয়। গুণ হলো বার বার যোগ করা এবং ভাগ হলো বার বার বিয়োগ করা। আবার পূরক পদ্ধতিতে বাইনারি যোগের মাধ্যমেই বিয়োগ করা যায়। কাজেই যোগ করতে পারার মানেই হলো গুণ, বিয়োগ এবং ভাগ করতে পারা।

➤ **যান্ত্রিক ভাষাকে মানুষের ভাষায় বোঝানোর উপযোগী লজিক সার্কিটটি ব্যাখ্যা কর।**

ডিকোডার হলো এমন একটি সমবায় সার্কিট যার কাজ হলো কম্পিউটারের বোধগম্য যান্ত্রিক ভাষাকে মানুষের ভাষায় রূপান্তরিত করা। যার সাহায্যে n সংখ্যক ইনপুট থেকে সর্বাধিক 2ⁿ টি আউটপুট লাইন পাওয়া যায়। যে কোনো একটি আউটপুট লাইনের মান ১ হলে বাকি সবকটি আউটপুট লাইনের মান ০ হবে। কখন কোন আউটপুট লাইনের মান ১ হবে তা নির্ভর করে ইনপুটগুলোর মানের উপর। ডিকোডারের ব্যবহার:

- কম্পিউটারে ব্যবহৃত ভাষাকে মানুষের বোধগম্য ভাষায় রূপান্তর করে।

- জটিল কোডকে সহজ কোডে রূপান্তর করে।
- ডিকোডার ব্যবহৃত হয় ডিসপ্লে ইউনিটে।
- ডিকোডারের সাহায্যে বাইনারি সংখ্যাকে সমতুল্য দশমিক সংখ্যায় রূপান্তর করা হয়।

➤ মানুষের ভাষাকে যান্ত্রিক ভাষায় বোঝানোর উপযোগী লজিক সার্কিটটি ব্যাখ্যা কর।

এনকোডার হলো এমন একটি সমবায় সার্কিট যার কাজ হলো মানুষের ভাষাকে কম্পিউটারের বোধগম্য যান্ত্রিক ভাষায় রূপান্তরিত করা। এ বর্তনীর সর্বাধিক 2^n টি ইনপুট থেকে n সংখ্যক আউটপুট লাইন পাওয়া যায়।

যেকোনো মুহূর্তে একটি মাত্র ইনপুট ১ এবং বাকি সব ইনপুট ০ থাকে। এনকোডার সাধারণত ইনপুট ডিভাইস অর্থাৎ কী-বোর্ডের সাথে যুক্ত থাকে। এনকোডার এর ব্যবহার-

- এনকোডার আলফানিউমেরিক কোডকে অ্যাসকি ও ইউনিকোড কোডে রূপান্তর করে।
- দশমিক সংখ্যাকে বিভিন্ন কোডে রূপান্তর করে।
- এনকোডারের সাহায্যে দশমিক সংখ্যাকে সমতুল্য বাইনারি সংখ্যায় রূপান্তর করা যায়।

➤ এনকোডার ডিকোডারের বিপরীত- ব্যাখ্যা কর।

এনকোডার এক ধরনের সমবায় সার্কিট যার কাজ হলো মানুষের ভাষাকে কম্পিউটারের বোধগম্য যান্ত্রিক ভাষায় রূপান্তরিত করা। এ বর্তনীর সর্বাধিক 2^n টি ইনপুট থেকে n টি আউটপুট লাইন পাওয়া যায়।

অপরদিকে ডিকোডার হলো এমন একটি সমবায় সার্কিট যার কাজ হলো কম্পিউটারের বোধগম্য যান্ত্রিক ভাষাকে মানুষের ভাষায় রূপান্তরিত করা। যার সাহায্যে n টি ইনপুট থেকে সর্বাধিক 2^n টি আউটপুট লাইন পাওয়া যায়। যেহেতু এনকোডার মানুষের ভাষাকে কম্পিউটারের বোধগম্য যান্ত্রিক ভাষায়

এবং ডিকোডার কম্পিউটারের বোধগম্য যান্ত্রিক ভাষাকে মানুষের ভাষায় রূপান্তর করে। তাই বলা যায়- এনকোডার ডিকোডারের বিপরীত।

➤ চার বিট রেজিস্টারে চারটি ফ্লিপ-ফ্লপ থাকে- বুঝিয়ে লেখ।

মেমোরি ডিভাইসের ক্ষুদ্রতম একক হলো ফ্লিপ-ফ্লপ। একটি ফ্লিপ-ফ্লপ এক বিট ডেটা ধারণ করতে পারে।

রেজিস্টার একগুচ্ছ ফ্লিপ-ফ্লপ এবং গেইট এর সমন্বয়ে গঠিত সার্কিট যেখানে প্রত্যেকটি ফ্লিপ ফ্লপ একটি করে বাইনারি বিট ধারণ করে থাকে। n -বিট রেজিস্টারে n সংখ্যক ফ্লিপ-ফ্লপ থাকে এবং n -বিট বাইনারি তথ্য সংরক্ষণ করতে পারে। এজন্য বলা যায়- চার-বিট রেজিস্টারে চারটি ফ্লিপ-ফ্লপ থাকে।