اکائی VI
ابھرتی ہوئی ٹیکنالوجی

باب13
CCT میں ابھرتے ہوئے رجحانات

باب14
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 ہورہے ہیں۔ مثال کے طور پر ہارڈ ویئر ایک طرف تو بہت زیادہ جامع (Compact) اور کفایتی ہوگیا ہے اور دوسری طرف اس کی صلاحیتوں میں مزید اضافہ ہو چکا ہے۔ لہٰذا 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، بایومیٹرکس (Biometrics)، حفاظتی نظام (Security System)، ملٹی میڈیا اور آن ڈیمانڈ سافٹ ویئر کے شعبوں میں ہونے والی تحقیق وترقی کے نتائج سے ہے۔ اس اکائی کا پہلا باب ہارڈ ویئر، نیم موصل (Semiconductor)، مواصلاتی نظام، آپٹیکل کمپیوٹنگ، سافٹ ویئر اور نینوٹیکنالوجی پر مرکوز ہے۔

چونکہ کمپیوٹر ہارڈ ویئر اور سافٹ ویئر ساتھ ساتھ کام کرتے ہیں لہٰذا 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

© NCERT not to be republished

ڈیزائن کرنے کے عمل میں مثالی تبدیلی آئی ہے جو کہ اسٹرکچرڈ پروگرامنگ سے تبدیل ہوکر آبجیکٹ رخی 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 کرسکتا ہے بلکہ اس لیے بھی کہ انھیں مختلف قسم کے قابل پروگرام (Programmable) ڈیوائس میں استعمال کیا جاسکتا ہے۔

سروے آف اپلی کیشن، جسے ہم ڈیٹا میں ردوبدل کرنے کے لیے استعمال کرتے ہیں، پیش کیا جاچکا ہے۔ اسپریڈشیٹ سے لے کر شماریاتی پیکج تک، گرافکس سے لے کر گرافک پیکیجز تک سافٹ ویئر ٹولز اور کمپیوٹر ایڈیڈ ڈیزائن (CAD)، آرکیٹیکچر، میپنگ، میڈیسن، ڈیکس ٹاپ پبلشنگ (DTP) وغیرہ جیسی اپلی کیشن کے لیے ہمہ گیر نوعیت کے سافٹ ویئر کی بدولت پیچیدہ کام (جو ہاتھ سے کیے جاتے تھے) بہت آسان ہوگئے ہیں۔

اس یونٹ کے دوسرے باب میں ایسے آلات پر گفتگو کی گئی ہے جو بیرونی ماخذ سے درجۂ حرارت، دباؤ، روشنی وغیرہ کی شکل میں طبیعی 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، بارکوڈ ریڈر، GPS وغیرہ ہماری روزمرہ کی زندگی کا حصہ بن چکے ہیں۔ روبوٹک اپلی کیشن کی اہمیت پر بھی روشنی ڈالی گئی ہے۔

© NCERT not to be republished

13

CCT میں ابھرتے ہوئے رجحانات

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

البرٹ آئن اسٹائن

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 پیڑھی کے کمپیوٹر منضبط آلات (Computer Controlled Devices) کو مزید ترقی دے گی اور
- نینو ٹیکنالوجی کی وضاحت کرسکیں۔

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 تفاعلی (Functioanality) 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 اسپیڈ تقریباً دوگنی ہو چکی ہے اور ہر سال نیا پروسیسر بازار میں آجاتا ہے۔ بہتر وسائل، نینوٹیکنالوجی، ملٹی کور پروسیسر، کوانٹم 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

© NCERT not to be republished

جاری ہے۔

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

1) ہارڈ ویئر
2) نیم موصل
3) مواصلاتی نظام
4) کوانٹم کمپیوٹنگ
5) سافٹ ویئر
6) نینوٹیکنالوجی

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 ہورہے ہیں۔

13.1.1 اسٹوریج ڈیوائس(Storage Devices)

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

شکل *13.1*: ایک آئی پوڈ

آج ڈیٹا صرف متنی 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 اسٹور کر سکتے ہیں۔ ان آلات میں آئی پوڈ، پین ڈرائیو، فلیش ڈسک، DVD وغیرہ شامل ہیں۔ آئی پوڈ (iPod) میں میوزک، ویڈیو، دستاویز، تصاویر اور گیمس وغیرہ کو اسٹور کیا جا سکتا ہے۔ ان کی اسٹوریج صلاحیت 1GB سے 80GB تک ہے۔

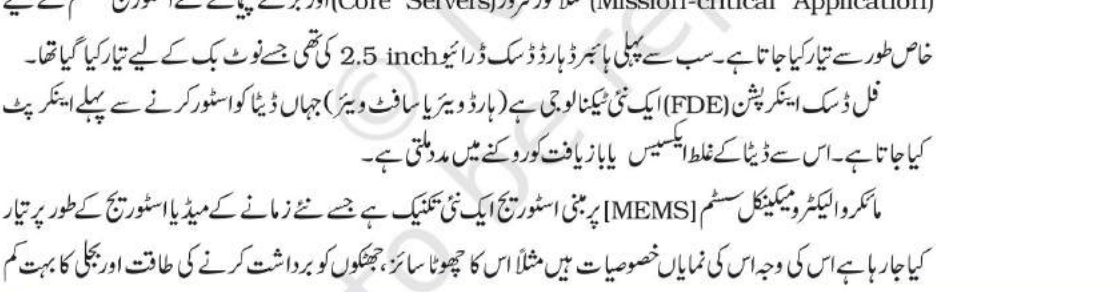
ہارڈ ڈسک (Hard Disk)

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 کیشے سائز (Cache Size) اور انٹرفیس اسپیڈ میں بھی اضافہ ہوا ہے۔ کارکردگی کو مزید بہتر بنانے کے لیے جو پیرا میٹر درکار ہے وہ ہے زیادہ اسپنڈل اسپیڈ (Spindle Speed)، جو اندرونی ڈیٹا شرح (Internal Data Rate) میں مؤثر طور پر سدھار لا رہا ہے اور ردعمل کے وقفہ (Latency) میں کمی آ رہی ہے۔ نینوٹیکنالوجی 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 اسٹور کرنے سے پہلے غیر طیران پذیر میموری میں اسٹور کیا جاتا ہے۔ انٹر پرائز HDDs کو مشن کریٹیکل ایپلی 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 اینکرپشن (FDE) ایک نئی ٹیکنالوجی ہے (ہارڈ ویئر یا سافٹ ویئر) جہاں ڈیٹا کو اسٹور کرنے سے پہلے اینکرپٹ کیا جاتا ہے۔ اس سے ڈیٹا کے غلط ایکسیس یا بازیافت کو روکنے میں مدد ملتی ہے۔

مائکرو الیکٹرو میکینکل 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

© NCERT not to be republished

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 ہوجاتی 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 مہنگے Rack Space کی بچت اور Co-location لاگت کو کم کرنے میں ہماری مدد کرتے ہیں۔

سہ 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 اسپائرل ٹریک پر مشتمل ہوتی ہے (شکل 13.3)۔

شکل 13.3 : سہ 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 کرسکتی ہے اور پڑھ سکتی ہے۔ HD آپٹیکل ڈسک ہولوگرافک اسٹوریج کی ایک مثال ہے۔

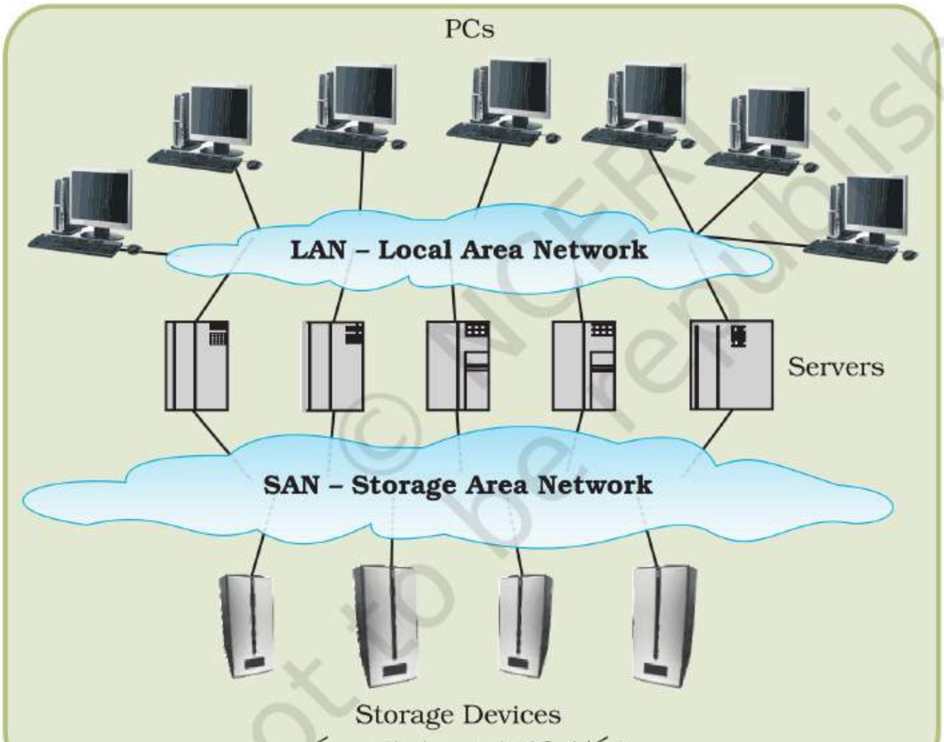
© NCERT not to be republished

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 اپلی کیشن کے ذریعہ بیک وقت استعمال کیا جاسکتا ہے۔ اس کام کے لیے دو قسم کی ٹیکنالوجی – SAN اور NAS کا استعمال کیا جارہا ہے۔

اسٹوریج ایریا نیٹ ورک (SAN)

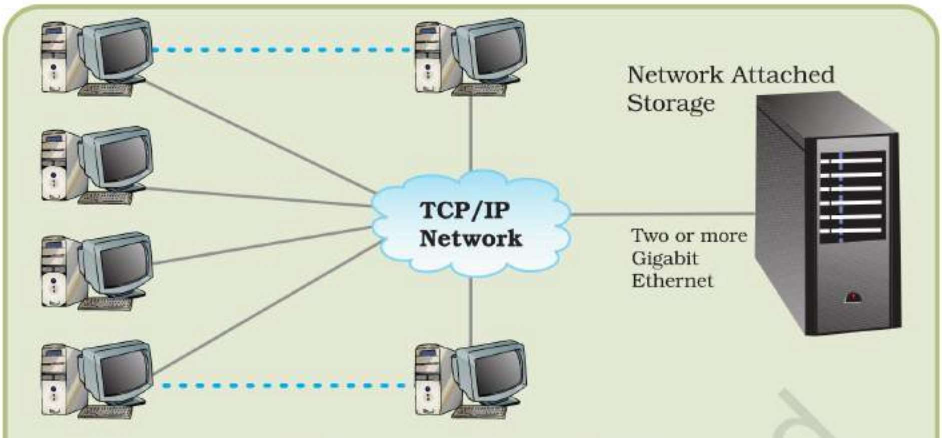
اسٹوریج ایریا نیٹ ورک (SAN) ایک ایسا آرکیٹیکچر ہے جہاں ہارڈ ڈسک، Arrays، ٹیپ ڈرائیو وغیرہ جیسے سیکنڈری اسٹوریج ڈیوائس ریموٹ کمپیوٹر اسٹوریج ڈیوائس سے جڑے رہتے ہیں اور تمام سرور SAN سوئچ کے ذریعہ SAN سے منسلک رہتے ہیں اور یہ سرور ڈیٹا کو لوکل ڈسک ڈرائیو کے طور پر ایکسس کرسکتے ہیں۔ ریموٹ اسٹوریج ڈیوائس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



شکل *13.4* : اسٹوریج ایریا نیٹ ورک

نیٹ ورک اٹیچڈ اسٹوریج (NAS)

نیٹ ورک اٹیچڈ 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۔



شکل 13.5: نیٹ ورک اٹیچڈ اسٹوریج (NAS)

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 جا سکتا ہے۔ نیٹ ورک اور ڈسٹری بیوٹیڈ 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 سائز کی وجہ سے کافی مقبول ہے۔ کسی بھی پیری فیرل میں USB کی سہولت کو با آسانی شامل کیا جا سکتا ہے۔ USB کے سلسلے میں نئے رجحانات پر آئندہ سیکشن میں بحث کی گئی ہے۔

شکل 13.6: پیوست نظاموں میں یو ایس بی

پیوست نظاموں میں یو ایس بی

سیل فون، PDAs، ڈیجیٹل کیمرے، پرنٹر اور سیٹ ٹاپ باکس جیسے Embedded Systems میں USB کے کئی استعمال ہیں۔

وائر لیس یو ایس بی

وائرلیس یو ایس بی کے ذریعہ کم رفتار والے آلات کو تار کے بغیر منسلک کیا جا سکتا 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 ایپلی کیشن کا بہترین حل ہے۔

13.1.2 مائکروپروسیسر (Microprocessor)

مائکروپروسیسر ایک ایسا کثیر المقاصد پروگرام کے لائق لاجک ڈیوائس ہے جو اسٹوریج ڈیوائس (جسے میموری کہا جاتا ہے) سے بائنری

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

سنگل مائکرو پروسیسر کے روایتی بنیادی کام کو زیادہ پیچیدہ مائکرو پروسیسر آرکیٹکچر 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 مائکروپروسیسر کے بجائے ملٹیپل مائکروچپس اور پروسیسر کا پیکج جاری کیا گیا ہے۔ ان پیکیجز 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۔

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

Xeon پروسیسر ایک ہی مدر بورڈ پر DP (Dual Processor) اور ملٹی پروسیسر (MP) کی تشکیل کے لیے انٹل کی ملٹی پروسیسنگ (CPUs) کے کئی خاندانوں سے رجوع کرتے ہیں، ان کا استعمال سرور اور ورک اسٹیشن کمپیوٹروں کے لیے کیا جاتا ہے۔ اس کی کئی جنریشن ہیں جنھیں x86 اور x86-64 پروسیسر کے نام سے جانا جاتا ہے۔ *Xeon* سی پی یو میں عام طور سے دوسرے ڈیسک ٹاپ CPUs کے مقابلے زیادہ Cache میموری ہوتی ہے اور ساتھ ہی ان میں ملٹی پروسیسنگ کی صلاحیت بھی ہوتی ہے۔

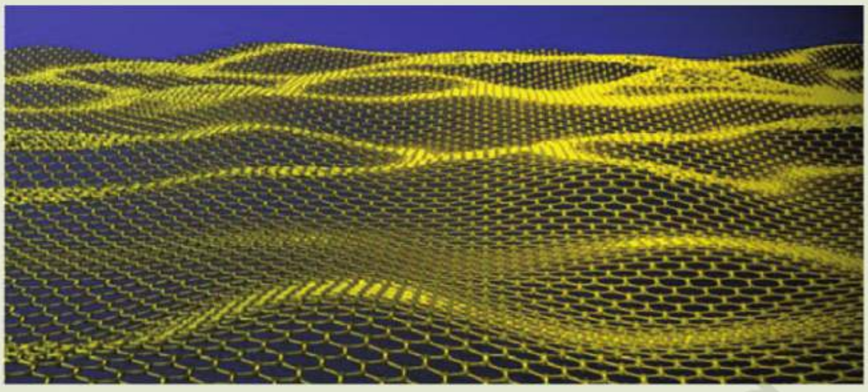
شکل 13.8: انٹل ڈیول کور 2

13.2 نیم موصلوں میں ابھرتے رجحانات

سلیکان-آن-انسولیٹر (SOI)، کمپلی مینٹری میٹل-آکسائڈ-سیمی کنڈکٹر (CMOS)، کیپیسیٹر-لیس میموری، مائکرو-آپٹک-الیکٹرو-میکینیکل-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 مکھی کے چھتے کی طرح کی جھالر 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

© NCERT not to be republished



شکل 13.9: گرافین

تیار کیے جاسکیں گے کیونکہ الیکٹران کی حرکت کسی بھی موجودہ نیم موصل مادہ (سلیکان، GaAs اور کاربن نینوٹیوب) 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 اپلی کیشن پروسیسر تیار کرنا۔ کئی سیمی کنڈکٹروں کو ایک پیکج میں تیار کرنے کے لیے تحقیقی کام جاری ہے۔

13.3 مواصلاتی نظاموں میں ابھرتے رجحانات

مواصلات میں (VoIP(Voice over Internet Protocol، IP TV، 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 اپلی 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 کوانٹم 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۔ کوانٹم 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۔

سلیکان الیکٹرانک چپس کے متبادل کے طور پر سلیکان 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۔ سلیکان کے ساتھ آپٹیکل جزو (Optical

© NCERT not to be republished

(Component) کا استعمال کر کے آپٹو الیکٹرانک آلات ڈیزائن کرنے کے لیے تحقیق و ترقی کا کام جاری ہے۔

فوٹو الیکٹرانکس کے شعبے میں جاری تحقیق کی بدولت اگلی پیڑھی کے ایسے کفایتی آلات تیار کرنے میں مدد ملے گی جو انفارمیشن کی پروسیسنگ کے لیے الیکٹران اور فوٹان دونوں کا استعمال کر سکیں گے۔ فوٹو الیکٹرانک آلات تیار کرنے کا کام آپٹکس، کیمسٹری، الیکٹرانکس 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 کنزیومر الیکٹرانک 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 اپلی کیشن ڈیویلپر میں مناسب لچک نہیں آتی ان کا چلن ختم ہوتا جا رہا ہے۔ آج قابل ترمیم (Customised) اپلی 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 اپلی کیشن سافٹ ویئر (Application Software)

سافٹ ویئر تیار کرنے کا کام زیادہ منظّم 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 مستثنٰی 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 کمپونینٹ سے چلنے والے سافٹ ویئر کی تشکیل ہے۔ اس میں اسکریچ سے بار بار پروگرام

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

بازار کا تازہ ترین رجحان کمرشیل- آف- دشیلف (COTS) پیکیجز تیار کرنے سے جو سسٹم کی 50% تفاعلیت کی تکمیل کرتے ہیں اور ان کا استعمال ضرورت سے کسٹمائز اپلی کیشنز میں کیا جاتا ہے (جو صارف کی بقیہ ضروریات کی تکمیل کرتی ہیں)۔ اپلی 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، سیمولیٹرز، CAD/CAM، SAP وغیرہ بازار میں دستیاب ہیں اور ان COTS پیکیجز کی مدد سے اپلی کیشنز وضع کی جارہی ہیں۔

ایسے کئی اپلی کیشن سافٹ ویئر ہیں جو ہماری ضروریات کو پورا کر رہے ہیں۔ حسب ضرورت ان کی صلاحیتوں میں روز بروز اضافہ ہورہا 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 جارہے 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 جارہی 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 ترتیبی انداز میں استعمال کنندہ کی ضرورتوں کو پورا کرتے ہیں (User Notification, Manager Approval, Waitlist Management)، آن لائن آموزش، آن لائن اندازۂ قدر، باہمی آموزش کی سہولت، ٹریننگ ریسورس مینجمنٹ مثلاً معلم، سہولیات، ساز وسامان۔ انھیں صنعتوں اور تعلیمی اداروں میں استعمال کیا جاتا ہے۔ انھیں تیار کرنے کے لیے مختلف قسم کے پلیٹ فارم استعمال کیے جاتے ہیں مثلاً

PHPاور.Net،Java/J2EE

ڈیزائن، میڈیا اور سیمولیشن سافٹ ویئر (Design, Media and Simulation Software)
CCT میں ہونے والی ترقی کا نتیجہ صرف تیز رو پروسیسنگ، اسٹوریج کی صلاحیت میں اضافہ اور قیمتوں میں کمی ہی نہیں ہے بلکہ اس کی بدولت متعدد قسم کے ہائی ریزولیوشن آؤٹ پٹ ڈیوائس بھی تیار کیے گئے ہیں جو کئی ملین رنگ اور شیڈ کو ظاہر کردیتے 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)Track 'n share your GPS adventures! اور Ashampoo 3D CAD Architecture میڈیا ڈیولپمنٹ سافٹ ویئر کی مثالیں ہیں۔

امیج آرگنائزر(Image Organiser) کا استعمال کرکے ڈیجیٹل امیجز کے سائز کو تبدیل کیا جاسکتا ہے، ڈریگ اور ڈراپ کے ذریعہ تصویروں کو البم کے اندر لگایا جا سکتا ہے، بیرونی استعمال(ای-میل یا پرنٹ) کے لیے تصویروں کو ایکسپورٹ(Export) کیا جاسکتا ہے۔Falco Icon studio 4.8، Tif Joiner وغیرہ اس کی کچھ مثالیں ہیں۔

گرافک آرٹ سافٹ ویئر(Graphic Art Software) کو بنیادی طور پر گرافک ڈیزائن، ملٹی میڈیا ڈیولپمنٹ، امیج کو ایڈٹ کرنے اور گرافک فائلوں کو استعمال کرنے کے لیے استعمال کیا جاتا ہے۔Ashampoo PhotoOptimiser، FREE Ashampoo Photo Commander، ACX Diashow XL اس قسم کے سافٹ ویئر کی مثالیں ہیں۔

امیج ایڈیٹنگ سافٹ ویئر(Image Editing Software) اسکین کی گئی امیجز کو ایڈٹ کرنے میں ہماری مدد کرتے ہیں۔FastStone image viewer، Falco Icon Studio 4.8، Adobe Photoshop، Photo PlusSE اس قسم کے کچھ سافٹ ویئر ہیں۔ یہاں Adobe Potoshop کا استعمال کرکے بلیک اینڈ وہائٹ تصویر (شکل13.10) سے رنگین تصویر (شکل13.11) تیار کی گئی ہے۔

ویڈیو ایڈیٹنگ سافٹ ویئر ویڈیو کو ایکسپورٹ امپورٹ کرنے، ویڈیو کلپ کے کسی حصہ کو کاٹنے(Cut) اور چسپاں(Paste) کرنے، ویڈیو میں اسپیشل 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: Mobilevideo For iPod 3.6 b28، DVD to Video Converter 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۔

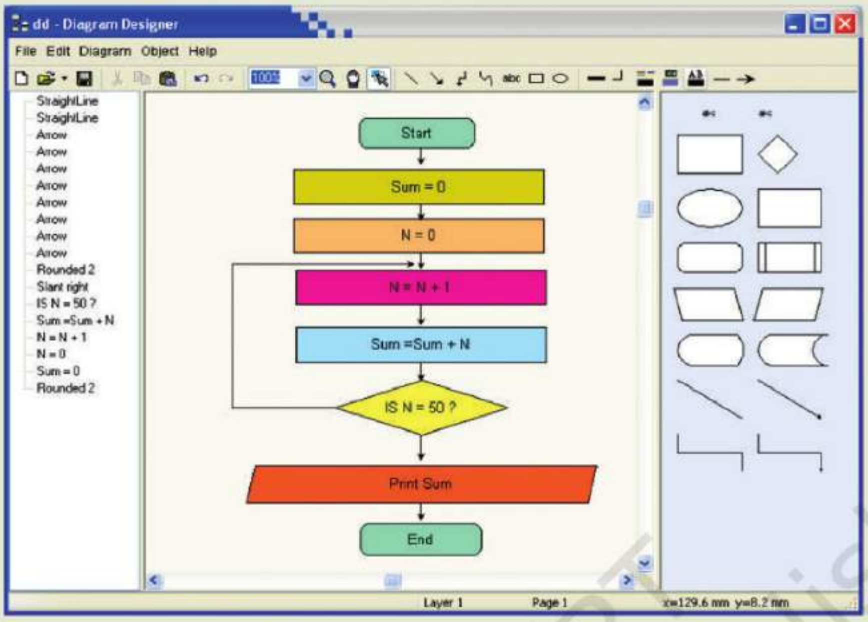
شکل 13.10: بلیک اینڈ وھائٹ تصویر

شکل 13.11: ویڈیو ایڈیٹنگ سافٹ ویئر

Music Sequencer (اسے **MIDI Sequencer** بھی کہتے ہیں) سافٹ ویئر اور ہارڈ ویئر کا پیکیج 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 سکوینسر کے ذریعہ آواز کو ریکارڈ نہیں کیا جا سکتا تھا، یہ صرف ''ریموٹ کنٹرول'' انفارمیشن (مثلاً "note on" اور "note off") کا ہی انتظام رکھتے تھے اور انھیں آلات موسیقی کو بھیج دیتے تھے جس سے آڈیو آؤٹ پٹ حاصل ہوتا تھا۔ آج کل Sequencer آڈیو ایڈیٹنگ اور پروسیسنگ کی صلاحیت کے حامل ہیں۔ Building Blocks، Space Toad MIDI Sequencer 1.1.4 میوزک سکوینسر 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 کرسکتا ہے۔ Diagram Designer 1.21، EDraw Max، Smart Draw، Dia (GPL license)، OmniGraffle، Microsoft Visio، Inspiration، Concept Draw 7 ڈائیگرامنگ سافٹ ویئر ہیں۔ شکل 13.12 میں دکھایا گیا فلو چارٹ Diagram Designer کے ذریعہ تیار کیا گیا ہے۔

کمپیوٹر ایڈیڈ 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 کرکے پلوں، عمارتوں وغیرہ کی ڈیزائننگ اور ڈرافٹنگ کرتے



شکل 13.12 : ڈائیگرام ڈیزائنر کے ذریعہ تیار کیا گیا فلو چارٹ

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 جا سکتی 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 جا سکتے 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 جا سکتا 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 وانصرام، تال میل، مسابقت، بازار، سوشل نیٹ ورک حرکیات وغیرہ) کو سیکھنے اور ان کا انتظام وانصرام کرنے کے لیے کیا جاتا ہے۔جنگی سیمولیٹر (Battlefield Simulator) کا استعمال جنگی کھیلوں کے طور پر کیا جاتا ہے جو جنگ وجدل 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

© NCERT not to be republished

انھیں بہتر بنانے کے لیے سیمولیشن کا استعمال کرتی ہیں۔ فلائٹ سیمولیٹر **(Flight Simulator)** خاص طور سے پائلٹوں 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 ہائڈرولک (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 کرۂ باد کی حدود سے بھی تجاوز کر جاتا ہے۔ سائنسی سیمولیٹر **(Scientific Simulator)** ڈیٹا کو استعمال کنندہ کے سامنے تصویری 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 پراسس مینجمنٹ 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 اکیلا 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، GnuCash، Turbocash وغیرہ کا استعمال کمپنی کے اندر ادائیگی کھاتے (Accounts Payable)، وصولیابی کھاتے (Accounts Receivable)، پے رول اور ٹرائل بیلنس جیسے فنکشنل ماڈیول کے تحت مالی لین دین کے اندراج اور اس کی پروسیسنگ کے لیے کیا جاتا ہے۔ مختصراً کہا جائے تو ان سافٹ ویئر کے ذریعہ اخراجات، خریداری اور آمدنی وغیرہ کا حساب کتاب رکھا جا سکتا ہے۔

ٹیکس کا حساب لگانے والے سافٹ ویئر (Tax preparation software) ٹیکس کی تحسیب 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 لاجسٹکس (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 گیے 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 پیائش کر لیتے ہیں جن کی ترجمانی ایک عام آدمی نہیں کر سکتا۔ اینالسس سافٹ وئیر اس ڈیٹا کی دوبارہ تشریح کر کے امیج کی تشکیل کرتے ہیں جنھیں ڈاکٹر حضرات پڑھ اور سمجھ سکتے ہیں۔
- میڈیکل انفارمیٹکس (Medical Informatics): یہ دواؤں کی تجارت اور اس کے معلوماتی پہلوؤں سے متعلق ہے۔

میپنگ سافٹ ویئر *(Mapping Software)*

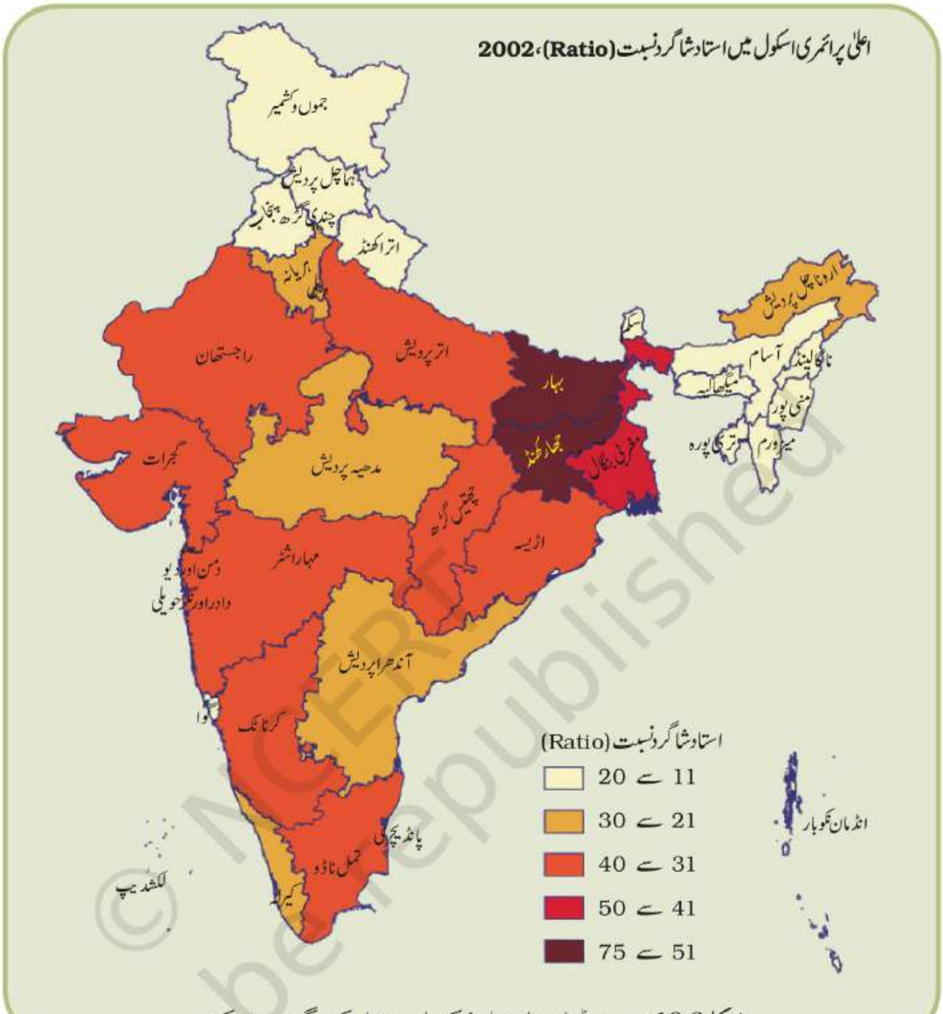
انھیں جیوگرافک انفارمیشن سسٹم (GIS) بھی کہا جاتا ہے۔ یہ ڈیٹا کو جغرافیائی انداز میں، جدولی شکل میں، نقشہ وغیرہ کی شکل میں ظاہر کرنے کے لیے ڈیٹا بیس مینجمنٹ، گرافکس اور اسپریڈشیٹ وغیرہ جیسے پروگراموں کی صلاحیتوں کو متحدہ شکل میں استعمال کرتے ہیں۔ کوئی بھی شخص جغرافیائی وقوع کی مناسبت سے ڈیٹا کے اندر مختلف 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 جا سکتے ہیں اور پیشن گوئیاں (موسم، بازار وغیرہ) کی جا سکتی 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 نینوٹیکنالوجی (Nanotehnoloy)

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

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

© NCERT not to be republished



شکل13.3: جیو میڈیا پروفیشنل 4 کے ذریعہ تیار کی گئی پیش کش

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

خلاصہ

- ہارڈ دسک ڈرائیو کی کارکردگی میں ہونے والا اسدھار ڈیٹا کی شرح میں اضافہ، ڈیٹا کو تیزی سے تلاش کر لینا، زیادہ Cache سائز، بہت زیادہ انٹرفیس اسپیڈ، مائکروکوڈ الگورتھم میں ترقی اور سب سے اہم بہت زیادہ اسپنڈل اسپیڈ کا نتیجہ ہے۔

- انٹر پرائز HDDs، ہائبرڈ HDDs، فل ڈسک اینکرپشن (FDE) اور مائکرو الیکٹرو میکینیکل سسٹم (MEMS) ہارڈ ڈسک ڈرائیو کے سلسلے میں ابھرتے ہوئے رجحانات ہیں۔
- انٹر پرائز ہارڈ ڈسک ڈرائیو کو خاص طور سے کور سرور (Core Server) جیسے مشن کریٹیکل اپلی کیشن اور بڑے پیمانے کے اسٹوریج سسٹم کے لیے بنایا جاتا ہے۔
- ہائبرڈ ہارڈ ڈسک ڈرائیو روایتی HDD اور غیر طیران پذیر فلیش میموری کی متحدہ شکل ہے۔
- فل ڈسک اینکرپشن (FDE) وہ ٹیکنالوجی ہے جس کے تحت ڈیٹا کو اسٹور کرنے سے پہلے اینکرپٹ (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 کنیکشن کے ذریعہ چھوٹی کمپنیوں کے لیے کارگر اسٹوریج کی سہولت فراہم کرتا ہے۔
- 3D آپٹیکل ڈیٹا اسٹوریج ٹیکنالوجی کا استعمال کرکے ڈیٹا کو آپٹیکل ڈسک کے اندر کئی پرتوں (سطحوں) میں اسٹور کیا جاتا ہے۔
- ہولوگرافک 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۔
- یونیورس سیریل بس (USB) پیری فیرل (Peripherals) کو PCs، سیل فون، پرنٹر 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 سنگل پروسیسر سے تبدیل ہوکر پیوست (Embedded) کمپیوٹنگ ڈیوائس کی شکل اختیار کرچکا ہے جہاں کئی مائکرو چپس اور پروسیسر متحد ہوکر ایک پیکج 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 بھروسہ مند، ہائیر بینڈ وڈتھ (Bandwidth) اور اسپیکٹرم کو 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 کرسکتا ہے۔
- سافٹ ویئر تیار کرنے کا کام زیادہ منظم ہوچکا 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۔

- کمپیوٹر ایڈڈ ڈیزائن (CAD) پروگرام کا استعمال دو یا تین ابعادی آرکیٹیکچرل ڈرائنگ، انجینئرنگ ڈرائنگ اور پروڈکٹ ڈیزائن کی تشکیل کے لیے کیا جاتا ہے۔ کمپیوٹر ایڈڈ مینوفیکچرنگ (CAM) سسٹم مصنوعات کی تیاری میں مدد کرنے کے لیے CAD کا استعمال کرتے ہیں۔
- میپنگ سافٹ ویئر ڈیٹا بیس مینجمنٹ، گرافکس اور اسپریڈشیٹ 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 پیٹرن کو بہتر طور پر سمجھا جا سکتا ہے۔
- فوٹو امیج ایڈیٹر کی مدد سے آپ فوٹو اور دیگر امیجز میں (جنھیں آپ نے آپٹیکل اسکینر کی مدد سے اسکین کیا ہے) پھیر بدل کر سکتے ہیں۔
- نینوٹیکنالوجی میٹیریل، ڈیوائس (آلات)، ٹولز وغیرہ کو ممکنہ 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۔ نینوٹیکنالوجی کیا ہے؟

5۔ کمپونینٹ ڈرائیون سافٹ ویئر ڈیولپمنٹ کیا ہے؟

6۔ گرافین کی مدد سے کمپیوٹر پروسیسنگ اسپیڈ 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 بائنری 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 ایپلی کیشن سافٹ ویئر کی زمرہ بندی ان کے استعمال کے مطابق کیجیے اور ہر ایک کی مثالیں دیجیے۔

© NCERT not to be republished

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 اسپیڈ 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 تفاعلیتوں 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 نیٹ ورک اسٹوریج سیٹ اپ لگا ہو۔ اس کا مطالعہ کیجیے۔

حوالہ جات

کتابیں

Emerging Web Services Technology by Cesare Pautasso and Christoph Bussler,

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

URLs

1. www.wikipedia.org
2. www.intel.com
3. www.amd.com
4. www.cyrix.com
5. www.research.ibm.com
6. www.ieeexplore.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

© NCERT
not to be republished