chapter-3

अध्याय 3

कंप्यूटर की विभिन्न भाषाएँ

3.1 प्रणाली (सिस्टम) सॉफ्टवेयर की भाषाएँ

3.1.1 डॉस

3.1.2 यूनिक्स

3.1.3 विंडोज

3.1.4 लाइनक्स

3.2 अनुप्रयोग (एप्लीकेशन) सॉफ्टवेयर की भाषाएँ

3.2.1 प्रमुख प्रोग्रामिंग भाषाएँ

बेसिक, कोबोल, फोरट्रॉन,
पास्कल, ओरेकल, सी तथा सी++,
फॉक्स-प्रो, डी-बेस, जावा

3.2.2 सॉफ्टवेयर पैकेज

विजीकेल्क व लोटस 1-2-3
एमएस वर्ड-एक्सेल-पॉवरपाइंट-एक्सेस

3.2.3 अन्य प्रोग्रामिंग भाषाएँ

लिस्प, प्रोलौग, स्नोबोल, लोगो, एडा,
अल्गोल, कोमाल, पीएल-1, पीएल/एम,
पीएल/जेड़, कोरल-6, पायलट, फोर्थ

3.3 अध्याय 3 की संदर्भ सूची

कंप्यूटर की विभिन्न भाषाएँ

कंप्यूटर की विभिन्न भाषाएँ कंप्यूटर के सॉफ्टवेयर से संबद्ध होती हैं। ये सॉफ्टवेयर दो प्रकार के होते हैं - प्रणाली (सिस्टम) सॉफ्टवेयर तथा अनुप्रयोग (एप्लीकेशन) सॉफ्टवेयर। इन्हें बनाने के लिए प्रोग्राम तैयार करने पडते हैं, जो प्रोग्रामिंग की विशिष्ट भाषा में लिखे जाते हैं। प्रणाली (सिस्टम)-सॉफ्टवेयर के तहत ऑपरेटिंग सिस्टम के कार्यों को संपादित करने में सहायता पहुँचती है, जबकि अनुप्रयोग-सॉफ्टवेयर ऑपरेटिंग सिस्टम के नियंत्रण में कार्य करने वाला प्रोग्राम सॉफ्टवेयर होता है। प्रणाली (सिस्टम) सॉफ्टवेयर कंप्यूटर की आंतरिक गतिविधियों को संचालित करता है जबकि अनुप्रयोग सॉफ्टवेयर मनुष्य द्वारा दिए गए निर्देशों के अनुसार कंप्यूटर को कार्य करने योग्य बनाता है।

3.1 प्रणाली (सिस्टम) सॉफ्टवेयर की भाषाएँ

किसी कंप्यूटर के सिस्टम सॉफ्टवेयर का सबसे महत्त्वपूर्ण भाग उसका ऑपरेटिंग सिस्टम होता है। यह प्रोग्राम वास्तव में कंप्यूटर और उसका उपयोग करने वाले व्यक्ति के बीच की एक कडी है। ऑपरेटिंग सिस्टम की सहायता के बिना कंप्यूटर से कोई काम करा सकना असंभव तो नहीं है, परंतु बहुत ही कठिन जरूर है। ऑपरेटिंग सिस्टम कई ऐसे कामों की जिम्मेदारी ले लेता है, जिनको करना हमारे लिए बहुत मेहनत का काम हो जाएगा।

ऑपरेटिंग सिस्टम के मुख्य काम निम्न प्रकार हैं -
1) उपयोगकर्ता (User) के आदेशों को कंप्यूटर तक पहुँचाना और उनके परिणाम तथा कंप्यूटर द्वारा दिए गए संदेशों को उपयोगकर्ता तक पहुँचाना।
2) उपयोगकर्ता द्वारा बनाए गए प्रोग्रामों को शुरु करना, पालन कराना तथा खत्म करना।
3) हार्डवेयर के सभी भागों (अर्थात् साधनों) को जरूरत पडते ही प्रोग्राम के लिए दिलवाना।
4) उपयोगकर्ता की फाइलों आदि का हिसाब रखना और उनकी पूरी सुरक्षा करना।

ऑपरेटिंग सिस्टम कई तरह के होते हैं :
मल्टी प्रोग्रामिंग (Multi-Programming) ऑपरेटिंग सिस्टम एक साथ कई प्रोग्रामों को चला सकते हैं।
टाइम शेयरिंग (Time Sharing) ऑपरेटिंग सिस्टम एक साथ कई उपयोगकर्ताओं का काम करा सकते हैं। ये ऑपरेटिंग सिस्टम मुख्य तथा मिनी कंप्यूटरों पर पाए जाते हैं। पीसी आदि छोटे कंप्यूटरों पर एक बार में एक ही आदमी काम कर सकता है और एक समय में प्राय: उसका एक ही प्रोग्राम चलता है। इसलिए इनके ऑपरेटिंग सिस्टम छोटे और सरल होते हैं। लेकिन विंडोज एक मल्टीप्रोग्रामिंग ऑपरेटिंग सिस्टम है, इसलिए विंडोज आधारित कंप्यूटरों पर एक साथ कई प्रोग्राम चलाए जा सकते हैं।

आजकल ज्यादातर छोटे कंप्यूटरों पर जो ऑपरेटिंग सिस्टम पाया जाता है, उसका नाम **एमएस-डॉस** (MS-DOS) है। **पेंटियम** (Pentium) नामक जो पर्सनल कंप्यूटर

सर्वाधिक प्रचलन में है, उनमें विंडोज 95 या उसका नवीनतम संस्करण **विंडोज 98** ही पाया जाता है, यद्यपि उसको एमएस-डॉस मोड में भी चलाया जा सकता है। मात्र एमएस-डॉस पर चलने वाले पीसी अब समाप्त होते जा रहे हैं।[1]

ऑपरेटिंग सिस्टम को क्रियाशील करने के लिखी जाने वाली भाषाएँ प्रणाली (सिस्टम) सॉफ्टवेयर की भाषाएँ कहलाती हैं तथा इन्हें सिस्टम की आवश्यकताओं के अनुरूप लिखा जाता है। अतः इस प्रणाली (सिस्टम) को समझना तथा इसका जायजा लेना उचित है।

3.1.1 डॉस (DOS)

डिस्क ऑपरेटिंग सिस्टम, सिस्टम सॉफ्टवेयर के अंतर्गत आते हैं। वर्तमान समय में दो डिस्क ऑपरेटिंग सिस्टम प्रचलित हैं : (i) माइक्रोसॉफ्ट डिस्क ऑपरेटिंग सिस्टम (MS-DOS), (ii) पर्सनल कंप्यूटर डिस्क ऑपरेटिंग सिस्टम (PC-DOS)। दोनों प्रकार के DOS एक समान ही कार्य करते हैं लेकिन दोनों को बनाने वाली कंपनियाँ अलग-अलग हैं।

डॉस कंप्यूटर को दिए जाने वाले ऐसे **निर्देशों का समूह है जो कंप्यूटर को कार्य करने की स्थिति में लाता** है। कंप्यूटर में सूचनाओं का आदान-प्रदान डॉस के कारण ही संभव होता है। डॉस कंप्यूटर के माइक्रोप्रोसेसर को नियंत्रित करता है और कार्य करने के निर्देश देता है।

यदि हमें कंप्यूटर में प्रोसेसिंग के लिए डेटा (data) भेजना है तो हम उसे किसी डिस्क में स्टोर करके भेज सकते हैं, चाहे वह फ्लॉपी डिस्क हो अथवा हार्ड डिस्क। इसी प्रकार हम जब भी कोई सॉफ्टवेयर कंप्यूटर के सी.पी.यू. (CPU) में भेजते हैं तो उसे भी डिस्क द्वारा भेज सकते हैं। डॉस के द्वारा कंप्यूटर फ्लॉपी डिस्क और हार्ड डिस्क को प्रयोग कर सकता है। इसी कारण इसे डिस्क ऑपरेटिंग सिस्टम कहते हैं। यह कंप्यूटर और मनुष्य के मध्य एक इंटरप्रिटर का कार्य करता है।[2]

डिस्क परिचालन प्रणाली क्या है ?

डॉस (DOS) का अँग्रेजी में पूरा नाम Disk Operating System है तथा इसे हिंदी में डिस्क परिचालन प्रणाली कहा जाता है। डॉस मूलतः **एक अनुवादक प्रोग्राम है**, जो हमारे द्वारा हमारी समझ आ सकने वाली भाषा में, कंप्यूटर को दिए जाने वाले निर्देशों को कंप्यूटर के समझ आ सकने वाली मशीनी भाषा में परिवर्तित करता है तथा कंप्यूटर द्वारा तैयार किए गए परिणामों को मशीनी भाषा से हमारे समझ आ सकने वाली भाषा में परिवर्तित करने का कार्य करता है।

परिचालन प्रणाली एक प्रकार का नियंत्रण प्रोग्राम है जो कंप्यूटर के विभिन्न प्रभागों जैसे की-बोर्ड, प्रिंटर, मॉनीटर आदि को नियंत्रित करता है। जिस कंप्यूटर हार्डवेयर के क्षेत्र में सीपीयू CPU) को हम कंप्यूटर का मस्तिष्क (Brain) कहते हैं। ठीक उसी तरह कंप्यूटर सॉफ्टवेयर के क्षेत्र में OS (Operating System) को हम कंप्यूटर का मस्तिष्क कह

सकते हैं। अतः किसी भी कंप्यूटर को आरंभ करने हेतु ऑपरेटिंग सिस्टम का होना आवश्यक है।

कंप्यूटर को आरंभ करने के पश्चात् सर्वप्रथम ऑपरेटिंग सिस्टम ही कंप्यूटर की आंतरिक मेमोरी में प्रतिस्थापित्त (Load) होता है उसके पश्चात ही हम कंप्यूटर को कोई निर्देश दे सकते हैं।

प्रत्येक कंप्यूटर सिस्टम अलग-अलग प्रकार से निर्मित होते हैं। इनके प्रारंभिक कार्यों हेतु उनमें अलग-अलग BIOS (Basic Input Output System) होते हैं।

किसी भी प्रोग्राम या सॉफ्टवेयर की पहचान कैसे हो कि वह ऑपरेटिंग सिस्टम है या नहीं? इसका सीधा सा हल यह है कि सर्वप्रथम हम उस सॉफ्टवेयर का यह परीक्षण करें कि क्या वह सीधे **कंप्यूटर के हार्डवेयर से संबंध स्थापित (Interact) कर सकता है ?** (जैसे यदि हमें वर्ड स्टार प्रोग्राम आरंभ करना हो तो इस हेतु हमें सर्वप्रथम किसी भी ऑपरेटिंग सिस्टम के द्वारा कंप्यूटर को आरंभ करना होगा उसके पश्चात ही हम इस तरह के प्रोग्रामों को आरंभ कर सकते हैं।) क्या वह सिस्टम के द्वारा संचालित होने वाले समस्त कार्यों को सीधे (*Direct*) संचालित कर सकता है अथवा उन्हें नियंत्रित कर सकता है ? यदि कोई सॉफ्टवेयर या प्रोग्राम यह दोनों कार्य कर सकता है तो वह एक प्रचालन प्रणाली (ऑपरेटिंग सिस्टम) है, **अन्यथा वह ऑपरेटिंग सिस्टम के नियंत्रण में कार्य करने वाला प्रोग्राम या सॉफ्टवेयर है**। जैसे विंडोज 3.1 जो डॉस जैसी सभी सुविधाएँ जैसे फाइल-कॉपी, फाइल-डिलीट, फाइल-रिनेम, इत्यादि प्रदान करता है किंतु वह डॉस के मेमोरी में प्रतिस्थापित होने के पश्चात ही कंप्यूटर की मेमोरी में प्रतिस्थापित होकर कार्य कर सकता है, अतः हम यह कह सकते हैं कि यह ऑपरेटिंग सिस्टम के नियंत्रण में कार्य करने वाला एक सॉफ्टवेयर है।

डॉस की आवश्यकता क्यों ?

डॉस (डिस्क ऑपरेटिंग सिस्टम) का संबंध डिस्क पर होने वाले समस्त कार्यों से होता है। डॉस में ऐसे बहुत सारे निर्देशों का समावेश है जो कि डिस्क का परिचालन (ऑपरेटिंग) करते हैं। वास्तव में आधे से ज्यादा ऑपरेटिंग सिस्टम डिस्क पर ही कार्य करते हैं। यही कारण है कि इसका नाम डिस्क परिचालन प्रणाली (डिस्क ऑपरेटिंग सिस्टम) रखा गया है। जैसे डिस्क पर डाटा संग्रह करना, डिस्क परीक्षण, डाटा की प्रतिलिपि तैयार करना, डिस्क से अवांछित डाटा मिटाना इत्यादि।

डिस्क पर होने वाले समस्त कार्य जैसे-डिस्क पर लिखना या डिस्क से सूचना पढना आदि कार्य डॉस के द्वारा ही संपन्न होते हैं। ऑपरेटिंग सिस्टम के द्वारा किए जाने वाले कार्यों की कार्य प्रणाली पर ही विंडोज सॉफ्टवेयर का निर्माण हुआ है। इसमें डिस्क से संबंधित समस्त कार्य जैसे- डाटा का संग्रह, डाटा की प्रतिलिपि, डाटा मिटाना इत्यादि किए जा सकते हैं, फिर भी यह ऑपरेटिंग सिस्टम नहीं है, क्योंकि विंडोज भी डॉस के कंप्यूटर की मेमोरी में लोड हो जाने के पश्चात ही कंप्यूटर की मेमोरी में लोड होता है।

दूसरे शब्दों में, **कंप्यूटर को सुप्त अवस्था से चेतन अवस्था में लाने के लिए तथा डिस्क से संबंधित समस्त कार्यों को करने के लिए** सर्वप्रथम ऑपरेटिंग सिस्टम को ही कंप्यूटर की प्रारंभिक मेमोरी में लोड करना पड़ता है, उसके पश्चात ही हम कंप्यूटर पर अपना कार्य कर सकते हैं।

डॉस के संस्करण

डिस्क परिचालन प्रणाली के आगमन के पश्चात इसमें समय की आवश्यकता के अनुसार निरंतर विकास हुआ है। डॉस के अब तक कई संस्करण प्रस्तुत हो चुके हैं, जो निम्नलिखित हैं -

डॉस 1.0, डॉस 1.1,
डॉस 2.0,
डॉस 3.0, डॉस 3.2,
डॉस 4.0,
डॉस 5.0,
डॉस 6.0, डॉस 6.2, डॉस 6.22

वर्तमान में डॉस 6.0 या इससे आगे का संस्करण ही सर्वाधिक उपयोग में लाया जाता है।

अन्य परिचालन प्रणालियाँ

नए-नए ऑपरेटिंग सिस्टम की खोज तथा वर्तमान ऑपरेटिंग सिस्टम में आवश्यकतानुसार परिवर्तन का कार्य बहुत सारी कंपनियों के द्वारा समय-समय पर किया जाता रहा है। जैसे डॉस के ही अब तक छोटे और बड़े मिलाकर कई वर्शन आ चुके हैं।

बाजार में अन्य ऑपरेटिंग सिस्टम भी प्रस्तुत हैं जो निम्नलिखित हैं -
यूनिक्स (UNIX), जेनिक्स (ZENIX), सीपी/एम (CP/M), किंतु ये सारे ऑपरेटिंग सिस्टम टेक्स्ट एडिटर (Text Editor) हैं, इसमें हमें कार्य करने के लिए निर्देशों को टाइप करना होता है। बहुत सारे उपयोगकर्ता इसमें असुविधा महसूस करते हैं। माइक्रोसॉफ्ट ने ग्राफिकल ऑपरेटिंग सिस्टम विंडोज-एनटी (WINDOWS-NT) प्रस्तुत किया है। इसमें ऑपरेटिंग सिस्टम के समस्त कार्यों को केवल माउस या अन्य पोइंटिंग डिवाइस (Pointing Device) के माध्यम से आसानी से संचालित किया जा सकता है।[3]

डॉस और उसके तत्व

संपूर्ण डॉस तीन प्रकार के कमांडों में विभाजित होता है - (i) इंटरनल कमांड (ii) एक्सटरनल कमांड (iii) डिवाइस ड्राइवर्स।[4]

डॉस को 3 भागों में विभक्त किया गया है। प्रथम भाग डॉस के BIOS (Basic Input/Output System) से संबंधित होता है। दूसरे भाग में दो Hidden फाइल होती है - IO.SYS, MSDOS.SYS ये दोनों सिस्टम फाइल हैं। IO.SYS फाइल का संबंध

कंप्यूटर के इनपुट /आउटपुट से संबंधित कार्यों से ही होगा। तृतीय भाग में कमांड प्रोसेसर के रूप में COMMAND.COM फाइल रहती है। यही वह प्रोग्राम होता है जो उपयोगकर्ता से संबंध स्थापित (Interact) करता है।

इस फाइल के मेमोरी में लोड होने के पूर्व डॉस दो फाइलों CONFIG.SYS तथा AUTOEXEC.BAT फाइलों को खोजकर मेमोरी में लोड करता है। इन फाइलों में उपयोगकर्ता द्वारा सिस्टम को अपनी आवश्यकतानुसार संचालित करने हेतु आवश्यक निर्देश लिखे होते हैं जिन्हें कंप्यूटर पढ़ कर पहले उन निर्देशों का क्रियान्वयन करता है, उसके पश्चात ही COMMAND.COM फाइल मेमोरी में लोड होती है।[6]

3.1.2 यूनिक्स (UNIX)

यूनिक्स नाम का एक अन्य अत्यंत महत्वपूर्ण प्रचालन तंत्र उपलब्ध है। अपनी विशिष्टताओं के कारण यह काफी लोकप्रिय है।

MS-DOS वैयक्तिक प्रयोक्ता प्रचालन तंत्र का एक उत्तम उदाहरण है। इसका तात्पर्य यह है कि एक समय में केवल एक ही व्यक्ति इसका उपयोग कर सकता है। दूसरी ओर यूनिक्स एक ही समय में अनेक प्रयोक्ताओं को उपयोग की सुविधा प्रदान करता है, अतः इसे "बहुप्रयोक्ता प्रचालन तंत्र" कहते हैं। जब आप अपने यूनिक्स तंत्र को चालू करते हैं तब प्रपट्ट (स्क्रीन) पर एक संदेश उभरता है और आपसे सत्रारंभ (लॉगइन) करने के लिए कहता है। इसका तात्पर्य यह है कि आप अपना नाम और पारणशब्द (पासवर्ड) उसमें दर्ज करें। यूनिक्स तंत्र इसकी जाँच करता है और सही पाने पर ही आपको कार्य करने की अनुमति देता है। गलती से यदि आप गलत पारणशब्द प्रविष्ट करना चाहें तो यह आपको कार्य करने की अनुमति नहीं देगा और आपसे पुनः सत्रारंभ करने को कहेगा। जब आप अपना सत्रारंभ नाम प्रविष्ट करेंगे तो कथित शब्द प्रपट्ट (स्क्रीन) पर उभरेगा और आप उसे देख सकेंगे, किंतु जब आप पारणशब्द दर्ज करेंगे तो वह प्रपट्ट पर नहीं उभरेगा और आप उसे देख नहीं सकते हैं। यह एक गुप्त शब्द होता है।[6]

यह अनेक प्रयोक्ताओं द्वारा एक साथ प्रयोग किए जाने वाला बहुउद्देश्यीय ऑपरेटिंग सिस्टम है। मूलतः इसका विकास केन थांपसन तथा डेनिस रिट्‌ची द्वारा एटी एंड टी बेल लेबोरेटरीज में 1969 से 1973 तक मिनी कंप्यूटर पर प्रयोग के लिए किया गया था। यूनिक्स अब जटिल तथा शक्तिशाली ऑपरेटिंग सिस्टम बन चुका है, क्योंकि यह सी-भाषा में लिखा जाता है, यह अधिक पोर्टेबल है अर्थात् यह अन्य अनेक ऑपरेटिंग सिस्टम की तुलना में मशीन-विनिर्दिष्ट कम होता है। यूनिक्स के अनेक संस्करण जारी किए गए हैं जिसमें शामिल हैं :- सिस्टम वी (व्यावसायिक रिलीज), बीएसडी यूनिक्स (फ्रीवेयर), एआईएक्स (सिस्टम वी का एक संस्करण), ए/यू एक्स (मैकिंटोश के लिए ग्राफिकल संस्करण), लाइनक्स (इंटेलचिप पर चलने वाला नया संस्करण), तथा सनओएस (Sun OS) (बीएसडी यूनिक्स पर आधारित)। यूनिक्स के अनेक संस्करण निःशुल्क उपलब्ध हैं। कुछ संस्करणों के साथ स्रोत-कूट भी निःशुल्क उपलब्ध होते हैं, जो इसे खुली स्रोत-गतिविधि का उपकरणात्मक भाग /अंश बना देते हैं। यूनिक्स का प्रयोग व्यापक रूप से

नेटवर्क ऑपरेटिंग सिस्टम के रूप में किया जाता है, विशेषकर इंटरनेट के साथ जोड़ने के रूप में किया जाता है।[7]

3.1.3 विंडोज (WINDOWS)

विंडोज का विकास (Evolution of Windows)

विंडोज ऑपरेटिंग सिस्टम **ग्राफीकल यूजर इंटरफेस** (Graphical User Interface या GUI) पर किए गए शोध कार्यों का परिणाम है। सन् 1980 के बाद के दशक के प्रारंभ में मैसर्स जीरोक्स कॉर्पोरेशन द्वारा इस विषय पर शोध किया गया था। शोध कार्य से यह सिद्ध हुआ कि हाथ में पकड़े जाने वाले किसी संकेतक साधन जैसे माउस (Mouse) द्वारा चित्रों के माध्यम से कंप्यूटर के साथ संवाद करना कहीं अधिक सरल है। इस कंपनी ने इस सुविधा के साथ सबसे पहले **जीरोक्स स्टार (Xerox Star)** नामक कंप्यूटर का विकास किया।

लेकिन ग्राफीकल यूजर इंटरफेस को वास्तविक लोकप्रियता मैसर्स एप्पिल कंप्यूटर द्वारा बाजार में उतारे गए **मैकिंतोष (Macintosh)** कंप्यूटर द्वारा प्राप्त हुई। इसमें एक संपूर्ण ऑपरेटिंग सिस्टम था, जो ग्राफीकल यूजर इंटरफेस पर आधारित था। यद्यपि यह गति के मामले में बहुत धीमा था, लेकिन व्यावसायिक दृष्टि से यह बहुत सफल रहा।

सन् 1980 के दशक के उत्तरार्ध में विंडोज सबसे अधिक लोकप्रिय ऑपरेटिंग सिस्टम बन गया था। यह आई.बी.एम. कंपनी द्वारा आधिकारिक रूप से स्वीकृत एवं उपयोग किया गया था। आजकल लगभग सभी आई.बी.एम. एवं इसके समतुल्य पर्सनल कंप्यूटरों पर विंडोज 95 या 98 उपलब्ध है।

विंडोज का विकास

विंडोज 98 ऑपरेटिंग सिस्टम को अपने वर्तमान रूप में आने से पहले विकास की एक लंबी प्रक्रिया से गुजरना पड़ा है।

संस्करण का नाम	जारी होने का वर्ष	मुख्य विशेषताएँ
विंडोज 1.0	1985	जी.यू.आई. आधारित विंडोज का प्रथम संस्करण, आवश्यकता पर मल्टीटास्किंग
विंडोज 1.2	1987	एक विंडो पर दूसरा विंडो (Overlapping Windows)
विंडोज 2.10	1987	आभासी मशीनें (Virtual Machines)
विंडोज 3.0	1990	प्रोग्राम मैनेजर/फाइल मैनेजर सुविधा
विंडोज 3.1	1992	मल्टीमीडिया क्षमता, नेटवर्क क्षमता, माइक्रोसॉफ्ट मेल
विंडोज 3.11	1993	32 बिट नेटवर्किंग, 32 बिट फाइल सिस्टम
विंडोज 95	1995	पूर्ण 32 बिट ऑपरेटिंग सिस्टम, मल्टीटास्किंग, नेटवर्क क्षमताएं, लंबे नाम, विस्तारण की सुविधा
विंडोज 98	1998	इंटरनेट पर कार्य करने की विशेष सुविधाएं

विंडोज 98 के बाद इसके अन्य विस्तारित संस्करण **विंडोज 2000 ME** तथा **विंडोज एक्सपी** भी प्रचलन में आ चुके हैं।

विंडोज 98/एमई/एक्सपी की विशेषताएँ (Features of Windows 98/ME/XP)

विंडोज 98/एमई/एक्सपी तथा उनका पूर्ववर्ती संस्करण विंडोज 95 सभी विशेषताओं से भरे हुए ऑपरेटिंग सिस्टम हैं। इनमें अधिकांश प्रचलित पीसी ऑपरेटिंग सिस्टमों की श्रेष्ठ विशेषताओं को शामिल किया गया है। इनके अलावा इसमें बहुत सी ऐसी विशेषताएं भी हैं, जो दूसरे ऑपरेटिंग सिस्टमों में उपलब्ध नहीं हैं। विंडोज के पिछले संस्करणों (Versions) की विशेषताओं में भी सुधार किया गया है। यहाँ कुछ प्रमुख विशेषताएँ हैं :

(क) **नया सुधरा हुआ इंटरफेस** - विंडोज 98/एमई/एक्सपी अब प्रयोग करने में कहीं अधिक सरल हो गए हैं। इनमें टास्क बार तथा स्टार्ट बटन शामिल किए गए हैं, जिनकी सहायता से आप कोई भी प्रोग्राम कभी भी चला सकते हैं, फाइलें या दस्तावेज ढूँढ सकते हैं तथा उपलब्ध सुविधाओं का प्रयोग कर सकते हैं। प्रोग्रामों के बीच में किसी दूसरे प्रोग्राम में जाना ऐसे ही है जैसे आप टी.वी. पर चैनल बदलते हैं। पिछले संस्करणों के विपरीत विंडोज 98 में माउस के दोनों बटनों का पूरा उपयोग किया जाता है।

(ख) **लंबे फाइल नाम** - विंडोज 95/98/एमई/एक्सपी में फाइलों के नाम 255 चिंहों तक हो सकते हैं, जिनके बीच में रिक्त स्थान (Space) भी शामिल हो सकते हैं, लेकिन विशेष चिंह जैसे \ ? : ; * < > तथा । आदि शामिल नहीं किए जा सकते। यदि विंडोज 95 द्वारा बनाई गई फाइलों का प्रयोग ऐसे दूसरे कंप्यूटरों या साधनों द्वारा किया जाना है, जो लंबे फाइल नामों की सुविधा नहीं देते, तो यह स्वतः ही उन नामों को 8.3 के सुविधाजनक रूप में बदल देता है।

(ग) **विंडोज एक्सप्लोरर** (Windows Explorer) - पूर्व संस्करणों के प्रोग्राम मैनेजर तथा फाइल मैनेजर प्रोग्रामों की जगह विंडोज 95/98/एमई में विंडोज एक्सप्लोरर एक शक्तिशाली प्रोग्राम है, जो आपकी फाइलों, ड्राइवों तथा नेटवर्क संबंधों की देखभाल एवं व्यवस्था करता है। यद्यपि विंडोज एक्सपी में विंडोज एक्सप्लोरर उपलब्ध नहीं है। उसमें इसके बदले माई कंप्यूटर (My Computer) से कार्य किया जाता है।

(घ) **32-बिट पूर्ण मल्टीटास्किंग** - विंडोज 95/98/एमई/एक्सपी सभी 32-बिट प्रोग्रामों के लिए पूर्ण मल्टीटास्किंग (Preemptive Multitasking) का उपयोग करते हैं, जिससे उपयोगकर्ता अपने कई प्रोग्रामों को एक साथ और ज्यादा सरलता से चला सकता है तथा कम समय में अधिक कार्य कर सकता है। विंडोज 3.1 में सहकारी मल्टीटास्किंग (Co-operative Multitasking) का प्रयोग किया जाता है, जिसमें एक प्रोग्राम द्वारा सी.पी.यू. पर एकाधिकार या कब्जा कर लेने की संभावना रहती है। विंडोज 95 तथा बाद के संस्करणों में ऐसी कोई संभावना नहीं है और सभी प्रोग्राम आराम से चलते रहते हैं।

(ङ) **सुधरी हुई खेल तथा मल्टीमीडिया सुविधा** - विंडोज 95/98/एमई/एक्सपी में अधिक तेज वीडियो गेम तथा ध्वनि (Sound) फाइलों को चलाने की अच्छी क्षमता है। यहाँ तक कि आप एमएस-डॉस आधारित खेल भी खेल सकते हैं। इससे आप अपने पीसी से अधिक आनंद ले सकते हैं।

(च) पुराने प्रोग्रामों के साथ अनुरूपता (Compatibility) - विंडोज 95/98/एमई/एक्सपी पुराने एमएस-डॉस तथा 16-बिट विंडोज आधारित प्रोग्रामों के साथ अनुरूप हैं। दावा तो यह भी किया जाता है कि 16-बिट विंडोज प्रोग्राम विंडोज 95/98/एमई/एक्सपी पर ज्यादा अच्छी तरह चलते हैं।

(छ) प्लग तथा प्ले हार्डवेयर अनुरूपता (Plug and Play Hardware Compatibility) - यदि आपके पास कोई प्लग और प्ले हार्डवेयर सुविधा है, तो विंडोज 95/98/एमई/एक्सपी वाले पीसी में उसे बहुत आसानी से जोड सकते हैं। आपको केवल इतना करना होगा कि उसका कार्ड पीसी में निर्धारित जगह पर लगा दें तथा पीसी की बत्ती चालू करें। जैसे ही आप पीसी को ऑन करते हैं, विंडोज 95/98/एमई/एक्सपी नए हार्डवेयर को फौरन पहचान लेते हैं और अपने आपको उसी के अनुसार बदल लेते हैं।

(ज) एकीकृत नेटवर्क सुविधा (Integrated Networking Support) - विंडोज 95/98/एमई/एक्सपी निम्नलिखित प्रमुख नेटवर्क विक्रेताओं के नेटवर्क को मान्यता देते हैं -

* माईक्रोसॉफ्ट (Microsoft)
* नोवैल (Novell)
* बैन्यान (Banyan)
* सनसॉफ्ट (Sunsoft)

विंडोज 95/98/एमई/एक्सपी में ऐसी सुविधाएं उपलब्ध हैं, जिनके द्वारा आप नेटवर्क में उपलब्ध सभी सुविधाओं और साधनों का साझा कर सकते हैं।

(झ) सरल डाक सुविधा (Easier Mail Facility) - विंडोज 95/98/एमई/एक्सपी में ई-मेल (e-mail) तथा फैक्स (Fax) सुविधाएं भी उपलब्ध होती हैं, जिनकी सहायता से आप अधिक सुविधा से संचार (Communication) कर सकते हैं। विंडोज 98/एमई/एक्सपी में विंडोज 95 की सभी सुविधाएं और विशेषताएं उपलब्ध हैं। इनके अलावा इसमें इंटरनेट पर कार्य करने की सुविधाएं भी उपलब्ध कराई गई हैं।[8]

3.1.4 लाइनक्स (LINUX)

लाइनक्स ! यह ऑपरेटिंग सिस्टम का केंद्र बिंदु है। जबकि लाइनक्स ऑपरेटिंग सिस्टम एवं इसके विभिन्न सॉफ्टवेयरों का संग्रह लाइनक्स डिस्ट्रीब्यूशन के नाम से जाना जाता है। एक लाइनक्स डिस्ट्रीब्यूशन में क्रियाशील लाइनक्स ऑपरेटिंग सिस्टम के विभिन्न अवयवों को इस तरह असेम्बिल किया हुआ रहता है कि वह एक पैकेज के स्वरूप में परिलक्षित होता है।

लाइनक्स के आज उपलब्ध लगभग समस्त डिस्ट्रीब्यूशनों में उपयोग में, आने वाले अधिकतर प्रोग्राम बरकेली सॉफ्टवेयर डिस्ट्रीब्यूशन (BSD) यूनिक्स एवं उपलब्ध फ्री सॉफ्टवेयर फाउंडेशन के GNU सॉफ्टवेयर कक्ष इन दो जगहों से प्राप्त हैं।

इतिहास व विकास क्रम :

कंप्यूटर विकास की प्रक्रिया में ऑपरेटिंग सिस्टम का महत्त्व सदैव ही सर्वोपरि रहा है। कंप्यूटर पर किए जाने वाले कार्यों के परिणामों को प्राप्त करने में एक कंप्यूटर जितना समय लगाता है, वह एक ओर उस कंप्यूटर हार्डवेयर की संरचना पर निर्भर रहता है वहीं दूसरी ओर उपयोग में लाए जाने वाले ऑपरेटिंग सिस्टम के प्रकार पर भी उतना ही निर्भर होता है।

सन् 1985 के पश्चात् माइक्रोसॉफ्ट ने यूनिक्स को ध्यान में रखते हुए विंडोज एन.टी. ऑपरेटिंग सिस्टम को बाजार में उतारा। लाइनक्स ऑपरेटिंग सिस्टम के उद्भव एवं विकास का यही प्रथम चरण एवं शुरुआत थी। लाइनक्स ऑपरेटिंग सिस्टम के विकास की प्रक्रिया सही मायनों में 1990 के दशक में प्रारंभ हुई। लाइनक्स को विकसित करने का श्रेय जाता है लाइनस टोरवाल्ड्स (Linus Torvalds) को जिन्होंने 5 अक्टूबर सन् 1991 को लाइनक्स का प्रथम संस्करण रिलीज किया।

लाइनक्स को तत्पश्चात् विकसित किए जाने में कैलिफोर्निया के ट्रांसमेटा (Transmeta) में स्थित हैलसिंकी यूनिवर्सिटी एवं फिनिश विश्वविद्यालय के छात्रों का अभूतपूर्व सहयोग रहा। आज लाइनक्स का ट्रेडमार्क लाइनस टोरवाल्ड्स के पास है परंतु "लाइनक्स करनैल एवं संबंधित लगभग समस्त सॉफ्टवेयर GNU GPL (GNU जनरल पब्लिक लाइसेंस) के तहत डिस्ट्रीब्यूट हैं। इसका मतलब है कि आप सोर्स-कोड से लेकर लगभग सभी चीजें प्राप्त कर सकते हैं। इन सभी पर आपका समान अधिकार है।

अतः विश्व के हजारों कंप्यूटर विशेषज्ञों ने अपने-अपने स्तर पर उसके विकास एवं परिमार्जन पर शोध कार्य करना प्रारंभ कर दिया और देखते ही देखते सन् 1991 से लेकर आज तक के इस अल्पकाल में ही यह विश्व-स्तर पर सर्वाधिक प्रयोग किया जाने लगा।

आज बाजार में लाइनक्स का नवीनतम संस्करण (वर्जन) 2.2 उपलब्ध है। लाइनक्स का उक्त नवीनतम संस्करण दूसरी पीढ़ी के ऑपरेटिंग सिस्टम नाम से भी जाना जाता है। इसके द्वारा जहाँ सॉफ्टवेयर एवं फाइल सिस्टम को और अधिक उन्नत किया गया है वहीं परिचालन पद्धति की गति में भी काफी सुधार किया गया है। साथ ही ग्राफिक्स से संबंधित कार्य पहले की तुलना में और भी सुगम हो गए हैं।

लाइनक्स के विभिन्न डिस्ट्रीब्यूशन्स आज सिस्को सिस्टम (Cisco Systems), ह्युलेट-पैकार्ड (Hewlett-Packard), ओरेकल, इंटेल इत्यादि के प्रमुख कंटेंडर हैं। साथ ही यह विभिन्न शैक्षणिक संस्थाओं, यूनिवर्सिटीज एवं सरकारी संस्थानों जैसे: नासा इत्यादि के साथ संबद्ध एवं उपयोग में लाए जा रहे हैं।

McGraw-Hill Company; Even Datapro ने अपने नवीनतम सर्वे में सर्वाधिक प्रोग्रामर्स एवं उपयोगकर्ताओं को आकर्षित किए जाने वाले एवं माइक्रोसॉफ्ट की तुलना में कम कीमत तथा यूनिक्स की अतिरिक्त विशिष्टताओं, खूबियों (जैसे : पावरफुल

कम्यूनिकेशन क्षमताओं, उच्च परफार्मेंस इत्यादि) को समाहित किए हुए ऑपरेटिंग सिस्टम के रूप में मान्यता प्रदान की है।

लाइनक्स की लोकप्रियता एवं इसकी विशिष्टताओं को उस समय और बल मिला जब अगस्त सन् 2000 में कंप्यूटर की शीर्षस्थ संस्थाओं आई.बी.एम. (IBM), कांपेक (Compaq), हैविट-पैकार्ड (Helwett-Packard) एवं सन्-माइक्रोसिस्टम्स (Sun Microsystems) ने लाइनक्स डेस्कटॉप के परिमार्जन हेतु विभिन्न सॉफ्टवेयरों एवं उपयोगिताओं को बनाए जाने के लिए GNOME फाउंडेशन की रचना की।

लाइनक्स ऑपरेटिंग सिस्टम टेक्स्ट आधारित एवं ग्राफिकल डेस्कटॉप दोनों उपलब्ध कराता है। जहाँ एक ओर अन्य ऑपरेटिंग सिस्टम्स की तुलना में इसके साथ विविध फीचर्स का समागम इसे अन्य से अलग बनाता है वहीं दूसरी ओर इसे बनाने वाले कमांड्स एवं विविध उपयोगिताएँ जो प्रयोग में अत्यधिक आसान होने के कारण इसे सहज बनाते हैं।

लाइनक्स ऑपरेटिंग सिस्टम के लाभ

1. यह एक फ्री उपलब्ध सॉफ्टवेयर है।
2. यह बेहद पावरफुल तथा रियल ऑपरेटिंग सिस्टम है।
3. यह किसी भी कंप्यूटर सिस्टम पर ले जाया जा सकता है।
4. इस ऑपरेटिंग सिस्टम को फ्लापी डिस्क द्वारा भी रन किया जा सकता है।
5. यह एक पूर्ण मल्टी-टास्किंग सिस्टम है, जिसमें आप विभिन्न टास्क्स को बैकग्राउंड में रन कर सकते हैं। साथ ही एक ही समय में विभिन्न डिवाइसों जैसे ; मोडेम, प्रिंटर इत्यादि को एक्सेस भी कर सकते हैं।
6. लाइनक्स हार्ड डिस्क के भाग को वर्चुअल मेमोरी की तरह उपयोग में लाता है जो सिस्टम की कार्यक्षमता को बढाने में सहायक होता है।
7. लाइनक्स, विशिष्टकर लाइनक्स के इंटेल आधारित संस्करण लगभग समस्त हार्डवेयर डिवाइसों को सपोर्ट करते हैं।
8. लाइनक्स, ग्राफिकल यूजर इंटरफेस की विशिष्टताओं को समाहित किए हुए है। एक्स विंडो ग्राफिक्स-सिस्टम है।
9. लाइनक्स ऑपरेटिंग सिस्टम स्टैंडर्ड TCP/IP (ट्रांसमिशन कंट्रोल प्रोटोकॉल/इंटरनेट प्रोटोकॉल) प्रोटोकॉल साथ ही नेटवर्क फाइल सिस्टम (NFS), नेटवर्क इंफार्मेशन सर्विसेस (NIS), सेशन मैसेज ब्लॉक (SMB) एवं अन्य को उपयोग में लाता है।
10. आप लाइनक्स सिस्टम के अंतर्गत अपने सिस्टम को **ईथरनेट कार्ड** अथवा पैरेलल-पोर्ट अथवा सीरियल केबल मोडेम का उपयोग करते हुए इंटरनेट को एक्सेस कर सकते हैं।
11. लाइनक्स ऑपरेटिंग सिस्टम क्योंकि शेयर्ड लाइब्रेरीज को एक्सेस करता है। अतः लाइनक्स हेल्प, मेमोरी एवं हार्ड डिस्क स्पेस की बचत करता है।
12. लाइनक्स के स्रोत कोड सभी उपयोगकर्ताओं के लिए उपलब्ध हैं।

13. लाइनक्स में लगभग सभी डिस्ट्रीब्यूशंस में 12,000 से अधिक पेजों का डाक्यूमेंटेशन उपलब्ध है जो कि मैनुअल पेज, इंफो डाक्यूमेंट अथवा गाइडों के रूप में उपलब्ध है।
14. लाइनक्स में GNU प्रोजेक्ट द्वारा विभिन्न फ्री सॉफ्टवेयर उपलब्ध हैं, जिन्हें लाइनक्स द्वारा रन किया जा सकता है।

लाइनक्स की विशेषताएँ

- लाइनक्स (Linux) वर्तमान में सर्वाधिक प्रयोग में आने वाला सॉफ्टवेयर है।
- यह एक फ्री सॉफ्टवेयर है एवं इसके स्रोत (Source) कोड सभी के लिए उपलब्ध है।
- लाइनक्स की लोकप्रियता एवं सर्वाधिक उपयोगिता का एक प्रमुख कारण है - इसका मूल्य जो एक साधारण व्यक्ति की पहुँच के भीतर है।
- किसी कंप्यूटर निर्माण करने वाली संस्था अथवा किसी व्यक्ति विशेष का लाइनक्स पर अधिकार अथवा स्वामीत्व नहीं है। यह समस्त उपयोगकर्ताओं एवं उपभोक्ताओं के स्वामित्व वाला ऑपरेटिंग सिस्टम है। यह असंख्य प्रोग्रामरों के सामूहिक यत्नों का परिणाम है।
- लाइनक्स सॉफ्टवेयर एवं उसके स्रोत कोड्स लाइनक्स ऑपरेटिंग सिस्टम को उपयोग करने वाले सभी उपयोगकर्ताओं (यूजर्स) को आसानी से उपलब्ध रहते हैं। यह ओपन सोर्स सॉफ्टवेयर (Open Source Software) है।
- लाइनक्स पर उपलब्ध डॉक्यूमेंटेशन (Documentation) हर स्तर पर [लाइनक्स संस्थापन (Installation) से प्रोग्राम क्रियान्वयन तक] उपलब्ध है। सामान्यतः लाइनक्स परिचालन (Operation) के दौरान कोई परेशानी आती नहीं है। यदि परिचालन के दौरान कोई कठिनाई आती भी है तो इसका निराकरण लाइनक्स के हेल्प (HELP) विकल्प द्वारा संभव है। साथ ही लाइनक्स पर कार्य कर रहे हजारों प्रोग्रामरों से भी हेल्प प्राप्त की जा सकती है।
- लाइनक्स को उपयोग करने के लिए यह आवश्यक नहीं कि आपके पास नवीनतम प्रोसेसर्स अथवा पेंटियम III या पेंटियम IV जैसे सिस्टम ही हों। यह सामान्य पी.सी. (पर्सनल कंप्यूटर) अथवा 386, 486 जैसे प्रोसेसर्स पर भी काफी तीव्र गति से एवं सुगमतापूर्वक कार्य करता है।
- यह किसी हार्डवेयर विशिष्ट पर निर्भर नहीं है।
- लाइनक्स का अभिलेखीकरण (डाक्यूमेंटेशन) अनेक भाषाओं में उपलब्ध है। अतः उपयोगकर्ताओं के लिए भाषा कोई समस्या नहीं रही। लाइनक्स का अभिलेखीकरण विशेषज्ञ-प्रोग्रामरों के द्वारा किया होने के फलस्वरूप उन्हें पढ़कर प्रोग्राम बनाने के दौरान भी सुगमता रहती है।
- लाइनक्स ऑपरेटिंग सिस्टम पूर्णतः व्यावसायिक (Commercial) सॉफ्टवेयर है। आप अपनी आवश्यकतानुसार किसी टॉस्क का चयन कर अपने प्रोग्राम में उपयोग कर सकते हैं। लाइनक्स आपको यह सुविधा उपलब्ध कराता है कि आप उसे फ्लापी द्वारा भी क्रियान्वित कर सके और चाहे तो नेटवर्क द्वारा सहायता लेकर उसे परिचालित कर सके।

- सामान्यतः अन्य सॉफ्टवेयरों में सहायता (HELP) उसी में निहित (Built-in) रहती है जबकि लाइनक्स ऑपरेटिंग सिस्टम द्वारा सहायता (HELP) हर स्तर पर हर समय प्राप्त की जा सकती है। लाइनक्स में सहायता उस पर कार्य करने वाले किसी प्रोग्रामर द्वारा भी प्राप्त की जा सकती है।
- लाइनक्स सपोर्ट सिस्टम इतना प्रभावकारी एवं त्वरित है कि यह किसी समस्या का समाधान खोजने के लिए उसे लाइनक्स से संबद्ध असंख्य उपयोगकर्ताओं तक संप्रेषित कर देता है जहाँ से उसका निराकरण भी त्वरित रूप से प्राप्त हो जाता है।
- ज्यादातर सॉफ्टवेयरों का स्वामित्व किसी संस्था अथवा किसी व्यक्ति विशेष के पास होता है किंतु लाइनक्स में प्रोग्रामर जो कुछ भी विकसित अथवा संशोधन करता है उस भाग पर (शेष पर नहीं) उसी का स्वामित्व रहता है।

आज बाजार में उपलब्ध अधिकांश सॉफ्टवेयर लाइसेंस व कापी-राइट एक्ट के तहत होने के फलस्वरूप एक उपभोक्ता को नवीन फीचर्स वाले सॉफ्टवेयर हेतु जहाँ उस वेंडर द्वारा नवीन या संशोधित सॉफ्टवेयर उपलब्ध कराए जाने पर निर्भर होना पड़ता है वहीं दूसरी ओर अतिरिक्त धन भी मुहैया कराना होता है। ऐसे में वेंडर्स द्वारा परोक्ष रूप से उपभोक्ता का शोषण किया जाना आम हो चला है। आज यदि आप अपने सिस्टम पर विंडोज-2000 लाना चाहते हैं तो यह आवश्यक है कि आपके सिस्टम की रेम-----हो, प्रोसेसर-----हो इत्यादि-इत्यादि अथवा आप अपने सिस्टम को अपग्रेड कराएँ।

लाइनक्स ऑपरेटिंग सिस्टम, जनरल पब्लिक लाइसेंस (GPL) के तहत डिस्ट्रीब्यूट किया गया है। जो कि उपयोगकर्ताओं के लिए एकदम फ्री उपलब्ध है। साथ ही इसकी प्रमुख विशिष्टता, इसकी किसी हार्डवेयर विशिष्ट पर निर्भरता का नहीं होना है अर्थात् इसे आप किसी भी सिस्टम पर संचालित कर सकते हैं। लाइनक्स प्रारंभ में 32 बिट एक्स 86 आधारित पर्सनल कंप्यूटर्स (386 या अधिक) के लिए विकसित किया गया था। आज यह सभी पर आसानी से रन कर सकता है। लाइनक्स मुख्य रूप से सर्वर्स पर आधारित एक नेटवर्क ऑपरेटिंग सिस्टम है।

लाइनक्स उपयोगकर्ता के लिए मीनू-आधारित स्क्रीन एवं टेक्स्ट आधारित स्क्रीन दोनों उपलब्ध कराता है अर्थात् एक आम उपयोगकर्ता जहाँ इसे विंडोज जैसा ही उपयोग में ला सकता है वहीं वास्तविक कंप्यूटर उपयोगकर्ता (प्रोग्रामर्स इत्यादि) इसे दूसरे टेक्स्ट आधारित स्क्रीन द्वारा भी परिचालित कर सकता है।[9]

कंप्यूटर संचार सूचना (मई, 2003) की डायरी लाइनक्स ओएस के अनुसार मुफ्त और ओपन सोर्स के कारण भारत में कई सरकारें लाइनक्स के उपयोग पर जोर दे रही हैं। विभिन्न राज्य सरकारों ने लाइनक्स को प्रोत्साहन देने के लिए कई तरह की पहल की है। लाइनक्स सॉफ्टवेयर की सीडी कई अंग्रेजी पत्रिकाएँ दे रही हैं।[10]

3.2 अनुप्रयोग (एप्लीकेशन) सॉफ्टवेयर तथा उसकी प्रोग्रामिंग भाषाएँ

जब व्यक्तियों को ही परस्पर संवाद के लिए एक भाषा की आवश्यकता होती है तो व्यक्ति को मशीन से संवाद स्थापित करने के लिए भाषा का उपयोग अनिवार्य होगा ही। इसीलिए मनुष्य ने कंप्यूटरों के विकास के साथ ही, उनसे संवाद स्थापित करने हेतु भाषाओं का भी विकास किया। इन भाषाओं में प्रमुख हैं - बेसिक (BASIC), डीबेस (DBASE), कोबोल (COBOL), पास्काल (PASCAL), सी (C) तथा ऑरेकिल (ORACLE) आदि।

अतः कंप्यूटर से किसी भी तरह का संवाद स्थापित करने के लिए सर्वप्रथम कंप्यूटर को भाषा का ज्ञान कराया जाता है, अर्थात् भाषा को कंप्यूटर की स्मृति प्रणाली में अंकित किया जाता है। इस प्रकार कंप्यूटर को भाषा ज्ञान होने के बाद ही कोई व्यक्ति कंप्यूटर को उस भाषा में आदेश देकर उनका परिपालन करवा सकता है।

ये आदेश एक शब्द के भी हो सकते हैं तथा अनेक पृष्ठों में समाई जा सकने वाली आदेश श्रृंखला भी हो सकते हैं। एक या कुछ शब्दों के आदेशों को तो सामान्यतः आदेश (Command) ही कहा जाता है; किंतु विस्तृत आदेश श्रृंखला को **'प्रक्रम'** (Program) कहते हैं और इस प्रकार के प्रक्रम को तैयार करने की प्रक्रिया को **'प्रक्रमण'** (Programming) कहते हैं।[11]

उच्च-स्तरीय भाषाओं को निम्नलिखित चार सामान्य श्रेणियों में रखा जा सकता है :

(i) वैज्ञानिक भाषाएँ - FORTRAN, ALGOL, ALP, BASIC

(ii) व्यापारिक भाषाएँ - COBOL, RPG

(iii) विशिष्ट उद्देश्यीय भाषाएँ - SNOBOL, LISP

(iv) बहुउद्देश्यीय भाषाएँ - PL/1, PASCAL [12]

3.2.1 प्रमुख प्रोग्रामिंग भाषाएँ

3.2.1 (क) बेसिक (BASIC)

बेसिक अँग्रेजी के शब्दों, **बिगनर्स आल-परपज सिम्बोलिक इंस्ट्रक्शन कोड** (Beginner's All-purpose Symbolic Instruction Code) का संक्षिप्त रूपांतर है। इसका सर्वप्रथम प्रयोग जनरल इलेक्ट्रिक के डारमाउथ विश्वविद्यालय में लगे हुए कंप्यूटरों पर किया गया। बेसिक पर 1967 में उपरोक्त वैज्ञानिकों ने एक पुस्तक प्रकाशित की जिसके पश्चात् हेवलेट पेकर्ड एवं डिजिटल इक्विपमेंट कारपोरेशन ने अपने समस्त कंप्यूटरों में बेसिक को उपलब्ध किया। इसके पश्चात् बेसिक नाम की कई भाषाओं का एक परिवार-सा बन गया।

1978 में अमेरिकन राष्ट्रीय मानक (ANSI) ने इसका मानकीकरण किया, लेकिन इस मानकीकरण को बहुत लोगों द्वारा नहीं अपनाया गया। आई.बी.एम. ने माइक्रोसॉफ्ट नामक सॉफ्टवेयर कंपनी से "आई.बी.एम. पी.सी. बेसिक" संस्करण बनवाया, जिसे पर्सनल

कंप्यूटर के साथ स्थाई रूप से लगी हुई हार्ड डिस्क में संचयित करके रखा जाता है। लेकिन इस बेसिक के भी दो स्वरूप उपलब्ध हैं : बेसिक (BASIC) एवं बेसिका (BASICA)। बेसिका में अति उन्नत ग्राफिक एवं संगीतीय प्रोग्राम बनाने की क्षमता होती है।

सिंकलेयर के कंप्यूटरों में प्रयुक्त होने वाली बेसिक, कमोडोर के पेट नामक कंप्यूटर में प्रयुक्त होने वाली बेसिक से बहुत फर्क लिए होती है। सिंकलेयर बेसिक में एक ही कुंजी दबाने से पूरा का पूरा कमांड एक ही बार में टाइप हो जाता है। बेसिक का सबसे प्रचलित रूप बी.बी.सी. माइक्रोकंप्यूटर की बेसिक के रूप में आया जिसे समान रूप से "अकार्न" एवं "इलेक्ट्रान" दोनों माडलों में प्रयोग किया गया।जेड-एक्स स्पेक्ट्रम कंप्यूटर में बेसिक के दूसरे रूप का प्रयोग किया। छोटे कंप्यूटरों में टाइनी (Tiny) बेसिक और "निब्ल" का प्रयोग खेल खेलने एवं छोटे शैक्षणिक प्रोग्राम के लिए किया गया।

बेसिक सभी वैज्ञानिक कार्यों वाली भाषाओं के लिए प्रवेश-द्वार तरह है, खास कर फोरट्रान, पास्कल, अल्गोल एवं कोबोल के लिए। बेसिक के बहुत अधिक संस्करण प्रचलन में हैं। बेसिक के प्रचलन में सबसे अधिक प्रगति माइक्रोकंप्यूटरों के प्रचलन के बाद हुई क्योंकि इन माइक्रोकंप्यूटरों को शौकिया रूप से प्रयोग करने वाले व्यक्ति सिर्फ बेसिक का उपयोग करते थे।"[13]

रामबंसल "विज्ञाचार्य" के अनुसार "बेसिक मूलतः डॉस वातावरण की भाषा है, जबकि विजुअल बेसिक का विकास विंडोज वातावरण के लिए हुआ है। संभवतः बेसिक कंप्यूटर प्रक्रमण की सरलतम तथा सर्वप्रथम विकसित भाषा है। एक साधारण एवं न्यूनतम प्रावधानों के कंप्यूटर पर भी इस भाषा के प्रक्रमों का निर्माण, परीक्षण तथा उपयोग किया जा सकता है। प्रक्रमण के क्षेत्र में पदार्पण के इच्छुक प्रत्येक नवशिक्षु को सर्वप्रथम इस भाषा का ज्ञान एवं अभ्यास करने से इसकी प्रक्रमण प्रक्रिया के मूल तत्व सुस्पष्ट हो सकते हैं, जिससे उसे अन्य भाषाओं में प्रक्रमण सीखना सरल हो जाता है।

बेसिक उच्चस्तरीय भाषाओं में प्रथम स्थान रखती है। बेसिक के प्रक्रमों को सामान्य व्यक्ति द्वारा भी समझा जा सकता है; किंतु प्रक्रमण के लिए इसके नियमों का ज्ञान आवश्यक है, जो अत्यंत सरल हैं। अतः बेसिक का उपयोग, नई-नई भाषाओं के विकास के कारण, चाहे व्यावहारिक प्रक्रमण से कम हो रहा हो, किंतु एक शैक्षणिक भाषा के रूप में सदैव अग्रणी रहेगा। बेसिक परिवार की अन्य भाषाओं में विजुअल बेसिक व्यावहारिक रूप से प्रयुक्त होने वाली भाषाओं में महत्वपूर्ण स्थान रखती है।

बेसिक अपने मूल रूप में भी सामान्यतः उपयोग में आनेवाले कार्यक्रम तैयार करने में सक्षम भाषा है। किंतु उच्च वैज्ञानिक तथा अन्य जटिल कार्यक्रमों को बेसिक में तैयार करने में कठिनाइयाँ आती हैं। इस प्रकार के कार्यक्रमों के लिए फोर्ट्रान (Fortran), कोबोल (Cobol) आदि भाषाओं का उपयोग किया जाता है।"[14]

विजय कुमार सिंघल के अनुसार "यह बात नहीं कि यह मामूली भाषा हो। वास्तव में यह बहुत शक्तिशाली भाषा है और इसमें वैज्ञानिक तथा व्यापारिक सभी तरह के कार्य किए जा सकते हैं।"[15]

बेसिक की प्रमुख विशेषताएँ हैं :

1) यह सीखने में बहुत आसान है तथा इसमें अँग्रेजी के प्रचलित शब्दों का प्रयोग किया जाता है।

2) इसके प्रयोग से वैज्ञानिक एवं वाणिज्यिक दोनों प्रकार के कार्य समान दक्षता से निष्पादित होते हैं। बेसिक में गणितीय संक्रियाओं, फाइल संसाधन, ग्राफिक एवं डिजाइन तथा संगीतीय प्रोग्राम औसत क्षिप्रता से निष्पादित किए जा सकते हैं।

3) बेसिक एक इंटरएक्टिव भाषा है। जब इस भाषा में बनाए गए प्रोग्राम को कंप्यूटर के साथ लगे हुए स्क्रीन पर देखा जा रहा हो तो एक-एक लाइन स्क्रीन पर दिखती है ताकि उसमें हुई गलती को ठीक किया जा सके। यह जहाँ जरूरत हो वहाँ प्रोग्रामर का मार्गदर्शन करती जाती है, जैसे कि कब डेटा प्रवेश किया जाए या किस वक्त रन (RUN) आदेश दिया जाए, आदि। इसी प्रकार यह योज्यक का मार्गदर्शन करती रहती है।

4) बेसिक किसी भी कंप्यूटर मशीन पर निर्भर नहीं है। इसे हर प्रकार के कंप्यूटर पर प्रयोग में लाया जा सकता है। होम-कंप्यूटर में तो इस भाषा के इंटरप्रिटर या कंपाइलर को स्थाई रूप से स्थापित कर दिया जाता है।

5) बेसिक जैसे नियमों एवं वाक्य रचना वाली बहुत सारी उच्चस्तरीय भाषाएं हैं जिनको बेसिक सीखने के बाद आसानी से सीखा जा सकता है।

6) इस भाषा के द्वारा सभी प्रकार के गणन कार्य, शब्द संसाधन, संप्रतीक रज्जुओं का हेरफेर (Manipulation of Character String) अनुरेखन, चाक्षुष एवं श्रव्यात्मक कार्य किए जा सकते है।

7) इस भाषा में लिखे गए प्रोग्राम में प्रोग्रामर द्वारा की गई बहुत सारी गलतियों को कंप्यूटर अपने आप बता देता है जो कि इसकी एवं इस श्रृंखला की अन्य भाषाओं की विशिष्टता है। इस क्रिया को दोषमार्जन या बग-उन्मूलन (Debugging) कहा जाता है।

8) इसे वास्तविक-काल-प्रोग्रामन एवं बहु-कंप्यूटर प्रोग्रामन में भी उपयोग किया जाता है।

9) इसके अनुवादक (Interpreter) एवं संकलक (Compiler) बहुत छोटे साइज के भी बनाए जा सकते हैं, क्योंकि ये स्मृति में बहुत कम जगह घरते हैं और इस प्रकार माइक्रोकंप्यूटर में विशेषत: प्रयोग में लाए जाते हैं।

10) बेसिक के सैकड़ों संस्करण प्रचलन में हैं। असलियत में हर कंप्यूटर उत्पादक ने अपने कंप्यूटर की स्मृति क्षमता एवं प्रस्तावित उपयोग के अनुसार बेसिक के संस्करण बनाए हैं। इसलिए छोटे से लेकर बडे से बडे कंप्यूटर पर प्रयोग में लाया जा सकता है।

11) बेसिक वास्तव में इस प्रकार से बनाई गई भाषा है कि इससे योज्यक का समय ज्यादा बचे, भले ही कंप्यूटर पर थोडा अधिक समय लग जाए। आजकल तो माइक्रोकंप्यूटर ही इतनी अधिक क्षिप्रता से कार्य करते हैं कि सामान्यत: छोटे प्रोग्राम में कंप्यूटर समय की उतनी महत्ता नहीं है जितनी योज्यक के द्वारा प्रोग्राम संपन्न कराने के लिए लगने वाला समय। चूंकि बेसिक लाइन दर लाइन प्रोग्राम में हुई अशुद्धि को बता देती है, इसलिए अशुद्धि परिमार्जन में लगने वाले समय को बचाया जा सकता है। अशुद्धि परिमार्जन में सामान्यत: प्रोग्राम निष्पादन से बहुत अधिक समय लगता है। इसलिए बेसिक के प्रयोग से समय को बचाया जा सकता है।[16]

3.2.1 (ख) कोबोल (COBOL)

"अमेरिका के दत्त संसाधन कार्यों से जुड़े संगठनों ने वहाँ के रक्षा विभाग के सान्निध्य में एक ऐसे संगठन की स्थापना की जो एक मानक दत्त-संसाधन प्रोग्रामन भाषा का विकास कार्य हाथ में ले। इसके फलस्वरूप कोडासिल (CODASYL) नामक संस्था का जन्म हुआ, जिसमें वहाँ के दत्त संसाधन/कार्यों से जुड़े हुए उद्योग, योज्यक, सॉफ्टवेयर विकास संस्थाओं, रक्षा विभाग आदि के प्रतिनिधि थे। कोडासिल ने बिजनेस एवं सरकारी विभागों के उपयोग हेतु एक ऐसी मानक प्रोग्रामन भाषा का विकास किया, जिसका प्रयोग वैज्ञानिकेतर व्यक्ति कर सकें और जिसे बिना जटिल गणित पढ़ा हुआ व्यक्ति भी प्रयोग में ला सके।

कोबोल अँग्रेजी के शब्दों "कॉमन बिजनेस ओरिएंटेड लैंग्वेज (Common Business Oriented Language)" का संक्षिप्त रूपांतर है। कोबोल का प्रथम संस्करण 1960 में जारी हुआ एवं 1968 में जारी किए गए द्वितीय संस्करण कोबोल-66 का सारे विश्व में व्यापक रूप से प्रयोग किया जाने लगा तथा अमेरिकन राष्ट्रीय संस्थान के द्वारा मान्यता दी गई। इसे फिर 1974 में संशोधित किया गया। कोबोल सरकारी या वाणिज्यिक दफ्तरों में होने वाले दत्त-संसाधनों के लिए सबसे उपयुक्त प्रोग्रामन-भाषा है। इसमें बृहत स्तर पर दत्त संसाधन एवं फाइल संसाधन की बहुत ही अच्छी सुविधा है। इस भाषा की संरचना ऐसी है कि पाठ्य सामग्री आदि को भी संसाधित किया जा सके। दत्तों पर की जाने वाली संबंधित संक्रियाओं के लिए वाक्य लिख कर आदेश दिए जाते हैं। एक प्रकार की संक्रिया के लिए लिखे गए वाक्यों के समूह को पैराग्राफ कहा जाता है। सभी संबंधित पैराग्राफों को मिला कर एक "सेक्शन" बनता है, जिन्हें मिला कर एक "डिवीजन" बनता है। हर प्रोग्राम के चार डिवीजन होते हैं :

परिचय विभाग (Identification Division) : इस डिवीजन में प्रोग्राम का नाम, उद्देश्य एवं फाइलों और/या अन्य दस्तावेजों का विवरण होता है।

वातावरण विभाग (Environment Division) : इस डिवीजन में प्रोग्राम में प्रयुक्त होने वाले सभी हार्डवेयरों के विवरण अस्तु कंप्यूटर, प्रिंटर एवं निवेश इकाई के नाम इत्यादि होते हैं।

दत्त विभाग (Data Division) : यह वह विभाग है जिसके द्वारा दत्त संसाधित होता है। इसमें फाइलों, स्मृति क्षेत्र, मुद्रण के स्वरूपों आदि को रखा जाता है।

विधि विभाग (Procedure Division) : इस विभाग में दत्त-संसाधन हेतु क्या चरण अपनाए जाना है, उन आदेशों का विवरण होता है। कोबोल धीरे-धीरे अपनी लोकप्रियता खोती जा रही है क्योंकि अब इस प्रकार के प्रोग्राम बना लिए गए हैं, जिन्हें किसी भी प्रकार के योज्यक द्वारा आसानी से उपयोग में लाया जा सकता है।"[17]

3.2.1 (ग) फोरट्रान (FORTRAN)

दो शब्दों Formula एवं Translation के संक्षिप्त रूपों को मिलाने से फोरट्रान शब्द बना है। फोरट्रान भाषा का विकास 1956 में आई.बी.एम. (IBM) कंपनी ने जान बैकर्स (John Backers) और उनके सहयोगियों ने आईबीएम कंप्यूटर के साथ प्रयोग के लिए किया था। उसके बाद से इस भाषा में कई बार सुधार हुए और उन्हें फोरट्रान II, फोरट्रान

IV नाम दिए गए। 1966 में फोरट्रान IV भाषा का विकास हुआ और यह सबसे अधिक प्रचलित भाषा रही और सभी कंप्यूटरों पर इसका उपयोग हुआ। वैज्ञानिक विषयों के अध्ययन में इसका सर्वाधिक उपयोग किया जाता है।[18]

यह आईबीएम द्वारा विज्ञान और इंजीनियरी उपयोगों के लिए विकसित की गई सबसे पुरानी उच्च-स्तरीय भाषा है। इस भाषा के अलग-अलग रूप अमेरिकी राष्ट्रीय मानक संस्थान (ANSI) के निर्देश पर आधारित हैं।[19]

यह गणित तथा वैज्ञानिक कार्यों में प्रयोग की जाने वाली भाषा है। ऐसे कार्य जिनमें लंबी-लंबी गणनाएँ की जाती हो तथा इनपुट-आउटपुट कम हो, इसमें सरलता से किए जा सकते हैं।[20] डॉ. सुरेंद्र चौकसे के अनुसार यह सूत्रों द्वारा प्रश्नों को हल करने में अधिक सुविधाजनक है। फोरट्रान भाषा में दो प्रकार के स्टेटमेंट का उपयोग किया जाता है।

1) **एक्जीक्यूटेबल** (Executable) : इसमें मुख्यत: गणितीय स्टेटमेंट, कंट्रोल स्टेटमेंट, इनपुट एवं आउटपुट स्टेटमेंट आते हैं।

2) **नॉन एक्जीक्यूटेबल** (Non Executable) : वे स्टेटमेंट जिनका उपयोग प्रोग्रामर के लिए रिमार्क के रूप, मेमोरी स्टोरेज के लिए या इनपुट/आउटपुट में फार्मेट (Format) के लिए उपयोग किए जाते हैं।[21]

"फोरट्रान विश्व की सर्वप्रथम उच्चस्तरीय कंप्यूटर प्रोग्रामन भाषा है, जिसका विकास जे.डब्लू. बेकस के द्वारा दिए गए प्रस्ताव पर आई.बी.एम. के द्वारा 1957 में किया गया था। यह अँग्रेजी के शब्दों फार्मूला-ट्रांजिशन (Formula Transition) का संक्षिप्त रूपांतर है। इसके प्रथम संस्करण फोरट्रान-1 को आई.बी.एम. के द्वारा 1957 में जारी किया गया था, जिसे आई.बी.एम. 704 कंप्यूटर श्रृंखला में प्रयोग में लाया गया और शीघ्र ही 1958 में इसके द्वितीय संस्करण को जारी किया गया। 25000 कंप्यूटर प्रोग्राम लाइनों में बने हुए प्रथम फोरट्रान कंपाइलर की कीमत 25 लाख डालर थी। 1966 में इसके संशोधित एवं अमेरिका के राष्ट्रीय मानक संस्थान के द्वारा प्रमाणित संस्करण फोरट्रान-IV को जारी किया गया जिसके पश्चात् सभी वैज्ञानिक गणनाओं के लिए इसका प्रयोग किया जाने लगा। उन दिनों कंप्यूटर में दत्त प्रवेशण के लिए पंच कार्डों का प्रयोग होता था इसलिए फोरट्रान को उसी प्रकार का स्वरूप दिया गया था। जबसे माइक्रो कंप्यूटरों का अभ्युदय हुआ फोरट्रान के नए संस्करण फोरट्रान 77 का प्रयोग किया जाने लगा। चूंकि फोरट्रान का यह रूप केवल एम.एस.डॉस (M.S.DOS) नामक ऑपरेटिंग सिस्टम के लिए उपयुक्त नहीं था इसलिए इसका यूनिक्स (Unix) संस्करण भी निकाला गया है।

फोरट्रान में इस प्रकार के स्वरूपों का व्यापक प्रयोग किया जाता है जो बीज गणितीय सूत्रों से मिलते हैं, इसलिए इसका नाम फार्मूला ट्रांजिशन रखा गया। चूंकि इस भाषा के प्रयोग से गणितीय सूत्रों को बहुत आसानी से हल किया जा सकता है, सारे संसार में जटिल वैज्ञानिक गणनाओं में इसका व्यापक प्रयोग होता है। फोरट्रान की व्याकरण बहुत कठिन है, लेकिन इसका प्रयोग किसी भी कंप्यूटर पर किया जा सकता है। हालांकि वैज्ञानिक एवं ऐसी गणनाएं जिनमें बहुत अधिक गणितीय संक्रियाएं की जानी हैं, के लिए फोरट्रान बहुत ही दक्ष भाषा है, लेकिन ऐसे कार्यों के लिए यह अनुपयुक्त हो जाती है,

जिनके अंतर्गत बहुत सारे दत्तों या दत्त फाइलों का प्रयोग किया जाना है या कुछ निश्चित निवेश/निर्गम कार्य बार-बार किए जाने हों। फोरट्रान में लिखे गए प्रोग्राम एक-एक लाइन में लिए गए स्टेटमेंटों (आदेशों) की श्रृंखला होती है। इन स्टेटमेंटों की सहायता से कंप्यूटर को दत्त निवेश/निर्गम, परिकलन, तार्किक तुलनाएं आदि संक्रियाओं के लिए आदेश दिए जाते हैं, जिनके लिए अँग्रेजी के सामान्य शब्दों जैसे READ, WRITE, DATA, GOTO आदि का प्रयोग किया जाता है। फोरट्रान में लिखे गए प्रोग्राम में हुई कुछ निश्चित अशुद्धियों को कंप्यूटर अपने आप बता देता है जिससे उन्हें ठीक कर प्रोग्राम पुन: कंप्यूटर में भेजा जा सके।"[22]

3.2.1(घ) पास्कल (PASCAL)

फ्रांसीसी वैज्ञानिक और गणितज्ञ ब्लेज पास्कल (Blaize Pascal) के नाम पर बनाई गई यह भाषा बहुत शक्तिशाली भाषा है। यह एक स्ट्रक्चर्ड भाषा है, जिसका तात्पर्य है कि किसी काम को कई हिस्सों में बाँट कर उनके लिए स्वतंत्र प्रोग्राम लिखा जाता है, जिन्हें प्रोसीजर (Procedure) कहा जाता है। बाद में एक मुख्य छोटा प्रोग्राम इन प्रोसीजरों को आवश्यकता होने पर बुला सकता है अर्थात् कॉल (Call) कर सकता है। इस भाषा को सीखना तो सरल है, लेकिन इसमें प्रोग्राम लिखना उतना सरल नहीं है, परंतु इसको सीखने के बाद दूसरी भाषाएँ सीखना सरल हो जाता है। सिस्टम सॉफ्टवेयर के लिए यह भाषा बहुत अच्छी है।[23]

इस भाषा का विकास ज़ुरिक, स्विटज़रलैंड में निकोलस वर्थ द्वारा 1970 के आस पास कंप्यूटर विज्ञान विषय को पढ़ाने के लिए किया गया। इस भाषा का प्रयोग प्राथमिक प्रोग्रामन भाषा सीखने-सिखलाने के लिए किया जाता है।[24] नौसिखियों को आसानी और तेजी से प्रश्नों को हल करने के तरीके सिखाने के लिए डिजाइन की गई है।

राजेंद्र कुमार बग्गा के अनुसार "इस भाषा से संख्या, सदिश राशियों, मेट्रिसस, वर्णों आदि को आसानी से तोड़ा-मरोड़ा जा सकता है। यह बिना संख्याओं की प्रोग्रामिंग के लिए उत्तम भाषा है।"[25]

"महान फ्रेंच गणितज्ञ ब्लेज पास्कल के नाम को अमर करने के लिए बनाई गई अल्गोल परिवार की भाषा को पास्कल कहा जाता है जिसका विकास ज्यूरिच विश्वविद्यालय के निकोलस विर्थ द्वारा कंप्यूटर विज्ञान को योजनाबद्ध पद्धति पर बनाई गई अल्गोल भाषा को परिवर्द्धित करके बनाया गया था। इसमें संरचनात्मक प्रोग्रामन पर ज्यादा ध्यान दिया गया है, जिससे प्रोग्रामन में सहूलियत हो सके। अंतर्राष्ट्रीय मानक संगठन के द्वारा स्वीकृत ISO पास्कल ही सबसे प्रचलित पास्कल मानी जाती है, हालाकि इससे भी अधिक विकसित संस्करण बनाए जा चुके हैं। इसे सीखने के पश्चात् अल्गोल परिवार की अन्य भाषाएं "एडा", "पी.एल.-1", "सी" आदि आसानी से सीखी जा सकती है। इसमें कमांड की जगह पूरे के पूरे स्टेटमेंट्स एक चेन के समान प्रयोग में लाए जाते हैं। पास्कल प्रोग्राम में अनुदेशों के नीडित खंडों के आधार पर संरचनाएं गूंथी जाती हैं, जो सभी अल्गोल-परिवार की भाषाओं की अपनी एक विशिष्टता है। पास्कल तथा बेसिक में सबसे बड़ा अंतर यह है कि पास्कल में सभी चरों (Variables) को पहले ही परिभाषित किया जाना जरूरी है। पास्कल का प्रयोग माइक्रोकंप्यूटरों में ज्यादातर किया जाता है।"[26]

3.2.1 (ङ) ओरेकल (ORACLE)

ओरेकल का इतिहास

डॉ.ई.एफ. कोड द्वारा लिखित डेटाबेस से संबंधित बातों पर प्रारंभ में आई.बी.एम. (IBM) नामक कंप्यूटर बनाने वाली कंपनी ने ध्यान दिया और रिलेशनल डेटाबेस (Relational Database) से संबंधित एक **रिलेशनल भाषा** (Relational Language) तैयार की जिसको **स्ट्रक्चर्ड क्वेरी लेंग्वेज** (Structured Query Language-SQL) के नाम से जाना जाता है। सन् 1977 में Lawrence Ellision ने इनका अध्ययन किया और उन्होंने एक कंपनी की स्थापना की जिसका नाम उन्होंने ओरेकल कारपोरेशन (Oracle Corporation) रखा। सन् 1979 में इस कंपनी ने पहला कमर्शियल रिलेशनल डेटाबेस प्रोग्राम (Commercial Relational Database) बाजार में दिया जिसमें सही मायनों में स्ट्रक्टर्ड क्वेरी लेंग्वेज (SQL) की भाषा का प्रयोग सफलतापूर्वक किया गया। ओरेकल का पहला संस्करण (Virsion 2.0), DEC PDP-11 मशीन के लिए **असेंबली लेंग्वेज** (Assembly Language) **में लिखा गया था।** ओरेकल कारपोरेशन ने आई.बी.एम. की तरह कंप्यूटर हार्डवेयर (Computer Hardware) पर ध्यान न देकर अपने डेटाबेस प्रोग्राम की पोर्टेबिलिटी (Portability) पर अधिक ध्यान दिया। यही कारण था कि ओरेकल डेटाबेस के संस्करण 3.0 (Version 3.0) को **C लेंग्वेज में लिखा गया** जो कंप्यूटर की एक पोर्टेबल प्रोग्रामिंग की भाषा है। इस कारण ओरेकल डेटाबेस कई अन्य प्रकार के कंप्यूटरों पर कार्य करने में सक्षम है। धीरे-धीरे ओरेकल ने और भी कई उत्पाद (Products) शुरु किए।

ओरेकल कारपोरेशन के अलावा और भी कई कंपनियाँ, जैसे कि Informix, Ingers, Sybase तथा Unify, भी रिलेशनल डेटाबेस प्रोग्रामों को लेकर बाजार में आए। परंतु ओरेकल के प्रोग्राम इन सबसे अच्छे और सुविधाजनक रहे। ओरेकल कंपनी के प्रोग्राम को अगर कोई प्रोग्राम टक्कर दे सका तो वह साइबेस (Sybase) था। साइबेस के रिलेशनल डेटाबेस बहुत जल्दी कार्य करते थे। परंतु इस प्रोग्राम में गलतियाँ बहुत थीं जिसके कारण ये क्रेश (Crash) कर जाते थे। साइबेस के अलावा इस समय IBM और माइक्रोसॉफ्ट कंपनियाँ ओरेकल के प्रतियोगी हैं।

ओरेकल रिलेशनल डेटाबेस मैनेजमेंट सिस्टम (Oracle RDBMS) आज विश्व के डेटाबेस सॉफ्टवेयर के अग्रणीय (Leading) सॉफ्टवेयर प्रोग्रामों में से एक हैं जो करीब 90 तरह के कंप्यूटरों पर कार्य कर सकता है। ओरेकल रिलेशनल डेटाबेस मैनेजमेंट सिस्टम (Oracle RDBMS) निम्न तीन श्रेणियों में मिलता है -

- ओरेकल यूनिवर्सल सर्वर
- ओरेकल वर्कग्रुप सर्वर
- पर्सनल ओरेकल

ओरेकल यूनिवर्सल सर्वर

ओरेकल का यह प्रोग्राम कई प्रकार के ओरेकल डेटाबेसों से, जो अलग-अलग कंप्यूटरों में मौजूद हैं, एकल तार्किक डेटाबेस इकाई के रूप में कार्य करवाता है। (Oracle Database on several computers to function as single logical database). ओरेकल यूनिवर्सल सर्वर कई प्रकार के ऑपरेटिंग सिस्टमों और हार्डवेयरों के लिए उपलब्ध

है। ओरेकल वेवसर्वर (Oracle Webserver), जो ओरेकल डेटाबेस को वेब के HTML आउटपुट में बदल सकता है, भी इसमें शामिल है।

ओरेकल यूनिवर्सल सर्वर के साथ और भी निम्नलिखित प्रोग्राम आते हैं -
डिस्ट्रीब्यूटिड ऑप्शन जिसकी सहायता से कई सारे ओरेकल डेटाबेसों का जो विभिन्न कंप्यूटरों पर हैं, एक डेटाबेस के रूप में कार्य करते हैं।
रेप्लीकेशन ऑप्शन जो एक डेटाबेस में किए गए बदलावों को अन्य डेटाबेसों में सफलतापूर्वक ले जाता है ।
कंटेक्स्ट ऑप्शन के द्वारा ओरेकल डेटाबेस में सूचनाओं को ढूँढने की यूज़र की शक्ति को बढ़ाता है।

ओरेकल वर्कग्रुप सर्वर

छोटे समूहों में कार्य करने वाले कंप्यूटर प्रयोगकर्ताओं के लिए यह सबसे उपयोगी है। इस सॉफ्टवेयर प्रोग्राम को चलाने के लिए माइक्रोसॉफ्ट के विंडोज एन.टी. (MicroSoft Windows NT) नामक ऑपरेटिंग सिस्टम, यूनिक्स ऑपरेटिंग सिस्टम की जरूरत होती है। ओरेकल वर्कग्रुप सर्वर यूज़रों के छोटे समूहों के लिए सस्ता और सुविधाजनक प्रोग्राम है। ओरेकल वेब सर्वर प्रोग्राम इसके साथ भी मिलता है। ओरेकल वर्कग्रुप सर्वर एक साथ 25 यूज़रों को काम करवाने की क्षमता रखता है।

पर्सनल ओरेकल

इसमें वे सब खूबियाँ मौजूद हैं जो ओरेकल यूनिवर्सल सर्वर में हैं। परंतु यह एकल उपयोक्ता वातावरण (Single User Environment) मे कार्य करता है। यानि कि एक बार में एक कंप्यूटर पर एक ही व्यक्ति काम कर सकता है। यह सॉफ्टवेयर प्रोग्राम माइक्रोसॉफ्ट के विंडोज़ 3.11, विंडोज 95/98/2000, तथा विंडोज एनटी ऑपरेटिंग सिस्टम, तीनों के लिए उपलब्ध है। इसमें आप एक पूर्ण डेटाबेस एप्लीकेशन बना सकते हैं जो बाद में मल्टीयूजर वातावरण में ले जाई जा सकती है।

पीएल/एसक्यूएल भाषा ओरेकल की प्रोग्रामिंग भाषा है। यहाँ पीएल का मतलब है **प्रोसीजरल लैंग्वेज (Procedural Language)** जिसकी सहायता से हम पीएल/एसक्यूएल प्रोग्राम ब्लॉक में शामिल प्रोग्राम लोजिकों को एक ही बार में सर्वर को भेज सकते हैं।

पीएल/एसक्यूएल प्रोग्राम ब्लॉक किसी भी एप्लीकेशन के क्लाइंट के भाग के प्रोसेसिंग के काम को करने और प्रोग्राम लोजिकों को कार्यान्वित करने में होने वाले नेटवर्क ट्रैफिक को कम करता है। एक ही पीएल/एसक्यूएल ब्लॉक में शामिल कई एसक्यूएल स्टेटमेंट को हम एक साथ एक्जीक्यूट करवा सकते हैं और सर्वर पर भी भेज सकते हैं।

पीएल/एसक्यूएल को सिर्फ ओरेकल सर्वर ही कार्यान्वित नहीं करता बल्कि एसक्यूएल*फार्म्स और ओरेकल फार्म भी उन्हें प्रयोग कर सकते हैं। पीएल/एसक्यूएल का प्रयोग क्लाइंट पर आधारित एप्लीकेशन और इवेंट ट्रिगर को तैयार करने में किया जाता है।[27]

3.2.1(च) सी तथा सी++ (C & C++)

सी भाषा (C Language) का विकास बेल (Bell) प्रयोगशाला में यूनिक्स प्रचालन प्रणाली डिजाइन करने के लिए किया था। राजेंद्र कुमार बग्गा के अनुसार यह प्रणाली प्रोग्राम विकसित करने वालों तथा अन्य लोगों की मनपसंद भाषा है। इससे छोटे कंप्यूटरों के सॉफ्टवेयर पैकेज विकसित किए जा सकते हैं।[28]

विजय कुमार सिंघल के अनुसार यह पास्कल से बहुत मिलती-जुलती है, परंतु उससे ज्यादा शक्तिशाली है, क्योंकि इसमें कुछ ऐसी विशेषताएं हैं जो दूसरी अन्य स्तरीय भाषाओं में नहीं पाई जातीं। वास्तव में इसमें उच्च स्तरीय और निम्न स्तरीय दोनों प्रकार की भाषाओं के गुण हैं। इसलिए यह हर प्रकार के कार्यों तथा सॉफ्टवेयरों के लिए बहुत अच्छी भाषा है।[29]

बादल कुमार शर्मा के अनुसार, 'सी' भाषा को लोग एक ऐसी प्रोग्रामिंग भाषा का दर्जा देते हैं जिसकी वजह से इसे **अल्टीमेट कंप्यूटिंग लैंग्वेज** कहा जाने लगा है।

इसमें बडे-बडे प्रोग्रामों का निर्माण प्रारंभ हुआ। इनमें ऑपरेटिंग सिस्टम से ले कर यूटीलिटी सॉफ्टवेयर तक शामिल हैं।

'सी' भाषा भी कुछ दिनों बाद एक ऐसे रूप में सामने आई जहाँ पर वैज्ञानिकों को इसमें कुछ कमियाँ नजर आने लगीं। इन्हीं कमियों को दूर करते हुए वैज्ञानिकों ने सी-भाषा का ही और विकास किया तथा C++ नामक एक नई भाषा को सामने रखा। वास्तव में 'सी' भाषा का विकास पहले यूनिक्स ऑपरेटिंग सिस्टम के लिए किया गया था। लेकिन इस भाषा में ऑब्जेक्ट ओरिएंटेड प्रोग्रामिंग की क्षमता न होने की वजह से वैज्ञानिकों ने निरंतर प्रयास किया और इसका एक नया रूप C++ लोगों के सामने रखा। C++ को बहुत से लोग एक हाईब्रिड भाषा मानते हैं क्योंकि आप इसमें 'सी' की तरह प्रोग्रामिंग कर सकते हैं और ऑब्जेक्ट ओरिएंटेड प्रोग्रामिंग को भी अंजाम दे सकते हैं। वर्तमान समय में ऑब्जेक्ट ओरिएंटेड प्रोग्रामिंग के पर्याय के रूप में C++ भाषा का विकास एप्लीकेशन के सॉफ्टवेयरों और निर्माण में किया जाता है। C++ भाषा की एक खासियत यह भी है कि प्रयोग करने वाले से किसी भी तरह का प्रश्न नहीं करती है।

C++ भाषा में सबसे अहं भूमिका ATNT नामक कंपनी की थी। लेकिन इसके साथ ही साथ बोरोलैंड टर्म, और माइक्रोसॉफ्ट जैसी कंपनियों ने भी C++ को बढावा दिया और इसके नए-नए संस्करणों को बाजार में उतारा। C++ भाषा में भी 'सी' की तरह से ही पहले से तय बहुत सी लाइब्रेरियों का प्रयोग किया जाता है, जिनकी वजह से प्रयोगकर्ता को प्रोग्रामिंग में बहुत कम लिखना पड़ता है।[30]

"आई.बी.एम. ने अपने पर्सनल कंप्यूटरों में एम.एस.-डास (MS-DOS) ऑपरेटिंग सिस्टम का प्रयोग किया। इसी प्रकार मिनी कंप्यूटरों के लिए यूनिक्स ऑपरेटिंग सिस्टम और सी प्रोग्रामन भाषा का अमेरिका की बेल टेलिफोन लेबोरेट्रीज में साथ-साथ ही विकास

हुआ। यूनिक्स को बाद में माइक्रोकंप्यूटर के प्रयोग हेतु भी बनाया गया। आजकल यूनिक्स का सिस्टम-V नामक संस्करण प्रचलन में है।

वास्तव में यह न तो फोरट्रान या कोबोल जैसी उच्चस्तरीय भाषा है, न ही असेम्बली भाषा जैसी निम्नस्तर की भाषा है। वरन यह एक मध्यम स्तरीय भाषा है। असेम्बली भाषा को सामान्य बुद्धि वाले प्रोग्रामर आसानी से नहीं समझ सकते इसलिए 'सी' भाषा में कुछ ऐसी व्यवस्था की गई है कि अँग्रेजी के मानक शब्दों का प्रयोग कर असेम्बली प्रोग्राम लिखा जा सके। 'सी' भाषा में यह छूट मिल जाती है कि अति बुद्धिमान प्रोग्रामर उच्चस्तरीय भाषा के प्रचलित नियमों से हटकर अपने आप कुछ प्रोग्राम-आदेश बना सके। 'सी' की सहायता से प्रायोगिक प्रोग्राम (Application-Programme) भी बनाए जा सकते हैं।"[31]

3.2.1(छ) टैली (TALLY)

लेखा (एकाउंटिंग) के क्षेत्र में टैली नामक सॉफ्टवेयर का प्रयोग बहुतायत से होता है। कंप्यूटर के विकास के साथ-साथ टैली को भी निरंतर उन्नत बनाया गया है।

टैली के 4.5 संस्करण का प्रयोग डॉस ऑपरेटिंग सिस्टम में किया जा सकता है। लेकिन 5.0 के बाद के सभी संस्करण विंडोज ऑपरेटिंग सिस्टम पर ही सक्रिय होते हैं। सन् 2000 में विंडोज 2000 के रूप में नया ऑपरेटिंग सिस्टम आया जिसकी संप्रेषण क्षमता को देखते हुए वर्ष 2001 में टैली 6.3 का विकास किया गया। इसका प्रयोग इंटरनेट में किया जा सकता है तथा इसमें **मल्टीनेशनल कंपनियों या ब्रांच की एकाउंटिंग** संभव है।

"टैली" की दूसरी विशेषता में इसका **लचीलापन** आता है। इसके लचीलेपन की वजह से आप इसमें बैलेंस शीट में ही रह कर आप वाउचर शीट तक पहुँच सकते हैं और अपने देश तथा विदेशों के साथ सॉफ्टवेयर को कस्टमाइज़ कर सकते हैं। यदि आपका व्यवसाय छोटे पैमाने का है तो यह व्यवसाय छोटा हो जाएगा और यदि आपका व्यवसाय मल्टीनेशनल कंपनी जैसा है तो यह व्यवसाय बड़ा हो जाएगा।"

इस सॉफ्टवेयर की प्रोग्रामिंग बहुत ही उच्चस्तरीय भाषा में की गई है। इससे इसका कार्य निष्पादन अत्यंत तीव्र गति से होता है क्योंकि यह सॉफ्टवेयर डेटा की प्रोसेसिंग 'ऑनलाइन' करता है, जहाँ डेटा की प्रोसेसिंग की गति सबसे अधिक होती है। इसी वजह से इसमें डेटा एंट्री करते समय (आँकड़े भरते समय) इसका प्रभाव बैलेंस शीट में भी हो जाता है।

टैली ऐसी रिपोर्टों को खुद बना देती है जिसकी जरूरत कर विभाग को होती है। "टैली को अब एक डिसीजन ओरिएंटेड सॉफ्टवेयर के रूप में जाने जाना लगा है। इसमें मैनेजमेंट से संबंधित सूचनाएँ बहुत ही तेजी से उपलब्ध होती हैं और जिसकी जरूरत से मैनेजमेंट शीघ्रता से निर्णय लेता है।"

इसके अलावा "किसी भी तरह की बुक को आप टैली में बना सकते हैं, और किसी भी तरह के खाते को आप टैली में खोल सकते हैं। इसमें आप यूरोपियन स्टाइल की एकाउंटिंग भी कर सकते हैं, इसके लिए इसमें नए ऑप्शन भी जोड़े गए हैं। इंवेंट्री कंट्रोल करते समय आप एक साथ सैकड़ों गोडाउन प्रयोग कर सकते हैं और लाखों कंपोनेंट इस्तेमाल कर सकते हैं।

कस्टमरों का वर्गीकरण करने की सुविधा अब टैली में पहले से ज्यादा अच्छी है। आप वर्गीकरण करते समय कस्टमरों की परफार्मेंस के अनुसार समय-सीमा जोड सकते हैं। जिसकी वजह से रिमाइंडर इत्यादि भेजने का कार्य तेजी से संपन्न होता है। फंड फ्लो और स्टेटमेंट और रेसियो (Ratio) एनालिसिस अब पहले से बहुत बेहतर है जो कंपनी के उन पहलुओं पर अब नजर रख सकता है जिनसे आपकी कंपनी को घाटा हो रहा है।

सब-ग्रुप सुविधा को आप कास्ट सेंटर से ले कर इवेंट्री कंट्रोल तक प्रयोग कर सकते हैं। अब टैली सॉफ्टवेयर स्टॉक मूवमेंट सुविधा को रिकार्ड करने से लैस हो गया है जिसकी वजह से आप हमेशा पता लगा सकते हैं कि आपकी कंपनी में किस समय आपके गोडाउन में कौन-सा माल पहुँचा था और इस समय उसकी स्टॉक पोजीशन क्या है ?

स्टॉक का विश्लेषण अब टैली में तारीख के अनुसार भी हो सकता है। आप बोलचाल की भाषा में इस व्यवस्था में इस तारीख को एज़ एनालेसेस कहा जा सकता है, खासतौर से मेडिसन या खाने-पीने से जुडे लोगों के लिए यह सुविधा बहुत ही उपयोगी है, क्योंकि उसमें एक निश्चित समय सीमा के पश्चात स्टॉक बेकार हो जाता है।"

इनवाइस प्रिंटिंग की सुविधा में अब आप टैली में अपनी आवश्यकता के अनुसार खुद ही इनवाइस डिजाइनिंग कर सकते हैं। जिसकी वजह से आप बिना स्टेशनरी छपवाए सादे कागज पर भी बिल प्रयोग कर सकते हैं। अब इसमें प्रिंट प्रिव्यू सुविधा को जोड दिया गया है। यदि बिजली चली जाती है तो यह डेटा को खुद ही रिकवर कर लेता है।

यदि आप टैली के पुराने संस्करण को प्रयोग कर रहे हैं और अब आप 6.3 इस्तेमाल करना चाहते हैं तो आपको कुछ भी नहीं करना है, केवल 6.3 की सीडी को लोड करिए और आपको पूरे सिस्टम को अपग्रेड कर देगा और डेटा को भी नए संस्करण के मुताबिक बना लेगा।

इसके अतिरिक्त इसमें टैली-वॉल्ट नामक एक सुविधा जोड़ी गई है जो डेटा को इनस्क्रिप्ट कर देती है जिससे डेटा पहले से ज्यादा सुरक्षित हो जाता है। इंटरनेट पर अब आपको टैली के अंदर से ही प्रयोग करने की सुविधा उपलब्ध है। इसके लिए आपको टैली सॉफ्टवेयर बंद करने की जरूरत नहीं है। यदि आपका सॉफ्टवेयर करप्ट हो गया है या नया संस्करण लेना है तो भी आप टैली की अधिकृत सुविधा से यह वेबसाइट प्राप्त कर सकते हैं।[32]

3.2.1(ज) फॉक्स प्रो (FOX PRO)

कंप्यूटर द्वारा किए जाने वाले कार्यों में यदि कोई सबसे महत्वपूर्ण कार्य है तो वह है - डेटाबेस मैनेजमेंट सिस्टम। इस कार्य को संपन्न करने के लिए प्रयोग किए जाने वाले सॉफ्टवेयरों में फॉक्स प्रो का अत्यंत महत्त्वपूर्ण स्थान है। फोक्स प्रो का विकास अमेरिका की मशहूर कंपनी माइक्रोसॉफ्ट कारपोरेशन के द्वारा किया गया है। यह सॉफ्टवेयर डॉस और विंडोज दोनों वातावरण में प्रयोग किया जाता है।

फोक्स प्रो के अंतर्गत हम छः प्रकार के डेटा फील्ड प्रयोग कर सकते हैं। यह फील्ड निम्नलिखित हैं :-

1) कैरेक्टर टाइप (Character Type) - इस प्रकार के फील्ड में हम A से Z तक सभी अक्षरों, चिंहों (*, +, -) और 0-9 तक के अंकों को अक्षरों के रूप में स्टोर कर सकते हैं। इस प्रकार के फील्ड की अक्षर स्टोर क्षमता 254 अक्षर तक होती है।

2) डेट टाइप (Date Type) - इस प्रकार के फील्ड में डेट को स्टोर करते हैं। इस फील्ड की अक्षर स्टोर करने की क्षमता 8 अक्षर तक होती है।

3) फ्लोट टाइप (Flot Type) - इस प्रकार के फील्ड में सिर्फ अंकों को दशमलव के साथ तथा (+) और (-) के साथ स्टोर किया जाता है। इसकी सीमा 20 अक्षर तक होती है।

4) लॉजिकल फील्ड (Logical Field) - इस प्रकार के फील्ड में सिर्फ एक अक्षर को स्टोर कर सकते हैं और इस फील्ड का प्रयोग तार्किक कार्यों के लिए किया जाता है। जैसे कि यह स्थिति सही है या गलत है अथवा सच है या झूठ।

5) मेमो टाइप (Memo Type) - इस फील्ड का प्रयोग बहुत बडी मात्रा में डेटा स्टोर करने के लिए किया जाता है, इस प्रकार के फील्ड में पाठ (Text), ध्वनि (Sound), आकृति (Image) इत्यादि को भी स्टोर किया जाता है। इसे प्रयोग करने के लिए डेटा एंट्री करते समय Ctrl + Home Key को दबाएँ।

6) न्यूमेरिक फील्ड (Numeric Field) - इस फील्ड का प्रयोग अंकों को स्टोर करने के लिए करते हैं। इस फील्ड में अंकों के साथ दशमलव को भी निर्धारित करके प्रयोग कर सकते हैं। इस प्रकार के फील्ड में हम किसी भी न्यूमेरिक संख्या को अधिक से अधिक 20 अंकों तक निर्धारित कर सकते हैं।

इस सॉफ्टवेयर की सीमाओं को निम्न तालिका के साथ भलीभाँति समझ सकते हैं :

क)	एक रिकार्ड के लिए अधिकतम फील्ड	255
ख)	एक रिकार्ड के लिए अधिकतम अक्षर	4,000
ग)	एक फाइल में अधिकतम रिकार्ड	एक बिलियन
घ)	कैरेक्टर फील्ड के लिए अधिकतम अक्षर	254
ङ)	अधिकतम मेमोरी वेरिएबल	3,600
च)	अधिकतम मेमोरी एरे (Array)	3,600
छ)	एक साथ खोली जा सकने वाली अधिकतम फाइलें	99
ज)	एक साथ खोले जा सकने वाले अधिकतम डेटाबेस	25
झ)	एक साथ खोली जा सकने वाली अधिकतम इंडेक्स फाइलें[33]	25

3.2.1(झ) डी-बेस (dBASE)

सन् 1981 में ही एशटोन-टाटे (Ashton-Tate) ने कंप्यूटर की सहायता से डेटा को मेनेज करने का एक डेटाबेस प्रोग्राम कंप्यूटर प्रयोगकर्ताओं को दिया। उन्होंने इस प्रोग्राम का नाम डी-बेस (dBASE or Data Base) रखा। इस प्रोग्राम का काम कई प्रकार के डेटा को एकत्रित करना तथा उन्हें सही तरीके से व्यवस्थित करना था। यह प्रोग्राम भी अन्य प्रोग्रामों की तरह काफी लोकप्रिय हुआ और देखते ही देखते कई अन्य डेटाबेस मैनेजमेंट प्रोग्राम बाजार में आने लगे। Foxpro, Access आदि भी ऐसे ही डेटाबेस प्रोग्राम हैं। ये सभी प्रोग्राम डेटाबेस मैनेजमेंट के क्षेत्र में प्रयोगकर्ताओं के बीच में बहुत प्रचलित हुए। डेटाबेस को अगर परिभाषित करें तो कह सकते हैं कि डेटाबेस एक-दूसरे से जुड़ी हुई जानकारियों को व्यवस्थित रूप में रखना है। (Database is an organised collection of information i.e. Data)। हमारी रोज़मर्रा की जरूरतों में डेटाबेस का सही उदाहरण है टेलीफोन की डायरेक्टरी। इसमें टेलीफोन उपभोक्ता का नाम क्रम से रखा जाता है। जब किसी के टेलीफोन का हमें नंबर ज्ञात करना होता है तो हम उसे नामों के क्रम में होने के कारण आसानी से एवं जल्दी ढूँढ लेते हैं। ऐसे ही अन्य कई हैं जैसे कि शब्दकोश (Dictionary), ऑफिस में कार्यरत लोगों के मासिक वेतन का डेटा, किसी पत्रिका के ग्राहकों (Subscribers) की सूची, किसी फैक्ट्री के स्टोर में रखे हुए सामान की सूची, इत्यादि।

हममें से हर एक व्यक्ति किसी न किसी रूप में डेटाबेस का प्रयोग करता है। हम अपने परिचितों के तथा मित्रों के नाम, पते आदि का विवरण रखते हैं जोकि डेटाबेस का ही एक उदाहरण है। डेटाबेस को सही रूप में लिख कर रखना, उसमें नए नामों को जोड़ना (ADD), कुछ नामों एवं पतों को संशोधन (EDIT or MODIFY) करना, व्यर्थ रिकार्डों को डेटाबेस में से हटाना (DELETE), डेटाबेस को SORT या INDEX करना, डेटाबेस को आवश्यकता के अनुरूप फार्मेट में प्रिंट कराना आदि कार्य डेटाबेस मेनेजमेंट (Database Management) के कार्यक्षेत्र में आता है। जो प्रोग्राम सॉफ्टवेयर ये कार्य करने में सक्षम होते हैं वे डेटाबेस मेनेजमेंट प्रोग्राम कहलाते हैं। dBase, Foxpro, MS Access, Sybase आदि प्रोग्राम इन्हीं श्रेणी में आते हैं।[34]

3.2.1(ञ) जावा (JAVA)

प्रोग्रामिंग करने के लिए कंप्यूटर वैज्ञानिकों ने तरह-तरह की भाषाओं का विकास किया है। वर्तमान समय में जिस सिद्धांत पर प्रोग्रामिंग आधारित है उसके ऑब्जेक्ट को ओरिएंटेड प्रोग्रामिंग कहते हैं और इस तरह की प्रोग्रामिंग के लिए C++ और जावा जैसी भाषाओं का प्रयोग किया जाता है। अब इंटरनेट का जमाना है और **इंटरनेट पर जावा का ही प्रयोग होता है।**

ऑब्जेक्टों को एकत्रित करके उनका प्रयोग करना और एक ऐसा मॉडल तैयार करना जो किसी उद्देश्य को प्राप्त करने के लिए हो और इस उद्देश्य में सूचनाओं का आदान-प्रदान हो सकते हैं यही उद्देश्य ओरिएंटेड प्रोग्रामिंग की बुनियाद है। जावा इंटरनेट प्रयोग की जाने वाली एक ऐसी प्रोग्रामिंग भाषा है जिसको ऑब्जेक्ट प्रोग्रामिंग का दर्जा प्राप्त है। ऑब्जेक्ट

ओरिएंटेड प्रोग्रामिंग का आधार उसके परिवर्तन में होता है। पहली ऑब्जेक्ट ओरिएंटेड भाषा का नाम **शिमला** था और इसका विकास शिमलेशन की सुविधा को उपलब्ध कराने के लिए किया गया था। शिमलेशन एप्लीकेशन का निर्माण जटिल अस्तित्वों को एकत्रित करके करता है।

जावा वास्तव में **स्क्रिप्ट लैंग्वेज** है। इसी वजह से आप इसके अंतर्गत मल्टीथ्रेडिंग, डेटाबेस एक्सेस, नेटवर्क प्रोग्रामिंग और डिस्ट्रीब्यूटेड कंप्यूटिंग जैसे कार्य बहुत आसानी से कर सकते हैं। यह भाषा आपको एप्लेट के द्वारा क्लाइंट साइड प्रोग्रामिंग की इजाजत भी देता है। **एप्लेट** वास्तव में एक छोटा सा प्रोग्राम होता है जिसे वेब ब्राउज़र के अंतर्गत प्रयोग किया जाता है। यह एप्लेट किसी भी वेब पेज को स्वत: ही डाउनलोड करने में सक्षम होता है। जैसे ही एप्लेट सक्रिय होता है यह प्रोग्राम को क्रियान्वित करने की क्षमता रखता है। एप्लेट के अतिरिक्त जावा में एप्लीकेशन सॉफ्टवेयर का भी निर्माण होता है। एप्लेट और **एप्लीकेशन** सॉफ्टवेयर में मुख्य अंतर यह है कि एप्लीकेशन को आत्मनिर्भर तरीके से प्रयोग किया जा सकता है, जबकि एप्लेट को इसी के अंतर्गत प्रयोग करते हैं। एप्लीकेशन सॉफ्टवेयर इतना अधिक शक्तिशाली होता है कि वह आपके कंप्यूटर में कुछ भी करने में सक्षम होता है, जबकि एप्लेट पूरी तरह से आपके ब्राउज़र के ऊपर निर्भर है। जावा प्रोग्रामिंग में सुरक्षा बरतने का संपूर्ण कार्य जावा का कंपाइलर करता है। चूंकि इसमें दूसरी प्रोग्रामिंग भाषाओं की तरह से प्वाइंटर का प्रयोग नहीं होता है इसी वजह से जावा का कंपाइलर यह पता लगाने में सक्षम हो जाता है कि कोई भी प्रोग्राम आपकी अनुमति के बिना आपके कंप्यूटर में समस्या न खड़ी कर पाए। जावा में मेमोरी मैनेजमेंट जैसा कोई कार्य संभव नहीं है। इसलिए इसमें **कंपाइलर** के साथ-साथ **इंटरप्रिटर** का भी प्रयोग होता है। पहले की भाषाएं या तो कंपाइलर पर निर्भर होती थी या इंटरप्रिटर पर। लेकिन जावा ऐसी भाषा है जो दोनों पर निर्भर है या यह कह सकते हैं कि इसके अंतर्गत दोनों तत्वों का प्रयोग होता है।

जावा के बुनियादी तत्व

दूसरी प्रोग्रामिंग भाषाओं की तरह से जावा भी कुछ बुनियादी तत्वों के ऊपर निर्भर है, जो निम्न हैं :

1. स्टेटमेंट और एक्सप्रेशन
2. वैरिएबल और डेटा टाइप
3. कमेंट्स
4. लिटरल
5. लॉजिकल ऑपरेटर्स

1. स्टेटमेंट और एक्सप्रेशन स्टेटमेंट

इनका प्रयोग करके आप जावा के अंतर्गत किसी भी सामान्य कार्य को पूरा कर सकते हैं। एक स्टेटमेंट एक सिंगल जावा ऑपरेशन को संपन्न करता है। इन्हीं विशेष परिस्थितियों में स्टेटमेंट का कार्य किसी मान और वैल्यू को वापस करना होता है। उदाहरण के लिए यदि आप दो नंबरों को आपस में जोड़ते हैं और यह पता लगाते है कि

एक मान दूसरे मान के बराबर है, तो इस तरह की स्टेटमेंट को जावा में **एक्सप्रेशन** के नाम से जाना जाता है।

2. वैरिएबल और डेटा टाइप

जावा में वैरिएबल का प्रयोग प्रोग्रामिंग के अंतर्गत किया जाता है। वैरिएबल वह तत्व होते हैं जिसमें हम स्टोर मान को लगातार परिवर्तनशील में प्रयोग कर सकते हैं। वैरिएबल वास्तव में मेमोरी की वे स्थितियाँ होती हैं जिनमें किसी मान को स्टोर किया जाता है। प्रत्येक स्थिति का एक नाम होता है, एक प्रकार होता है, और एक मान होता है। जावा में तीन तरह के वैरिएबलों का प्रयोग होता है :
i) इंसटेंश वैरिएबल ii) क्लास वैरिएबल iii) लोकल वैरिएबल

इंसटेंश वैरिएबल के अंतर्गत किसी खास ऑब्जेक्ट के लिए एट्रीब्यूट्स को डिफाइन करने का कार्य किया जाता है। क्लास वैरिएबल भी लगभग इंसटेंश वैरिएबलों की तरह से होते हैं, अंतर केवल इतना है कि इनके मान को आप समूचे क्लास या फिर प्रत्येक ऑब्जेक्ट के लिए अलग-अलग मान के लिए प्रयोग कर सकते हैं। लोकल वैरिएबलों का प्रयोग मैथड्स के संबंध में किया जाता है। यह अपने अंतर्गत वैल्यू को स्टोर करके उसे इनसाइड बॉक्स में प्रयोग करने की क्षमता प्रदान करते हैं। जावा में प्रयुक्त **वैरिएबल तीन** प्रकार के हो सकते हैं या तो वह **डेटा टाइप** होंगे, या फिर वह **क्लास इंटरफेस** होंगे, या फिर वह **एरे** के रूप में प्रयोग होंगे। डेटा टाइप के अंतर्गत इंटीजर्स, फ्लोटिंग प्वाइंट नंबर्स, कैरेक्टर्स मान को प्रयोग किया जाता है। इन्हें **प्रिमटिव डेटा टाइप** कहते हैं। इसका कारण यह है कि चूंकि यह सिस्टम के अंतर्गत ही बनते है और वास्तव में ऑब्जेक्ट नहीं होते हैं।

जावा में वैरिएबलों का प्रयोग **क्लास** के रूप में भी किया जाता है। **क्लास वास्तव में वह है जिसके ऊपर हम ऑब्जेक्ट का निर्माण करते हैं। क्लास को आधार मान कर ऑब्जेक्ट बनाना ही ऑब्जेक्ट ओरिएंटेड प्रोग्रामिंग कहलाता है।** यह जावा की एक ऐसी खासियत है जो अन्य प्रोग्रामिंग भाषाओं से अलग करती है। क्लास सुविधा को हम इस तरह से समझ सकते हैं कि माना कि हमारे पास चार प्रकार के फल है जिसमें आम, अंगूर, केला, और सेब है। और इसके लिए हमें चार अलग-अलग तरह के वैरिएबल प्रयोग करने की जरूरत नहीं बल्कि इसके स्थान पर एक फ्रूट टाइप का वैरिएबल डिक्लेयर करेंगे और उसी के अंतर्गत हम उन चारों को प्रयोग करेंगे। जावा में जब वैरिएबल के अंतर्गत किसी मान को निर्धारित किया जाता है, तो **सबसे पहले वैरिएबल के साइज का निर्धारण होता है और इसके बाद उसके लिए एसाइनमेंट ऑपरेटर का।** वैरिएबल के बाद **जावा कमेंट** का प्रयोग होता है।

3. कमेंट्स :

जावा में प्रयोग होने वाले कमेंट्स **तीन प्रकार** के होते हैं। दो सामान्य कमेंट होते हैं जिन्हें सोर्स कोड के लिए प्रयोग किया जाता है और एक ऐसा कमेंट्स होता है जिसे विशेष डाक्यूमेंटेशन सिस्टम के संदर्भ में प्रयोग किया जाता है। कमेंट के द्वारा हम जावा में कुछ भी लिख सकते हैं ताकि प्रोग्राम के द्वारा हमें किसी खास हिस्से को समझने में आसानी

रहे। जैसा कि आप जानते हैं कि C++ में कमेंट्स को सिंगल स्लैश के द्वारा लिखा जाता है। जावा में आप कमेंट को डबल स्लैश के साथ लिख सकते हैं।

4. जावा में लिटरल का प्रयोग

लिटरल वास्तव में प्रोग्रामिंग भाषा में प्रयोग होने वाला एक टर्म है, जिसका अर्थ होता है कि आप क्या टाइप कर रहे हैं और क्या प्राप्त कर रहे हैं। उदाहरण के लिए यदि आप जावा प्रोग्राम के अंतर्गत चार टाइप कर रहे हैं तो आपको स्वत: ही एक ऐसा इंटीजर प्राप्त होगा जिसका मान चार है। इसी तरह से यदि आप ए टाइप कर रहे हैं तो आपको एक ऐसा करेक्टर प्राप्त होगा जिसका अंक ए है। लिटलर्स का प्रयोग जावा में सामान्य वैल्यू को दर्शाने के लिए किया जाता है। यह तीन प्रकार के होते हैं। **नंबर लिटलर्स** के द्वारा आप अंकों का प्रयोग कर सकते हैं। जबकि **बूलियन लिटलर्स** के अंतर्गत केवल सत्य या असत्य का ही प्रयोग होता है और **करेक्टर लिटलर्स** में आप अल्फाबेटिक अक्षरों का प्रयोग कर सकते हैं।

स्ट्रिंग लिटलर्स के अंतर्गत अक्षरों का समूह प्रयोग होता है। जावा के अंतर्गत इन्हें क्लास स्ट्रिंग के रूप में जाना जाता है और यह इनवर्टेड कॉमा के अतिरिक्त एक विशेष क्रम में प्रयोग किए जाते हैं।

5. जावा के ऑपरेटर

प्रोग्राम लिखते समय और उसमें गणना करने के लिए ऑपरेटरों का प्रयोग होता है। ठीक इसी तरह से जावा में भी कई प्रकार के ऑपरेटरों का प्रयोग किया जाता है। जिनके द्वारा प्रोग्राम के अंतर्गत गणना करने में आसानी होती है और समस्याओं को समाधान करना सरल हो जाता है।

(क) जावा के अंतर्गत जिन ऑपरेटरों का प्रयोग होता है उनमें सबसे पहले **अर्थमेटिक ऑपरेटर** आते हैं। अर्थमेटिक ऑपरेटर का अर्थ होता है वह ऑपरेटर जिनके द्वारा आप गणितीय कार्य कर सकते हैं। इनमें प्लस, माइनस, गुणा करना, भाग देना और प्रतिशत निकालना मुख्य है। **प्लस ऑपरेटर** के द्वारा आप संख्याओं को आपस में जोड़ सकते हैं। **माइनस ऑपरेटर** का प्रयोग करके संख्याओं को आपस में घटा कर मान निकाल सकते हैं। **मल्टीप्लाई ऑपरेटर** के द्वारा आप संख्याओं को आपस में गुणा कर सकते हैं। **डिवीज़न ऑपरेटर** का प्रयोग दो संख्याओं में भाग देने का होता है और **प्रतिशत ऑपरेटर** के द्वारा आप प्रतिशत वैल्यू निकाल सकते हैं।

(ख) अर्थमेटिक ऑपरेटर के पश्चात जावा में **एसाइनमेंट ऑपरेटरों** का प्रयोग होता है। एसाइनमेंट ऑपरेटरों के द्वारा आप कोई वैल्यू निर्धारित करते हैं और उसके पश्चात उसका मान निकलता है।

(ग) एसाइनमेंट ऑपरेटर के पश्चात **कंपेरिजन ऑपरेटर** आते हैं। अर्थात् तुलना करने वाले ऑपरेटर जिनके द्वारा आप दो अलग-अलग वैरिएबल मानों की तुलना कर सकते हैं। इन

तुलनात्मक ऑपरेटरों में सबसे पहले **इक्वल** ऑपरेटर आता है अर्थात् इसके द्वारा आप किसी का मान बराबर निर्धारित कर सकते हैं। उदाहरण के लिए - A = A । दूसरा ऑपरेटर है **नॉटइक्वल**। अर्थात् इसका मान दूसरे वैरिएबल के मान के बराबर नहीं होता है। तीसरे ऑपरेटर का मान है **लेसदेन**। इस ऑपरेटर का प्रयोग उस संदर्भ में किया जाता है जब एक वैरिएबल का मान दूसरे वैरिएबल से कम होता है। चौथे वैरिएबल का नाम है **ग्रेटरदेन**। इसका प्रयोग लेसदेन वैरिएबल के विपरीत किया जाता है। अर्थात् एख वैरिएबल का मान दूसरे वैरिएबल से ज्यादा है। इसके पश्चात **लेसदेन इक्वलटू** नामक ऑपरेटर आता है। इस ऑपरेटर का प्रयोग उस परिस्थिति में किया जाता है जब आपको प्रोग्राम में यह निर्धारित करना हो कि ए का मान या तो 20 से कम है या फिर इसके बराबर है। इसके बाद **ग्रेटरदेन या इक्वलटू** नामक तुलनात्मक ऑपरेटर आता है जिसके द्वारा आप यह निर्धारित कर सकते हैं कि X का मान या तो Y से ज्यादा है या फिर बराबर है।

इन ऑपरेटरों के बाद में जावा में कुछ **लॉजिकल ऑपरेटर** होते हैं जैसे कि एंड और या फिर X और या लॉजिकल नॉट। इन्हीं ऑपरेटरों के अंतर्गत **बिट वाइज ऑपरेटर** आते हैं।[35]

3.2.2 सॉफ्टवेयर पैकेज (Software Packages)

हम कंप्यूटर से जो कार्य कराते हैं, उनमें कई ऐसे होते हैं, जो हमें मामूली अंतर के साथ बार-बार कराने पड़ते हैं। यदि उनके लिए प्रोग्राम छोटा सा हो तो हम खुद लिख सकते हैं, परंतु यदि वह काम लंबा हो तो उसके लिए प्रोग्राम भी बहुत बड़ा होगा, जिसे लिखने में हमें बहुत मेहनत करनी होगी। इसलिए हम ऐसे प्रोग्राम बाजार से लिखे हुए खरीद लेते हैं। तब इनका प्रयोग हम अपनी इच्छा से कभी भी और कितनी भी बार कर सकते हैं। ऐसे प्रोग्रामों को सॉफ्टवेयर पैकेज कहा जाता है। ये पैकेज बहुत उपयोगी (useful) होते हैं, क्योंकि हमारे ज्यादातर काम इनसे ही हो जाते हैं। मामूली उपयोगकर्ता को अपने लिए अलग प्रोग्राम लिखने की कोई जरूरत नहीं होती।

वर्ड प्रोसेसिंग पैकेज (Word Processing Package) या **वर्ड प्रोसेसर** (Word Processor) से हम एक अच्छे टाइपराइटर की तरह अपने पत्र, रिपोर्ट आदि तैयार कर सकते हैं। पत्रों को सुधार कर दोबारा छपवाना तथा लाइनों को ऊपर से नीचे या नीचे से ऊपर ले जाना भी इन पैकेजों पर हो सकता है। कुछ वर्ड प्रोसेसरों द्वारा अक्षरों को कई रूपों (Fonts) और आकारों (Sizes) में भी छपवाया जा सकता है और कई वर्ड प्रोसेसर स्पेलिंग (Spelling) की गलतियां भी ठीक कर देते हैं। एमएस-डॉस आधारित पर्सनल कंप्यूटरों में वर्डस्टार (WordStar) नामक वर्ड प्रोसेसर सबसे ज्यादा पाया जाता है। विंडोज आधारित पर्सनल कंप्यूटरों पर वर्ड पैड (Word Pad) भी उपलब्ध होता है, जो ऑपरेटिंग सिस्टम का ही एक भाग है।

विंडोज 95 या विंडोज 98 आधारित पेंटियम कंप्यूटरों पर प्राय: **एमएस-ऑफिस** (MS-Office) नामक एक एप्लीकेशन पैकेज का उपयोग किया जाता है, जिसमें **एमएस-वर्ड**

(MS-Word) नामक वर्ड प्रोसेसिंग प्रोग्राम भी होता है, जो बहुत शक्तिशाली है। आजकल एमएस-वर्ड का ही सबसे ज्यादा उपयोग वर्ड प्रोसेसिंग के कार्यों में किया जाता है।

स्प्रैडशीट (SpreadSheet) पैकेजों में डाटा को टेबिल के रूप में स्टोर किया जाता है और उन पर गणनाएं भी की जा सकती हैं तथा आवश्यकतानुसार डाटा का विश्लेषण भी किया जा सकता है। ज्यादातर स्प्रैडशीट पैकेजों में दिए गए डाटा के आधार पर ग्राफ, चार्ट आदि बनाने की भी सुविधा होती है। एमएस-डॉस वाले छोटे कंप्यूटरों पर सबसे ज्यादा लोकप्रिय स्प्रैडशीट पैकेज लोटस 1-2-3 है। विंडोज 95 या विंडोज 98 आधारित पर्सनल कंप्यटरों पर एमएस-ऑफिस के अंतर्गत **एमएस-एक्सेल** (MS-Excel) नामक स्प्रैडशीट पैकेज सर्वाधिक प्रचलित है, यद्यपि कुछ पेंटियमों पर लोटस का विशेष संस्करण भी उपयोग किया जाता है।

डाटाबेस (Database) पैकेज हमारे डाटा को सही रूप में स्टोर करने, उनका आपस में संबंध जोडने पर उनको निकालने का काम करते हैं। ऐसे पैकेजों में पहले से भरे गए डाटा में नया डाटा जोड़ने, पुराने डाटा को हटाने या सुधारने, कोई सूचना खोजने तथा छपवाने की सुविधा होती है। एमएस-डॉस आधारित पर्सनल कंप्यूटरों पर **डीबेस-3** (Dbase III) सबसे ज्यादा पाया जाने वाला पैकेज है। विंडोज 95 या विंडोज 98 आधारित पर्सनल कंप्यूटरों पर एमएस-ऑफिस के एक भाग के रूप में **एमएस-एक्सेस** (MS-Excess) नामक डाटाबेस पैकेज का उपयोग किया जाता है।

इन पैकेजों के अलावा बहुभाषी वर्ड प्रोसेसर (Multilingual Word Processor), एकाउंटिंग पैकेज (Accounting Packages), अनेक प्रकार के वीडियो खेलों के पैकेज आदि सॉफ्टवेयर पैकेज बाजार में मिलते हैं।

ज्यादातर सॉफ्टवेयर पैकेज मेन्यू आधारित (Menu Based) होते हैं। हर मेन्यू में दो या इससे ज्यादा विकल्प (Options) दिए जाते हैं, जिनमें से उपयोगकर्ता अपनी जरूरत के अनुसार एक विकल्प चुन सकता है। चुने हुए विकल्प का फिर एक नया मेन्यू हो सकता है या उससे कोई प्रोग्राम भी चालू हो सकता है। कोई भी आदमी जो प्रोग्राम लिखना बिलकुल भी न जानता हो, मेन्यू आधारित पैकेजों का लाभ लेकर बड़े-बड़े काम करा सकता है। ऐसे पैकेजों को उपयोगकर्ता के लिए मित्रवत् (User-Friendly) सॉफ्टवेयर पैकेज कहा जाता है।[36]

3.2.2(क) विजीकेल्क तथा लोटस 1-2-3

लोटस 1-2-3 कंप्यूटर द्वारा एकाउंटिंग में विशिष्ट स्थान रखता है। लोटस-1-2-3 की सहायता से लेखा संबंधी विभिन्न कार्यों को करने के अतिरिक्त विभिन्न तुलनात्मक विवरणों आकर्षक ग्राफ व चार्ट के द्वारा प्रदर्शित कर सकते हैं।

अमेरिका की कंपनी विजी-कारपोरेशन (Visi-Corporation) द्वारा विकसित एक सॉफ्टवेयर विजीकेल्क (VISICALC) है। यह सॉफ्टवेयर विभिन्न प्रकार की अंकगणितीय गणनाओं को अत्यंत सरल ढंग से व सूक्ष्म समय में कर सकता था। इस सॉफ्टवेयर का

प्रयोग वित्तीय लेखांकन में आसानी से किया गया। यह विजीकेल्क ही प्रथम इलैक्ट्रॉनिक स्प्रैड शीट प्रोग्राम था। तत्पश्चात् इसी सॉफ्टवेयर का एक संशोधित संस्करण **32 विजीकेल्क वर्कशीट** के नाम से विकसित किया गया। इसमें **एल्फा-न्यूमेरिक डाटा स्टोर** के साथ-साथ ग्राफ बनाने की सुविधा भी थी। इस ग्राफ को प्रिंट करने के लिए माइक्रो सॉफ्टवेयर सिस्टम द्वारा विकसित प्रिंटिंग सॉफ्टवेयर का प्रयोग किया जाता था। इस सॉफ्टवेयर की कमी यह थी कि यह इंटीग्रेटेड (Integrated) नहीं था।

इसके बाद सन् 1982 में लोटस डेवलैपमेंट कारपोरेशन द्वारा विकसित एक इंटीग्रेटेड सॉफ्टवेयर "लोटस1-2-3" का सॉफ्टवेयर के बाजार में प्रवेश हुआ। यह पूर्व के सभी सॉफ्टवेयर्स की अपेक्षा अधिक सक्षम व समग्र (Integrated) था।

इस एक सॉफ्टवेयर की सहायता से हम कंप्यूटर द्वारा विभिन्न कार्य संपन्न करा सकते हैं। यह पैकेज निर्देशों (Commands), कार्यों (Function) और प्रवर्तकों (Operators) का समग्र समूह है। यद्यपि Lotus1-2-3 एक वित्तीय पैकेज माना जाता है, परंतु इसका प्रयोग वैज्ञानिक, शैक्षिक व व्यक्तिगत उपयोगों के लिए भी किया जा सकता है।

लोटस-1-2-3, जैसा कि नाम से स्पष्ट है, तीन विभिन्न सॉफ्टवेयर्स को जोडता है :

1. गणनाओं के लिए 'इलैक्टॉनिक स्प्रैड शीट'।
2. प्राप्त परिणामों को ग्राफ के रूप में प्रदर्शित करने के लिए 'ग्राफिक्स'।
3. दी गई सूचनाओं को संग्रहीत करने एवं आवश्यकतानुसार प्रयोग हेतु 'डाटा मेनेजमेंट '।

सन् 1982 में विकसित लोटस-1-2-3 आजकल कई संस्करणों में उपलब्ध है। हर नए संस्करण के साथ कुछ अतिरिक्त सुविधाएँ लोटस के साथ जुड़ती चली गई।

लोटस की विशेषताएँ

1. **मेन्यू आधारित सॉफ्टवेयर** (Menu Based Software) - लोटस-1-2-3 में एक Menu बना हुआ होता है, जिसको कभी भी और कैसे भी आवश्यकतानुसार प्रयोग कर सकते हैं। इस सॉफ्टवेयर पर कार्य करने के लिए सभी कमांड्स को याद रखने की आवश्यकता नहीं होती। सभी कमांड्स का प्रदर्शन स्क्रीन पर होता है। परंतु आपको इसका ज्ञान अवश्य होना चाहिए कि किस कमांड के प्रयोग से क्या परिणाम प्राप्त हो सकता है अथवा उसका आपके कार्य पर क्या प्रभाव पडेगा।

2. **विस्तृत आकार** (Large Size) - लोटस-1-2-3 में सूक्ष्म समय में अधिक सूचनाओं को संग्रहित करने एवं उन सूचनाओं पर कार्य करने हेतु 8192 पंक्तियाँ (Row) और 256 स्तंभ (Column) होते हैं।

3. **कमांड्स** (Commands) - लोटस-1-2-3 में Spread Sheet का प्रावधान है, जिसमें कमांड्स की सहायता से विभिन्न प्रकार के कार्यों को संपन्न किया जा सकता है।

4. **सूत्र एवं कार्यकारी निर्देश** (Formulas & Functions) - बेहतर परिणामों को प्राप्त करने के लिए लोटस-1-2-3 में सरल सूत्र एवं कार्यकारी निर्देशों का प्रावधान है।

5. **सरल उपयोग** (Simple Usage) - सभी कमांड्स को प्रयोग करने की तकनीक चूँकि समान है, अतः लोटस-1-2-3 का प्रयोग अपेक्षाकृत अत्यंत सरल है।

6. **विशेष प्रावधान** (Special Provision) - यदि किसी विशिष्ट स्थिति में आँकड़ों का मान (Value) बदल गया है तो उसे मान पर आधारित सभी गणनाओं की पुनर्गणना (Recalculation) हो जाती है।

7. **विभिन्न फाइलों पर एक साथ कार्य** (Working with Multiple Files) - लोटस-1-2-3 में एक समय में एक से अधिक फाइलों पर कार्य करना भी संभव है। यदि हम फाइल-ए के मानों (Values) की आवश्यकता फाइल-बी में लेना चाहते हैं, तो यह कार्य अत्यंत सूक्ष्म समय में संपन्न हो जाता है।

8. **अन्य सॉफ्टवेयर्स के साथ संबंध** (Linking with other Softwares) - लोटस-1-2-3 में विभिन्न सॉफ्टवेयर्स से आँकडे लेने (Import) एवं उन्हें भेजने (Export) की सुविधा भी है।

9. **ग्राफ** (Graphs) - लोटस-1-2-3 की सहायता से कई प्रकार के ग्राफ बनाए जा सकते हैं। आँकड़ों का प्रदर्शन स्क्रीन ग्राफ्स के रूप में करा सकते हैं, साथ ही उनका प्रिंट भी प्राप्त कर सकते हैं।

10. **अक्षरों का आकार व प्रकार बदलना** (Size & Font Can be Changed) - लोटस-1-2-3 में एक विशेष सुविधा यह भी है कि हम आँकड़ों का प्रदर्शन अथवा प्रिंट विभिन्न प्रकार (Fonts), प्रारूप (Format) एवं आकार (Size) में प्राप्त कर सकते हैं।[37]

3.2.2(ख) एमएस-ऑफिस (MS-OFFICE)

एमएस-ऑफिस आजकल के प्रायः सभी नए पर्सनल कंप्यूटरों अर्थात् पेंटियमों पर पाया जाने वाला अत्यंत लोकप्रिय एप्लीकेशन पैकेज है। इसका पूरा नाम माइक्रोसॉफ्ट ऑफिस प्रोफेशनल (Microsoft Office Professionl) है। इसका प्रचलित संस्करण एमएस-ऑफिस 97 (MS-Office 97) है।

एमएस-ऑफिस विंडोज 95 या विंडोज 98 के अंतर्गत कार्य करता है। इसमें किसी कार्यालय के लगभग सभी कार्यों का कंप्यूटरीकरण करने के लिए चार प्रमुख प्रोग्राम सम्मिलित होते हैं, जो निम्नलिखित हैं -

1. एमएस-वर्ड (MS-Word) या वर्ड (Word)
2. एमएस-एक्सेल (MS-Excel) या एक्सेल (Excel)
3. पावर पॉइंट (Power Point)
4. एमएस-एक्सेस (MS-Access) या एक्सेस (Access)

एमएस-ऑफिस के ये सभी प्रोग्राम मूल रूप में अलग-अलग तरह के कार्यों के लिए लिखे गए हैं, लेकिन इन सभी की कार्य प्रणाली लगभग एक जैसी ही है।

एमएस-ऑफिस के सभी प्रोग्रामों को हार्डडिस्क में स्थापित करने के लिए लगभग 70 मेगाबाइट स्पेस की आवश्यकता होती है। यह आवश्यकता विंडोज 95 या 98 तथा डॉस ऑपरेटिंग सिस्टमों की जरूरत के अलावा है। यदि आप इन सभी प्रोग्रामों को स्थापित न करना चाहें तो केवल चुने हुए प्रोग्रामों को स्थापित करके कम स्थान में भी कार्य कर सकते हैं।

एमएस-वर्ड (MS-Word) या वर्ड (Word)

यह एक वर्ड प्रोसेसिंग पैकेज है, जिसमें साधारण दैनिक पत्र व्यवहार से लेकर डेस्कटॉप पब्लिशिंग स्तर तक के सभी कार्य सुविधापूर्वक किए जा सकते हैं। इसमें आप पाठ्य (Text) ही नहीं चित्र या ग्राफिक्स (Graphics) भी सरलता से तैयार कर सकते हैं।

इसमें परंपरागत मेन्युओं तथा कुंजीपटल की शार्ट कर्ट (Short Cut) के साथ ही टूल बारों (Tool Bars) की सुविधा भी उपलब्ध है। प्रत्येक टूल बार में कई बटन लगे होते हैं, जिनमें से प्रत्येक किसी विशेष आदेश के बराबर होता है। टूल बार में किसी बटन को माउस पॉइंटर से क्लिक कर देने पर संबंधित आदेश प्रारंभ हो जाता है, जिससे कोई कार्य किया जाता है। उदाहरण के लिए, किसी टेक्स्ट को बोल्ड करना, किसी फाइल को सुरक्षित (सेव) करना या छपवाना आदि कार्य आप संबंधित बटन को क्लिक करके ही संपन्न कर सकते हैं। इतना ही नहीं, आप इसमें अपने नए टूल बार तथा मेन्यू भी बना सकते हैं।

डेस्कटॉप प्रकाशन संबंधी कार्यो में एमएस-वर्ड बहुत उपयोगी होता है, क्योंकि यह शीर्षक (Headings), अनुक्रमणिका (Table of Contents), निर्देशिका (Index) आदि बहुत तेजी से बना सकता है। इसकी विशेषता यह भी है कि जब भी आप कोई शब्द टाइप करते हैं, तो वह उसके साथ-साथ स्पेलिंग जांच (चैक) करता रहता है तथा गलत पाए गए शब्दों को लाल स्याही से रेखांकित (Underline) कर देता है। यही नहीं यदि कोई शब्द या वाक्यांश (Phrase) वर्तनी (स्पेलिंग) की दृष्टि से सही हो लेकिन पंकच्वेशन (Punctuation) की दृष्टि से गलत हो, तो उसे हरी स्याही से रेखांकित कर दिया जाता है। इसमें समांतर कोष (Thesaures) की सुविधा भी उपलब्ध है। एमएस-वर्ड की आटोफार्मेट (Autoformat) विशेषता आपकी पाठ्य सामग्री की जांच करके उसे अच्छी प्रकार फार्मेट करके तैयार कर देती है।

एमएस-वर्ड में लिफाफे छापने तथा मेल-मर्ज सुविधाएं भी उपलब्ध हैं, जो आपके कार्य को और अधिक सरल बना देती है।

एमएस-एक्सेल (MS-Excel)

यह एक विंडो आधारित स्प्रैडशीट पैकेज है। एमएस-ऑफिस का ही भाग होने के कारण यह एमएस-वर्ड से बहुत समानता रखता है। इसके अधिकांश मेन्यू, टूल बार, फार्मेट करने की सुविधाएं आदि भी एमएस-वर्ड से मिलती-जुलती होती है। इससे एमएस-वर्ड को सीखने के बाद इस पर कार्य करना बहुत ही सरल होता है। अन्य स्प्रैडशीट पैकेजों की तरह इसमें फलनों (Function) की एक बड़ी संख्या उपलब्ध है। चार्ट तथा ग्राफ केवल कुछ बटन दबाकर (क्लिक करके) बनाए जा सकते हैं। इनके अलावा आप स्प्रैडशीटों में दूसरे प्रोग्रामों द्वारा बनाए गए अथवा आयात (Import) किए गए फोटोग्राफ, ड्राइंग, क्लिपआर्ट, लोगो आदि भी जोड सकते हैं।

एमएस-एक्सेल में एक ही फाइल में कई वर्कशीट हो सकती हैं। ऐसा करना तब उपयोगी होता है, जब एक ही प्रकार की वर्कशीट में अनेक विभागों या शाखाओं का डाटा भरकर उसे समेकित (Consolidate) करना हो अर्थात् जोड़ना हो, एमएस-एक्सेल में यह कार्य चुटकियों में किया जा सकता है। एमएस-एक्सेल में सीमित रूप में डाटा बेस की सुविधा भी उपलब्ध है।

एमएस-एक्सेल से स्प्रैडशीट का कोई भी भाग एमएस-वर्ड या पावर पॉइंट के डॉक्यूमेंट में सरलता से सम्मिलित किया जा सकता है। इसमें एमएस-एक्सेल के साथ डाटा का आदान-प्रदान भी किया जा सकता है।

पावर पॉइंट (Power Point)

इस प्रोग्राम द्वारा सेमिनारों, सभाओं, प्रशिक्षणों आदि में प्रस्तुत करने के लिए सामग्री तैयार की जाती है। इसके द्वारा कई स्लाइडें तैयार की जाती हैं, जिन्हें प्रस्तुतीकरण के लिए किसी भी क्रम तथा स्टाइल में लगाया जा सकता है। इनसे आप पैम्फलेट या हैंडआउट (Handout) तथा नोट्स (Notes) भी छाप सकते हैं। इस प्रोग्राम में प्रस्तुतीकरण की कई स्टाइलें पहले से उपलब्ध हैं, जिनमें से आप अपनी रुचि के अनुसार कोई भी चुनकर उसका प्रयोग कर सकते हैं या उसको सुधार कर उपयोग में ला सकते हैं।

पावर पॉइंट के बहुत से टूल बार, मेन्यू आदि एमएस-ऑफिस के दूसरे प्रोग्रामों से बहुत मिलते-जुलते हैं, जिससे इस पर कार्य करना बहुत सरल होता है।

पावर पॉइंट के प्रस्तुतीकरण में आप एमएस-वर्ड, एमएस-एक्सेल, एमएस-एक्सेस आदि दूसरे प्रोग्रामों से भी सामग्री ला सकते हैं। इसमें ध्वनि (Sound) के प्रस्तुतीकरण की भी सुविधा उपलब्ध है। आप पावर पॉइंट की सामग्री (अर्थात् स्लाइडों) को एमएस-वर्ड के दस्तावेज (Document) में भी भेज सकते हैं।

पावर पॉइंट में प्रस्तुतीकरण का अभ्यास या रिहर्सल कंप्यूटर पर किया जा सकता है। इसमें आप प्रत्येक स्लाइड का समय भी सेकेंडों में निश्चित कर सकते हैं, ताकि उतनी देर में आप उस स्लाइड से संबंधित विषय पर बोल सकें।

एमएस-एक्सेस (MS-Access)

यह माइक्रोसॉफ्ट ऑफिस का **रिलेशनल डाटा बेस** (Relational Data Base) पैकेज है। इसमें सारणियों (Tables) में डाटा एकत्र किया जाता है। इस डाटा को आप अपनी स्क्रीन पर देख सकते हैं, उसे छांट सकते हैं तथा छाप सकते हैं। डाटा प्रविष्ट करने के लिए स्क्रीन पर तथा कागज पर छपे हुए फार्म तैयार किए जा सकते हैं। भरे हुए डाटा से आप दिए हुए आधार पर सूचनाएं भी क्वैरी (Query) द्वारा प्राप्त कर सकते हैं। डाटा के विभिन्न उपयोगों द्वारा रिपोर्ट, चार्ट आदि भी तैयार किए जा सकते हैं।

एक ही डाटा बेस में आप अनेक टेबिलें बना सकते हैं और उन्हें एक दूसरे से इस प्रकार संबंधित कर सकते हैं कि आवश्यकता होने पर विभिन्न टेबिलों से सूचनाएं चुनकर उन्हें एक साथ लाया जा सके और वांछित रिपोर्ट निकाली जा सके। इसके अलावा और भी बहुत सी सुविधाएं एमएस-एक्सेस के बारे में उपलब्ध है।

इन प्रोग्रामों के अलावा कई छोटे-छोटे प्रोग्राम भी एमएस-ऑफिस के विभिन्न संस्करणों में होते हैं, जैसे एमएस-बाइंडर (MS-Binder), एमएस-आउटलुक (MS-Outlook), एमएस-पब्लिशर (MS-Publisher), एमएस-फोटो एडीटर (MS-Photo-Editor) आदि।[38]

माइक्रोसॉफ्ट कारपोरेशन द्वारा विकसित ऑफिस XP, माइक्रोसॉफ्ट ऑफिस पैकेज की श्रृंखला की नवीनतम कड़ी है। ऑफिस XP ऑफिस 2000 का आधुनिक स्वरूप है। ऑफिस XP को ऑफिस 2000 भी कहा जाता है।

ऑफिस XP माइक्रोसॉफ्ट ऑफिस का अब तक का सबसे समृद्ध तथा शक्तिशाली संस्करण है। यह एक उपयोगी पैकेज है तथा इसमें विशेष रूप से सरलतापूर्वक इंटरनेट से जुड़कर कार्य करने की सुविधाओं को समाहित किया गया है।[39]

3.2.3 अन्य प्रोग्रामिंग भाषाएँ

लिस्प (LISP) :

यह लिस्ट प्रोसेसिंग (List Processing) का संक्षिप्त रूपांतर है। कृत्रिम बुद्धि से संबंधित विषयों के जनक जॉन मेकार्थी ने 1960 के दशक में एम.आई.टी. के सान्निध्य में कृत्रिम बुद्धि कार्यों के लिए लिस्प का आविष्कार किया था जिसके साथ ही प्रतीकात्मक शब्द संसाधन (Symbolic Processing) भाषाओं के विकास का मार्ग द्वार खुल गया। लिस्प लॉजिक थ्योरिस्ट एवं आई.पी.एल.के बाद बनने वाली तीसरी कृत्रिम बुद्धि-भाषा मानी जाती है। लिस्प एक अनुवादक भाषा है। लिस्प प्रोग्रामर को अपने प्रोग्राम खुद विकसित करने के लिए लिस्ट के माध्यम से सहायता करती है। यह बेसिक के समान इंटरएक्टिव भी है।

लिस्प का प्रोग्राम लिस्ट से बना होता है। लिस्ट के अवयव के रूप में या तो एक एटम होता है या अन्य कोई लिस्ट। इस प्रकार अवयवों की एक लंबी श्रृंखला प्रस्तुत होती जाती है जिसमें से मनचाहे अवयव को प्रोग्रामर चुन कर अपना प्रोग्राम बना सकता है या जानकारी हासिल कर सकता है। लिस्ट के कई संस्करण उपलब्ध हैं। इस भाषा के कुछ संस्करणों जैसे मेकालिस्प, ईस्टकोस्ट लिस्प, जीटा लिस्प को इस भाषा के प्रयोग के लिए बनाई गई मशीनों पर ही चलाया जा सकता है, जैसे कि एल.एम.आई. लेम्डा (LMI Lamda)। गोल्डन कामन लिस्प को आई.बी.एम. के लिए बनाया गया है जबकि इंटरलिस्प को डी.ई.सी वेक्स (DEC-vax) और जीरोक्स 1100 के लिए बनाया गया है।[40]

प्रोलोग (PROLOG) :

प्रोलोग भाषा को जापानियों ने पाँचवी पीढ़ी के कंप्यूटर प्रोजेक्ट के लिए मानक भाषा के रूप में चुना है। यह अन्य AI भाषाओं की तुलना में नई है।[41]

यह प्रोग्रामिंग-इन-लॉजिक (Programing in Logic) का संक्षिप्त रूप है। कृत्रिम बुद्धि के कार्यों के लिए इस भाषा का विकास 1973 में फ्रॉस में किया गया। इस भाषा को यूरोप एवं बाद में जापान में बृहत् स्तर पर स्वीकृत किया गया। प्रोलोग में समस्याओं के हल के लिए तर्क-तकनीक का प्रयोग किया जाता है, जिसे निर्धारण-कलन (Predicate Calculus) कहा जाता है।[42]

स्नोबोल (SNOBOL) :

यह शब्द अँग्रेजी के शब्दों स्ट्रिंग ओरिएंटेड सिम्बोलिक लैंगवेज (String Oriented Symbolic Language) का संक्षिप्त रूपांतर है जिसे ग्रिस्बोल के नेतृत्व में 1962 में बना लिया गया था। यह अन्य भाषाओं से सबसे हटकर बनाई गई थी जिसकी सहायता से संदेश, शब्दावलियां और नमूने बनाए जा सकते थे। यदि किसी व्यक्ति को यह पता करना है कि इस पुस्तक में कंप्यूटर शब्द कितनी बार प्रयोग हुआ है तो यह इस भाषा की मदद से आसानी से पता किया जा सकता है।[43]
मानवशास्त्र (Humanities) के क्षेत्र में अनुसंधानकर्ताओं के लिए टैक्स्ट बदलने तथा सूचनाओं को पुनः प्राप्त करने वाली भाषा है।[44]

लोगो (LOGO) :

लोगो भाषा का विकास लिस्प से ही हुआ है। यह बच्चों के लिए प्रयोग होने वाली प्रथम सांकेतिक भाषा है। यह भाषा विशेषतः प्राथमिक और माध्यमिक कक्षाओं में पढ़ रहे बच्चों में काफी प्रचलित है।[45]

छोटी क्लास के विद्यार्थियों को ग्राफिक रेखानुकृतियाँ आदि सिखाने के लिए लोगो का प्रयोग किया जाता है। बहुत ही सरल अँग्रेजी शब्दों जैसे - मूव, फॉरवार्ड, टर्न (MOVE, FORWARD, TURN) की सहायता से एक टर्टल (कछुए जैसी आकृति) को

स्क्रीन पर घुमा कर कई प्रकार की त्रिकोणीय आकृतियाँ बनाई जा सकती है। बच्चे खेल में प्रोग्रामिंग का मजा चख लेते हैं।[46]

एडा (ADA) :

एडा भाषा का विकास विशेषतः अमेरिका के रक्षा विभाग के प्रमाणिक समय अनुप्रयोगों के लिए सी II हनीवैल बुल ने विकसित किया है। एडा को अब भविष्य की सभी रक्षा परियोजनाओं के रक्षा विभाग मानक रूप में स्वीकार कर लिया है। यह प्रामाणिक समय और गहन कार्यों में प्रयोग के साथ-साथ आम कार्यों के अनुप्रयोगों के लिए उचित भाषा है।[47]

यह विश्व की सर्वप्रथम प्रोग्रामर-लेडी एडा लबलेस के सम्मान में, अमेरिकन रक्षा विंग के द्वारा, परिष्कृत स्वचालित यंत्रों के नियंत्रण हेतु बनाई गई भाषा का नाम है। यह वास्तविक-काल नियंत्रण-भाषा है। इसे अल्गोल और पास्कल को परिमार्जित करके बनाया गया था। एडा की अपनी स्वयं-परिमार्जन पद्धति होती है, जिससे यह प्रोग्राम की अशुद्धियां अपने आप ठीक कर लेती है।[48]

अल्गोल (ALGOL) :

1960 के दशक में यूरोप में इस भाषा का विकास हुआ। अल्गोल अँग्रेजी के शब्दों अल्गोरिथ्मिक लैंग्वेज (Algorithmic Language) का संक्षिप्त रूपांतर है। इसे प्रमुखतः जटिल बीजगणितीय गणनाओं में प्रयोग हेतु बनाया गया था। अल्गोरिद्म का अर्थ होता है, जटिल समस्याओं के निश्चित समाधान हेतु रचा गया तार्किक विधान। 1958 में अमेरिका की एसोसिएशन फार कंप्यूटिंग मशीनरी (AMC) और यूरोप की गेम्म (GAMM) ने एक संयुक्त समिति की स्थापना की जिसे इंटरनेशनल अल्गोरिदिमक लैंग्युएज (IAL) को विकसित करने का कार्य सौंपा गया। इस समिति ने जिस भाषा का आविष्कार किया उसे अल्गोल-58 नाम दिया गया। इसके द्वितीय संशोधित संस्करण अल्गोल 60 ने यूरोप में बहुत प्रसिद्धि अर्जित की क्योंकि अमेरिका में फोरट्रान का ही प्रभुत्व था। इस भाषा ने ब्लाक स्ट्रक्चरों का सर्वप्रथम प्रयोग किया। बाद में अल्गोल-68 का आविष्कार हुआ लेकिन यह इतनी कठिन भाषा बन गई थी कि इसका प्रयोग कुछ विशिष्ट वर्ग तक ही सीमित रहा परंतु इसने एक दूसरी भाषा के लिए द्वारा खोल दिए। इस भाषा को पास्कल के नाम से जाना गया।[49]

कोमाल (COMAL) :

यह अँग्रेजी के शब्दों **कॉमन एल्गोरिथ्मिक लैंग्वेज** (Common Algorithmic Language) का संक्षिप्त रूपांतर है। यह पास्कल से बहुत मिलती जुलती भाषा है जिसे माध्यमिक स्तर के स्कूल के विद्यार्थियों के प्रयोग हेतु बनाया गया है।[50]

पी एल - 1 (PL-1) :

पी.एल. का अर्थ है, **प्रोग्रामिंग लैंग्वेज**। इसे 1960 में आई.बी.एम. के द्वारा अपने 360 श्रृंखला के मेनफ्रेम कंप्यूटरों में प्रयोग हेतु बनाया गया था जिसमें फोरट्रान, कोबोल, स्नोबॉल एवं अल्गोल 60 चारों भाषाओं की विशिष्टताएं मौजूद हैं। इनके सम्मिश्रण से जो भाषा बनी वह बहुत दीर्घ एवं क्लिष्ट थी, जिसके कारण इसे अन्य कंप्यूटर निर्माताओं के द्वारा नहीं अपनाया गया। साधारण प्रोग्रामर को इतने अधिक क्लिष्ट प्रोग्रामन की आवश्यकता नहीं होती और इसे सीखने में समय भी बहुत अधिक लगता है, इसलिए यह भाषा ज्यादा प्रसिद्ध नहीं हो सकी। कोर्नोल विश्वविद्यालय के द्वारा पी.एल.-1 भाषा को अपनाया गया जिसने इसके संशोधित संस्करण पी.एल-सी. और पी एल-सी टी का व्यापक उपयोग किया।[51]

पी एल/एम (PL/M) :

यह लगभग पी एल - 1 जैसी भाषा है जिसे इंटेल परिवार की चिप्पड़ों का प्रयोग करने वाले माइक्रो कंप्यूटरों के लिए बनाया गया था।[52]

पी एल/जेड (PL/Z) :

यह जॉयलाग द्वारा अपने Z 8000 माइक्रोप्रोसेसर के प्रोग्रामन हेतु बनाई गई भाषा-परिवार का नाम है।[53]

कोरल-6 (Coral-6) :

यह स्वचालित पद्धतियों/संसाधनों के नियंत्रण हेतु बनाई गई भाषा है।[54]

पायलट (PILOT) :

यह एक प्रकार की लेखकीय भाषा है, जिसके द्वारा शिक्षक या प्रशिक्षक बहुत सारे कंप्यूटरों की सहायता से पहले से रिकार्ड किए हुए विषय पढ़ा सकते हैं और विद्यार्थियों के द्वारा दिए गए उत्तरों को चेक कर सकते हैं।[55]

फोर्थ (FORTH) :

इस भाषा को चार्ल्स एच.मूरे द्वारा 1960 के दशक में वर्जीनिया की नेशनल रेडियों एस्ट्रानामी आबजरवेटरी में चतुर्थ पीढ़ी के कंप्यूटरों में प्रयोग हेतु रचा गया था, जिन्होंने अपना "फोर्थ-इंट्रेस्ट ग्रुप" बना लिया था। बाद में इसके कई संस्करण प्रचलित हुए जैसे कि पालीफोर्थ, एफ.आई.जी. फोर्थ एवं फोर्थ-79। फोर्थ का सभी क्षेत्रों में व्यापक प्रयोग हुआ।

उक्त भाषाओं के अतिरिक्त कई प्रोग्रामिंग भाषाएं भी प्रचलन में हैं, परंतु इनका प्रयोग बहुत कम कंप्यूटरों पर होता है।

3.3 अध्याय 3 की संदर्भ सूची

3.1

1. रैपिडैक्स कंप्यूटर कोर्स,विजय सिंघल+अमित गुप्ता+डॉ. अशोक गुप्ता,पृ.29-31

3.1.1

2. एशियन कंप्यूटर कोर्स, विष्णु प्रिया सिंह व मीनाक्षी सिंह, पृ. 73
3. डिस्क परिचालन प्रणाली, संदीप जोशी, पृ. 11 से 14
4. एशियन कंप्यूटर कोर्स, विष्णु प्रिया सिंह व मीनाक्षी सिंह, पृ. 74
5. डिस्क परिचालन प्रणाली, संदीप जोशी, पृ. 15

3.1.2

6. कंप्यूटर एक परिचय, एस. वेंकटाचलम, पृ.88
7. ड्रीमलेंड का इलैस्ट्रैड कंप्यूटर एनसाइक्लोपीडिया, प्रशांत गुप्ता, पृ.613

3.1.3

8. रैपिडैक्स कंप्यूटर कोर्स,विजय सिंघल,अमित गुप्ता,डॉ. अशोक गुप्ता,पृ. 87-89

3.1.4

9. लॉयनक्स,मधुर कुमार तैलंग,पृ.1-4,भूमिका,दो शब्द
10. कंप्यूटर संचार सूचना (मई, 2003) की डायरी लाइनक्स ओएस

3.2

11. बेसिक प्रोग्रामिंग, राम बंसल "विज्ञाचार्य", पृ. 13-14
12. कंप्यूटर के सिद्धांत तथा प्रोग्रामन, डॉ. जोखन सिंह, पृ.32

3.2.1(क)

13. आधुनिक कंप्यूटर विज्ञान, वीरेंद्र कुमार जैन, पृ. 148-149
14. बेसिक प्रोग्रामिंग - राम बंसल "विज्ञाचार्य" , पृष्ठ सं., 13-14
15. कंप्यूटर विज्ञान के सिद्धांत, विजय कुमार सिंघल, पृ. 65
16. आधुनिक कंप्यूटर विज्ञान, वीरेंद्र कुमार जैन, पृ. 148

3.2.1 (ख)

17. आधुनिक कंप्यूटर विज्ञान, वीरेंद्र जैन, पृ.147

3.2.1 (ग)

18. कंप्यूटर के सिद्धांत तथा प्रोग्रामन, डॉ. जोखन सिंह, पृ.32
19. कंप्यूटर एवं रक्षा अनुप्रयोग, राजेंद्र कुमार बग्गा, पृ.29
20. कंप्यूटर विज्ञान के सिद्धांत, विजय कुमार सिंघल, पृ. 65
21. कंप्यूटर विज्ञान संख्या प्रणाली सहित, डॉ. सुरेंद्र चौकसे, पृ.136
22. आधुनिक कंप्यूटर विज्ञान, वीरेंद्र जैन, पृ. 146-147

3.2.1 (घ)

23. कंप्यूटर विज्ञान के सिद्धांत, विजय कुमार सिंघल, पृ. 65
24. कंप्यूटर के सिद्धांत तथा प्रोग्रामन, डॉ. जोखन सिंह, पृ.33
25. कंप्यूटर एवं रक्षा अनुप्रयोग, राजेंद्र कुमार बग्गा, पृ. 29
26. आधुनिक कंप्यूटर विज्ञान, वीरेंद्र जैन, पृ. 149

3.2.1 (ङ)

27. एशियन ओरेकल डेटाबेस, पतंजलि गुप्ता, पृ. 5 से 9

3.2.1(च)

28. कंप्यूटर एवं रक्षा अनुप्रयोग, राजेंद्र कुमार बग्गा, पृ. 29
29. कंप्यूटर विज्ञान के सिद्धांत, विजय कुमार सिंघल, पृ. 65
30. गोल्ड ऑब्जेक्ट ओरिएंटेड प्रोग्रामिंग इन C++, बादल कुमार शर्मा, पृ.8,12-13
31. आधुनिक कंप्यूटर विज्ञान, वीरेंद्र जैन, पृ. 150)

3.2.1(छ)

32. गोल्डटैली 6.3, बादल कुमार शर्मा, पृ. 180-182

3.2.1(ज)

33. एशियन फॉक्सप्रो(इलस्ट्रेटिड),विष्णु प्रिया सिंह+मीनाक्षी सिंह,प्राक्कथन तथा पृ.1से 3

3.2.1(झ)

34. एशियन ओरेकल डेटाबेस, पतंजलि गुप्ता, पृ. 1-2

3.2.1(ञ)

35. रजत जावा, नमन जैन व गौरव गोयल, पृष्ठ 4-22

3.2.2

36. रैपिडेक्स कंप्यूटर कोर्स,सिंघल+अनिल गुप्ता+डॉ.अशोक गुप्ता, पृ.30-31

3.2.2(क)

37. ए टू जैड कंप्यूटर द्वारा एकाउंट्स : हेमंत कुमार गोयल, पृष्ठ 229-231

3.2.2(ख)

38. रैपिडेक्स कंप्यूटर कोर्स :
विजय सिंघल+अमित गुप्ता+डॉ.अशोक गुप्ता, पृ.161-163
39. ए टू जेड माइक्रोसॉफ्ट ऑफिस XP, हेमंत कुमार गोयल, पृ. 13

3.2.3

40. आधुनिक कंप्यूटर विज्ञान, वीरेंद्र जैन,पृ.150
41. कंप्यूटर एवं रक्षा अनुप्रयोग, राजेंद्र कुमार बग्गा, पृ.30
42. आधुनिक कंप्यूटर विज्ञान, वीरेंद्र जैन,पृ.150-151
43. आधुनिक कंप्यूटर विज्ञान, वीरेंद्र जैन,पृ.150
44. कंप्यूटर एवं रक्षा अनुप्रयोग, राजेंद्र कुमार बग्गा, पृ.30
45. कंप्यूटर एवं रक्षा अनुप्रयोग, राजेंद्र कुमार बग्गा, पृ.30
46. आधुनिक कंप्यूटर विज्ञान, वीरेंद्र जैन,पृ.150
47. कंप्यूटर एवं रक्षा अनुप्रयोग, राजेंद्र कुमार बग्गा, पृ.30
48. आधुनिक कंप्यूटर विज्ञान, वीरेंद्र जैन,पृ.149
49. आधुनिक कंप्यूटर विज्ञान, वीरेंद्र जैन,पृ.149
50. आधुनिक कंप्यूटर विज्ञान, वीरेंद्र जैन,पृ.149
51. आधुनिक कंप्यूटर विज्ञान, वीरेंद्र जैन,पृ.149
52. आधुनिक कंप्यूटर विज्ञान, वीरेंद्र जैन,पृ.149
53. आधुनिक कंप्यूटर विज्ञान, वीरेंद्र जैन,पृ.149
54. आधुनिक कंप्यूटर विज्ञान, वीरेंद्र जैन,पृ.150
55. आधुनिक कंप्यूटर विज्ञान, वीरेंद्र जैन,पृ.150
56. आधुनिक कंप्यूटर विज्ञान, वीरेंद्र जैन,पृ.150