
লজিক গেট

লেকচার-৪

লজিক গেট

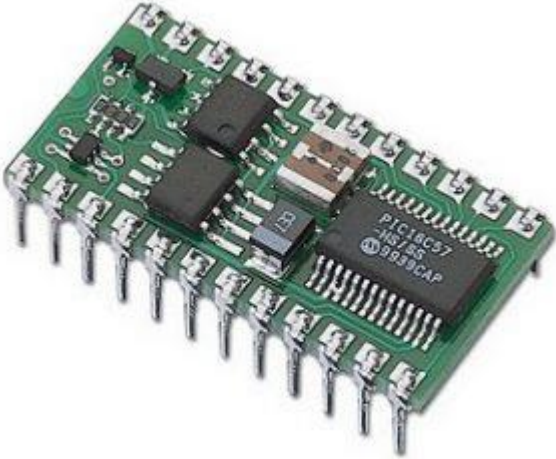
লেকচার-৪

এই পাঠ শেষে যা যা শিখতে পারবে-

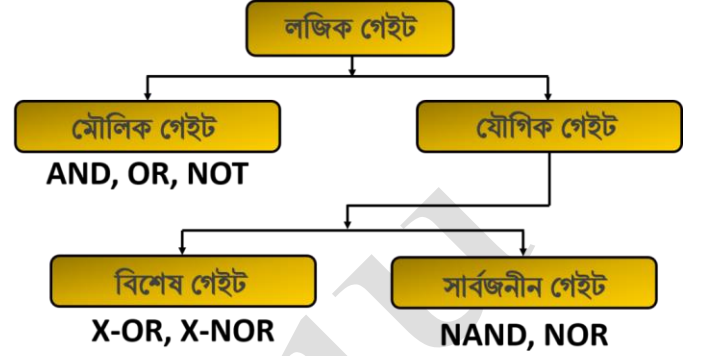
- ১। লজিক গেট ব্যাখ্যা করতে পারবে।
- ২। লজিক গেটের প্রকারভেদ বর্ণনা করতে পারবে।
- ৩। মৌলিক লজিক গেটের বিস্তারিত ব্যাখ্যা করতে পারবে।

লজিক গেট কী?

লজিক গেট হল ডিজিটাল সার্কিটের বেসিক বিল্ডিং ব্লক বা মৌলিক উপাদান। এটি একটি ইলেকট্রনিক সার্কিট যা এক বা একাধিক ইনপুট গ্রহণ এবং কেবল একটি আউটপুট দেয়। ইনপুটে উপস্থিত ডিজিটাল সংকেতের সংমিশ্রণের ভিত্তিতে যৌক্তিক সিদ্ধান্ত নেয়। IC এর মূলে রয়েছে লজিক গেট এবং এটি মূলত বুলিয়ান ফাংশন বাস্তবায়নের জন্য ব্যবহৃত হয়।



লজিক গেট কত প্রকার?



মৌলিক লজিক গেট কী?

যেসকল গেট দ্বারা বুলিয়ান অ্যালজেবরার মৌলিক অপারেশনগুলো বাস্তবায়ন করা যায় তাদেরকে মৌলিক লজিক গেট বলা হয়। মৌলিক লজিক গেটের সাহায্যে সকল যৌগিক গেট ও যেকোন সার্কিট তৈরি করা যায়। ডিজিটাল ইলেকট্রনিক্সে মৌলিক লজিক গেট তিনটি।

যথা-

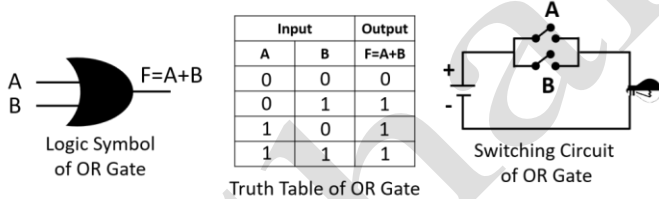
১. অর গেট (OR Gate)
২. অ্যান্ড গেট (AND Gate)
৩. নট গেট (NOT Gate)

অর গেট (OR Gate):

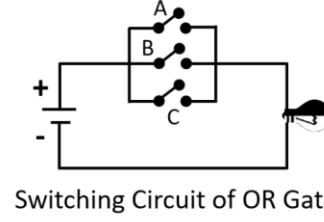
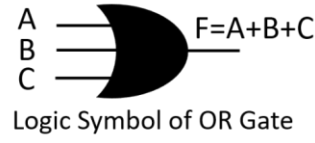
OR গেইট হচ্ছে যৌক্তিক যোগের গেইট। অর্থাৎ বুলিয়ান অ্যালজেবরায় যৌক্তিক যোগের কাজ সম্পাদনের জন্য যে গেইট ব্যবহার করা হয়, তাকে OR গেইট বলা হয়। OR গেইটে দুই বা ততোধিক ইনপুট লাইন থাকে এবং একটিমাত্র আউটপুট লাইন থাকে। যেহেতু OR গেইট যৌক্তিক যোগের গেইট তাই এটি যৌক্তিক যোগের নিয়ম মেনে চলে। অর্থাৎ এই গেইটের ক্ষেত্রে যেকোনো একটি ইনপুটের মান ১ হলে আউটপুট ১ হয়, অন্যথায় ০ হয়।

OR গেইটের সুইচিং সার্কিটের সুইচগুলো সমান্তরালে সমবায়ে যুক্ত থাকে। ফলে যেকোন একটি সুইচ অন(১) থাকলে বাল্বটি জ্বলে।

দুই ইনপুট(A & B) বিশিষ্ট ওজ গেটঃ



তিন ইনপুট(A, B & C) বিশিষ্ট OR গেটঃ



Input			Output
A	B	C	$F=A+B+C$
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

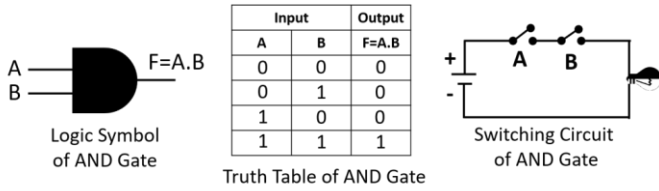
Truth Table of OR Gate

অ্যান্ড গেট (AND Gate):

AND গেইট হচ্ছে যৌক্তিক গুণের গেইট। অর্থাৎ বুলিয়ান অ্যালজেবরায় যৌক্তিক গুণের কাজ সম্পাদনের জন্য যে গেইট ব্যবহার করা হয়, তাকে AND গেইট বলা হয়। AND গেইটের ক্ষেত্রে দুই বা ততোধিক ইনপুট লাইন থাকে এবং একটি মাত্র আউটপুট লাইন থাকে। যেহেতু AND গেইট যৌক্তিক গুণের গেইট তাই এটি যৌক্তিক গুণের নিয়ম মেনে চলে। অর্থাৎ এই গেইটের ক্ষেত্রে যেকোনো একটি ইনপুটের মান ০ হলে আউটপুট ০ হয়, অন্যথায় ১ হয়।

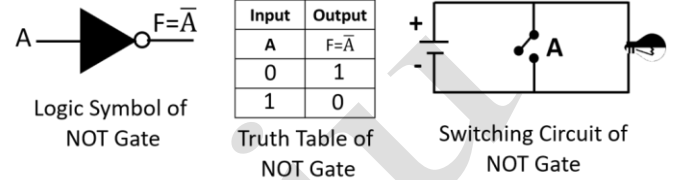
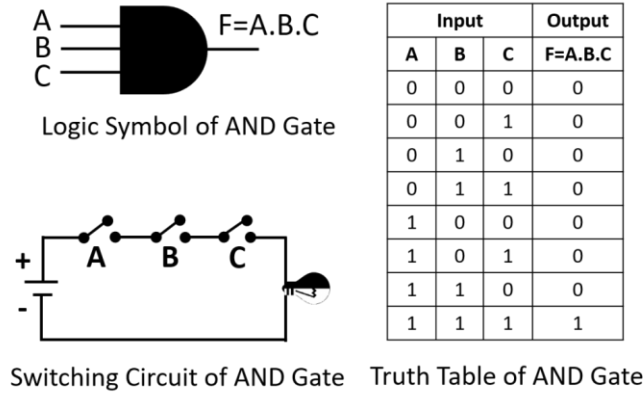
AND গেইটের সুইচিং সার্কিটের সুইচগুলো শ্রেণি সমবায়ে যুক্ত থাকে। ফলে যেকোন একটি অফ(০) থাকলে বাল্বটি জ্বলে না।

দুই ইনপুট(A & B) বিশিষ্ট AND গেটঃ



NOT গেইটের সুইচিং সার্কিটে একটিমাত্র সুইচ থাকে যা বাল্ব এর সাথে সমান্তরাল সমবায়ে যুক্ত থাকে। ফলে সুইচটি অফ(০) থাকলে বাল্বটি জ্বলে কিন্তু সুইচটি অন(১) থাকলে বাল্বটি জ্বলে না।

তিন ইনপুট(A, B & C) বিশিষ্ট AND গেটঃ



নট গেট (NOT Gate):

NOT গেইট হচ্ছে যৌক্তিক পূরকের গেইট। একে ইনভার্টার ও বলা হয়। অর্থাৎ বুলিয়ান অ্যালজেবরায় যৌক্তিক পূরকের কাজ সম্পাদনের জন্য যে গেইট ব্যবহার করা হয়, তাকে NOT গেইট বলা হয়। এই গেইটে একটি মাত্র ইনপুট লাইন এবং একটি মাত্র আউটপুট লাইন থাকে। যেহেতু NOT গেইট যৌক্তিক পূরকের গেইট তাই এটি যৌক্তিক পূরকের নিয়ম মেনে চলে। এই গেইটের ক্ষেত্রে আউটপুট হয় ইনপুটের বিপরীত। অর্থাৎ ইনপুট সংকেত ১ হলে আউটপুট সংকেত ০ হয় অথবা ইনপুট সংকেত ০ হলে আউটপুট সংকেত ১ হয়।

পাঠ মূল্যায়ন-

জ্ঞানমূলক প্রশ্নসমূহঃ

১। লজিক গেইট কী?

উত্তরঃ লজিক গেইট হলো এক ধরনের ইলেকট্রনিক সার্কিট বা সুইচ যা ডিজিটাল সার্কিট তৈরির মৌলিক উপাদান হিসেবে ব্যবহৃত হয়। লজিক গেইট এক বা একাধিক ইনপুট গ্রহণ করে এবং শুধুমাত্র একটি আউটপুট প্রদান করে।

২। মৌলিক গেইট কী?

উত্তরঃ যেসকল গেইট বুলিয়ান অ্যালজেবরার মৌলিক অপারেশনগুলো বাস্তবায়ন করে তাদেরকে মৌলিক গেইট বলা হয়। মৌলিক গেইটের সাহায্যে সকল যৌগিক গেইট ও যেকোন সার্কিট তৈরি করা যায়।

অনুধাবনমূলক প্রশ্নসমূহঃ

১। ‘AND গেইটে যে কোন একটি ইনপুট মিথ্যা হলে আউটপুট মিথ্যা হয়’-ব্যাখ্যা কর।

২। ‘AND গেইট যৌক্তিক গুণনকে নির্দেশ করে’-ব্যাখ্যা কর।

৩। ‘OR গেইটে যে কোন একটি ইনপুট সত্য হলে আউটপুট সত্য হয়’-ব্যাখ্যা কর।

৪। ‘OR গেইট যৌক্তিক যোগকে নির্দেশ করে’-ব্যাখ্যা কর।

৫। ‘একটি লজিক গেইটের ইনপুট যা দেওয়া হয় আউটপুট তার বিপরিত হয়’-ব্যাখ্যা কর।

সৃজনশীল প্রশ্নসমূহঃ

উদ্দীপকটি পড় এবং প্রশ্নের উত্তর দাওঃ

আতিক সাহেব তার শয়নকক্ষে ফ্যান চালানোর জন্য বেড সুইচ ব্যবহার করেন। ঠাণ্ডা অনুভূত হওয়ায় তিনি বেড সুইচটি অফ করলেন। ফলে ফ্যানটি বন্ধ হয়ে গেল। ফ্যানের একটি সুইচ অন থাকা সত্ত্বেও ফ্যানটি বন্ধ হয়ে যাওয়ায় চিন্তা করলেন এটি কীভাবে সম্ভব!

গ। উদ্দীপকের সার্কিটটি অঙ্কন করে ফ্যান বন্ধ হওয়ার কারণ ব্যাখ্যা কর।

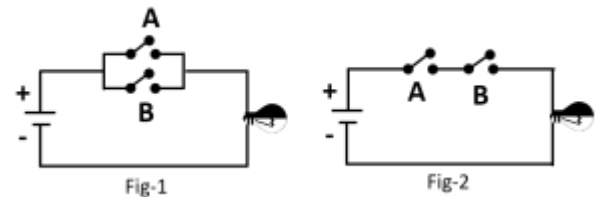
ঘ। উদ্দীপকের সার্কিটটিতে কী পরিবর্তন করলে একটি সুইচ বন্ধ করলেও ফ্যানটি বন্ধ হবে না? বিশ্লেষণ কর।

উদ্দীপক অনুসারে প্রশ্নের উত্তর দাওঃ

একটি ব্যাংকের গুরুত্বপূর্ণ ফাইলগুলো রাখা রুমে ঢোকানোর জন্য ২টি দরজা পার হতে হয়। প্রথম দরজায় ২টি সুইচের মধ্যে যে কোনো একটি অন করলে দরজা খুলে যায় কিন্তু ২টি সুইচ একসাথে অন বা অফ করা হলে খোলে না। দ্বিতীয় দরজার ক্ষেত্রে যেকোন একটি সুইচ অফ থাকলে দরজা খুলে না।

গ। উদ্দীপকের দ্বিতীয় দরজাটি যে লজিক গেইট নির্দেশ করে তা ব্যাখ্যা কর।

উদ্দীপক অনুসারে প্রশ্নের উত্তর দাওঃ



গ। উদ্দীপকে উল্লিখিত চিত্র-১ এর লজিক চিত্র এবং সত্যক সারণি তৈরি কর।

ঘ। উদ্দীপকে উল্লিখিত চিত্র-২ এর ক্ষেত্রে তিন

Truth Table		
A	B	F
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

ইনপুটের জন্য লজিক চিত্র এবং সত্যক সারণি তৈরি কর।

উদ্দীপক অনুসারে প্রশ্নের উত্তর দাওঃ

Input		Output
A	B	F
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Truth Table-1

Input		Output
A	B	F
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

Truth Table-2

গ। সারণি-১ কোন গেইটের সাথে সাদৃশ্যপূর্ণ? তার বর্ণনা দাও।

১। AND গেইটের আউটপুট '১' হবে যদি-

ক) সকল ইনপুট ০ হয়

খ) যেকোন একটি ইনপুট ০ হয়

গ) সকল ইনপুট ১ হয়

ঘ) যেকোন একটি ইনপুট ১ হয়

উদ্দীপক অনুসারে ২ ও ৩ নং প্রশ্নের উত্তর দাওঃ

২। সত্যক সারণিটি কোন গেইট নির্দেশ করে?

ক) AND

খ) NAND

গ) OR

ঘ) NOR

৩। সত্যক সারণিটি কোন বুলিয়ান ফাংশনকে নির্দেশ করে?

ক) $F=A.B$

খ) $F=(A.B)'$

গ) $F=A+B$

ঘ) $F=(A+B)'$

৪। মৌলিক গেইট কয়টি?

ক) ২টি

খ) ৩টি

গ) ৪টি

ঘ) ৬টি

৫। মৌলিক লজিক গেইট হলো -

i. NOR

ii. AND

iii. NOT

নিচের কোনটি সঠিক?

বহুনির্বাচনি প্রশ্নসমূহঃ

ক) i ও ii

খ) i ও iii

গ) ii ও iii

ঘ) i, ii ও iii

খ) যেকোন একটি ইনপুট ০ হয়

গ) সকল ইনপুট ১ হয়

ঘ) যেকোন একটি ইনপুট ১ হয়

৬। OR গেইটে যে কোন একটি ইনপুট ১ হলে
আউটপুট হবে-

ক) ০ খ) ১০ গ) ১ ঘ) ১১

৭। OR গেইট এর আউটপুট হয় ইনপুটগুলোর
যৌক্তিক - এর সমান।

ক) যোগ খ) গুণ গ) ভাগ ঘ) বিয়োগ

৮। AND গেইট এর আউটপুট হয় ইনপুটগুলোর
যৌক্তিক - এর সমান।

ক) যোগ খ) গুণ গ) ভাগ ঘ) বিয়োগ

৯। OR গেইটের আউটপুট '১' হবে যদি-

- i. সকল ইনপুট ১ হয়
- ii. যেকোন একটি ইনপুট ১ হয়
- iii. সকল ইনপুট ০ হয়

নিচের কোনটি সঠিক?

ক) i ও ii খ) i ও iii

গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii

১১। AND গেইটের আউটপুট '০' হবে যদি-

- i. সকল ইনপুট ১ হয়
- ii. যেকোন একটি ইনপুট ০ হয়
- iii. সকল ইনপুট ০ হয়

নিচের কোনটি সঠিক?

ক) i ও ii খ) i ও iii

গ) ii ও iii ঘ) i, ii ও iii

১২। কোন গেইটে একটি ইনপুট ও একটি আউটপুট
থাকে?

ক) AND খ) NAND

গ) OR ঘ) NOT

১০। OR গেইটের আউটপুট '০' হবে যদি-

ক) সকল ইনপুট ০ হয়