

সংখ্যা	বাইনারি	অস্ট্রিজ	ক্লোডডিজিটাল
0	0	0	0
1	1	1	1
2	10	2	2
3	11	3	3
4	100	4	4
5	101	5	5
6	110	6	6
7	111	7	7
8	1000	10	8
9	1001	11	9
10	1010	12	A
11	1011	13	B
12	1100	14	C
13	1101	15	D
14	1110	16	E
15	1111	17	F
16	10000	20	10

এক নজরে সংখ্যা পদ্ধতির রূপান্তর

গ্রন্থ-১

ক্রপান্তর	নিয়ম	পূর্ণাংশ	ভগ্নাংশ	ফলাফল
দশমিক - বাইনারি (৩৮.০৫) _{১০} = (?) _১ D - B	<ul style="list-style-type: none"> ভাজ্য ০ না হওয়া পর্যন্ত সংখ্যাকে ২ দিয়ে ভাগ করা ভগ্নশেষভাবে শেষ থেকে তারপর দিকে সাজানো ভগ্নাংশ অংশকে ২ দিয়ে গুণ করে পূর্ণ অংশটি (১) সংরক্ষণ। যদি না থাকে তবে ০ সংরক্ষণ। এভাবে পুনঃপুন চালিয়ে যেতে হবে যতক্ষণ পর্যন্ত না সম্পূর্ণ ভগ্নাংশ পূর্ণ অংশে (১ এ) পরিণত হয়। পূর্ণ অংশভাবে প্রথম থেকে শেষ দিকে সাজানো। 	$ \begin{array}{r} 2 38 \\ 2 19 \\ 2 9 \\ 2 4 \\ 2 2 \\ 2 1 \\ 2 0 \end{array} \begin{array}{r} \text{অবশিষ্ট} \\ 0 \\ 1 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \end{array} $	$ \begin{array}{r} \text{পূর্ণসংখ্যা} \\ 38 \\ \times 2 \\ \hline 76 \\ \begin{array}{r} 76 \\ \times 2 \\ \hline 152 \\ \begin{array}{r} 152 \\ \times 2 \\ \hline 304 \\ \begin{array}{r} 304 \\ \times 2 \\ \hline 608 \\ \begin{array}{r} 608 \\ \times 2 \\ \hline 1216 \\ \begin{array}{r} 1216 \\ \times 2 \\ \hline 2432 \\ \begin{array}{r} 2432 \\ \times 2 \\ \hline 4864 \\ \begin{array}{r} 4864 \\ \times 2 \\ \hline 9728 \\ \begin{array}{r} 9728 \\ \times 2 \\ \hline 19456 \\ \begin{array}{r} 19456 \\ \times 2 \\ \hline 38912 \end{array} \end{array} \end{array} \end{array} \end{array} \end{array} $	$ (38.05)_{10} = (100110.00001\dots)_1 $
দশমিক - অষ্টাল (১৭৫.১৫) _{১০} = (?) _১ D - O	<ul style="list-style-type: none"> ভাজ্য ০ না হওয়া পর্যন্ত সংখ্যাকে ৮ দিয়ে ভাগ করা। এভাবে ... 	$ \begin{array}{r} 8 175 \\ 8 21 \\ 8 2 \\ 0 - 2 \end{array} \begin{array}{r} \text{অবশিষ্ট} \\ 7 \\ 1 \\ 5 \\ 0 - 2 \end{array} $	$ \begin{array}{r} \text{পূর্ণসংখ্যা} \\ 175 \\ \times 8 \\ \hline 1400 \\ \begin{array}{r} 1400 \\ \times 8 \\ \hline 11200 \\ \begin{array}{r} 11200 \\ \times 8 \\ \hline 89600 \\ \begin{array}{r} 89600 \\ \times 8 \\ \hline 716800 \\ \begin{array}{r} 716800 \\ \times 8 \\ \hline 5734400 \\ \begin{array}{r} 5734400 \\ \times 8 \\ \hline 45875200 \end{array} \end{array} \end{array} \end{array} $	$ (175.15)_{10} = (257.11860\dots)_1 $
দশমিক - হেক্সা (২৪৭৯.৫০) _{১০} = (?) _{১৬} D - H	<ul style="list-style-type: none"> ভাজ্য ০ না হওয়া পর্যন্ত সংখ্যাকে ১৬ দিয়ে ভাগ করা। এভাবে ... 	$ \begin{array}{r} 16 2479 \\ 16 159 - 10 \quad (F) \\ 16 9 - 10 \quad (A) \\ 0 - 9 \end{array} \begin{array}{r} \text{অবশিষ্ট} \\ 9 \\ 15 \\ 10 \\ 0 - 9 \end{array} $	$ \begin{array}{r} \text{পূর্ণসংখ্যা} \\ 2479 \\ \times 16 \\ \hline 159 \\ 10 \\ 0 - 9 \end{array} \begin{array}{r} \text{ভগ্নাংশ} \\ .50 \times 16 \\ \hline .0 \end{array} $	$ (2479.50)_{10} = (9AF.8)_{16} $

গ্রন্থ-২

বাইনারি - দশমিক (১১১১০.০০১) _১ = (?) _{১০} B - D	<ul style="list-style-type: none"> স্থানীয় মান ২-এর ঘাত বা শক্তি দিয়ে হিসাব করতে হবে। এভাবে ... 	$ \begin{aligned} &= 1 \times 2^0 + 1 \times 2^1 + 1 \times 2^2 \\ &\quad + 1 \times 2^3 + 0 \times 2^4 \\ &= 16 + 8 + 4 + 2 + 0 \\ &= 30 \end{aligned} $	$ \begin{aligned} &= 0 \times 2^{-1} + 0 \times 2^{-2} \\ &\quad + 1 \times 2^{-3} \\ &= 0 + 0 + 1/8 \\ &= .125 \end{aligned} $	$ (11110.001)_1 = (30.125)_{10} $
অষ্টাল - দশমিক (২০৬.৬৪) _১ = (?) _{১০} O - D	<ul style="list-style-type: none"> স্থানীয় মান ৮-এর ঘাত বা শক্তি দিয়ে হিসাব করতে হবে। এভাবে ... 	$ \begin{aligned} &= 2 \times 8^3 + 0 \times 8^2 + 6 \times 8^0 \\ &= 2 \times 64 + 0 \times 8 + 6 \times 1 \\ &= 128 + 0 + 6 = 134 \end{aligned} $	$ \begin{aligned} &= 6 \times 8^{-1} + 8 \times 8^{-2} \\ &= 6 \times 1/8 + 8 \times 1/64 \\ &= 0.75 + 0.0625 = .8125 \end{aligned} $	$ (206.64)_{1} = (138.8125)_{10} $
হেক্সা - দশমিক (৯AF.৮) _{১৬} = (?) _{১০} H - D	<ul style="list-style-type: none"> স্থানীয় মান ১৬ এর ঘাত বা শক্তি দিয়ে হিসাব করতে হবে। এভাবে ... 	$ \begin{aligned} &= 9 \times 16^3 + A \times 16^2 + F \times 16^0 \\ &= 9 \times 256 + 10 \times 16 + 15 \times 1 \\ &= 2304 + 160 + 15 = 2479 \end{aligned} $	$ \begin{aligned} &= 8 \times 16^{-1} \\ &= 8/16 = 0.50 \end{aligned} $	$ (9AF.8)_{16} = (2479.50)_{10} $

গ্রন্থ-৩

বাইনারি - অষ্টাল (১১০১০১) _১ = (?) _১ (.০১০১১০) _১ = (?) _১ B - O	<p>পূর্ণসংখ্যার জন্য ডান দিক থেকে বাম দিকে এবং ভগ্নাংশ সংখ্যার জন্য বাম দিক থেকে ডান দিকে প্রতি ৩ বিট একগুচ্ছে নিয়ে ছোট ছোট ভাগ করতে হয়। প্রতিটি ভাগের বাইনারি মান লিখতে হয়।</p>	$ \begin{aligned} &= 110 \ 101 = (65)_1 \\ &(\text{যেহেতু}, (110)_1 = (6)_1, \\ &\text{এবং} (101)_1 = (5)_1, \end{aligned} $	$ \begin{aligned} &= .010 \ 110 \\ &= 26 \\ &(\text{যেহেতু}, (010)_1 = (2)_1, \\ &\text{এবং} (110)_1 = (6)_1, \end{aligned} $	$ (110101)_1 = (65)_{10}, \\ (.010110)_1 = (26)_{10} $
বাইনারি - হেক্সা (১০১০১১০) _১ = (?) _{১৬} (.০১০১১১) _১ = (?) _{১৬} B - H	<p>পূর্ণসংখ্যার জন্য ডান দিক থেকে বাম দিকে এবং ভগ্নাংশ সংখ্যার জন্য বাম দিক থেকে ডান দিকে প্রতি ৪ বিট একগুচ্ছে নিয়ে ছোট ছোট ভাগ করতে হয়। প্রতিটি ভাগের বাইনারি মান লিখতে হয়।</p>	$ \begin{array}{r} (1010110)_1 \\ \begin{array}{c} \uparrow \ 010 \ \downarrow \ 0110 \\ \downarrow \ 5 \ \downarrow \ 6 \end{array} \end{array} $	$ \begin{array}{r} (.010111)_1 \\ \begin{array}{c} \uparrow \ 010 \ \downarrow \ 1100 \\ \downarrow \ 5 \ \downarrow \ 12/C \end{array} \end{array} $	$ (1010110)_1 = (55)_{16}, \\ (.010111)_1 = (.E5)_{16} $

গ্রন্থ-৪

অষ্টাল - বাইনারি (৫২৭.০৬) _১ = (?) _১ O - B	অষ্টালের প্রতিটি ডিজিটকে তার সমতূল্য তিন বিট করে বাইনারিতে লিখতে হবে।	$ \begin{array}{r} 5 \ 2 \ 7 \\ \downarrow \ \downarrow \ \downarrow \\ 101 \ 010 \ 111 \end{array} $	$ \begin{array}{r} .06 \\ \downarrow \\ 000 \ 110 \end{array} $	$ (527.06)_{1} = (10101011.000110)_1 $
হেক্সা - বাইনারি (A09. E2) _{১৬} = (?) _১ H - B	হেক্সাডেসিমালের প্রতিটি ডিজিটকে তার সমতূল্য চার বিট করে বাইনারিতে লিখতে হবে।	$ \begin{array}{r} A \ 0 \ 9 \\ \downarrow \ \downarrow \ \downarrow \\ 1010 \ 0000 \ 1001 \end{array} $	$ \begin{array}{r} .E2 \\ \downarrow \\ 1110 \ 0010 \end{array} $	$ (A09. E2)_{16} = (10100001001.11100010)_{10} $

গ্রন্থ-৫

অষ্টাল - হেক্সা (৫২৭.০৭৫) _১ = (?) _{১৬} O - H	প্রথমে অষ্টালকে বাইনারিতে রূপান্তর করতে হবে, তারপর বাইনারি থেকে হেক্সাডেসিমালে রূপান্তর করতে হবে।	$ \begin$
---	---	------------

৩. বাইনারি যোগ বিয়োগ (Binary Addition and Subtraction)

ক	খ	বেগমন = ক + খ	Carry
0	0	0	নেই
0	1	1	নেই
1	0	1	নেই
1	1	0	1

টেবিল : বাইনারি যোগের নিয়ম

ক	খ	বিয়োগমন = ক - খ	ধরণ
0	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	0
0	1	1	1

টেবিল : বাইনারি বিয়োগের নিয়ম

We Rise By Lifting Others

৪. চিহ্নযুক্ত সংখ্যা (Signed Number)

আমরা বাইনারি গণিতের ব্যবহার শিখেছি। কম্পিউটারে আমরা কোনো সংখ্যার সাথে কোনো সংখ্যা যোগ-বিয়োগ করার নির্দেশ দিলে প্রথমে ডেসিমাল সংখ্যাটি বাইনারি সংখ্যায় রূপান্তরিত হয়। প্রতিটি সংখ্যার 1 বা 0 এক এক বিট জায়গায় থাকে। আট বিট মিলে হয় এক বাইট। কম্পিউটারে সংখ্যা আট বিটে বিন্যস্ত হয়। ধনাত্মক সংখ্যাটি যদি ছোট হয়, তাহলে ডানদিক থেকে সংখ্যা বসে বামদিকের বাকি ঘর শূন্য (0) দিয়ে পূরণ করে। তবে বাইনারি পদ্ধতিতে সংখ্যাটি কি ধনাত্মক নাকি ঋণাত্মক তা বুঝানোর জন্য সর্ববামের এক বিট ব্যবহার করা হয়। এ বিট 0 হলে সংখ্যাটিকে ধনাত্মক ও 1 হলে সংখ্যাটিকে ঋণাত্মক ধরা হয়। চিহ্ন রাখার জন্য সর্ববামের এ বিটকে চিহ্ন বিট (Sign bit) এবং চিহ্নযুক্ত সংখ্যাকে চিহ্নিত সংখ্যা বা সাইন্ড নাম্বার (Signed number) বলা হয়। ধনাত্মক সংখ্যার ক্ষেত্রে চিহ্ন বিট ছাড়া বাকি অংশটি সংখ্যার মান জ্ঞাপন করে। ঋণাত্মক সংখ্যার পরিণত করার মান জ্ঞাপনের জন্য তিনটি গঠন পদ্ধতি আছে। যথা-

১. চিহ্ন পরিমাণ (Sign-magnitude form) প্রকৃত মান গঠন,
২. 1 এর পরিপূরক গঠন (1'S Complement form) ও
৩. 2 এর পরিপূরক গঠন (2'S Complement form)

এ তিনটি পদ্ধতির মধ্যে প্রথম দু'টির ব্যবহার বর্তমানে নেই বললেই চলে। তবে ডিজিটাল ডিভাইসে ঋণাত্মক সংখ্যার মান জ্ঞাপনের জন্য 2 এর পরিপূরক ব্যবহার করা হয়। সেজন্য এখানে শুধু 2 এর পরিপূরক গাণিতিক প্রক্রিয়া নিয়ে বিস্তারিত আলোচনা করা হয়েছে। বাইনারি সংখ্যাকে কত বিটে প্রকাশ করা হবে তা নির্ভর করবে রেজিস্টারের শব্দ দৈর্ঘ্যের ওপর। রেজিস্টার যদি 8 বিট বা 1 বাইটের হয় অর্থাৎ 0 থেকে 127 পর্যন্ত দশমিক সংখ্যার ক্ষেত্রে সাইন বিটের জন্য 1 বিট এবং মানের জন্য 7 বিট ব্যবহার করা হয়। রেজিস্টার 2 বাইট বা 16 বিট হলে অর্থাৎ 127 থেকে 65535 পর্যন্ত দশমিক সংখ্যার ক্ষেত্রে সাইন বিটের জন্য 1 বিট এবং মানের জন্য 15 বিট ব্যবহার করা হয়।

৫. ২-এর পরিপূরক গঠন

বাইনারি সংখ্যাকে 1 এর পরিপূরক বা উল্টিয়ে লিখে তার সাথে 1 যোগ করে বাইনারি সংখ্যার 2 এর পরিপূরক পাওয়া যায়। ১৯৪৫ সালে জন ভন নিউম্যান EDSAC কম্পিউটারে 2-এর পরিপূরক ব্যবহারের প্রস্তাব করেন।

২-এর পরিপূরকের গাণিতিক কাজ

২-এর পরিপূরক যোগ

২-এর পরিপূরক যোগের সময় বিটের সংখ্যা সমান হতে হয়। এক্ষেত্রে নিচের নিয়মগুলো মেনে চলে।

- সাধারণ বাইনারি যোগ করে।
- ঋণাত্মক সংখ্যাকে 2-এর পরিপূরক করে যোগ করে।
- চিহ্ন বিটের পর ক্যারি বাদ দেয়া হয়। (ফলাফলের ক্যারি বিট ওভার ফ্লো হলে তা বিবেচনা করা হয় না)
- ফলাফল ঋণাত্মক হলে (চিহ্ন বিট 1 হলে) তা 2-এর পরিপূরক আকারে হয়।

নিচের 8 বিট সংখ্যার জন্য যোগের প্রক্রিয়া দেখানো হলো।

দুটি ধনাত্মক সংখ্যা : 8-বিট রেজিস্টারের জন্য $+22$ ও $+9$ এর যোগফল নির্ণয়।

$$\begin{array}{r}
 \text{চিহ্ন বিট} \\
 +22 : \quad \begin{array}{r} 00010110 \end{array} \\
 +9 : \quad \begin{array}{r} 00001001 \end{array} \\
 \hline +31 : \quad \begin{array}{r} 00011111 \end{array}
 \end{array}$$

এখানে সংখ্যা দুটি এবং যোগফলের চিহ্ন বিট 0। সুতরাং, সংখ্যাগুলো ধনাত্মক।

বড় ধনাত্মক ও ছোট ঋণাত্মক সংখ্যা : $+22$ ও -13 এর যোগফল নির্ণয়।

$$\begin{array}{r}
 +22 : \quad \begin{array}{r} 00010110 \end{array} \\
 -13 : \quad \begin{array}{r} 11110011 \end{array} \quad [\text{দুই এর পরিপূরক}] \\
 +9 : \quad \begin{array}{r} 100001001 \end{array} \\
 \hline \text{ক্যারিবিট} \quad \text{চিহ্নবিট}
 \end{array}$$

এখানে ক্যারি 1 ধরা হবে না। চিহ্ন বিট 0 বলে ফলাফল ধনাত্মক হবে।

\therefore নির্ণেয় যোগফল $= (00001001)_2$ বা 9

$$\begin{array}{r}
 13 = 1101 = 00001101 \\
 11110010 \\
 +1 \\
 \hline \therefore (-13)_{10} = (11110011)_2
 \end{array}$$

বড় ঋণাত্মক ও ছোট ধনাত্মক সংখ্যা : -22 এর সাথে $+13$ এর যোগফল নির্ণয়।

$$\begin{array}{r}
 \text{চিহ্ন বিট} \\
 -22 : \quad \begin{array}{r} 11101010 \end{array} \\
 +13 : \quad \begin{array}{r} 0001101 \end{array} \\
 \hline -9 : \quad \begin{array}{r} 1110111 \end{array}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 22 = 00010110 \\
 11101001 \\
 +1 \\
 \hline -22 = 11101010
 \end{array}
 \begin{array}{l}
 [1 \text{ এর পরিপূরক করে}] \\
 [2 \text{ এর পরিপূরক করে}]
 \end{array}$$

এখানে ক্যারি 1 ধরা হবে না। চিহ্ন বিট 1 বলে ফলাফল ঋণাত্মক হবে।

\therefore নির্ণেয় যোগফল $= 11110111$ বা -9

উত্তর : -22 এর সাথে $+13$ এর যোগফল $= 11110111$ বা (-9)

-22 এর সাথে $+13$ যোগ করলে যোগফল হবে -9 অর্থাৎ 9 এর 2-এর পরিপূরক $= (11110111)_2$ পাওয়া যাবে। এ মানটি 2-এর পরিপূরক হিসেবে আছে। এটিকে পুনরায় 2-এর পরিপূরক করলে সংখ্যা মান পাওয়া যাবে।

2-এর পরিপূরক মান হতে সংখ্যা মান বের করা

কোনো সংখ্যা মান 2-এর পরিপূরক হিসেবে থাকলে এটিকে পুনরায় 2-এর পরিপূরক করলে সংখ্যা মান পাওয়া যাবে। ধরা যাক, 11110111 এর সংখ্যা মান 2-এর পরিপূরক হিসাবে আছে। এর সংখ্যা মান বের করতে হবে।

$$\begin{array}{r}
 11110111 \\
 00001000 \\
 +1 \\
 \hline 00001001 = 9
 \end{array}
 \begin{array}{l}
 [1 \text{ এর পরিপূরক করে}]
 \end{array}$$

কিন্তু আমাদের ফলাফল যেহেতু -9 , তাই উপরিউক্ত 9 এর বাইনারি মানের চিহ্নবিট । হবে। অর্থাৎ $-9 = 10001001$

বিসিডি কোড ও বাইনারি সংখ্যার মধ্যে পার্থক্য

বিসিডি কোড (BCD Code)	বাইনারি সংখ্যা (Binary Number)
১. বিসিডি কোড কোনো সংখ্যা পদ্ধতি নয়।	১. বাইনারি কোড একটি সংখ্যা পদ্ধতি।
২. এটা দশমিক পদ্ধতির সংখ্যাকে বাইনারি সংখ্যায় প্রকাশের জন্য ব্যবহৃত হয়।	২. এ সংখ্যা পদ্ধতিতে কেবলমাত্র দুটি সংখ্যা (0, 1) ব্যবহৃত হয়।
৩. দশমিক সংখ্যাকে বিসিডি কোডে প্রকাশ করা খুব সহজ।	৩. দশমিক সংখ্যাকে বাইনারি সংখ্যায় প্রকাশ করা কঠিন।
৪. শুধুমাত্র ০ থেকে ৯ পর্যন্ত দশমিক সংখ্যার বাইনারি সমতুল্য সংখ্যা মনে রাখলেই যে কোন হিসাব সম্পন্ন করা যায়।	৪. বাইনারি কোডে হিসাবের প্রয়োজন হয়।
৫. কোনো সংখ্যাকে বিসিডি কোডে প্রকাশের জন্য বেশি বিট লাগে।	৫. কোনো সংখ্যাকে বাইনারিতে প্রকাশের জন্য কম বিট লাগে।
৬. উদাহরণ : $(137)_{10}$ এর বিসিডি কোড $= (000100110111)_{BCD}$	৬. উদাহরণ : $(137)_{10}$ এর সমতুল্য বাইনারি সংখ্যা $= (10001001)_{2}$

ASCII কোড ও BCD কোডের মধ্যে পার্থক্য

ASCII কোড	BCD কোড
১. ASCII শব্দ-সংক্ষেপটির পূর্ণরূপ হলো American Standard Code for Information Interchange.	১. BCD শব্দ-সংক্ষেপটির পূর্ণরূপ হলো Binary Coded Decimal.
২. ASCII-7, ৭টি বিট নিয়ে গঠিত। এ কোডের মাধ্যমে 2^7 বা 128 টি অন্তর্ভুক্ত নির্দিষ্ট করা যায়। তবে ASCII-7 কোডের বায়ে একটি প্যারিটি বিট যোগ করে ASCII-8 গঠন করা হয়।	২. BCD কোড 8টি বিট নিয়ে গঠিত। 8টি বিট দ্বারা 24।
৩. এ কোডের মাধ্যমে 2^8 বা 256 টি অন্তর্ভুক্ত নির্দিষ্ট করা যায়।	৩. 16 টি ভিন্ন অবস্থা নির্দেশ করা যায়।
৪. বর্ণ, সংখ্যা, বিশেষ চিহ্ন ও প্রতীককে কোড করে মাইক্রো কম্পিউটারে ASCII কোডের ব্যাপক প্রচলন আছে।	৪. দশমিক পদ্ধতির সংখ্যাকে বাইনারিতে রূপান্তরের জন্যই BCD কোডের ব্যবহার হয়।

সুতরাং, বুলিয় বীজগণিতে $a + b = c$ এ জাতীয় সমীকরণের তিনটি চলক a, b এবং c এর মান 1 এবং 0 হতে পারে।

এ মানগুলো বসিয়ে বুলিয়ান অ্যালজেবরা যোগের ক্ষেত্রে যেসব নিয়ম মেনে চলে সেগুলো হলো নিম্নরূপ—

$$0 + 0 = 0 \dots \dots \dots (1)$$

$$0 + 1 = 1 \dots \dots \dots (2)$$

$$1 + 0 = 1 \dots \dots \dots (3)$$

$$1 + 1 = 1 \dots \dots \dots (4)$$

প্রথম তিনটি সমীকরণ সাধারণ বীজগণিতের নিয়ম মেনে চলছে কিন্তু 4 নং সমীকরণ 1 + 1 = 1 এর সাথে সাধারণ বীজগণিতের কোন মিল নেই। সুতরাং বুবায় যাচ্ছে যে, বুলিয়ান যোগ (+) চিহ্ন সাধারণ + চিহ্নকে বুবায়না। বুলিয়ান যোগকে বলা হয় Logical Addition অথবা Logical OR Operation.

গুণের ক্ষেত্রে বুলিয়ান অ্যালজেবরা যেসব নিয়ম মেনে চলে :

$$0 \cdot 0 = 0$$

$$0 \cdot 1 = 0$$

$$1 \cdot 0 = 0$$

$$1 \cdot 1 = 1$$

(বিপরীত)

বুলিয়ান অ্যালজেবরার বৈশিষ্ট্য

- বুলিয়ান অ্যালজেবরায় শুধুমাত্র 0 এবং 1 এ দুটি মাত্র অক্ষ ব্যবহৃত হয়।
- এ অ্যালজেবরায় শুধুমাত্র যোগ এবং গুণের মাধ্যমে সমস্ত গাণিতিক কাজ করা হয়।
- এতে কোন ধরনের ভগ্নাংশ, লগারিদম, বর্গ, ক্ষেত্রাত্ত্বক সংখ্যা, কাল্লনিক সংখ্যা ইত্যাদি ব্যবহার করা যায় না।
- এতে কোন ধরনের জ্যামিতিক ও ত্রিকোণমিতিক সূত্র ব্যবহার করা যায় না।
- দশমিক অ্যালজেবরার তুলনায় এই পদ্ধতি অনেক সহজ।

বুলিয়ান বীজগণিত কেন জানতে হবে?

আধুনিক কম্পিউটারই হল একটি বৈদ্যুতিক যন্ত্র যা শুধুমাত্র বিদ্যুতের উপস্থিতি এবং অনুপস্থিতি ছাড়া অন্য কিছু বুবাতে পারেনা। এটি পাটিগাণিতিক গণনা এবং যৌক্তিক ক্রিয়াকলাপ (logical operation) করতে সক্ষম। 1 দিয়ে বিদ্যুতের উপস্থিতি এবং 0 দিয়ে বিদ্যুতের অনুপস্থিতি-এ দু'অবস্থার উপর ভিত্তি করেই কম্পিউটার সবকিছুকে বুবাতে পারে, উপস্থাপন করতে পারে। সব অক্ষর, চিহ্ন, ধৰ্মীক ও 0-এ রূপান্তরিত হয়ে কম্পিউটারে প্রকাশিত হয়। বুলিয়ান বীজগণিতের উপর ভিত্তি করে কম্পিউটার তথা বিভিন্ন ইলেক্ট্রনিক ডিভাইসে ব্যবহৃত ইলেক্ট্রনিক সার্কিট ডিজাইন করা হয়। যৌক্তিক ক্রিয়াগুলো (logical operation) দুটি মৌলিক যৌক্তিক অবস্থা True এবং False-ব্যবহার করে করা হয়। এই অবস্থা দুটি সার্কিটে বৈদ্যুতিক সুইচের দ্বারা উপস্থাপিত হয়। এই সুইচগুলোর ON অবস্থা একটি সত্য যুক্তি এবং OFF অবস্থা একটি মিথ্যা যুক্তিকে বোবায়। এসব সার্কিটের মধ্যে সত্য এবং মিথ্যা যুক্তিকে বাইনারি সংখ্যার 0, 1 এর পরিবর্তে বিদ্যুতের উপস্থিতি (সুইচ অন) এবং অনুপস্থিতি (সুইচ অফ) ইনপুট নিয়ে আউটপুট দিয়ে থাকে। বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতি অবিস্কৃত হওয়ার পর বুলিয় বীজগণিতের সত্য (অন) এবং মিথ্যাকে (অফ) বাইনারি 1 ও 0 দিয়ে পরিবর্তন করার মাধ্যমে কম্পিউটারে অক্ষ কষার সমস্ত গাণিতিক সমস্যা সমাধান করা সম্ভব হয়।

বুলিয়ান প্রক্রিয়া ও চলক

সাধারণভাবে প্রক্রিয়া বলতে কোন গাণিতিক প্রক্রিয়ায় ব্যবহৃত বিভিন্ন রাশির মান স্থির বা অপরিবর্তনশীল থাকাকে বুবায়। আর চলক বলতে এমন গাণিতিক রাশিকে বুবায় যার মান সর্বদা পরিবর্তনশীল। অর্থাৎ চলকের মান স্থির থাকে না। বুলিয়ান অ্যালজেবরায় ব্যবহৃত কোনো রাশির মান যদি শুধুমাত্র 0 বা 1 নির্দেশ করে তবে তাকে বুলিয়ান প্রক্রিয়া বলা হয়। যেমন, শুধুমাত্র $A = 0$ অথবা শুধুমাত্র $A = 1$ হলে A প্রক্রিয়া বলে গণ্য হবে। অপরপক্ষে রাশিটির মান যদি দুটি ভিন্ন অবস্থার নির্দেশ করে (অর্থাৎ 0 ও 1) তবে তাকে বুলিয়ান চলক বলা হয়। যেমন $A = 0, 1$ উভয়টি হলে A কে চলক বলা হবে। বিভিন্ন ইলেক্ট্রনিক বর্তনীর ইনপুট ও আউটপুটের লজিক অবস্থা নির্দিষ্ট করার জন্য চলক ও প্রক্রিয়া ব্যবহৃত হয়।

বুলিয়ান পূরক (Boolean Complement)

বুলিয় বীজগণিতে চলকের দুটি সম্ভাব্য মান 0 এবং 1-কে একটিকে অপরটির পূরক (Complement) বলা হয়। অর্থাৎ 1-এর পূরক 0 এবং 0-এর পূরক 1। অর্থাৎ সত্যকে উল্টিয়ে মিথ্যা এবং মিথ্যাকে উল্টিয়ে সত্য করা।

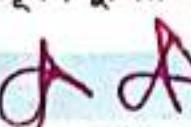
গণিতের ভাষায় লেখা হয় এভাবে—

A -এর পূরক A' অথবা \bar{A} (A' অথবা \bar{A} কে “এ নট” বলা হয়।)

যদি A -এর মান 0 হয় তাহলে $\bar{A} = 1$, যদি A -এর মান 1 হয় তাহলে $\bar{A} = 0$ হবে।

বুলিয় বীজগণিতে পূরকের ব্যবহার খুবই গুরুত্বপূর্ণ। বুলিয় বীজগণিতে অক্ষ করতে গেলে প্রায়ই পূরক নির্ণয় করতে হয়।

দ্বৈত নীতি (Duality Principle)



AND এবং OR অপারেশনের সাথে সম্পর্কযুক্ত সূত্রকে দ্বৈত নীতি বলা হয়। AND এবং OR অপারেশনের সাথে সম্পর্কযুক্ত সকল উপপাদ্য বা সমীকরণ দ্বৈত নীতি মেনে চলে। AND (.) এবং OR (+) পরস্পর বিনিময় করে। অর্থাৎ AND (.) এর পরিবর্তে OR (+) এবং OR (+) এর পরিবর্তে AND (.) ব্যবহার করে।

৭.২. বুলিয়ান উপপাদ্য (Boolean Theorems)

বুলিয়ান অ্যালজেব্রার সাধারণ উপপাদ্যগুলো নিচে দেয়া হলো :

মৌলিক উপপাদ্য (Basic Theorem)

- $A + 0 = A$
- $A + 1 = 1$
- $A + A = A$
- $A + \bar{A} = 1$
- $A \cdot A = A$
- $A \cdot 1 = A$
- $A \cdot \bar{A} = 0$
- $A \cdot 0 = 0$

বিনিময় উপপাদ্য (Commutative Theorem)

- $A + B = B + A$
- $A \cdot B = B \cdot A$

অনুষঙ্গ উপপাদ্য (Associative Theorem)

- $A + (B + C) = (A + B) + C$
- $A \cdot (B \cdot C) = (A \cdot B) \cdot C$

এসব উপপাদ্য দিয়ে যুক্তি রাশিমালা সরলীকরণ করা যায় ।

সহায়ক উপপাদ্য (Secondary Theorem)

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

বিভাজন উপপাদ্য (Distributed Theorem)

- $A(B + C) = A \cdot B + A \cdot C$
- $A + B \cdot C = (A + B)(A + C)$
- $A + \bar{A}B = A + B$
- $A \cdot B + \bar{B} \cdot C + BC = A \cdot B + C$

ডি-মরগ্যানের উপপাদ্য (De-Morgan's Theorem)

- $(\bar{A} + \bar{B}) = \bar{A} \cdot \bar{B}$
- $\bar{A \cdot B} = \bar{A} + \bar{B}$

লজিক ফাংশন সরলীকরণ

$$\begin{aligned}
 1. \quad F &= (\overline{A + B + \bar{C}}) \bar{B}C \\
 &= \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot \bar{C} \cdot \bar{B}C \quad [\because \overline{x+y+z} = \bar{x}\bar{y}\bar{z}] \\
 &= \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot C \cdot \bar{B}C \quad [\because \bar{\bar{x}} = x] \\
 &= \bar{A} (\bar{B} \cdot \bar{B}) \cdot (C \cdot C) \\
 &= \bar{A} \bar{B}C \text{ (Ans.)} \quad [\because x \cdot x = x]
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 2. \quad F &= \bar{A}B + \bar{A}\bar{B} + AB \\
 &= \bar{A} (B + \bar{B}) + AB \\
 &= \bar{A} \cdot 1 + AB \quad [\because x + \bar{x} = 1] \\
 &= \bar{A} + AB \\
 &= (\bar{A} + A) (\bar{A} + B) \quad [\because (A + BC = (A + B)(A + C)] \\
 &= \bar{A} + B \text{ (Ans.)} \quad [\because x + \bar{x}y = x + y]
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 3. \quad ABC + A\bar{B}C + \bar{A} \\
 &= AC (B + \bar{B}) + \bar{A} \\
 &= AC + \bar{A} \\
 &= \bar{A} + AC \\
 &= (\bar{A} + A) (\bar{A} + C) \quad [\because A + BC = (A + B)(A + C)] \\
 &= 1 \cdot (\bar{A} + C) \quad [\because A + \bar{A} = 1] \\
 &= \bar{A} + C \text{ (Ans.)}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 4. \quad F &= ABC + \bar{A}BC + A\bar{B}C + \bar{A}\bar{B}C \\
 &= BC(A + \bar{A}) + \bar{B}C(A + \bar{A}) \\
 &= BC + \bar{B}C \quad [\text{যেহেতু } A + \bar{A} = 1] \\
 &= C(B + \bar{B}) \\
 &= C \cdot 1 \\
 &= C \text{ (Ans.)}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 5. \quad F &= A\bar{B}C + A\bar{B}\bar{C} + AB \\
 &= A\bar{C} (B + \bar{B}) + AB \\
 &= A\bar{C} \cdot 1 + AB \quad [\text{যেহেতু } \bar{x} + x = 1] \\
 &= A\bar{C} + AB \quad [\because x \cdot 1 = x] \\
 &= A(\bar{C} + B) \text{ (Ans.)}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 6. \quad F &= \overline{A + B} + AB \\
 &= \overline{\overline{A} + \overline{B}} \cdot AB \\
 &= (A + B)(\bar{A} + \bar{B}) \\
 &= A\bar{A} + A\bar{B} + A\bar{B} + B\bar{B} \quad [\because A\bar{A} = 0] \\
 &= 0 + A\bar{B} + A\bar{B} + 0 \\
 &= A\bar{B} + A\bar{B} \\
 &= A \oplus B
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 7. \quad BC + \bar{B}\bar{C} + BC \\
 &= \bar{C} (B + \bar{B}) + BC \\
 &= \bar{C} + BC \quad [\because A + \bar{A} = 1] \\
 &= (\bar{C} + B) \cdot (\bar{C} + C) \quad [\because A + BC = (A + B)(A + C)] \\
 &= (\bar{C} + B) \cdot 1 \\
 &= B + \bar{C} \text{ (Ans.)}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 8. \quad A(\bar{A} + B) &= AB \\
 &\text{বামপক্ষ, } A(\bar{A} + B) \\
 &= A \cdot \bar{A} + AB \\
 &= 0 + AB \\
 &= AB \\
 &= \text{ডানপক্ষ} \\
 &\therefore \text{বামপক্ষ} = \text{ডানপক্ষ} \text{ (প্রমাণিত)}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 9. \quad (A + B)(A + \bar{B}) &= A \\
 &\text{বামপক্ষ, } (A + B)(A + \bar{B}) \\
 &= AA + A\bar{B} + BA + B\bar{B} \\
 &= A + A \cdot \bar{B} + B \cdot A + 0 \\
 &= A + A(\bar{B} + B) \quad [\because A \cdot A = A, A \cdot \bar{A} = 0] \\
 &= A = \text{ডানপক্ষ} \\
 &\therefore \text{বামপক্ষ} = \text{ডানপক্ষ} \text{ (প্রমাণিত)}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 10. \quad f &= \overline{x + \bar{y}(z + \bar{x})} \quad [\text{য. বো., চ. বো. '07}] \\
 &= \bar{x} \cdot \overline{\bar{y}(z + \bar{x})} \\
 &= \bar{x} \cdot (\bar{y} + (z + \bar{x})) \quad [\text{ডি-মরগ্যানের সূত্রানুসারে}] \\
 &= \bar{x} \cdot (y + (\bar{z} \cdot \bar{x})) \quad [\because \bar{\bar{A}} = A] \\
 &= \bar{x} \cdot (y + (\bar{z} \cdot x)) \\
 &= \bar{x}y + \bar{x} \cdot \bar{z} \cdot x \\
 &= \bar{x}y + \bar{z} \cdot x \bar{x} \\
 &= \bar{x}y + \bar{z} \cdot 0 = \bar{x}y + 0 = \bar{x}y \text{ (Ans.)} \quad [\because \bar{A}A = 0]
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 11. \quad X &= \overline{\bar{A} + \bar{B} + AB} \\
 &= \overline{\bar{A} + \bar{B}} \cdot \overline{AB} \quad [\text{ডি-মরগ্যানের উপপাদ্য অনুসারে}] \\
 &= (\bar{A} + \bar{B}) AB \quad [\bar{\bar{A}} = A] \\
 &= A\bar{A}B + ABB \quad [\because A \cdot A = 0] \\
 &= 0 + 0 \\
 &= 0 \text{ (Ans.)}
 \end{aligned}$$

লজিক গেইটের প্রকারভেদ (Types of Logic Gates)

বুলিয়ান অ্যালজেব্রায় গাণিতিক অপারেশনগুলো সম্পাদন করা হয় মূলত তিনটি গাণিতিক অপারেশন দ্বারা। এগুলো হলো যোগ, গুণ ও পূরক। এছাড়া অন্য সব গাণিতিক অপারেশন সম্পাদন করা হয় উল্লিখিত তিনটি গাণিতিক অপারেশনের সমন্বয়ে। লজিক গেইটকে মূলত দুটি ভাগে ভাগ করা যায়। যথা- ১. মৌলিক গেইট ও ২. যৌগিক গেইট।

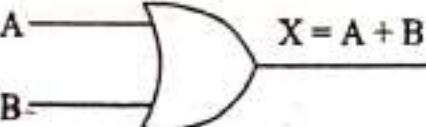
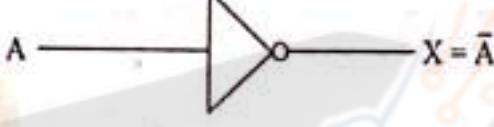
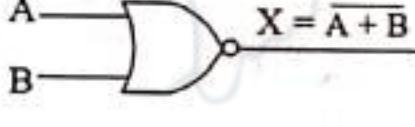
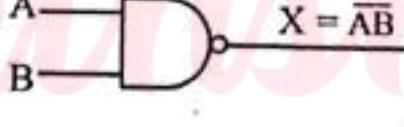
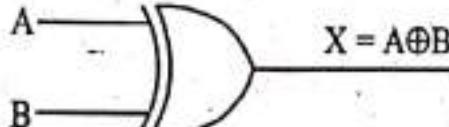
১. **মৌলিক গেইট (Basic Logic Gates)** : যে গেইটগুলো এককভাবে একটি গাণিতিক অপারেশন সম্পাদন করতে পারে তাকে মৌলিক গেইট বলা হয়। মৌলিক গেইটগুলো হলো-

- ১. অর গেইট (OR Gate) : যৌক্তিক যোগের জন্য।
- ২. এন্ড গেইট (AND Gate) : যৌক্তিক গুণের জন্য।
- ৩. নট গেইট (NOT Gate) : যৌক্তিক পূরকের জন্য।

২. **যৌগিক গেইট (Compound Logic Gates)** : দুই বা ততোধিক মৌলিক গেইটের সমন্বয়ে যে গেইট তৈরি হয়, তাকে যৌগিক গেইট বলা হয়। এগুলো হলো-

- ১. ন্যান্ড গেইট (NAND Gate) : AND গেইটের ও NOT গেইটের সমন্বয়ে তৈরি।
- ২. নর গেইট (NOR Gate) : OR গেইটের ও NOT গেইটের সমন্বয়ে তৈরি।
- ৩. এক্স-অর (X-OR Gate) : অর, এন্ড কিংবা নট গেইট দিয়ে এ গেইট তৈরি করা যায়।
- ৪. এক্স-নর গেইট (X-NOR Gate) : এক্স-অর গেইটের সাথে NOT গেইট মিলিয়ে তৈরি হয়।

এক নজরে লজিক গেইটসমূহ

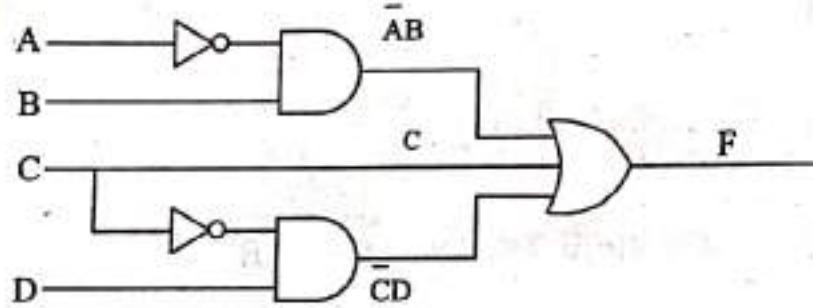
গেইটের নাম	লজিক ফাংশন	লজিক সার্কিট	সত্যক সারণি												
OR	$X = A + B$		<table border="1"> <thead> <tr> <th>ইনপুট</th><th>আউটপুট</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A B</td><td>X</td></tr> <tr> <td>0 0</td><td>0</td></tr> <tr> <td>0 1</td><td>1</td></tr> <tr> <td>1 0</td><td>1</td></tr> <tr> <td>1 1</td><td>1</td></tr> </tbody> </table>	ইনপুট	আউটপুট	A B	X	0 0	0	0 1	1	1 0	1	1 1	1
ইনপুট	আউটপুট														
A B	X														
0 0	0														
0 1	1														
1 0	1														
1 1	1														
AND	$X = A \cdot B$		<table border="1"> <thead> <tr> <th>ইনপুট</th><th>আউটপুট</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A B</td><td>$X = AB$</td></tr> <tr> <td>0 0</td><td>0</td></tr> <tr> <td>0 1</td><td>0</td></tr> <tr> <td>1 0</td><td>0</td></tr> <tr> <td>1 1</td><td>1</td></tr> </tbody> </table>	ইনপুট	আউটপুট	A B	$X = AB$	0 0	0	0 1	0	1 0	0	1 1	1
ইনপুট	আউটপুট														
A B	$X = AB$														
0 0	0														
0 1	0														
1 0	0														
1 1	1														
NOT	$X = \bar{A}$		<table border="1"> <thead> <tr> <th>ইনপুট</th><th>আউটপুট</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td><td>$X = \bar{A}$</td></tr> <tr> <td>0</td><td>1</td></tr> <tr> <td>1</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>	ইনপুট	আউটপুট	A	$X = \bar{A}$	0	1	1	0				
ইনপুট	আউটপুট														
A	$X = \bar{A}$														
0	1														
1	0														
NOR	$X = \bar{A} + \bar{B}$		<table border="1"> <thead> <tr> <th>ইনপুট</th><th>আউটপুট</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A B</td><td>$A + B$</td></tr> <tr> <td>0 0</td><td>0</td></tr> <tr> <td>0 1</td><td>1</td></tr> <tr> <td>1 0</td><td>1</td></tr> <tr> <td>1 1</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>	ইনপুট	আউটপুট	A B	$A + B$	0 0	0	0 1	1	1 0	1	1 1	0
ইনপুট	আউটপুট														
A B	$A + B$														
0 0	0														
0 1	1														
1 0	1														
1 1	0														
NAND	$X = \bar{A} \cdot \bar{B}$		<table border="1"> <thead> <tr> <th>ইনপুট</th><th>আউটপুট</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A B</td><td>AB</td></tr> <tr> <td>0 0</td><td>1</td></tr> <tr> <td>0 1</td><td>0</td></tr> <tr> <td>1 0</td><td>0</td></tr> <tr> <td>1 1</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>	ইনপুট	আউটপুট	A B	AB	0 0	1	0 1	0	1 0	0	1 1	0
ইনপুট	আউটপুট														
A B	AB														
0 0	1														
0 1	0														
1 0	0														
1 1	0														
XOR	$X = A \oplus B$		<table border="1"> <thead> <tr> <th>ইনপুট</th><th>আউটপুট</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A B</td><td>X</td></tr> <tr> <td>0 0</td><td>0</td></tr> <tr> <td>0 1</td><td>1</td></tr> <tr> <td>1 0</td><td>1</td></tr> <tr> <td>1 1</td><td>0</td></tr> </tbody> </table>	ইনপুট	আউটপুট	A B	X	0 0	0	0 1	1	1 0	1	1 1	0
ইনপুট	আউটপুট														
A B	X														
0 0	0														
0 1	1														
1 0	1														
1 1	0														
XNOR	$X = \bar{A} \oplus \bar{B}$		<table border="1"> <thead> <tr> <th>ইনপুট</th><th>আউটপুট</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A B</td><td>$A \oplus B$</td></tr> <tr> <td>0 0</td><td>1</td></tr> <tr> <td>0 1</td><td>0</td></tr> <tr> <td>1 0</td><td>0</td></tr> <tr> <td>1 1</td><td>1</td></tr> </tbody> </table>	ইনপুট	আউটপুট	A B	$A \oplus B$	0 0	1	0 1	0	1 0	0	1 1	1
ইনপুট	আউটপুট														
A B	$A \oplus B$														
0 0	1														
0 1	0														
1 0	0														
1 1	1														

ব্যবহার

লজিক্যাল ফাংশন থেকে লজিক্যাল সার্কিটে রূপান্তর

১. লজিক্যাল ফাংশন থেকে লজিক্যাল সার্কিট আঁক।

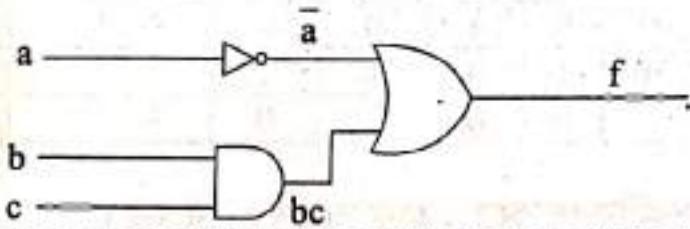
$$F = \bar{A}B + C + D\bar{C}$$



২. লজিক্যাল ফাংশন থেকে লজিক্যাল সার্কিট আঁক।

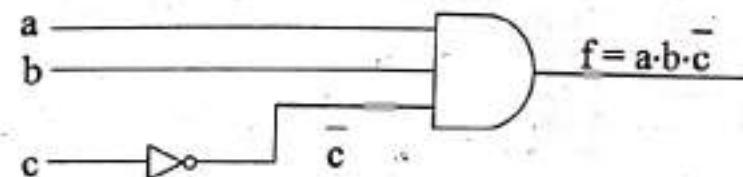
৩. লজিক্যাল ফাংশন থেকে লজিক্যাল সার্কিট আঁক।

$$f = \bar{a} + bc$$



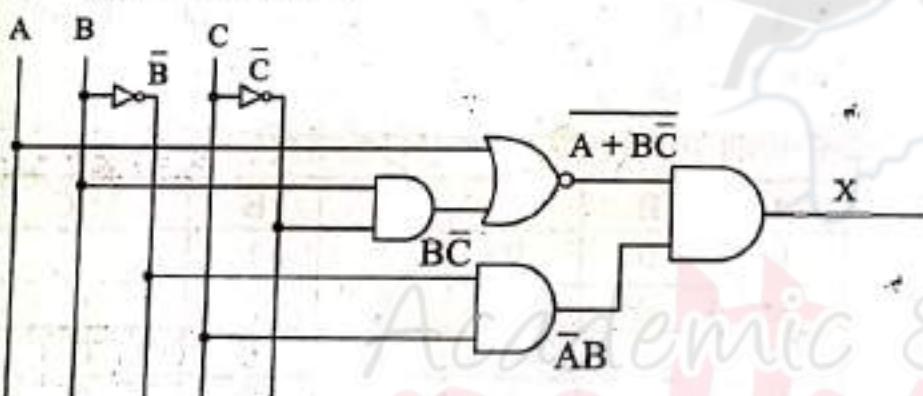
৪. লজিক্যাল ফাংশন থেকে লজিক্যাল সার্কিট আঁক।

$$f = abc$$



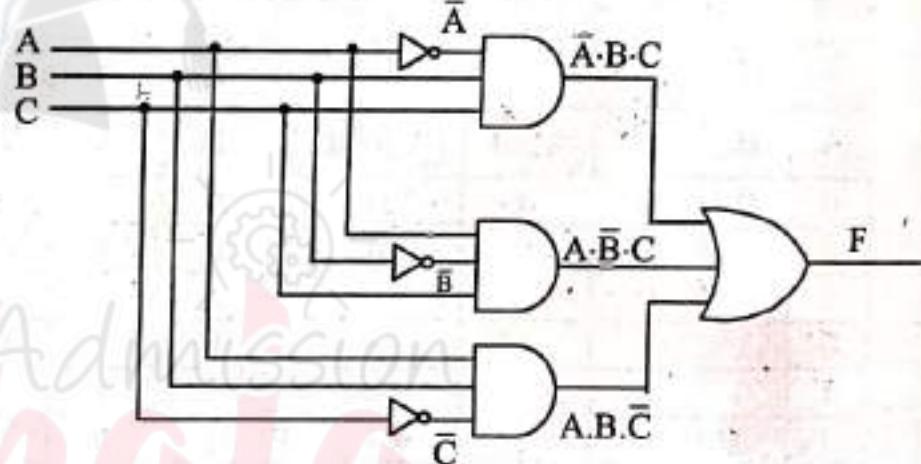
৫. লজিক্যাল ফাংশন থেকে লজিক্যাল সার্কিট আঁক।

$$X = (\bar{A} + B\bar{C}) \cdot \bar{B}C$$



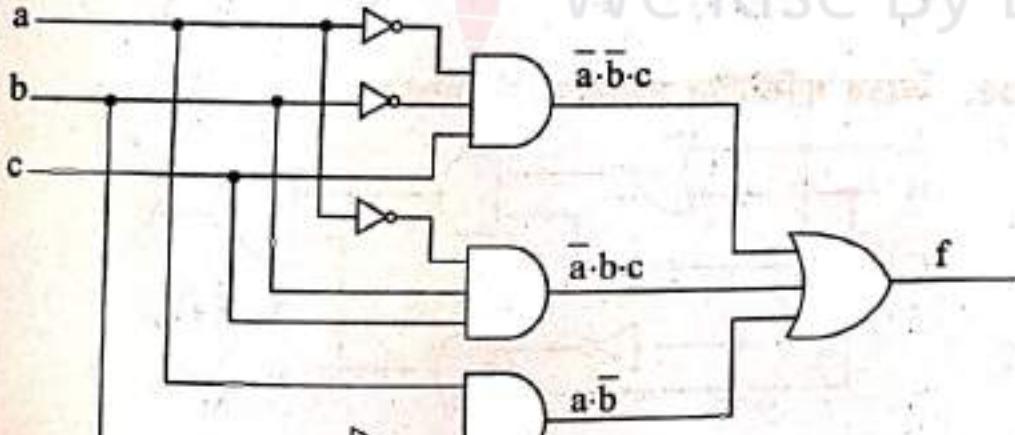
৬. লজিক্যাল ফাংশন থেকে লজিক্যাল সার্কিট আঁক।

$$F = \bar{A} \cdot B \cdot C + A \cdot \bar{B} \cdot C + A \cdot B \cdot \bar{C}$$



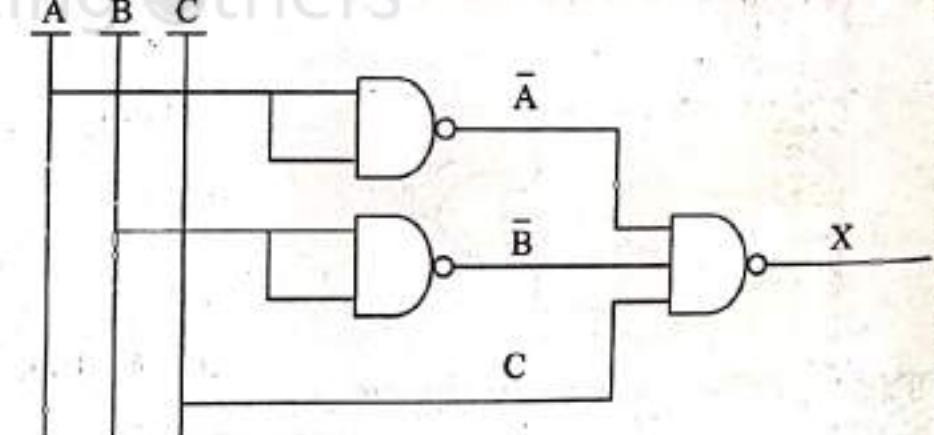
৭. লজিক্যাল ফাংশন থেকে লজিক্যাল সার্কিট আঁক।

$$f = \bar{a}bc + \bar{a}bc + ab$$

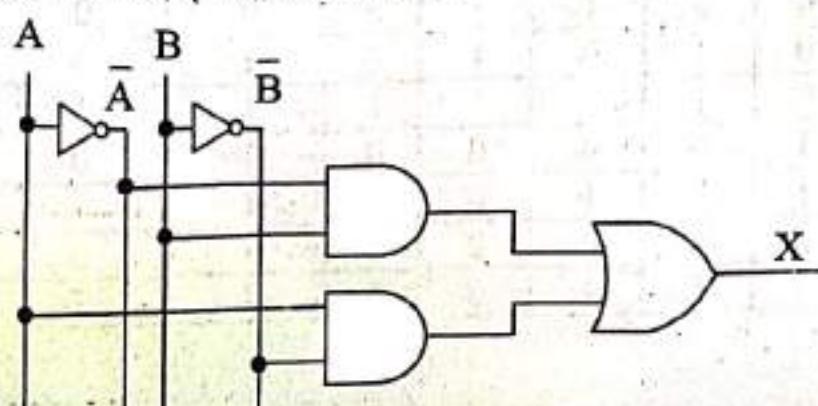


৮. লজিক্যাল ফাংশন থেকে লজিক্যাল সার্কিট আঁক।

$$X = \bar{A} \cdot \bar{B} \cdot C$$

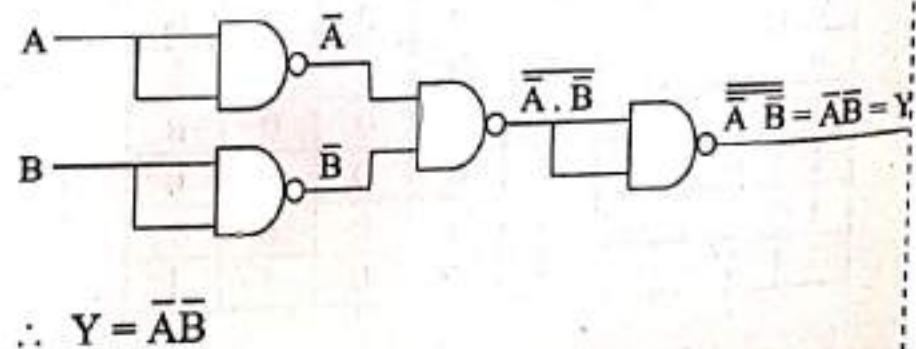
৯. $X = \bar{A}B + A\bar{B}$ কে মৌলিক গেইট দ্বারা বাস্তবায়ন কর।

মৌলিক গেইট দ্বারা বাস্তবায়ন—



১০. নিচের সার্কিটটির Y এর সমীকরণ কত? নির্ধারণ কর।

লজিক সার্কিটটির Y এর মানটি নিম্নরূপ :



ডিকোডার এবং এনকোডারের মধ্যকার পার্থক্য

ডিকোডার	এনকোডার
১. ডিকোডার এমন একটি লজিক সার্কিট, যা কোনো কোডকে ডিকোড করে।	১. এনকোডার ডিকোডারের বিপরীত কাজ করে।
২. এটি আউটপুট ইউনিটের সাথে যুক্ত থাকে।	২. এটি ইনপুট ইউনিটের (কীবোর্ডের) সাথে যুক্ত থাকে।
৩. এর সাহায্যে n -টি ইনপুট থেকে সর্বাধিক 2^n টি আউটপুট লাইনের একটিতে 1 ও বাকি সব কয়টিতে 0 আউটপুট পাওয়া যায়।	৩. সর্বাধিক 2^n টি ইনপুট থেকে n -টি আউটপুট লাইনে 1 বা 0 আউটপুট পাওয়া যায়।
৪. ডিকোডারের সাহায্যে কোড ভাষায় লেখাকে সাধারণ ভাষায় প্রকাশ করা হয়।	৪. আলফানিউমেরিক বর্ণকে অ্যাসকি, এবিসিডিক ইত্যাদি কোডে রূপান্তর করে।

সাধারণ পরিচিতি হলো ওয়েবপেজ। ওয়েব ব্রাউজার সফটওয়্যারের মাধ্যমে ইন্টারনেটে পৃথিবীর বিভিন্ন দেশের সার্ভারে রাখা ওয়েবপেজ পরিদর্শন করা যায়। সমস্ত উন্নত ওয়েবসাইটগুলোকে সমষ্টিগতভাবে World Wide Web বা বিশ্বব্যাপী জাল নাম দেয়া হয়েছে। সারা বিশ্বের সমস্ত ওয়েবপেজের সংগ্রহকেই ওয়েব বা ওয়ার্ল্ড ওয়াইড ওয়েব (WWW) বলা হয়। হাইপারটেক্স্ট সিস্টেমগুলোর ধারণাকে কাজে লাগিয়ে ইংরেজ পদার্থবিদ স্যার টিম বার্নার্স লি ১৯৮৯ সালের মার্চে একটি প্রস্তাব লিখেন যা পরবর্তীতে ওয়ার্ল্ড ওয়াইড ওয়েব এর রূপ লাভ করে।

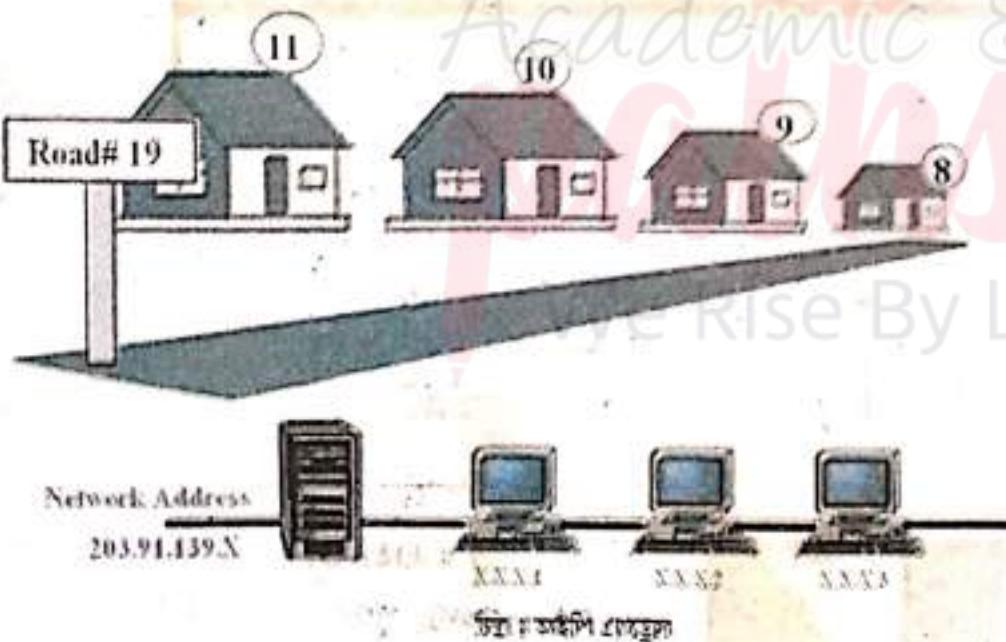
আইপি এ্যাড্রেস (IP Address)

ফিঃ

ইন্টারনেটে যুক্ত প্রতিটি কম্পিউটারের একটি ঠিকানা থাকে। এ ঠিকানাকে আইপি এ্যাড্রেস (IP Address) বলা হয়। IP Address এর পূর্ণ রূপ হলো Internet Protocol Address. প্রতিটি আইপি এ্যাড্রেস ইউনিক হয় এবং আইপি এ্যাড্রেস দিয়েই এক সার্ভার আরেক সার্ভারে ডাটা ট্র্যান্সফার করে। IANA (Internet Assigned Numbers Authority) সংস্থাটি আইপি এ্যাড্রেস ব্যবস্থাপনা করে থাকে। ইন্টারনেট প্রটোকল ভার্সন-4 (IPv4)-এ একটি আইপি এ্যাড্রেস গড়ে উঠে 32-বিট ব্যবহার করে। এই বিটগুলোর প্রতি আটটিকে নিয়ে গড়ে উঠে একটি করে অকটেট। সুতরাং, IPv4-এর আইপি এ্যাড্রেসে থাকছে চারটি অকটেট বা 32-বিট। প্রতিটি অকটেট .(ডট) দ্বারা পৃথক থাকে। প্রথম দুটি অকটেট নেটওয়ার্ক আইডি ও পরের দুটি অকটেট হোস্ট আইডি প্রকাশ করে। একটি আইপি এ্যাড্রেস তিনভাবে প্রকাশ করা যেতে পারে :

- ডটেড ডেসিম্যাল – 203.91.139.2
- বাইনারি – 11001011.1011011.10001011.10
- হেক্সাডেসিম্যাল – CB : 5B : 8B : 2

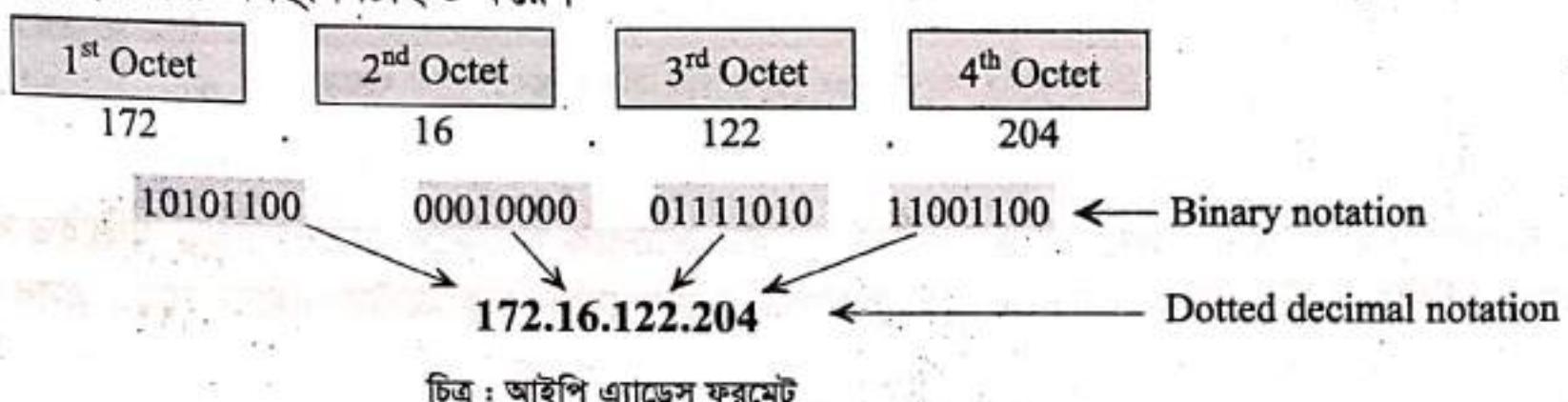
এভাবে আইপি এ্যাড্রেসের জন্য সংখ্যা মনে রাখা কষ্টকর। তাই মনে রাখার জন্য ডোমেইন নেম ব্যবহার করা হয়। আইপি এ্যাড্রেসকে শহরের কোন বাড়ির ঠিকানার সাথে তুলনা করা চলে। যেমন- কোন এলাকার রাস্তার নাম্বার এবং বাড়ির নাম্বার থাকে। একটি রাস্তায় যত বাড়ি থাকে তাদের মধ্যে কোনো দুটি বাড়ির নাম্বার কখনো এক হতে পারে না। ঠিক তেমনি নেটওয়ার্কে যুক্ত কোন দুটো কম্পিউটারের আইপি এ্যাড্রেস এক হতে পারে না। বাড়ির ঠিকানায় যেমন- রাস্তার নাম্বার এবং বাড়ির নাম্বার থাকে, IP এ্যাড্রেসেও দুটি অংশ নেটওয়ার্ক এ্যাড্রেস এবং হোস্ট এ্যাড্রেস থাকে।



আইপি এ্যাড্রেস মূলত দুটি কাজ করে থাকে। যথা—

- হোস্ট বা নেটওয়ার্ক ইন্টারফেস খুঁজে বের করে, যাতে ব্যবহারকারী অন্য সার্ভারের সাথে কানেক্ট হতে পারে।
- নেটওয়ার্ক ব্যবহারকারী অবস্থান চিহ্নিত করে।

ইন্টারনেট প্রোটোকল এ্যাড্রেসের চতুর্থ নাম্বার সংক্রণ Ipv4 এ কিছু সীমাবদ্ধতা রয়েছে। Ipv4 এ কেবলমাত্র 4.3 বিলিয়ন বা 430 কোটি ওয়েব ঠিকানা বরাদ্দ করা সম্ভব। Ipv4 সিস্টেম যখন বানানো হয়েছিলো তখন হয়তো এটা ধারণা করা হয়নি যে বিশ্বে ইন্টারনেট ব্যবহারকারী এতোটা বেড়ে যাবে, বা এক এক ব্যক্তির কাছে 3-4 টা নেটওয়ার্ক ডিভাইস থাকবে। আজকের দিনে Ipv4 এ্যাড্রেস লিমিট চার বিলিয়ন যা একদম শেষ হয়ে গিয়েছে। এজন্যই আইপিভিস (IPv6) নামক 128 বিট এর একটি এ্যাড্রেসিং সিস্টেম সংক্রণ তৈরি করা হয়েছে। নতুন এই ব্যবস্থায় 340 ট্রিলিয়ন ট্রিলিয়ন ট্রিলিয়ন ওয়েব ঠিকানা বরাদ্দ দেয়া সম্ভব হবে। প্রত্যেকটি মানুষের কাছে যদি কয়েক লাখ ডিভাইসও থাকে তবু এ ইউনিক এ্যাড্রেস ব্যবহার করে শেষ করা সম্ভব হবে না। বর্তমানে Ipv4 এর স্থানে IPv6 প্রতিস্থাপিত করা হচ্ছে।



নিচে একটি ইউআরএল এর বর্ণনা দেয়া হলো—

প্রোটোকল ওয়েব সার্ভারের নাম (ডোমেইন নেম) ডিরেক্টরি নাম (পথ) ফাইল এবং এক্সটেনশন

http://www.rafkhata.com/home/faq

ওয়েব প্রোটোকল : http (hypertext transfer protocol) ওয়েব প্রোটোকল হলো তথ্য বিনিয়নের যোগাযোগের নিয়ম যা ওয়েব ব্রাউজারকে ওয়েব সার্ভারের সাথে যোগাযোগ করার অনুমতি দেয়। সাধারণত প্রায় সব ওয়েব এ্যাড্রেসই শুরু হয় http:// দিয়ে। তাই ওয়েব এ্যাড্রেসে এ অংশটি লিখা হয় না। www অংশ দিয়েই শুরু করা হয়।
(কোলন) URL প্রোটোকল অংশকে ওয়েব অ্যাড্রেসের অংশগুলোকে আলাদা করতে ব্যবহৃত হয় এবং // (ডাবল স্ল্যাস) সার্ভারের সাথে যোগাযোগের বিষয়কে নির্দেশ করে।

ওয়েব সার্ভার : সুনির্দিষ্ট একটি কম্পিউটার যেটিতে এ ওয়েবসাইটটি আছে। World Wide Web এর সংক্ষিপ্ত রূপ হলো www। এখানে rafkhata হলো প্রতিষ্ঠানটির নাম এবং com হলো টপ ডোমেইন যেটি দিয়ে বুঝা যায় এটি একটি বাণিজ্যিক প্রতিষ্ঠান।

সার্ভারের ডিরেক্টরি/ফোল্ডার নেম : সার্ভারের মধ্যে ওয়েবপেজগুলো যে ডিরেক্টরিতে আছে ওয়েব ব্রাউজার ঐ ডিরেক্টরি থেকে কান্সিস্ট ফাইল খোলে প্রদর্শন করে।

html ফাইল : html ফাইল হলো নির্দিষ্ট কোন পেজ। .html হলো ফাইলটির এক্সটেনশন। ব্রাউজারকে নির্দিষ্ট করে যে ফাইলটি তা হলো html (hyper text markup language).

আইপি অ্যাড্রেস এবং ইউআরএল-এর মধ্যে পার্থক্য

আইপি অ্যাড্রেস (IP Address)	ইউআরএল (URL)
১. IP address এর পূর্ণরূপ Internet Protocol address.	১. URL এর পূর্ণরূপ Uniform Resource Location.
৩. IP address একটি নির্দিষ্ট Location এর ঠিকানা।	৩. URL নির্দিষ্ট রিসোর্সের সমন্বিত রূপ।
২. DNS সার্ভারের প্রয়োজন নেই।	২. DNS সার্ভারের প্রয়োজন আছে।
৪. IP address একটি নির্দিষ্ট সংখ্যায় সীমিত।	৪. URL কোনো নির্দিষ্ট সংখ্যায় সীমিত নয়।
৫. IP address সীমিত (limited)।	৫. URL সীমিত নয় (unlimited)।
৬. উদাহরণ : 123.45.225.1	৬. উদাহরণ : http://www.gmu.edu/department/ict/sp.html

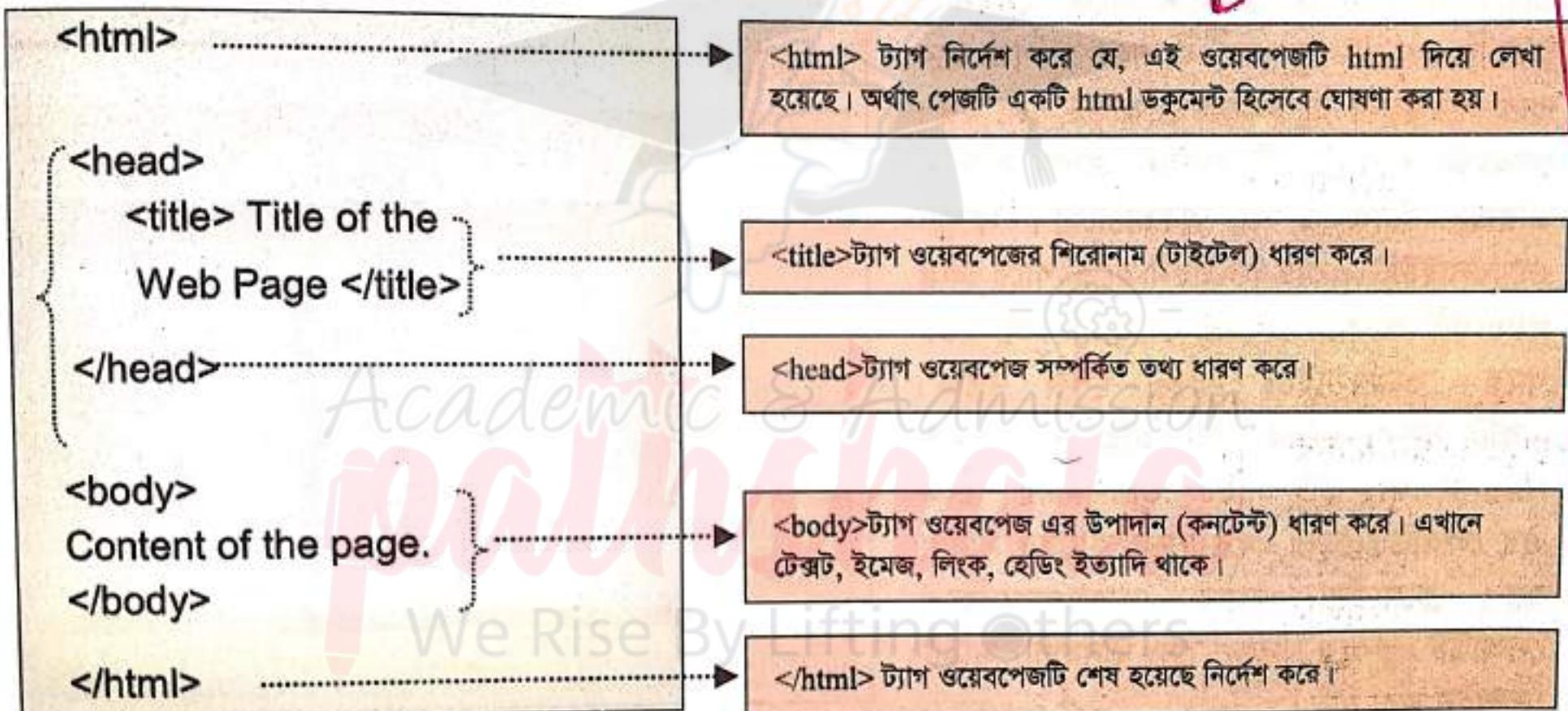
আইপি অ্যাড্রেস এবং ডোমেইন নেম-এর মধ্যে পার্থক্য

আইপি অ্যাড্রেস (IP Address)	ডোমেইন নেম (Domain name)
১. ইন্টারনেটে যুক্ত প্রতিটি কম্পিউটারের একটি ঠিকানা থাকে। এ ঠিকানাকে আইপি এ্যাড্রেস বলা হয়। IP address এর পূর্ণরূপ Internet Protocol address.	১. আইপি এ্যাড্রেসকে সহজে ব্যবহারযোগ্য করার জন্য ইংরেজি অক্ষরের কোন নাম ব্যবহার করা হয়। ক্যারেক্টার ফর্মের দেয়া কম্পিউটারের এক্সপ্রেস নামকে ডোমেইন নেম বলা হয়।
২. আইপি এ্যাড্রেস নাম্বার দ্বারা লিখিত হয়।	২. ইংরেজি অক্ষর দিয়ে লিখিত হয়।
৩. আইপি এ্যাড্রেস মনে রাখা কঠিন।	৩. ডোমেইন নেম মনে রাখা সহজ।
৪. IANA কর্তৃক আইপি এ্যাড্রেস নিয়ন্ত্রিত হয়।	৪. ICANN কর্তৃক ডোমেইন নেম নিয়ন্ত্রিত হয়।
৫. কম্পিউটার-বান্ধব (Computer-friendly)।	৫. মানুষ-বান্ধব (People-friendly)।
৬. ডেটা স্থানান্তরের জন্য ব্যবহৃত হয়।	৬. ডেটা সংরক্ষণের জন্য ব্যবহৃত হয়।
৭. ইন্টারনেট অবস্থান (Point) কে শনাক্ত করে।	৭. আইপি এ্যাড্রেসকে শনাক্ত করে।
৮. ব্রাউজার সরাসরি বুঝতে পারে।	৮. ব্রাউজার সরাসরি বুঝতে পারে না। আইপি এ্যাড্রেসে কল্পার্ট করে নেয়।
৯. উদাহরণ : 173.248.140.183	৯. উদাহরণ: www.rafkhata.com

- গোড়াগাঁথ **HTML** – গোড়াগাঁথ ক্ষেত্র, টেক্সট, ইমেজ এবং লিংক ইত্যাদি এ অংশে থাকে। ব্রাউজার এ অংশে থাকা সব তথ্যাদি ব্যবহারকারীকে দেখায়।

নিচের মৌলিক ফরমেট অনুযায়ী প্রত্যেক এইচটিএমএল পেজ লেখা হয় :

Banil A



- প্রতিটি লাইনকে ট্যাগের ভেতর রেখে আলাদা প্যারাগ্রাফ হিসেবে এগুলো প্রথমে নির্ধারণ করা হয়েছে।
- বোল্ডের জন্য ব্যবহার করা হয়েছে ও ট্যাগ।
- আভারলাইনের জন্য ব্যবহার করা হয়েছে ও ট্যাগ।
- স্মল লেটারের জন্য ব্যবহার করা হয়েছে ও ট্যাগ।
- সাবক্রিপ্ট এর জন্য ব্যবহার করা হয়েছে ও ট্যাগ।
- সুপারক্রিপ্টের জন্য ব্যবহার করা হয়েছে ও ট্যাগ।

টেক্স্ট ফরমেটিং ট্যাগ

ট্যাগ	বর্ণনা
 	টেক্স্টকে বোল্ড করতে ব্যবহৃত হয়।
<u> </u>	টেক্স্টকে আভারলাইন করতে ব্যবহৃত হয়।
<big> </big>	টেক্স্টকে বড় করে দেখাতে ব্যবহৃত হয়।
 	এমফাসাইজড টেক্স্ট দেখাতে ব্যবহৃত হয়।
<i> </i>	টেক্স্টকে ইটালিক করতে ব্যবহৃত হয়।
<small> </small>	টেক্স্টকে ছোট করে দেখাতে ব্যবহৃত হয়।
 	টেক্স্টকে স্ট্রেং করে দেখাতে ব্যবহৃত হয়।
	সাবক্রিপ্ট টেক্স্ট দেখাতে ব্যবহৃত হয়।
	সুপারক্রিপ্ট টেক্স্ট দেখাতে ব্যবহৃত হয়।
<ins> </ins>	ইনসার্টকৃত টেক্স্ট নির্ধারণে ব্যবহৃত হয়। টেক্স্টের নিচে আভারলাইন প্রদর্শিত হয়।
 	কোনো টেক্স্টের মাঝখানে দাগ টেনে সেটি ডিলিট করা হয়েছে এমন বুরাতে ব্যবহৃত হয়।

ইমেজ ফাইল ফরমেট

ওয়েবে সমস্ত ইমেজ ব্যবহৃত হয় বিভিন্ন ফাইল ফরমেটে। ওয়েবে সাধারণত যে সমস্ত গ্রাফিক্স ফাইল ফরমেটগুলো ব্যবহৃত হয় সেগুলো নিচে উল্লেখ করা হলো।

গ্রাফিক্স ফরমেট	পূর্ণ নাম	ব্যবহৃত হয়
JPG (এক্সটেনশন .jpg বা .jpeg)	Joint Photographic Experts Group	<ul style="list-style-type: none"> স্টিল ইমেজ ও ফটোগ্রাফি ইমেজের জন্য জটিল কালার ও ডায়নামিক রয়েছে এমন সব ইমেজের জন্য
GIF (এক্সটেনশন .gif)	Graphics Interchange Format	<ul style="list-style-type: none"> সহজ অ্যানিমেশনের জন্য প্রেডিমেন্টবিহীন গ্রাফিক্স এবং ছোট আইকনসমূহের জন্য লো পিঙ্কেল-টু-পিঙ্কেল ভেরিয়েশনের গ্রাফিক্সের জন্য (যেমন— লোগো এবং ফ্ল্যাগের মতো অসংখ্য ফ্ল্যাট কালারের ক্ষেত্রে)
PNG (এক্সটেনশন .png)	Portable Network Graphics	<ul style="list-style-type: none"> GIF এর মতোই ট্রাঙ্কপারেসির প্রয়োজন হয় এরপ ওয়েব গ্রাফিক্সের ক্ষেত্রে অত্যন্ত রঙিন, জটিল ফটোগ্রাফ ও গ্রাফিক্সের ক্ষেত্রে যে সমস্ত ইমেজের জন্য পুনঃ এডিটিং ও পুনঃ এক্সপোর্টিংয়ের প্রয়োজন হয় সেগুলোর ক্ষেত্রে
SVG (এক্সটেনশন .svg বা .svgz)	Scalable Vector Graphics	<ul style="list-style-type: none"> শক্তিশালী, জিওমেট্রিক, ভেষ্টরবাক্স ডিজাইনের লোগো এবং আইকনের জন্য বিভিন্ন সাইজ এবং ক্রিনে দেখানোর প্রয়োজন পড়ে এরপ গ্রাফিক্সের জন্য ডিভাইসসমূহে সাড়া প্রদান করে এরপ গ্রাফিক্সের জন্য যে সমস্ত গ্রাফিক্সকে সম্পাদনা, আপডেট এবং রিডেপ্লায় করতে হয় সেগুলোর ক্ষেত্রে
WebP (এক্সটেনশন .webp)	WebP	<ul style="list-style-type: none"> গুগলের তৈরি নতুন ও আধুনিক একটি ইমেজ ফরমেট যেটি ওয়েবে একই সাথে লসি এবং লসলেস কমপ্রেশন কৌশল প্রয়োগ করে। এটি ব্যবহার করে ওয়েবমাস্টার এবং ওয়েব ডেভেলপারগণ ক্ষুদ্রতর, সমৃদ্ধ ইমেজসমূহ তৈরি করতে পারেন যেগুলো ওয়েবকে দ্রুততর করে। WebP গুলো ট্রাঙ্কপারেসি (আলফা চ্যানেল) সমর্থন করে
Bitmap (এক্সটেনশন .bmp)	Bitmap image file	<ul style="list-style-type: none"> এটি একটি রাস্টার ইমেজ ফরমেট। এ ফরমেটের ছবির মান ভাল হলেও সাইজ বেশি হওয়ায় ওয়েবসাইটে এর ব্যবহার নেই বললেই চলে।

টেবিল ট্যাগসমূহ (table tags)

ট্যাগ	বর্ণনা
<table>	একটি টেবিলকে নির্ধারণ করে।
<th>	টেবিলের হেডার (সারির শিরোনাম) নির্ধারণ করে।
<tr>	টেবিলের রো নির্ধারণ করে।
<td>	টেবিলের সেল নির্ধারণ করে।
<caption>	টেবিলের ক্যাপশন (পরিচিতিমূলক বর্ণনা) নির্ধারণ করে।
<colgroup>	টেবিলের কলামগুলোর গ্রাফিসমূহকে নির্ধারণ করে।
<col>	টেবিলের মধ্যে থাকা এক বা একাধিক কলামের জন্য এক্সিবিউট ভ্যালু নির্ধারণ করে।
<thead>	টেবিলের হেড নির্ধারণ করে।
<tbody>	টেবিলের বডি নির্ধারণ করে।
<tfoot>	টেবিলের ফুটার নির্ধারণ করে।

এইচটি এমএল ট্যাগ রেফারেন্স

এ অধ্যায়ের টেক্সট, ইমেজ, টেবিল এবং ফর্ম আলোচনায় এগুলোর ট্যাগসমূহের তালিকার টেবিল দেয়া হয়েছে। এখানে অবশিষ্ট আরো কিছু গুরুত্বপূর্ণ ট্যাগের বর্ণনা দেয়া হলো।

ট্যাগ	বর্ণনা
লিস্ট ট্যাগসমূহ (List Tags)	
	অর্ডার্ড লিস্ট নির্ধারণ করে।
	আনঅর্ডার্ড লিস্ট নির্ধারণ করে।
	লিস্ট আইটেম নির্ধারণ করে।
<dl>	ডেফিনিশন লিস্ট নির্ধারণ করে।
<dt>	ডেফিনিশন লিস্টের মধ্যে কোনো টার্ম (আইটেম) নির্ধারণ করে।
<dd>	ডেফিনিশন লিস্টের মধ্যে কোনো টার্মের বর্ণনা নির্ধারণ করে।
<dir>	এটি আর এখন অনুমোদিত নয়। এর বদলে ব্যবহার করা হয়।
<menu>	এটি আর এখন অনুমোদিত নয়। এর বদলে ব্যবহার করা হয়।
হেড ট্যাগসমূহ (Style Tags)	
<head>	ডকুমেন্ট সম্পর্কিত তথ্যাদি নির্ধারণ করে।
<title>	ডকুমেন্ট টাইটেল নির্ধারণ করে।
<base>	একটি পেজের সমস্ত লিঙ্কগুলোর জন্য একটি বেস URL নির্ধারণ করে।
<link>	একটি রিসোর্সের রেফারেন্স নির্ধারণ করে।
<meta>	মেটা তথ্য নির্ধারণ করে।
স্টাইল ট্যাগসমূহ (Style Tags)	
<style>	স্টাইল ডেফিনিশন নির্ধারণ করে।
<link>	রিসোর্স রেফারেন্স নির্ধারণ করে।
<div>	একটি ডকুমেন্টে একটি সেকশন নির্ধারণ করে।
	একটি ডকুমেন্ট একটি সেকশন নির্ধারণ করে।

অনুসারেই এ ভাষায় প্রোগ্রাম লিখতে হয়।

১.১.১

৩. বিভিন্ন প্রজন্মের প্রোগ্রামের ভাষা

১৯৪৫ সাল থেকে শুরু করে এ পর্যন্ত কয়েকশ প্রোগ্রামিং ল্যাংগুয়েজ বা ভাষা আবিস্কৃত হয়েছে। এ সকল ভাষাকে বৈশিষ্ট্য অনুযায়ী পাঁচটি স্তর বা প্রজন্মে ভাগ করা যায়। যথা :

১. প্রথম প্রজন্ম ভাষা (১৯৪৫) : মেশিন ভাষা (Machine Language)
২. দ্বিতীয় প্রজন্ম ভাষা (১৯৫০) : অ্যাসেম্বলি ভাষা (Assembly Language)
৩. তৃতীয় প্রজন্ম ভাষা (১৯৬০) : উচ্চতর ভাষা (High Level Language)
৪. চতুর্থ প্রজন্ম ভাষা (১৯৭০) : অতি উচ্চতর ভাষা (Very High Level Language)
৫. পঞ্চম প্রজন্ম ভাষা (১৯৮০) : স্বাভাবিক বা ন্যাচারাল ভাষা (Natural Language)

প্রোগ্রাম রচনার বৈশিষ্ট্যের ভিত্তিতে প্রোগ্রাম ভাষাসমূহকে প্রধানত দু'ভাগে ভাগ করা হয়। যথা-

১. নিম্নস্তরের ভাষা (Low Level Language)
২. উচ্চস্তরের ভাষা (High Level Language)



নিম্নস্তরের ভাষা (Low Level Language)

কম্পিউটার সরাসরি বুঝতে পারে এরূপ ভাষাকে নিম্নস্তরের ভাষা বলা হয়। নিম্নস্তরের ভাষা আবার দু'প্রকার। যথা-

১. মেশিন ভাষা (Machine Language)
২. অ্যাসেম্বলি ভাষা (Assembly Language)

মেশিন ভাষা (Machine Language)

কম্পিউটার মেশিনের নিজস্ব ভাষাকে মেশিন ভাষা বা নিম্নস্তরের ভাষা বলা হয়। সাধারণত মেশিন ভাষা ০ ও ১ এ দুই বাইনারি অঙ্ক দিয়ে লিখতে হয়, তবে হেক্স পদ্ধতি ব্যবহার করেও লেখা হয়। বিদ্যুতের হাই ভোল্টেজকে বিট ১ এবং লো বাইনারি অঙ্ক দিয়ে লিখতে হয়, তবে হেক্স পদ্ধতি ব্যবহার করেও লেখা হয়।

কম্পাইলার ও ইন্টারপ্রেটারের মধ্যে পার্থক্য (Difference between Compiler and Interpreter)

কম্পাইলার	ইন্টারপ্রেটার
১. সম্পূর্ণ প্রোগ্রামটিকে একসাথে অনুবাদ করে।	১. এক লাইন করে পড়ে এবং অনুবাদ করে।
২. সবগুলো ভুল একসাথে প্রদর্শন করে।	২. এক লাইন করে ভুল প্রদর্শন করে অনুবাদ বন্ধ করে দেয়।
৩. ডিবাগিং ও টেস্টিং এর ক্ষেত্রে ধীর গতিসম্পন্ন।	৩. ডিবাগিং ও টেস্টিং এর ক্ষেত্রে দ্রুত গতিসম্পন্ন।
৪. প্রোগ্রাম নির্বাহে কম সময় লাগে।	৪. প্রোগ্রাম নির্বাহে বেশি সময় লাগে।
৫. অনুবাদকৃত প্রোগ্রামটি পূর্ণাঙ্গ মেশিন প্রোগ্রামে রূপান্তরিত করে।	৫. অনুবাদকৃত প্রোগ্রামটি পূর্ণাঙ্গ মেশিন প্রোগ্রামে রূপান্তরিত হয় না।
৬. একবার কম্পাইল অর্থাৎ রূপান্তর করার পর পুনরায় কম্পাইল করার প্রয়োজন হয় না।	৬. প্রতিবার কাজের পূর্বে পুনঃরূপান্তরের প্রয়োজন হয় না।
৭. প্রধান মেমোরিতে জায়গা বেশি লাগে।	৭. প্রধান মেমোরিতে জায়গা কম লাগে।
৮. কাজের প্রক্রিয়া জটিল।	৮. কাজের প্রক্রিয়া অপেক্ষাকৃত সহজ।

সিস্টেম ফ্লোচার্টে ব্যবহৃত বিভিন্ন ধরনের প্রতীক (Some Symbols for System Flowchart)

প্রতীক	উদ্দেশ্য	বর্ণনা
	প্রক্রিয়াকরণ	প্রক্রিয়াকরণের কাজ (Activities) কী রকম হবে তা নির্দেশের জন্য ব্যবহৃত হয়।
	ডকুমেন্ট	ডকুমেন্টের ইনপুট/আউটপুট নির্দেশ করে। রিপোর্ট, ইমেইল অথবা অর্ডার গ্রহণকে ইনপুট এবং প্রেজেন্টেশন, মেমো অথবা লেটার তৈরিকে আউটপুট ডকুমেন্ট বুঝায়।
	কোলেট বা সংযুক্তি	স্ট্যান্ডার্ড ফরমেট বা ব্যবস্থা অনুযায়ী ডেটা, তথ্য অথবা উপকরণকে সুসংগঠিত করা বুঝাতে এ সিদ্ধান্ত ব্যবহৃত হয়।
	মার্জ বা একত্রিকরণ	একাধিক পাথকে একত্রিত করে।
	কানেক্টর	সংযোগ প্রতীক হিসেবে ব্যবহৃত হয়। যখন একটি বড় ফ্লোচার্ট এক পৃষ্ঠায় ধরে না তখন সংযোগ প্রতীক ব্যবহার করে বাকি অংশ অপর পৃষ্ঠায় আঁকা হয়।
	ম্যানুয়াল ইনপুট	কী বোর্ডের মাধ্যমে কম্পিউটারে ম্যানুয়াল ডেটা ইনপুট করে।
	পাইকার্ড	পাইকার্ড থেকে কম্পিউটারে ইনপুট করা বুঝায়।
	ম্যাগনেটিক ডিস্ক	ডেটা ডিস্কে স্টোর করা বুঝায়।
	সর্টিং বা সাজানো	পূর্ব নির্দেশনা অনুসারে ডেটা, ইনকর্মেশন অথবা মেটারিয়ালকে সাজাতে এ সিদ্ধান্ত ব্যবহৃত হয়।
	ইনপুট/আউটপুট	প্রক্রিয়াকরণের জন্য ইনপুট চাওয়া হয় এবং প্রক্রিয়াকরণের শেষে ফলাফল আউটপুট প্রদর্শন করানো হয়।
	ম্যানুয়াল অপারেশন	অটোমেটিক হবে না অবশ্যই ম্যানুয়াল হবে নির্দেশ করে।
	ভিজুয়াল প্রদর্শন	কোনো ব্যক্তি (কম্পিউটার ব্যবহারকারী অথবা মেশিন অপারেটর) এর নিকট তথ্য প্রদর্শনকে বুঝায়।
	অন-লাইন মেমোরি	অন-লাইনে ডেটা বা তথ্যকে সংরক্ষণ বুঝাতে এ সিদ্ধান্ত ব্যবহৃত হয়।
	অফ-লাইন মেমোরি	অফ-লাইনে ডেটা বা তথ্যকে সংরক্ষণ বুঝাতে এ সিদ্ধান্ত ব্যবহৃত হয়।
	যোগাযোগ মাধ্যম	যোগাযোগ মাধ্যম যেমন- টেলিকমিউনিকেশন বুঝাতে এ সিদ্ধান্ত ব্যবহৃত হয়।

প্রতীক	উদ্দেশ্য	বর্ণনা
↑ ↓ ←	প্রবাহনিক	প্রোগ্রামের ব্যবহার পথকে নির্দেশ করে। একটি অপারেশন চালিয়ে যাবার পর পরবর্তীতে কোথায় যেতে হবে তা নির্দেশ করে।
---	কী অপারেশন	কী ড্রাইভ অপারেশন যেমন-পাস্থিং, টাইপিং ইত্যাদি বুঝাতে এ সিদ্ধান্তটি ব্যবহৃত হয়।
cyl	ম্যাগনেটিক ডিস্ক	ডেটা বা তথ্য ম্যাগনেটিক ডিস্কে সংরক্ষণ করা বুঝায়।
⊗	সামিং জাংশন	অনেকগুলো ইনপুট পাথের যোগ করা বুঝায়।
⊕	অর	কার্যপ্রক্রিয়াটি দুইটি পাথের যে কোনোটি বুঝাতে এ সিদ্ধান্তটি ব্যবহৃত হয়।
RAM	ডাইরেক্ট অ্যাক্সেস মেমোরি	সরাসরি অ্যাক্সেস করা যায় যেমন- কম্পিউটারের হার্ডডিস্ককে বুঝায়।
Q	সিকুয়েনসিয়াল অ্যাক্সেস মেমোরি	সিকুয়েন্স অনুযায়ী তথ্য সংরক্ষণ করা যেমন-ম্যাগনেটিক টেপে সংরক্ষণ বুঝায়।
hex	প্রিপারেশন (প্রস্তুতি)	কোনো কাজের প্রিপারেশন বা প্রস্তুতি বুঝায়।

প্রোগ্রাম ফ্লোচার্ট (Program Flowchart)

প্রোগ্রাম লেখার পূর্বে প্রোগ্রামের কাজের ধাপগুলো চিত্রের সাহায্যে লেখাই প্রোগ্রাম ফ্লোচার্ট। সিস্টেম ফ্লোচার্ট প্রোগ্রামের কাজের বিশদ বিবরণের চিত্র থাকে না। কিন্তু প্রোগ্রাম ফ্লোচার্টে এর বিশদ বিবরণ থাকে। প্রোগ্রামের সহজেই প্রোগ্রাম ফ্লোচার্টের সহায়তায় প্রোগ্রাম লিখতে পারেন।

প্রোগ্রাম ফ্লোচার্টে ব্যবহৃত বিভিন্ন ধরনের প্রতীক (Some Symbols for Program Flowchart)

প্রতীক	উদ্দেশ্য	বর্ণনা
---	প্রক্রিয়াকরণ	প্রক্রিয়াকরণের কাজ (Activities) কী রকম হবে তা নির্দেশের জন্য এ প্রতীক ব্যবহৃত হয়।
---	ইনপুট/আউটপুট	প্রক্রিয়াকরণের জন্য ইনপুট চাওয়া হয় এবং প্রক্রিয়াকরণের শেষে ফলাফল আউটপুট প্রদর্শন করানো হয়।
○	শুরু/শেষ	প্রোগ্রামের শুরু/শেষ নির্দেশ করে। প্রোগ্রামে একাধিকবার টার্মিনাল প্রতীক ব্যবহৃত হতে পারে।
◇	সিদ্ধান্ত	এটি সর্বদা একটি প্রশ্ন করে থাকে, যার দুটি সম্ভাব্য উত্তর (হ্যাঁ বা না) থাকে। উত্তরের ওপরে নির্ভর করে ফ্লোচার্টকে দুটাগু বিভক্ত করা হয়।
○	সংযোগ	সংযোগ প্রতীক হিসেবে ব্যবহৃত হয়। যখন একটি বড় ফ্লোচার্ট এক পৃষ্ঠায় ধরে না তখন সংযোগ প্রতীক ব্যবহার করে বাকি অংশ অপর পৃষ্ঠায় আঁকা হয়।
hex	লুপ	কোনো চক্রবৃত্ত লুপের কাজ দেখানোর জন্য লুপ প্রতীক ব্যবহার করা হয়।
---	সাবরুটিন	মূল প্রোগ্রামের কোনো অংশ বা সাবরুটিনকে এ প্রতীকের সাহায্যে চিহ্নিত করা যায়। একটি প্রোগ্রামে একাধিক সাবরুটিন থাকতে পারে।
↑ ↓ ←	প্রবাহনিক	প্রোগ্রামের ব্যবহার পাথকে নির্দেশ করে। একটি অপারেশন চালিয়ে যাবার পর পরবর্তীতে কোথায় যেতে হবে তা নির্দেশ করে।
---	বর্ণনা/টিকা	কার্যক্রমের বৃংগনার জন্য এ প্রতীক ব্যবহার করা হয়। এটি টীকা প্রতীক নামেও পরিচিত।

float Marks 10;

মাঝে ফাকা থাকবে না।

float Marks 10;

সি ল্যাংগুয়েজে কনস্ট্যান্ট ও ভেরিয়েবল—এর মধ্যে পার্থক্য

কনস্ট্যান্ট (Constant)	ভেরিয়েবল (Variable)
১. কনস্ট্যান্টে একটি নির্দিষ্ট মান ধারণ করে।	১. ভেরিয়েবল হলো ডেটা রাখার জন্য মেমোরিতে লোকেশনের অ্যাড্রেস।
২. কনস্ট্যান্টে কমা ব্যবহার করা যায় না, তবে প্রয়োজনে দশমিক ব্যবহার করা যায়।	২. ভেরিয়েবলের মান নির্ধারণ করার সময় সংখ্যার মধ্যে কমা ব্যবহার করা যাবে।
৩. প্রোগ্রাম চালানোর সময় কনস্ট্যান্ট—এর মান পরিবর্তন করা যায় না।	৩. প্রোগ্রাম চালানোর সময় ইচ্ছেমত ভেরিয়েবল—এর মান পরিবর্তন করা যায়।
৪. প্রোগ্রামে কম ব্যবহার করা হয়।	৪. প্রোগ্রামে চলক সবচেয়ে বেশি ব্যবহৃত হয়।
৫. উদাহরণ : const int a=55;	৫. উদাহরণ : int a;

৪.৭ অপারেটর (Operator)

সি ভাষায় গাণিতিক এবং যৌক্তিক কাজ করার জন্য যে সকল চিহ্ন (যেমন, +, -, *, /, <, > ইত্যাদি) ব্যবহৃত হয়, তাকে অপারেটর বলা হয়। নিচে বিভিন্ন ধরনের অপারেটর সম্পর্কে আলোচনা করা হলো।

সি ল্যাংগুয়েজে অপারেটরকে আট ভাগে ভাগ করা যায়। যথা –

উদা-৩ : কয়েকটি গাণিতিক এক্সপ্রেশনের সি এক্সপ্রেশন :

গাণিতিক এক্সপ্রেশন	সি এক্সপ্রেশন
ক. $(a + b)^2$	ক. $(a + b)^*(a + b)$
খ. $a^2 - b^2$	খ. $a*a - b*b$
গ. $(a + b)(a - b)$	গ. $(a + b)*(a - b)$
ঘ. $a^3 + b^3$	ঘ. $a*a*a + b*b*b$
ঙ. $a^3 - b^3 - 3ab(a - b)$	ঙ. $a*a*a - b*b*b - 3*a*b*(a - b)$
চ. $(a + b)^2 - (a - b)^2$	চ. $(a + b)*(a + b) - (a - b)*(a - b)$

প্রোগ্রাম-১১ : সি এক্সপ্রেশনের ব্যবহার

a এবং b এর মান নিয়ে $a^2 + 2ab + b^2$ এর
মান নির্ণয়

```
#include<stdio.h>
```

```
int main()
```

```
{
```

```
int a,b,f;
```

```
printf("Value of a=");
```

```
scanf("%d",&a);
```

```
printf("Value of b=");
```

```
scanf("%d",&b);
```

```
f = a*a+2*a*b+b*b;
```

```
printf("Value of formula=%d",f);
```

```
return 0;
```

```
}
```

আউটপুট :

Value of a= 3

Value of b= 4

Value of formula=49

উদা-৪ :

- (ক) $81/9/9=?$ (খ) $4*(3+8)=?$ (গ) $3*3*3=?$
 (ঘ) $3*2*2/4+3=?$ (ঙ) $36/(2*(3*3))=?$ (চ) $4*2*2/8=?$
 (ছ) $6/2+7-3*3=?$

উত্তর : (ক) 1 (খ) 44 (গ) 27 (ঘ) 6 (ঙ) 2 (চ) 2 (ছ) 1

উদা-৫ : $\text{Pow}((6/2+4/2), (13 \text{ MOD } 5))-4*2+7$ এর মান নির্ণয় :

$$\begin{aligned} & \text{Pow}((6/2+4/2), (13 \text{ MOD } 5))-4*2+7 \\ &= \text{Pow}((3+2), (3))-8+7 \\ &= \text{Pow}((5,3)-1 = 5^3-1 \\ &= 125-1 = 124 \end{aligned}$$

উদা-৬ : $\text{Pow}((15/3-9/3), (17 \text{ MOD } 5))-4+3*2+7$ এর মান নির্ণয় :

$$\begin{aligned} & \text{Pow}((15/3-9/3), (17 \text{ MOD } 5))-4+3*2+7 \\ &= \text{Pow}((5-3), (2))-4+6+7 \\ &= \text{Pow}((2,2)-4+13 = 4-4+13 = 13 \end{aligned}$$

উদা-৭ : $49/7-\text{Pow}((18/3-3/3), (14 \text{ MOD } 4))-5+2*2+29$ এর মান নির্ণয় :

$$\begin{aligned} & 49/7-\text{Pow}((18/3-3/3), (14 \text{ MOD } 4))-5+2*2+29 \\ &= 7-\text{Pow}((6-1), (2))-5+4+29 \\ &= 7-\text{Pow}((5,2)-5+4+29 \\ &= 7-25-5+33 = 40-30 = 10 \end{aligned}$$

pow() হলো পাওয়ার ফাংশন।

$$\text{pow}(4,2)=4^2=4\times 4=16$$

$$\text{pow}(4,3)=4^3=4\times 4\times 4=64$$

$$\text{pow}(4,4)=4^4=4\times 4\times 4\times 4=256$$

mod() হলো মডিউলাস অর্থাৎ

$$\text{ভাগশেষ} \mid \text{mod}(14,3)=14\div 3=2$$

৮.১১ অ্যারে (Array)

আমরা প্রোগ্রামে ভেরিয়েবল ডিক্রেয়ার করা জেনেছি। ধরা যাক, int num1 লেখা হলো। তাহলে নামে num1 একটি ইন্টেজার টাইপের ভেরিয়েবল (মেমোরি এড্রেস) সৃষ্টি হবে যেখানে আমরা একটি পূর্ণ সংখ্যা ইনপুট করতে পারব। যদি আমরা ৫০টি সংখ্যা ইনপুট করতে চাই তাহলে num1, num2, num3... num50 এভাবে পঞ্চাশটি ভেরিয়েবল ডিক্রেয়ার করতে হবে। যা বেশ সময়সাপেক্ষ এবং কষ্টের কাজ। তাই এটাকে সহজ করার জন্য নিচের মতো ডিক্রেয়ার করা যায় :

int num[50]; ← এখানে 50 হলো এ্যারো সাইজ।

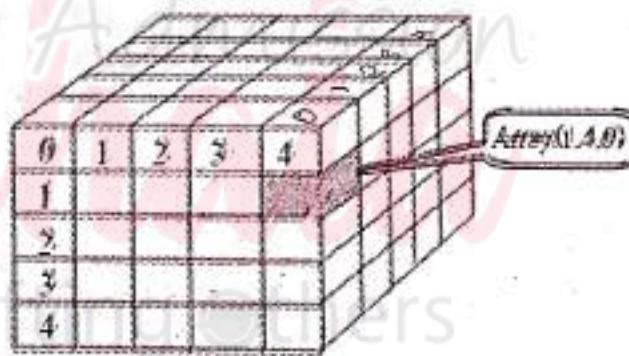
পঞ্চাশটি ইন্টেজার টাইপের ভেরিয়েবল ডিক্রেয়ার করা যাবে এবং num[0], num[1], num[2]... num[50] এভাবে ৫১টি মেমোরি এড্রেস সৃষ্টি হবে।

একই ধরনের ডেটা টাইপের গুচ্ছকে অ্যারে বলা হয়। অ্যারের উপাদানগুলো মেমোরিতে পাশাপাশি অবস্থান করে। অ্যারের নাম সংলগ্ন তৃতীয় বন্ধনীর ']' মধ্যে অ্যারে সাইজ লেখা হয়, যা অ্যারে ভেরিয়েবলের সর্বোচ্চ ডেটার সংখ্যা নির্দেশ করে, এই সংখ্যাকে অ্যারের Index বলা হয় এবং অ্যারের প্রতিটি স্বতন্ত্র ভেরিয়েবলকে আলাদাভাবে অ্যারে উপাদান (Array element) বলা হয়। অ্যারে একটি ডিরাইভড ডেটা টাইপ। যেমন— int roll[4];

এখানে roll একটি int টাইপ অ্যারে। এই অ্যারেতে মোট পাঁচটি রোল নাম্বার আছে, যা অ্যারের সাইজ নির্দেশ করে। এই অ্যারের ১ম ভেরিয়েবলটি হলো roll[0], ২য় ভেরিয়েবলটি হলো roll[1], ৩য় ভেরিয়েবলটি হলো roll[2], ৪র্থ ভেরিয়েবলটি হলো roll[3] এবং ৫ম ভেরিয়েবলটি হলো roll[4]।

0
1
2
3
4

0	1	2	3	4
1				
2				
3				
4				



অ্যারে ব্যবহারের সুবিধা (Advantages of using array)

১. একই ধরনের ডেটাগুলোকে একটি চলক দিয়ে প্রকাশ করা যায়।
২. অ্যারে প্রোগ্রামকে সহজ, সুন্দর ও ছোট করে।
৩. প্রোগ্রাম নির্বাহ দ্রুত হয়।
৪. অ্যারের উপাদানগুলো দ্রুত একসেস করা যায়।
৫. প্রোগ্রামের জটিলতা কমায়।

ওয়াচ #include এ মুক্ত করতে হয়।

উল্লেখযোগ্য কয়েকটি লাইব্রেরি ফাংশন :

বিষয়

হেডার ফাইল	ধরন	লাইব্রেরি ফাংশন	কাজ
stdio.h:	I/O functions	printf()	মনিটরের পর্দায় আউটপুট প্রকাশ করে।
		scanf()	ডেটা ইনপুট করে ভেরিয়েবলে রাখবে।
		getchar()	কী-বোর্ডে টাইপকৃত পরবর্তী অক্ষর রিটার্ন করে।
		putchar()	ক্রিনে সিঙ্গেল ক্যারেক্টার আউটপুট করে।
conio.h: (অধ্যাত্ম ডস্য ভিত্তিক কম্পাইলার বেহন-টার্বো সি এ প্রযোজ্য)	I/O functions	getch()	কোন কী না চাপা পর্যন্ত পরবর্তী স্টেটমেন্ট নির্বাহে বিরত রাখে।
		clrscr();	ক্লীন থেকে পূর্ববর্তী আউটপুট মুছে কেবল নতুন আউটপুট প্রদর্শন করে।
string.h	String functions	strcat()	স্ট্রিং-২ এর কন্টেন্টকে স্ট্রিং-১ এ কপি করে।
		strcmp()	দুটি স্ট্রিং-এর মধ্যে তুলনা করে।
		strcpy()	স্ট্রিং-২ এর কন্টেন্টকে স্ট্রিং-১ এ কপি করে।
ctype.h	Character functions	isdigit()	নন ০ রিটার্ন করে, যদি arg ০ থেকে ৯ ডিজিট হয়।
		isalpha()	নন ০ রিটার্ন করে, যদি arg কোন এলফাবেটের অক্ষর হয়।
		isalnum()	নন ০ রিটার্ন করে, যদি arg কোন এলফাবেট বা ডিজিট হয়।
		islower()	নন ০ রিটার্ন করে, যদি arg লয়ারকেচ লেটার হয়।
		isupper()	নন ০ রিটার্ন করে, যদি arg আপারকেচ লেটার হয়।
math.h	Mathematics functions	acos()	arg এর arc cosine রিটার্ন করে।
		asin()	arg এর arc sine রিটার্ন করে।
		atan()	arg এর arc tangent রিটার্ন করে।
		cos()	arg এর arc cosine রিটার্ন করে।
		exp()	e এর ন্যাচারাল অ্যালগরিদম রিটার্ন করে।
		fabs()	কোনো সংখ্যার absolute value রিটার্ন করে।
		sqrt()	কোনো সংখ্যার square root রিটার্ন করে।
time.h	Time and Date functions	time()	বর্তমান ক্যালেন্ডারের সময় রিটার্ন করে।
		difftime()	দুটি সময়ের মধ্যেকার পার্থক্য সেকেন্ডে বের করে।
		clock()	গ্রেগরীয় নির্বাহের সময় সিস্টেম ক্লক সাইকেল সংখ্যা রিটার্ন করে।
stdlib	Miscellaneous functions	malloc()	
		rand()	pseudo-random integral নাম্বার রিটার্ন করে।
		srand()	rand() ফাংশনের তরুণ পয়েন্ট সেট করে।

সূত্র ব্যবহার করে অন্যান্য প্রোগ্রাম :

উপরের সূত্র ব্যবহার করে দুইটি প্রোগ্রাম দেখানো হলো। নিচের টেবিলে দেয়া অন্যান্য সূত্র ব্যবহার করে এ ধরনের প্রোগ্রাম করা যায়। (প্রোগ্রাম ৬৫ – প্রোগ্রাম ১০৮)

বিভিন্ন বিষয়ের মান নির্ণয়ের সূত্রাবলি

৬৫. সেন্টিমিটেড থেকে ফারেনহাইট তাপমাত্রায় রূপান্তর :	৬৬. কেলভিন \rightarrow সেন্টিমিটেড সূত্র: $C = 5*(K-273)/5$
সূত্র: $F = (C*9)/5 + 32$	
৬৭. সেন্টিমিটেড \rightarrow কেলভিন সূত্র: $K = C+273.15$	৬৮. সেন্টিমিটার \rightarrow ইঞ্চি সূত্র: $In = Cm/ 2.54$ (২.৫৪ সেন্টিমিটার = ১ ইঞ্চি)
৬৯. ফারেনহাইট \rightarrow সেন্টিমিটেড সূত্র: $C = 5*(F-32)/9$	৭০. ইঞ্চি \rightarrow সেন্টিমিটার সূত্র: $Cm = In * 2.54$ (১ ইঞ্চি = ২.৫৪ সেন্টিমিটার)
৭১. ফারেনহাইট \rightarrow কেলভিন সূত্র: $K = 5*(F-32)/9+273.15$	৭২. ফুট \rightarrow মিটার সূত্র: $m = f/3.28$ (১ মিটার = ৩.২৮ ফুট)
৭৩. কেলভিন \rightarrow ফারেনহাইট ৮০. $F = 9*(K-273)/5+32$	৭৪. মিটার \rightarrow ফুট সূত্র: $f = m * 3.28$ (১ মিটার = ৩.২৮ ফুট)
৭৫. বৃত্তের ক্ষেত্রফল (Area of a Circle) নির্ণয় সূত্র: ক্ষেত্রফল = πr^2 (যেখানে $\pi=22/7$ এবং r ব্যাসার্ধ) 	৭৬. আয়তক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল নির্ণয় সূত্র: ক্ষেত্রফল = দৈর্ঘ্য × প্রস্থ
৭৭. বৃত্তের পরিধি/পরিসীমা নির্ণয় সূত্র: পরিসীমা = $2\pi r$ (যেখানে $\pi=22/7$ এবং r ব্যাসার্ধ)	৭৮. আয়তক্ষেত্রের পরিসীমা নির্ণয় সূত্র: আয়তক্ষেত্রের পরিসীমা = $2 * (দৈর্ঘ্য + প্রস্থ)$
৭৯. সামান্যরিকের ক্ষেত্রফল নির্ণয় সূত্র: ক্ষেত্রফল = ভূমি × উচ্চতা 	৮০. বর্গক্ষেত্রের ক্ষেত্রফল নির্ণয় সূত্র: $(বাহু)^2$ বা $(বাহু \times বাহু)$
৮১. সামান্যরিকের পরিসীমা নির্ণয় সূত্র: পরিসীমা = $2 * (দৈর্ঘ্য + প্রস্থ)$	৮২. বর্গক্ষেত্রের পরিসীমা সূত্র: বর্গক্ষেত্রের পরিসীমা = $4 \times বাহু$
৮৩. রম্বসের ক্ষেত্রফল নির্ণয় ক্ষেত্রফল = কর্ণদূর্ভাবের গুণফলের অর্ধেক = $\frac{a \times b}{2}$ 	৮৪. ট্রাপিজিয়ামের ক্ষেত্রফল নির্ণয় ক্ষেত্রফল = $\frac{1}{2} \times (\text{সমান্তরাল বাহুদূর্ভাবের সমষ্টি}) \times উচ্চতা$ $= 0.5 * (a+b) * c$; (উচ্চতা = লম্ব দূরত্ব)
৮৫. রম্বসের পরিসীমা নির্ণয় সূত্র: পরিসীমা = $4 * a$ (যেখানে a বাহুর দৈর্ঘ্য)	৮৬. ট্রাপিজিয়ামের পরিসীমা নির্ণয় : পরিসীমা = চার বাহুর ক্ষেত্রফল = $a+b+c+d$
৮৭. ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল (ভূমি ও উচ্চতার সূত্র ব্যবহার করে) সূত্র: ক্ষেত্রফল, $A = \frac{1}{2} \times (\text{ভূমি} \times উচ্চতা)$	৮৮. আয়তাকার ঘনবস্তুর পৃষ্ঠের ক্ষেত্রফল নির্ণয় সূত্র: ক্ষেত্রফল = $2(ab+bc+ac)$ $= 2(a*b+b*c+a*c)$ (যেখানে a দৈর্ঘ্য, b প্রস্থ, c উচ্চতা)
৮৯. ত্রিভুজের পরিসীমা : সূত্র: তিনি বাহুর যোগফল	৯০. আয়তাকার ঘনবস্তুর কর্ণের দৈর্ঘ্য নির্ণয় সূত্র: কর্ণের দৈর্ঘ্য = $\sqrt{a^2 + b^2 + c^2}$
৯৩. ত্রিভুজের অর্ধপরিসীমা: সূত্র: তিনি বাহুর যোগফল/2	৯৪. আয়তাকার ঘনবস্তুর আয়তন নির্ণয় সূত্র: আয়তন = দৈর্ঘ্য × প্রস্থ × উচ্চতা = $a * b * c$
৯৫. ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল (তিনটি বাহুর মান ইনপুট দিয়ে) ক্ষেত্রফল = $\sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$ * অর্ধপরিসীমা (s) = (তিনি বাহুর যোগফল)/2 = $(a + b + c)/2$	৯৬. ঘনকের কর্ণের দৈর্ঘ্য নির্ণয় সূত্র: কর্ণের দৈর্ঘ্য = $\sqrt{3} a = \sqrt{3} * a$ (যেখানে a ঘনকের হার)
৯৭. সমবাহু ত্রিভুজের ক্ষেত্রফল নির্ণয় সূত্র: ক্ষেত্রফল = $\frac{\sqrt{3}}{4} s^2$ $= (\sqrt{3} * s * s)/4$ সমবাহু ত্রিভুজ (Equilateral triangle)	৯৮. ঘনকের আয়তন নির্ণয় সূত্র: আয়তন = $a^3 = a * a * a$ (যেখানে a দৈর্ঘ্য)
৯৯. সমবাহু ত্রিভুজের পরিসীমা নির্ণয় সূত্র: সমবাহু ত্রিভুজের পরিসীমা = $3 * s$ (s হলো বাহুর দৈর্ঘ্য)	১০০. ঘনকের ক্ষেত্রফল নির্ণয় সূত্র: ক্ষেত্রফল = $6a^2 = 6 * a * a$ (যেখানে a দৈর্ঘ্য)

রচনা কর। । ২৫ : এখানে পূর্বে করা প্রোগ্রামের মতো শর্ত নির্ধারণ করে করা যায়।

১৬৫ পঞ্জীয়ন

প্রোগ্রাম-১৩৯ : একটি বর্ষ অধিবর্ষ (লিপ ইয়ার) কিনা তা নির্ণয় করার প্রোগ্রাম

সূর্যের মহাকর্ষ বলের আকর্ষণে পৃথিবী নিজের অক্ষের উপর অবিরাম ঘূরতে ঘূরতে একটি নির্দিষ্ট পথে নির্দিষ্ট দিকে ও নির্দিষ্ট সময়ে সূর্যের চারিদিকে ঘূরছে। পৃথিবীর এই গতিকে বার্ষিক গতি (Annual Motion) বলা হয়। এই বার্ষিক গতিকে আবার পরিক্রমণ গতি (Revolution Motion) বলা হয়। একবার সূর্যকে পূর্ণ পরিক্রমণ করতে পৃথিবীর সময় লাগে ৩৬৫ দিন ৫ ঘণ্টা ৪৮ মিনিট ৪৭ সেকেন্ড। একে আমরা সৌরবছর ও বলা হয়। অর্থাৎ, দেখা যাচ্ছে প্রতি বছর প্রায় ৬ ঘণ্টা অতিরিক্ত থেকে যায়। এই অতিরিক্ত সময়ের সামঞ্জস্য রাখতে প্রতি ৪ বছর অন্তর ফেব্রুয়ারি মাসে ২৪ ঘণ্টা বা ১ দিন বাড়ানো হয়ে থাকে। তাহলে, যে বছর ফেব্রুয়ারি মাসকে ১ দিন বাড়িয়ে ২৯ দিন করা হয় সে বছরটিকে ৩৬৬ দিন ধরা হয়। অর্থাৎ, বছরটিকে অধিবর্ষ বা লিপ ইয়ার বলা হয়। সাধারণত কোনো বছরকে ৪ দিয়ে ভাগ করলে যদি ভাগশেষ না থাকে তবে এই বছরকে অধিবর্ষ বা লিপ ইয়ার (Leap Year) ধরা হয়। Leap অর্থ লাফাইয়া চলা, ডিঙান, হঠাৎ খানিকটা বাদ দিয়ে চলা।

লিপ-ইয়ার বের করার নিয়ম হলো :

নিয়ম-১ : যদি কোন বছর ৪ দিয়ে বিভাজ্য হয় তাহলে উক্ত বছরটি হলো লিপ-ইয়ার। যেমন- ১৬০০, ২০০০ ইত্যাদি লিপইয়ার কিন্তু ১৫০০ এবং ১৭০০ লিপইয়ার নয়।

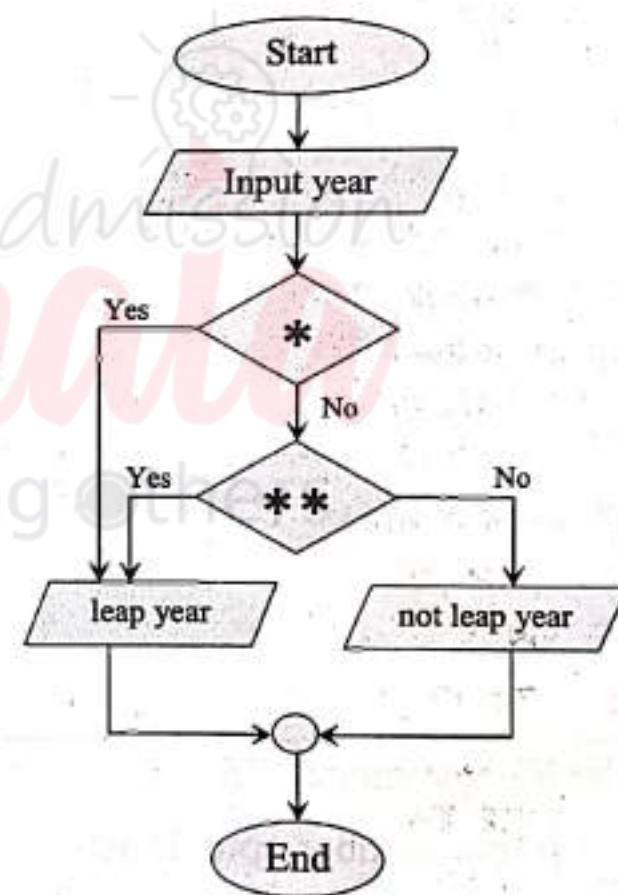
নিয়ম-২ : যদি কোন বছর ৪০০ (এবং ১০০) দিয়ে বিভাজ্য না হয় কিন্তু ৪ দিয়ে বিভাজ্য হয় তাহলে সে বছরটিও হবে লিপইয়ার। যেমন- ২০০৮, ২০০৮, ১০১২ হলো লিপইয়ার।

প্রোগ্রাম :

```
#include<stdio.h>
int main(){
    int year;
    printf("Enter any year: ");
    scanf("%d",&year);
    if(((year%4==0)&&(year%100!=0))||(year%400==0))
        printf("%d is a leap year",year);
    else
        printf("%d is not a leap year",year);
    return 0;
}
```

আউটপুট :

```
Enter a year to check if it is a leap year: 2015
2015 is not a leap year.
Enter a year to check if it is a leap year: 2016
2016 is a leap year.
```

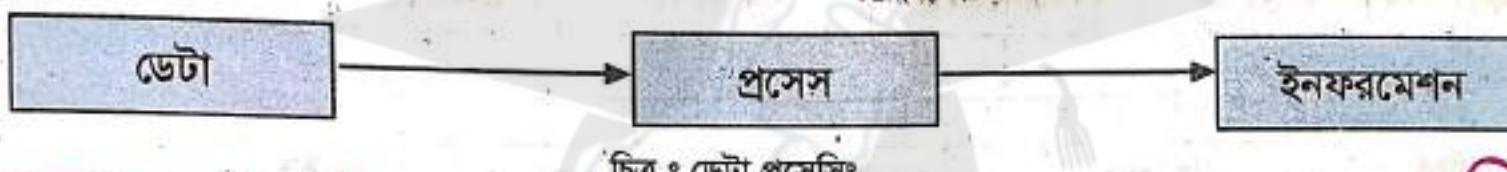


* = $(year \% 400 == 0)$
 ** = $(year \% 100 != 0 \&\& year \% 4 == 0)$

* এ প্রোগ্রামটি পূর্বে উল্লেখ করা হয়েছে। এখানে বিস্তারিতভাবে বর্ণনা করা হয়েছে। তাই সিরিয়াল নং পূর্বের ১৩৯ ই রাখা হয়েছে।

ইনফোর্মেশন (Information)

সরবরাহকৃত ডেটা থেকে প্রক্রিয়াকরণের পর নির্দিষ্ট চাহিদার প্রেক্ষিতে সুশৃঙ্খল যে ফলাফল পাওয়া যায় তাকেই বলা হয় তথ্য বা ইনফরমেশন। তথ্য বিভিন্ন ধরনের হতে পারে। যেমন-নম্বরভিত্তিক ফলাফল, ব্যবসায়িক রিপোর্ট, বৈজ্ঞানিক গবেষণার ফলাফল ইত্যাদি। ডেটা একটি একক ধারণা এবং তথ্য সমন্বিত ধারণা।



ডেটা ও ইলফরমেশন এর মধ্যে পার্থক্য

ডেটা বা উপাত্ত	ইনফরমেশন বা তথ্য
১. তথ্যের স্ফুর্দ্ধতম একককে ডেটা বলা হয়।	১. ডেটাকে প্রক্রিয়াকরণ করে অর্থবহু ফলাফলকে তথ্য বলা হয়।
২. ডেটা হচ্ছে একক ধারণা।	২. তথ্য হচ্ছে সমন্বিত ধারণা।
৩. সকল ডেটাই তথ্য নয়।	৩. সকল তথ্যই ডেটা।
৪. একজন ছাত্রের নাম, রোল, ঠিকানা, নম্বর হচ্ছে ডেটা।	৪. ছাত্রদের প্রাণ্ট নম্বরের ভিত্তিতে তৈরি ফলাফল হচ্ছে তথ্য।
৫. ডেটা সাধারণত সাজানো থাকে না।	৫. তথ্য সব সময় সাজানো থাকে।
৬. এটি প্রসেসের পূর্বের অবস্থা।	৬. এটি প্রসেসের পরের অবস্থা।
৭. ডেটা সরাসরি ব্যবহার করা যায় না।	৭. তথ্য সরাসরি ব্যবহার করা যায়।
৮. ডেটা দ্বারা যে কোন বিষয়ে পুরোপুরি ভাবার্থ প্রকাশ পায় যা সকলে পায় না।	৮. তথ্য দ্বারা যে কোনো বিষয়ের ভাব প্রকাশ পায় যা সকলে বুঝতে পারে।

ডেটা হায়ারার্কি (Data Hierarchy)

চিত্র ১: ডেটা হাস্তার্কির সাহায্যে ডেটাবেসের সংগঠন

ডেটার প্রকারভেদ

ডেটা প্রধানত তিন প্রকার। যথা— ১. নিউমেরিক ডেটা, ২. বুলিয়ান ডেটা এবং ৩. নন-নিউমেরিক ডেটা।

১. **নিউমেরিক ডেটা (Numeric Data)** : নিউমেরিক অর্থ হচ্ছে অঙ্ক। অঙ্ক দিয়ে তৈরি হয় সংখ্যা। যে সকল ডেটা দ্বারা কোনো পরিমাণ বা সংখ্যা বোঝানো হয় তাই নিউমেরিক ডেটা। পরিমাণ দুই রকম হতে পারে। যথা, পূর্ণ এবং ভগ্নাংশ। তাই নিউমেরিক ডেটাও দুই প্রকার। যথা— ১. পূর্ণ নিউমেরিক (Integer), ডেটা ও ২. ভগ্নাংশ (Float), নিউমেরিক ডেটা।

২. **বুলিয়ান ডেটা (Boolean Data)** : বুলিয়ান ডেটার দুইটি রূপ থাকে। যথা— সত্য এবং মিথ্যা (True/False)। সাধারণত কোনো নির্দিষ্ট অবস্থার সত্য বা মিথ্যা অবস্থা (Condition) বোঝাবার জন্য বুলিয়ান ডেটা ব্যবহার করা হয়।

৩. **নন-নিউমেরিক ডেটা (Non-numeric Data)** : বুলিয়ান ডেটা ও নিউমেরিক ডেটা ব্যতীত অন্য যেসব ডেটা আছে তাদের নন-নিউমেরিক ডেটা বলে। যেমন, কোনো ইমেজ (Image), শব্দ (Audio), অক্ষর (Character), বাক্য (Sentence), কোনো কিছুর নাম ইত্যাদি অনেক কিছুই হতে পারে। নন-নিউমেরিক ডেটাগুলোকে আবার প্রধান তিন শ্রেণিতে ভাগ করা হয়। যথা— ১. ক্যারেক্টার (Character), ২. স্ট্রিং (String) এবং ৩. অবজেক্ট (Object)

ক্যারেক্টার (Character) : যেকোনো অক্ষর, প্রতীক ক্যারেক্টার টাইপের ডেটার উদাহরণ। যেমন A, ক, খ, ব ইত্যাদি বিভিন্ন ক্যারেক্টার টাইপের ডেটার উদাহরণ।

FA/SC

ডেটাবেজের বিভিন্ন উপাদান (Elements of Database)

ডেটাবেজের বিভিন্ন উপাদানসমূহ হলো- ১. ডেটা (Data), ২. ফিল্ড (Field), ৩. রেকর্ড (Record), ৪. ডেটা টেবিল (Data Table) ইত্যাদি। নিচে এগুলোর সংক্ষিপ্ত বর্ণনা দেয়া হলো :

১. **ডেটা (Data)** : ডেটা টেবিলের বিভিন্ন ফিল্ডে আমরা যা কিছু ইনপুট করি তাই ডেটা। উদাহরণস্বরূপ নিচের টেবিলের Jabbar একটি ডেটা যা Name ফিল্ডের অধীনে আছে। Dhaka অন্য একটি ডেটা যা Address ফিল্ডের অধীনে আছে এবং Officer আর একটি ডেটা যা Job Title ফিল্ডের অধীনে আছে। উপর্যুক্ত ডেটা টেবিলের বিভিন্ন ফিল্ডের অধীনে এন্ট্রিকৃত সব তথ্যই হলো ডেটা। $\text{ডেটা} = \text{ফিল্ড} \times \text{রেকর্ড}$

ID	Name	JobTitle	Department	Address	JoinDate	Salary
1	Aminul	Accountent	Admin	Narshingdi	9/9/1990	\$9,200.00
2	Morshed	Manager	Admin	Dhaka	11/12/1999	\$9,500.00
3	Sahid	Officer	Finance	Khulna	2/10/1997	\$7,000.00
4	Ratan	Officer	Finance	Barishal	12/12/1996	\$6,000.00
5	Shafiq	Officer	Admin	Jessore	9/10/1993	\$5,400.00
6	Hasan	Sales Rep	Marketing	Sylhet	11/12/1994	\$5,500.00
7	Tareq	Sales Rep	Marketing	Dhaka	11/9/1994	\$4,890.00
8	Zahid	Sales Rep	Marketing	Chittagong	11/21/1994	\$5,400.00
9	Rafiq	Driver	Admin	Khulna	11/19/1993	\$4,000.00
10	Jabbar	Peon	Admin	Khulna	11/19/1993	\$2,300.00
11	Sahadat	Director	Admin	Barisal	10/15/1992	\$11,400.00

২. **ফিল্ড (Field)** : ডেটাবেজের ডেটার আইটেমকে ফিল্ড বলা হয়। ফিল্ড হচ্ছে ডেটাবেজের ভিত্তি। রেকর্ডের প্রতিটি উপাদানকে এক একটি ফিল্ড হিসেবে ধরা হয়। ফিল্ড সাধারণত কলাম হেডিং হিসেবে থাকে। একটি ফিল্ডে একই ধরনের ডেটা থাকে। ফিল্ডে ভেলিডেশন অপশন সেট করে ভুল ডেটা এন্ট্রি রোধ করা যায়।

৩. **রেকর্ড (Record)** : সম্পর্কযুক্ত ফিল্ডকে একত্রে রেকর্ড বলে। অনেকগুলো ফিল্ডের ডেটার সমন্বয়ে গঠিত হয় একটি রেকর্ড। ডেটা টেবিলের একটি রো বা সারিকেই রেকর্ড হিসেবে বিবেচনা করা হয়। যদি কোনো টেবিলে গ্রাহকের নাম, ফোন নং ও ঠিকানা লিপিবদ্ধ থাকে তবে সে গ্রাহকের নাম, ফোন নং ও ঠিকানা মিলে হবে একটি রেকর্ড। যতজন গ্রাহকের নাম-ঠিকানা একটি টেবিলে লিপিবদ্ধ থাকবে সে টেবিলে ততগুলো রেকর্ড আছে বলে ধরা হবে।

৪. **ডেটা টেবিল (Data Table)** : সমজাতীয় সকল ডেটাকে এক একটি টেবিলে সংরক্ষণ করে রাখা হয়। এক বা একাধিক রেকর্ড নিয়ে ডেটা টেবিল গঠিত। ধরা যাক, একটি অফিসের তিনটি শাখা আছে যথা— প্রশাসন শাখা, হিসাব শাখা ও বিক্রয় শাখা। প্রশাসনিক কর্মকাণ্ডের জন্য একটি টেবিল নির্দিষ্ট করা আছে যেখানে ঐ শাখার সকল উপাত্ত সংরক্ষিত আছে। হিসাব শাখার জন্য আবার আলাদা একটি টেবিলে অফিসের আয়-ব্যয় বা কর্মচারীদের বেতন-ভাতার হিসাব সংরক্ষিত আছে এবং বিক্রয় শাখার জন্য আবার একটি টেবিলে দৈনন্দিন বিক্রয় সংক্রান্ত নথিপত্র লিপিবদ্ধ আছে। তিনটি টেবিলই কিন্তু থাকবে একটি মূল ফাইল বা ডেটাবেজের অধীনে।

ফিল্ড এবং রেকর্ডের মধ্যকার পার্থক্য :

ফিল্ড (Field)	রেকর্ড (Record)
১. ফিল্ড হলো ডেটা টেবিলের কলাম/শিরোনাম।	১. রেকর্ড হলো সবগুলো কলামের সমন্বিত একটি সারি।
২. একটি ফিল্ডে একই ধরনের ডেটা থাকে।	২. রেকর্ডে বিভিন্ন ধরনের ডেটা থাকে।
৩. ফিল্ড দ্বারা পরিপূর্ণ তথ্য পাওয়া যায় না।	৩. রেকর্ড দ্বারা পরিপূর্ণ তথ্য পাওয়া যায়।
৪. ফিল্ডে ভেলিডেশন অপশন সেট করে ভুল ডেটা এন্ট্রি রোধ করা যায়।	৪. রেকর্ডে ভেলিডেশন অপশন সেট করা যায় না।
৫. ডেটাবেজের বৈশিষ্ট্য প্রকাশের ক্ষেত্রে ফিল্ডকে এন্ট্রিবিড়িট বলে।	৫. ডেটাবেজের বৈশিষ্ট্য প্রকাশের ক্ষেত্রে রেকর্ড হলো এন্টিটি।
৬. উদাহরণ : ফোন বুকের নাম, ঠিকানা, ফোন নম্বার ইত্যাদির ইত্যাদি হলো এক একটি ফিল্ড।	৬. উদাহরণ : ফোন বুকের নাম, ঠিকানা, ফোন নম্বার ইত্যাদির একসারি ডেটা হলো একটি রেকর্ড।

প্রাইমারি কী এবং ফরেন কী এর মধ্যেকার পার্থক্য (Difference between Primary Key and Foreign Key)

প্রাইমারি কী	ফরেন কী
১. যে কী দিয়ে কোনো নির্দিষ্ট এনটিটির কোনো এনটিটি সেটকে শনাক্ত করা যায় তাকে প্রাইমারি কী বলা হয়।	১. একটি টেবিলের প্রাইমারি কী অন্য ডেটা টেবিলে সাধারণ কী হিসেবে ব্যবহৃত হলে তাকে ফরেন কী বলা হয়।
২. এ ফিল্ডের প্রত্যেকটি ভ্যালু Unique বা অনিতীয়।	২. এটি সর্বদা প্রাইমারি কী-কে রেফার করে।
৩. এটি NULL নয়।	৩. এটি NULL।
৪. এটি Parent অর্থাৎ পিতা।	৪. এটি Child অর্থাৎ শিশু।
৫. ডেটা শনাক্তকরণে ব্যবহৃত হয়।	৫. দুটি টেবিলের মধ্যে রিলেশন তৈরি করতে ব্যবহৃত হয়।
৬. একটি টেবিলে একটিমাত্র প্রাইমারি কী থাকে।	৬. একটি টেবিলে বিভিন্ন টেবিলের একাধিক ফরেন কী থাকতে পারে।

নোট : যে টেবিলে কী ফিল্ড (প্রাইমারি কী) থাকে তাকে স্ট্রং এনটিটি সেট বলা হয় আর যে টেবিলে কী ফিল্ড থাকে না তাকে উইক এনটিটি সেট বলা হয়।

Number ডেটা টাইপ ফিল্ডের Field Size প্রোপার্টি নির্ধারণ :

3) ৮৮৮

সেটিং	সাইজ	বর্ণনা
Byte	১ বাইট	ইন্টিজার মানের জন্য ব্যবহৃত হয়। রেঞ্জ ০ থেকে ২৫৫ এর মধ্যে।
Integer	২ বাইট	ইন্টিজার মানের জন্য ব্যবহৃত হয়। রেঞ্জ -৩২,৭৬৮ থেকে ৩২,৭৬৭ এর মধ্যে।
Long Integer	৪ বাইট	ইন্টিজার মানের জন্য ব্যবহৃত হয়। রেঞ্জ -২,১৪৭,৪৮৩,৬৪৮ থেকে ২,১৪৭,৪৮৩,৬৪৭ এর মধ্যে।
Single	৪ বাইট	নিউমেরিক ফ্লোটিং পয়েন্ট মানের জন্য ব্যবহৃত হয় যার রেঞ্জ -3.8×10^{-৯} থেকে 3.8×10^{-৯} এর মধ্যে।
Double	৮ বাইট	নিউমেরিক ফ্লোটিং পয়েন্ট মানের জন্য ব্যবহৃত হয়। রেঞ্জ -1.৭৯৭×10^{-৩০৮} থেকে 1.৭৯৭×10^{-৩০৮} পর্যন্ত।
Replication ID	১৬ বাইট	বিশ্বের বিভিন্ন লোকেশনের ডেটাবেজ ব্যবহারে প্রাইমারি কী হিসাবে Globally Unique Identifier ব্যবহৃত হলে Replication ID নির্বাচন করতে হয়।
Decimal	৮ বাইট	নিউমেরিক ফ্লোটিং পয়েন্ট মানের জন্য ব্যবহৃত হয়। রেঞ্জ $-৯.৯৯৯.. \times 10^{-২৭}$ - $৯.৯৯৯.. \times 10^{-২৭}$ এর মধ্যে।

ডেটা প্রোপার্টি (Data Properties)

ডেটা Type-এর উপর নির্ভর করে Field Properties প্রদর্শিত হয়। প্রোপার্টি থেকে ফিল্ডের আকৃতি, ডেটাসমূহ কীভাবে প্রদর্শিত ও নিয়ন্ত্রিত হবে তা নির্ধারণ করা হয়। নিচের চিত্রে Text ডেটা টাইপের জন্যে প্রোপার্টিসমূহ প্রদর্শিত হচ্ছে।

এন্ট্রি সেভ করা (Save an Entry)

কোনো রেকর্ড ইনপুট বা সংশোধন করা সমাপ্ত হলেই রেকর্ডটি আপনাআপনি সেভ হয়ে যায়। এছাড়াও Record মেনু থেকে Save Record নির্বাচন করে অথবা টুল বার থেকে Save টুলস-এ ক্লিক করে সেভ করা যায়।

কুয়েরি (Query)

ডেটাবেজে এক বা একাধিক টেবিলে সংরক্ষিত বিপুল পরিমাণ ডেটা থেকে প্রয়োজনীয় ~~মেকোনো~~ সংখ্যক ডেটাকে দ্রুত বা খুব সহজে খুঁজে বের করা, প্রদর্শন করা বা ছাপানোর কার্যকরী পদ্ধতিকে কুয়েরি বলা হয়। যেমন— কোনো শিক্ষা প্রতিষ্ঠানের রেজাল্ট ডেটা টেবিলের উপর ফলাফলের ভিত্তিতে কুয়েরি করে দুর্বল শিক্ষার্থীদের তালিকা আলাদা করে প্রদর্শন করা যায়।

কুয়েরির প্রকারভেদ (Classification of Query): কুয়েরিতে এক্সপ্রেশন, ফিল্টার, অপারেটর ইত্যাদি ব্যবহার করে প্রয়োজনীয় ডেটা বা রেকর্ড খুঁজে বের করা হয়। কাজের ধরনের উপর ভিত্তি করে কুয়েরির প্রকারভেদ নিম্নরূপ:

১. সিলেক্ট কুয়েরি (Select Query)
২. প্যারামিটার কুয়েরি (Parameter Query)
৩. ক্রসট্যাব কুয়েরি (Crosstab Query)
৪. অ্যাকশন কুয়েরি (Action Query)
৫. আনম্যাচড কুয়েরি (Unmatched Query)

১. সিলেক্ট কুয়েরি (Select Query): ডেটাবেজে এক বা একাধিক ডেটা টেবিল থেকে ফিল্ডসমূহ বেছে নিয়ে যে কুয়েরি তৈরি করা হয় তাকে Select Query বলা হয়। সিলেক্ট কুয়েরি ব্যবহার করে ডেটা রিট্রাইভ করা, ডেটাসিটে ফলাফল প্রদর্শন করা, রেকর্ড আপডেট করা এবং ক্যালকুলেশন করা যায়। এ পদ্ধতি অত্যন্ত জনপ্রিয়।

২. প্যারামিটার কুয়েরি (Parameter Query): ফিল্ড অনুসারে ডায়ালগ বক্স থেকে বিভিন্ন প্যারামিটার বা তথ্য নির্বাচন করে কুয়েরি করা হয় তাকে প্যারামিটার কুয়েরি বলা হয়।

৩. ক্রসট্যাব কুয়েরি (Crosstab Query): কুয়েরি করা ফলাফলকে সামান্য আকারে ডেটা শিট ফর্মে উপস্থাপন করার জন্য ক্রসট্যাব কুয়েরি ব্যবহার করা হয়।

৪. অ্যাকশন কুয়েরি (Action Query): কোনো কুয়েরির ফলাফল দিয়ে যখন বর্তমান ডেটা টেবিলের ডেটার পরিবর্তন করা হয় অথবা নতুন টেবিল তৈরি করা হয় তখন তাকে অ্যাকশন কুয়েরি বলা হয়। এর মাধ্যমে ডেটাবেজের অনেকগুলো রেকর্ড সহজেই একসাথে আপডেট করা হয়। সাধারণত চার ধরনের Action Query রয়েছে। যেমন :

Make Table Query: কুয়েরি করা ডেটা অন্য কোনো টেবিলে সংরক্ষণ করে সম্পূর্ণ নতুন টেবিল তৈরি করে।

Append Query: ডেটাবেজ টেবিলে এক বা একাধিক রেকর্ড সংযোজন করে।

Delete Query: ডেটা টেবিল থেকে অপ্রয়োজনীয় রেকর্ড নির্বাচন করে তা মুছে ফেলে।

Update Query: ডেটাবেজ টেবিল থেকে এক বা একাধিক ফিল্ডের মান আপডেট করার জন্য যে কুয়েরি ব্যবহার করা হয়।

৫. আনম্যাচড কুয়েরি (Unmatched Query): কোনো একটি মানদণ্ডের ওপর ভিত্তি করে ১টি ডেটা টেবিলের রেকর্ড অন্য ডেটা টেবিলের সাথে সামঞ্জস্য না হলে Unmatched ডেটাগুলো খুঁজে বের করার জন্য এই কুয়েরি ব্যবহার করা হয়।

কুয়েরি ল্যাঙ্গুয়েজ (Query Language)

যে ল্যাংগুয়েজের সাহায্যে ডেটাবেজ থেকে শর্তসাপেক্ষে নির্দিষ্ট ডেটাকে তালাশি বা খুঁজে বের করে Insert, Delete, Modify ইত্যাদি করা যায় সে ল্যাংগুয়েজকে কুয়েরি ল্যাংগুয়েজ বলা হয়।

কুয়েরি ল্যাংগুয়েজ এর প্রকারভেদ

ডেটাবেজে বহুব্যবহৃত তিনটি কুয়েরি ভাষা হলো—

১. QUEL – Query Language
২. QBE – Query By Example
৩. SQL – Structured Query Language

SQL হলো একটি উচ্চস্তরের ভাষা

(হাইলেভেল ল্যাংগুয়েজ)

উচ্চস্তরের ভাষা বা হাইলেভেল ল্যাংগুয়েজের প্রধান বৈশিষ্ট্য হলো এটি অনেকটা ইংরেজি ভাষার মত। প্রোগ্রামের আকার ছোট, সহজ, যে কোনো ব্যবহারকারী যে কোনো মেশিনে ব্যবহার করতে পারে। উপরিউক্ত বৈশিষ্ট্যগুলোই আবার SQL কুয়েরি ল্যাংগুয়েজের বৈশিষ্ট্য। তাই একে হাইলেভেল ল্যাংগুয়েজ বলা হয়।

ফিট'

SQL কুয়েরি

ডেটাবেজের এক বা একাধিক টেবিলের ঘর্থে কোনো নির্দিষ্ট ডেটা খুঁজে বের করা, প্রদর্শন করা, প্রিন্ট করা, শর্ত সাপেক্ষে যে কোন কাজ করার জন্য SQL এর DDL এবং DML ইত্যাদি ভাষা ব্যবহার করে যে কুয়েরি করা হয় তাকে SQL কুয়েরি বলা হয়। বর্তমানে সকল রিলেশনাল ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেমে SQL ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হচ্ছে। ১৯৭৪ সনে আইবিএম স্যান জুস গবেষণা কেন্দ্রে SQL উভাবন করা হয়। রিলেশনাল ডেটাবেজ সিস্টেমের সুবিধাসমূহ কার্যকরী করা এবং ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেমে রিলেশনাল মডেল বাস্তবায়ন করাই ছিল উভাবনের মূল উদ্দেশ্য। SQL-কে মূলত ডেটা ডেফিনিশন ল্যাংগুয়েজ (Data Definition Language-DDL) এবং ডেটা মেনিপুলেশন ল্যাংগুয়েজ (Data Manipulation Language- DML) হিসাবে তৈরি করা হলেও পরে তা প্রাথিত কুয়েরি ল্যাংগুয়েজ হিসেবে ব্যবহৃত হচ্ছে।

SQL স্টেটমেন্টের বৈশিষ্ট্য/সুবিধা :

- ডেটাবেজ তৈরি করা এবং এর উপর বিভিন্ন কার্যাদি করার জন্য ANSI এবং ISO স্ট্যান্ডার্ড কম্পিউটার ল্যাংগুয়েজ।
- SQL দিয়ে ব্যবহারকারীরা ডেটাবেজ তৈরি, আপডেট, ডিলিট এবং ডেটা রিট্রিভ করতে পারে।
- SQL শেখা অনেক সহজ। এটি কেস সেন্সিটিভ নয় অর্থাৎ বড় বা ছোট হাতের অক্ষরে লিখলে অসুবিধা হয় না।
- SQL ওরাকল, ডিবিডি, এমএস অ্যাকসেস, এসকিউএল সার্ভার ইত্যাদি ডেটাবেজের সাথে কাজ করে।

SQL স্টেটমেন্টসমূহকে নিম্নোক্ত পাঁচভাগে ভাগ করা যায়। যথা-

1. Data definition language (DDL)
2. Data manipulation language (DML)
3. Data Control Language (DCL)
4. Transaction Control Statement (TCS)
5. Session Control Statements (SCS)

SQL এর সুবিধা :

- মানুষের ভাষার মতো (ইংরেজি ভাষা) হওয়ায় সহজে বোঝা যায়।
- সহজে ডেটা অ্যাকসেস করা যায় এবং ডেটা সংগ্রহ করা যায়।
- বড় বড় সব ডেটাবেজ সফটওয়্যার সাপোর্ট করে।

SQL এর অসুবিধা :

এ ভাষায় একাধিক কোড লেখা অনেক সময় জাটিল হয়।

৩.২ ডেটাবেজ সাজানো (Sorting Database)/সর্টিং

৩/৩

বড় ডেটাবেজে ডেটা এন্ট্রি করার সময় সাজায়ে এন্ট্রি করা হয় না। যখন যে ডেটা আস্ট্রে সে ডেটাকে এন্ট্রি করা হয়। এন্ট্রি সম্পন্ন হওয়ার পর বিভিন্ন বিষয়ের আলোকে আমরা ডেটা দেখতে চাই। যেমন— ধরা যাক, একটি প্লেনে করে যাত্রীরা কোথাও যাবে। প্লেনের সিট সংখ্যা ৯৫৬টি। যে যখন টিকেট ক্রয় করে তার সম্পর্কিত তথ্য এন্ট্রি করা হয়। এভাবে প্লেনের সিট সম্পন্ন হওয়ার পর এন্ট্রিকৃত ডেটাসমূহ থেকে যদি জানতে চাওয়া হয় Hamid নামের কোনো প্যাসেঞ্জার আছে কিনা? তাহলে ৯৫৬ জনের তালিকা দেখে উক্ত নামের লোককে খুঁজে বের করতে অনেক সময় লাগবে। কিন্তু তালিকাটিতে নামগুলো যদি ইংরেজি অক্ষর অনুযায়ী সাজানো থাকে অর্থাৎ প্রথমে শুধু A অক্ষরের নামসমূহ তারপর B অক্ষরের নামসমূহ এভাবে সাজানো থাকে তাহলে H অক্ষর দিয়ে শুরু নামসমূহ দেখে সহজেই Hamid নামের কোনো প্যাসেঞ্জার আছে কিনা তা বের করা যাবে। ধরা যাক, H অক্ষর দিয়ে শুরু নামের প্যাসেঞ্জার আছে মাত্র ১৩ জন। তাহলে মোট যাত্রী অর্থাৎ ৯৫৬টি নাম না দেখে মাত্র ১৩টি নাম দেখেই Hamid নামের কোনো প্যাসেঞ্জারকে খুঁজে বের করা যায়। এভাবে সাজানোকে শর্ট বলা হয়। সাধারণত কোনো ডেটাবেজে এন্ট্রি করা সম্পন্ন হওয়ার পর আউটপুট দেখার জন্য মূল ডেটাবেজের উপর সর্ট নির্দেশ দিয়ে সর্টেড ফাইল তৈরি করা হয়।

Sorting হলো সাজানোর প্রক্রিয়া। ডেটাবেজের ডেটাকে উর্ধ্বক্রম (Ascending) (ছোট থেকে বড়) বা নিম্নক্রম (Descending) (বড় থেকে ছোট) অর্ডারে সাজানো। হলো **SORT**। SORT করা হলে ডেটাবেজ থেকে তথ্য সহজে অল্প সময়ে ডেটা খুঁজে বের করে দেখা যায়। সর্টিং এর ফলে নতুন একটি সাজানো (সর্টেড) ফাইল তৈরি হয়। মূল ডেটাবেজের উপর Sort করা হলে এভাবে সর্ট করা আরেকটি ডেটাবেজ হয় বিধায় এ প্রক্রিয়ায় বেশি মেমোরি দখল করে। সর্ট করা ফাইলে পরবর্তীতে কোন ডেটা এন্ট্রি করা হলে সেটি স্বয়ংক্রিয়ভাবে সাজায় না। এক্ষেত্রে আবার সর্ট নির্দেশ দিতে হয়। উল্লেখ্য যে, Memo ডেটা, HyperLink ও OLE ফিল্ডের ডেটা সর্ট করা যায় না। নিচের চিত্রে Salary ফিল্ডের ডেটা Descending অর্ডারে সর্ট করা হয়েছে। তাই সবচেয়ে বেশি গুলো উপরের দিকে প্রদর্শিত হচ্ছে।

	Name	Designation	Salary
1	Hasan Tareq	Accountant	13500
2	Abdur Rashid	Office Assis.	6700
3	Sakibur Rahman	Manager	35000
4	Mojibur Rahman	Pieon	3850
5	Raihan Miah	Driver	7500

	Name	Designation	Salary
3	Sakibur Rahman	Manager	35000
1	Hasan Tareq	Accountant	13500
5	Raihan Miah	Driver	7500
2	Abdur Rashid	Office Assis.	6700
4	Mojibur Rahman	Pieon	3850

SQL এর মাধ্যমে ইনডেক্সিং (Indexing) করার পদ্ধতি :

ধরা যাক, Student নামের ডেটা টেবিলের ফিল্ডের ভিত্তিতে ইনডেক্স করা হবে। সেজন্য নিচের মতো নির্দেশ দিতে হবে।

```
CREATE INDEX Rollno  
ON Student (Roll);
```

- CREATE INDEX - ধারা ইনডেক্স করা এবং Rollno ধারা ইনডেক্স করা ফাইলের নাম নির্দেশ করা হয়েছে।
- ON ক্লজের পর টেবিলের নাম এবং ক্লাকেটের ভিত্তি যে ফিল্ডের উপর ইনডেক্স করা হবে সে ফিল্ডের নাম নির্দেশ করা হয়েছে।

ইনডেক্সিং ও সর্টিং এর পার্থক্য (Difference between Indexing and Sorting)

ইনডেক্সিং	সর্টিং
১. ডেটাবেজের টেবিলের রেকর্ডসমূহের অ্যাড্রেসকে কোনো লজিক্যাল অর্ডারে সাজিয়ে রাখাকেই ইনডেক্স বলা হয়।	১. সর্টিং হলো ডেটা টেবিলের একজাতীয় রেকর্ডগুলোকে কোন নির্ধারিত ফিল্ড অনুসারে Ascending বা Descending অর্ডারে সাজানো।
২. সাধারণত কী ফিল্ডের উপর ভিত্তি করে ইনডেক্সিং করা হয়।	২. যে কোনো ফিল্ডের উপর ভিত্তি করে সর্টিং করা হয়।
৩. মূল ডেটা ফাইলের রেকর্ডের ক্রমিক নাম্বার পরিবর্তিত হয় না।	৩. মূল ডেটা ফাইলের রেকর্ডের ক্রমিক নাম্বার পরিবর্তিত হয়।
৪. ডেটাবেজ ফাইলের এলোমেলো রেকর্ডগুলো তুলনামূলকভাবে দ্রুত সাজানো যায়।	৪. ডেটাবেজ ফাইলের এলোমেলো রেকর্ডগুলো সাজাতে তুলনামূলকভাবে বেশি সময়ের প্রয়োজন হয়।
৫. ডেটাবেজ ফাইলের ইনডেক্স করলে নতুন ইনডেক্স ফাইল তৈরি হয় এবং মূল ডেটাবেজ ফাইল অপরিবর্তিত থাকে।	৫. সর্টকৃত মূল ডেটাবেজ ফাইলটি বিন্যাসকৃত অবস্থায় মেমোরিতে সংরক্ষিত হয়।
৬. ইনডেক্সকৃত ডেটাবেজে নতুন কোনো রেকর্ড সন্নিবেশিত করলে অথবা সংশোধন করলে স্বয়ংক্রিয়ভাবে আপডেট হয় না। ফাইলটিকে আবার সর্ট করতে হয়।	৬. সর্টিং করা ডেটাবেজে নতুন কোনো রেকর্ড সন্নিবেশিত করলে অথবা সংশোধন করলে স্বয়ংক্রিয়ভাবে আপডেট হয় না। ফাইলটিকে আবার সর্ট করতে হয়।

• Database Relation)

গুগল অ্যাপস (Google Apps)	নিয়ন্ত্রণ ও রক্ষণাবেক্ষণ করতে সক্ষম। গুগল অ্যাপস অত্যন্ত জনপ্রিয় একটি ক্লাউড অ্যাপ্লিকেশন। ড্রকুমেন্ট তৈরি করা, স্প্রেডশিট তৈরি, স্লাইড শো তৈরি, ক্যালেন্ডার মেইনেনেস, প্যালেনাল ইমেইল সার্ভিস দিয়ে থাকে।	নিয়ন্ত্রণ ও রক্ষণাবেক্ষণ করতে সক্ষম। গুগল অ্যাপস অত্যন্ত জনপ্রিয় একটি ক্লাউড অ্যাপ্লিকেশন। ড্রকুমেন্ট তৈরি করা, স্প্রেডশিট তৈরি, স্লাইড শো তৈরি, ক্যালেন্ডার মেইনেনেস, প্যালেনাল ইমেইল সার্ভিস দিয়ে থাকে।	
চলক (Variable)	সি ভাষায় মেমোরিতে ডেটা সংরক্ষণ করতে যে নাম ব্যবহৃত হয় তাকে চলক (Variable) বলা হয়। ফোটিং প্রয়েন্ট টাইপের ভেরিয়েবল ঘোষনার জন্য float ব্যবহৃত হয়। যেমন- float a, float x ইত্যাদি।	সি ভাষায় মেমোরিতে ডেটা সংরক্ষণ করতে যে নাম ব্যবহৃত হয় তাকে চলক (Variable) বলা হয়। ফোটিং প্রয়েন্ট টাইপের ভেরিয়েবল ঘোষনার জন্য float ব্যবহৃত হয়। যেমন- float a, float x ইত্যাদি।	
চিহ্নিত্বকৃত সংখ্যা (Signed Number)	ধনাত্মক ও অগ্নাত্মক সংখ্যা বোঝানোর জন্য সংখ্যার পূর্বে চিহ্ন (Sign) বা +/- থাকা দরকার। চিহ্ন বা সাইনচুক্র সংখ্যাকে চিহ্নিত্বকৃত সংখ্যাকে বা সাইনড নম্বর Signed number বলা হয়।	ধনাত্মক ও অগ্নাত্মক সংখ্যা বোঝানোর জন্য সংখ্যার পূর্বে চিহ্ন (Sign) বা +/- থাকা দরকার। চিহ্ন বা সাইনচুক্র সংখ্যাকে চিহ্নিত্বকৃত সংখ্যাকে বা সাইনড নম্বর Signed number বলা হয়।	
টোকেন (Token)	টোকেন বলতে সাধারণত সিহর বা প্রতীককেই বুঝায়। সি প্রোগ্রামের বিভিন্ন স্টেটমেন্টে ব্যবহৃত প্রয়ার্ড এবং ক্যারেক্টরসমূহকে সম্পর্কিত ভাবে টোকেন (Token) বলা হয় যা একক বা সম্পর্কিত ভাবে বিভিন্ন কাজ সম্পাদন করে।	টোকেন বলতে সাধারণত সিহর বা প্রতীককেই বুঝায়। সি প্রোগ্রামের বিভিন্ন স্টেটমেন্টে ব্যবহৃত প্রয়ার্ড এবং ক্যারেক্টরসমূহকে সম্পর্কিত ভাবে টোকেন (Token) বলা হয় যা একক বা সম্পর্কিত ভাবে বিভিন্ন কাজ সম্পাদন করে।	
টুগল (Toggling)	এটি একটি জনপ্রিয় টাইম ট্র্যাকিং আ্যাপ্লিকেশন। প্রোজেক্ট কন্ট্রোল এবং টাইমিং এর জন্য এটা ব্যবহার করা হয়।	এটি একটি জনপ্রিয় টাইম ট্র্যাকিং আ্যাপ্লিকেশন। প্রোজেক্ট কন্ট্রোল এবং টাইমিং এর জন্য এটা ব্যবহার করা হয়।	
টেলিকনফারেন্সিং (Teleconferencing)	টেলিকনফারেন্সিং এর মাধ্যমে বিভিন্ন সভা, সেমিনার বা দলবদ্ধভাবে যোগাযোগ করা যায়। ভিন্ন ভোগলিক দূরত্বে কিছু বাস্তি অবস্থান করে টেলিযোগাযোগ সিস্টেমের মাধ্যমে সংযুক্ত থেকে কোন সভা অথবা সেমিনার অনুষ্ঠানের প্রক্রিয়াকে বলা টেলিকনফারেন্সিং।	টেলিকনফারেন্সিং এর মাধ্যমে বিভিন্ন সভা, সেমিনার বা দলবদ্ধভাবে যোগাযোগ করা যায়। ভিন্ন ভোগলিক দূরত্বে কিছু বাস্তি অবস্থান করে টেলিযোগাযোগ সিস্টেমের মাধ্যমে সংযুক্ত থেকে কোন সভা অথবা সেমিনার অনুষ্ঠানের প্রক্রিয়াকে বলা টেলিকনফারেন্সিং।	
টেলিমেডিসিন (Telemedicine)	টেলিমেডিসিন বাংলাদেশে এখনো একটি নতুন ধারণা। টেলিমেডিসিন সেবা বলতে বোঝায় মোবাইল ফোন, টেলিভিশন, রেডিও ইত্যাদি।	টেলিমেডিসিন বাংলাদেশে এখনো একটি নতুন ধারণা। টেলিমেডিসিন সেবা বলতে বোঝায় মোবাইল ফোন, টেলিভিশন, রেডিও ইত্যাদি।	
ড্রাইল্যাব ড্রাইল্যাব (WWW)	WWW এর পূর্ণরূপ World Wide Web. WWW হলো হাইপারটেক্সট পরিমতলে ইন্টারলিংক যুক্ত ড্রকুমেন্টের সাধারণ নাম।	WWW এর পূর্ণরূপ World Wide Web. WWW হলো হাইপারটেক্সট পরিমতলে ইন্টারলিংক যুক্ত ড্রকুমেন্টের সাধারণ নাম।	
ডাউনলোড (Download)	কম্পিউটার নেটওয়ার্কে ডাউনলোড হচ্ছে একটি দূরবর্তী সিস্টেম থেকে তথ্য প্রাপ্তির উপায়।	কম্পিউটার নেটওয়ার্কে ডাউনলোড হচ্ছে একটি দূরবর্তী সিস্টেম থেকে তথ্য প্রাপ্তির উপায়।	
ডিজিটাল কনভারজেন্স (Digital Convergence)	ডিজিটাল কনভারজেন্স হলো বিভিন্ন মাধ্যমের বিভিন্ন প্রযুক্তিকে মিলিত করে একটি মাধ্যমে একীভূত করা এবং কার্যকরভাবে পরিচালনা করা এক্ষেত্রে টেলিকমিউনিকেশন, ডেটা প্রসেসিং, ইনফ্রারেশন সিস্টেম এবং ভয়েস ও ইমেজ প্রসেসিং প্রযুক্তির সমন্বয় ঘটে। বর্তমানে ডিজিটাল কনভারজেন্সের ক্ষাণে এই চারটি পৃথক সেটের বা স্বাত একীভূত হয়ে গেছে। ফলে এই সকল প্রযুক্তির ব্যবহারকারীদের জীবন সহজতম হয়েছে।	ডিজিটাল কনভারজেন্স হলো বিভিন্ন মাধ্যমের বিভিন্ন প্রযুক্তিকে মিলিত করে একটি মাধ্যমে একীভূত করা এবং কার্যকরভাবে পরিচালনা করা এক্ষেত্রে টেলিকমিউনিকেশন, ডেটা প্রসেসিং, ইনফ্রারেশন সিস্টেম এবং ভয়েস ও ইমেজ প্রসেসিং প্রযুক্তির সমন্বয় ঘটে। বর্তমানে ডিজিটাল কনভারজেন্সের ক্ষাণে এই চারটি পৃথক সেটের বা স্বাত একীভূত হয়ে গেছে। ফলে এই সকল প্রযুক্তির ব্যবহারকারীদের জীবন সহজতম হয়েছে।	
ডিবাগিং (Debugging)	প্রোগ্রামের ভুলজটি খুঁজে বের করা তা দূর করাকে বলে ডিবাগিং, এর আকরিক অর্থ পোকা বাঢ়া। ১৯৮৫ সালে মার্ক ১ কম্পিউটারারিং ভিত্তে একটি মাথপোকা দোকান কম্পিউটারটি হাঁচাই বৰ হয়ে যায়। এ থেকেই ডিবাগিং কথাটির উৎপত্তি।	প্রোগ্রামের ভুলজটি খুঁজে বের করা তা দূর করাকে বলে ডিবাগিং, এর আকরিক অর্থ পোকা বাঢ়া। ১৯৮৫ সালে মার্ক ১ কম্পিউটারারিং ভিত্তে একটি মাথপোকা দোকান কম্পিউটারটি হাঁচাই বৰ হয়ে যায়। এ থেকেই ডিবাগিং কথাটির উৎপত্তি।	
ডেটা (Data)	Data শব্দটি ল্যাটিন শব্দ Datum এর বহুবচন। Datum অর্থ হচ্ছে তথ্যের উপাদান (An item	of information)। তথ্যের অঙ্গভূক্ত ক্ষেত্রতম অংশসমূহ হচ্ছে ডেটা বা উপাদান। অনুযোদিত ব্যাকি বা অভিটানের ব্যবহার থেকে ডেটাকে নিরাপদ ব্যাবহার একটি পদ্ধতি হলো ডেটা এনক্রিপশন। ডেটা এনক্রিপশন হলো একটি অভিযা যেখানে প্লেইন টেক্সট (plain text) ডেটাগুলো সাইফার টেক্সট ডেটাতে রূপান্বিত হয়, যাতে করে এটি সর্বসাধারণের পাতার ক্ষেত্রে দুর্বোধ্য হয়ে ওঠে।	
ডেটা এনক্রিপশন (Data Encryption)	অনুযোদিত ব্যাকি বা অভিটানের ব্যবহার থেকে ডেটাকে নিরাপদ ব্যাবহার একটি পদ্ধতি হলো ডেটা এনক্রিপশন। ডেটা এনক্রিপশন হলো একটি অভিযা যেখানে প্লেইন টেক্সট (plain text) ডেটাগুলো সাইফার টেক্সট ডেটাতে রূপান্বিত হয়, যাতে করে এটি সর্বসাধারণের পাতার ক্ষেত্রে দুর্বোধ্য হয়ে ওঠে।	ডেটা এনক্রিপশন (Data Encryption)	অনুযোদিত ব্যাকি বা অভিটানের ব্যবহার থেকে ডেটাকে নিরাপদ ব্যাবহার একটি পদ্ধতি হলো ডেটা এনক্রিপশন। ডেটা এনক্রিপশন হলো একটি অভিযা যেখানে প্লেইন টেক্সট (plain text) ডেটাগুলো সাইফার টেক্সট ডেটাতে রূপান্বিত হয়, যাতে করে এটি সর্বসাধারণের পাতার ক্ষেত্রে দুর্বোধ্য হয়ে ওঠে।
ডেটা টাইপ মডিফিয়ার (Data type Modifier)	ডেটা টাইপ মডিফিয়ার (Data type Modifier)	ডেটা টাইপ মডিফিয়ার (Data type Modifier)	ডেটা টাইপ (float) ছাড়া অন্যান্য মৌলিক বা প্রাথমিক ডেটা টাইপের সাথে আবার signed, unsigned, short, long ইত্যাদি যোগ করে ডেটার ব্যাকি বা পরিসর (Range) এবং সংরক্ষনের জন্য যেমন পরিমাণ বাড়ান বা কমান যায় বলে এদেরকে ডেটা টাইপ মডিফিয়ার (Modifier) বলা হয়।
ডেটাবেজ (Database)	ডেটাবেজ (Database)	ডেটাবেজ (Database)	ডেটা (Data) শব্দের অর্থ হচ্ছে উপাদান এবং বেজ (Base) শব্দের অর্থ হচ্ছে ঘাঁটি বা সমাবেশ। প্রশ্নপুর সম্পর্কযুক্ত এক বা একাধিক ডেটা টেবিল বা ফাইলের সমষ্টি হচ্ছে ডেটাবেজ।
ডেসিমাল সংখ্যা পদ্ধতি (Decimal Number System)	যে সংখ্যা পদ্ধতিতে ১০ টি অক (Digit) ব্যবহার করা হয় তাকে দশমিক পদ্ধতি বলা হয়।	ডেসিমাল সংখ্যা পদ্ধতি (Decimal Number System)	যে সংখ্যা পদ্ধতিতে ১০ টি অক (Digit) ব্যবহার করা হয় তাকে দশমিক পদ্ধতি বলা হয়।
ড্রাইল্যাব (Drylab)	যখন জৈবতথ্য নিয়ে কম্পিউটারের মধ্যে গবেষণা করা হয়, তখন তাকে বলে ড্রাইল্যাব। ড্রাইল্যাব বিজ্ঞানীরা তথ্য প্রযুক্তির সহায়তায় নানা ধরনের বিশ্লেষণ করে, ত্বিমাত্রিক মডেলিং, সিমুলেশন বিশ্লেষণ করে।	ড্রাইল্যাব (Drylab)	যখন জৈবতথ্য নিয়ে কম্পিউটারের মধ্যে গবেষণা করা হয়, তখন তাকে বলে ড্রাইল্যাব। ড্রাইল্যাব বিজ্ঞানীরা তথ্য প্রযুক্তির সহায়তায় নানা ধরনের বিশ্লেষণ করে, ত্বিমাত্রিক মডেলিং, সিমুলেশন বিশ্লেষণ করে।
তথ্য প্রযুক্তি (Information Technology)	তথ্য প্রযুক্তি বলতে সাধারণত তথ্য রাখা এবং একে ব্যবহার করার প্রযুক্তিকেই বোঝানো হয়। একে ইনফরমেশন টেকনোলজি (Information Technology-IT) বা আইটি নামে অভিহিত করা হয়।	তথ্য প্রযুক্তি (Information Technology)	তথ্য প্রযুক্তি বলতে সাধারণত তথ্য রাখা এবং একে ব্যবহার করার প্রযুক্তিকেই বোঝানো হয়। একে ইনফরমেশন টেকনোলজি (Information Technology-IT) বা আইটি নামে অভিহিত করা হয়।
ধারক ট্যাগ (Container Tag)	যে সমস্ত ট্রাণ্সের উপেনিং বা ড্রক, ট্যাগের বিষয়বস্তু ও ক্রোজিং বা শেষ থাকে তাকে ধারক বা কনটেইনার ট্যাগ বলে।	ধারক ট্যাগ (Container Tag)	যে সমস্ত ট্রাণ্সের উপেনিং বা ড্রক, ট্যাগের বিষয়বস্তু ও ক্রোজিং বা শেষ থাকে তাকে ধারক বা কনটেইনার ট্যাগ বলে।
ন্যান্ড গেইট (NAND Gate)	AND গেইট হবে নির্গত আউটপুট সংকেতকে NOT গেইটের মধ্য দিয়ে প্রবাহিত করলে ন্যান্ড গেইটের কাজ হয়। অর্থাৎ, AND Gate+NOT Gate = NAND Gate.	ন্যান্ড গেইট (NAND Gate)	AND গেইট হবে নির্গত আউটপুট সংকেতকে NOT গেইটের মধ্য দিয়ে প্রবাহিত করলে ন্যান্ড গেইটের কাজ হয়। অর্থাৎ, AND Gate+NOT Gate = NAND Gate.
নেটওয়ার্ক টপোলজি (Network Topology)	একটি কম্পিউটারের সাথে অপর কম্পিউটার কৌশলে যুক্ত হবে সে কৌশলই নেটওয়ার্ক টপোলজি।	নেটওয়ার্ক টপোলজি (Network Topology)	একটি কম্পিউটারের সাথে অপর কম্পিউটার কৌশলে যুক্ত হবে সে কৌশলই নেটওয়ার্ক টপোলজি।
পাইথন (Python)	পাইথন হচ্ছে প্রোগ্রামিং ভাষাসমূহের মধ্যে অন্যতম হাই লেভেল অবজেক্ট ভর্যোগেটেড ভাষা। ভায়নামিক ভর্যের এ্যাপ্লিকেশনসহ অনেক কিছু বানানোতে এটি ব্যবহার করা হয়।	পাইথন (Python)	পাইথন হচ্ছে প্রোগ্রামিং ভাষাসমূহের মধ্যে অন্যতম হাই লেভেল অবজেক্ট ভর্যোগেটেড ভাষা। ভায়নামিক ভর্যের এ্যাপ্লিকেশনসহ অনেক কিছু বানানোতে এটি ব্যবহার করা হয়।
প্রবাহিতজ (Flowchart)	চিত্রের মাধ্যমে কোন সিস্টেম বা প্রোগ্রাম কাজ করে তা পরিধারণ নির্ধারণ করা হয় তাকে অবাহচিত বা ফ্লোচার্ট বলা হয়। আলগরিদমের চিত্রণ হলো ফ্লোচার্ট।	প্রবাহিতজ (Flowchart)	চিত্রের মাধ্যমে কোন সিস্টেম বা প্রোগ্রাম কাজ করে তা পরিধারণ নির্ধারণ করা হয় তাকে অবাহচিত বা ফ্লোচার্ট বলা হয়। আলগরিদমের চিত্রণ হলো ফ্লোচার্ট।

প্রেজিয়ারিজম (Plagiarism)	কোন বাকি বা প্রতিষ্ঠানের কোন সাহিত্য, গবেষণা বা সম্পাদনা কর্ম হবহ নকল বা আংশিক পরিবর্তন করে নিজের নামে প্রকাশ করাই হল প্রেজিয়ারিজম।	বিশ্ববাস (Global Village)	গ্রোবাল ভিলেজ হলো তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি নির্ভর এমন একটি পরিবেশ যেখানে দূরবর্তী ছানে অবস্থান করেও পৃথিবীর সকল মানুষই একটি একক সমাজে বসবাস করার সুবিধা পায় এবং একে অপরাকে সেবা প্রদান করে থাকে।
ফাইবার অপটিক ক্যাবল (Fiber optic cable)	অপটিকাল ফাইবার হলো ডাই-ইলেক্ট্রিক পদার্থ দিয়ে তৈরি এক ধরনের আংশ-বা আলো নিবন্ধকরণ ও পরিবহনে সক্ষম। ভিন্ন প্রতিসরাংকের এই ধরনের ডাই-ইলেক্ট্রিক দিয়ে অপটিকাল ফাইবার গঠিত। ফাইবার অপটিকের তিনটি অংশ থাকে। যথা- (১) কোর, (২) ক্ল্যারিং, (৩) জ্যাকেট।	বুলেটিন বোর্ড (Bulletin board)	কম্পিউটার বুলেটিন বোর্ড হল একটি স্ফটওয়ারী কেন্দ্রীয় কম্পিউটারের সাথে অন্যান্য কম ক্ষমতা সম্পন্ন কম্পিউটার টেলিফোন লাইনের মাধ্যমে সংযুক্ত থেকে কম্পিউটারের সাথে যোগাযোগ রক্ষ করে স্বত্ত্বার প্রক্রিয়া ও সংরক্ষণ ইত্যাদি কাজ করে থাকে। কম্পিউটার বুলেটিন বোর্ডে ক্ষতিপূর্ণ সংবাদ সংরক্ষিত থাকে। উপযুক্ত সংযোগের মাধ্যমে বুলেটিন বোর্ড থেকে প্রযোজন মত সংবাদ সংগ্রহ এবং নতুন নতুন সংবাদ সংযোজন করা যায়। এর জন্য বুলেটিন বোর্ডের কম্পিউটারকে সব সময় সচল রাখতে হয়।
ফাংশন (Function)	সি প্রোগ্রামে যখন কোন নির্দিষ্ট কাজ সম্পাদনের জন্য কতগুলো স্টেটমেন্ট কোন নামে একটি ব্লকের মধ্যে রাখা হয় তখন তাকে ফাংশন বলা হয়।	ফিল্ড (Field)	ডেটাবেজের ডেটার আইটেমকে ফিল্ড বলা হয়। ফিল্ড হচ্ছে ডেটাবেজের ভিত্তি। রেকর্ডের প্রতিটি উপাদানকে এক একটি ফিল্ড হিসেবে ধরা হয়।
বক্সনেট (Boxnet)	থবই চমৎকার একটি সুর্ভিস। এতে রাখা যে কোনো ফরমেটের ফাইল যে কোনো স্থানে বসে দেখা যায় বা ব্যবহার করা যায়। Box এর মাধ্যমে এমপ্লোয়ীর নিরাপত্তার সাথে কস্টমার এবং পার্টনারদের সাথে যে কোন ডিভাইস যে কোন স্থান থেকে টাইমের সাথে কাজ করতে পারে।	ব্লু-টুথ (Bluetooth)	স্বল্প দূরত্বে (১০ থেকে ১০০ মিটার) ডেটা আদান-প্রদানের জন্য ব্যবহৃত একটি ওপেন ওয়্যারলেস প্রটোকল হচ্ছে ব্লু-টুথ। এটি PAN (Personal Area Network) এর ওয়্যারলেস ভিত্তিক নেটওয়ার্কের আওতাভুক্ত।
বাইট (Byte)	আটটি বিটের গুপ্ত নিয়ে গঠিত শব্দকে বাইট বলা হয়। এক বাইট সমান এক ক্যারেক্টোর। এক বাইটের অর্ধেককে নিবন্ধ বলা হয়।	মডেম (Modem)	মডেম শব্দটি মডুলেটর-ডিমডুলেটরের (Modulator Demodulator) সংক্ষিপ্ত রূপ। মডুলেটর ডিজিটাল সংকেতকে অ্যানালগ সংকেতে এবং ডিমডুলেটর অ্যানালগ সংকেতকে ডিজিটাল সংকেতে পরিণত করে। মডেমে একটি মডুলেটর এবং একটি ডিমডুলেটর থাকে। প্রেরক কম্পিউটারের সাথে যুক্ত মডেম কম্পিউটারের ডিজিটাল সংকেতকে অ্যানালগ সংকেতে পরিবর্তনের প্রক্রিয়াকে মডুলেশন (Modulation) বলে।
বায়োমেট্রিক (Biometrics)	বায়োমেট্রি হলো এমন একটি প্রযুক্তি যেখানে কোন ব্যক্তির দেহের গঠন এবং আচরণগত বৈশিষ্ট্যের উপর ভিত্তি করে তাকে অন্তিমভাবে চিহ্নিত বা সনাক্ত করা হয়।	মাল্টিকাস্ট (Multicast)	মাল্টিকাস্ট ব্রডকাস্টের মতই তবে পার্থক্য হলো মাল্টিকাস্ট মোডে নেটওয়ার্কের কোন একটি নেভ থেকে ডেটা প্রেরণ করলে তা নেটওয়ার্কের অধীনস্থ সকল নোডই এইল করতে পারে না। ওধুমাত্র নির্দিষ্ট একটি গুপ্তের সকল সদস্য এইল করতে পারে। যেমন ভিডিও কনফারেন্সিংের ক্ষেত্রে যাদের অনুমতি থাকবে তারাই অংশগ্রহণ করতে পারবে।
বাস টপোলজি (Bus Topology)	বে টপোলজিতে একটি মূল তারের বাস টপোলজি সবকটি শুরুকেস্টেশন বা কম্পিউটার সংযুক্ত থাকে তাকে বাস টপোলজি বলা হয়। বাস টপোলজির প্রধান ক্যাবলটিকে বলা হয় ব্যাকবোন (Backbone) সিগন্যাল যখন কোন স্থানে ক্যাবল করে তখন ওধু প্রাপক কম্পিউটার সিগন্যাল গ্রহণ করে, বাকিরা একে অ্যাহ্য করে।	মেশিন ভাষা (Machine Language)	একটি কম্পিউটার শত-সহস্র ইলেক্ট্রনিক সুইচ সমষ্টিয়ে তৈরী যারা দুইটি অবস্থা 'ON' অথবা 'OFF' থাকে এবং এদেরকে দুটি সংকেত '১' '০' দ্বারা প্রকাশ করা হয়। কম্পিউটারের ভিত্তিতে যাদের কর্মকাণ্ড এই দুটি সংকেত দ্বারা প্রকাশ করা হয়। প্রথম যখন কলি/স্টার্ট করিয়া করা হয় তখন ওধুমাত্র ০ (শূন্য) এবং ১ (এক) নিয়ে প্রোগ্রাম লিখতে হতো। কানুপ কম্পিউটার ওধু ০ (শূন্য) এবং ১ (এক) চিনতে পারে। আর এই ০ ও ১ নিয়ে লেখা ভাবকে মেশিন ভাষা (Machine Language) বলে।
ব্যন্ডওয়েথ (Bandwidth)	প্রতি সেকেন্ডে যে পরিমাণ ডেটা বিট স্থানান্তরিত হয় তা পরিমাণকে bps বলে। নির্দিষ্ট পরিমাণ বিপিএস যখন ডেটা ট্রান্সিশনের গতির একক হিসেবে চিহ্নিত হয়, তখন সেটিকে Band বা Bandwidth বলা হয়।		
বিট সিনক্রোনাইজেশন (Bit Synchronization)	ডেটা ট্রান্সিশন হওয়ার সময় প্রেরক ও প্রাপককের মধ্যে এমন একটি সম্বোত্তা দরকার যাতে সিগন্যাল বিটের শুরু এবং শেষ বুবাতে পারে। বিটের শুরু ও শেষ রা তে না পারলে প্রাপক কম্পিউটার সে '...ন্যাল থেকে ডেটা পুনরুদ্ধার করতে পারে না। এ সিগন্যাল পাঠানোর সময় বিত্তু বিটের মধ্যে সম্বয়ের জন্য ব্যবহৃত পদ্ধতিকে বলা হয় বিট সিনক্রোনাইজেশন।		
বিডিও কোড (BCD Code)	BCD শব্দ সংকেপ্তর পূর্ণক্রপ হলো Binary Coded Decimal। দশমিক সংখ্যার প্রতিটি অংককে সম্পূর্ণ বাইনারি সংবাদ দ্বারা প্রকাশ করাকে বিসিডি কোড বলে।		

কোঙক গেইট (Compound Logic Gates)	দুই বা ততোধিক মৌলিক গেইটের সমন্বয়ে যে গেইট তৈরি হয়, তাকে যৌগিক গেইট বলা হয়।		ডেটা প্রেরণ করবে সে প্রাপ্ত প্রিম করতে পারবে না এবং গ্রাহণ প্রাপ্ত প্রেরণ করতে পারে না। উদাহরণ- ডিডিও, টিডি।
রুটার (Router)	এটি একটি বৃক্ষিমান ইন্টারনেটওয়ার্ক কানেক্টিভিটি ডিভাইস যা লজিক্যাল এবং ফিজিক্যাল এন্ড্রেস ব্যবহার করে দুই বা ততোধিক নেটওয়ার্ক সেগমেন্টের মধ্যে ডেটা আদান-প্রদানের ব্যবস্থা করে।	স্টার টপোলজি (Star Topology)	যে টপোলজি একটি কেন্দ্রীয় নিয়ন্ত্রণকারী কম্পিউটার বা হোস্ট কম্পিউটারের সাথে অন্যান্য কম্পিউটার সংযুক্ত করে নেটওয়ার্ক গড়ে তোলে তাকে স্টার টপোলজি বলা হয়।
রেকর্ড (Record)	অনেকগুলো ফিল্ডের সমন্বয়ে গঠিত হয় একটি রেকর্ড।	স্কাইপি (Skype)	একটি ফ্রি ডিভিডাইপি (ভয়েস ওভার ইন্টারনেট প্রটোকল) সফটওয়্যার। এ মেসেঞ্জার সফটওয়্যারটির মাধ্যমে ব্যবহারকারীগণ নিজেদের মধ্যে ডিডিও ডিডিও চ্যাটিং সুবিধার পাশাপাশি কম্পিউটার থেকে কম্পিউটারে বিনামূল্যে এবং কম্পিউটার থেকে প্রচলিত টেলিফোনে স্বল্পমূল্যে বিশ্বব্যাপী কথা বলতে পারেন। মেসেঞ্জারটি www.skype.com সাইট থেকে বিনামূল্যে ডাউনলোড করে নেয়া যায়। ডিডিও কমফুরেসিং করার জন্য এ সফটওয়্যারটি ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হচ্ছে। মাইক্রোসফট স্কাইপি ডিভিশন এ সফটওয়্যারটি ডেভেলপ করে। Sky এবং Peer থেকে Skype শব্দটি হচ্ছে।
রোবট কিউরিসিটি (Robot Curiosity)	সম্প্রতিকালে বিজ্ঞানীরা মঙ্গল গ্রহে পাঠিয়েছেন 'কিউরিসিটি' নামের একটি অত্যাধুনিক রোবটসহ মহাকাশযান। এটি মঙ্গলগ্রহে পৌছে মঙ্গলের মাটিতে অবতরণ করে তার কাজ শুরু করে দিয়েছে। বিভিন্ন ধরনের ছবি তুলে এটি প্রতিনিয়ত পৃথিবীতে পাঠাচ্ছে। পাশাপাশি মঙ্গলের বৃক্ক বিভিন্ন বস্তুকে সনাক্ত করে সেগুলোকে পরীক্ষা-নিরীক্ষা করে প্রাপ্ত ফলাফলগুলোও পাঠাচ্ছে।	হটস্পট (Hotspot)	হটস্পট (Hotspot) হলো এক ধরনের ওয়্যারলেস নেটওয়ার্ক যা মোবাইল কম্পিউটার ও ডিভাইস যেমন- স্মার্ট ফোন, পিডিএ, ট্যাব, লেটবুক, লেটবুক বা ল্যাপটপ ইত্যাদিতে ইন্টারনেট সংযোগ সরবরাহ করে।
রোবটিক্স (Robotics)	টেকরোলজির যে শাখায় রোবটের নকশা, গঠন ও কাজ সম্পর্কে আলোচনা করা হয় সেই শাখাকে রোবটিক্স বলা হয়। এছাড়াও এই শাখায় রোবট নিয়ন্ত্রণে কম্পিউটার সিস্টেম, রোবটের সেন্সরি ফিডব্যাক এবং ইনফরমেশন প্রেসিসিং সম্পর্কে আলোচনা করা হয়। 'Robotics' (রোবটিক্স) শব্দটির উৎপত্তি হচ্ছে 'Robot' (রোবট) শব্দ থেকে।	হাইপারলিঙ্ক (Hyperlink)	হাইপারলিঙ্ক হচ্ছে একটি ওয়েব পেইজের কোন একটি অংশের সাথে বা কোন পেইজের সাথে অন্যান্য পেইজের সংযোগ স্থাপন করা।
ল্যান (LAN)	সাধারণত 1km তার কম এরিয়ার মধ্যে বেশ কিছু কম্পিউটার টার্মিনাল বা অন্যকোনো পেরিফেরাল ডিভাইস সংযুক্ত করে যে নেটওয়ার্ক তৈরি করা হয় তাই LAN।	হাইব্রিড নেটওয়ার্ক (Hybrid Network)	সেন্ট্রালাইজেন ও নেটওয়ার্ক ও ডিস্ট্রিবিউটেড নেটওয়ার্কের সংমিশ্রণে তৈরি নেটওয়ার্ককে হাইব্রিড নেটওয়ার্ক বলা হয়। এই নেটওয়ার্কে হোস্ট কম্পিউটারের নিয়ন্ত্রণ ও প্রসেসিং এর পাশাপাশি ডিস্ট্রিবিউটেড নেওয়ার্কের বৈশিষ্ট্য বিদ্যমান থাকে।
লোকাল ওয়েবপেজ (Local Webpage)	যে সকল ওয়েবপেজ নিজস্ব কম্পিউটার বা সার্ভারে সংরক্ষণ করা হয় তাদেরকে লোকাল ওয়েবপেজ বলে।	হাফ-ড্যুপ্লেক্স (Half-Duplex)	এই ব্যবস্থায় উভয় দিক থেকে ডেটা প্রেরণের সুযোগ থাকে, তবে তা একই সময়ে বা মুগুপৎ সম্ভব নয়। যে কোন প্রাপ্ত একই সময়ে কেবলমাত্র ডেটা গ্রহণ অথবা প্রেরণ করতে পারে, কিন্তু গ্রহণ এবং প্রেরণ একই সাথে করতে পারে না।
শিফট রেজিস্টার (Shift Register)	যে রেজিস্টার বাইনারি ডেটাকে ডানদিকে বা বামদিকে বা উভয় দিকে সরাতে পারে তাকে শিফট রেজিস্টার বলে।	হ্যাকিং (Hacking)	সাধারণত অনুমতি ব্যক্তিত কোন কম্পিউটার নেটওয়ার্কে প্রবেশ করে কম্পিউটারের ব্যবহার করা অথবা কোন কম্পিউটারকে মোহচ্ছন্ন করে তার পুরো নিয়ন্ত্রণ দিয়ে নেয়াকে হ্যাকিং বলে। যে হ্যাকিং করে তাকে হ্যাকার (Hacker) বলে।
সিনক্রেনাস ট্রান্সমিশন (Synchronous Transmission)	যে প্রক্রিয়তে প্রথমে প্রেরক স্টেশনের প্রাইমারি টেকেরেজ ডিভাইসে ডেটাকে সংরক্ষণ করা হয় এবং অতঃপর ডেটার ক্যারেক্টারসমূহকে ইনক (যাকে প্যাকেটও বলা হয়) আকারে ভাগ করে সমান বিবরিতিতে প্রতিবারে একটি করে ইনক ট্রান্সমিশন করা হয় তাকে সিনক্রেনাস ট্রান্সমিশন বলে।	হোম পেজ (Home page)	ওয়েবসাইটে প্রথম ঢুকলে যে পেজটি প্রদর্শিত হয় তাকে হোম পেজ বলে।
সিমপ্লেক্স (Simplex)	কেবলমাত্র একদিকে ডেটা প্রেরণের মোড বা প্রথাকে বলা হয় সিমপ্লেক্স। সিমপ্লেক্স মোডে কেবলমাত্র 'ক' হতে 'ব' এর দিকে ডেটা প্রেরণ করা যাবে। কিন্তু 'ব' হতে 'ক' এর এক ডেটা প্রেরণ সম্ভব নয়। অর্থাৎ এই ব্যবস্থায় ডেটা গ্রহণ অথবা প্রেরণের যে কোন একটি সম্ভব নে প্রাপ্ত	NASA নামা	বর্তমানে মহাকাশ অভিযানে অঞ্চলীয় ভূমিকা পালন করছে বৃক্ষরাষ্ট্রের NASA। NASA এর পূর্ণ নাম হলো National Aeronautics and space administration।
		One to Many রিলেশন	কোনো ডেটা টেবিলের একটি রেকর্ডের সাথে ব্যবহৃত কোনো ডেটা টেবিলের একাধিক রেকর্ডের সম্পর্ক জাপন হয় তখন তাকে One to Many রিলেশন বলে।

One to One রিলেশন	কোন ডেটা টেবিলের একটি রেকর্ডের সাথে যথেন্থ অন্য ডেটা টেবিলের কেবলমাত্র একটি রেকর্ডের সম্পর্ক স্থাপন হয় তখন তাকে One to One রিলেশন বলে।
SELECT স্টেটমেন্ট	SQL বাংলায়ে ডেটা নির্বাচন করার জন্য Select স্টেটমেন্ট ব্যবহার করা হয়। এটি ব্যবহার করে একাধিক রিলেশন থেকেও ডেটা নির্বাচন করা যায়।
SQL এসকিউএল	ডেটাবেজের এক বা একাধিক টেবিলের মধ্যে কোন নির্দিষ্ট ডেটা খুঁজে বের করা, প্রদর্শন করা, প্রিন্ট করা, শর্ত সাপেক্ষে যে কোন কাজ করার জন্য SQL এর DDL এবং DML ইত্যাদি ভাষা ব্যবহার করে যে কুয়েরি করা হয় তাকে SQL কুয়েরি বলে।

ইন্টারনেট	ডিস্ট্রি প্রে সার্ভিস	ইন্টারনেট
	টিম বার্নস লি	WWW
	গুগল পেইজ	Google
	সেলেক্ট প্রিন	Google
	ডিক হায়েজ	Wi-Fi
প্রোগ্রামিং ল্যাঙ্গুেজ	ডেনিস ম্যাক এলিস্টেয়ার রিচি	C programming language
	বিয়ারনে স্ট্রোকস্টুপ	C++ programming language
	গুইডো ভান রসিয়ুম	PYTHON programming language
সংখ্যা পদ্ধতি	অগাস্টাস ডি মার্টিন	De Morgan's laws
	জর্জ বুল	বুলিয়ান বীজগামিত
ডেটাবেজ	এডগার গ্রান্থ টেড কেড	RDBMS
কম্পিউটার	ডেইলিয়াম হেনরি বিল গেটস	মাইক্রোসফ্ট
	ডেইলিয়াম ব্রাডফোর্ড শকলি	চ্রান্তিক্ষেত্র

এক নজরে বিভিন্ন উদ্যোগ ও প্রযুক্তি উভাবক

বিষয়বস্তু	উভাবক	সূচিকর্ম	সাল
বিশ্বামো	হাবাট মার্শাল ম্যাকলুহান	দিস্ট্রেনার্স গ্যালাক্সি (বই)	১৯৬২
ভার্চুয়াল রিয়েলিটি	জ্যারেন জ্যাপল লেনি	আভারস্টার্ভিং মিডিয়া (বই)	১৯৬৪
আর্টিফিশিয়াল ইন্টেলিজেন্স	জন প্যাট্রিক মাকক্যাথি	আর্টিফিশিয়াল ইন্টিলিজেন্স	১৯৯৪
রোবোটিক্স	জর্জ চার্লস ডেভল	প্যাটেট ফর ইউনিমেট	১৯৫৪
	ইসমাইল আল জাজারি	রোবটের ধারণা	
	জোসেফ ফ্রেডেরিক	বাণিজ্যিক রোবট	
জ্যোয়েসার্জারি	জেমস আরনট	জ্যোয়েসার্জারি প্রকাশনা	১৮৫১
বারোমেট্রি	ইসাক এসিমভ	১. দি ফাউন্ডেশন সিরিজ ২. দিরোবট সিরিজ ইত্যাদি	১৯৪২
বায়ো	প্রতিলিন		
ইনফরমেটিক্স	হোগোওয়েরেগ বেন হ্যাসপার	বায়ো ইনফরমেটিক্স	১৯৭০
জেনেটিক ইন্জিনিয়ারিং	হাবাট বোয়ার	বায়োলজি	
	স্ট্যানলি কোহেন	সোসিয়োলজি	১৯৭৩
ন্যানো	রিচার্ডফিল্ম্যান	থিউরিটিকাল ফিজিক্স	১৯৫৯
টেকনোলজি	মেরি ও টানিওচি	বেসিক কনসেপ্ট অফ ন্যানো টেকনোলজি	১৯৭৪
	এরিক ক্রেস্কুলার	মলিকুলার ন্যানো টেকনোলজি	১৯৮০
বিকিনিটে	পল বার্ন	প্রথম বিকিনিটে উভাব	১৯৭২
বোগায়োগ	আহাম বেল মার্কেনি	টেলিফোন বেতার	১৮৭৬
	বার্টন কুপার কিনলে মের্স	মোবাইল ফোন টেক্সাম্ফ	
	চি এ লিভা	ই-মেইল	১৯৭৯
	কলোজিস হার্টজেন	Bluethooth	১৯৯৪

১ম অধ্যায়ঃ তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি : বিশ্ব ও বাংলাদেশ প্রেক্ষিত

তথ্যকণিকাঃ

- গ্রোবাল ভিলেজ অর্থ- বিশ্বায়ন।
- বিশ্বামোর মূল উপাদান হলো- ইন্টারনেট।
- ইন্টারনেটের প্রাথমিক নাম ছিল- APPNET।
- ইন্টারনেট আবিকার হয়- ১৯৬৯।
- বিশ্বামোর জনক- হাবাট মার্শাল ম্যাকলুহান।
- বিশ্বামোর মূলে গয়েছে- ইরেক্ট্রনিক টেকনোলজি।
- বিশ্বামোর মেরুদণ্ড হলো- ইন্টারনেট।
- ই-মেইল শব্দের অর্থ- ইলেক্ট্রনিক মেইল।
- ইলেক্ট্রনিক প্রযুক্তি নির্ভর শিক্ষা ব্যবস্থা হচ্ছে- ই-লার্নিং।
- ইন্টেলিজেন্টবিস্টিং নামে পরিচিত ছিলো- স্মার্টহোম।
- ইন্টারনেটে ব্যবসা বাণিজ্য প্রসারের কারণ হলো- ই-কমার্স।
- বাংলাদেশে তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির নীতিমালা গঠিত হয়- ২০০৯ সালে।
- সার্জিক্যাল প্রশিক্ষণে ব্যবহার করা হয়- কম্পিউটার সিমুলেশন।
- বিমান চালকদের প্রশিক্ষণে ব্যবহৃত হয়- ফ্লাইট সিমুলেশন।
- AI এর পূর্ণরূপ হলো- Artificial Intelligence।
- তাত্ত্বিক কম্পিউটার বিজ্ঞানের জনক- অ্যালান টুরিং।
- আর্টিফিশিয়াল ইন্টেলিজেন্সের ভিত্তি স্থাপন করে- টুরিং টেস্ট।
- আর্টিফিশিয়াল ইন্টেলিজেন্স শব্দটি প্রথম ব্যবহার হয়- ১৯৫০ সালে।
- আর্টিফিশিয়াল ইন্টেলিজেন্স শব্দটি সর্বপ্রথম ব্যবহার করেন- জন ম্যাকার্থি।

২য় অধ্যায়ঃ ডেটা কমিউনিকেশন ও কম্পিউটার
নেটওয়ার্কিং

তথ্যকণিকা

১. আর্টিফিশিয়াল ইন্টেলিজেন্সের জনক হলেন- অ্যালান টুরিং।
২. টুরিং যন্ত্রের আবিকারক হলেন- আলান টুরিং।
৩. কৃতিম বৃক্ষিমতার প্রধানত গুপ্ত হয়েছে- তিনটি।
৪. ASI এর পূর্ণরূপ হলো- Artificial Super Intelligence।
৫. Robot শব্দটি এসেছে- Robota থেকে।
৬. ক্রায়োসার্জারির অপর নাম হলো- ক্রায়োসার্জারি।
৭. একটি রোবটের হাত ও পায়ের পেশি হিসাবে অভিহিত হয়- অ্যাকচুয়েটর।
৮. বিভিন্ন রোগক্রান্ত কোমের চিকিৎসায় ব্যবহৃত হয়- ক্রায়োসার্জারি।
৯. ক্রায়োথেরাপিতে ব্যবহৃত যন্ত্র হলো- ক্রায়োপ্রব।
১০. অঙ্কসময়ে পশ্চের নকশা তৈরিতে ব্যবহার হয়- CAD।
১১. প্রতিরক্তা কর্মকান্ডে ব্যবহার হয়- তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি।
১২. CAD হলো- Computer Aided Design।
১৩. কারখানার বিপজ্জনক কাজে ব্যবহার হয়- রোবট।
১৪. মানুষকে তার কিছু বৈশিষ্ট্য- এর ওপর ভিত্তি করে শনাক্ত করণ পদ্ধতি হলো- বায়োমেট্রি।
১৫. কম্পিউটারের সিস্টেম পাসওয়ার্ড হিসেবে ব্যবহার করা হয়- মুখের ছবি, ঢেকের মণি, ফিঙ্গার প্রিন্ট ইত্যাদি।
১৬. শারীরিক শনাক্তকরণে বায়োমেট্রির উপাদান হতে পারে- বাত্তির কঠপ্রস, ডিএনএ, আঙুলের ছাপ ইত্যাদি।
১৭. একটি বায়োমেট্রির ডিভাইসে থাকে- ৩টি অংশ।
১৮. বায়োমেট্রি আইডেন্টিফায়ার রয়েছে- ২টি।
১৯. মিক শব্দ 'Bio' এর অর্থ হলো- জীবন।
২০. মিক শব্দ 'Metric' এর অর্থ হলো- পরিমাপ।
২১. বায়োমেট্রিরে শনাক্তকরণ- নির্ভুল হয়।
২২. জীব সংক্রান্ত তথ্য বা ব্যবস্থাপনার কাজে কম্পিউটার প্রযুক্তির প্রয়োগই হলো- বায়োম্যাট্রিক্স।
২৩. জেনেটিক ইক্সিনিয়ারিং বা জিন প্রকৌশলের শান্তিক অর্থ- বংশগতির প্রযুক্তিবিদ্যা।
২৪. DNA- এর একেকটি অংশকে বলে- জীন।
২৫. রিকমিনেন্ট ডিএনএ তৈরি করার মাধ্যমে উৎপাদন করা যাচ্ছে- বিশুদ্ধ মানব ইনসুলিন।
২৬. তোমা পাটের জিলোম কোড আবিকার করেন- ড. মাকসুদুল আলম।
২৭. সর্বপ্রথম ন্যালোটেকনোলজির ধারণা দেন- রিচার্ড ফাইনম্যান।
২৮. ১ ন্যালোমিটার- ১০^৪ মিটার।
২৯. ন্যালোটেকনোলজি হলো- বটম-আপ প্রযুক্তি।
৩০. মানবদেহের জীনের সংখ্যা- ৩০০০০০।
৩১. ইটারনেটে ফিশিং হলো এক ধরনের- প্রতারণা।
৩২. সাইবার চুরি- ২ ধরনের।
৩৩. VIRUS শব্দের পূর্ণরূপ হচ্ছে- Vital Information Resources Under Siege।
৩৪. অনাকস্তিক ও অপ্রয়োজনীয় মেইলকে বলে- স্প্যামেইল।
৩৫. প্রযুক্তির বিকাশের সাথে বাঢ়ছে- সাইবার আক্রমণ।
৩৬. কম্পিউটার ইথিকস ইনসিটিউট কর্তৃক কম্পিউটার ইথিকস বিষয়ে- ১০ টি সির্জেন্স রয়েছে।
৩৭. অন্যের জেবা বা গবেষণালক নিজের নামে চালিয়ে দেয়া হলো- প্রজেক্টিভিম।

১. ডিজিটাল কমিউনিকেশন সিস্টেমের উপাদান হলো- ৫টি।
২. ডেটা রূপান্তরে ব্যবহৃত হয়- মডেম।
৩. সিগনাল রূপান্তরের প্রক্রিয়াকে বলা হয়- মডুলেশন।
৪. কমিউনিকেশন সিস্টেমের বৈশিষ্ট্য প্রধানত- তিনটি।
৫. একক সময়ে পরিবাহিত ডেটার পরিমাণই হলো- ব্যান্ডউইথ।
৬. ব্যান্ডউইথ এর একক হলো- হার্টজ (Hz)।
৭. ল্যাভগেনে বেশি ব্যবহৃত হয়- ভয়েস ব্যান্ড।
৮. বিপিএস (BPS) মানে হলো- ১ বিট/সে.
৯. ডেটা ট্রান্সমিশন স্পিডকে ভাগ করা হয়- তিন ভাগে।
১০. ধীরগতিসম্পন্ন ডেটা ট্রান্সমিশনের ফেত্তে উপযোগী- ন্যারো ব্যান্ড।
১১. কো-এরিয়াল ক্যাবল ব্যবহৃত হয়- ব্রড ব্যান্ড ট্রান্সমিশন।
১২. ১ বাইট বলতে বুঝায়- ৮ বিট।
১৩. ক্যারেক্টার বাই ক্যারেক্টার ট্রান্সমিট করে- অ্যাসিনক্রোনাস ট্রান্সমিশন।
১৪. বিট সংখ্যার ওপর ভিত্তি করে ডেটা ট্রান্সমিশনের উপায়- ২টি।
১৫. অ্যাসিনক্রোনাস ট্রান্সমিশনের গতি- কম।
১৬. সিনক্রোনাস ট্রান্সমিশনে ডেটা ব্রকে ক্যারেক্টার থাকে কমপক্ষে- ৮০ থেকে ১৩২ টি।
১৭. ডেটা ট্রান্সমিশন মোড মূলত- ডেটা প্রবাহের দিক।
১৮. ডেটা ট্রান্সমিশন মোড সাধারণত- ৩ প্রকার।
১৯. ইউনিকোড ডেটা ট্রান্সমিশন মোড- ৩ প্রকার।
২০. উভয়মুখী ডেটা প্রবাহ সম্বন্ধ- ২ ধরনের ট্রান্সমিশন মোড।
২১. সরচেয়ে কার্যকরী ডেটা ট্রান্সমিশন মোড হলো- মাল্টিকাস্ট।
২২. ফুল-ডপ্লেক ট্রান্সমিশন মোডের উদাহরণ হলো- মোবাইল ফোন।
২৩. একই সময় উভয় দিক হতে ডেটা আদান প্রদানের সুযোগ দেয়- ফুল-ডপ্লেক।
২৪. একমুখী ডেটা প্রবাহকে বলা হয়- সিমপ্লেক্স মোড।
২৫. উভয় দিক থেকে ডেটা প্রেরণের সুযোগ দেয়- হাফ-ডপ্লেক।
২৬. টুইন্টেড পেয়ার ক্যাবল- ২ ধরনের।
২৭. ফাইবার অপটিক ক্যাবলে থাকে- তিনটি অংশ।
২৮. ইউটিপি (UTP) ক্যাবলের ব্যান্ডউইথ সাধারণত- ১০ Mbps।
২৯. ডেটা কমিউনিকেশন বা নেটওয়ার্ক মিডিয়া প্রধানত- ২ প্রকার।
৩০. টুইন্টেড পেয়ার ক্যাবলে ব্যবহৃত হয় একসাথে- ৪ জোড়া তার।
৩১. LED-এর পূর্ণরূপ হলো- Light Emitting Diode।
৩২. কোন সিগনালের শক্তি কমে যাওয়াকে বলে- এটিনিউয়েশন।
৩৩. রেডিও ওয়েভ হতে পারে- ২ ধরনের।
৩৪. মাইক্রোওয়েভ সিস্টেমে ট্রান্সসিভার থাকে- ২টি।
৩৫. টেরিফিশিয়াল মাইক্রোওয়েভের ফ্রিকুয়েন্সি- ১ মেগাহার্টজের নিচে।
৩৬. ইটেক্সের স্ট্যাভার্ট হচ্ছে- IEEE 802.15.1।
৩৭. ইটেক্সের টেকনোলজি তৈরি করে- Ericsson কোম্পানি।
৩৮. ইটেক্সের ট্রান্সমিশন ব্যবহার করে- ২.৪ গিগাহার্টজ।
৩৯. Wi-MAX এর ডেটা ট্রান্সমিশন রেট- ৮০-৯০ Mbps।
৪০. Wi-Fi এর ভারবিহীন স্ট্যাভার্ট হচ্ছে- LAN।

৮১. Wi-Fi এর জনক হলেন- ডিক হেয়েস।
 ৮২. মোবাইল ফোনের মোবাইল ইউনিট অংশ থাকে- ৩ টি।
 ৮৩. CDMA থাকে ট্রান্সিশন পাওয়ার সুবই- কম।
 ৮৪. SMS এর পূর্ণরূপ হলো- Short Message Service।
 ৮৫. 4G এর প্রধান বৈশিষ্ট্য হলো- IP ভিত্তি নেটওয়ার্ক।
 ৮৬. বিভীষণ প্রজন্মের মোবাইল ব্যবহার হয়- GSM & CDMA।
 ৮৭. প্রথম নেটওয়ার্ক হচ্ছে- ARPANET।
 ৮৮. সার্ভারের ক্লায়েন্ট- প্র্যার্কস্টেশন।
 ৮৯. TCP এর পূর্ণরূপ- Transmission Control Protocol।
 ৯০. FTP এর পূর্ণরূপ- File Transfer Protocol।
 ৯১. টেলিফোন কোম্পানির ক্যাবল ব্যবহার হয়- WAN-এ।
 ৯২. পৃথিবী বিশ্বায়ে পরিষত হচ্ছে- WAN এর মাধ্যমে।
 ৯৩. যতেক এক ধরনের- ডেটা কমিউনিকেশন ডিভাইস।
 ৯৪. ডিম্ব ধরনের নেটওয়ার্ককে স্থূল করতে ব্যবহৃত হয়- গেটওয়ে।
 ৯৫. অতিটি সিগনাল রিজেনারেট হয়- আকেটিভ হবে।
 ৯৬. নেটওয়ার্ক ত্রিজ সাধারণত- ৩ প্রকার।
 ৯৭. একাধিক প্রটোকলের নেটওয়ার্ককে সংযুক্ত করতে পারে- সুইচ।
 ৯৮. কম্পিউটার নেটওয়ার্কে কম্পিউটারসমূহের সংযুক্ত থাকার বিভিন্ন পদ্ধতিকে বলে- নেটওয়ার্ক টপোলজি।
 ৯৯. একটি মাত্র ক্যাবল ব্যবহৃত হয়- বাস টপোলজিতে।
 ১০০. নেটওয়ার্ক কনফিগার বেশি জাতিল- মেশ টপোলজিতে।
 ১০১. বিভিন্ন টপোলজির সমন্বয়ে গঠিত হয়- হাইব্রিড টপোলজি।
 ১০২. স্টার টপোলজির সম্প্রসারিত রূপই হলো- ট্রি টপোলজি।
 ১০৩. কেন্দ্রের হাব অকেজো হয়ে গেলে পুরো নেটওয়ার্ক বিকল হয়ে পড়ে- স্টার টপোলজিতে।
 ১০৪. বাস নেটওয়ার্কের একটি শুরুতপূর্ণ ব্যাপার হলো- টার্মিনেশন।
 ১০৫. বাস টপোলজিকে বলে- প্যাসিভ টপোলজি।
 ১০৬. ক্লাউড কম্পিউটিং এর ক্লাউড বলতে বুবায় দূরবর্তী কোনো- সার্ভার।
 ১০৭. ক্লাউড লোকেশনের ভিত্তিতে ক্লাউড কম্পিউটিং- ৪ প্রকারের।
 ১০৮. রিসোর্সসমূহ উন্মুক্ত থাকে- পাবলিক ক্লাউডে।
 ১০৯. ক্লাউড কম্পিউটিং এর একটি সমস্যা হলো- হ্যাকিং।
 ১১০. অধিক পরিমাণ রিসোর্স শেয়ার করা যায়- হাইব্রিড ক্লাউডে।
 ১১১. একটি প্রতিষ্ঠানের জন্য তৈরি করা নির্দিষ্ট একটি ক্লাউড সিস্টেমকে বলে- প্রাইভেট ক্লাউড।
 ১১২. দুই বা ততোধিক ক্লাউডের সমন্বয়ে গঠিত ক্লাউডকে বলে- হাইব্রিড ক্লাউড।
১. প্রাচীনকালের জনপ্রিয় সংখ্যা পদ্ধতি- মেয়ান সংখ্যা পদ্ধতি।
 ২. হায়ারোগ্রাফিক্স শব্দটি- গ্রিক।
 ৩. সংখ্যা প্রকাশের সূচনাতম প্রতীক হলো- অক।
 ৪. মিশনীয় সংখ্যা ব্যবস্থা ছিল- ১০ ভিত্তিক।
 ৫. প্রথম দশমিক সংখ্যা পদ্ধতির প্রচলন শুরু হয়- ভারতবর্ষ ও আরাবী।
 ৬. বড় সংখ্যা গণনা করতে ৬০ ভিত্তিক সংখ্যা পদ্ধতি ব্যবহার করতো- অঞ্চল দ্বারিলনায়ার।
৭. মুশ তিতিক সংখ্যা পদ্ধতিকে বলে- ডেসিম্যাল।
 ৮. বর্তমান বিশ্বে সব থেকে বেশি ব্যবহৃত হচ্ছে- ইনিক সংখ্যা পদ্ধতি।
 ৯. সংখ্যা পদ্ধতি প্রধানত- দু ধরনের।
 ১০. বেজ-এর ওপর ভিত্তি করে পজিশনাল সংখ্যা পদ্ধতি- ৪ প্রকার।
 ১১. বাইনারি সংখ্যা পদ্ধতির প্রথম ধারণা দেন- গট্রিজ লিবনিজ।
 ১২. কম্পিউটারের অভ্যন্তরীণ কাজ হয়- বাইনারি পদ্ধতিতে।
 ১৩. অস্থানিক সংখ্যা পদ্ধতির উদারহণ হলো- হায়ারোগ্রাফিক্স।
 ১৪. হেয়াডেসিম্যালের ১৬টি অকে হচ্ছে- ০, ১, ২, ৩, ৪, ৫, ৬, ৭, ৮, ৯, A, B, C, D, E, F।
 ১৫. বাইনারি সংখ্যার বেজ হলো- ২।
 ১৬. কম্পিউটার কাজ করে- বাইনারি পদ্ধতিতে।
 ১৭. হেয়াডেসিম্যালে ৯-এর পরের সংখ্যা হলো- A।
 ১৮. চার বিটের বাইনারি সংখ্যা দিয়ে গঠিত হয়- হেয়াডেসিম্যাল।
 ১৯. অষ্টাল সংখ্যার বেজ হলো- ৮।
 ২০. হেয়াডেসিম্যাল সংখ্যার বেজ হলো- ১৬।
 ২১. ডেসিম্যাল সংখ্যার বেজ হলো- ১০।
 ২২. সব ডিজিটাল যন্ত্রেই যোগ, বিয়োগ, গুণ, ভাগ, হয়ে থাকে- বাইনারিতে।
 ২৩. বাইনারি যোগে ১+১ হলো- 10।
 ২৪. বাইনারি বিয়োগে 0-1 হলো- ।।
 ২৫. বাইনারি ভাগের ক্ষেত্রে 0 (শূন্য) দ্বারা ভাগ করা- অর্থহীন।
 ২৬. 2- এর পরিপূরক করতে হয় না- ধনাত্মক সংখ্যার।
 ২৭. ৮ বিটে হয়- 1 বাইট।
 ২৮. BCD এর পূর্ণরূপ হলো- Binary Coded Decimal।
 ২৯. কম্পিউটার কি-বোর্ডের সকল বাটনের অস্তর্গত ডেটাই হলো- আলফা নিউমেরিক কোড।
 ৩০. ইউনিকোড উন্নতিত হয়- ১৯৯১ সালে।
 ৩১. ASCII কোড উভাবন করেন- রবার্ট উইলিয়াম বিমার।
 ৩২. EBCDIC মূলত- ৮ বিট BCD।
 ৩৩. বাংলা ভাষার জন্য ব্যবহৃত কোড হচ্ছে- ইউনিকোড।
 ৩৪. বুলিয়ান ব্যতিসন্দেশকে ভাগ করা যায়- ২ ভাগে।
 ৩৫. বুলিয়ান অ্যালজেব্রায়- ১+১=২।
 ৩৬. বুলিয়ান যোগকে বুলা হয়- লজিক্যাল অর অপারেশন।
 ৩৭. যুক্তিমূলক অপারেশন গুলো হলো- অর, অ্যান্ড এবং নট।
 ৩৮. ডিজিটাল সিস্টেমে ভোল্টেজ লেবেল 0.8 volt কে- লজিক 0 বলা হব।
 ৩৯. NAND gate ও NOR gate কে বলা হয়- সর্বজনীন গেইট।
 ৪০. ইনপুটের কমপ্লিমেটের সমান আউটপুট পাওয়া যায়- Not Gate।
 ৪১. XOR গেইটের আউটপুট ১ হবে যদি- ইনপুটে বিজোড় সংখ্যা।
 ৪২. এক্সঅর গেইটের আউটপুটে নট গেইট যুক্ত করে তৈরি করা যায়- এক্স গেইট।
 ৪৩. মানুষের বোধগ্য ভাষাকে কম্পিউটারের বোধগ্য ভাষায় কপি করা করাকে বলা হয়- এনকোড।
 ৪৪. কোডেড ডেটাকে আনকোডেড ডেটায় পরিণত করে- ডিকোড।
 ৪৫. আনকোডেড ডেটাকে কোডেড ডেটায় পরিণত করার মতো হচ্ছে- এনকোড।
 ৪৬. এনকোডের 2ⁿ ইনপুট থেকে আউটপুট প্রদান করে- n টি।

তৃয় অধ্যায়ঃ সংখ্যা পদ্ধতি, ডিজিটাল ডিভাইস

তথ্যকণিকা

১. প্রাচীনকালের জনপ্রিয় সংখ্যা পদ্ধতি- মেয়ান সংখ্যা পদ্ধতি।
 ২. হায়ারোগ্রাফিক্স শব্দটি- গ্রিক।
 ৩. সংখ্যা প্রকাশের সূচনাতম প্রতীক হলো- অক।
 ৪. মিশনীয় সংখ্যা ব্যবস্থা ছিল- ১০ ভিত্তিক।
 ৫. প্রথম দশমিক সংখ্যা পদ্ধতির প্রচলন শুরু হয়- ভারতবর্ষ ও আরাবী।
 ৬. বড় সংখ্যা গণনা করতে ৬০ ভিত্তিক সংখ্যা পদ্ধতি ব্যবহার করতো- অঞ্চল দ্বারিলনায়ার।

- যে সমবায় সাক্ষিত দ্বারা যোগ করা যায় তাকে বলে- অ্যাডার।
- আডার বর্তনী হতে পারে- ২ প্রকার।
- দুই বিট যোগ করার সমর্থিত বর্তনী হলো- হাফ অ্যাডার।
- দুটি ইনপুট ও ১ টি আউটপুট থাকে- হাফ অ্যাডার।
- ইনপুট ৩টি এবং আউটপুট ১টি থাকে- ফুল অ্যাডারের।
- ক্লিপ-ফ্লিপের তৈরি ডিজিটাল বর্তনীকে বলে- রেজিস্টার।
- রেজিস্টার হচ্ছে এক প্রকার- মেমোরি ডিভাইস।
- গঠনের ভিত্তিতে রেজিস্টার হচ্ছে- দু'ধরনের।
- গ্রামাম কাউন্টার হচ্ছে এক ধরনের- রেজিস্টার।
- কাউন্টার ইনপুট পালসকে বলে- কাউন্টার পালস।
- ইনপুটের উপর ভিত্তি করে কাউন্টার হচ্ছে- ২ প্রকার।
- টাইমিং সিগন্যাল প্রদান করতে প্রয়োজন হয়- কাউন্টার।
- ইভেন্ট, বৈদ্যুতিক স্পন্দন গণনায় ব্যবহৃত হয়- ডিজিটাল কাউন্টার।

৪ৰ্থ অধ্যায়ঃ ওয়েব ডিজাইন পরিচিতি এবং HTML

তথ্যকণিকা

- ওয়েবের জনক- টিম বার্নাস লি।
- WWW এর পূর্ণরূপ- World Wide Web।
- একাধিক ওয়েবপেইজের সমন্বয়ে গঠিত হয়- ওয়েবসাইট।
- ওয়েবসাইট- দুই প্রকার।
- ওয়েবপেইজ এর অ্যাড্রেসকে বলে- URL (Uniform Resource Locator)।
- ডেটাবেজের সংযোগ থাকে- ডাইনামিক ওয়েবসাইটে।
- FTP এর পূর্ণরূপ হলো- File Transfer Protocol।
- টপলেভেল ডোমেইন বুকায়- ক্রিকোড।
- ওয়েবসাইটে যে পেজটি প্রথম প্রদর্শিত হয় তা- হোমপেইজ।
- হোম পেজের মেনুগুলোকে বলে- মেইন সেকশন।
- ওয়েব প্রেজেন্টেশনের বস্তু ধারণা হলো- স্টেরিবোর্ড।
- সিনিয়ার স্ট্রাকচারের পেইজগুলো থাকে- অনুক্রমিক।
- ইউজার ফ্রেন্ডলি ওপেন টেকনোলজি হলো- HTML।
- HTML ল্যাংগুয়েজটি- বৃহস্মৃষ্টি।
- HTML5 শুরু হয়- ২০১০ সালে।
- HTML3.2 বাজারে আসে- ১৯৯৭ সালে।
- HTML অবিকার করেন- টিম বার্নাস-লী।
- HTML অবিকার হয়- ১৯৯০ সালে।
- HTML এর সর্বশেষ ভাস্ম হলো- HTML 5.2।
- HTML ব্যবহৃত হয়- wab Page তৈরিতে।
- HTML টাগগুলো- Case Independent।
- HTML কোডিং এর শেষে থাকে- </html>।
- HTML কোডিং এর অন্তেই থাকে- </html>।
- HTML এ ব্যবহৃত হয়- দুই ধরনের ট্যাগ।
- ওয়েবপেইজের সকল ডকুমেন্ট ধরণ করে- <body> ট্যাগ।
- ডকুমেন্ট ফর্ম্যাটিং এর জন্য ব্যবহৃত হয়- Empty tag।
- HTML ডকুমেন্টের স্ট্রাকচাৰ- দুটি।
- বড় সেকশনে HTML এলিমেন্ট ব্যবহৃত হয়- ২ ধরনের।

- ফটের ধরন নির্ধারণে ব্যবহার হয়- Font family।
- যে কোন ডকুমেন্টের প্রাপ্ত হচ্ছে- ফন্ট।
- HTML এ বাংলা ফন্ট লিখতে ব্যবহৃত হয়- Face অ্যাট্রিবিউট।
- ফটের রং নির্ধারণের অ্যাট্রিবিউট হলো- Color।
- টেক্সটকে সাবক্রিপ্ট করতে ব্যবহৃত হয়- <sub> ট্যাগ।
- ফটের নাম নির্ধারণ করে- Face।
- HTML সাধারণত সমর্থন করে- ৩ ধরনের লিস্ট।
- ডেফিনিশন লিস্টে শুরু হয়- <dl>।
- অর্ডারড লিস্ট শুরু হয়- দিয়ে।
- আনঅর্ডারড লিস্ট শুরু হয়- ট্যাগ দিয়ে।
- ডেফিনিশন লিস্টে অংশ হচ্ছে- দুটি।
- ট্যাগের অ্যাট্রিবিউট আছে- দুটি।
- HTML এ ডেফিনিশন লিস্টকেও বলা হয়- গ্রোসারি লিস্ট।
- হাইপারলিংক- দুই ধরনের।
- প্রতিটি স্থতত্ত্ব ফাইলের সাথে হোম পেইজের সংযোগকে বলে- হাইপারলিংক।
- HTML লিংকের সিনট্যাক্স হলো- Link Text ।
- হাইপারলিংক স্থাপনের আংকর এলিমেন্ট হচ্ছে- <a>।
- হাইপার রেফারেন্সের অ্যাট্রিবিউট হলো- ০।
- একটি নির্দিষ্ট পাথ বা ঠিকান হচ্ছে- URL।
- ওয়েব ব্রাউজার প্রদর্শন করে- ২ ধরনের ইমেইজ।
- ইমেইজ নির্ধারণে সিনট্যাক্স হলো- ।
- ইমেইজের দৈর্ঘ্য নির্ধারণে ব্যবহৃত অ্যাট্রিবিউট হলো- height।
- ট্যাগের ইমেইজ অ্যাট্রিবিউট হচ্ছে- src।
- টেবিল তৈরির ট্যাগ হচ্ছে- <table> </table>।
- কলাম বা হেডিং দেওয়ার জন্য ব্যবহৃত হয়- <th> ট্যাগ।
- টেবিলের কলাম মার্জ করা অ্যাট্রিবিউট হচ্ছে- Colspan।
- td মানে হলো- Table Data।
- ওয়েবপেইজে লে-আউট সাজাতে ব্যবহার হয়- Table।
- টেবিল রো তৈরির জন্য ব্যবহৃত হয়- <tr> ট্যাগ।
- ওয়েবপেইজ ডিজাইনের প্রধান কাজটি হচ্ছে- লে-আউট।
- ওয়েবপেইজ কোডিং এর পর বারবার টেস্ট করাকে বলা হয়- Wabpage testing।
- KPI এর পূর্ণরূপ হলো- Key Performance Indicators।
- হোমপেইজ হচ্ছে- স্টাটিং পয়েন্ট।
- চারটি মূলনীতি উপর নির্ভর করে- ওয়েব ডিজাইনের সফলতা।
- আইপি আড্রেসের অনুবাদই হচ্ছে- ডোমেইন নেম।
- DNS এর পূর্ণরূপ- Domain Name System।
- ডোমেইন নেমটি অবশ্যই হতে হবে- ৬৩ ক্যারেক্টারের মধ্যে।
- ডোমেইন নেম হচ্ছে- একটি স্থত ঠিকানা।
- FTP এর পূর্ণরূপ- File Transfer Protocol।
- ওয়েবসাইট হোস্ট করা হয়- সার্ভার।

৫ম অধ্যায়ঃ প্রোগ্রামিং ভাষা

তথ্যকণিকা

- পৃথিবীর প্রথম প্রোগ্রামের হালেন- অ্যাডা লাভলেস।
- কম্পিউটার মে ভাষা বোকে তাকে বলে- প্রোগ্রাম ভাষা।
- একটি আলৰ্প প্রোগ্রামে সাধারণত পর্যাকে- গাচ্চি।
- আডা লাভলেসের নামানুসারে তৈরি প্রোগ্রাম ভাষা হলো- Ada।
- আর্থেলি ভাষাকে বলা হয়- Symbolic language।
- কম্পিউটারের ভাষার বাবহত বর্ণ হচ্ছে- ০ এবং ১।
- ভৃতীর প্রজন্মের ভাষা হচ্ছে- উচ্চতর ভাষা।
- সর্বপ্রথম মেশিন ভাষা চালু হয়- ১৯৪৫ সালে।
- মেশিন ভাষার বাবহত হয় শুধুমাত্র- ০,১।
- কম্পিউটারের মৌলিক ভাষা হচ্ছে- মেশিন ভাষা।
- C ভাষা উভাবন করেন- ডেনিস রিচি।
- ভিজুয়াল বেসিক নির্মাণ করে- মাইক্রোসফট।
- ওরাকল তৈরি করেন- ল্যারি এলিসন।
- মুক্ত প্রকৃতির ভাষা হলো- চতুর্থ প্রজন্মের ভাষা।
- কম্পাইলার অনুবাদকের কাজ করে- দুই ধাপে।
- প্রোগ্রাম আকারে ছোট হয়- ইন্টারপ্রেটার।
- তাংক্ষণিক ফলাফল প্রদর্শন করে- ইন্টারপ্রেটার।
- নেমোনিক কোডকে মেশিন ভাষায় রূপান্তর করে- আসেবলার।
- গুরুত্বপূর্ণ প্রজন্মের ভাষাকে অনুবাদ করতে প্রয়োজন হবে- ইন্টেলিজেন্ট কম্পাইলার।
- প্রোগ্রামের সবচালো ভূল একসাথে প্রদর্শন করে- কম্পাইলার।
- প্রোগ্রাম টেস্টিং এর পূর্ববর্তী ধাপ হচ্ছে- প্রোগ্রাম উন্নয়ন।
- প্রোগ্রাম ডিজাইনের অন্তর্ভুক্ত বিষয় হচ্ছে- তিনটি।
- ক্লোচার্ট হচ্ছে- ২ অকার।
- ভূল-কুটি পরীক্ষা করাকে বলে- টেস্টিং।
- গ্রামেক প্রোগ্রামের অংশ হচ্ছে- তিনটি।
- প্রোগ্রাম বাস্তবায়নের তত্ত্বাবৃত্ত বিষয় হচ্ছে- ২টি।
- প্রোগ্রাম গঠন সীতিনীতিকে বলা হয়- প্রোগ্রাম মডেল।
- প্রোগ্রাম ক্ষেত্রে অর্থ হচ্ছে- বচরণ।
- সব ভিজুয়াল প্রোগ্রামে হচ্ছে- ইন্ডেক্ট ইন্ডেক্স প্রোগ্রাম।
- প্রোগ্রাম নির্বাহ কর হবে- একটি main () ফাংশন থেকে।
- একটি সূ। প্রোগ্রামে প্রধানত থাকে- দুটি অংশ।
- প্রতিটি প্রোগ্রামে থাকবে- একটি main () ফাংশন।
- কেস সেন্সেসিভ ভাষা হচ্ছে- 'C' প্রোগ্রাম ভাষা।
- main() ফাংশনের অংশ হচ্ছে- দুটি।
- বিভিন্নের কম্পিউটার ভাষা বলা হয়- 'পি' কে।
- double টাইপ তৈরিতেবলের জন্য কম্পাইলার মেরোবিতে জারুরী সংস্করণ করে- ৮ বাইট।
- Char type তৈরিতেবলের জন্য মেরোবিতে জারুরী সাপ্তে- ১ বাইট বা ৮ বিট।
- ++ এক বলা হয়- ইনক্রিমেন্ট অপারেটর।
- && হলো- লজিকাল অপারেটর।
- সি ভাষার বাবহত স্টেটমেন্ট প্রধানত- ২ অকার।

- প্রোগ্রামিং ভাষার নিজস্ব মনোক্ষিত শব্দকে বলে- কি-ওয়ার্ড।
- সি প্রোগ্রামে কি-ওয়ার্ড আছে- ৩২ টি।
- সি প্রোগ্রামে বাবহত একটি কি-ওয়ার্ড হলো- char।
- প্রতিটি স্টেটমেন্ট শেষ করতে হয়- (;) নিয়ে।
- লুপ স্টেটমেন্ট এর অংশ- দুটি।
- এন্টি কন্ট্রোল লুপ হলো- for স্টেটমেন্ট।
- ত্রিভিং স্টেটমেন্ট- if-else।
- আরের সিনটেক্স- Data-type- Array Name [Arraysize]
- আরের প্রধানত- দু'প্রকার।
- একটি কলাম ও একটি রো থাকে- বিমাতিক আরেতে।

৬ষ্ঠ অধ্যায়ঃ ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেম

তথ্যকণিকা

- Datum শব্দের অর্থ- তথ্যের উপাদান।
- কম্পিউটার হার্ডওয়ার ও ডেটাবেজ সফটওয়্যারের শম্ববেরে তৈরি হৃ। ডেটাবেজ সিস্টেম।
- Data শব্দের অর্থ হচ্ছে- উপাস্ত বা তথ্য।
- ডেটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেমের কার্যক্রম- দুই ধরনের।
- DBMS এর প্রধান কাজ হলো- ৩টি।
- প্রত্যেকটি ডেটা টেবিলে থাকা প্রয়োজন- একটি কি (key)।
- RDBMS এর পূর্ণরূপ হলো- Relational Database Management System।
- বিলেশনাল ডেটাবেজ মডেলের ডেটার নিক রয়েছে- ৩টি।
- ওরাকল ডেটাবেজ তৈরি করেন- ল্যারি এলিসন।
- রেকর্ড সংযোজন, সংরক্ষণ, পরিবর্তন, আহরণ ইত্যাদিকে একত্রে কা হয়- ডেটা ম্যানিপুলেশন।
- ডেটার ধরণকে বলে- ডেটা টাইপ।
- ডেটাবেজ টেবিল কলাম থাকে- এক বা একাধিক।
- তথ্যের মৌলিক একক- ফিল্ড।
- কারেলি ডেটাটাইপ মেরোবিতে জারুরী নেয়া- ৮ বাইট।
- ডেটাবেজের ইয়েস/নো বা যুক্তিমূলক ফিল্ডকে বলা হয়- বুলিয়াম টিপ।
- মেরো ফিল্ডে অক্ষর, নম্বর ও বিচিন্ন চিহ্নের ক্যারেক্টার আছে- ৬৫,২০৮ টি।
- ফিল্ডের ডেটা টাইপ পরিবর্তন- ডেটা সম্পাদনার অন্তর্ভুক্ত।
- এন্টিকৃত তথ্য বা উপাস্তকে ফুটি-নিচুতি মুক্ত করাকেই বলে- কো সম্পাদনা।
- ডেটাবেজে নতুন বো সহযোগের অপশন হলো- Insert Row।
- ডেটাবেজ সামারি ও মুল আকারে উপস্থাপনের জন্য বাবহত হয়- Create tab Query।
- Data Manipulation Language এর সংক্ষেপ হল- DML।
- ডেটা কন্ট্রোল ও মিট্রোইভাল সাক্ষয়ের হয়ে- SQL।
- ডেটাবেজে সরক্ষিত অসংখ্য ক্ষয় থেকে কোনো মিনির শর্ত সাপ্তে সুজে বের করাকে বলা হয়- কুয়েরি।
- কুয়েরির ফলাফল অন্য টেবিল সংযোগ করার জন্য বাবহত হয়- Append Query।

Append Query।

১৮. টেবিলের ডেটা সিলেক্ট করে যে কুয়েরি পরিচালনা করার জন্য তাকে বলে-
Select Query ।

১৯. SQL Concatenation অপারেটর হলো- & ।

২০. ডেটাবেজ টেবিলে নতুন কলাম যুক্ত করার কুয়েরি কমান্ড- Alter ।

২১. SQL এর পুরো অর্থ হলো- Structured Query Language. ।

২২. সর্ট হচ্ছে- সাজানো ।

২৩. প্রাইমারি কি, কম্পেজিট প্রাইমারি কি, ফরেন কি হচ্ছে- কি-ফিল্ড ।

২৪. রিলেশনাল ডেটা টেবিলগুলোর মধ্যে কমপক্ষে কমন ফিল্ড থাকবে-
একটি ।

২৫. একাধিক ফাইলের মধ্যে সম্পর্ক স্থাপনের জন্য ব্যবহৃত ফিল্ডকে বলা হয়-
কি-ফিল্ড ।

২৬. Foreign key এর সাথে Foreign key এর সম্পর্ক স্থাপন হলে তৈরি
হবে- Many to many Relation ।

২৭. দুটি টেবিলের মধ্যে যখন উভয় পক্ষে একাধিক ম্যাচিং রেকর্ড থাকে তখন
তাকে বলে- Many to Many Relation ।

২৮. ডেটা টেবিলের অনিভীয় (Unique) ফিল্ডকে বলা হয়- প্রাইমারি কি
(key) ।

২৯. একাধিক ফিল্ডের সমন্বয়ে যে প্রাইমারি কি গঠিত হয় তাকে বলা হয়-
কম্পেজিট প্রাইমারি কি (key) ।

৩০. কর্পোরেট ডেটাবেজ সংযুক্ত থাকে- কেন্দ্রীয় সার্ভারের সাথে ।

৩১. ডেটা সিকিউরিটি মূলত- দুই ধরনের ।

৩২. ইউজার অথরাইজেশনের ত্রুটি- চারটি ।

৩৩. এনক্রিপ্ট করার পূর্বে মেসেজ বা মানুষের পাঠ্যোগ্য রূপকে বলা হয়-
প্রেইনটেক্স্ট ।

৩৪. ডেটার এনক্রিপশনের জন্য ব্যবহৃত কি (key) কে বলা হয়- প্রাইমারি কি
(key) ।

৩৫. ডেটার নিরাপত্তা নিশ্চিত করার জন্য ডেটাকে করা হয়- এনক্রিপ্ট ।

৩৬. এনক্রিপ্টকৃত ডেটা আবার আগের অবস্থায় ফিরিয়ে আনাকে বলে-
ডিক্রিপ্ট ।

৩৭. এনক্রিপ্টকে ডিক্রিপ্ট করার জন্য প্রয়োজন- key ।

৩৮. ডেটার ডিক্রিপশনের জন্য ব্যবহৃত কি (key) কে বলা হয়- সেকেন্ডারি কি
(key) ।

ENGLISH

Right form of verb

Rule - 01

Always, regularly, sometimes, often, generally,
daily, everyday, occasionally, usually, normally
যদি উপরোক্তবিত শব্দগুলো বাক্যের ভিতরে ব্যবহৃত হয়, তাহলে সেই
ক্ষেত্রে Present Indefinite Tense ব্যবহৃত করতে হবে ।

Incorrect : He always disturb me.
Correct : He always disturbs me.

Rule - 02

যদি “just, just now, till now, already, yet, ever
lately, recently,” এগুলো কোন বাক্যের ভিতরে ব্যবহৃত হয়, তাহলে
সেই বাক্যটিতে present perfect tense ব্যবহার করতে হবে ।

Incorrect : Marjia goes out just now.

Correct : Marjia has gone out just now.

Rule - 03

now, at this moment, at this time, at
present, still, look এগুলো কোন বাক্যের ভিতরে ব্যবহৃত হয়, তাহলে
সেই বাক্যটিতে present continuous tense ব্যবহার করতে হবে ।

Incorrect : It is now 10a.m. I go to school.

Correct : It is now 10a.m. I am going to school.

Rule - 04

যদি অতীতজ্ঞাপক এই শব্দগুলো (Yesterday, ago, long
since, last night) কোন বাক্যের ভিতরে ব্যবহৃত হয় তাহলে সেই
বাক্যটির ক্রিয়া past indefinite tense অনুযায়ী হবে ।

Incorrect : He has left home last night.

Correct : He left home last night.

Rule - 05

নিম্নের গঠনগুলো অনুযায়ী বাক্যে ব্যবহার কর: -

No sooner	+had+ subject+ verb-এর Past Perfect
Scarcely	
Hardly	
form +	than when when/before
	+ Past Indefinite tense

Incorrect : No sooner had the thief saw the police, than
he run away.

Correct : No sooner had the thief seen the police, than
he ran away.

Rule - 06

যদি “before” দ্বারা দুটি clause যুক্ত থাকে তাহলে প্রথম
clause টি past perfect এ এবং দ্বিতীয় clause টি past
indefinite এ ব্যবহৃত হবে ।

Sub + past perfect + before + sub + past Indefinite

Taslima had gone to the store before he went home.

মাঝে মাঝে নিম্নলিখিত structure টিও ব্যবহৃত হয়-
before + sub + past simple + sub + past perfect

Before Taslima went home, he had gone to the store.

Rule - 07

যদি “after” দ্বারা দুটি clause যুক্ত থাকে তাহলে প্রথম clause
টি past indefinite এ এবং দ্বিতীয় clause টি past perfect এ
ব্যবহৃত হবে ।