

اکائی VI

ابھرتی ہوئی ٹیکنالوجی

باب 13

CCT میں ابھرتے ہوئے رجحانات

باب 14

کمپیوٹر منضبط آلات

اس اکائی کا پہلا باب اس بات کو بیان کرتا ہے کہ کس طرح CCT مسلسل طور پر ایک نئی شکل میں ابھر کر سامنے آرہی ہے، جس کے نتیجے میں ٹولز کی کارکردگی اور اس کے عملی پہلو (Functionalities) مزید بہتر ہو رہے ہیں۔ مثال کے طور پر ہارڈ ویئر ایک طرف تو بہت زیادہ جامع (Compact) اور کثافتی ہو گیا ہے اور دوسری طرف اس کی صلاحیتوں میں مزید اضافہ ہو چکا ہے۔ لہذا یہ جاننا اور اندازہ لگانا بہت اہم ہے کہ CCT کی اگلی پیڑھی کیا ہوگی؟

ابھرتے ہوئے رجحانات کا تعلق توانائی کارکردگی، وائرلیس اور بصری مواصلات، بائیومیٹرکس (Biometrics)، حفاظتی نظام (Security System)، ملٹی میڈیا اور آن ڈیمانڈ سافٹ ویئر کے شعبوں میں ہونے والی تحقیق و ترقی کے نتائج سے ہے۔ اس اکائی کا پہلا باب ہارڈ ویئر، نیم موصل (Semiconductor)، مواصلاتی نظام، آپٹیکل کمپیوٹنگ، سافٹ ویئر اور مینوٹیکنالوجی پر مرکوز ہے۔

چونکہ کمپیوٹر ہارڈ ویئر اور سافٹ ویئر ساتھ ساتھ کام کرتے ہیں لہذا اگر ان میں سے کسی ایک میں بھی ترقی ہوتی ہے تو یہ دوسرے میں بھی ترقی کا سبب بن جاتی ہے، کمپیوٹر سافٹ ویئر کو

ڈیزائن کرنے کے عمل میں مثالی تبدیلی آئی ہے جو کہ اسٹرکچرڈ پروگرامنگ سے تبدیل ہو کر آبجیکٹ رچی پروگرامنگ کی شکل اختیار کر چکا ہے۔ مفت اور اوپن سورس سافٹ ویئر کافی مقبول ہو رہے ہیں۔ صرف اس لیے نہیں کہ یہ مفت میں دستیاب ہیں اور کوئی بھی ان کی خصوصیات کو حسب ضرورت تبدیل کر سکتا ہے بلکہ اس لیے بھی کہ انھیں مختلف قسم کے قابل پروگرام (Programmable) ڈیوائس میں استعمال کیا جاسکتا ہے۔

سروے آف ایپلی کیشن، جسے ہم ڈیٹا میں ردوبدل کرنے کے لیے استعمال کرتے ہیں، پیش کیا جا چکا ہے۔ اسپریڈ شیٹ سے لے کر شماریاتی ٹیبلنگ تک، گرافکس سے لے کر گرافک پیکیجز تک سافٹ ویئر ٹولز اور کمپیوٹر ایڈ ڈیزائن (CAD)، آرکیٹیکچر، مینڈنگ، میڈیسن، ڈیکس ٹاپ پبلشنگ (DTP) وغیرہ جیسی ایپلی کیشن کے لیے ہمہ گیر نوعیت کے سافٹ ویئر کی بدولت پیچیدہ کام (جو ہاتھ سے کیے جاتے تھے) بہت آسان ہو گئے ہیں۔

اس یونٹ کے دوسرے باب میں ایسے آلات پر گفتگو کی گئی ہے جو بیرونی ماحول سے درجہ حرارت، دباؤ، روشنی وغیرہ کی شکل میں طبعی ان پٹ (Physical Input) حاصل کرتے ہیں اور انھیں کمپیوٹر منضبط ہدایات کے ساتھ جوڑ کر مخصوص کاموں کو انجام دیتے ہیں۔ یہ ڈیوائس ڈیسک ٹاپ کمپیوٹروں، اور دیگر نظاموں کے اندر لگے ہوتے ہیں اور ان کے کاموں کو کنٹرول کرتے ہیں نیز ان کے درمیان تال میل بنائے رکھتے ہیں۔ کمپیوٹر منضبط آلات (Computer Controlled Devices) اور سینسر منضبط آلات مثلاً ATM، بار کوڈ ریڈر، GPS وغیرہ ہماری روزمرہ کی زندگی کا حصہ بن چکے ہیں۔ روبوٹک ایپلی کیشن کی اہمیت پر بھی روشنی ڈالی گئی ہے۔

”منطق آپ کو A سے B تک لے جاتی ہے مگر تصور آپ کو کہیں
بھی لے جائے گا“

البرٹ آئن اسٹائن

تعارف

اب تک آپ نے کمپیوٹر کے روایتی تصورات کے بارے میں معلومات حاصل کی ہے چاہے اس کا تعلق کمپیوٹر کی ظاہری بناوٹ سے ہو یا پھر اس کے کام کرنے کے طریقہ سے ہو اور ایسے مختلف شعبے بھی دیکھے جہاں کسی آلے کی ظاہری بناوٹ سے قطع نظر اس کا اصول بروئے کار لایا جاتا ہے۔ الیکٹرانک آلات کا چلن عام ہونے کے ساتھ ہی اس کے جدید رجحانات کے بارے میں جاننا اور انھیں سمجھنا بہت اہم ہے اور ساتھ ہی اس بات کا اندازہ بھی لگانا ضروری ہے کہ مستقبل قریب میں کیا ہونے والا ہے۔ یہ ایک مسلسل ارتقائی عمل ہے جس کے باعث کارکردگی اور تقابلی (Functionality) میں مستقل طور پر بہتری اور جدت پیدا ہو رہی ہے۔ نہ صرف یہ کہ کمپیوٹر سسٹم تیز رفتار، کامپیکٹ اور کفایتی ہو گیا ہے بلکہ اس سے وابستہ ترسیلی نظام (Communication System) بھی کفایتی، قابل اعتماد اور استعمال میں آسان (User Friendly) ہو گئے ہیں۔

کمپیوٹروں کی پروسیسنگ اسپید تقریباً دوگنی ہو چکی ہے اور ہر سال نیا پروسیسر بازار میں آ جاتا ہے۔ بہتر وسائل، نینو ٹیکنالوجی، ہائی کور پروسیسر، کوآٹم کمپیوٹر وغیرہ کا استعمال کر کے کمپیوٹر پروسیسنگ کو بہتر بنانے کی غرض سے مختلف راہیں تلاش کرنے کے لیے تحقیق کا سلسلہ اب بھی

مقاصد

اس باب کو مکمل کرنے کے بعد طلبا اس قابل ہو جائیں گے کہ:

- کمپیوٹر سافٹ ویئر، کمپیوٹر اسٹوریج اور پروسیسنگ نیز اسٹوریج آلات کے شعبہ میں ابھرتے ہوئے رجحانات کو بیان کرسکیں اور ان کی اہمیت کو سمجھ سکیں،
- اس ٹیکنالوجی کو سمجھ سکیں اور اُس کی ترجمانی کرسکیں جو اگلی پیزہی کے کمپیوٹر منضبط آلات (Computer Controlled Devices) کو مزید ترقی دے گی اور
- نینو ٹیکنالوجی کی وضاحت کرسکیں۔

CCT میں ابھرتے ہوئے رجحانات

جاری ہے۔

CCT کے شعبہ میں ابھرتے ہوئے رجحانات توانائی کے کارگر نظام (Energy Efficient Sysytem)، وائرلیس اور آپٹیکل مواصلات، بائیومیٹرکس (Biometrics)، حفاظتی نظام (Security System)، ملٹی میڈیا اور آن ڈیمانڈ سافٹ ویئر کے شعبوں میں ہونے والی تحقیق و ترقی پر بھی مرکوز ہیں۔ یہ باب خاص طور سے مندرجہ ذیل شعبوں کا احاطہ کرے گا:

- (1) ہارڈ ویئر
- (2) نیٹ ورک
- (3) مواصلاتی نظام
- (4) کوانٹم کمپیوٹنگ
- (5) سافٹ ویئر
- (6) نیوٹیکنالوجی

13.1 ہارڈ ویئر میں ابھرتے ہوئے رجحانات

CCT میں ہونے والی ترقی کی وجہ سے ہمیں ڈیجیٹل کیمرہ، سیل فون، آئی پوڈ (iPod) اور فلیش ڈسک جیسے بہت چھوٹی شکل والے آلات دستیاب ہو رہے ہیں۔

13.1.1 اسٹوریج ڈیوائسز (Storage Devices)

کمپیوٹر اسٹوریج کے معاملے میں جو رجحانات ابھر رہے ہیں ان میں ایک طرف اسٹوریج آلات کی میموری اور پروسسنگ اسپید میں اضافہ اور دوسری طرف ان کے سائز اور قیمت کا کم ہونا شامل ہے۔



شکل 13.1: ایک آئی پوڈ

آج ڈیٹا صرف مٹی دستاویز کی شکل میں نہیں ہے، یہ ملٹی میڈیا کی شکل میں ہے جس کے اسٹوریج کے لیے بہت زیادہ میموری درکار ہوتی ہے۔ اس شعبہ میں ہونے والی تحقیق کی روشنی میں ایسے اسٹوریج آلات تیار کیے گئے ہیں جو 50GB تک ڈیٹا اسٹوریج کر سکتے ہیں۔ ان آلات میں آئی پوڈ، چین ڈرائیو، فلیش ڈسک، DVD وغیرہ شامل ہیں۔ آئی پوڈ (iPod) میں میوزک، ویڈیو، دستاویز، تصاویر اور گیمس وغیرہ کو اسٹوریج کیا جاسکتا ہے۔ ان کی اسٹوریج صلاحیت 1GB سے 80GB تک ہے۔

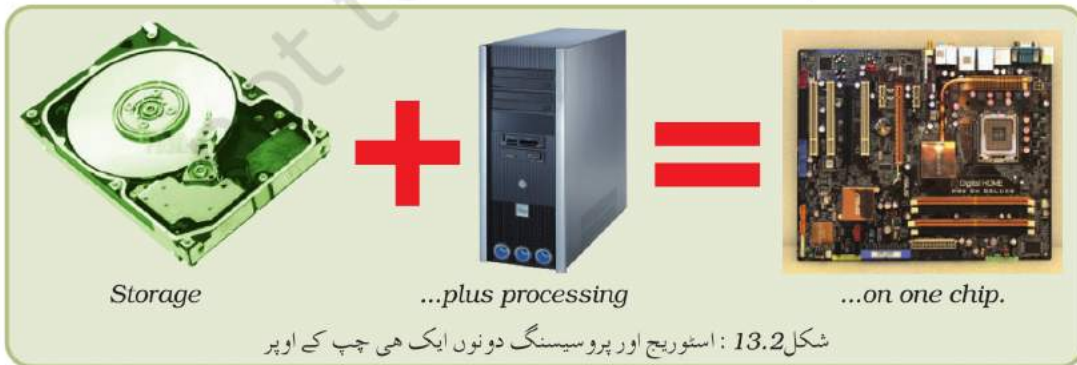
ہارڈ ڈسک (Hard Disk)

ہم نے سال در سال ہارڈ ڈسک کی صلاحیتوں (Capacities) میں بہت زیادہ ترقی کا مشاہدہ کیا ہے اور اس میں مزید اضافہ متوقع ہے۔ ہارڈ ڈسک ڈرائیو کی رفتار پہلے کے مقابلے میں بہت تیز ہو چکی ہے، ڈسک کے ذریعہ ڈیٹا کو تلاش کرنے میں لگنے والا وقت (Seek Time) بھی کم ہو گیا ہے، ڈسک کے کیسے سائز (Cache Size) اور انٹرنل اسپینڈل اسپینڈل اسپینڈل (Spindle Speed)، جو اندرونی ڈیٹا شرح (Internal Data Rate) میں مؤثر طور پر سدھار لارہا ہے اور ردعمل کے وقفہ (Latency) میں کمی آرہی ہے۔ نیوٹیکنالوجی نے ہارڈ ڈسک ڈرائیو کے سائز کو کم کرنے اور ان کی صلاحیتوں میں اضافہ کرنے میں فعال کردار ادا کیا ہے۔

ہائبرڈ ہارڈ ڈسک ڈرائیو (HHDD) ایک نئی تکنیک ہے جہاں روایتی ڈسک ڈرائیو کو غیر طیران پذیر (Non-volatile) فلیش میموری کے ساتھ متحد کر دیا جاتا ہے، جس کی میموری 128MB یا اس سے زیادہ ہوتی ہے۔ ڈیٹا کو مستقل طور پر ہارڈ ڈسک میں اسٹوریج کرنے سے پہلے غیر طیران پذیر میموری میں اسٹوریج کیا جاتا ہے۔ انٹر پرائز HDDs کو مشن کریٹیکل اپلی کیشن (Mission-critical Application) مثلاً کور سرور (Core Servers) اور بڑے پیمانے کے اسٹوریج سسٹم کے لیے خاص طور سے تیار کیا جاتا ہے۔ سب سے پہلی ہائبرڈ ہارڈ ڈسک ڈرائیو 2.5 inch کی تھی جسے نوٹ بک کے لیے تیار کیا گیا تھا۔

فل ڈسک اینٹرپرائز (FDE) ایک نئی ٹیکنالوجی ہے (ہارڈ ویئر یا سافٹ ویئر) جہاں ڈیٹا کو اسٹوریج کرنے سے پہلے اینٹرپرائز کیا جاتا ہے۔ اس سے ڈیٹا کے غلط اکسیسیس یا بازیافت کو روکنے میں مدد ملتی ہے۔

مائکرو الیکٹرونکس میمیکٹیکل سسٹم [MEMS] پر مبنی اسٹوریج ایک نئی تکنیک ہے جسے نئے زمانے کے میڈیا اسٹوریج کے طور پر تیار کیا جا رہا ہے اس کی وجہ اس کی نمایاں خصوصیات ہیں مثلاً اس کا چھوٹا سائز، جھٹکوں کو برداشت کرنے کی طاقت اور بجلی کا بہت کم



شکل 13.2: اسٹوریج اور پروسیسنگ دونوں ایک ہی چپ کے اوپر

CCT میں ابھرتے ہوئے رجحانات

خرچ۔ MEMS پر مبنی اسٹوریج کا موبائل کنزیومر الیکٹرانکس میں بڑے پیمانے پر استعمال متوقع ہے۔

Redundant Array of Inexpensive Disks(RAID)

RAID ایک ہی ڈیٹا کو کئی ہارڈ ڈسک میں مختلف جگہوں پر اسٹور کرنے کا طریقہ ہے۔ اگر کوئی ڈسک خراب ہو جاتی ہے تو بھی اس طریقے سے ڈیٹا کو دوبارہ حاصل کیا جاسکتا ہے۔ اس تکنیک کی مدد سے سسٹم کو بند (Shut Down) کیے بغیر خراب ڈسک کو تبدیل کیا جاسکتا ہے۔

RAID میں ابھرتے ہوئے رجحانات منگے Rack Space کی بچت اور Co-location لاگت کو کم کرنے میں ہماری مدد کرتے ہیں۔

سه ابعادی آپٹیکل ڈیٹا اسٹوریج (3-D Optical Data Storage)

3-D آپٹیکل ڈیٹا اسٹوریج ایک نئی تکنیک ہے جہاں ڈیٹا کو آپٹیکل ڈسک کے اندر کئی سطحوں (Multiple Layers) میں اسٹور کیا جاتا ہے۔ آپٹیکل ڈسک میں ڈیٹا کو لکھنے یا اس میں موجود ڈیٹا کو پڑھنے کے لیے لیزر بیم (Laser Beam) استعمال کیا جاسکتا ہے۔ ڈسک میں ڈیٹا کی کئی سطحیں ہوتی ہیں اور ہر ایک سطح میڈیا میں مختلف گہرائی میں ہوتی ہے نیز DVD جیسے اسپارزل ٹریک پر مشتمل ہوتی ہے (شکل 13.3)۔



شکل 13.3 : سه ابعادی آپٹیکل ڈیٹا اسٹوریج

ہولوگرافک میموری (Holographic Memory)

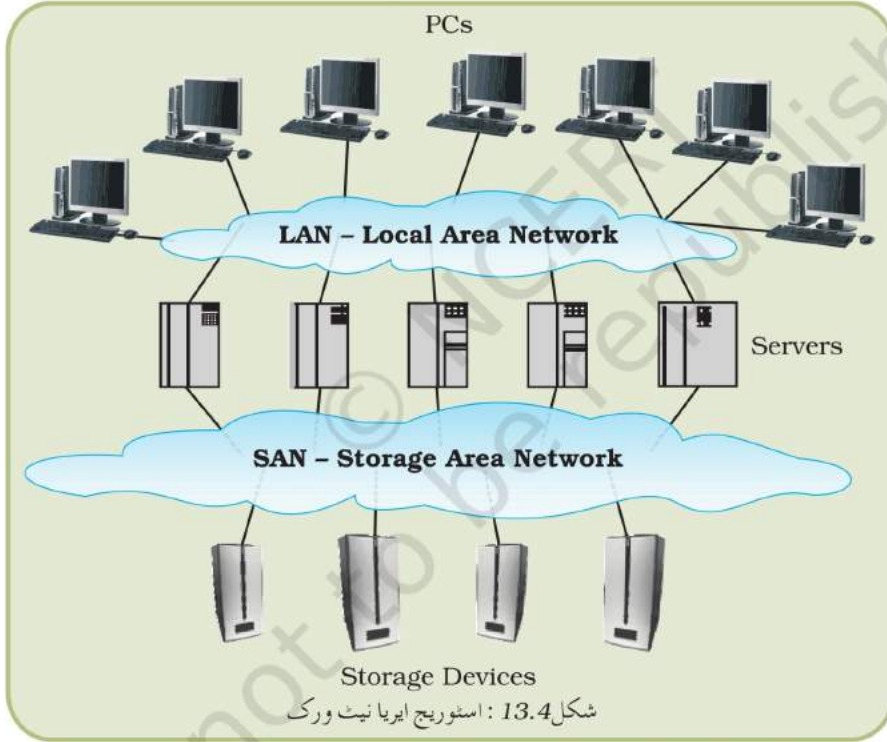
ہولوگرافک میموری کافی حد تک 3-D آپٹیکل اسٹوریج کی طرح ہی ہے۔ یہاں ڈیٹا کو صرف میڈیا کی سطح پر ریکارڈ کرنے کی بجائے اس کی پوری گہرائی میں ریکارڈ کیا جاتا ہے۔ اس طرح یہ ڈسک کروڑوں بائٹس پر مشتمل ڈیٹا کو روشنی کی ایک چمک کے ساتھ ریکارڈ کر سکتی ہے اور پڑھ سکتی ہے۔ HD آپٹیکل ڈسک ہولوگرافک اسٹوریج کی ایک مثال ہے۔

نیٹ ورک اسٹوریج (Network Storage)

نیٹ ورک اسٹوریج کی مدد سے تنظیم (Organisation) کے مختلف حصوں میں پھیلے ہوئے تمام ڈیٹا کو ایک ایسے مقام پر اکٹھا کیا جاسکتا ہے جہاں سے اسے پورے نیٹ ورک میں کئی ایپلی کیشن کے ذریعہ ایک وقت استعمال کیا جاسکتا ہے۔ اس کام کے لیے دو قسم کی ٹیکنالوجی - SAN اور NAS کا استعمال کیا جا رہا ہے۔

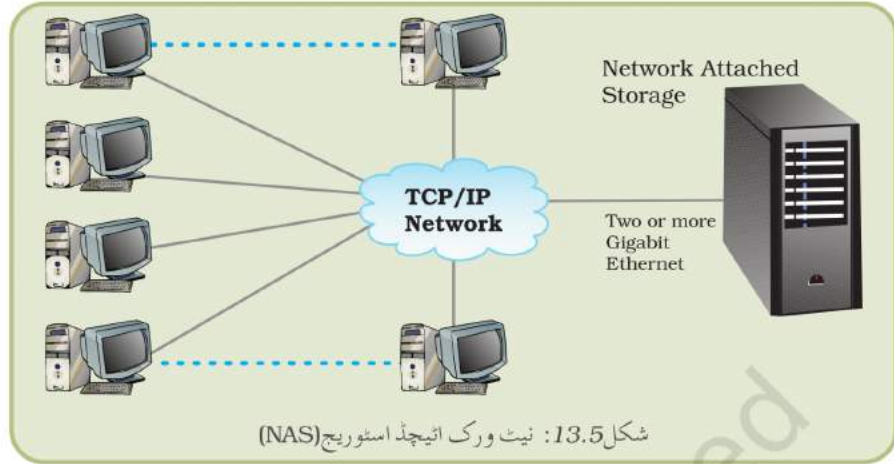
اسٹوریج ایریا نیٹ ورک (SAN)

اسٹوریج ایریا نیٹ ورک (SAN) ایک ایسا آرکیٹیکچر ہے جہاں ہارڈ ڈسک، Arrays، ٹیپ ڈرائیو وغیرہ جیسے سینڈری اسٹوریج ڈیوائس ریموٹ کمپیوٹر اسٹوریج ڈیوائس سے جڑے رہتے ہیں اور تمام سرور SAN سوئچ کے ذریعہ SAN سے منسلک رہتے ہیں اور یہ سرور ڈیٹا کو لوکل ڈسک ڈرائیو کے طور پر ایکسس کر سکتے ہیں۔ ریموٹ اسٹوریج ڈیوائس کو کئی سرور ایک وقت استعمال کر سکتے ہیں (شکل 13.4)۔



نیٹ ورک ایٹیچڈ اسٹوریج (NAS)

نیٹ ورک ایٹیچڈ اسٹوریج (NAS) اسٹوریج ڈیوائس پر مشتمل ریموٹ کمپیوٹر کو استعمال کرتا ہے جو TCP/IP نیٹ ورک کے ذریعہ ایک دوسرے سے منسلک رہتے ہیں جیسا کہ شکل 13.5 میں دکھایا گیا ہے۔ یہ فائل پر مبنی پروٹوکال جیسے نیٹ ورک فائل سسٹم یا کامن انٹرنیٹ فائل سسٹم (CIFS) کا استعمال کرتا ہے۔ تمام سرور اور اسٹوریج ڈیوائس LAN یا WAN کے ذریعہ منسلک رہتے ہیں۔



اسٹوریج کے آن لائن متبادلات (Online Storage Options)

ایسی کئی کمپنیاں ہیں جو استعمال کنندہ کو اپنا ڈیٹا کمپنی کے سرور میں اسٹور کرنے کے لیے آن لائن اسٹوریج فراہم کرتی ہیں۔ یہ خدمات انٹرنیٹ استعمال کرنے والوں کو مفت میں فراہم کی جاتی ہیں لیکن اس میں صرف ایک حد تک ہی ڈیٹا اسٹور کیا جاسکتا ہے۔ نیٹ ورک اور ڈسٹری بیوٹڈ فائل سسٹم، انٹرنیٹ پر مبنی ڈیٹا سینٹر آن لائن اسٹوریج کی کچھ مثالیں ہیں۔

پیری فیرل/انٹرفیس (Peripheral/Interface)

یونیورسل سیریل بس (USB) کا استعمال پیری فیرل کو PC سے منسلک کرنے کے لیے کیا جاتا ہے۔ USB اپنی کم قیمت، استعمال میں آسان اور چھوٹے کنیکٹر ساز کی وجہ سے کافی مقبول ہے۔ کسی بھی پیری فیرل میں USB کی سہولت کو با آسانی شامل کیا جاسکتا ہے۔ USB کے سلسلے میں نئے رجحانات پر آئندہ سیکشن میں بحث کی گئی ہے۔

پیوسٹ نظاموں میں یو ایس بی

سیل فون، PDAs، ڈیجیٹل کیمرے، پرنٹر اور سیٹ ٹاپ باکس جیسے

Embedded Systems میں USB کے کئی استعمال ہیں۔

وائرلیس یو ایس بی

وائرلیس یو ایس بی کے ذریعہ کم رفتار والے آلات کو تار کے بغیر منسلک کیا

جاسکتا ہے لیکن یہ میزبان (Host) کو ایسا لگتا ہے کہ جیسے وہ تار بردار یو ایس

بی کے ذریعہ منسلک ہیں۔ وائرلیس یو ایس بی (شکل 13.7) سادہ کیبل

ریپلیسمنٹ اپیلی کیشن کا بہترین حل ہے۔

13.1.2 مائکرو پروسیسر (Microprocessor)

مائکرو پروسیسر ایک ایسا کثیر المقاصد پروگرام کے لائق لاجک ڈیوائس ہے جو اسٹوریج ڈیوائس (جسے میموری کہا جاتا ہے) سے ہائری



شکل 13.6: پیوسٹ نظاموں میں یو ایس بی

ہدایات کو پڑھتا ہے، بائٹری ڈیٹا کو ان پٹ کے طور پر حاصل کرتا ہے، ہدایات کے مطابق ڈیٹا کی پروسسنگ کرتا ہے اور آؤٹ پٹ کے طور پر نتائج فراہم کرتا ہے۔

سنگل مائکرو پروسیسر کے روایتی بنیادی کام کو زیادہ پیچیدہ مائکرو پروسیسر آرکیٹیکچر میں تبدیل کر دیا گیا ہے۔ کسی مخصوص ایپلی کیشن کے لیے کمپیوٹنگ سسٹم کی کارکردگی سے متعلق ضروریات کو پورا کرنے کے لیے سنگل مائکرو پروسیسر کے بجائے ملٹیپل مائکروپروسس اور پروسیسر کا ہیکج جاری کیا گیا ہے۔ ان ٹیکنیکز کو مدر بورڈ پر معیاری انٹرفیس میں نصب کر دیا جاتا ہے۔

اسی طرح **Core 2** پروسیسر میں دو الگ الگ Dual-core

dies یعنی CPUs ایک دوسرے کے پہلو بہ پہلو ایک Quad-core

پیکج کے اندر لگے ہوتے ہیں۔

Xeon پروسیسر ایک ہی مدر بورڈ پر DP (Dual Processor) اور

ملٹی پروسیسر (MP) کی تشکیل کے لیے انٹل کی ملٹی پروسسنگ (CPUs) کے کئی خاندانوں سے رجوع کرتے ہیں، ان کا استعمال سرور اور ورک اسٹیشن کمپیوٹروں کے لیے کیا جاتا ہے۔ اس کی کئی جزیبیشن ہیں جنہیں x86 اور x86-64 پروسیسر کے نام سے جانا جاتا ہے۔ Xeon سی پی یو میں عام طور سے دوسرے ڈیٹیک ٹاپ CPUs کے مقابلے زیادہ Cache میموری ہوتی ہے اور ساتھ ہی ان میں ملٹی پروسسنگ کی صلاحیت بھی ہوتی ہے۔



شکل 13.7: سادہ کیبل ریپلیسمنٹ ایپلی کیشن کا بہترین حل ہے

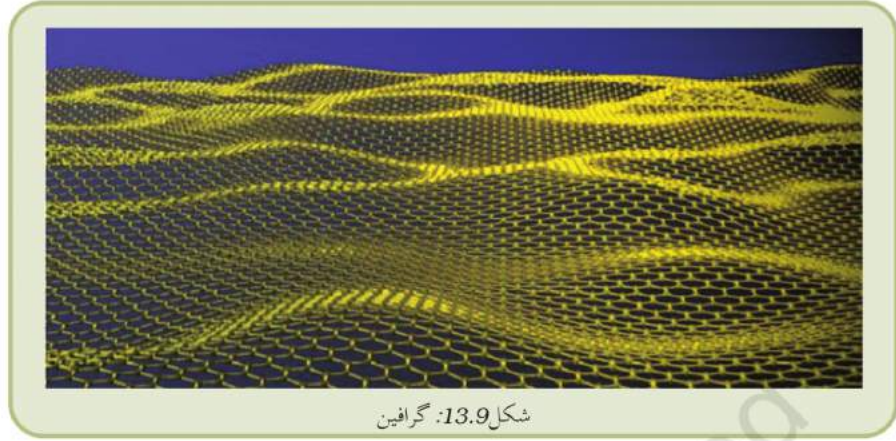


شکل 13.8: انٹل ڈیول کور 2

13.2 نیم موصولوں میں ابھرتے رجحانات

سلیکان - آن - انسولیٹر (SOI)، کمپلی میٹری میٹل - آکسائیڈ - سیکنڈ کٹر (CMOS)، کمپیوٹر - لیس میموری، مائکرو - آپٹک - الیکٹرونک - میکینکل - سسٹم (MOEMS)، III-V، کمپاؤنڈ میٹیریل - آن - انسولیٹر اور دیگر اختراعی ٹیکنالوجی کی بدولت کنزیومر الیکٹرانکس ڈیوائس کی کارکردگی میں اضافے کے ساتھ ساتھ ان کا سائز بھی کم ہوا ہے۔

عمدہ ڈیزائن تیار کرنے کے علاوہ محققین تیز رفتار الیکٹرانک چپس بنانے کے لیے سلیکان کا بدل بھی تلاش کر رہے ہیں۔ گرافین (Graphene) اسی قسم کا ایک مادہ ہے جو خالص کاربن کی ایک شکل ہے، اس میں کاربن ایٹموں کی ایک پرت شہد کی مٹھی کے چھتے کی طرح کی جھال کی شکل میں ہوتی ہے۔ یہ الیکٹرانوں کو معلومات مرتب کرنے میں مدد دیتا ہے اور سلیکان پر مبنی آلات کے مقابلے میں 10 گنا بہتر ریڈیو ٹرانسمیشن پیدا کرتا ہے۔ گرافین کے استعمال سے تیز رفتار سیل فون، کمپیوٹر اور دیگر الیکٹرانک آلات



شکل 13.9: گرافین

تیار کیے جاسکیں گے کیونکہ الیکٹران کی حرکت کسی بھی موجودہ نیم موصل مادہ (سیلیکان، GaAs اور کاربن نینو ٹیوب) کے مقابلے میں کہیں زیادہ ہوتی ہے۔

ایک اور کلیدی شعبہ جہاں تحقیق کا کام زور و شور کے ساتھ جاری ہے وہ ہے 3D گرافکس اور RAM میموری کے ایپلی کیشن پروسیسر تیار کرنا۔ کئی سی سی کنڈکٹروں کو ایک پیکیج میں تیار کرنے کے لیے تحقیقی کام جاری ہے۔

13.3 مواصلاتی نظاموں میں ابھرتے رجحانات

مواصلات میں IPTV، VoIP (Voice over Internet Protocol)، ویڈیو کانفرنسنگ، ویڈیو آن ڈیمانڈ وغیرہ جیسے متحدہ ملٹی میڈیا سسٹم کو فروغ دینے کا رجحان ہے۔ مواصلاتی نظاموں (Legacy Communication System) کی جدید کاری کر کے انھیں ملٹی میڈیا ایپلی کیشن کے اہل بنانے پر زیادہ زور دیا جا رہا ہے۔

ان سب کے علاوہ کفایتی نیٹ ورکنگ تدبیریں فراہم کرنے اور استعمال کنندہ کے کام کرنے کی جگہ تک نیٹ ورک کی توسیع کے لیے ٹیکنالوجی تیار کی جا رہی ہے۔ اس ضمن میں ملٹی سروس براڈ بینڈ نیٹ ورک، DTH (Direct-To-Home) اور فائبر ٹو ہوم (Fibre-to-home) وغیرہ مثالیں دی جاسکتی ہیں۔

13.4 کوآٹم کمپیوٹنگ میں ابھرتے رجحانات

آپٹیکل فائبر اور لیزر (LASER) کی ایجاد کے وقت سے ہی کمپیوٹر اور مواصلاتی نظاموں میں روشنی کے استعمال کی سمت میں تحقیق کا سلسلہ بدستور جاری ہے۔ کوآٹم کمپیوٹنگ کا مطلب ہے ڈیٹا کے اسٹوریج اور ٹرانسمیشن کے لیے بجلی کے بجائے روشنی کا استعمال۔

بصری مواصلاتی نظام (Optical Communication System) نے ترسیل کی صنعت (Transmission Industry) اور مواصلاتی نیٹ ورک میں انقلاب برپا کر دیا تھا۔

سیلیکان الیکٹرانک چپس کے متبادل کے طور پر سیلیکان لیزر تیار کرنے کے لیے کوششیں کی جا رہی ہیں۔ اس سے نہ صرف رفتار میں بہتری آئے گی بلکہ توانائی کے لحاظ سے کارگر آلات تیار کیے جاسکیں گے۔ سیلیکان کے ساتھ آپٹیکل جزو (Optical

(Component) کا استعمال کر کے آپڈ ایلیٹر ایک آلات ڈیزائن کرنے کے لیے تحقیق و ترقی کا کام جاری ہے۔
 فوٹو ایلیٹر انکس کے شعبے میں جاری تحقیق کی بدولت اگلی پیزھی کے ایسے کفایتی آلات تیار کرنے میں مدد ملے گی جو انفارمیشن کی پروسیسنگ کے لیے ایلیٹر ان اور فوٹو ان دونوں کا استعمال کر سکیں گے۔ فوٹو ایلیٹر ایک آلات تیار کرنے کا کام آپٹیکس، کیمسٹری، ایلیٹر انکس اور میٹیریل سائنس جیسے مختلف شعبوں سے تعلق رکھنے والے انجینئروں اور سائنس دانوں کی مجموعی کوششوں کے ساتھ انجام دیا جا رہا ہے۔

بصری مواصلاتی نظاموں کے علاوہ کمپیوٹر ایلیٹر انک سیکٹروں کے لیے آپٹیکل ماؤس، آپٹیکل ہارڈ ڈسک، آپٹیکل سینسر وغیرہ جیسے آپٹیکل ڈیوائس تیار کیے جا چکے ہیں یا تیار کیے جا رہے ہیں۔

13.5 سافٹ ویئر میں ابھرتے رجحانات

کمپیوٹر ہارڈ ویئر اور سافٹ ویئر ساتھ ساتھ کام کرتے ہیں اس لیے، اگر ان میں سے کسی ایک میں بھی ترقی ہوتی ہے تو یہ دوسرے میں بھی ترقی کا ذریعہ بن جاتی ہے۔ کمپیوٹر سافٹ ویئر کو ڈیزائن کرنے کے عمل میں مثالی تبدیلی آئی ہے جو کہ اسٹرکچرڈ پروگرامنگ سے تبدیل ہو کر معروض کردار پروگرامنگ کی شکل اختیار کر چکا ہے۔ اوپن سورس سافٹ ویئر کافی مقبول ہو رہے ہیں کیونکہ کوئی بھی ان میں توسیع یا ترمیم کر سکتا ہے اور کسی بھی آلے کے لیے ان کا استعمال کر سکتا ہے۔ اس کے علاوہ یہ مفت میں دستیاب ہیں کیونکہ انھیں سافٹ ویئر بنانے والوں کی کمیونٹی کے ذریعہ تیار کیا جاتا ہے۔

شروع میں سافٹ ویئر کو ماہرین تعلیم اور کارپوریٹ محققین کی مجموعی کوششوں کے ذریعہ تیار کیا جاتا تھا۔ آج موبائل فون میں استعمال ہونے والے سافٹ ویئر سے لے کر ہوائی جہاز کی ڈیزائننگ کے لیے استعمال ہونے والے سافٹ ویئر تک کئی طرح کے سافٹ ویئر دستیاب ہیں۔

13.5.1 آپریٹنگ سسٹم (Operating System)

ایسے آپریٹنگ سسٹم جن سے جو UNIX جیسے ایپلی کیشن ڈیولپر میں مناسب چمک نہیں آتی ان کا چلن ختم ہوتا جا رہا ہے۔ آج قابل ترمیم (Customised) ایپلی کیشن مخصوص آپریٹنگ سسٹم تیار کرنے کا رجحان ہے جو ہارڈ ویئر کی ناکامی کا پتہ لگا سکتے ہوں اور جن میں Auto-recovery کی خصوصیات موجود ہوں۔

13.5.2 ایپلی کیشن سافٹ ویئر (Application Software)

سافٹ ویئر تیار کرنے کا کام زیادہ منظم ہو چکا ہے جہاں سب سے زیادہ زور استعمال کنندہ کی ضروریات کا پتہ لگانے، پروسس ماڈل تیار کرنے، اپنے گاہکوں کو اس سے پہلے بنائے گئے ورژن دکھانے اور اس بات کو یقینی بنانے پر ہوتا ہے کہ سافٹ ویئر اغلاط سے مستثنیٰ ہے۔ علاوہ ازیں اس کے اگر کوئی پروجیکٹ مختصر اور قابل ضبط مراحل میں آگے بڑھ رہا ہے تو Incremental Software Development کا طریقہ بروئے کار لایا جاتا ہے۔

سافٹ ویئر میں ایک اور اہم رجحان کمپوٹیشن سے چلنے والے سافٹ ویئر کی تشکیل ہے۔ اس میں اسکرپٹ سے بار بار پروگرام

CCT میں ابھرتے ہوئے رجحانات

تحریر کرنے کے بجائے سافٹ ویئر وضع کرنے والے ماہرین معتبر اور دستاویز شدہ سافٹ ویئر کمپنٹنس کی جامع لائبریریوں سے کمپنٹنس منتخب کر سکتے ہیں۔ اور مطلوبہ کام انجام دینے کے لیے انھیں ہم آمیز کر سکتے ہیں۔

بازار کا تازہ ترین رجحان کمرشیل - آف - ڈیلیف (COTS) پیکیجز تیار کرنے سے جو سسٹم کی 50% فعالیت کی تکمیل کرتے ہیں اور ان کا استعمال ضرورت سے کسٹمائز ایپلی کیشنز میں کیا جاتا ہے (جو صارف کی بقیہ ضروریات کی تکمیل کرتی ہیں)۔ ایپلی کیشنز COTS پیکیجز کے باز قابل استعمال اجزا کی مدد سے انھیں نئی شرط سے ہم آہنگ کر کے وضع کی جاتی ہیں۔ ایسے اجزا کا مفید استعمال میں آسان اور ادل بدل کر چلائے جانے کے قابل ہونا ضروری ہے جو کئی نیٹ ورکوں، انٹرنیٹ اور ویب براؤزر پر کام کر سکیں۔ ایسے کئی پیکیجز مثلاً GIS، بیسولیزر، SAP، CAM/CAD، وغیرہ بازار میں دستیاب ہیں اور ان COTS پیکیجز کی مدد سے ایپلی کیشنز وضع کی جا رہی ہیں۔

ایسے کئی ایپلی کیشن سافٹ ویئر ہیں جو ہماری ضروریات کو پورا کر رہے ہیں۔ حسب ضرورت ان کی صلاحیتوں میں روز بروز اضافہ ہو رہا ہے۔ ہم انھیں ان کے استعمال کے اعتبار سے مندرجہ ذیل زمروں میں رکھ سکتے ہیں:

- تعلیمی اور مواصلاتی سافٹ ویئر
- ڈیزائن، میڈیا اور سیمولیشن سافٹ ویئر
- آفس آٹومیشن اور پروسس مینجمنٹ سافٹ ویئر
- کنٹرول اینڈ اینالسس سافٹ ویئر

تعلیمی اور مواصلاتی سافٹ ویئر

آموزشی مقاصد کی تکمیل کے لیے زیادہ سے زیادہ تعلیمی سافٹ ویئر تیار کیے جا رہے ہیں یہ سافٹ ویئر سادہ ترین موضوعات سے لے کر پیچیدہ قسم کے موضوعات کا احاطہ کرتے ہیں اور حرف تہجی (Alphabet) سیکھنے سے لے کر نسلیات (Genetics) پر تجربات انجام دینے تک کئی زمروں سے تعلق رکھتے ہیں۔ اس زمرے میں تعلیمی سافٹ ویئر کی مقبولیت روز بروز بڑھتی جا رہی ہے کیونکہ اس میں مواد کو ملٹی میڈیا کی شکل میں پیش کیا جاتا ہے اور آموزشی عمل دلچسپ بن جاتا ہے۔ اس طرح آموزش تناؤ سے آزاد اور دلچسپ مشغلہ بن جاتی ہے۔ Ray Optics، Locus، Milestone in Genetics وغیرہ ہمارے ملک میں تیار کیے گئے ملٹی میڈیا سافٹ ویئر ہیں۔

Learning Management System (LMS) ایسے سافٹ ویئر ہیں جو استعمال کنندہ کی آموزشی مداخلت

(Intervention) کا انتظام کرتے ہیں۔ زیادہ تر LMSs ویب پر مبنی ہیں اور روایتی ٹریننگ ریکارڈ مینجمنٹ اور رپورٹنگ (ATuTor, Moodle, Brihaspati-II, Enrich) سے بہت آگے ہیں۔ یہ تربیتی انداز میں استعمال کنندہ کی ضرورتوں کو پورا کرتے ہیں (User Notification, Manager Approval, Waitlist Management)، آن لائن آموزش، آن لائن اندازہ قدر، باہمی آموزش کی سہولت، ٹریننگ ریسورس مینجمنٹ مثلاً معلم، سہولیات، ساز و سامان۔ انھیں صنعتوں اور تعلیمی اداروں میں استعمال کیا جاتا ہے۔ انھیں تیار کرنے کے لیے مختلف قسم کے پلٹ فارم استعمال کیے جاتے ہیں مثلاً

ڈیزائن، میڈیا اور سیمولیشن سافٹ ویئر (Design, Media and Simulation Software) CCT میں ہونے والی ترقی کا نتیجہ صرف تیز روپروسیڈنگ، اسٹوریج کی صلاحیت میں اضافہ اور قیمتوں میں کمی ہی نہیں ہے بلکہ اس کی بدولت متعدد قسم کے ہائی ریزولوشن آڈٹ پٹ ڈیوائس بھی تیار کیے گئے ہیں جو کئی ملین رنگ اور شیڈ کو ظاہر کر دیتے ہیں اور مخصوص کاموں کو انجام دے رہے ہیں۔

میڈیا ڈیولپمنٹ سافٹ ویئر (Media development software) ان لوگوں کی ضروریات کو پورا کرتے ہیں جو عام طور سے تعلیمی اور تجارتی اداروں میں پرنٹ اور الیکٹرانک میڈیا تیار کرتے ہیں۔ ونڈوز کے لیے CatGrab (ڈیجیٹل کیمرہ سافٹ ویئر) Ashampoo 3D CAD اور Track 'n share your GPS adventures! Architecture میڈیا ڈیولپمنٹ سافٹ ویئر کی مثالیں ہیں۔

ایمج آرگنائزر (Image Organiser) کا استعمال کر کے ڈیجیٹل امیجز کے سائز کو تبدیل کیا جاسکتا ہے، ڈریگ اور ڈراپ کے ذریعہ تصویروں کو البم کے اندر لگایا جاسکتا ہے، بیرونی استعمال (ای میل یا پرنٹ) کے لیے تصویروں کو ایکسپورٹ (Export) کیا جاسکتا ہے۔ Tif Joiner، Falco Icon studio 4.8، وغیرہ اس کی کچھ مثالیں ہیں۔ گرافک آرٹ سافٹ ویئر (Graphic Art Software) کو بنیادی طور پر گرافک ڈیزائن، ملٹی میڈیا ڈیولپمنٹ، ایمج کوائڈ کرنے اور گرافک فائلوں کو استعمال کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ Ashampoo Photo Optimiser، ACX Diashow XL، Ashampoo Photo Commander، FREE اس قسم کے سافٹ ویئر کی مثالیں ہیں۔

ایمج ایڈیٹنگ سافٹ ویئر (Image Editing Software) اسٹیکن کی گئی امیجز کو ایڈٹ کرنے میں ہماری مدد کرتے ہیں۔ Photo، Adobe Photoshop، Falco Icon Studio 4.8، FastStone image viewer، PlusSE اس قسم کے کچھ سافٹ ویئر ہیں۔ یہاں Adobe Potoshop کا استعمال کر کے بلیک اینڈ وائٹ تصویر (شکل 13.10) سے رنگین تصویر (شکل 13.11) تیار کی گئی ہے۔

ویڈیو ایڈیٹنگ سافٹ ویئر ویڈیو کو ایکسپورٹ امپورٹ کرنے، ویڈیو کھپ کے کسی حصہ کو کاٹنے (Cut) اور چسپاں (Paste) کرنے، ویڈیو میں اسٹیشنل ایفیکٹ اور ٹرانزیشن شامل کرنے، DVD، ویب ویڈیو، موبائل فون ویڈیو بنانے کے لیے ویڈیو کو اینکوڈ کرنے اور ویڈیو فائل میں موجود ویڈیو اور آڈیو کو ہم زمان (Synchronise) بنانے کی سہولت فراہم کرتے ہیں (مثالیں: DVD to Video Converter، Mobilevideo For iPod 3.6 b28 وغیرہ)۔

ڈیجیٹل آڈیو ورک اسٹیشن (Digital Audio Workstation-DAW) ریکارڈ کی گئی آوازوں میں ترمیم کرنے (ورڈ پروسیسر میں ٹائپ کیے گئے متن میں ترمیم کی طرح) کی سہولت فراہم کرتا ہے۔



شکل 13.10: بلیک
اینڈ وھائٹ تصویر

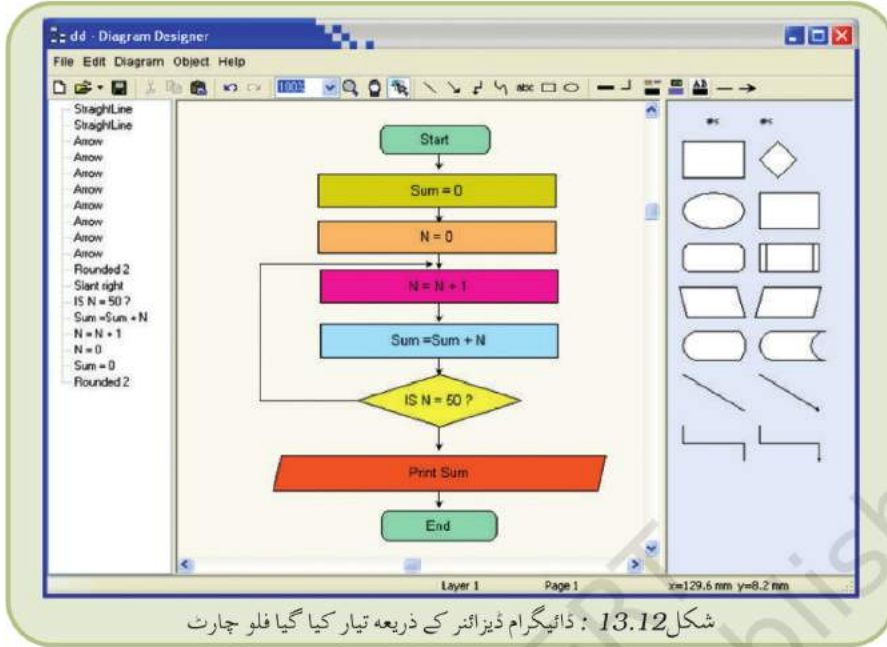


شکل 13.11: ویڈیو اینڈینگ سافٹ ویئر

Music Sequencer (اسے **MIDI Sequencer** بھی کہتے ہیں) سافٹ ویئر اور ہارڈ ویئر کا پیچ ہے جسے الیکٹرانک موسیقی تیار کرنے اور اس کا بندوبست (Manage) کرنے کے لیے تیار کیا گیا ہے۔ آج کل Sequencer کو صرف ایک سافٹ ویئر تصور کیا جاتا ہے، لیکن کچھ ہارڈ ویئر سنتھی سائزر اور تقریباً سبھی میوزک ورک اسٹیشنوں میں MIDI Sequencer ان کے اندر لگے ہوتے ہیں۔ پہلے میوزک سکویسر کے ذریعہ آواز کو ریکارڈ نہیں کیا جاسکتا تھا، یہ صرف ”ریہوٹ کنٹرول“ انفارمیشن (مثلاً ”note on“ اور ”note off“) کا ہی انتظام رکھتے تھے اور انہیں آلات موسیقی کو بھیج دیتے تھے جس سے آڈیو آؤٹ پٹ حاصل ہوتا تھا۔ آج کل Sequencer آڈیو اینڈینگ اور پروسیڈنگ کی صلاحیت کے حامل ہیں۔

Building Blocks 1.1.4 Space Toad MIDI Sequencer میوزک سکویسر کی مثالیں ہیں۔
ڈائیگرامنگ سافٹ ویئر (Diagramming Software) کا استعمال گرافیکل ڈائیگرام مثلاً فلو چارٹ، سرکٹ ڈائیگرام، نیٹ ورک ڈائیگرام، تکنیکی ڈرائنگ ٹولز وغیرہ بنانے میں کیا جاتا ہے۔ ان کی مدد سے استعمال کنندہ انفارمیشن کو ڈائیگرام کی شکل میں ظاہر کر سکتا ہے۔ Dia (GPL، Smart Draw، EDraw Max، Diagram Designer 1.21) میں دکھایا گیا فلو چارٹ Diagram Designer کے ذریعہ تیار کیا گیا ہے۔

کمپیوٹر ایڈڈ ڈیزائن (Computer Aided Design-CAD) سافٹ ویئر کا استعمال دو یا تین ابعادی آرکیٹیکچرل ڈیزائن بنانے میں کیا جاتا ہے۔ آرکیٹیکٹ اور ڈیزائنر اس کا استعمال کر کے پلوں، عمارتوں وغیرہ کی ڈیزائننگ اور ڈرافٹنگ کرتے



ہیں اور یہ اس وقت بہت مفید ثابت ہوتے ہیں جب کسی منصوبہ میں ترمیم درکار ہو اس صورت میں پورے منصوبے کو دوبارہ سے بنانے کے بجائے ماؤس کے چند کلک کی مدد سے اس میں ترمیم کی جاسکتی ہے۔ Streamline، Autodesk، DWGcolumn، AutoCAD اسی قسم کے کچھ سافٹ ویئر ہیں۔ CAD استعمال کرنے کے مندرجہ ذیل فائدے ہیں:

- ڈرائنگ کو بنانے اور انھیں ایڈٹ کرنے میں وقت کی بچت ہوتی ہے
- ڈیزائنر اپنے کام کو اسکرین پر مکمل کر سکتے ہیں
- ڈیزائن کے پرنٹ آؤٹ لیے جاسکتے ہیں
- ڈیزائن سائیکل اور پورے پروڈکٹ کو تیار کرنے کا خرچ کم ہو جاتا ہے
- ڈیزائنوں کو مستقبل میں استعمال کرنے کے لیے ڈیجیٹل شکل میں اسٹور کیا جاسکتا ہے۔

سیمولیشن سافٹ ویئر (Simulation Software) آموزش، تحقیق، تربیت یا تفریح کے مقصد سے طبعی یا تصوراتی نظاموں کو حقیقی شکل فراہم کرتے ہیں۔ سوشل سیمولیٹر (Social Simulator) کا استعمال سماجی معاشی پہلوؤں (بحران پیدا ہونے کی صورت میں انتظام و انصرام، تال میل، مسابقت، بازار، سوشل نیٹ ورک حرکیات وغیرہ) کو سیکھنے اور ان کا انتظام و انصرام کرنے کے لیے کیا جاتا ہے۔ جنگی سیمولیٹر (Battlefield Simulator) کا استعمال جنگی کھیلوں کے طور پر کیا جاتا ہے جو جنگ و جدل کے نظریات پر کام کرتے ہیں۔ تربیت کا کام حقیقی جنگی صورت حال کے بغیر انجام دیا جاتا ہے۔ چونکہ جنگ فوجی دستوں تک ہی محدود نہیں ہے بلکہ یہ سیاسی اور سماجی پہلوؤں سے بھی وابستہ ہے، اسی لیے کئی حکومتیں اپنی فوجی اور سیاسی پالیسیوں کو پرکھنے اور

انہیں بہتر بنانے کے لیے سیمولیشن کا استعمال کرتی ہیں۔ فلائٹ سیمولیٹر (Flight Simulator) خاص طور سے پاکٹوں کو مختلف نوعیت کی حقیقی صورت حال فراہم کر کے ان کی ٹریننگ کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔ یہ یا تو ویڈیو گیمس ہوتے ہیں یا پھر پورے سائز کی کاک پٹ ہوتی ہے جو کسی ہائڈرو لک (یا برق میکانیکی) نظام پر لگی ہوتی ہے جسے کمپیوٹر ٹیکنالوجی کے ذریعہ کنٹرول کیا جاتا ہے۔ اس کا فائدہ یہ ہے کہ تربیت کے دوران کسی قسم کا خطرہ نہیں ہوتا۔ ORBITER ایک فری فلائٹ سیمولیٹر ہے جو زمین کے کرویہ بادی کی حدود سے بھی تجاوز کر جاتا ہے۔ سائنسی سیمولیٹر (Scientific Simulator) ڈیٹا کو استعمال کنندہ کے سامنے تصوری شکل میں پیش کر دیتے ہیں جو کسی ماڈل پر مبنی ہوتے ہیں؛ یہ پیش کیے جانے والے متغیرات/ڈیٹا کے مابین تعلق کو سمجھنے میں مدد دیتے ہیں۔

آفس آٹومیشن اور پراس منجمنٹ سافٹ ویئر

مختلف قسم کے کاموں کو آسان اور کارگر بنانے اور خود کار انداز میں انجام دینے کے لیے سافٹ ویئر تیار کیے گئے ہیں۔ تجارتی اور کاروباری ماحول میں اکبلا سافٹ ویئر قرض (Loan)، رہن رکھنے (Mortgage) اور بیمہ وغیرہ سے متعلق کاموں کو انجام دے سکتا ہے۔ سافٹ ویئر آفس کے روزمرہ کے کام، انتظامیہ کی کارروائیوں کو خود کار بنا سکتا ہے۔ اکاؤنٹنگ سافٹ ویئر مثلاً Tally، TurboCash، GnuCash وغیرہ کا استعمال کمپنی کے اندر ادائیگی کھاتے (Accounts Payable)، وصولیابی کھاتے (Accounts Receivable)، پے رول اور ٹرانزل بیلنس جیسے فنکشنل ماڈیول کے تحت مالی لین دین کے اندراج اور اس کی پروسیجر کے لیے کیا جاتا ہے۔ مختصر اُکھا جائے تو ان سافٹ ویئر کے ذریعہ اخراجات، خریداری اور آمدنی وغیرہ کا حساب کتاب رکھا جاسکتا ہے۔

ٹیکس کا حساب لگانے والے سافٹ ویئر (Tax preparation software) ٹیکس کی تحسب اور ٹیکس ریٹرن فارم کو بھرنے میں ہماری مدد کرتے ہیں اور اس طرح تحسیبات کے مشکل کام سے ہمیں نجات دلاتے ہیں۔ ٹرانسپورٹیشن سافٹ ویئر (Transportation Software) کا استعمال کسی تنظیم کے اندر لا جسٹکس (Logistics)، ٹرکنگ (Trucking)، سپلائی چین، اور خود کار سپردگی (Automating Dispatching)، آپریشن اور مالی نظاموں (Financial System) میں کیا جاتا ہے۔

ضبط اور تجزیہ سافٹ ویئر (Control and Analysis Software)

ایسے سافٹ ویئر بھی ہیں جو ڈیٹا کو امیج یا چارٹ وغیرہ کی شکل میں پیش کر کے آلات کو کنٹرول کرتے ہیں۔ اس زمرے سے تعلق رکھنے والے کچھ سافٹ ویئر مندرجہ ذیل ہیں:

- طبی سافٹ ویئر (Medical Software)
- میپنگ سافٹ ویئر (Mapping Software)

طبی سافٹ ویئر (Medical Software)

یہ سافٹ ویئر انجینئرنگ کی سب سے اہم شاخ ہے۔ آج بہت سے طبی آلات جن کا استعمال مریضوں کی نگرانی (Monitoring) کے لیے کیا جاتا ہے، سافٹ ویئر کے ذریعہ کنٹرول کیے جاتے ہیں۔ کچھ طبی سافٹ ویئر ذیل میں دیے گئے ہیں:

- مانیٹر انٹرپریٹر (Monitors Interpreter): یہ مریض کی دل کی دھڑکن، بلڈ پریشر، سانس لینے کی شرح سے متعلق سینسر کے ذریعہ ریکارڈ کیے گئے ڈیٹا کی ترجمانی کرنے کے لیے سافٹ ویئر کا استعمال کرتے ہیں اور اسے مانیٹر پر مطلوبہ شکل میں ظاہر کر دیتے ہیں۔
- میڈیکیشن پمپ انٹرپریٹر (Medication Pump Interpreter): سافٹ ویئر کی مدد سے ان آلات کو اس طرح پروگرام کیا جاتا ہے کہ یہ مریض کو ایک مخصوص شرح سے خون، نمکین محلول، دواؤں وغیرہ کی مطلوبہ مقدار پمپ کرتے رہتے ہیں۔
- اینالسس سافٹ ویئر (Analysis Software): CAT اسکینر جیسے کئی آلات ایسے خام ڈیٹا کی پیمائش کر لیتے ہیں جن کی ترجمانی ایک عام آدمی نہیں کر سکتا۔ اینالسس سافٹ ویئر اس ڈیٹا کی دوبارہ تشریح کر کے امیجز کی تشکیل کرتے ہیں جنہیں ڈاکٹر حضرات پڑھ اور سمجھ سکتے ہیں۔
- میڈیکل انفارمیٹکس (Medical Informatics): یہ دواؤں کی تجارت اور اس کے معلوماتی پہلوؤں سے متعلق ہے۔

مپنگ سافٹ ویئر (Mapping Software)

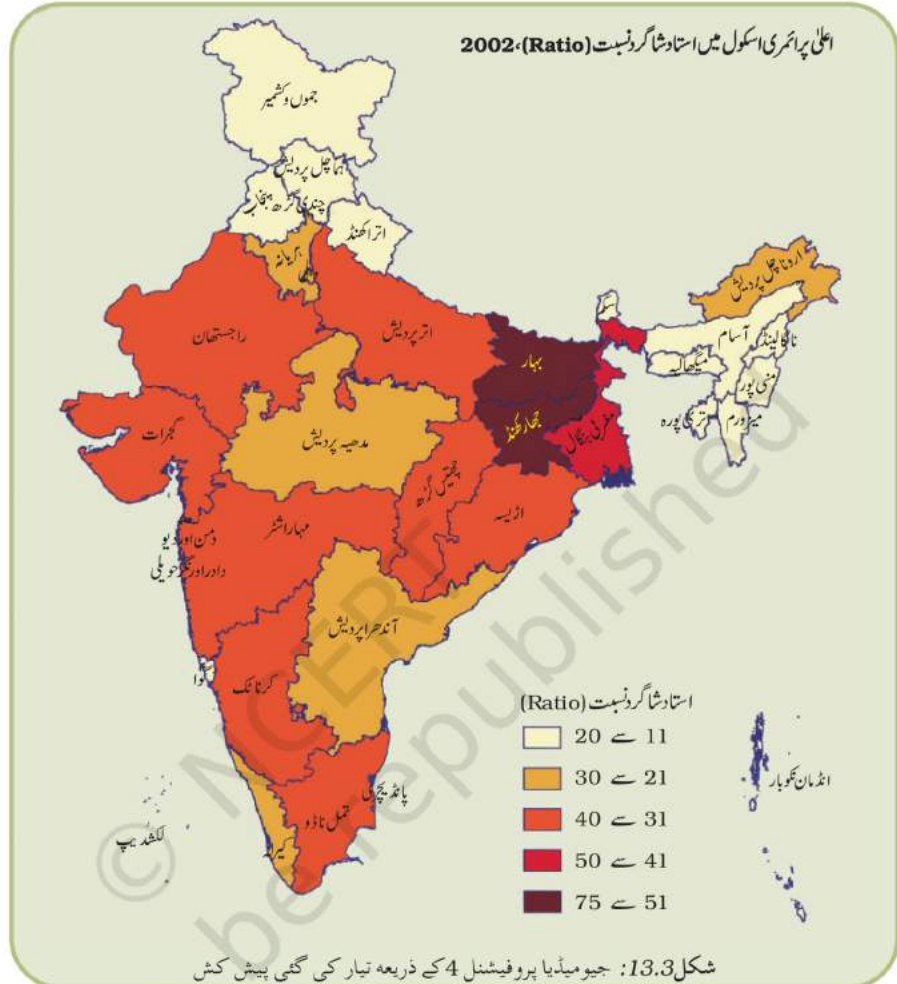
انھیں جیوگرافک انفارمیشن سسٹم (GIS) بھی کہا جاتا ہے۔ یہ ڈیٹا کو جغرافیائی انداز میں، جدولی شکل میں، نقشہ وغیرہ کی شکل میں ظاہر کرنے کے لیے ڈیٹا میں مینجمنٹ، گرافکس اور اسپریڈ شیٹ وغیرہ جیسے پروگراموں کی صلاحیتوں کو متحدہ شکل میں استعمال کرتے ہیں۔ کوئی بھی شخص جغرافیائی وقوع کی مناسبت سے ڈیٹا کے اندر مختلف قسم کے ڈیٹا اور اس کے پیٹرن اور تعلق کو دیکھ سکتا ہے۔ ان پیش کش (Presentation) کی بنیاد پر اہم سیاسی، سماجی، تعلیمی فیصلے لیے جاسکتے ہیں اور پینشن گونیاں (موسم، بازار وغیرہ) کی جاسکتی ہیں جو کاشت کاروں، ماہی گیروں، پیشہ وروں، سیاست دانوں اور کارپوریٹ وغیرہ کے لیے مفید ثابت ہو سکتے ہیں۔

Key Indicator Data System·GeoNetwork OpenSource·ArcGis·Earthquake 3D (KIDS) وغیرہ اس کی چند مثالیں ہیں۔ شکل 13.3 میں دکھایا گیا نقشہ جو 2002 میں پرائمری سطح پر استاد شاگرد نسبت (Teacher pupil ratio) کو ظاہر کر رہا ہے Geo Media Professional 4 کا استعمال کر کے تیار کیا گیا ہے۔

13.6 نینو ٹیکنالوجی (Nanotechnology)

نینو ٹیکنالوجی وہ ٹیکنالوجی ہے جس کی مدد سے مینیٹرل، ڈیوائس (آلات)، ٹولز وغیرہ کو کم از کم حد تک چھوٹی شکل (یعنی ایٹم اور سالمہ کے سائز کے پیمانے پر) میں تیار کیا جاتا ہے۔ ایک نینو میٹر 1/1,000,000,000 میٹر کے مساوی ہوتا ہے۔

نینو ٹیکنالوجی کی بدولت بہت سے فائدے حاصل ہوں گے اور انسانی زندگی زیادہ آرام دہ بن جائے گی۔ زیادہ تر یہ مانا جاتا



ہے کہ نیوٹیکنالوجی ماحول دوست ہونے کے علاوہ توانائی کی کھپت کے معاملے میں انتہائی مؤثر ہے۔ اس کے ذریعہ صحت سے متعلق اہم مسئلے حل ہونے کی بھی توقع ہے۔ اس نیوٹیکنالوجی کے استعمال سے ایسی مصنوعات بنانے میں مدد ملے گی جو کم قیمت، مختصر سائز کی اور ہلکی ہوں گی۔

یہ مانا جاتا ہے کہ نیوٹیکنالوجی کی مدد سے صحت، صفائی ستھرائی، غذائی تحفظ (Food Security) اور ماحولیات سے وابستہ مسئلوں کو حل کرنے میں مدد ملے گی۔

خلاصہ

- ہارڈسک ڈرائیو کی کارکردگی میں ہونے والا سدھار ڈیٹا کی شرح میں اضافہ، ڈیٹا کو تیزی سے تلاش کر لینا، زیادہ Cache سائز، بہت زیادہ انٹرفیس اسپید، مائکرو کوڈنگ اور ترقی اور سب سے اہم بہت زیادہ اسپینڈل اسپید کا نتیجہ ہے۔

- انٹرپرائز HDDs، ہا ہبرڈ HDDs، فل ڈسک اینکریپشن (FDE) اور مائکرو الیکٹرو میکینیکل سسٹم (MEMS) ہارڈ ڈسک ڈرائیو کے سلسلے میں ابھرتے ہوئے رجحانات ہیں۔
- انٹرپرائز ہارڈ ڈسک ڈرائیو کو خاص طور سے کور سرور (Core Server) جیسے مشن کریٹیکل ایپلی کیشن اور بڑے پیمانے کے اسٹوریج سسٹم کے لیے بنایا جاتا ہے۔
- ہا ہبرڈ ہارڈ ڈسک ڈرائیو وائی HDD اور غیر طیران پذیر فلیش میموری کی متحدہ شکل ہے۔
- فل ڈسک اینکریپشن (FDE) وہ ٹیکنالوجی ہے جس کے تحت ڈیٹا کو اسٹور کرنے سے پہلے اینکریپٹ (Encrypt) کیا جاتا ہے۔
- MEMS پر مبنی اسٹوریج نمایاں خصوصیات کے حامل ہیں مثلاً چھوٹا سائز، جھٹکوں کو برداشت کرنے کی طاقت اور بجلی کی کم کھپت
- RAID (Redundant Array of Inexpensive Disk) کا استعمال ایک ہی ڈیٹا کو کئی ہارڈ ڈسک میں مختلف جگہوں پر اسٹور کرنے کے لیے کیا جاتا ہے۔
- SAN اور NAS جیسے نیٹ ورک اسٹوریج کی مدد سے تنظیم کے مختلف حصوں میں پھیلے ہوئے تمام ڈیٹا کو ایک ایسے مقام پر اکٹھا کیا جاسکتا ہے اور معلومات کی تکرار کو کم کیا جاسکتا ہے۔
- آن لائن اسٹوریج کا متبادل عام انٹرنیٹ کنکشن کے ذریعہ چھوٹی کمپنیوں کے لیے کارگر اسٹوریج کی سہولت فراہم کرتا ہے۔
- 3D آپٹیکل ڈیٹا اسٹوریج ٹیکنالوجی کا استعمال کر کے ڈیٹا کو آپٹیکل ڈسک کے اندر کئی پرتوں (سطحوں) میں اسٹور کیا جاتا ہے۔
- ہولوگرام فلک اسٹوریج سسٹم ایک ابھرتی ہوئی ٹیکنالوجی ہے جہاں ڈیٹا کو صرف سطح پر اسٹور کرنے کے بجائے میڈیا کی پوری گہرائی میں اسٹور کیا جاتا ہے۔
- یونیورسیریل بس (USB) پیری فیرل (Peripherals) کو PCs، سل فون، پرنٹرو وغیرہ سے منسلک کرنے کے لیے پسندیدہ ٹیکنالوجی بن گئی ہے۔
- وائرلیس یو ایس بی کی مدد سے کم رفتار والے آلات کو کم خرچ پر منسلک کیا جاسکتا ہے۔
- مائکرو پروسیسر کا آرکیٹیکچر سنکھل پروسیسر سے تبدیل ہو کر پیوسٹ (Embedded) کمپیوٹنگ ڈیوائس کی شکل اختیار کر چکا ہے جہاں کئی مائکرو چپس اور پروسیسر متحد ہو کر ایک چیک کی تشکیل کرتے ہیں جو سسٹم کی ضرورتوں کو پورا کرتا ہے۔
- جامع، تیز رفتار اور توانائی کے معاملے میں کارگر نیم موصلوں (Semiconductors) کو تیار کرنے کے لیے نئے مادوں کی تلاش کے سلسلے میں تحقیق جاری ہے۔
- بصری مواصلاتی نظام بصری سہارے (Optical Backbone) کا زیادہ سے زیادہ استعمال کرنے کے لیے آلات کا استعمال کرتے ہیں۔
- وائرلیس ٹیکنالوجی کے شعبہ میں ہونے والی ترقی کے سبب زیادہ بھرپور وسرہ مند، ہائپر ہینڈ وڈتھ (Bandwidth) اور اسپیکٹرم کم کارگر طریقے سے استعمال کرنے والے آلات تیار کیے جاسکے۔
- اوپن سورس سافٹ ویئر مفت میں دستیاب ہیں اور کوئی بھی اپنی ضرورت کے مطابق ان میں ترمیم کر سکتا ہے۔
- سافٹ ویئر تیار کرنے کا کام زیادہ منظم ہو چکا ہے جہاں سب سے زیادہ زور استعمال کنندہ کی ضروریات کا پتہ لگانے، نمونہ (Prototype) تیار کرنے اور اسے پرکھنے (Testing) پر دیا جاتا ہے۔

- کمپیوٹرائڈ ڈیزائن (CAD) پروگرام کا استعمال دو یا تین ابعادی آرکیٹیکچرل ڈرائنگ، انجینئرنگ ڈرائنگ اور پروڈکٹ ڈیزائن کی تشکیل کے لیے کیا جاتا ہے۔ کمپیوٹرائڈ مینوفیکچرنگ (CAM) سسٹم مصنوعات کی تیاری میں مدد کرنے کے لیے CAD کا استعمال کرتے ہیں۔
- میپنگ سافٹ ویئر ڈیٹا میں منجمنٹ، گرافکس اور اسپریڈ شیٹ وغیرہ جیسے پروگراموں کی صلاحیتوں کو متحدہ شکل میں استعمال کر کے ڈیٹا کو جغرافیائی انداز میں ظاہر کرتے ہیں جس سے ڈیٹا کے جغرافیائی پٹرن کو بہتر طور پر سمجھا جاسکتا ہے۔
- فوٹو ایڈیٹر کی مدد سے آپ فوٹو اور دیگر امیجز میں (جنہیں آپ نے آپٹیکل اسکنر کی مدد سے اسکن کیا ہے) پھیر بدل کر سکتے ہیں۔
- نیونیکٹالوجی میٹریل، ڈیوائس (آلات)، ٹولز وغیرہ کو مکمل حد تک چھوٹی شکل (یعنی ایٹم اور سالمہ کے سائز کے پیمانے پر) میں تیار کرنے کے لیے ایک نیا شعبہ ہے۔

مشقیں

مختصر جواب والے سوالات

- 1- ڈیول کور (Dual Core) پروسیسر کی کوئی دو مثالیں دیجیے۔
- 2- Xeon پروسیسر کی خصوصیات بیان کیجیے۔
- 3- 3-D آپٹیکل اور ہولوگرافک میموری کے درمیان فرق بتائیے۔
- 4- نیونیکٹالوجی کیا ہے؟
- 5- کمپوٹ ڈرائیون سافٹ ویئر ڈیولپمنٹ کیا ہے؟
- 6- گرافین کی مدد سے کمپیوٹر پروسیسنگ اسپید میں کس قسم کی بہتری متوقع ہے؟

طویل جواب والے سوالات

- 1- پروسیسر کیا ہوتا ہے؟ مختلف قسم کے پروسیسر کے بارے میں بتائیے۔
- 2- پروسیسر میں استعمال کی جانے والی نئی ٹیکنالوجی کون کون سی ہیں؟
- 3- روایتی ڈسک کے مقابلے میں MEMS پر مبنی اسٹوریج کی کون سی طبیعی خصوصیات مختلف ہیں؟
- 4- 3-D آپٹیکل اسٹوریج ڈیوائس میں بائرنری ڈیٹا کو کس طرح اسٹور اور ظاہر کیا جاتا ہے۔
- 5- نیٹ ورک اسٹوریج کیا ہے؟ نیٹ ورک اسٹوریج کے نئے رجحانات بیان کیجیے۔
- 6- ہماری روزمرہ کی زندگی میں سافٹ ویئر کا رول بیان کیجیے۔ مثالیں بھی دیجیے۔
- 7- میپنگ سافٹ ویئر استعمال کرنے کے کیا فائدے ہیں؟
- 8- ایجوکیشنل سافٹ ویئر اور کمپیوٹر گیم سافٹ ویئر کا موازنہ کیجیے۔
- 9- مختلف قسم کے اپیلی کیشن سافٹ ویئر کی زمرہ بندی ان کے استعمال کے مطابق کیجیے اور ہر ایک کی مثالیں دیجیے۔

سرگرمیاں

- 1- مختلف قسم کے پروسیسر کا تقابلی چارٹ تیار کیجیے۔
- 2- آپ جن اسٹوریج ڈیوائس (مثلاً ہارڈ ڈسک، CDs، DVDs، فلیش ڈسک وغیرہ) کا استعمال کرتے ہیں ان کی ڈیٹا ٹرانسفر اسپید معلوم کیجیے اور ان کا موازنہ کیجیے۔
- 3- کوئی خراب CD یا DVD لیجیے اور ان کے کراس سیکشن کا مطالعہ کیجیے۔ ان میں موجود مختلف پرتوں تقابلیتوں کا مشاہدہ اور موازنہ کیجیے۔
- 4- ابھرتے ہوئے ہر ایک ڈیٹا اسٹوریج ڈیوائس (جس کا آپ نے مطالعہ کیا ہے) کی کمپنی، اس کا تجارتی پیمانے پر پروڈکشن کی نوعیت کا پتہ لگائیے اور یہ بھی معلوم کیجیے کہ اس کا آغاز کیا جا چکا ہے یا کیا جائے گا۔
- 5- کچھ ایسی تنظیموں یا اداروں کے بارے میں معلومات حاصل کیجیے جہاں میٹ ورک اسٹوریج سیٹ اپ لگا ہو۔ اس کا مطالعہ کیجیے۔

حوالہ جات

کتابیں

Emerging Web Services Technology by Cesare Pautasso and Christoph Bussler,

Publisher: Birkhauser Verlag, P.O. Box 133, CH-4010 Basel, Switzerland

URLs

1. www.wikipedia.org
2. www.intel.com
3. www.amd.com
4. www.cyrilx.com
5. www.research.ibm.com
6. www.ieeeexplore.ieee.org
7. www.articlesbase.com
8. www.science.nasa.gov
9. www.experts-exchange.com
10. www.ietcom.oxfordjournals.org
11. www.crnano.org
12. www.webopedia.com

© NCERT
not to be republished