

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ
اللہ کے نام سے شروع جو بڑا مہربان، نہایت رحم فرمانے والا ہے۔

کمپیوٹر سائنس اور انٹرپرائزور شپ



نیشنل کریکولم آف پاکستان 2023ء (نظر ثانی شدہ) کے مطابق



پنجاب کریکولم اینڈ ٹیکسٹ بک بورڈ، لاہور

یہ کتاب پاکستان کے نظر ثانی شدہ قومی نصاب 2023ء پر مبنی ہے اور بورڈ کی منظور شدہ ہے۔ جملہ حقوق بحق پنجاب کریکولم اینڈ ٹیکسٹ بک بورڈ، لاہور محفوظ ہیں۔ اس کتاب کا کوئی حصہ نقل یا ترجمہ نہیں کیا جاسکتا نہ ہی ٹیسٹ پیپر، گائیڈ بکس، خلاصہ جات، نوٹس یا امدادی کتب کی تیاری میں استعمال کیا جاسکتا ہے۔

فہرست

صفحہ نمبر	عنوانات	پونٹ
01	سسٹمز کا تعارف	1
27	نمبر سسٹمز	2
54	ڈیجیٹل سسٹمز اور لاجک ڈیزائن	3
73	سسٹم ٹریبل شوٹنگ	4
92	سافٹ ویئر سسٹمز	5
106	کمپیوٹر نیٹ ورکس کا تعارف	6
131	کمپیوٹیشنل تھنکنگ	7
157	CSS، HTML اور جاوا اسکریپٹ کے ساتھ ویب ڈویلپمنٹ	8
188	ڈیٹا سائنس اور ڈیٹا اکٹھا کرنا	9
224	کمپیوٹر سائنس میں نئی ابھرتی ٹیکنالوجیز	10
240	کمپیوٹر کے استعمال میں اخلاقی، سماجی، اور قانونی خدشات	11
265	ڈیجیٹل دور میں انٹرپرائز پر نیور شیپ	12

مصنفین:

پروفیسر ڈاکٹر محمد عاطف (پی ایچ ڈی، کمپیوٹر سائنس)
پروفیسر آف کمپیوٹر سائنس، لاہور گریزن یونیورسٹی
پروفیسر ڈاکٹر سید وقار الکوینین جعفری (پی ایچ ڈی کمپیوٹر سائنس)
چیرمین شعبہ آئی ٹی، یونیورسٹی آف دی پنجاب، علامہ اقبال کیمپس (اولڈ کیمپس) شاہراہ قائد اعظم، لاہور۔

ریویو کمیٹی:

ڈاکٹر ارشد علی (پی ایچ ڈی کمپیوٹر سائنس اینڈ ٹیلی کمیونیکیشن)
ایسوسی ایٹ پروفیسر، سربراہ (سائبر سیکیورٹی)،
FAST سکول آف کمپیوٹنگ نیشنل یونیورسٹی آف کمپیوٹر اینڈ ایمر جٹنگ سائنسز، لاہور۔
ڈاکٹر مدثر نصیر (پی ایچ ڈی کمپیوٹر سائنس)
ایسوسی ایٹ پروفیسر (کمپیوٹر سائنس)، شعبہ کمپیوٹر سائنس اینڈ آئی ٹی،
یونیورسٹی آف لاہور، ڈیفنس روڈ، لاہور

تابندہ مقدس

اسسٹنٹ پروفیسر، شعبہ سربراہ (کمپیوٹر سائنس)،
گورنمنٹ ایسوسی ایٹ کالج برائے خواتین، گلشن راوی، لاہور۔
فہد آصف (ای ایس ٹی) (کمپیوٹر سائنس)
گورنمنٹ لیب ہائر سیکنڈری اسکول، QAED قصور۔

زیر نگرائی:

ڈائریکٹر مسودات

ڈپٹی ڈائریکٹر (گرافکس)

نظر ثانی

ڈاکٹر جمیل الرحمن

عائشہ صادق

ریحانہ فرحت

جہاں زیب خان، ایس ایس (کمپیوٹر سائنس)

ڈپٹی ڈائریکٹر سائنس

ڈیزائن اینڈ لے آؤٹ

کمپوزنگ

انتیاز حسین

علیم الرحمان

جمیل کنیر، محمد اظہر شاہ، عرفان شاہد

ناشر: فیس ہڈکس	تاریخ اشاعت	ایڈیشن	طبعات	تعداد	قیمت
مطبع: اسحاق الحق پریس	اپریل 2025	اول	دوم	10000	261.00

سسٹمز کا تعارف

لینٹ
1

اس باب کا مطالعہ کرنے کے بعد طلبہ اس قابل ہو جائیں گے وہ:

- جنرل سسٹم تھیوری، اس کی اقسام اور اجزاء کو بیان کر سکیں اور اس کی وضاحت کر سکیں۔
- سسٹم کے تصور بشمول مقاصد، اجزاء اور ترسیل کی وضاحت کر سکیں۔
- بیان کر سکیں کہ سسٹم کیا ہے اور مختلف ڈومینز میں اس کا کیا کردار ہے؟
- سسٹم کے مقاصد جیسا کہ انفارمیشن پروسیسنگ، سپورٹ کرنے والی اپلیکیشنز اور مخصوص اہداف کے حصول میں سسٹم کی اہمیت بیان کر سکیں۔
- سسٹم کے اجزاء اور ان کے مل کر کام کرنے کی اہمیت کو سمجھ سکیں۔
- مختلف سسٹمز کے درمیان تعاملات کی اہمیت کی وضاحت کر سکیں۔
- قدرتی اور مصنوعی نظاموں (Systems) کے درمیان فرق کر سکیں۔
- مختلف قسم کے قدرتی اور مصنوعی سسٹمز کے مقاصد، اجزاء اور تعاملات کی درجہ بندی کر سکیں۔
- قدرتی اور مصنوعی سسٹمز بشمول نالج سسٹم، انجینئرنگ سسٹم اور معاشرتی سسٹم کی مثالیں اور ان کے کام پیش کر سکیں۔
- سسٹم کے مقاصد، اجزاء اور تعاملات کو پہچان سکیں اور ان پر تجزیہ کر سکیں۔
- مخصوص سسٹمز پر ریسرچ کر سکیں اور اپنے دوستوں کے ساتھ شیئر کر سکیں۔
- سسٹم کے تصویری اظہار کے لیے تصاویر اور ماڈل بنا سکیں۔
- کمپیوٹر کو ایک سسٹم کے طور پر بیان کر سکیں بشمول اس کے مقاصد، اجزاء، ڈھانچا اور مختلف اجزاء کے آپس میں تعاملات۔
- کمپیوٹنگ سسٹم کے بنیادی مقاصد بشمول ڈیٹا کی پروسیسنگ، ہدایات کا چلنا اور صارف کو انٹرفیس مہیا کرنا وغیرہ کو سمجھ سکیں۔
- کمپیوٹر سسٹم کے اجزاء کا کردار اور ان کی اہمیت پہچان سکیں۔

تعارف

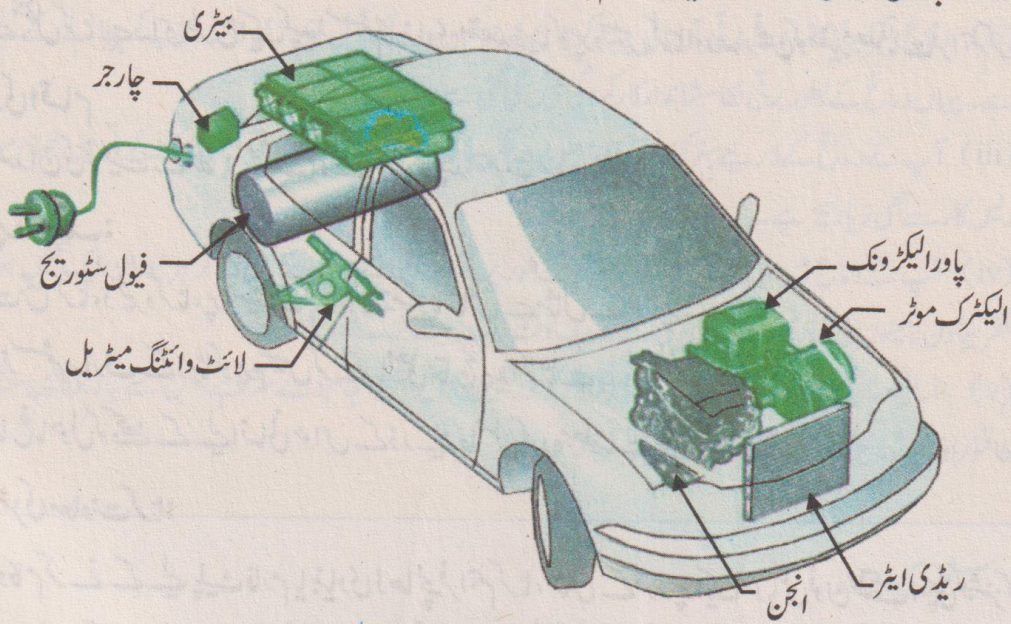
یہ باب سسٹم کے نظریہ کا جائزہ فراہم کرتا ہے، بنیادی تصورات کو متعارف کراتا ہے اور مختلف قسم کے سسٹمز کا جائزہ لیتا ہے۔ یہ ایک سسٹم کی وضاحت سے شروع ہوتا ہے، اس کے بنیادی اجزاء، مقاصد، ماحول اور مواصلات کے طریقوں پر تبادلہ خیال کرتا ہے۔ اس کے بعد یہ باب قدرتی اور مصنوعی سسٹمز کے درمیان فرق کرتا ہے، جس میں اس بات کی وضاحت کی گئی ہے کہ وہ کس طرح کام کرتے ہیں اور ان کے مقاصد کیا ہیں؟ سسٹم اور سائنس کی مختلف شاخوں بشمول نیچرل سائنس، ڈیزائن سائنس اور کمپیوٹر سائنس کے درمیان تعلق کو بھی دریافت کیا جاتا ہے۔ اس کے بعد یہ باب کمپیوٹرز کو سسٹم کے طور پر زیر بحث لانے، ان کے اہداف اور حصے اور یہ حصے ایک دوسرے سے اور آس پاس

کے آلات سے کیسے منسلک ہوتے ہیں اس کی وضاحت کی طرف جاتا ہے۔ یہ وہ ان نیو مین کمپیوٹر آرکیٹیکچر پر ایک تفصیلی نقطہ نظر فراہم کرتا ہے، اس کے اجزاء، یہ کیسے کام کرتا ہے، اس کی منفرد خصوصیات کے ساتھ ساتھ اس کی طاقت اور کمزوریوں کو بھی بیان کرتا ہے۔ اس باب میں مختلف قسم کے کمپیوٹنگ سسٹم، جیسے: کمپیوٹر، سافٹ ویئر، نیٹ ورکس اور انٹرنیٹ کا بھی احاطہ کیا گیا ہے، جو واضح طور پر ان کے کردار اور مقاصد کی وضاحت کرتے ہیں۔ اس باب کے آخر میں، قارئین مستقبل میں سیکھنے اور استعمال میں مدد کرنے کے لیے قدرتی اور مصنوعی نظام، ان کی درجہ بندی، اور مطابقت کا مطالعہ کرنے کے لیے بہتر پوزیشن میں ہوں گے۔

1.1 سسٹم کا نظریہ

سسٹم کا خیال بیرونی حقیقت کے ساتھ ساتھ اندرونی حقیقت کی وضاحت کے لیے بھی مفید ہے۔ انفارمیشن سسٹم اجزاء کا ایک منظم مجموعہ ہے جو ایک خاص کام سرانجام دینے کے لیے مربوط ہوتا ہے۔ سسٹم کے تمام اجزاء کسی نہ کسی طریقے سے ایک دوسرے سے جڑے ہوتے ہیں اور دوسرے اجزاء کے کام کرنے میں مدد کرتے ہیں۔

آئیے! ہم ایک سادہ مثال پر غور کرتے ہیں، جیسے کار، جسے شکل نمبر 1.1 میں دکھایا گیا ہے یہ ایک انجن، پیس، بریک، اور دیگر متعلقہ اشیاء پر مشتمل ہے۔ ہر حصے کا کام مختلف ہے، لیکن مجموعی طور پر وہ گاڑی کو حرکت دینے کے ذمہ دار ہیں۔ اسی طرح، ہر کمپیوٹر، مشین یا آلہ کے اجزاء ہوتے ہیں جو مطلوبہ نتائج حاصل کرنے کے لیے مل کر کام کرتے ہیں۔



شکل 1.1: گاڑی کا سسٹم

سسٹمز تھیوری:

سائنس کی ایک شاخ جو جانداروں کی پیچیدہ ساخت سے متعلق ہے، جو انسان کو معاشرے اور سائنس سے جوڑتی ہے، اسے سسٹمز تھیوری کہا جاتا ہے۔ یہ موجودہ دنیا کی مختلف نقطہ نظر سے تشریح کرنے کا طریقہ فراہم کرتا ہے کہ مختلف سسٹم اور ذیلی سسٹم کیسے کام کرتے ہیں، وہ کس

طرح مربوط ہوتے ہیں، وہ کیسے بڑھتے ہیں اور وقت کے ساتھ وہ کیسے تبدیل ہوتے ہیں۔

سسٹمز کی موجودگی کا تمام سطحوں پر مشاہدہ کیا جاسکتا ہے، یہ فطرت سے شروع ہوتا ہے، اور انسانوں کے تیار کردہ سسٹمز تک جاتا ہے۔ یہ مادی اشیا ہو سکتی ہیں جیسے ایک گاڑی یا یہ ایک عمل ہو سکتا ہے جیسے یونیورسٹی میں داخلوں کا نظام، یا تجریدی اشیا جیسا کہ ریاضیاتی فارمولا۔ یہ جان کر کہ سسٹمز کس طرح کام کرتے ہیں، ہمیں بہتر طور پر یہ سمجھنے میں مدد ملتی ہے کہ ان سسٹمز کو کمپیوٹنگ، بائیولوجی، انجینئرنگ اور سوشل سائنس جیسے مختلف شعبوں میں کس طرح تیار اور پروان چڑھانے کی ضرورت ہے۔ اس سیکشن میں اساسی تصورات اور اصولوں کو سمجھنے کے لیے بنیادی تصورات متعارف کرائے جائیں گے۔

1.1.1 سسٹم کے بنیادی تصورات

ایک سسٹم کو اس کے مقاصد، اجزا اور ماحول کے مابین روابط جس میں وہ کام کرتا ہے کے ذریعے سے بیان کیا جاتا ہے۔ ایک سسٹم کے اجزا ماحول میں سسٹم کے مقصد کو حاصل کرنے کے لیے ایک دوسرے کے ساتھ رابطہ کرتے ہیں۔ سسٹم سادہ ہو سکتا ہے، جیسے تھر موٹیٹ، یا پیچیدہ، جیسے انسانی جسم یا کمپیوٹریٹ ورک۔

1.1.1.1 سسٹم کا مقصد

ہر سسٹم کا ایک مقصد ہوتا ہے جسے وہ پورا کرنا چاہتا ہے۔ کسی سسٹم کے آپریشن کا تجزیہ کرنے کے لیے اس کے مقصد کو سمجھنا ضروری ہے۔ یہ علم موجودہ سسٹم کی کارکردگی اور افادیت کو بہتر بناتا ہے۔ نقل و حمل کے سسٹم کا مقصد مختلف مقامات کے درمیان لوگوں اور مصنوعات کو محفوظ اور مؤثر طریقے سے منتقل کرنا ہے۔ اسی طرح ایک کمپیوٹر سسٹم کا بنیادی مقصد ڈیٹا کو پروسیس کرنا اور صارفین کو مفید معلومات فراہم کرنا ہے۔

سسٹم کے مقاصد کی اقسام

سسٹمز کے مقاصد ان کی نوعیت کے مطابق مختلف ہو سکتے ہیں۔ چند اہم مقاصد درج ذیل ہیں:

(1) انفارمیشن پروسسنگ:

اس میں معلومات جمع کرنا، ذخیرہ کرنا، پروسسنگ کرنا اور تقسیم کرنا شامل ہے مثال کے طور پر:

- ایک کمپیوٹر سسٹم صارف کے ڈیٹا کو پروسیس کر کے با معنی نتائج پیدا کرتا ہے۔
- انسانی دماغ ماحول کو سمجھنے کے لیے انسانی حواس کے ذریعے حاصل کردہ معلومات پر عمل کرتا ہے۔

(2) دوسرے سسٹمز کی معاونت کرنا:

دوسرے سسٹمز کو کام کرنے کے لیے پلیٹ فارم یا بنیادی ڈھانچہ فراہم کرنا، مثال کے طور پر ایک موبائل فون مختلف ایپلی کیشنز کو چلانے کے لیے ایک پلیٹ فارم فراہم کرتا ہے اور سورج زمین پر موجود زندگی کو زندہ رہنے کے لیے توانائی فراہم کرتا ہے۔

(3) مخصوص اہداف کا حصول:

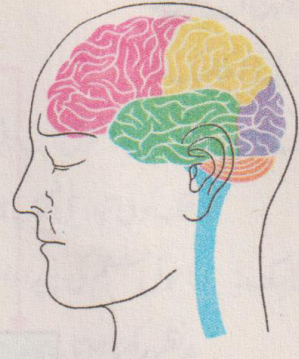
مختلف کاموں یا عوامل کو مکمل کرنا، مثال کے طور پر ایک تھر موٹیٹ سسٹم ماحول میں ایک مقررہ درجہ حرارت کو برقرار رکھتا ہے۔ اور ایک کار انجن سسٹم کا مقصد ایندھن کو میکانیکی توانائی میں مؤثر طریقے سے تبدیل کرنا ہے۔



تھرموسٹیٹ: مخصوص مقاصد کا حصول



میل فون: دوسرے سسٹم کی معاونت کرنا



دماغ: انفارمیشن پروسیسنگ

شکل 1.2: سسٹم کے مقاصد کی اقسام

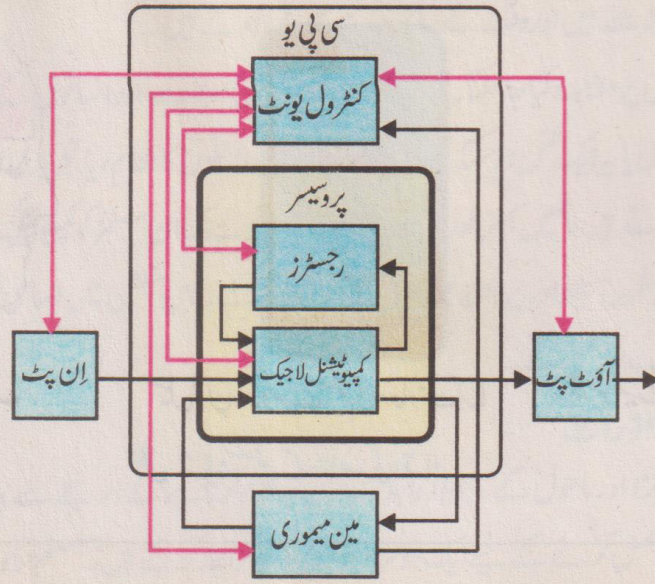
دلچسپ معلومات:

انسانی دماغ کا نظام

- (i) آپ کا دماغ کمیونیکیشن نیٹ ورک کی ایک حیرت انگیز مثال ہے۔ نیوران ایک دوسرے کو گنجل بھیجتے ہیں، جس کی بدولت آپ سوچنے، حرکت کرنے اور جذبات کا تجربہ کرنے کے قابل ہوتے ہیں۔ یہ پیچیدہ نیٹ ورک ہی ہمارے دماغ کو طاقتور بناتا ہے۔
- (ii) دماغ تقریباً 20 واٹ برقی توانائی پیدا کرتا ہے، جو کم واٹ کے ایل ای ڈی لائٹ بلب کو چلانے کے لیے کافی ہے۔ یہاں دماغ کے بطور برقی نظام شاندار کارکردگی پیش کی گئی ہے۔
- (iii) آپ کے دماغ کے ذریعے سفر کرنے والی معلومات تقریباً 268 میل فی گھنٹہ کی رفتار سے حرکت کرتی ہیں جو فارمولا ون ریس کار سے بھی زیادہ تیز ہے۔
- (iv) آپ کے دماغ میں، ایک بائیولاجیکل سسٹم کے طور پر، تقریباً 86 بلین نیورونز ہیں۔ اگر ہر نیوران ایک شخص ہوتا تو یہ تقریباً دس زمینوں کی آبادی کے برابر ہوتی ہے جو بیک وقت بات چیت کرتے ہوں!
- (v) انسانی دماغ ہر سیکنڈ میں تقریباً 10^{16} (10 کو اڈریلین) آپریشن انجام دے سکتا ہے، جس سے یہ وجود میں سب سے طاقتور اور موثر بائیولاجیکل سسٹمز میں سے ایک بن جاتا ہے۔

1.1.1.2 سسٹم کے اجزاء

اجزاء کسی بھی سسٹم کے بلڈنگ بلاکس ہیں۔ ہر جزو ایک مخصوص کردار ادا کرتا ہے اور سسٹم کی مجموعی فعالیت میں حصہ ڈالتا ہے۔ سسٹم کے ہر جزو کے کردار کو سمجھنا اس لیے ضروری ہے کہ ہم جان سکیں کہ پورا سسٹم کس طرح کام کرتا ہے۔ اس سے مسائل کی نشاندہی کرنے، کارکردگی کو بہتر بنانے اور سسٹم ڈیزائن کو بہتر بنانے میں مدد ملتی ہے۔ ان اجزاء کا ہموار ہونا اور درست کام کرنا اس بات کو یقینی بناتے ہیں کہ سسٹم اپنے مقاصد کو پورا کرے۔



شکل 1.3: کمپیوٹر سسٹم کے اجزاء

دلچسپ معلومات:

انسانی جسم اور اس کا ڈی این اے (DNA) سسٹم

(i) اپنے جسم کو ایک بہترین اور موثر سسٹم کے طور پر سمجھیں۔ یہ ایک قابل ذکر سسٹم دیتا ہے جس میں ذیلی سسٹمز جیسے نظام گردش خون، اعصابی نظام اور نظام انہضام شامل ہیں۔ دل کا نظام خون کو گردش کرتا ہے، نظام تنفس آکسیجن فراہم کرتا ہے، اور دماغی سسٹم معلومات کا تجزیہ کرتا ہے۔ انفرادی طور پر، ہر ایک کا ایک الگ کام ہے لیکن ہماری بقا اور فلاح و بہبود کو یقینی بنانے کے لیے ایک دوسرے کے ساتھ تعاون کرتے ہیں۔

(ii) ڈی این اے زندگی کے خاکے کی طرح ہے۔ یہ ایک ایسا سسٹم ہے جس میں ایک جاندار کی نشوونما اور افزائش نسل کے لیے ضروری تمام ہدایات شامل ہیں، جو نسل در نسل منتقل ہوتی ہیں۔ ہمارے جسم کا ہر خلیہ (سیل) اس بلیو پرنٹ کو پڑھتا ہے یہ جاننے کے لیے کہ کیا کرنا ہے۔ اگر ایک انسانی سیل میں موجود تمام ڈی این اے کو اکٹھا رکھا جائے تو اس کی لمبائی تقریباً 2 میٹر ہو جاتی ہے۔ آپ کے جسم میں ڈی این اے کی مجموعی لمبائی سورج تک پہنچ کر واپس آنے کے عمل کو 600 مرتبہ مکمل کر سکتی ہے۔

1.1.1.3 ماحول

ایک سسٹم کے ماحول میں سسٹم سے باہر کی ہر وہ چیز شامل ہوتی ہے جو اس کے ساتھ تعامل کرتی ہے۔ یہ ان تمام بیرونی عوامل پر مشتمل ہے جو سسٹم کے آپریشن کو متاثر کرتے ہیں۔ کسی سسٹم کے ماحول کو سمجھنا اہم ہے کیوں کہ یہ ان پٹ فراہم کر کے اور آؤٹ پٹ وصول کر کے سسٹم کی کارکردگی اور طرز عمل پر اثر انداز ہوتا ہے۔ ذہین سسٹم اپنی فعالیت کو جاری رکھنے کے لیے خود کو اپنے ماحول میں تبدیلیوں کے لحاظ سے تبدیل کرتے ہیں۔ ایک سسٹم کے ماحول کی متعدد خصوصیات ہیں جو سسٹم کے ڈیزائن اور اس کی فعالیت کو متاثر کرتی ہیں۔ ان میں سے دو

خصوصیات درج ذیل ہیں:

سٹیک بمقابلہ ڈائنامک:

(1) سٹیک: اس میں ماحول اس وقت تک تبدیل نہیں ہوتا جب تک کہ سسٹم آؤٹ پٹ فراہم نہ کرے۔ یعنی ماحول میں اس وقت

تک کوئی تبدیلی نہیں ہوتی ہے جب تک سسٹم اندرونی طور پر کام کرتا رہے۔

(2) ڈائنامک: ماحول سسٹم کی پیداوار کے اثر کے بغیر بھی تبدیل ہو سکتا ہے۔ سسٹم کو وقت کے ساتھ ماحول میں ہونے والی تبدیلیوں کو مد نظر رکھنا ہوتا ہے۔

متعین بمقابلہ غیر متعین:

(1) متعین نظام: ایک متعین نظام کی آؤٹ پٹ کا ماحول پر اثر مکمل طور پر معلوم اور یقینی ہوتا ہے۔

(2) غیر متعین: نظام کی آؤٹ پٹ کا ماحول پر اثر، غیر یقینی صورت حال، بے ترتیبی یا احتمال کی خصوصیات رکھتا ہے

1.1.1.4 مواصلات (Communication)

سسٹم کے اجزاء کے درمیان تعامل اور مواصلات ایک سسٹم کے کام کرنے کی بنیاد ہے۔ یہ اس بات کو یقینی بناتا ہے کہ سسٹم کے مقاصد کو حاصل کرنے کے لیے اجزاء منظم اور بہتر انداز میں مل کر کام کرتے ہیں۔ مثال کے طور پر، کمپیوٹنگ سسٹم میں سی۔ پی۔ یو (CPU) ڈیٹا لانے اور ذخیرہ کرنے کے لیے میموری کے ساتھ گفتگو کرتا ہے اور بائیولاجیکل سسٹم میں دماغ حرکت شروع کرنے کے لیے پٹھوں کو سگنل بھیجتا ہے۔

سسٹم کا ماحول کے ساتھ تعامل

سسٹم مسلسل اپنے ماحول کے ساتھ ان پٹ اور آؤٹ پٹ کے ذریعے سے تعامل کرتے ہیں۔ مثال کے طور پر، موسم کی نگرانی کا سسٹم ماحولیاتی سینسرز سے ڈیٹا وصول کرتا ہے اور صارفین کو موسم کی موجودہ صورتحال اور مستقبل کی پیشگوئی فراہم کرتا ہے۔ کمپیوٹنگ سسٹم میں، کمپیوٹر پرنٹرز اور اسکرینز جیسے آلات کے ساتھ تعامل اور بات چیت کرتا ہے اور بائیولاجیکل سسٹم میں جانور پودوں اور دیگر جانوروں کے ساتھ تعامل کرتے ہیں، جس سے غذائی زنجیر بنتی ہے۔

سرگرمی: کلاس روم مباحثہ، غور و فکر اور سسٹم میننگ

مقصد: سسٹم کے تصور کو متعارف کروانا اور یہ سمجھنا کہ ایک سسٹم کے اندر مختلف اجزاء کس طرح تعامل کرتے ہیں۔

مطلوبہ مواد: پوسٹر بورڈ، مارکر، بشکی نوٹ، چارٹ اور ڈرائنگ ٹولز۔

سرگرمی کی قسم: گروپ

سرگرمی کے کاموں کی تفصیل:

ایک بحث سے شروع کریں جہاں اساتذہ، سکولوں اور گاڑی جیسی مثالوں کا استعمال کرتے ہوئے سسٹم کا تصور پیش کریں۔ طلبہ اپنی

مثالیں اور خیالات پیش کریں گے۔ اس کے بعد غور و فکر کا سیشن انجام دیں، طلبہ ایسے سسٹمز کی شناخت کریں اور فہرست بنانے کے لیے گروپوں میں کام کریں گے جن سے روزانہ کی بنیاد پر ان کا تعامل ہوتا ہے۔ اس کے بعد وہ پوسٹر بورڈز بنائیں گے اور ان کے تعامل نقشہ کے مختلف حصوں کو لیبل کریں گے۔ آخر میں، ایک گیلری واک میں، ہر گروپ اپنے سسٹم کا نقشہ پیش کریں گے، اس کے بعد ایک فیڈ بیک سیشن ہوگا جہاں استاد فیڈ بیک فراہم کرے گا اور سوالات کا جواب دیں گے۔

آؤٹ پٹ: ہر گروپ اپنے منتخب کردہ سسٹم کی عکاسی کرنے والا ایک سسٹم میپ پوسٹر تیار کرے گا اور وہ طلبہ اپنی سرگرمی کو پیش کریں گے اور اپنی وضاحت کی مہارت کو بہتر کریں گے۔

سرگرمی 2: ایک سادہ سسٹم ڈیزائن کریں۔

مقصد: سسٹم ڈیزائن کے اصولوں کو لاگو کرنا اور ایک فعال سسٹم بنانے کے عمل کو سمجھنا۔

مطلوبہ مواد: ڈایا گرامنگ سافٹ ویئر (Lucid Chart) کے ساتھ کمپیوٹر یا ٹیبلیٹ، کاغذ، پنسل، مارکر۔

سرگرمی کی قسم: دو لوگوں کا گروپ۔

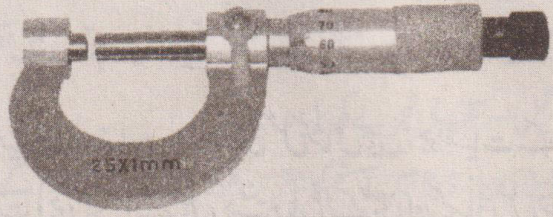
سرگرمی کے کاموں کی تفصیل:

ایک تعارف کے ساتھ شروع کریں جہاں استاد ایک سادہ سسٹم کی مثال پیش کرتا ہے۔ اس کے بعد طلبہ اپنے منتخب کردہ سسٹم کے مقصد کی وضاحت کرنے، اس کے اجزاء کی فہرست بنانے، ان کے تعامل کی وضاحت کرنے اور سسٹم کے ماحول کا خاکہ تیار کرنے کے لیے دو لوگوں کے گروپ میں کام کریں گے۔ یہ گروپ سسٹم پروٹو ٹائپ یا ڈایا گرام بنانے کے لیے ڈایا گرام بنانے والے سافٹ ویئر کا استعمال کریں گے۔ آخر میں وہ اپنے ڈیزائن کو کلاس کے سامنے پیش کریں گے جہاں جائزہ اور فیڈ بیک سیشن ہوگا۔

آؤٹ پٹ: ہر گروپ ایک سسٹم پروٹو ٹائپ یا ڈایا گرام تیار کرے گا اور اپنے ڈیزائن کے خیالات کو بہتر بنانے کے لیے رائے حاصل کرے گا۔

1.2 سسٹم کی اقسام

سسٹم کو بڑے پیمانے پر دو اقسام میں تقسیم کیا جاسکتا ہے، یعنی قدرتی اور مصنوعی سسٹم۔ ان اقسام کے مابین اختلافات اور مماثلت کو سمجھنے سے ہمیں مختلف شعبوں میں سسٹم تھیوری کو لاگو کرنے میں مدد ملتی ہے۔ قدرتی سسٹم قدرتی طور پر بنتے ہیں اور انسانی مداخلت کے بغیر فطرت میں موجود ہوتے ہیں۔ جبکہ مصنوعی سسٹم انسانوں کی جانب سے مخصوص ضروریات یا مقاصد کو پورا کرنے کے لیے بنائے جاتے ہیں۔



کہکشاں ایک قدرتی سسٹم

سکرو گینج ایک مصنوعی سسٹم

شکل 1.4: سسٹم کی مثالیں

1.2.1 قدرتی سسٹم

قدرتی سسٹم فطرت میں موجود ہیں اور انسانی مداخلت کے بغیر آزادانہ طور پر کام کرتے ہیں۔ یہ قدرتی قوانین کے ذریعے چلتے ہیں۔ قدرتی سسٹم مختلف شکلوں اور سائز کے ہوتے ہیں، ہمارے جسم میں ایٹم اور سیلز جیسی بہت چھوٹی چیزوں سے لے کر جنگلوں، سمندروں اور کائنات جیسے بہت بڑے نظام تک۔ ذیل میں کچھ قدرتی سسٹمز کی مثالیں پیش کی گئی ہیں:

(i) فزیکل سسٹم

فزیکل یا طبعی سسٹم، طبعی اجزاء پر مشتمل ہوتے ہیں اور فزکس کے قوانین کے ذریعے چلتے ہیں۔ ان میں سب ایٹامک ذرات، ایٹموں سے لے کر سیاروں، ستاروں، کہکشاؤں اور کائنات تک کی چیزیں شامل ہیں۔ کسی بھی قسم کے مادے کی طرح فزیکل سسٹم الیکٹران، پروٹان، نیوٹران اور سب ایٹامک ذرات کے تعامل سے ابھرتا ہے جو برقی اور جوہری قوتوں کے تحت ہوتا ہے۔ مثال کے طور پر ہائیڈروجن گیس (H) کا مادہ اس وقت بنتا ہے جب ایک الیکٹران، پروٹان اور نیوٹران قدرتی قوتوں کا استعمال کرتے ہوئے فزکس کے اصولوں کی پیروی کرتے ہوئے ایک ساتھ مل جاتے ہیں۔

(ii) کیمیکل سسٹم

کیمیکل سسٹم میں مادے اور ان کے ایکشنز، تبدیلیاں اور ری ایکشنز شامل ہیں۔ یہ کیمسٹری کے قوانین کے تحت چلائے جاتے ہیں۔ کیمیکل سسٹم فزیکل سسٹمز سے ابھرتے ہیں جب ایٹم اور مالیکیول کیمسٹری کے اصولوں کے مطابق ایکشن کرتے ہیں اور ایک دوسرے سے بانڈ بناتے ہیں تو ان سے نئے مادے بنتے ہیں۔ مثال کے طور پر، پانی (H₂O) جیسا کیمیکل سسٹم اس وقت تشکیل پاتا ہے جب ہائیڈروجن ایٹم کیمسٹری کے قوانین کی پیروی کرتے ہوئے آکسیجن کے ایٹموں کے ساتھ بانڈ بناتے ہیں۔

(iii) بائیولاجیکل سسٹم

بائیولاجیکل سسٹم جانداروں اور ان کے تعامل پر مشتمل ہے۔ یہ بائیولاجیکل پراسس جیسے نشوونما، افزائش اور میٹابولزم کے تحت چلتے ہیں۔

بائیولوجیکل سسٹم کیمیکل سسٹمز سے ابھرتے ہیں جب مالیکیولز زندہ نشوز کی تشکیل کے لیے پیچیدہ طریقوں سے ایکشن کرتے ہیں، جو پھر نشوز، اعضاء اور آرگنزمز (organisms) میں منظم ہوتے ہیں۔

(iv) سائیکولوجیکل سسٹم

سائیکولوجیکل سسٹم ذہن اور رویے سے متعلق ہوتے ہیں۔ ان میں خیالات، جذبات، اور نفسیاتی عمل شامل ہیں، جو نفسیات کے اصولوں کے تحت ہوتے ہیں۔ سائیکولوجیکل سسٹم بائیولوجیکل سسٹمز سے اس وقت وجود میں آتے ہیں جب دماغ کے طبعی اور کیمیائی عمل خیالات، جذبات اور رویوں کو جنم دیتے ہیں جو کسی فرد کے تجربات اور ماحول سے متاثر ہوتے ہیں۔

سرگرمی: انٹرایکٹو سمولیشن (Interactive Simulation)

اس سرگرمی کا مقصد یہ سمجھنا ہے کہ تغیر کس طرح ایک سسٹم کو متاثر کرتا ہے۔

ضروری مواد: انٹرنیٹ تک رسائی اور آن لائن سمولیشن ٹولز کے ساتھ کمپیوٹر یا ٹیبلیٹ (جیسے ماحولیاتی سسٹم سمولیٹر)۔

سرگرمیوں کی تفصیل: انفرادی یا گروپ اسائنمنٹس

استاد اس بات کی وضاحت سے شروع کرے گا کہ سسٹم ڈائنامکس کیا ہوتی ہیں اور ساتھ ہی یہ بھی بتائیں گے کہ سمولیشن کس طرح وقوع پذیر ہوگا۔ اس کے بعد طلبہ سمولیشن ٹول کے ساتھ کام کریں گے، مختلف متغیرات میں تبدیلی کریں گے اور تجزیہ کریں گے کہ سسٹم کس طرح رد عمل کرتا ہے۔ اپنے نتائج کا جائزہ لینے کے لیے ایس۔کرو (S-Curve) کا استعمال کرتے ہوئے، طلبہ بحث کے دوران اس بات پر غور کریں گے کہ تبدیلیاں پورے سسٹم کو کس طرح متاثر کرتی ہیں۔ استاد صاحب اس بات پر زور دیں گے کہ یہ تمام حصے مربوط اور متوازن ہیں اور طلبہ اپنی گفتگو کے دوران اس پہلو کی پیروی کریں گے۔

نتیجہ: طلبہ تفصیلی مشاہدے کے نوٹ کے ساتھ ساتھ سسٹم ڈائنامکس اور توازن کے بارے میں علم حاصل کریں گے

1.2.2 آرٹیفیشل سسٹم یا مصنوعی سسٹم

مصنوعی سسٹم انسانوں کے ذریعے تیار کیے جاتے ہیں تاکہ وہ مخصوص افعال کو پورا کر سکیں یا مخصوص مسائل کو حل کر سکیں۔ یہ سسٹم ایک پہلے کی طرح چھوٹا یا اتنا ہی متحدہ جتنا بڑا ہو سکتا ہے۔ ہر سسٹم کو کام انجام دینے، عملی کارکردگی کو بہتر بنانے اور مختلف شعبوں میں مختلف مسائل کے حل فراہم کرنے کے لیے بہت سوچ سمجھ کر ڈیزائن کیا جاتا ہے۔

مصنوعی سسٹم معاشرے کا ایک اہم حصہ ہیں کیوں کہ یہ پیداواری صلاحیت کو تقویت دیتے ہیں، پیچیدہ مسائل کو حل کرتے ہیں، اور لوگوں کی فلاح و بہبود کو بہتر بناتے ہیں۔ مثال کے طور پر علمی تنظیم کے نظام، انجینئرنگ کے سسٹم اور سماجی سسٹم جیسے مختلف سسٹم ہیں جو انسانی تہذیب کی کامیابی کا فریم ورک ہیں۔ مصنوعی سسٹم کی مختلف اقسام ہیں، جن میں سے کچھ ذیل میں بیان کیے گئے ہیں:

1.2.2.1 نالج سسٹم

یہ ایک منفرد نوعیت کا سسٹم ہے جو معلومات کو تلاش کرنے، پروسیس کرنے، سہولت دینے، ذخیرہ کرنے، بازیافت کرنے اور منظم کرنے کے لیے تیار کیا جاتا ہے۔ اس طرح کے سسٹم فیصلہ سازی، سیکھنے اور مسائل کو حل کرنے کے مقصد کے لیے علمی وسائل کو موثر طریقے سے منظم

کرنے اور استعمال کرنے میں مدد دیتے ہیں۔

(الف) ریاضی: ریاضی ایک علمی شعبہ ہے، جو اعداد، ان کی مقدار، شکلوں، ساخت اور نمونوں سے متعلق مسائل پر توجہ مرکوز کرتا ہے۔
(ب) منطق (Logic): منطق ایک نظریاتی ماڈل ہے جس میں تصورات اور حکمت عملی شامل ہے۔ یہی وجہ ہے کہ یہ تمام منطقی سوچ کے عمل اور تنقیدی تجزیے کی بنیاد ہے۔

(ج) ڈیٹا بیس: ڈیٹا بیس سسٹم کو بہترین طور پر ڈیٹا کے انتظام کے سافٹ ویئر کے طور پر بیان کیا جاسکتا ہے، خاص طور پر ڈیٹا کی آسان بازیابی، انتظام اور اپ ڈیٹ کو فعال کرنے کے نقطہ نظر سے مائی ایس کیو ایل (MySQL)، موگو ڈی بی (MongoDB) کی چند مثالیں ہیں۔

(د) انفارمیشن مینجمنٹ سسٹم: یہ مخصوص ایپلی کیشنز ہیں جو ڈیٹا کو حاصل کرنے، محفوظ کرنے، منظم کرنے اور نشر کرنے کے لیے تیار کی جاتی ہیں۔

1.2.2.2 انجینئرنگ سسٹم

اس سے مراد انجینئروں کے ذریعے سے تیار کردہ مصنوعات، پیچیدہ فریم ورک یا آلات ہیں جو مخصوص کاموں کو انجام دینے یا تکنیکی مسائل کو حل کرنے کے لیے انجینئرنگ کے تصورات کا اطلاق کرتے ہیں۔ درج ذیل مثالوں میں ہم دیکھتے ہیں کہ کس طرح مختلف قسم کے انجینئر ز اپنے علم اور نقطہ نظر کے مطابق سسٹم تیار کرتے ہیں۔

(الف) سول انجینئرنگ سسٹم: یہ سسٹم گھروں، سڑکوں، پلوں کی تعمیر اور ان ڈھانچوں کو برقرار رکھنے جیسے کاموں پر توجہ مرکوز کرتا ہے۔ مثال کے طور پر، پانی یا وادیوں، سڑکوں کے اوپر سے گزرنے کے لیے استعمال ہونے والے ڈھانچے کو پل کہا جاتا ہے۔

(ب) مکینیکل انجینئرنگ سسٹم: اس میں منصوبہ بندی اور آلات کو بنانا شامل ہے۔ جو کام کو پورا کرنے کے لیے بیرونی طاقتوں کا استعمال کرتے ہیں۔ مثال کے طور پر، فیکٹریوں میں مصنوعات کی پیکنگ کے لیے اسمبلی لائن میں استعمال ہونے والا ایک روبوٹک بازو ہے۔

(ج) کیمیکل انجینئرنگ سسٹم: اس میں کیمیائی عمل کے ذریعے خام مال کو مفید مصنوعات میں تبدیل کرنے پر توجہ مرکوز کی جاتی ہے۔ مثال کے طور پر، ایک واٹر ٹریٹمنٹ پلانٹ جو کیمیائی عمل جیسے مجمد کرنے اور فلٹریشن کا استعمال کرتے ہوئے پانی کو صاف کرتا ہے۔

(د) الیکٹریکل انجینئرنگ سسٹم: یہ سسٹم بجلی، الیکٹرانکس، اور برقی مقناطیسیت کے مطالعہ اور اطلاق پر مشتمل ہوتے ہیں۔ مثال کے طور پر، ایک گھریلو آٹومیشن سسٹم جو اسمارٹ فون کی ایپ کا استعمال کرتے ہوئے روشنی، حرارت، اور سیکیورٹی کو کنٹرول کرتا ہے۔ یہ سسٹم مختلف گھریلو آلات اور سسٹمز کو دور سے چلانے کے لیے برقی سگنل کا استعمال کرتا ہے۔

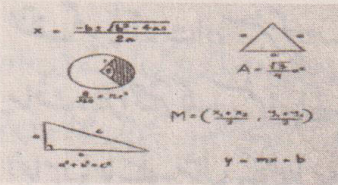
(ه) سافٹ ویئر انجینئرنگ سسٹم: یہ ایک سافٹ ویئر کو ڈیزائن کرنے، اس کو بنانے اور اس کو برقرار رکھنے کا عمل ہے تاکہ مخصوص کاموں کو انجام دیا جاسکے۔ مثال کے طور پر، ایک آن لائن لائبریری مینجمنٹ سسٹم جو کتابوں، صارفین اور دستیاب ذخائر کو ٹریک کرنے میں مدد فراہم کرتا ہے۔

مصنوعی انجینئرنگ کا نظام

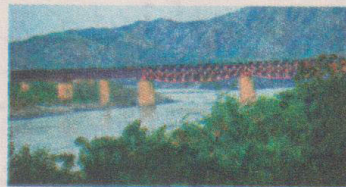
- (الف) لاہور میں اورنج لائن ٹرین سسٹم ایک مصنوعی سسٹم ہے جو موٹر نقل و حمل کے لیے تیار کیا گیا ہے۔ یہ ریلوے سسٹم پٹریوں، ٹرینوں، اسٹیشنوں اور کنٹرول سسٹم پر مشتمل ہے جو لوگوں کی آمد و رفت کو ممکن بناتے ہیں۔
- (ب) پہلی برقی ٹریفک لائن 1914ء میں کلیولینڈ، اوہائیو میں تعمیر کی گئیں۔ جدید ٹریفک سسٹم ٹریفک کے بہاؤ کو بہتر بنانے اور حفاظت کے لیے اسمارٹ سینسر اور آرٹیفیشل انٹیلی جنس (AI) کا استعمال کرتے ہیں۔
- (ج) سری اور الکسا (Siri and Alexa) جیسے مصنوعی ذہانت کے سسٹم انسانی آواز کو پہچان سکتے ہیں اور اس کا جواب دے سکتے ہیں۔ یہ مثالیں ظاہر کرتی ہیں کہ کمپیوٹر سنسٹم پیچیدہ الگورتھم اور ڈیٹا پروسیسنگ کے ذریعے قدرتی طور پر انسانوں کے ساتھ کس طرح بات چیت کر سکتے ہیں۔
- (د) ورچوئل رئیلٹی (VR) ایک شاندار ڈیجیٹل دنیا ہے۔ جو ایسا محسوس کراتی ہے جیسے یہ حقیقی طور پر موجود ہوں۔ اس ٹیکنالوجی کی متعدد ایپلی کیشنز ہیں، جو گیمنگ، تدریس، اور خلا بازی کی تربیت اور مختلف شعبوں میں استعمال کی جاتی ہیں۔

1.2.2.3 سوشل سسٹم کا تجزیہ

- سوشل یا سماجی سسٹم سے مراد سماجی تعامل، تنظیمی نظم و نسق اور اجتماعی کوششوں کو موثر طریقے سے سنبھالنے کے لیے افراد کے ذریعے قائم کردہ فریم ورک ہے۔ ان نظاموں کا بنیادی مقصد نظم و ضبط کو برقرار رکھنا، خدمات کی فراہمی، اور معاشرتی رابطوں کو آسان بنانا ہے۔
- (الف) تعلیمی ادارے: یہ وہ ادارے ہیں جو طلبہ کو تعلیمی خدمات فراہم کرتے ہیں۔ اسکول، کالج اور یونیورسٹیاں تعلیمی اداروں کی مثالیں ہیں جو انتظامی، تدریسی اور معاون عملے کے ذریعے سے تعلیم فراہم کرتے ہیں۔
- (ب) حکومتیں: تنظیمی ادارے جو کسی کمیونٹی یا ملک پر اختیار اور کنٹرول رکھتے ہیں۔ اسکی مثالوں میں جمہوری ریاستیں شامل ہیں جن میں نمائندے منتخب ہوتے ہیں اور حکومتیں بنتی ہیں اور تمام اختیارات مرکزی طاقت کے پاس ہوتے ہیں۔
- (ج) تنظیمیں: وہ ادارے ہیں جو مخصوص مقاصد حاصل کرنے کے لیے تشکیل دیے جاتے ہیں اور ان اداروں کے انتظامی ڈھانچے میں درجہ بندی کو ملحوظ رکھا جاتا ہے جس میں ہر فرد کا متعین کردار اور مخصوص ذمہ داریاں ہوتی ہیں۔ مثال کے طور پر اپیل اور ایڈھی فاونڈیشن ایک غیر منافع بخش تنظیم ہے۔



ریاضی ایک علم ہے



انک برج ایک انجینئرنگ



پنجاب یونیورسٹی سماجی نظام

شکل 1.5: مصنوعی سسٹم کی اقسام

سرگرمی

مقصد: ایک سسٹم کا انتظام کرنے اور اسے فعال رکھنے کے لئے فیصلے کرنے کا تجربہ حاصل کرنا۔
درکار مواد: انٹرنیٹ تک رسائی کے ساتھ کمپیوٹرز یا ٹیبلٹس، سٹی سیمولیشن گیم (مثال کے طور پر، سم ٹی)۔

سرگرمی کی قسم: گروپ (دو طلباء کا گروپ)

سرگرمی کے تفصیلات: سیمولیشن گیم کے تعارف سے شروع کریں، اس کے مقاصد اور طریقے کی وضاحت کریں۔ طلباء دو گروپ میں
میں کھیل کھیلیں گے، اپنے شہر کا انتظام کرنے کے لئے حکمت عملی کے فیصلے کریں گے۔ کھیل کے بعد، ایک بریفنگ سیشن میں طلباء اپنے
تجربات، مسائل، اور حکمت عملیوں پر بحث کریں گے۔ استاذ ان تجربات کو کلاس میں بیان کردہ سسٹم کے انتظام کے تصورات کے
ساتھ جوڑیں گے۔

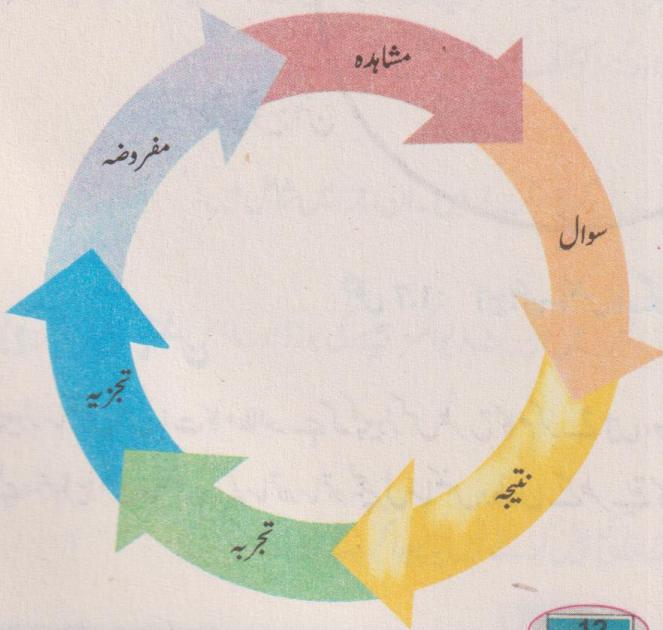
آؤٹ پٹ: نظام کے انتظام کے چیلنجز اور حکمت عملیوں پر عمل اور عکاسی کا عملی تجربہ۔

1.3 سسٹم اور سائنس

علم ہمارے ارد گرد اور ہمارے اندر موجود کائنات کے مختلف نظاموں کا شعور ہے۔ سائنس اس شعور کی توثیق کرنے کا ایک منظم طریقہ
ہے۔ سائنس کو دو اہم اقسام میں تقسیم کیا جاسکتا ہے:

(i) نیچرل سائنس (ii) ڈیزائن سائنس

نیچرل اور ڈیزائن سائنس دونوں سسٹمز کا مطالعہ کرتے ہیں، لیکن وہ ان سے مختلف طریقے سے ڈیل کرتے ہیں۔ قدرتی سائنس میں،
سائنسدان موجودہ قدرتی سسٹمز کے کام کو سمجھنے کے لیے ان کا مطالعہ کرتے ہیں۔ جب کہ ڈیزائن سائنس میں رہتے ہوئے، سائنسدان مسائل کو
حل کرنے یا مخصوص اہداف حاصل کرنے کے لیے نئے نظام تخلیق کرتے ہیں۔ ہر قسم کی سائنس مختلف سسٹمز اور سوالات کو حل کرتی ہے، اور اس
وجہ سے مختلف سائنسی طریقہ کار اپناتی ہے۔



شکل 1.6: نیچرل سائنس کا تجرباتی چکر

1.3.1 نیچرل سائنس

قدرتی سائنس کا مقصد دنیا میں قدرتی نظاموں کی معروضیت اور فعالیت کا پتہ لگانا ہے۔ قدرتی سائنس کی نوعیت وضاحتی ہے، جس کا مطلب ہے کہ قدرتی سائنس کے سائنسدان کا مقصد قدرتی مظاہر کو سمجھنا اور بیان کرنا ہے۔ قدرتی مظاہر کو سمجھنے کے لیے، قدرتی سائنس کے تجرباتی چکر کی پیروی کرتے ہیں۔ جو تصویر 1.6 میں دکھایا گیا ہے۔

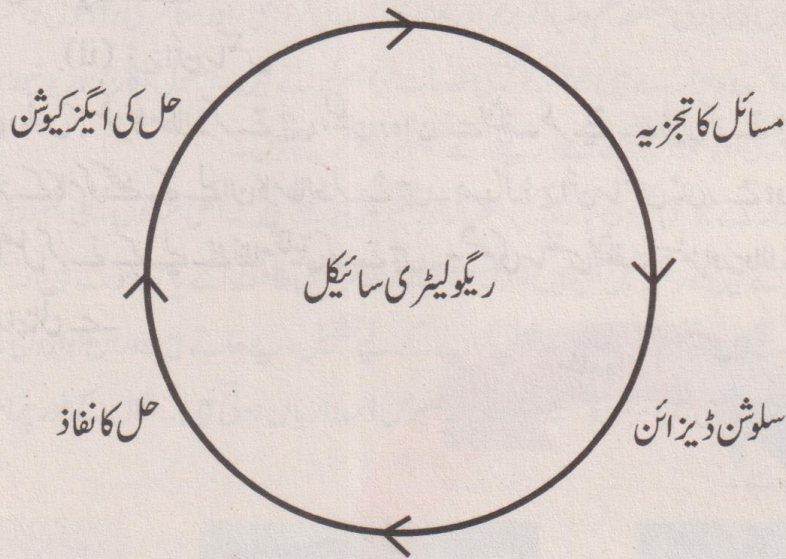
1.3.2 ڈیزائن سائنس

ڈیزائن سائنس کا مقصد مخصوص اہداف کو حاصل کرنے کے لیے مصنوعی اشیاء (اوزار، نظام، طریقوں) کو ڈیزائن اور تخلیق کرنا ہے۔ ڈیزائن سائنس کی نوعیت ہدایات پر مبنی ہے، یعنی ڈیزائن سائنس کا مقصد مصنوعی سسٹم تجویز کرنا اور تخلیق کرنا ہے۔ اس کو حاصل کرنے کے لیے سائنس دان ریگولیٹری سائیکل کی پیروی کرتے ہیں جو کہ شکل 1.7 میں دکھایا گیا ہے۔

مثالیں:

(الف) قدرتی سائنس: جنگل کے ماحولیاتی سسٹم کا مطالعہ یہ سمجھنے کے لیے کہ مختلف انواع کس طرح باہمی کرتے ہیں (وضاحتی)۔

(ب) ڈیزائن سائنس: جنگلات کے اعداد و شمار کا انتظام کرنے اور ماحولیاتی تحفظ کو بہتر بنانے کے لیے ایک نیا سافٹ ویئر سسٹم تیار کرنا (تجویزی)۔



شکل 1.7: ڈیزائن سائنس کا ریگولیٹری سائیکل

1.3.3 کمپیوٹر سائنس

کمپیوٹر سائنس اس بات کا مطالعہ ہے کہ کمپیوٹر کس طرح کام کرتے ہیں، وہ کیا کر سکتے ہیں اور ان کی کیا حدود ہیں۔ کمپیوٹر سائنس کو سمجھنے کے لیے، ہم ڈیزائن سائنس کے ساتھ ساتھ نیچرل سائنس دونوں کے طریقے کا استعمال کرتے ہیں۔

1.3.3.1 کمپیوٹر سائنس کی نیچرل سائنس

کمپیوٹر سائنس کی نیچرل سائنس کمپیوٹر سسٹم کے کام کرنے کے بنیادی اصولوں کو دریافت کرنے پر توجہ مرکوز کرتی ہے جو کمپیوٹر سسٹم کے کام کرنے کے طریقے کو کنٹرول کرتی ہیں۔ اس میں مختلف الگورتھمز اور ان کی خصوصیات کا مطالعہ شامل ہے۔

الگورتھمز کا مطالعہ:

محققین موجودہ الگورتھمز کا تجزیہ کرتے ہیں تاکہ ان کی کارکردگی، خصوصیات اور حدود کو سمجھا جاسکے۔ مثال کے طور پر، مختلف سورتنگ الگورتھم، جیسے کوئیک سورت یا مر ج سورت۔

1.3.3.2 کمپیوٹر سائنس کی ڈیزائن سائنس

کمپیوٹر کی ڈیزائن سائنس کمپیوٹر ٹولز اور سسٹم کو بہتر بنانے پر توجہ مرکوز کرتی ہے تاکہ وہ بہتر کام کر سکیں۔

(الف) نئے سافٹ ویئر ٹولز کی تیاری: محققین مخصوص مسائل کو حل کرنے کے لیے نئے ٹولز یا اپیلی کیشنز بناتے ہیں۔ مثال کے طور پر

ایک نئی پروگرامنگ زبان ڈیزائن کرنا جو ڈویلپرز کے لیے محفوظ کمپیوٹر پروگرام لکھنا آسان بنائے۔

(ب) کمپیوٹر سسٹم کی بہتری: محققین موجودہ سسٹمز کی کارکردگی کو بہتر بنانے پر کام کرتے ہیں۔ مثال کے طور پر ایک زیادہ مؤثر ڈیٹا بیس

مینجمنٹ سسٹم بنانا جو بڑی مقدار میں ڈیٹا کو تیزی سے اور کم غلطیوں کے ساتھ سنبھال سکتا ہو۔

1.4 کمپیوٹر بطور سسٹم

کمپیوٹر ایک پیچیدہ سسٹم ہے جو ڈیٹا کو پروسیس کرتا ہے اور مخصوص ہدایات کے ایک سیٹ کے مطابق کاموں کو انجام دینے کے لیے ڈیزائن

کیا گیا ہے۔

1.4.1 مقصد

کمپیوٹر کا بنیادی مقصد ڈیٹا کی پروسیسنگ اور مطلوبہ کمپیوٹیشنل کاموں کو مؤثر طریقے سے انجام دینا ہے۔ مثال کے طور پر ایک ذاتی کمپیوٹر کا

مقصد سافٹ ویئر اپیلی کیشنز جیسے ورڈ پروسیسر، ویب براؤزر، اور گیمز کو مختلف کمپیوٹیشنل عمل کے ذریعے چلانا ہے۔

1.4.2 اجزاء (Components)

ایک کمپیوٹر میں بہت سے ضروری اجزاء ہوتے ہیں جو آپس میں مل کر کام کرتے ہیں۔ ان اجزاء میں شامل ہیں:

انٹرفیس کے اجزاء:

انٹرفیس کے اجزاء سے مراد کمپیوٹر سسٹم کے بنیادی اجزاء ہیں، جس میں ان پٹ ڈیوائسز جیسے کی بورڈ اور ماؤس وغیرہ جو صارفین کو کمپیوٹر کے

ساتھ تعامل کرنے کے قابل بناتے ہیں، شامل ہیں۔

آؤٹ پٹ ڈیوائسز:

جیسے مانیٹر اور پرنٹرز، ایسے آلات ہیں جو کمپیوٹر کے عمل کے نتائج پیش کرتے ہیں یا پیدا کرتے ہیں۔

پروسیسنگ کے اجزاء:

(الف) کمپیوٹر کے پروسیسنگ کے اجزاء سی پی یو (CPU) پر مشتمل ہوتے ہیں، یہ کمپیوٹر کا مرکزی پروسیسنگ یونٹ ہے جو کمپیوٹیشن اور کمانڈ پر عملدرآمد کا ذمہ دار ہے۔

(ب) رینڈم ایکسیس میموری (RAM) ایک عارضی اسٹوریج ہے جو سی پی یو کے لیے ڈیٹا اور ہدایات کو اسٹور کرتی ہے، جبکہ مستقل اسٹوریج (ہارڈ ڈرائیو یا ایس ایس ڈی) پر پروسیسنگ کے لیے ضروری ڈیٹا اور سافٹ ویئر مستقل طور پر محفوظ کیے جاتے ہیں تاکہ بعد میں استعمال کیے جاسکیں۔

(ج) آپریٹنگ سسٹم انٹرفیس اجزاء سے معلومات حاصل کرنے اور اس کے مطابق مناسب اقدامات کرنے کا ذمہ دار ہے۔

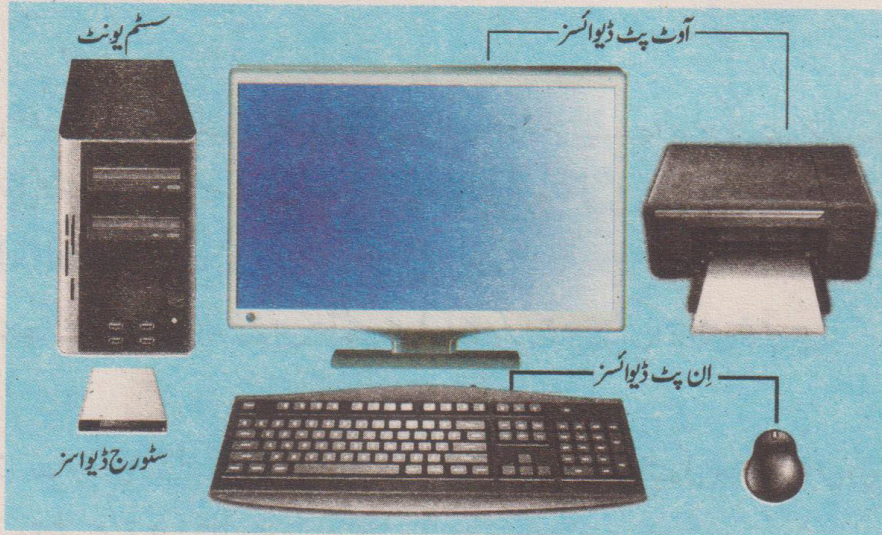
(د) ایپلی کیشن سافٹ ویئر سے مراد وہ پروگرام ہیں جو آپریٹنگ سسٹم کے ذریعے مخصوص کاموں کو انجام دینے کے لیے چلائے جاتے ہیں۔

کمپونیشن کے اجزاء:

کمپیوٹر میں کمپونیشن کے اجزاء سے مراد وہ فزیکل اجزاء ہیں جو کمپیوٹر کے مختلف اجزاء کے درمیان رابطہ فراہم کرتے ہیں۔

(الف) ایک کمپیوٹر میں، مادر بورڈ (Motherboard) بنیادی سرکٹ بورڈ کے طور پر کام کرتا ہے جو کمپلیز اور سرکٹس کے ذریعہ کمپیوٹر کے تمام اجزاء کو آپس میں جوڑتا ہے۔

(ب) سسٹم بس الیکٹریکل کنڈکٹو کیبلز کا ایک مجموعہ ہے جو سی پی یو اور دیگر تمام مربوط اجزاء کے درمیان ڈیٹا منتقل کرتا ہے۔ بس کی تین مختلف اقسام موجود ہیں: ڈیٹا بس، ایڈریس بس اور کنٹرول بس۔ یہ بسیں ڈیٹا کے بہاؤ، ڈیٹا ہدایات کا پتہ اور سی پی یو سے دیگر اجزاء کو بیک وقت کنٹرول سگنل فراہم کرتی ہیں۔



شکل 1.8: کمپیوٹر سسٹم اور اس کے اجزاء

1.4.3 اجزاء کے درمیان تعاملات

کمپیوٹر کے اجزاء کاموں کو انجام دینے کے لیے ایک دوسرے کے ساتھ تعامل کرتے ہیں۔ مثال کے طور پر، جب آپ اپنے ماؤس یا کی

بورڈ کا استعمال کرتے ہوئے فائل کھولتے ہیں تو، آپ کے کمپیوٹر کے متعدد اجزاء ایک وقت مل کر کام کرتے ہیں تاکہ یہ کام ممکن ہو سکے۔ یہاں اس عمل کی تفصیلی وضاحت کی جاتی ہے:

(الف) صارف کا عمل یا ان پٹ

آپ اپنے ماؤس کا استعمال کرتے ہوئے کسی فائل یا آئیکن پر ڈبل کلک کرتے ہیں یا فائل کھولنے کے لیے مختلف کیز (keys) کا مجموعہ دباتے ہیں۔ مثال کے طور پر، آپ اپنے ڈیسک ٹاپ پر "report.docx" نامی دستاویز پر ڈبل کلک کرتے ہیں۔

(ب) ان پٹ ڈیوائس (Input Device)

ماؤس یا کی بورڈ کمپیوٹر کو ایک سگنل بھیجتا ہے جس سے ظاہر ہوتا ہے کہ آپ فائل کھولنا چاہتے ہیں۔ مثال کے طور پر، ماؤس بوائیس بی کنکشن کے ذریعے کمپیوٹر کے آپریٹنگ سسٹم کو ایک سینسری ان پٹ بھیجتا ہے۔

سرگرمی: ڈیٹا کا سفر

(الف) مقاصد: طلبہ کو معلوم ہوگا کہ کمپیوٹر کے اجزاء ڈیٹا پر عمل کرنے اور ظاہر کرنے کے لیے مل کر کیسے کام کرتے ہیں۔

(ب) مطلوبہ مواد: مارکرز، انڈیکس کارڈز، اور فلو چارٹ ٹیمپلیٹ کی ضرورت ہے۔

(ج) دو کے گروپ پر مبنی سرگرمی: کام کمپیوٹرز میں ڈیٹا پروسیسنگ کے تعارف کے ساتھ شروع ہوتا ہے۔ طلبہ ان پٹ سے آؤٹ پٹ تک ڈیٹا اسٹریم کی عکاسی کرنے والے فلو چارٹ بنانے کے لیے جوڑوں میں کام کریں گے۔ ہر جوڑا اپنے فلو چارٹ پیش کرے گا اور کلیدی نکات کو اجاگر کرنے کے لیے کلاس بحث میں مشغول ہوگا۔

(د) آؤٹ پٹ: بہتر پریزنٹیشن اور بحث کی مہارت، نیز ڈیٹا کے راستے کی عکاسی کرنے والے مکمل فلو چارٹ۔

1.4.4 ماحولیات

کمپیوٹر سسٹم کے ماحول میں وہ تمام بیرونی آلات شامل ہیں جو کمپیوٹر کے ساتھ تعامل کرتے ہیں۔ مثال کے طور پر:

- (1) پاور سپلائی: کمپیوٹر کو چلانے کے لیے برقی طاقت فراہم کرتی ہے۔
- (2) نیٹ ورک: کمپیوٹر کو دوسرے سسٹمز اور انٹرنیٹ سے جوڑتا ہے۔
- (3) پیرفیرنز: پرنٹرز، اسکینرز، اور بیرونی ڈسک شامل ہیں جو کمپیوٹر کی صلاحیتوں کو بڑھاتے ہیں۔

1.4.5 ماحولیات کے ساتھ تعامل

ایک کمپیوٹر اپنے افعال کو انجام دینے کے لیے اپنے ماحول کے ساتھ تعامل کرتا ہے۔ مثال کے طور پر:

- (1) صارف کی ان پٹ: ایک صارف کی بورڈ پر ٹائپ کرتا ہے، اور کمپیوٹر اس ان پٹ کو پروسیس کر کے متن کو سکرین ظاہر کرتا ہے۔
- (2) نیٹ ورک مواصلات: کمپیوٹر ویب سائٹس کو براؤز کرنے یا فائلوں کو ڈاؤن لوڈ کرنے کے لیے انٹرنیٹ پر ڈیٹا بھیجتا اور وصول کرتا ہے۔
- (3) پاور سپلائی: کمپیوٹر صحیح طریقے سے کام کرنے کے لیے ایک مستحکم بجلی کی فراہمی پر انحصار کرتا ہے۔

سرگرمی: کمپیوٹر اجزاء کا جائزہ

- (1) مقصد: طلبہ کمپیوٹر کے مختلف اجزاء اور ان کے افعال کے بارے میں سیکھیں گے۔
- (2) مطلوبہ مواد: فزیکل کمپیوٹر پارٹس (سی پی یو، ریم، وغیرہ)، کمپیوٹر سسٹم کے ڈایا گرام، لیبیلنگ اور نوٹ لینے کے لیے ورک شیٹس۔
- (3) سرگرمی کی قسم: گروپ (3 سے 4 طلبہ کے چھوٹے گروپ)
- (4) سرگرمی کے کاموں کی تفصیل: استاد کمپیوٹر اجزاء کے جائزہ کے ساتھ شروع کرے گا۔ اس کے بعد طلبہ ورک شیٹس کا استعمال کرتے ہوئے کمپیوٹر کے حصوں کی شناخت اور لیبیلنگ کرنے والے چھوٹے گروپوں میں کام کریں گے۔ ہر گروپ ایک سیشن میں اپنے نتائج پیش کریں گے، اس کے بعد ایک سوال و جواب کا سیشن ہوگا جہاں استاد کسی بھی غلط فہمی کی وضاحت کرے گا۔
- (5) آؤٹ پٹ: لیبل شدہ ورک شیٹس، بہتر پریزنٹیشن کی مہارت، اور کمپیوٹر اجزاء کی گہری تفہیم۔

1.5 وان نیومن کمپیوٹرز کا آرکیٹیکچر (Von Neumann Architecture)

وان نیومن آرکیٹیکچر ایک کمپیوٹر ماڈل ہے جو ایک ایسے سسٹم کی وضاحت کرتا ہے جس میں کمپیوٹر کے ہارڈ ویئر میں چار بنیادی اجزاء ہوتے ہیں: میموری، پروسیسر یونٹ (سی پی یو)، ان پٹ میکازم، اور آؤٹ پٹ میکازم۔ اس ماڈل کو جان وان نیومن ماڈل یا نیومن ماڈل اس ریاضی دان اور طبیعیات دان کے اعزاز میں کہا جاتا ہے جو 1940ء کی دہائی کے دوران ماڈل کی تعمیر میں شامل تھا۔

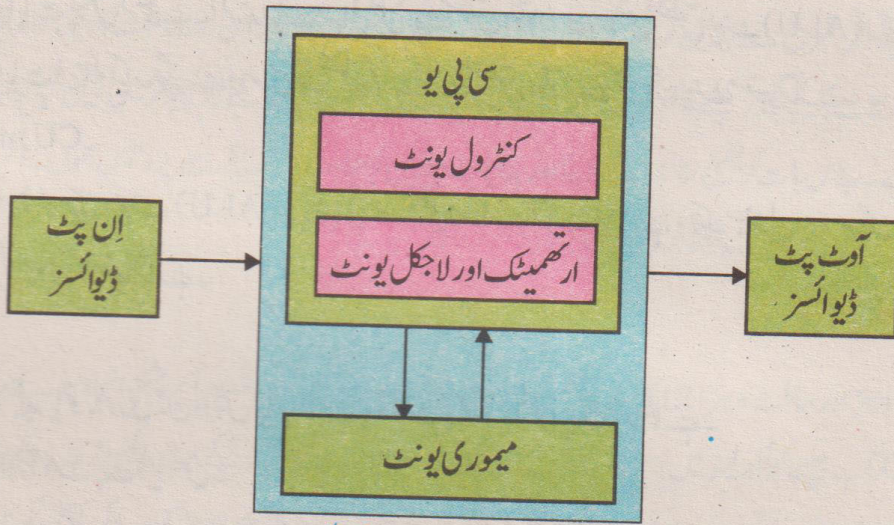
1.5.1 اجزاء

آئیے اب ہم وان نیومن کے آرکیٹیکچر کے بنیادی اجزاء کا جائزہ لیتے ہیں:

- (1) میموری: یہ ان پٹ ڈیٹا اور ضروری ہدایات رکھتی ہے جو سی پی یو کی پروسیسنگ کے لیے ضروری ہوتی ہیں۔ مثال کے طور پر، ہم آپ کے کمپیوٹر کی ریم کو لیتے ہیں۔ پروگرام کو آغاز میں ریم میں لوڈ کیا جاتا ہے تاکہ یہ ہارڈ ڈسک کے مقابلے میں یہ زیادہ تیزی سے چل سکے۔
- (2) سنٹرل پروسیسنگ یونٹ (سی پی یو): یہ جمع اور تفریق کے عمل کو انجام دیتا ہے اور میموری کے ذریعے فراہم کردہ ہدایات پر عمل درآمد کرتا ہے۔ اس کے دو اہم اجزاء ہیں: اریٹھمٹک اینڈ لوجیکل یونٹ (ALU) اور کنٹرول یونٹ (CU)۔
- (الف) اریٹھمٹک اینڈ لوجیکل یونٹ (ALU): یہ ریاضیاتی اور منطقی کارروائیاں انجام دیتا ہے۔
- (ب) کنٹرول یونٹ (CU): یہ ایک پیریفرل ہے جو سی پی یو کی سرگرمیوں کو کنٹرول کرتا ہے اور ALU کو کام سرانجام دینے کی ہدایات ہے۔ یہ دیگر تمام اجزاء کے ذریعے فرائض کی مناسب اور بروقت انجام دہی کو یقینی بناتا ہے۔
- کیلکولیٹر اپیلی کیشن $2+2$ کا حساب کرتے وقت، ALU عددی اقدار کو سنبھالتا ہے جبکہ کنٹرول یونٹ (CU) پورے عمل کی نگرانی کرتا ہے۔

- (3) ان پٹ ڈیوائسز: یہ آپریٹرز کو کمپیوٹر سسٹم میں ڈیٹا اور ہدایات ان پٹ کرنے کے قابل بناتے ہیں۔ مثلاً: کی بورڈ، ماؤس اور مائکروفون وغیرہ۔ کی بورڈ سے متن داخل کرنے کے بعد پروسیسنگ کے لیے ڈیٹا سی پی یو (CPU) کو منتقل ہوتا ہے۔

(4) آؤٹ پٹ ڈیوائسز: یہ کمپیوٹر کی مدد سے انجام دیے گئے کاموں کے نتائج کو پیش کرتے ہیں۔ مثلاً: مانیتر اور پرنٹر۔ ڈیٹا پروسیسنگ کی تکمیل پر، سی پی یو (CPU) نتائج کو بصری ڈسپلے کے لیے مانیتر کو منتقل کرتا ہے۔ سسٹم بس ایک مواصلاتی میکانزم ہے جو کمپیوٹیشنل سسٹم کے اندر اجزاء کے مابین ڈیٹا کی نقل و حرکت کو ممکن بناتا ہے اس میں شامل ہیں: ڈیٹا بس: ڈیٹا منتقل کرتی ہے۔ ایڈریس بس: ڈیٹا کی منزل کی معلومات رکھتی ہے۔ کنٹرول بس: کنٹرول سگنل کو منتقل کرتی ہے۔



شکل 1.9: وان نیومن کمپیوٹر آرکیٹیکچر

1.5.2 وان نیومن کے کام کرنے کا طریقہ:

وان نیومن آرکیٹیکچر میں سی پی یو کے لیے کسی بھی ہدایات پر عمل کرنے کے لیے چار مراحل ہوتے ہیں، یعنی حصول (Fetching)، تشریح (Interpretation)، عملدرآمد (Execution) اور سٹوریج (Storage)۔ اس عمل کو سمجھانے کے ہم ایک سادہ کیلکولیٹر اپیلی کیشن کا استعمال کرتے ہوئے دو ہندسوں کو جمع کرنے کی مثال لیں گے۔

(1) حصول:

وضاحت: مرکزی پروسیسنگ یونٹ کمپیوٹر کی میموری سے ایک ہدایت حاصل کرتا ہے۔ یہ ہدایت سی پی یو کے ذریعے انجام دیے جانے والے آپریشن کی وضاحت کرتی ہے۔

ہارڈویئر اجزاء: میموری، سی پی یو، پروگرام کاؤنٹر (پی سی)، انسٹرکشن رجسٹر (آئی آر)۔

وضاحت: پروگرام کا وئٹر (PC) اگلی بار عمل میں آنے والی ہدایات کے میموری ایڈریس کو اسٹور کرتا ہے۔ ایک بار جب ایڈریس میموری میں محفوظ ہو جاتا ہے تو اس مقام پر واقع ہدایات کو دوبارہ حاصل کیا جاسکتا ہے اور انسٹرکشن رجسٹر (IR) میں رکھا جاتا ہے۔

(2) ڈی کوڈنگ:

ضروری کارروائی کا تعین کرنے کے لیے کنٹرول یونٹ (CU) ہدایات کو ڈی کوڈ کرتا ہے۔
متعلقہ اجزاء: کنٹرول یونٹ (CU)۔

وضاحت: کنٹرول یونٹ (CU) ہدایات کے آپریشن کوڈ (Op-code) کو پڑھ کر یہ طے کرتا ہے کہ کن مراحل اور ڈیٹا کی ضرورت ہے۔
(3) عمل درآمد:

وضاحت: سی پی یو ہدایات پر عمل کرتا ہے۔ اگر ہدایات حسابی عمل سے متعلق ہو تو اسے ریاضی منطق یونٹ (ALU) کے ذریعے انجام دیا جاتا ہے۔ اگر یہ ہدایات ڈیٹا کو ایک جگہ سے دوسری جگہ منتقل کرنے سے متعلق ہو تو اسے کنٹرول یونٹ سنبھالتا ہے۔

متعلقہ اجزاء: ALU اور CU۔

وضاحت: اریٹھمٹک اینڈ لوژکک یونٹ (ALU) ریاضیاتی اور منطقی حساب کتاب کرتا ہے، جبکہ سینٹرل پروسیسنگ یونٹ (CU) ڈیٹا ٹرانسمیشن کی سرگرمیوں کو سنبھالتا ہے۔

(4) سٹوریج:

وضاحت: حسابی عمل کا نتیجہ یا تو میموری میں واپس کیا جاتا ہے یا آؤٹ پٹ ڈیوائس پر بھیجا جاتا ہے۔
متعلقہ اجزاء: میموری اور آؤٹ پٹ ڈیوائس۔

وضاحت: نتیجہ یا تو ایک نامزد میموری مقام میں ذخیرہ کیا جاتا ہے یا آؤٹ پٹ ڈیوائس، جیسے ڈسک کو بھیجا جاتا ہے۔

1.5.3 خصوصیات

وان نیو مین کمپیوٹر آرکیٹیکچر کی اہم خصوصیات درج ذیل ہیں:

- (1) سنگل میموری اسٹور: پروگرام کی ہدایات اور ڈیٹا دونوں ایک ہی میموری کی جگہ میں ذخیرہ کیے جاتے ہیں۔ مثال کے طور پر، کمپیوٹر گیم میں، کھیل کا کوڈ اور ڈیٹا (جیسے اسکور اور پلیئر پوزیشنز) دونوں کو ایک ہی میموری میں ذخیرہ کیا جاتا ہے۔
- (2) ترتیب وار عمل درآمد: ہدایات کو ایک ترتیب میں ایک کے بعد ایک عمل میں لایا جاتا ہے۔ مثال کے طور پر، جب آپ کا کمپیوٹر کوئی پروگرام چلاتا ہے تو، یہ ایک ایک کر کے اقدامات کی پیروی کرتا ہے، جس ترتیب میں وہ لکھے جاتے ہیں۔
- (3) ذخیرہ شدہ پروگرام کا تصور: پروگرام میموری میں محفوظ کیے جاتے ہیں اور کمپیوٹر انھیں تبدیل بھی کر سکتا ہے۔ مثال کے طور پر، جب آپ کسی سافٹ ویئر پروگرام کو اپ ڈیٹ کرتے ہیں تو، نئی ہدایات میموری میں پرانی ہدایات کی جگہ لیتی ہیں۔

1.5.4 فوائد اور نقصانات

وان نیو مین کمپیوٹر آرکیٹیکچر کے فوائد اور نقصانات یہاں زیر بحث ہیں:

فوائد:

- (1) سادہ ڈیزائن: ہدایات اور ڈیٹا کو ایک ہی میموری ایریا میں یکجا کر کے آرکیٹیکچر کو آسان بنایا جاتا ہے۔
- (2) لچک (Flexibility): میموری کے مواد کو تبدیل کر کے پروگراموں کو آسانی سے تبدیل کیا جاسکتا ہے۔

نقصانات:

- (1) وان نیوین کے کام میں رکاوٹ اس وقت پیدا ہوتی ہے جب ایک ہی میموری ایریا کی وجہ سے سی پی یو کی ہدایات اور ڈیٹا کو تیزی سے حاصل کرنے کی صلاحیت کو محدود ہو جاتی ہے۔
- (2) سیکورٹی خطرات: چونکہ ڈیٹا اور ہدایات ایک ہی میموری میں محفوظ ہوتے ہیں اس لیے ایک پروگرام دوسرے پروگرام کی ہدایات کو غیر محفوظ طریقے اس طرح سے تبدیل کرتا ہے۔ وان نیوین آرکیٹیکچر کمپیوٹرز کے ڈیزائن اور ساخت کا ایک اور بنیادی ماڈل ہے جو اس بات کا تعین کرتا ہے کہ کمپیوٹرز کیسے کام کرتے ہیں۔ یہ کھانا پکانے کی ترکیب جیسا ہے جو کمپیوٹر میں پیش کیا جاتا ہے اور کمپیوٹر اس کی پیروی کرتا ہے۔ یہ اس بات کو یقینی بناتا ہے کہ ڈیٹا اور ہدایات دونوں کو مناسب طریقے سے پروسیس ہوں۔ اگرچہ اس ماڈل میں کچھ خامیاں ہیں مگر اس نے کمپیوٹنگ ٹیکنالوجی کی ترقی میں اہم کردار ادا کیا ہے۔

1.6 کمپیوٹنگ سسٹم

کمپیوٹنگ سسٹم ہارڈ ویئر اور سافٹ ویئر اجزاء کا ایک منظم سیٹ ہے جو ڈیٹا پروسیسنگ اور متعدد آپریشنز انجام دینے کے لیے ڈیزائن کیا گیا ہے۔ یہ سسٹم حساب کتاب جیسے کیلکولیٹر میں استعمال ہونے والے سادہ تکنیکی آلات سے لے کر مرکب کمپیوٹروں کے پیچیدہ نظام تک ہو سکتے ہیں۔ کمپیوٹر سسٹم کا بنیادی کام پروگرام کو چلانا اور ڈیٹا کو منظم کرنا ہوتا ہے تاکہ ایسے مقاصد جیسا کہ مسائل کو حل کرنا، عمل کو کنٹرول کرنا اور مواصلات میں مدد کی جاسکے۔ ہارڈ ویئر، سافٹ ویئر، اور بجلی تین بنیادی ضروریات ہیں جو کمپیوٹنگ سسٹم کو چلانے کے لیے ضروری ہیں۔ ان کی وضاحت درج ذیل ہے:

(1) ہارڈ ویئر: کمپیوٹر سسٹم کے ہارڈ ویئر کا مطلب سسٹم کے ٹھوس اجزاء ہیں۔ ان میں سینٹرل پروسیسنگ یونٹ (CPU)، رینڈم ایکسیس میموری (RAM)، اسٹوریج ڈیوائسز اور ان پٹ اور آؤٹ پٹ ڈیوائسز شامل ہیں۔

(2) سافٹ ویئر: یہ ہدایات کا ایک مجموعہ ہے جو ہارڈ ویئر کو بتاتا ہے کہ کیا کرنا ہے۔ اس کی دو بنیادی اقسام ہیں: (i) سسٹم سافٹ ویئر اور (ii) ایپلی کیشنز سافٹ ویئر۔

(i) سسٹم سافٹ ویئر: اس میں آپریٹنگ سسٹم (او ایس) اور یٹیلٹی ایپلی کیشنز شامل ہیں جو کمپیوٹر کے وسائل کو منظم کرنے کی ذمہ دار ہوتی ہیں۔

(ii) ایپلی کیشن سافٹ ویئر: ایسے سافٹ ویئر جو صارفین کے لیے مخصوص افعال انجام دینے کے لیے تیار کیے جاتے ہیں۔ جیسے ورڈ پروسیسر، ویب براؤزر اور گیمز۔

(3) بجلی: یہ توانائی کا ذریعہ ہے جو ہارڈ ویئر اجزاء کو کام کرنے کے قابل بناتا ہے۔ بجلی کے بغیر، ہارڈ ویئر اجزاء کام نہیں کر سکتے ہیں اور نہ ہی کمپیوٹنگ سسٹم کام کرے گا۔

1.6.1 کمپیوٹنگ سسٹم کی اقسام

کمپیوٹنگ سسٹم کی مختلف اقسام ہیں ان میں درج ذیل شامل ہیں:

(1) کمپیوٹر

(2) سافٹ ویئر سسٹم

(3) کمپیوٹر نیٹ ورکس

(4) انٹرنیٹ

کمپیوٹر بطور سسٹم پہلے حصوں میں زیر بحث آیا ہے باقی تین کمپیوٹنگ سسٹم کی وضاحت اس سیکشن میں دی گئی ہے۔

1.6.2 کمپیوٹر نیٹ ورک بطور سسٹم

ایک کمپیوٹر نیٹ ورک وسائل اور معلومات کا مؤثر طریقے سے تبادلہ کرنے کے لیے کمپیوٹر اور آلات کو باہم جوڑتا ہے۔

1.6.2.1 مقاصد

(1) وسائل کی شراکت: متعدد صارفین کو دفاتر میں فائلوں، پرنٹرز اور انٹرنیٹ تک رسائی دیتا ہے۔

(2) مواصلات: آلات اور صارفین کے درمیان مؤثر طریقے معلومات کی ترسیل کو ممکن بناتا ہے۔

(3) ڈیٹا مینجمنٹ: ڈیٹا مینجمنٹ اور تعاون کو آسان بناتا ہے۔

1.6.2.2 اجزاء

(1) نیٹ ورکنگ ہارڈ ویئر:

(i) راؤٹرز: روٹرز وہ آلات ہیں جو نیٹ ورکس کے درمیان ڈیٹا پیکٹ منتقل کرتے ہیں۔ سوئچز: سوئچ ایک نیٹ ورک میں آلات

کو مربوط کرتے ہیں اور مواصلات کی سہولت فراہم کرتے ہیں۔

(ii) نیٹ ورک کیبلز: ڈیٹا کی منتقلی کے لیے ایک ذریعہ فراہم کرتی ہیں۔

(2) نیٹ ورک سافٹ ویئر:

(i) پروٹوکول: ڈیٹا کے تبادلے کے لیے اصول و ضوابط (مثال کے طور پر TCP/IP)

(ii) نیٹ ورک آپریٹنگ سسٹم: سافٹ ویئر جو نیٹ ورک کے وسائل کا انتظام کرتا ہے۔ مثال کے طور پر، ونڈوز سرور۔

1.6.2.3 ماحول

ایک کمپیوٹر نیٹ ورک مختلف ماحول میں کام کرتا ہے، جیسے: دفتری عمارتیں، ڈیٹا سینٹرز، یا انٹرنیٹ کے ذریعے عالمی سطح پر بڑے

نیٹ ورک کا ماحول، اس کے ڈیزائن، سکیورٹی اور کارکردگی کو متاثر کرتا ہے۔

1.6.2.4 کمپیوٹر نیٹ ورک کی اقسام

- (1) لوکل ایریا نیٹ ورک (LAN): کمپیوٹرز کو ایک مخصوص علاقے میں جوڑتا ہے، جیسے ایک ہی عمارت یا اسکول۔ ایک آفس نیٹ ورک پر غور کریں جو ہر کسی کو جوڑتا ہے۔ مثلاً: پی سی اور پرنٹرز۔
 - (2) وائیڈ ایریا نیٹ ورک (WAN): یہ بڑے شہروں، ملکوں اور یہاں تک کہ براعظموں میں پھیلا ہوا نیٹ ورک ہے۔ مثال کے طور پر، انٹرنیٹ پر غور کریں۔ یہ دنیا بھر کے کمپیوٹرز کو جوڑتا ہے۔
- کمپیوٹر نیٹ ورک ایک اہم سسٹم ہے جو ہارڈ ویئر اور سافٹ ویئر اجزاء کا استعمال کرتے ہوئے منسلک آلات میں وسائل کو تقسیم اور مواصلات کو ممکن بناتا ہے جو مختلف کاموں کو انجام دینے کے لیے کسی رکاوٹ کے بغیر آپس میں بات چیت کرتے ہیں۔

1.6.3 انٹرنیٹ بطور نظام

انٹرنیٹ ایک پیچیدہ اور وسیع سسٹم ہے جو نجی، عوامی، تعلیمی، کاروباری اور سرکاری نیٹ ورکس سمیت دنیا بھر میں متعدد نیٹ ورکس آپس میں جوڑنے کے لیے ڈیزائن کیا گیا ہے۔ اس کا بنیادی مقصد عالمی سطح پر کمپیوٹرز اور صارفین کے درمیان مواصلات اور ڈیٹا کے تبادلے کی سہولت فراہم کرنا ہے۔

1.6.3.1 انٹرنیٹ پروٹوکولز:

- انٹرنیٹ پروٹوکول کی ترسیل مخصوص پروٹوکولز کے ذریعے کنٹرول کی جاتی ہے۔ جن میں درج ذیل شامل ہیں:
- ٹرانسمیشن کنٹرول پروٹوکول / انٹرنیٹ پروٹوکول (TCP/IP): یہ بنیادی پروٹوکول ہیں جو انٹرنیٹ پروٹوکول ٹرانسمیشن کو کنٹرول کرتے ہیں۔
 - یوزر ڈیٹا گرام پروٹوکول (UDP): یہ تیز ہے لیکن کم قابل یقین ہے
 - فائل ٹرانسفر پروٹوکول (FTP): کمپیوٹرز کے درمیان فائل ٹرانسفر کرنے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔
 - پوسٹ آفس پروٹوکول (POP): سرور یا نیٹ ورک سے ای میل موصول کرنے کے لیے استعمال ہوتا ہے۔

1.6.3.2 اجزاء کے درمیان تعامل

انٹرنیٹ کے اجزاء مختلف کاموں کو انجام دینے کے لیے ایک دوسرے کے ساتھ بات چیت کرتے ہیں۔ مثال کے طور پر جب کوئی صارف ویب براؤزر کے ذریعے کسی ویب پیج کی درخواست کرتا ہے تو، انٹرنیٹ کے متعدد اجزاء مل کر کام کرتے ہیں تاکہ ویب پیج کی تمام معلومات صارف کو اسکرین پر ظاہر ہو سکیں۔

1.6.3.3 ماحول

انٹرنیٹ ایک متنوع اور متحرک ماحول میں کام کرتا ہے، گھروں، دفاتر، ڈیٹا سینٹرز اور موبائل نیٹ ورکس سمیت مختلف مقامات

پر مختلف قسم کے نیٹ ورکس کو جوڑتا ہے۔ یہ ماحول نیٹ ورک کے ڈیزائن، سیکورٹی اور کارکردگی پر اثر انداز ہوتا ہے۔

سرگرمی: ہمارے ارد گرد موجود کمپیوٹنگ سسٹم

سرگرمی کے کاموں کی تفصیل: کمپیوٹنگ سسٹم پر ایک تعارف کے ساتھ شروع کریں۔ اس کے بعد طلبہ ایک ورک شیٹ مکمل کرتے ہوئے مختلف کمپیوٹنگ سسٹمز پر تحقیق کرتے ہوئے فہرست تیار کریں گے جو وہ روزانہ استعمال کرتے ہیں۔ ایک گروپ شیئرنگ سیشن میں، طلبہ اپنے نتائج پر تبادلہ خیال کریں گے۔ کلاس اہم نکات کو اجاگر کرنے کے لیے ایک بحث میں شامل ہوگی، اور طلبہ اگلی کلاس کے لیے کمپیوٹنگ سسٹم پر ایک مختصر پریزنٹیشن تیار کرنا شروع کر دیں گے۔

آؤٹ پٹ: مکمل شدہ ورک شیٹس، گروپ بصیرت اور منتخب کردہ کمپیوٹنگ سسٹم پر ایک مختصر پریزنٹیشن۔

دلچسپ معلومات:

انٹرنیٹ کا نظام

- (1) جب آپ ای میل بھیجتے ہیں یا انٹرنیٹ براؤز کرتے ہیں تو ڈیٹا چند سیکنڈز میں دنیا بھر کی کمپلیز اور ایئر ویز کے ذریعے سے منتقل ہوتا ہے۔ یہ ایک خط بھیجنے کی طرح ہے جو فوری طور پر پہنچ جاتا ہے، چاہے فاصلہ کتنا ہی کیوں نہ ہو!
- (2) انٹرنیٹ اب تک کے سب سے بڑے انسانی ساختہ سسٹمز میں سے ایک ہے۔ یہ باہم منسلک کمپیوٹرز کا ایک وسیع نیٹ ورک ہے جو معلومات کا اشتراک کرنے کے لیے ایک دوسرے کے ساتھ تبادلہ خیال کرتا ہے، بالکل اسی طرح جیسے ہمارے دماغ کے نیورون ایک دوسرے سے رابطہ کرتے ہیں۔ جب آپ کوئی پیغام بھیجتے ہیں تو، یہ اپنی منزل تک پہنچنے سے پہلے متعدد نیٹ ورکس سے گزرتا ہے اور یہ سب کچھ چند سیکنڈز میں ہوتا ہے۔
- (3) انٹرنیٹ پر ڈیٹا تقریباً روشنی کی رفتار سے سفر کرتا ہے! جب آپ کوئی پیغام بھیجتے ہیں یا کسی ویب سائٹ کو براؤز کرتے ہیں تو، آپ کا ڈیٹا تقریباً فوری طور پر براعظموں کو عبور کر سکتا ہے۔
- (4) آج انٹرنیٹ پر 1.5 بلین سے زیادہ ویب سائٹس ہیں، اور عالمی سطح پر 4 بلین سے زیادہ افراد انٹرنیٹ سے منسلک ہیں جو دنیا کی نصف سے زیادہ آبادی ہے!

خلاصہ

- ایک سسٹم مختلف اجزاء کا مجموعہ ہوتا ہے جو مشترکہ مقصد کے حصول کے لئے ایک ساتھ کام کرتے ہیں۔
- ایک سسٹم، اس کے مقصد، اجزاء، اجزاء کے درمیان مواصلات اور جس ماحول میں یہ کام کرتا ہے اس سے مل کر تشکیل پاتا ہے۔
- اجزاء کسی بھی سسٹم کی بنیادی عمارت ہیں۔ ہر جزو ایک مخصوص کردار ادا کرتا ہے اور سسٹم کی مجموعی فعالیت میں حصہ ڈالتا ہے۔
- سسٹم کے ماحول میں ہر وہ چیز شامل ہے جو سسٹم سے باہر ہوتی ہے اور اس کے ساتھ تعامل کرتی ہے۔ اس میں تمام بیرونی اجزاء شامل ہوتے ہیں جو نظام کے آپریشن پر اثر انداز ہوتے ہیں۔
- سسٹم کو عمومی طور پر دو اقسام میں تقسیم کیا جاسکتا ہے، یعنی نیچرل سسٹم اور مصنوعی سسٹم۔

- نیچرل سسٹم وہ ہوتے ہیں جو فطرت میں موجود ہوتے ہیں اور انسانی مداخلت سے آزادانہ طور پر کام کرتے ہیں۔
- مصنوعی سسٹم انسانوں کے ذریعے ڈیزائن اور تعمیر کیے جاتے ہیں۔
- سماجی سسٹم وہ منظم ڈھانچے ہوتے ہیں جو انسانوں کے ذریعے سماجی تعلقات، حکمرانی، اور کمیونٹی کی سرگرمیوں کو منظم کرنے کے لئے بنائے گئے ہیں۔
- کمپیوٹر سائنس اس بات کا مطالعہ کو کہتے ہیں کہ کمپیوٹر کیسے کام کرتے ہیں، کمپیوٹر کیا کر سکتے ہیں اور ان کی حدود کیا ہیں۔
- کمپیوٹر ایک پیچیدہ سسٹم ہے جو ڈیٹا پر عمل کرتا ہے اور ہدایات کے ایک سیٹ کے مطابق کام انجام دیتا ہے۔
- وان نیومن آرکیٹیکچر میں کئی اہم مراحل شامل ہوتے ہیں جس سے سی پی یو ہدایات کو پروسیس کرتا ہے ان میں فچنگ، ڈی کوڈنگ، ایکزیکیوٹنگ، اور اسٹوریج شامل ہیں۔
- سسٹم سافٹ ویئر بنیادی سافٹ ویئر ہے جو کمپیوٹر کو چلانے اور اس کے ہارڈ ویئر اور سافٹ ویئر کے وسائل کو منظم کرنے میں مدد کرتا ہے۔
- اپلیکیشن سافٹ ویئر وہ سافٹ ویئر ہے جو صارفین کو مخصوص کام یا سرگرمیاں انجام دینے میں مدد کرنے کے لئے ڈیزائن کیا گیا ہے۔

مشق

1۔ درست جواب کا انتخاب کریں:

- (i) کسی سسٹم کا بنیادی مقصد کیا ہے؟
- (الف) آزادانہ کام کرنا
(ب) ایک مشترکہ مقصد حاصل کرنا
(ج) نئے سسٹم بنانا
(د) تفریح فراہم کرنا
- (ii) کسی بھی سسٹم کا بنیادی تصور کیا ہے؟
- (الف) اس کا سائز
(ب) اس کا مقصد
(ج) اس کی عمر
(د) اس کی قیمت
- (iii) سادہ سسٹم کی ایک مثال کیا ہے؟
- (الف) انسانی جسم
(ب) کمپیوٹر نیٹ ورک
(ج) ایک ترموسٹیٹ جو درجہ حرارت کو منظم کرتا ہے
(د) انٹرنیٹ
- (iv) کس قسم کا ماحول اس وقت تک تبدیل نہیں ہوتا جب تک کہ سسٹم آؤٹ پٹ فراہم نہ کرے؟
- (الف) ڈائنامک
(ب) اسٹیٹک
(ج) متعین
(د) غیر متعین
- (v) سسٹم کے بنیادی اجزاء کیا ہیں؟

(ب) مقاصد، اجزاء، ماحول، مواصلات

(د) سینسر، ایکچوئیٹر، کنٹرولر

(الف) صارفین، ہارڈ ویئر، سافٹ ویئر

(ج) ان پٹ، آؤٹ پٹ، عمل

(vi) سسٹم کا نظریہ کیا سمجھانے کی کوشش کرتا ہے؟

(الف) ہارڈ ویئر ڈیزائن

(ج) سافٹ ویئر اپلیکیشنز

(ب) سسٹم کی باہمی تعاملات اور وقت کے ساتھ ترقی

(د) نیٹ ورک سیکورٹی

(vii) کمپیوٹر میں آپریٹنگ سسٹم (OS) کا کیا کردار ہے؟

(الف) یہ حسابات کرتا ہے اور ہدایات پر عمل کرتا ہے۔

(ب) یہ CPU کے لیے عارضی طور پر ڈیٹا اور ہدایات ذخیرہ کرتا ہے۔

(ج) یہ ان پٹ کو انٹرفیس اجزاء سے وصول کرتا ہے اور فیصلہ کرتا ہے کہ کیا کرنا ہے۔

(د) یہ ڈیٹا اور سافٹ ویئر کے لیے طویل مدتی اسٹوریج فراہم کرتا ہے۔

(viii) ون نیومن آرکیٹیکچر کی اہم خصوصیت کیا ہے؟

(ب) ہدایات کا متوازی عمل

(الف) ڈیٹا اور ہدایات کے لیے الگ الگ میموری

(د) مختلف کاموں کے لیے متعدد CPUs

(ج) پروگرام ہدایات اور ڈیٹا کے لیے ایک ہی میموری اسٹوریج

(ix) ون نیومن آرکیٹیکچر کا ایک نقصان کیا ہے؟

(الف) الگ الگ میموری اسپیسز کی وجہ سے پیچیدہ ڈیزائن

(ب) میموری میں ذخیرہ شدہ پروگراموں کو تبدیل کرنا مشکل ہے

(ج) ہدایات اور ڈیٹا کے لیے ایک ہی میموری اسپیس کی وجہ سے رکاوٹ

(د) ہدایات کو انجام دینے میں لچک کی کمی

(x) کمپیوٹر کے اندر مختلف اجزاء کے درمیان ڈیٹا کو کون منتقل کرتا ہے؟

(ب) سسٹم بس

(الف) کنٹرول یونٹ

(د) پروسیسر

(ج) میموری

2- مختصر سوالات -

(i) ایک سسٹم کی تعریف کریں۔ اس کے بنیادی اجزاء کیا ہیں؟

(ii) قدرتی اور مصنوعی سسٹم کے درمیان فرق کریں۔

(iii) کمپیوٹر سسٹم کے بنیادی اجزاء کی وضاحت کریں۔

- (iv) کمپیوٹنگ سسٹم کی اقسام لکھیں اور وضاحت کریں۔
- (v) وان نیو مین آرکیٹیکچر کے بنیادی اجزاء بیان کریں۔
- (vi) وان نیو مین کمپیوٹر آرکیٹیکچر کیا ہے؟ اس کے اہم اجزاء کی فہرست بنائیں۔
- (vii) وان نیو مین آرکیٹیکچر کے انسٹرکشن سائیکل کے چار اہم مراحل کیا ہیں؟
- (viii) وان نیو مین آرکیٹیکچر میں رکاوٹ (Bottleneck) کیا ہے؟
- (ix) وان نیو مین آرکیٹیکچر کا ایک اہم فائدہ کیا ہے؟
- (x) کمپیوٹنگ سسٹم کے موثر طریقے سے کام کرنے کے لیے تین اہم ضروریات کیا ہیں؟

3- تفصیلی سوالات۔

- (i) ایک سسٹم کے تصور کی وضاحت کریں۔ ایک سسٹم کے اندر بنیادی اجزاء، مقاصد، ماحول اور مواصلات کے طریقوں کی وضاحت کریں۔
- (ii) قدرتی اور مصنوعی سسٹم کے درمیان فرق کریں۔ متعلقہ مثالوں کے ساتھ ان کی خصوصیات، افعال اور مقاصد پر تبادلہ خیال کریں۔
- (iii) قدرتی سائنس، ڈیزائن سائنس، اور کمپیوٹر سائنس سمیت سسٹم اور سائنس کی مختلف شاخوں کے درمیان تعلقات کا جائزہ لیں۔ یہ شاخیں اپنے متعلقہ شعبوں کو سمجھنے اور بہتر بنانے کے لیے سسٹم تھیوری کو کس طرح استعمال کرتی ہیں؟ اپنے تجزیے کی حمایت کے لیے مخصوص مثالیں فراہم کریں۔
- (iv) مختلف قسم کے کمپیوٹنگ سسٹم جیسے کمپیوٹر، سافٹ ویئر سسٹم، کمپیوٹر نیٹ ورکس اور انٹرنیٹ کو دریافت کریں۔
- (v) ایک سسٹم کے طور پر کمپیوٹر کی اہم خصوصیات بشمول اس کے مقاصد، اجزاء، اور ان اجزاء کے مابین تعامل کی وضاحت کریں۔
- (vi) ایک کمپیوٹر کے وان نیو مین آرکیٹیکچر کی وضاحت کریں۔ اس کے بنیادی اجزاء، ان کے افعال اور آرکیٹیکچر کے کام کرنے کے مرحلہ وار طریقہ کار پر گفتگو کریں۔
- (vii) ایک کمپیوٹر اپنے ماحول کے ساتھ کس طرح تعامل کرتا ہے اس کی تفصیل سے وضاحت کریں۔ صارف ان پٹ، نیٹ ورک مواصلات، اور بجلی کی فراہمی کی مثالیں شامل کریں۔
- (viii) مختلف اجزاء کے مابین تعامل کی بنیاد پر کمپیوٹر کا استعمال کرتے ہوئے فائل کو حاصل کرنے اور ظاہر کرنے کے عمل کی وضاحت کریں۔ ان پٹ پر کس طرح عمل کیا جاتا، ڈیٹا منتقل کیا جاتا اور نتائج اسکرین پر دکھائے جاتے ہیں اس کی مرحلہ وار وضاحت فراہم کریں۔