

کمپیوٹر میں ڈیٹا کی کمیونیکیشن

باب کے مقاصد

اس باب کے مندرجہ ذیل مقاصد ہیں:

- ☐ کمپیوٹر میں ڈیٹا کس شکل میں پروسس ہوتا ہے؟
- ☐ کمپیوٹر میں ڈیٹا اور میموری کو کس شکل میں ظاہر کیا جاتا ہے؟
- ☐ کمپیوٹر بس کیا ہے؟

تعارف (Introduction)

کمپیوٹر میں ڈیٹا کمیونیکیشن کا مطلب کمپیوٹر کو معلومات دینا یا پہنچنا یا معلومات کا تبادلہ کرنا ہے۔ کمپیوٹر میں ڈیٹا کی کمیونیکیشن کے لیے ایک مکمل طریقہ کار بنا ہوا ہے۔ یہاں ہم آپ کو یہ بتائیں گے کہ کمپیوٹر ڈیٹا کو کس طرح اور کس شکل میں پراسس کرتا اور استعمال کنندہ کیساتھ کس طرح رابطہ کرتا ہے۔ اس سبق کو پڑھنے کے بعد آپ کو یہ معلوم ہو جائیگا کہ کمپیوٹر ڈیٹا پر کس طرح کام کرتا ہے۔

کمپیوٹر میں ڈیٹا کی کمیونیکیشن کے متعلق جاننے سے پہلے ہمیں یہ معلوم ہونا چاہیے کہ کمپیوٹر ہم سے کس طرح رابطے میں آتا ہے۔ کمپیوٹر کو کسی بھی قسم کے رابطے کے لیے کوڈز کی ضرورت ہوتی ہے۔ جب ایک آدمی کمپیوٹر میں عام فہم زبان میں ان پٹ ڈیوائسز کے ذریعے ڈیٹا ڈالتا ہے تو کمپیوٹر اس عام فہم ڈیٹا کو اپنی زبان میں یعنی کوڈز کی شکل میں پراسس کرتا ہے اور جب کمپیوٹر معلومات کو پراسس کر دیتا ہے تو ان کوڈز کو دوبارہ عام فہم معلومات کی شکل میں یوزر تک پہنچا دیتا ہے۔ اس طرح کمپیوٹر تک پہنچنے والا تمام ڈیٹا اسی انداز سے پراسس ہوتا ہے۔ کمپیوٹر میں ڈیٹا کئی شکلوں میں ہو سکتا ہے جیسے الفاظ، تصویر یا آواز وغیرہ۔ ڈیٹا کی تمام شکلیں کمپیوٹر میں کوڈز کی شکل میں ہی پراسس ہوتی ہیں کیونکہ کوڈز کمپیوٹر کے لیے عام فہم زبان ہے۔

اب سوال یہ ہے کہ کمپیوٹر میں کوڈز کیسے وجود میں آتے ہیں؟ ہم جانتے ہیں کہ کمپیوٹر ایک الیکٹرانک مشین ہے جو کہ کئی الیکٹرانک سرکٹس کے ملاپ سے وجود میں آئی ہے۔ اسلئے کمپیوٹر کو دی جانے والی معلومات الیکٹرانک سگنل کی صورت میں پہنچتی ہے۔ یہ الیکٹرانک سگنل دو حالتوں میں کمپیوٹر تک پہنچتے ہیں: ON آن یا OFF آف۔ ان سگنلز کو کمپیوٹر میں ظاہر کرنے کے لیے کوڈز کا استعمال کیا جاتا ہے۔ یہ کوڈز حسابی اعداد کی شکل میں ہوتے ہیں۔

کمپیوٹر میں الیکٹرک سگنلز کی آن حالت کو "1" اور آف حالت کو "0" سے ظاہر کیا جاتا ہے۔ اس طرح انہی 0 اور 1 کے ہندسوں کے ملاپ سے کوئی بھی ڈیٹا کمپیوٹر تک پہنچتا ہے۔ چونکہ اس عمل میں 0 اور 1 کے حسابی اعداد کا استعمال کیا گیا ہے۔ اس لیے ان ہندسوں کو ثنائی اعداد (Binary Numbers) کہا جاتا ہے۔

○ بٹ (Bit)

کمپیوٹر کو دی جانے والی معلومات کی بنیادی اکائی بٹ ہے۔ کمپیوٹر میں 1 یا 0 کو ایک بٹ کہا جاتا ہے۔

○ بائٹ (Byte)

آٹھ بٹس ملکر ایک بائٹ بناتی ہیں۔ بائٹ عام طور پر کسی ایک کریکٹر (حرف، عدد یا نشان) کو ظاہر کرتی ہے۔ کیبورڈ سے ایک بٹن دبانے پر ایک بائٹ پر مشتمل معلومات سی پی یو تک پہنچ جاتی ہے۔ بائٹ کمپیوٹر میموری کی بنیادی اکائی ہے۔ کمپیوٹر میموری میں بائٹ کی کئی دوسری بڑی اکائیاں ہیں جیسے کلو بائٹ (KB) یا میگا بائٹ (MB) وغیرہ۔ مندرجہ ذیل میں آپ کو کمپیوٹر میموری کی اکائیوں کے متعلق ٹیبل دکھایا گیا ہے:

Memory Unit	Value
Bit	0 یا 1
Nibble	4 Bits (آدھی بائٹ)
Byte	8 Bits (ایک حرف، عدد یا نشان)
Kilo Byte	1024 Byte
Mega Byte	1024 KB
Gega Byte	1024 MB

■ اعداد ثنائی نظام (Binary Number System)

کمپیوٹر حسابی عمل کو انجام دینے کے لیے ثنائی اعداد کو استعمال کرتا ہے اس لیے کمپیوٹر میموری کو بھی ثنائی اعداد میں ظاہر کیا جاتا ہے۔ کمپیوٹر میں ڈیٹا کے پراسس ہونے کے عمل کو سمجھنے کے لیے ثنائی نظام کو سمجھنا ضروری ہے اس لیے اعداد ثنائی نظام کے متعلق مختصر تعارف یہاں کروایا جا رہا ہے:

ثنائى نظام (Binary System) کی بنیاد 2 پر ہوتی ہے کیونکہ یہ دو ہندسوں 0 اور 1 کو ظاہر کرتے ہیں۔ ایک بٹ دو حالتوں میں 1 اور 0 کو ظاہر کرتی ہے:

❖ 0 (صفر) = آف ❖ 1 (ایک) = آن

ہم اپنی عام زندگی میں حسابی عمل کو انجام دینے کے لیے اعداد اعشاری نظام (Decimal Number System) کا

استعمال کرتے ہیں لیکن کمپیوٹر حسابی عمل کو انجام دینے کے لیے اعداد ثنائی نظام (Number System) استعمال کرتا ہے۔ مندرجہ ذیل میں آپکو (0 سے لیکر 9 تک) اعشاری اعداد کو ثنائی اعداد کے برابر دکھایا گیا ہے:

Decimal Numbers	Binary Numbers
0	0000
1	0001
2	0010
3	0011
4	0100
5	0101
6	0110
7	0111
8	1000
9	1001

مندرجہ بالا ٹیبل میں آپکو ہر اعشاری عدد کو بائری اعداد میں چار بٹس کی شکل میں دکھایا گیا ہے۔ بائری اعداد کو چھ کرنے کی وجہ یہ ہے کہ اعشاری نظام کی بنیاد 16 پر ہے جبکہ بائری نظام کی بنیاد 2 پر ہے۔ اس لیے 2 کی قور 16 کے برابر ہوگی۔

ایسکی کوڈز (ASCII Codes)

حسابی اعداد کو حسابی عمل انجام دینے کے لیے استعمال کرنا تو بہتر ہے لیکن آج کے دور میں کمپیوٹرز حسابی اعداد کو سنبھالنا، آوازوں، ویڈیوز، تصویروں، اور حرکت کرتی ہوئی فلموں کو بھی سنبھال رہے ہیں۔ اسلئے ان تمام چیزوں کے لیے کمپیوٹر میں کچھ خاص کوڈز مقرر کیے گئے ہیں جو کہ بائری نمبرز کی مدد سے ظاہر کیے جاتے ہیں۔

ایسے مقررہ کوڈز جن کو کمپیوٹرز میں ٹیکسٹ کریکٹر (حرف، عدد یا نشان) کو سنبھالنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے (American Standard Code for Information Interchange) کہا جاتا ہے۔ اسٹینڈرڈ 128 کوڈز پر مشتمل ہے جو کہ انگریزی کے حروف تہجی، رموز اوقاف (Punctuation) اور کچھ خاص ظاہر کرتا ہے۔ اب ASCII کوڈز کو آج 256 کوڈز تک بڑھا دیا گیا ہے جس کو ہم ایکسٹینڈ کریکٹر سیٹ (Extended Character set) کہتے ہیں۔ یہ کوڈز کمپیوٹر کے کسی بھی قسم کے ڈیٹا کو ظاہر کر سکتے ہیں۔

ہم جانتے ہیں کہ ایک بائٹ ایک حرف یا نشان یا عدد کو ظاہر کر سکتی ہے۔ مندرجہ ذیل میں آپکو پانچ بائٹس کو (ایسکی کوڈز استعمال کر کے) دکھایا گیا ہے:

A	H	M	E	D
01000001	01001000	01001101	01000101	01000010

نوٹ: یہ بات یاد رکھیں کہ ایک سپیس (Space Key) کی بھی کمپیوٹر میں ایک کوڈ ویلیو ہوتی ہے جسکی وجہ سے اسکو ایک بائٹ میں شمار کیا جاتا ہے۔ اور یہ بات بھی یاد رکھنے کے قابل ہے کہ کمپیوٹر میں تمام حروف تہجی کے لیے الگ کوڈز ہیں۔ یعنی Small Letters اور Capital letters کے لیے الگ الگ ایسکی کوڈز موجود ہیں۔

کمپیوٹر بس (Computer Bus)

بس ہارڈ ویئر کی تاروں کا ایک سیٹ ہوتا ہے جسکو کمپیوٹر کے اجزاء کے درمیان ڈیٹا کو ٹرانسفر کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ بس کمپیوٹر کے اجزاء (جیسے مائیکرو پروسیسر، ڈسک ڈرائیو، میموری، ان پٹ آؤٹ پٹ پورٹس وغیرہ) کو کمپیوٹر سسٹم کے ساتھ جوڑنے کا ایک راستہ ہے تاکہ کمپیوٹر اور اسکے اجزاء کے درمیان رابطہ اور معلومات کا تبادلہ ہو سکے۔

بس معلومات کو کوڈز کی شکل (تاروں یا ہارڈ ویئر لائنز کے ذریعے) میں ٹرانسفر کرنے کا ایک عام راستہ ہے اور بس ہی کمپیوٹر اور اسکے اجزاء تک معلومات کو تیزی سے ٹرانسفر کر سکتی ہیں۔ کمپیوٹر کا ہر جز بس کے ساتھ جڑا ہوتا ہے۔ ایک بس عام طور پر کثیر متوازی تاروں پر مشتمل ہوتی ہے۔ ہر تار ایک وقت میں ایک بٹ ٹرانسفر کر سکتی ہے، اس طرح ایک بس ایک وقت میں کئی بٹس کو کیبل سے گزار سکتی ہے۔ مثال کے طور پر، ایک 16-bit کی بس 16 متوازی تاروں کے ساتھ ایک 16 بٹس (2 بائٹس) کی معلومات کو ایک کمپونینٹ سے دوسرے میں پہنچا سکتی ہے۔ پچھلے کمپیوٹرز میں کچھ چند بسز کو استعمال کیا گیا تھا۔ آج کل کے جدید کمپیوٹرز میں کئی بسز استعمال کی گئی ہیں اور کچھ بسز تو مخصوص قسم ڈیٹا کو منتقل کرتی ہیں جیسے تصویر، آواز وغیرہ کو ٹرانسفر کرتا۔

بس (Data bus, Expansion Bus, Address Bus) عام طور پر کمپیوٹر میں مختلف اقسام کی معلومات کو ٹرانسفر کر رہی ہوتی ہے۔ مثال کے طور پر متوازی تاروں کا ایک جال (جو کہ پرنٹ سرکٹ پر بچھا ہوتا ہے) کسی جگہ ڈیٹا کی صورت میں معلومات لیکر جا رہا ہوتا ہے، یا جہاں معلومات موجود ہوتی ہے اس جگہ کے ایڈریسز لیکر جا رہا ہوتا ہے یا کسی کنٹرول سگنل کو لیکر جا رہا ہوتا ہے۔

یہ بات یاد رکھیں کہ جب بھی ہم بس کی بات کریں تو ہمارا اشارہ کمپیوٹر کے کسی جز میں موجود تاروں کی تعداد پر ہوگا۔ بس کمپیوٹر میں کئی شکلوں میں (پرنٹ سرکٹ پر تاریں، سیدھی کیبلز یا عام تاریں) موجود ہو سکتی ہے لیکن اس کی تاروں کا جال ہمیشہ متوازی ہوگا۔

○ ڈیٹا بس (Data Bus)

ڈیٹا بس ایک متوازی کنڈکٹرز (کرنٹ گزارنے والا آلہ) (الیکٹریک بورڈ پر بچھا سرکٹ) کا مجموعہ ہوتی ہے جو کہ مدر بورڈ پر موجود

ہوتا ہے۔ جس کو کمپیوٹر کے ساتھ جوڑی ڈیوائسز سے معلومات سی پی یو تک بھیجنے یا معلومات کو سی پی یو سے حاصل کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ جس کو ہم ڈیٹا بس یا ایکسٹرنل ڈیٹا بس بھی کہتے ہیں۔ ڈیٹا بسز کمپیوٹر کے تمام حصوں میں ڈیٹا پہنچانے کا بنیادی راستہ ہوتی ہیں۔ ڈیٹا کو سنبھالنے والے تمام اجزاء یا کچھ دوسرے اجزاء ڈیٹا بسز کیساتھ جوڑے ہوتے ہیں۔ اس طرح کسی بھی معلومات (کوڈز) کے بس میں موجود ہونے پر بس میں موجود معلومات کمپیوٹر سے جوڑی تمام ڈیوائسز میں دستیاب ہوتی ہے۔

○ ایکسپینشن بس (Expansion Bus)

ایکسپینشن بسز مادر بورڈ کی ڈیٹا بس کے ذریعے مادر بورڈ سے کسی ڈیوائس کو جوڑنے کا راستہ فراہم کرتی ہیں۔ یہ ایکسپینشن بسز کمپیوٹر میں موجود ڈیوائسز کے درمیان ڈیٹا کے بہاؤ کو جاری و ساری رکھتی ہیں۔ ایکسپینشن بسز کمپیوٹر کے ساتھ Add-on ڈیوائسز کو جوڑنے کا راستہ فراہم کرتی ہیں۔

سسٹم بس: یہ بس مائیکرو پروسسر، ریم چپ اور دوسرے کمپونینٹ کو مادر بورڈ کے ساتھ جوڑنے کا راستہ فراہم کرتی ہیں۔ ان بسز پر مادر بورڈ کے بنیادی اجزاء فکس ہوتے ہیں جیسے سی پی یو، ریم، وغیرہ۔

○ ایڈریس بس (Address Bus)

ایڈریس بس ایک متوازی کنڈکٹر (الیکٹریک بورڈ پر بچھا سرکٹ) جو کہ مادر بورڈ پر موجود ہوتا ہے۔ جس کو سی پی یو سے کمپیوٹر میموری کی جگہ کا پتہ حاصل کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ جو کہ یہ بتاتا ہے کہ کونسی معلومات یا کوڈز کو ڈیٹا بس سے بھیجا یا وصول کیا گیا ہے۔