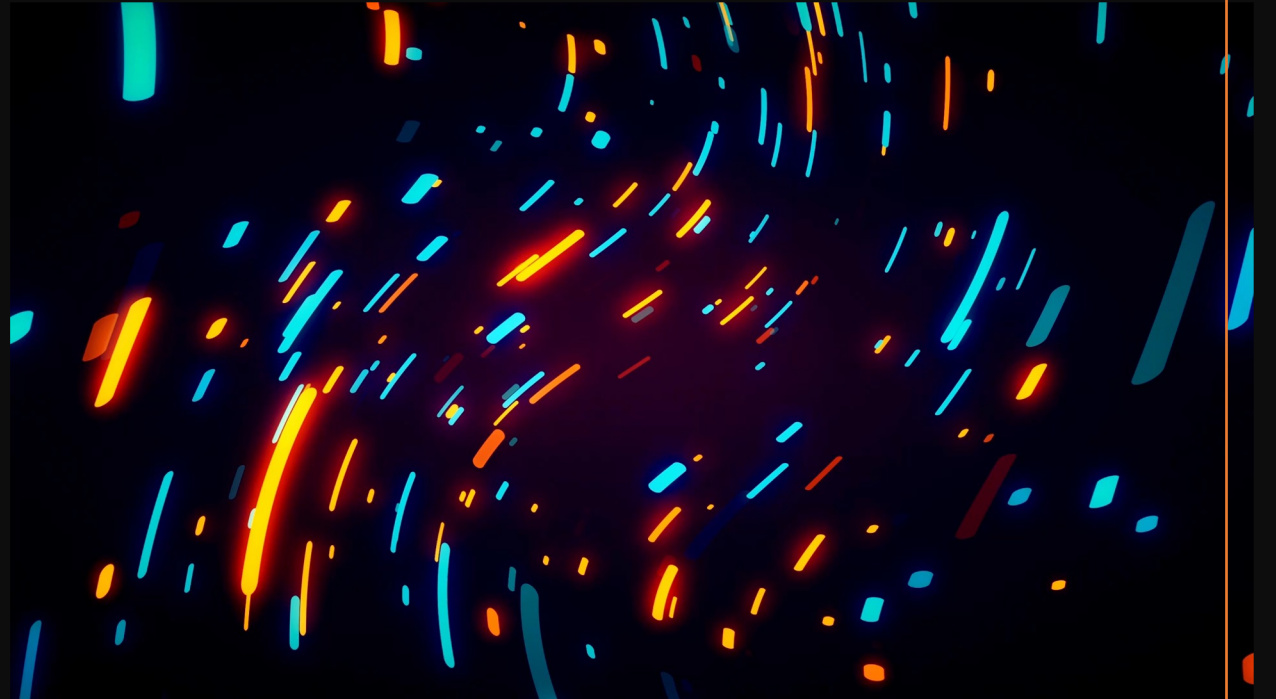
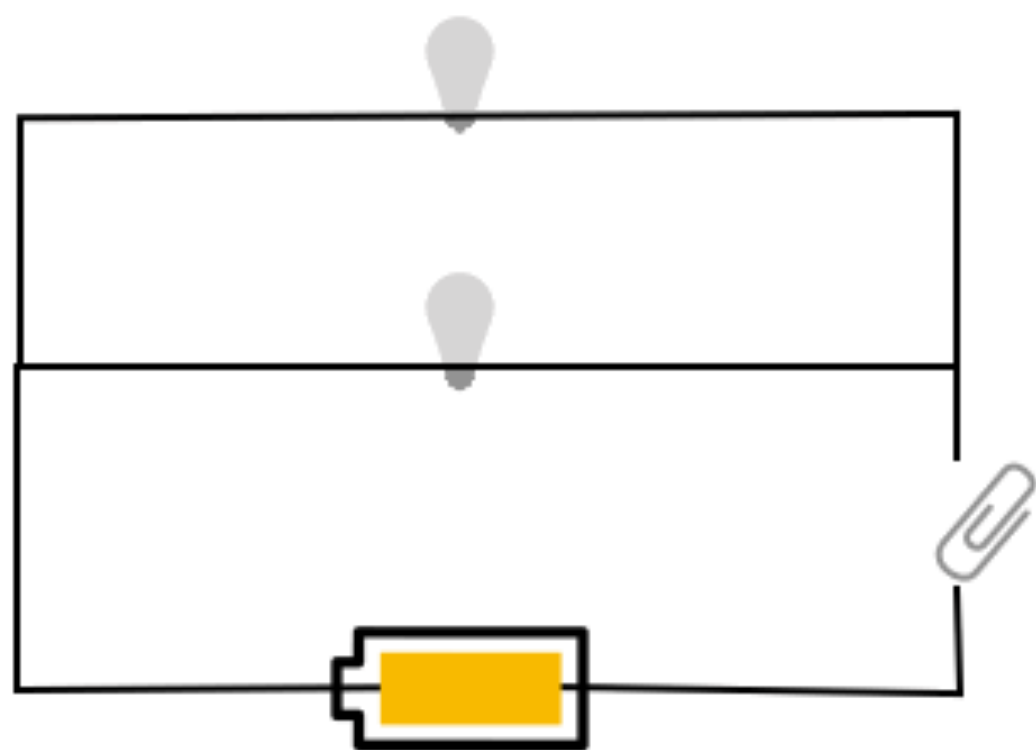


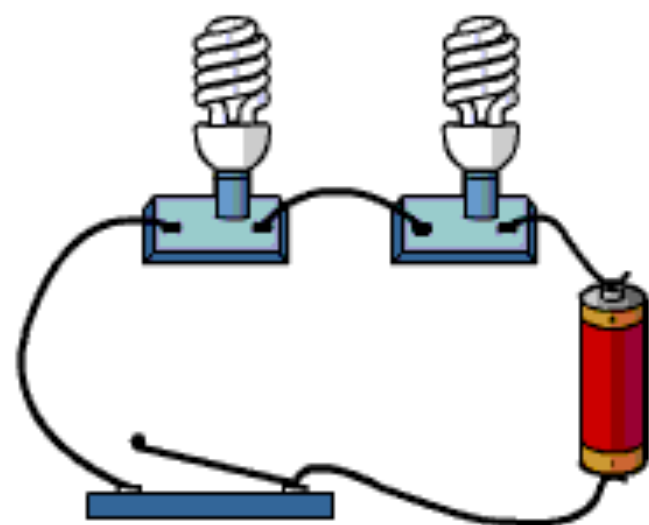
Digital Logic

Arefin Bhai MBBS

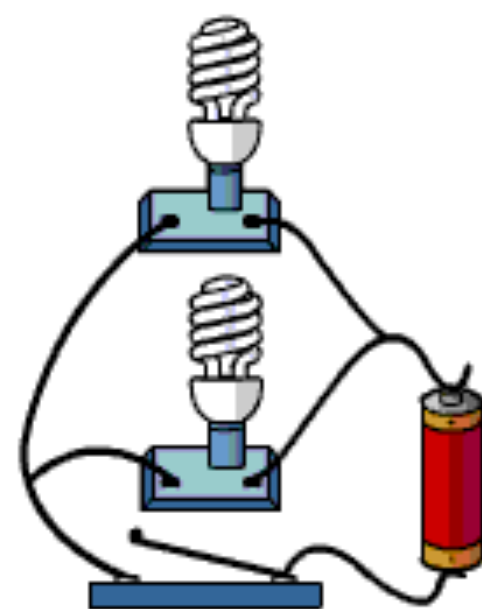


PARALLEL CIRCUIT





Series Circuit



Parallel Circuit

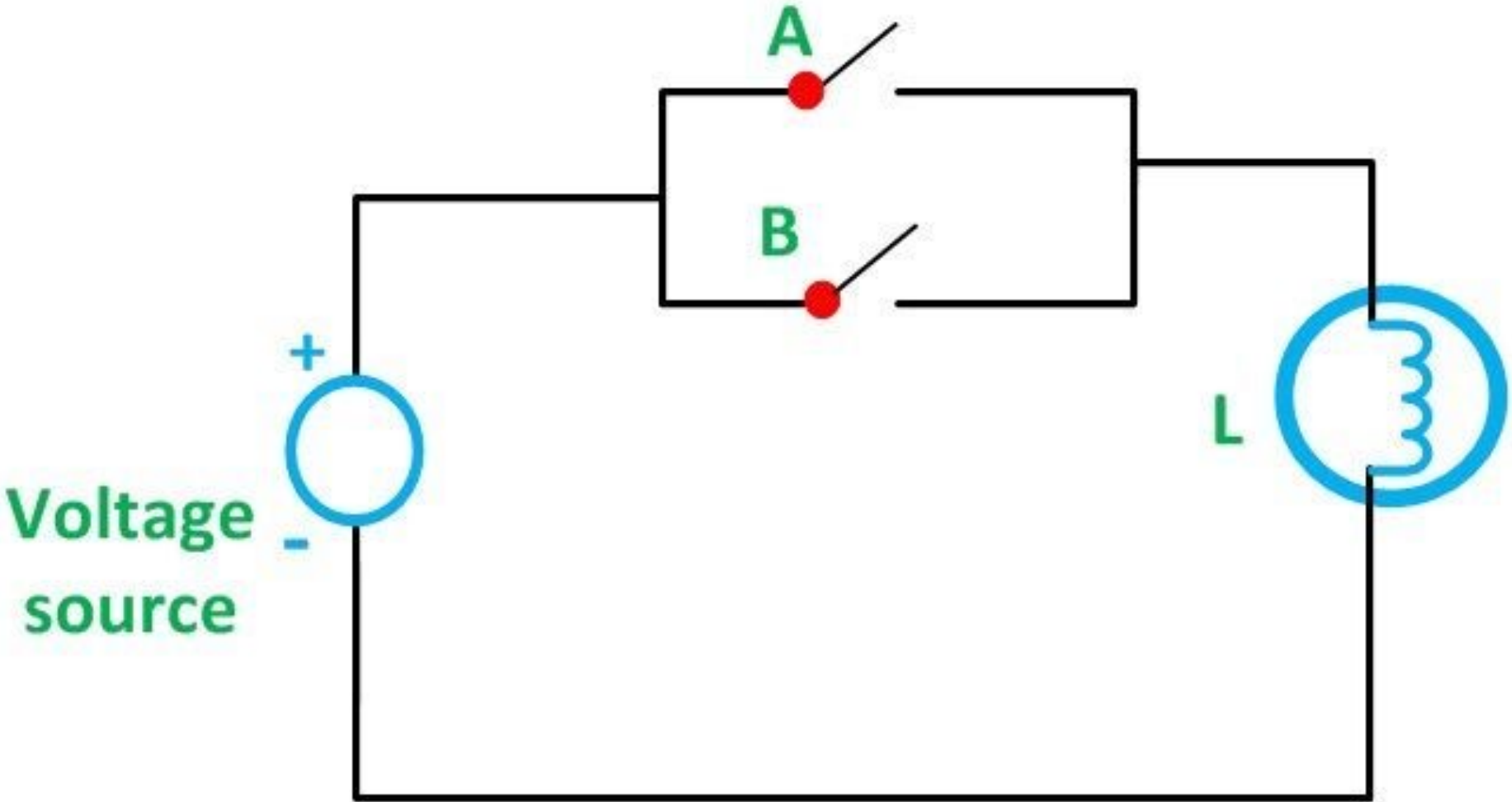
লজিক গেইট

- এক ধরনের ইলেকট্রনিক সার্কিট যা এক বা একাধিক ইনপুট গ্রহণ করে কোন Logic'র ভিত্তিতে ১টি মাত্র আউটপুট প্রদান করে, তাকে লজিক গেইট বলে।
- Basic building blocks of a digital circuit – Logic Gate

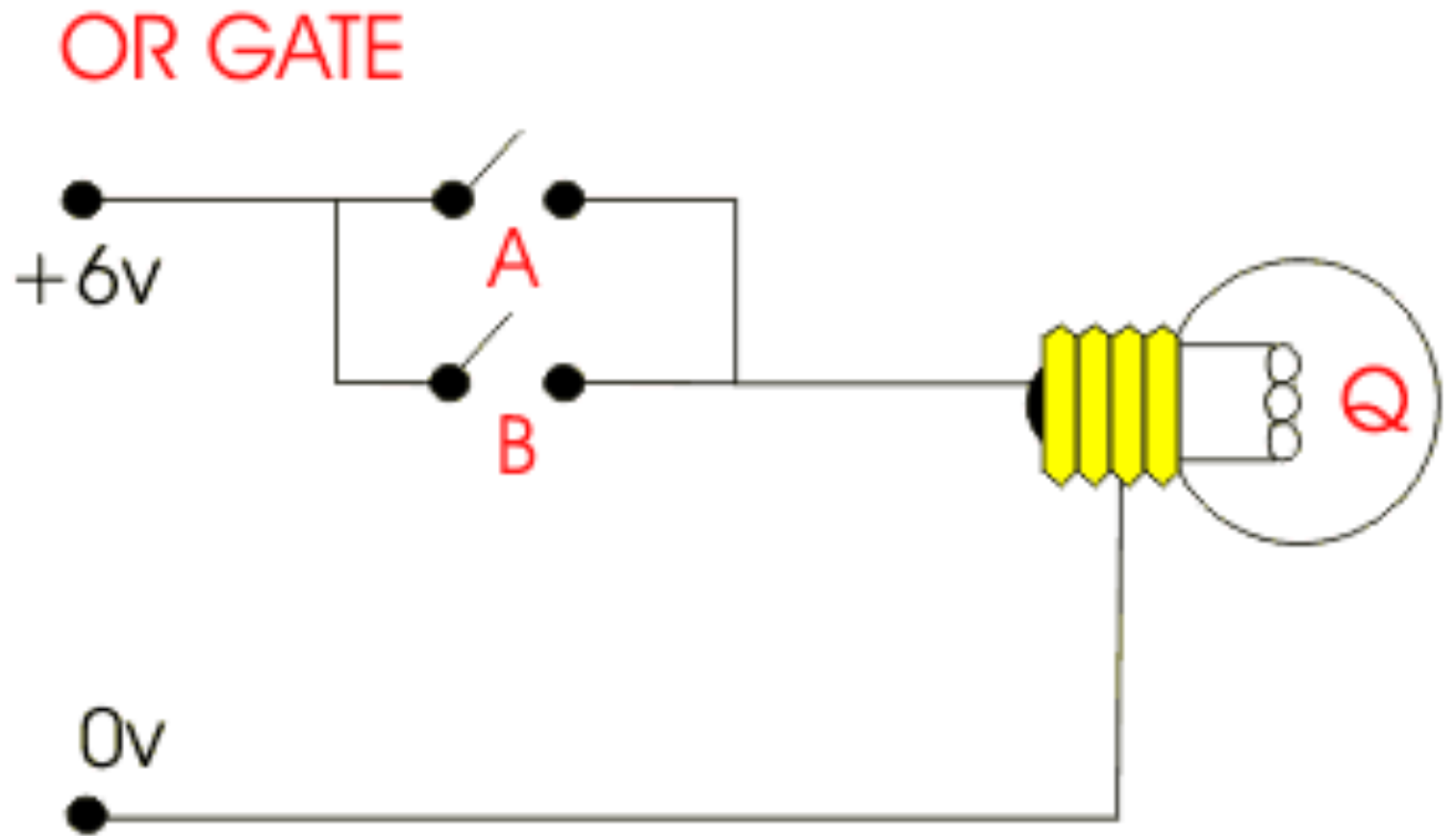
Boolean Logic

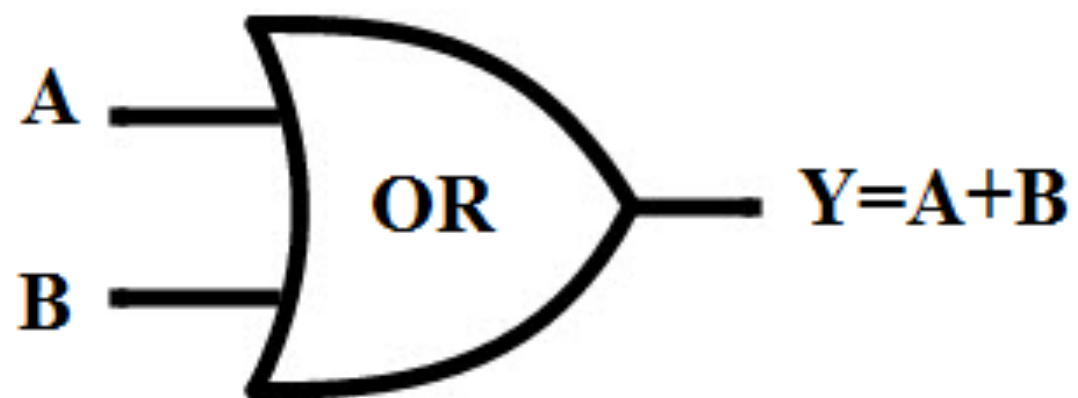
1=True

0=False



OR Gate





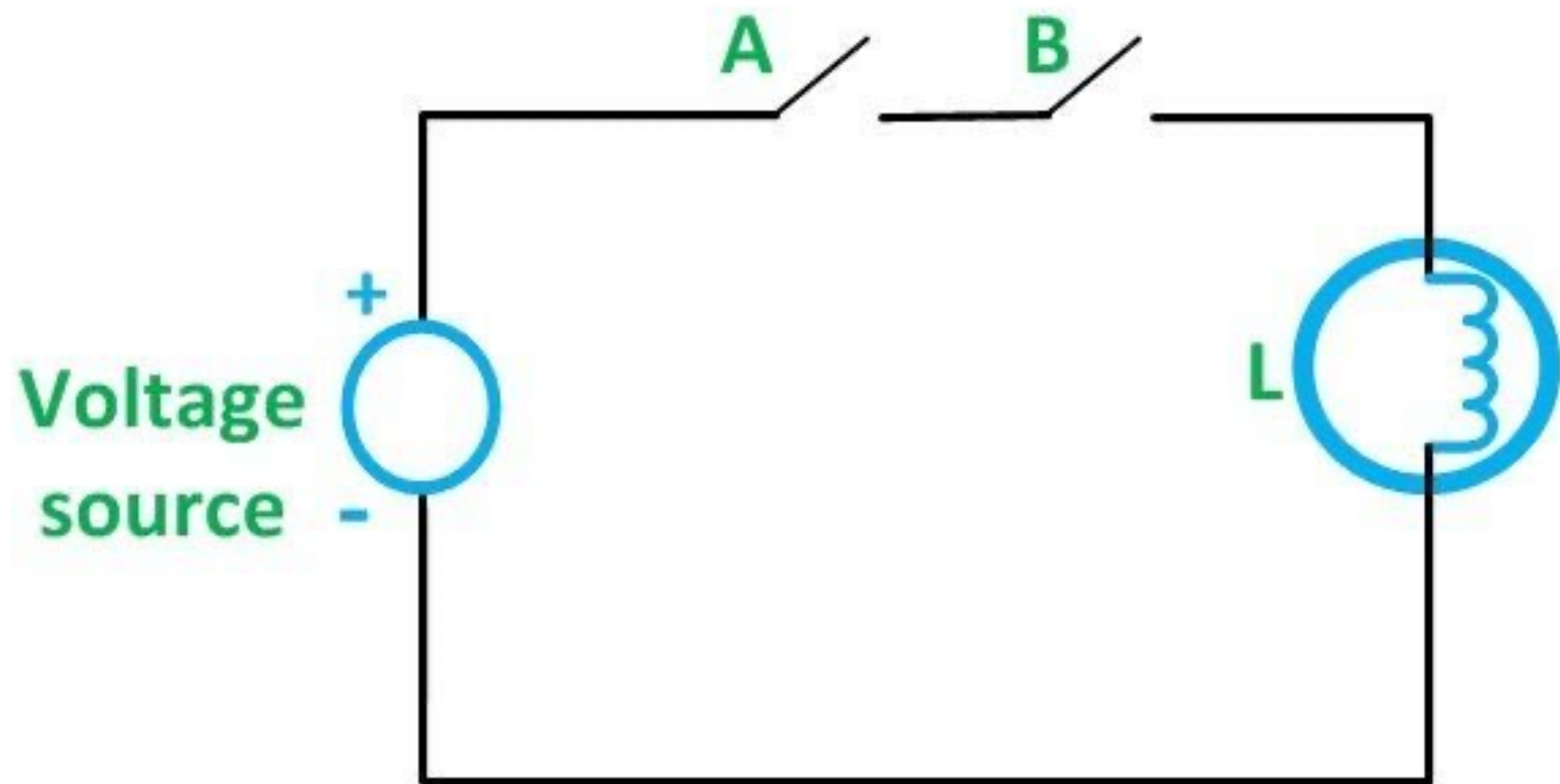
Inputs		Output
A	B	$Y=A+B$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

(১) অর গেইট (OR Gate)

- OR Gate: Boolean Algebra'র যোগের কাজ সম্পাদনের জন্য যে লজিক গেইট ব্যবহার করা হয় তাকে OR Gate বলে।
- Switch: ইলেকট্রনিক সার্কিটে দুই বা ততোধিক সুইচ সমান্তরাল (Parallel)-সমবায়ে সংযুক্ত থাকে।
- Input/Output: ইনপুট (Input) সংখ্যা ২ বা ততোধিক এবং আউটপুট (Output) সংখ্যা ১টি।
- সূত্র: দুই ইনপুটবিশিষ্ট OR লজিক গেইটের ইনপুট A ও B এবং আউটপুট Y হলে, $Y = A + B$.

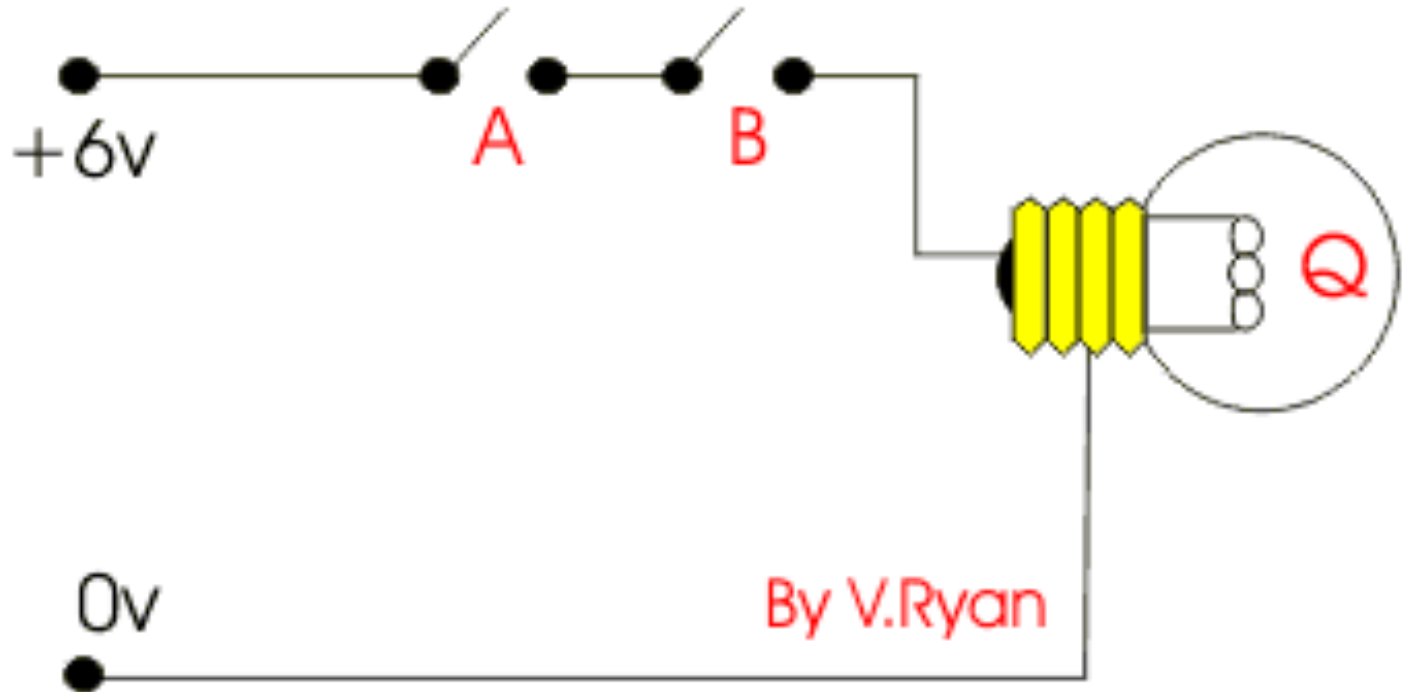
(১) অর গেইট (OR Gate)

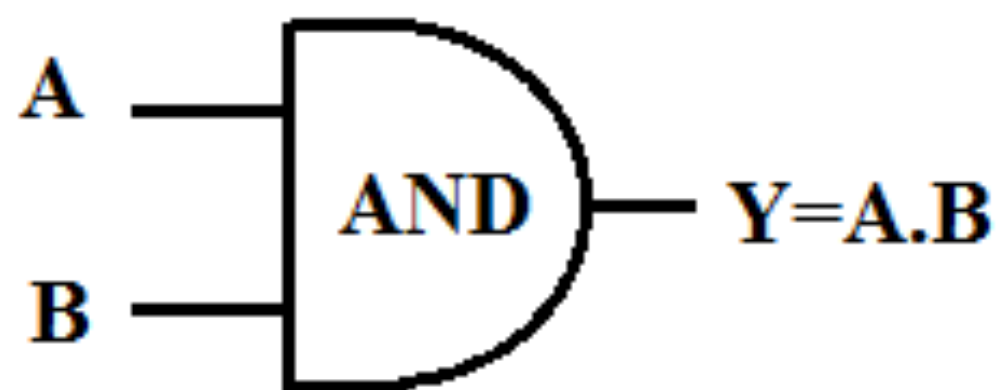
- সব input '0' হলে Output=
- সব input '1' হলে Output=
- কোনো একটি input '1' হলে Output=



AND Gate

AND GATE





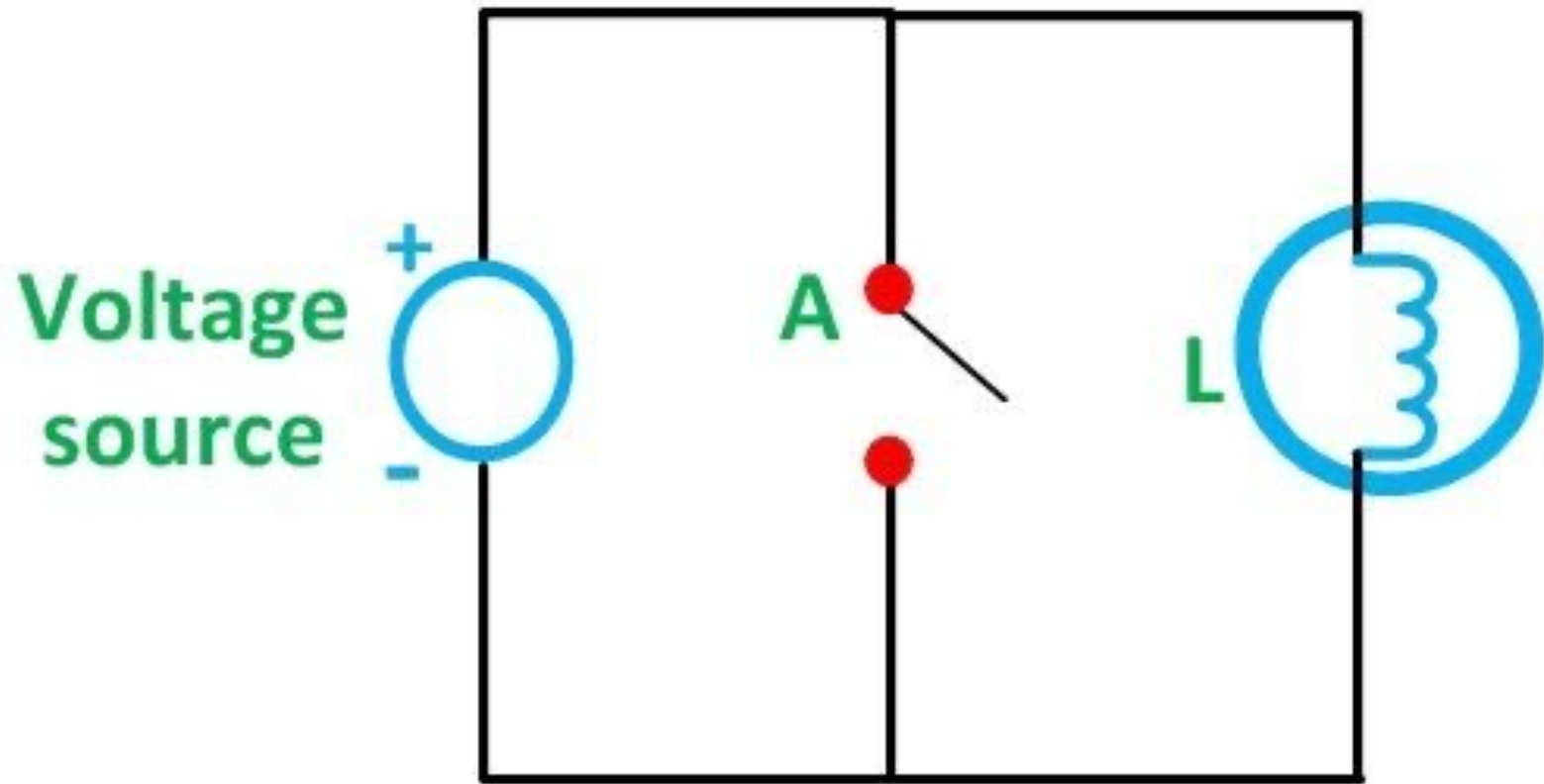
Inputs		Output
A	B	$Y=A.B$
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

(২) অ্যান্ড গেইট (AND Gate)

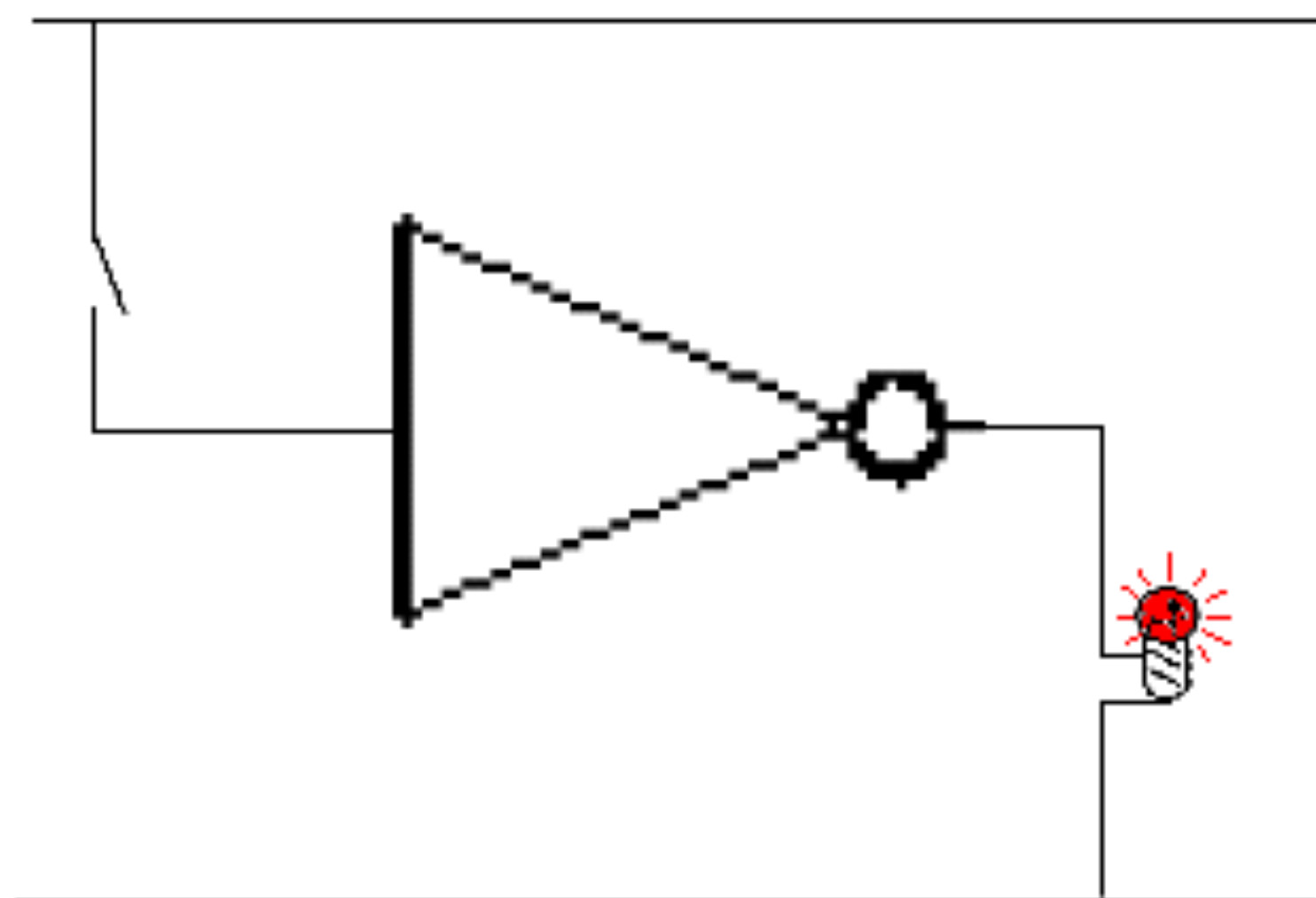
- AND Gate: Boolean Algebra'র গুণনের কাজ সম্পাদনের জন্য যে লজিক গেইট ব্যবহার করা হয় তাকে AND Gate বলে।
- সুইচ (Switch): ইলেকট্রনিক সার্কিটে দুই বা ততোধিক সুইচ **শ্রেণি (Series)-সমবায়ে** সংযুক্ত থাকে।
- Input/Output: ইনপুট (Input) সংখ্যা ২ বা ততোধিক এবং আউটপুট (Output) সংখ্যা ১টি।
- সূত্র: দুই ইনপুটবিশিষ্ট AND লজিক গেইটের ইনপুট A ও B এবং আউটপুট Y হলে, $Y = A \cdot B$

(২) AND গেইট

- সব input '0' হলে Output=
- সব input '1' হলে Output=
- কোনো একটি ইনপুট '0' হলে Output=

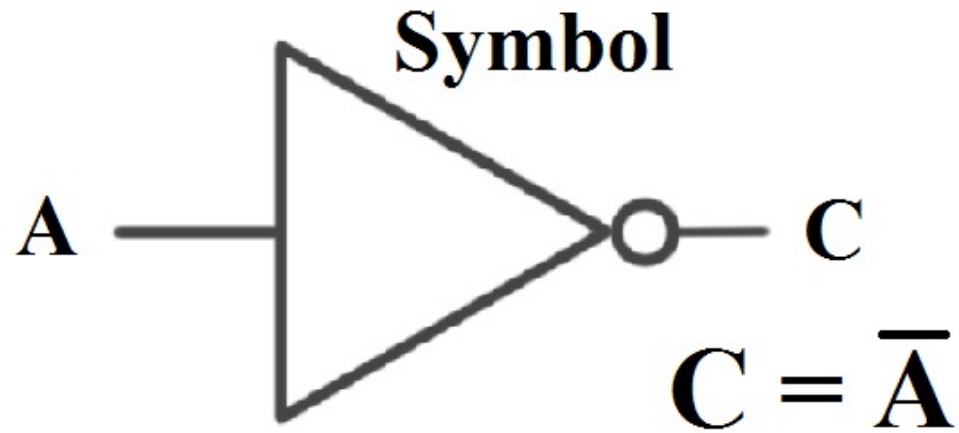


Circuit Globe



THE "NOT" GATE - INVERTER

NOT Gate



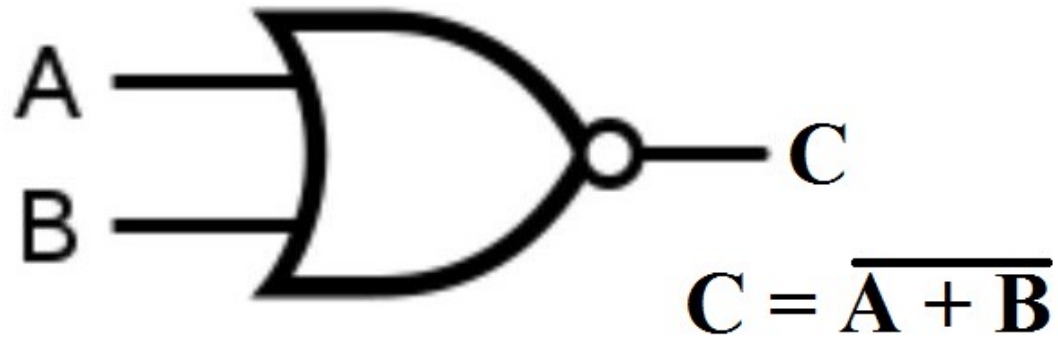
Truth Table

INPUT	OUTPUT
A	NOT A
0	1
1	0

(৩) নট গেইট (NOT Gate)

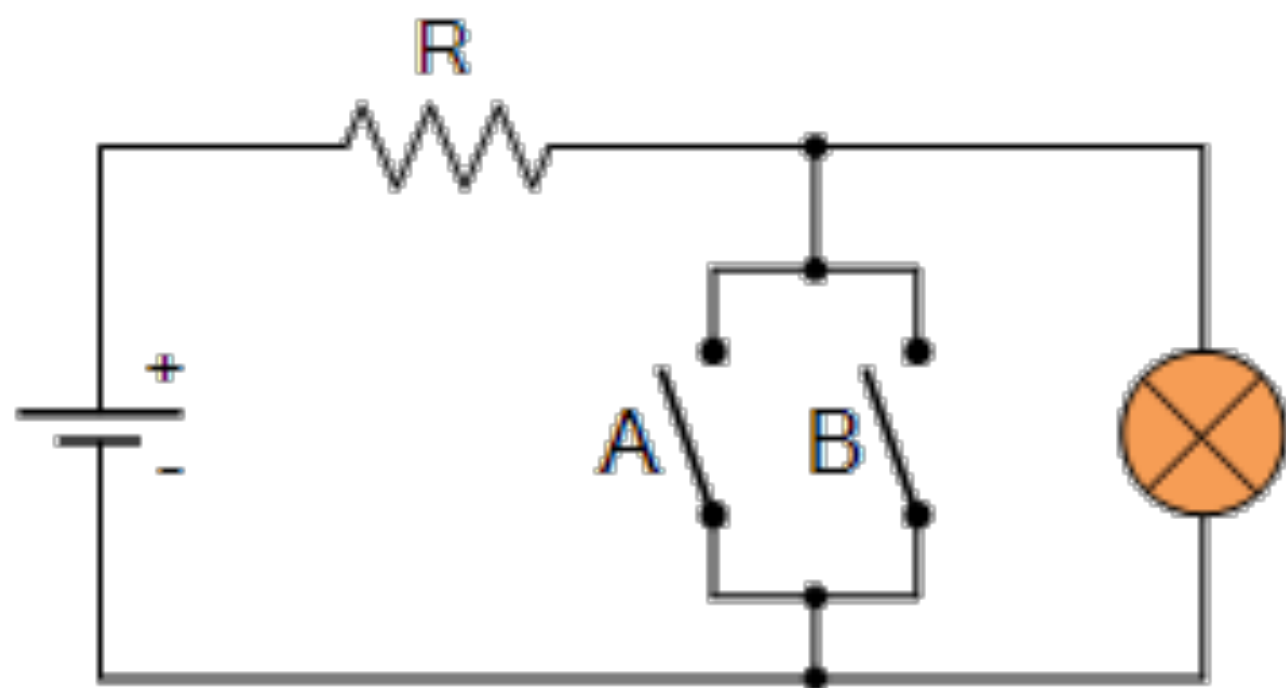
- NOT Gate: Boolean Algebra'র পূরকের কাজ সম্পাদনের জন্য যে লজিক গেইট ব্যবহার করা হয় তাকে NOT Gate বলে।
- অপর নাম: ইনভার্টার (Inverter)। NOT লজিক গেইটের আউটপুট ইনপুটের বিপরীত হয়।
- Input/Output: ইনপুট (Input) সংখ্যা ১টি এবং আউটপুট (Output) সংখ্যা ১টি।
- সূত্র: NOT লজিক গেইটের ইনপুট A এবং আউটপুট Y হলে, $Y = \text{NOT}(A) = \overline{A}$

NOR GATE



TRUTH TABLE

INPUT		OUTPUT
A	B	A NOR B
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

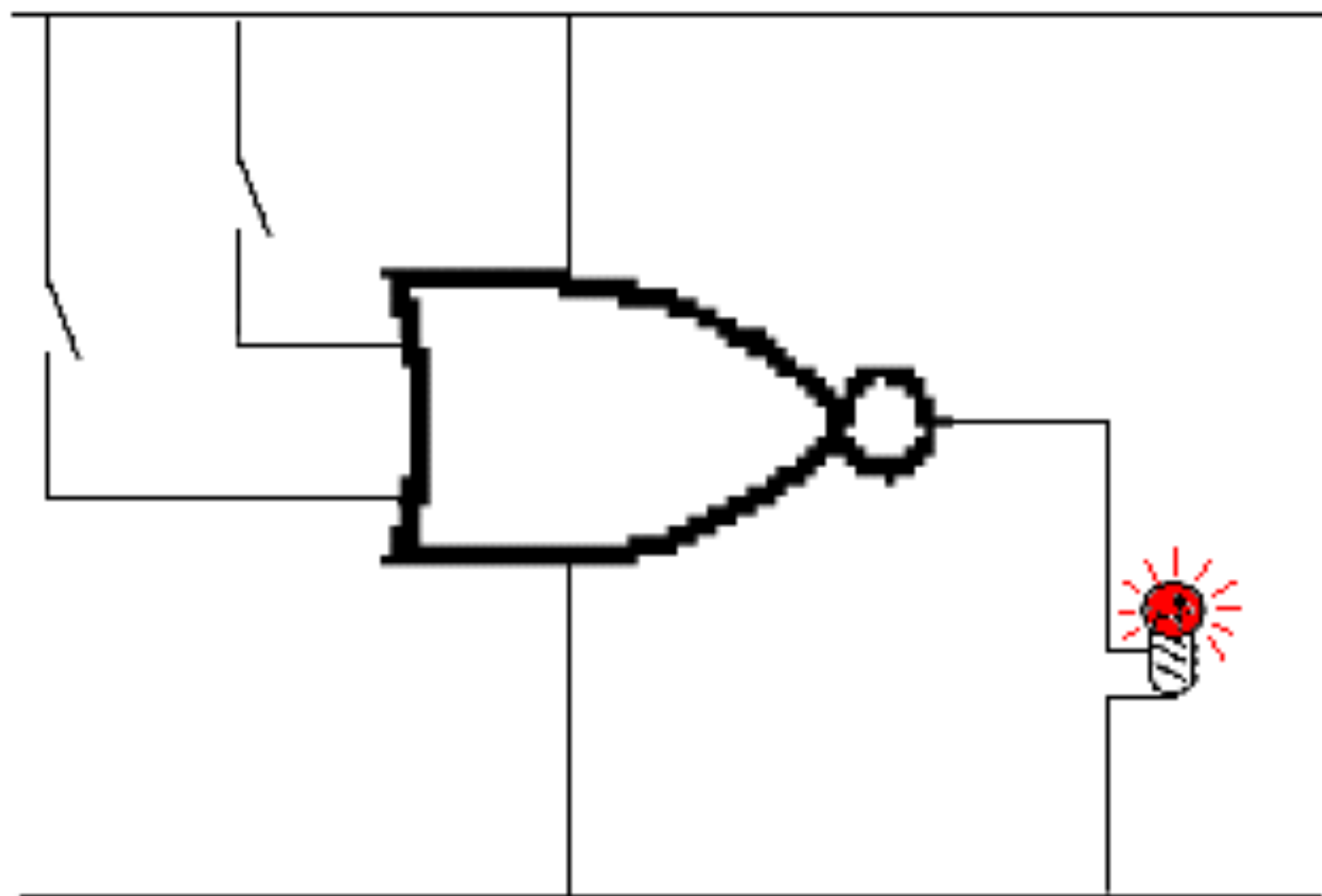


Switch A - Open = "0", Closed = "1"

Switch B - Open = "0", Closed = "1"

Lamp - ON = "1"

Lamp - OFF = "0"



THE "NOR" GATE

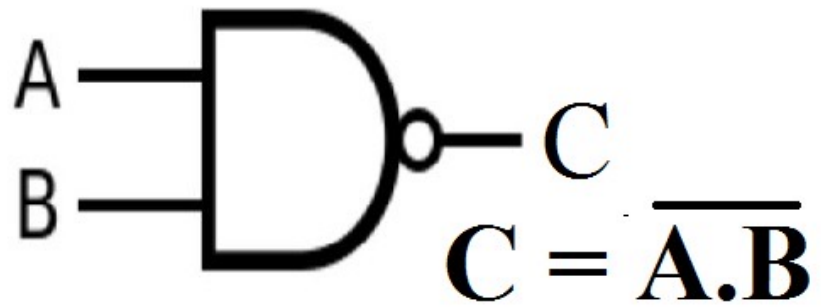
(১) নর গেইট (NOR Gate)

- নর গেইট (NOR Gate): অর গেইট (OR Gate) থেকে নির্গত আউটপুট সংকেতকে নট গেইটের মধ্য দিয়ে প্রবাহিত করার মাধ্যমে যে লজিক গেইট কাজ করে তাকে NOR Gate বলে।
- NOR Gate = OR Gate + NOT Gate
- সূত্র: দুই ইনপুটবিশিষ্ট NOR লজিক গেইটের ইনপুট A ও B এবং আউটপুট Y হলে, $Y = \underline{A + B}$

NOR গেইট

- সব input '0' হলে Output=
- সব input '1' হলে Output=
- কোনো একটি input '1' হলে Output=

NAND GATE



Truth Table

INPUT		OUTPUT
A	B	A NAND B
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

(২) ন্যান্ড গেইট (NAND Gate)

- ন্যান্ড গেইট (NAND Gate): অ্যান্ড গেইট (AND Gate) থেকে নির্গত আউটপুট সংকেতকে নট গেইটের মধ্য দিয়ে প্রবাহিত করার মাধ্যমে যে লজিক গেইট কাজ করে তাকে NAND Gate বলে।
- NAND Gate = AND Gate + NOT Gate
- সূত্র: দুই ইনপুটবিশিষ্ট NAND লজিক গেইটের ইনপুট A ও B এবং আউটপুট Y হলে, $Y = \underline{A.B}$

NAND গেইট

- সব input '0' হলে Output=
- সব input '1' হলে Output=
- কোনো একটি input '0' হলে Output=

প্রকারভেদ

- লজিক গেইট – ২ প্রকার।
- যথা: ১. মৌলিক গেইট, ২. যৌগিক গেইট।

(ক) মৌলিক লজিক গেইট (Basic Logic Gates)

- যে গেইটগুলো এককভাবে অর্থাৎ, অন্য কোনো গেইটের সাহায্য ছাড়াই একটি গাণিতিক অপারেশন সম্পাদন করতে পারে তাকে মৌলিক গেইট বলে।

মৌলিক গেইট – ৩ প্রকার।

- অর গেইট (OR Gate): Logic যোগ অপারেশন করে।
- অ্যান্ড গেইট (AND Gate): Logic গুণ অপারেশন করে।
- নট গেইট (NOT Gate): Logic পূরক (বিপরীতকরণ) অপারেশন করে।

(খ) যৌগিক লজিক গেইট (Compound Logic Gates)

- যৌগিক গেইট: দুই বা ততোধিক মৌলিক গেইটের সমন্বয়ে যে গেইট তৈরি হয় তাকে যৌগিক গেইট বলে।

যৌগিক গেইট - ২ প্রকার।

(১) সার্বজনীন গেইট

- নর গেইট (NOR Gate): OR এবং NOT Gate-এর সমন্বয়ে।
- ন্যান্ড গেইট (NAND Gate): AND এবং NOT Gate-এর সমন্বয়ে।

(২) বিশেষ গেইট

- এক্স-অর গেইট: OR, AND কিংবা NOT Gate-এর সমন্বয়ে।
- এক্স-নর গেইট (X-NOR Gate): X-OR এবং NOT Gate-এর সমন্বয়ে।

XOR Gate (Exclusive OR Gate)

- Exclusive OR এর সংক্ষিপ্ত রূপ হলো XOR
- XOR গেইটে যদি দুই ইনপুটের মান সমান হয় তবে আউটপুটের কোনো মান পাওয়া যাবে না অর্থাৎ, আউটপুট 0 হবে।

Logic Gate

XOR GATE

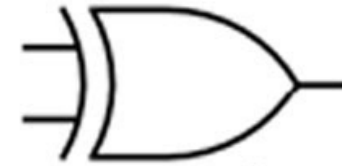
Truth Table

Boolean Expression

Symbol

Digital Electronics ET-364

XOR



INPUT		OUTPUT
A	B	
0	0	0
1	0	1
0	1	1
1	1	0

(৩) এক্স-অর গেইট (Exclusive OR Gate. - X-OR Gate)

- গঠন: OR, AND কিংবা NOT Gate দিয়ে X-OR Gate তৈরি করা হয়।

৩৭ তম বিসিএস

- একটি দুই ইনপুট লজিক সেটের আউটপুট 0 হবে, যদি এর ইনপুটগুলো সমান হয়। কোন সেটের জন্য সত্য?

XNOR Gate

- XOR গেইটের সাথে NOT গেইটের সমন্বয়ে X-NOR গেইট গঠিত হয় । X-NOR গেইট XOR গেইটের বিপরীত । যদি দুই ইনপুটের মান সমান হয় তবে আউটপুট 1 হবে আর অসমান হলে আউটপুট 0 হবে ।

(8) এক্স-নর গেইট (Exclusive NOR Gate - X-NOR Gate)

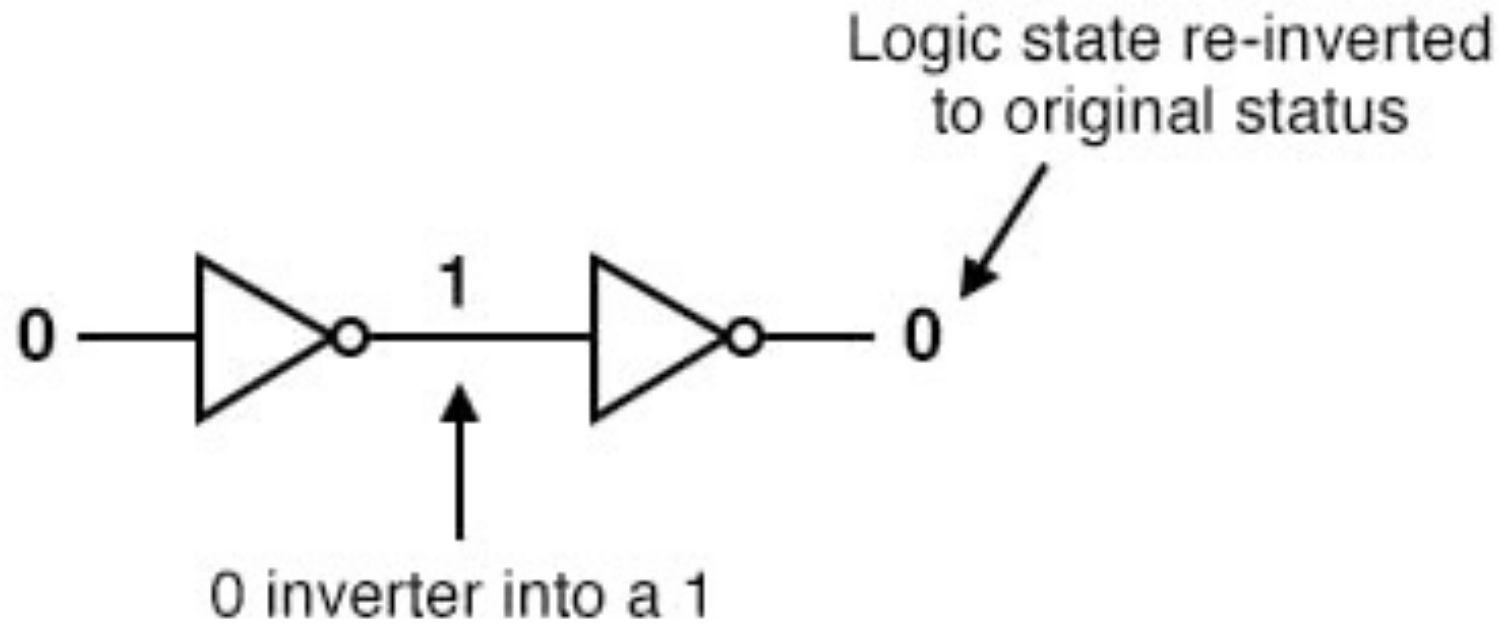
- গঠন: X-OR Gate এবং NOT Gate-এর সমন্বয়ে X-NOR Gate তৈরি করা হয়।



A	B	Out
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Buffer Gate

Double Inversion



বাফার গেইট (Buffer Gate)

- বাফার গেইট: যে গেইটের ইনপুট ও আউটপুটের মান একই তাকে বাফার গেইট বলে।
- গঠন: দুইটি নট গেইট (NOT Gate)-কে যুক্ত করে বাফার গেইট তৈরি করা হয়।
- ব্যবহার: দুর্বল সিগন্যালকে Amplify বা সবল করতে বাফার গেইট ব্যবহার করা হয়।

Input	Output	
	0 (Zero)	1 (One)
সবগুলো ইনপুট 0 হলে	OR, AND, X-OR	NOR, NAND, X-NOR
সবগুলো ইনপুট 1 হলে	NOR, NAND	OR, AND
কোনো একটি ইনপুট 1 হলে	NOR	OR
কোনো একটি ইনপুট 0 হলে	AND	NAND

যে গেইটের নামের ক্ষেত্রে শুরুতে N থাকবে (যেমন: NOR Gate, NAND Gate) তাদের সবগুলো ইনপুট 0 হলে আউটপুট 1 এবং সবগুলো ইনপুট 1 হলে আউটপুট 0 হবে। ব্যতিক্রম: বিশেষ গেইট (X-OR Gate, X-NOR Gate)-এর সবগুলো ইনপুট 0-এর ক্ষেত্রে প্রযোজ্য হবে; সবগুলো ইনপুট 1 এর ক্ষেত্রে প্রযোজ্য নয়।

৩৮ তম বিসিএস

একটি লজিক গেইটের আউটপুট 1 হয়,
যখন সব ইনপুট 0 থাকে। এই গেইটটি-

- NOR/NAND

৪১ তম বিসিএস

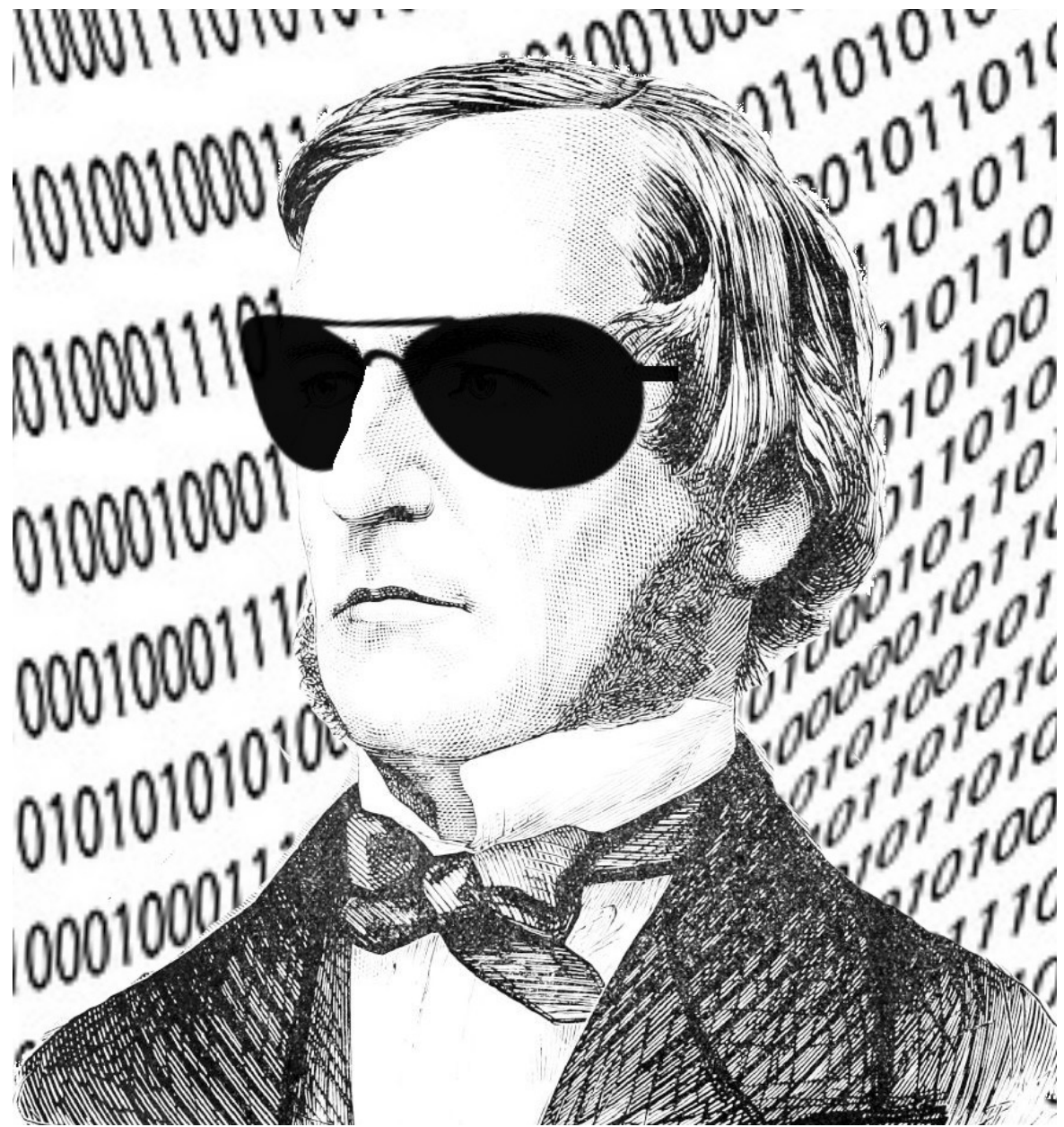
যে ইলেক্ট্রনিক লজিক গেইটের আউটপুট লজিক

0 শুধুমাত্র যখন সকল ইনপুট লজিক 1 তার

নাম-

- NAND

George Boole



- জর্জ বুলির প্রদত্ত যুক্তি (Logic)-এর উপর ভিত্তি করে গণিতের যে শাখা উন্মোচিত হয় তাকে বুলিয়ান অ্যালজেবরা বলে।
- সর্বপ্রথম বুলিয়ান অ্যালজেবরা সম্পর্কে ধারণা দেন - ইংরেজ গণিতজ্ঞ George Boole (১৮৪৭ সালে)

বুলিয়ান অ্যালজেব্রার (Boolean Algebra) বৈশিষ্ট্য:

- ভিত্তি: লজিক সত্য (1) এবং লজিক মিথ্যা (0)-এই দুই স্তরের উপর ভিত্তি করে তৈরি করা হয়েছে।
- গাণিতিক অপারেশন: যোগ (OR), গুণ (AND), পূরক (Complement)-এর সাহায্যে সকল গাণিতিক অপারেশন করে। গাণিতিক অংশ
- ভগ্নাংশ, লগারিদম, বর্গ, ঋণাত্মক সংখ্যা, কাল্পনিক সংখ্যা ইত্যাদি ব্যবহার করা যায় না

- লজিক গেইট বা ইলেকট্রনিক সার্কিটগুলোতে বুলিয়ান অ্যালজেবরার উপপাদ্যসমূহ প্রয়োগ করা হয়।
- Computer technology is based on - Switching on or off electric current.
- ব্যবহার: সকল প্রকার IC (Integrated Circuit) তৈরিতে লজিক গেইট ব্যবহার করা হয়।

ক্ষেত্র	0	1
অপটিকেল ফাইবার	আলোহীন অবস্থা	আলোযুক্ত অবস্থা
লজিক	মিথ্যা	সত্য
বর্তনী	নিম্ন ভোল্টেজ (0V থেকে +0.8V)	উচ্চ ভোল্টেজ (+2V থেকে +5V)
সার্কিট	বিদ্যুতের অনুপস্থিতি	বিদ্যুতের উপস্থিতি

মৌলিক উপপাদ্য

$$\textcircled{1} \quad A + A = A$$

②

$$A + 0 = A$$

③

$$A + I = \underline{I}$$

④

$$A + \bar{A} = 1$$

$$\textcircled{1} \quad A + A = A$$

$$\textcircled{2} \quad A + 0 = A$$

$$\textcircled{3} \quad A + \hat{1} = \hat{1}$$

$$\textcircled{4} \quad A + \bar{A} = \hat{1}$$

AND

①

$$A \cdot A = A$$

②

$$A^{-1} = A$$

③

$$A \cdot 0 = 0$$

④

$$A \cdot \bar{A} = 0$$

$$A \cdot A = A$$

$$A \cdot 1 = A$$

$$A \cdot 0 = 0$$

$$A \cdot \bar{A} = 0$$

কোনটি সঠিক? ৩৬ তম বিসিএস

(ক) $A + \bar{A} = I$

(খ) $A - A = I$

(গ) $A + A = 2A$

কোনটি সঠিক নয়? ৩৮ তম বিসিএস

ক

$$A + 0 = \bar{A}$$

খ

$$A + \bar{A} = 1$$

গ

$$A \cdot A' = \underline{1}$$

Thank You