Pariksha Saathi — कंप्यूटर ज्ञान नोट्स

1 टॉपिक • 11 पाठ • अपडेट 28 अक्टूबर 2026

ये नोट्स एक AI सहायक ने लिखे हैं - वही पाठ जो Pariksha Saathi ऐप में हैं। किसी विषय-विशेषज्ञ ने इनकी समीक्षा नहीं की है। ज़रूरी तथ्य आधिकारिक स्रोत या मानक पाठ्यपुस्तक से मिला लें। कोई गलती दिखे तो बताएँ: parikshasaathi.com/contact/

इन परीक्षाओं के पाठ्यक्रम में शामिल कंप्यूटर ज्ञान के टॉपिक: IBPS PO, SSC CHSL, SBI PO, SBI Clerk, IBPS Clerk, RRB NTPC, Rajasthan Patwari, Haryana CET (Group C)। हर टॉपिक के अंत में उसके मुफ़्त अभ्यास प्रश्नों का लिंक है; पूरे मॉक टेस्ट Pariksha Saathi ऐप और वेबसाइट पर मुफ़्त हैं।

विषय-सूची

कंप्यूटर ज्ञान — मूल बातें

दोहराव पत्रक

कंप्यूटर ज्ञान — मूल बातें

कंप्यूटर ज्ञान — मूल बातें

यह विषय SSC और बैंकिंग परीक्षाओं में सामान्यतः पूछे जाने वाले मुख्य कंप्यूटर-मूल क्षेत्रों को कवर करता है: कंप्यूटर हार्डवेयर (CPU, मेमोरी प्रकार, इनपुट/आउटपुट डिवाइस), कंप्यूटर की पीढ़ियां, सिस्टम सॉफ्टवेयर और एप्लिकेशन सॉफ्टवेयर के बीच अंतर, बुनियादी नेटवर्किंग और इंटरनेट शब्द (LAN, WAN, HTTP, URL, IP पता), सामान्य फ़ाइल प्रारूप और कीबोर्ड शॉर्टकट, और बुनियादी कंप्यूटर-सुरक्षा अवधारणाएं (मैलवेयर, एंटीवायरस, फ़ायरवॉल)। अधिकांश प्रश्न तेज़ी से बदलने वाले तकनीकी विवरणों के बजाय स्थिर, सुस्थापित परिभाषाओं और संक्षिप्ताक्षरों का परीक्षण करते हैं, तो हर शब्द का अर्थ और हिस्से एक-दूसरे से कैसे संबंधित हैं यह समझने पर ध्यान दें - उदाहरण के लिए, RAM वाष्पशील है जबकि ROM नहीं, या एक ऑपरेटिंग सिस्टम सिस्टम सॉफ्टवेयर है जबकि एक वर्ड प्रोसेसर एप्लिकेशन सॉफ्टवेयर है।

कुछ ऐतिहासिक व्यक्तित्व अक्सर स्वतंत्र तथ्यों के रूप में पूछे जाते हैं: चार्ल्स बैबेज, जिन्होंने एनालिटिकल इंजन डिज़ाइन किया, व्यापक रूप से 'कंप्यूटर का जनक' कहलाते हैं। टिम बर्नर्स-ली ने 1989 में वर्ल्ड वाइड वेब का आविष्कार किया। लिनुस टोरवाल्ड्स ने 1991 में लिनक्स कर्नेल बनाया। ये अलग-अलग लोग हैं जिन्हें अलग-अलग आविष्कारों का श्रेय दिया जाता है, और इन्हें मिलाना गलती का एक आम स्रोत है।

कंप्यूटर की पांच पीढ़ियां अपनी मुख्य तकनीक से परिभाषित होती हैं, क्रम में: वैक्यूम ट्यूब (पहली पीढ़ी), ट्रांजिस्टर (दूसरी), इंटीग्रेटेड सर्किट (तीसरी), माइक्रोप्रोसेसर (चौथी), और कृत्रिम बुद्धिमत्ता/ULSI (पांचवीं, जारी) - हर पीढ़ी ने कंप्यूटरों को पिछली पीढ़ी से छोटा, तेज़, और अधिक विश्वसनीय बनाया।

एक कंपाइलर को ऑपरेटिंग सिस्टम या एप्लिकेशन से अलग, एक विशिष्ट, नामित अवधारणा के रूप में समझना उपयोगी है: यह एक उच्च-स्तरीय भाषा (जैसे C या Java) में लिखे पूरे प्रोग्राम को चलने से पहले मशीन कोड में अनुवादित करता है, जो एक इंटरप्रेटर से अलग है, जो कोड को लाइन-दर-लाइन अनुवादित और निष्पादित करता है।

उदाहरण

- RAM बिजली बंद होने पर अपनी सामग्री खो देता है, तो इसे वाष्पशील मेमोरी कहा जाता है; ROM बिना बिजली के अपनी सामग्री बनाए रखता है, तो यह गैर-वाष्पशील है।
- एक कीबोर्ड कंप्यूटर में डेटा भेजता है (इनपुट), जबकि एक मॉनिटर कंप्यूटर से डेटा प्रदर्शित करता है (आउटपुट) - वही अंतर माउस (इनपुट) बनाम प्रिंटर (आउटपुट) पर भी लागू होता है।
- HTTPS, HTTP में जोड़े गए 'S' (Secure) के साथ है, जिसका अर्थ है ब्राउज़र और वेबसाइट के बीच का कनेक्शन एन्क्रिप्टेड है।
- चार्ल्स बैबेज ने एनालिटिकल इंजन डिज़ाइन किया और 'कंप्यूटर का जनक' कहलाते हैं; टिम बर्नर्स-ली ने 1989 में वर्ल्ड वाइड वेब का आविष्कार किया; लिनुस टोरवाल्ड्स ने 1991 में लिनक्स कर्नेल बनाया - तीन अलग लोग, तीन अलग आविष्कार।
- कंप्यूटर की पांच पीढ़ियां, क्रम में, इनसे परिभाषित होती हैं: वैक्यूम ट्यूब (पहली), ट्रांजिस्टर (दूसरी), इंटीग्रेटेड सर्किट (तीसरी), माइक्रोप्रोसेसर (चौथी), और AI/ULSI (पांचवीं, जारी)।
- एक कंपाइलर पूरे उच्च-स्तरीय-भाषा प्रोग्राम को निष्पादन से पहले मशीन कोड में अनुवादित करता है, जबकि एक इंटरप्रेटर कोड को लाइन-दर-लाइन अनुवादित और चलाता है - दोनों कोड बदलते हैं, पर अलग समय पर और अलग तरीकों से।
- एक बिट (बाइनरी अंक) डेटा की सबसे छोटी इकाई है, जिसे 0 या 1 के रूप में दर्शाया जाता है; 8 बिट मिलकर एक बाइट बनाते हैं, जो फ़ाइल और मेमोरी आकार मापने की मानक इकाई है।

त्वरित दोहराव: अपने संक्षिप्ताक्षर (CPU, RAM, ROM, USB, URL, HTTP, LAN, WAN, GUI, DBMS, ALU) और इनपुट/आउटपुट तथा वाष्पशील/गैर-वाष्पशील अंतर जानें; सिस्टम सॉफ्टवेयर (OS) कंप्यूटर को प्रबंधित करता है, एप्लिकेशन सॉफ्टवेयर (Word, Excel, ब्राउज़र) उपयोगकर्ता को विशिष्ट कार्य में मदद करता है। मुख्य आविष्कारक: बैबेज (कंप्यूटर अवधारणा), बर्नर्स-ली (WWW, 1989), टोरवाल्ड्स (Linux, 1991)। पांच पीढ़ियां: वैक्यूम ट्यूब → ट्रांजिस्टर → IC → माइक्रोप्रोसेसर → AI/ULSI। कंपाइलर एक साथ अनुवादित करता है; इंटरप्रेटर लाइन-दर-लाइन।

कंप्यूटर के मूल तत्व: इतिहास, पीढ़ियाँ और कंप्यूटर के प्रकार

कंप्यूटर क्या है: कंप्यूटर एक इलेक्ट्रॉनिक युक्ति है जो डेटा को इनपुट के रूप में स्वीकार करता है, प्रोग्राम कहलाने वाले संगृहीत निर्देशों के अनुसार उसे प्रोसेस करता है, डेटा और परिणामों को संगृहीत करता है तथा उपयोगी सूचना के रूप में आउटपुट देता है। यह शब्द लैटिन शब्द computare से बना है, जिसका अर्थ है गणना करना। कच्चे तथ्य डेटा कहलाते हैं; प्रोसेस किया गया, अर्थपूर्ण डेटा सूचना (इन्फ़ॉर्मेशन) कहलाता है। प्रत्येक कंप्यूटर इनपुट-प्रोसेस-आउटपुट चक्र का पालन करता है, जिसमें हर चरण पर भंडारण (स्टोरेज) सहायता करता है। कंप्यूटर की अपनी कोई बुद्धि नहीं होती और वह ठीक वही करता है जो प्रोग्राम कहता है, इसलिए GIGO (गार्बेज इन, गार्बेज आउट) का नियम लागू होता है: गलत इनपुट से गलत आउटपुट मिलता है।

विशेषताएँ: परीक्षाओं में ये विशेषताएँ गिनाई जाती हैं: गति (कार्य माइक्रोसेकंड, नैनोसेकंड और पिकोसेकंड में मापा जाता है), शुद्धता (त्रुटियाँ गलत डेटा या प्रोग्राम से आती हैं, मशीन से नहीं), कर्मठता (डिलिजेंस; यह कभी थकता नहीं, इसलिए दस लाखवीं गणना भी पहली जितनी ही शुद्ध होती है), बहुमुखी प्रतिभा (वर्सेटिलिटी; एक ही मशीन पत्र टाइप करती है, वेतन की गणना करती है और संगीत बजाती है), भंडारण क्षमता (यह विशाल मात्रा में डेटा रखता है और उसे तुरंत निकाल देता है) तथा स्वचालन (ऑटोमेशन; एक बार शुरू होने पर प्रोग्राम मानवीय सहायता के बिना चलता रहता है)। इसकी सीमा यह है कि यह स्वयं न सोच सकता है, न महसूस कर सकता है और न निर्णय ले सकता है।

इलेक्ट्रॉनिक युग से पहले: अबेकस, चीन में लंबे समय से प्रयुक्त सरकने वाले मनकों का ढाँचा, सबसे पुराना गणना-साधन माना जाता है। जॉन नेपियर ने 1617 में गुणा के लिए नेपियर्स बोन्स बनाईं। ब्लेज़ पास्कल ने 1642 में पास्कलाइन बनाई, जिसे अक्सर पहली यांत्रिक योग मशीन कहा जाता है और जो जोड़ तथा घटाव कर सकती थी; गॉटफ्रीड लाइबनिज़ की 1670 के दशक की मशीन गुणा और भाग भी कर सकती थी। जोसेफ़ मैरी जैकार्ड के 1800 के दशक के आरंभ के करघे में बुनाई को नियंत्रित करने के लिए पंच कार्ड का उपयोग हुआ, और यही विचार बाद में कंप्यूटर इनपुट में अपनाया गया। चार्ल्स बैबेज ने 1822 में डिफ़रेंस इंजन और फिर एनालिटिकल इंजन का डिज़ाइन बनाया, जिसमें मिल (प्रोसेसर), स्टोर (मेमोरी) और पंच कार्ड इनपुट था; इसीलिए उन्हें कंप्यूटर का जनक कहा जाता है। एडा लवलेस ने 1843 में इस पर संख्याओं की गणना की एक विधि लिखी और उन्हें पहली प्रोग्रामर कहा जाता है। हरमन होलेरिथ की पंच कार्ड टेबुलेटिंग मशीन से अमेरिका की 1890 की जनगणना का काम हुआ, और उनकी कंपनी बाद में IBM का हिस्सा बनी।

इलेक्ट्रॉनिक युग: एलन ट्यूरिंग ने 1936 में सैद्धांतिक ट्यूरिंग मशीन की अवधारणा दी। हॉवर्ड एकेन का हार्वर्ड मार्क I (1944) विद्युत-यांत्रिक (इलेक्ट्रोमैकेनिकल) था। ENIAC (इलेक्ट्रॉनिक न्यूमेरिकल इंटीग्रेटर एंड कंप्यूटर), जिसे जे. प्रेस्पर एकर्ट और जॉन मॉकली ने पेंसिल्वेनिया विश्वविद्यालय में बनाया और 1946 में सार्वजनिक किया, पहला सामान्य-उद्देश्य इलेक्ट्रॉनिक डिजिटल कंप्यूटर था; इसमें लगभग 18,000 वैक्यूम ट्यूब लगी थीं और इसका भार लगभग 30 टन था। जॉन वॉन न्यूमैन की संगृहीत-प्रोग्राम अवधारणा (स्टोर्ड प्रोग्राम कॉन्सेप्ट), जिसमें प्रोग्राम को डेटा के साथ ही मेमोरी में रखा जाता है, ने EDVAC और उसके बाद के लगभग हर कंप्यूटर को आकार दिया। UNIVAC I (यूनिवर्सल ऑटोमैटिक कंप्यूटर), जिसे भी एकर्ट और मॉकली ने बनाया, 1951 में अमेरिकी जनगणना ब्यूरो को सौंपा गया और यह संयुक्त राज्य अमेरिका में बना पहला वाणिज्यिक कंप्यूटर था।

पाँच पीढ़ियाँ: हर पीढ़ी का नाम उसके मुख्य इलेक्ट्रॉनिक घटक पर रखा गया है; वर्षों को लेकर पुस्तकों में थोड़ा अंतर है, पर तकनीक को लेकर नहीं। पहली (लगभग 1946-1959): वैक्यूम ट्यूब, मशीन भाषा, मैग्नेटिक ड्रम मेमोरी, विशाल आकार और अधिक ऊष्मा; ENIAC, EDVAC और UNIVAC II दूसरी (लगभग 1959-1965): ट्रांज़िस्टर, जिसका आविष्कार 1947 में बेल लैब्स में हुआ; असेंबली भाषा और पहली उच्च-स्तरीय भाषाएँ FORTRAN और COBOL; मैग्नेटिक कोर मेमोरी; IBM 1401। तीसरी (लगभग 1965-1971): इंटीग्रेटेड सर्किट (IC), जिसका आविष्कार 1958 में जैक किल्बी ने और स्वतंत्र रूप से रॉबर्ट नॉयस ने किया; कीबोर्ड, मॉनिटर और ऑपरेटिंग सिस्टम; IBM System/360। चौथी (1971 से आगे): LSI और फिर VLSI चिपों से बना माइक्रोप्रोसेसर, जिसकी शुरुआत 1971 में Intel 4004 से हुई; 1981 के IBM PC जैसे पर्सनल कंप्यूटर, ग्राफ़िकल इंटरफ़ेस और नेटवर्क। पाँचवीं (वर्तमान और भविष्य): ULSI, समानांतर प्रोसेसिंग (पैरेलल प्रोसेसिंग) और कृत्रिम बुद्धिमत्ता (आर्टिफ़िशियल इंटेलिजेंस)।

कंप्यूटर के प्रकार: जिस प्रकार के डेटा पर वे काम करते हैं, उसके आधार पर कंप्यूटर एनालॉग (ये तापमान, गति या वोल्टेज जैसी सतत राशियों को मापते हैं, जैसे स्पीडोमीटर), डिजिटल (ये असतत मानों पर, अंततः 0 और 1 पर, काम करते हैं, जैसे PC या कैलकुलेटर) और हाइब्रिड (दोनों का संयोजन, जैसे ICU के रोगी मॉनिटर या पेट्रोल पंप की डिस्पेंसर मशीन) होते हैं। उद्देश्य के आधार पर वे सामान्य-उद्देश्य या विशेष-उद्देश्य (वॉशिंग मशीन, ATM और ट्रैफ़िक सिग्नल में अंतर्निहित) होते हैं। आकार के आधार पर सुपरकंप्यूटर सबसे तेज़ होते हैं, जिनकी गति FLOPS (फ़्लोटिंग-पॉइंट ऑपरेशन्स प्रति सेकंड) में मापी जाती है और जिनका उपयोग मौसम पूर्वानुमान और परमाणु सिमुलेशन में होता है; सुपरकंप्यूटिंग के जनक सीमोर क्रे का CRAY-1 (1976) इसका प्रसिद्ध उदाहरण है। मेनफ़्रेम एक साथ हज़ारों उपयोगकर्ताओं को सेवा देते हैं, जैसे बैंकों और रेलवे आरक्षण में। मिनी कंप्यूटर मध्यम श्रेणी की बहु-उपयोगकर्ता मशीनें हैं। माइक्रो कंप्यूटर, जो एक माइक्रोप्रोसेसर पर आधारित होते हैं, में डेस्कटॉप, लैपटॉप, टैबलेट और स्मार्टफ़ोन आते हैं।

भारत की उपलब्धियाँ: भारत का पहला डिजिटल कंप्यूटर HEC-2M, जो ब्रिटेन से आयात किया गया था, वर्ष 1956 में (कुछ विवरणों के अनुसार 1955 में) भारतीय सांख्यिकी संस्थान (ISI), कोलकाता में स्थापित किया गया। भारत में डिज़ाइन और निर्मित पहला डिजिटल कंप्यूटर TIFRAC वर्ष 1960 में टाटा मूलभूत अनुसंधान संस्थान, मुंबई में चालू हुआ, और ISI द्वारा जादवपुर विश्वविद्यालय के साथ 1960 के दशक के मध्य में बनाया गया ISIJU भारत में बना पहला ट्रांज़िस्टरीकृत कंप्यूटर था। जब संयुक्त राज्य अमेरिका ने क्रे सुपरकंप्यूटर का निर्यात करने से मना कर दिया, तब सरकार ने 1988 में पुणे में C-DAC (प्रगत संगणन विकास केंद्र) की स्थापना की; विजय भटकर के नेतृत्व में इसने 1991 में भारत का पहला सुपरकंप्यूटर PARAM 8000 बनाया।

उदाहरण

- ब्लेज़ पास्कल की पास्कलाइन (1642) को अक्सर पहली यांत्रिक योग मशीन कहा जाता है; यह केवल जोड़ और घटाव कर सकती थी।
- कंप्यूटर के जनक चार्ल्स बैबेज ने डिफ़रेंस इंजन (1822) और एनालिटिकल इंजन का डिज़ाइन बनाया, जिसमें मिल, स्टोर और पंच कार्ड इनपुट था; एडा लवलेस को पहली प्रोग्रामर कहा जाता है।
- ENIAC (1946, एकर्ट और मॉकली, पेंसिल्वेनिया विश्वविद्यालय) लगभग 18,000 वैक्यूम ट्यूब वाला पहला सामान्य-उद्देश्य इलेक्ट्रॉनिक डिजिटल कंप्यूटर था।
- UNIVAC I (1951) अमेरिका में बना पहला वाणिज्यिक कंप्यूटर था; इसका पहला ग्राहक अमेरिकी जनगणना ब्यूरो था।
- तकनीक के अनुसार पीढ़ियाँ: वैक्यूम ट्यूब, ट्रांज़िस्टर, इंटीग्रेटेड सर्किट, माइक्रोप्रोसेसर (VLSI), फिर ULSI और कृत्रिम बुद्धिमत्ता।
- Intel 4004 (1971) पहला वाणिज्यिक माइक्रोप्रोसेसर था और इसी से चौथी पीढ़ी की शुरुआत मानी जाती है।
- एनालॉग कंप्यूटर सतत राशियाँ मापते हैं (स्पीडोमीटर); डिजिटल कंप्यूटर असतत 0 और 1 पर काम करते हैं; ICU मॉनिटर जैसे हाइब्रिड कंप्यूटर दोनों को मिलाते हैं।
- सुपरकंप्यूटर की गति FLOPS में मापी जाती है; CRAY-1 (1976) बनाने वाले सीमोर क्रे को सुपरकंप्यूटिंग का जनक कहा जाता है।
- ISI कोलकाता का HEC-2M (1956) भारत का पहला डिजिटल कंप्यूटर था; TIFRAC (1960) भारत में बना पहला डिजिटल कंप्यूटर; PARAM 8000 (1991, C-DAC पुणे, विजय भटकर) भारत का पहला सुपरकंप्यूटर।
- GIGO का अर्थ है गार्बेज इन, गार्बेज आउट: कंप्यूटर का आउटपुट उतना ही अच्छा होता है जितना उसका इनपुट और उसका प्रोग्राम।

> **त्वरित दोहराव:** कंप्यूटर: इनपुट-प्रोसेस-आउटपुट, लैटिन computare से; पास्कलाइन 1642 (जोड़, घटाव); बैबेज: डिफ़रेंस इंजन 1822, एनालिटिकल इंजन, कंप्यूटर के जनक; एडा लवलेस पहली प्रोग्रामर; ENIAC 1946 (लगभग 18,000 वैक्यूम ट्यूब); UNIVAC I 1951 अमेरिका का पहला वाणिज्यिक कंप्यूटर; पीढ़ियाँ: वैक्यूम ट्यूब, ट्रांज़िस्टर, IC, माइक्रोप्रोसेसर, AI/ULSI; एनालॉग, डिजिटल, हाइब्रिड; सुपर, मेनफ्रेम, मिनी, माइक्रो; HEC-2M 1956; TIFRAC 1960; PARAM 8000 1991।

CPU और मेमोरी: ALU, नियंत्रण इकाई, RAM, ROM, कैश और मेमोरी की इकाइयाँ

प्रोसेसर: सेंट्रल प्रोसेसिंग यूनिट (CPU) यानी केंद्रीय प्रसंस्करण इकाई को कंप्यूटर का मस्तिष्क कहा जाता है, क्योंकि यही प्रोग्राम के हर निर्देश का पालन करती है। आधुनिक कंप्यूटर में पूरा CPU एक ही चिप, माइक्रोप्रोसेसर, पर होता है, जो मदरबोर्ड पर लगा होता है। मदरबोर्ड वह मुख्य सर्किट बोर्ड है जो CPU, मेमोरी और अन्य भागों को बस के माध्यम से जोड़ता है: डेटा बस डेटा ले जाती है, एड्रेस बस मेमोरी के पते ले जाती है और कंट्रोल बस नियंत्रण संकेत ले जाती है। CPU के तीन भाग हैं: अंकगणितीय तर्क इकाई, नियंत्रण इकाई और रजिस्टर।

ALU, नियंत्रण इकाई और रजिस्टर: अंकगणितीय तर्क इकाई (ALU) अंकगणितीय संक्रियाएँ (जोड़, घटाव, गुणा, भाग) और तार्किक संक्रियाएँ (बड़ा है या बराबर है जैसी तुलनाएँ, तथा AND, OR, NOT) करती है। नियंत्रण इकाई (CU) स्वयं डेटा प्रोसेस नहीं करती; एक यातायात नियंत्रक की तरह यह मेमोरी से निर्देश लाती है, उन्हें डिकोड करती है और ALU, मेमोरी तथा इनपुट-आउटपुट युक्तियों को निर्देशित करती है। रजिस्टर CPU के भीतर बहुत छोटे और अत्यंत तेज़ भंडारण स्थान हैं। प्रोग्राम काउंटर अगले निर्देश का पता रखता है, इंस्ट्रक्शन रजिस्टर उस निर्देश को रखता है जिसका निष्पादन हो रहा है, मेमोरी एड्रेस रजिस्टर उस पते को रखता है जिसे पढ़ना या लिखना है, मेमोरी डेटा रजिस्टर मेमोरी में जाने या वहाँ से आने वाले डेटा को रखता है, और एक्युमुलेटर ALU के मध्यवर्ती परिणामों को रखता है।

मशीन चक्र: हर निर्देश के लिए CPU चार चरणों वाला मशीन (निर्देश) चक्र दोहराता है: मेमोरी से निर्देश लाना (फ़ेच), उसे डिकोड करना, उसका निष्पादन (एक्ज़ीक्यूट) करना और परिणाम संगृहीत (स्टोर) करना। फ़ेच और डिकोड मिलकर इंस्ट्रक्शन टाइम (I-time) बनाते हैं; एक्ज़ीक्यूट और स्टोर मिलकर एक्ज़ीक्यूशन टाइम (E-time) बनाते हैं। CPU के भीतर एक क्लॉक नियमित स्पंदन (पल्स) भेजती है जो इन चरणों को समय पर बनाए रखते हैं। क्लॉक स्पीड हर्ट्ज़ में मापी जाती है, और 3 GHz का प्रोसेसर प्रति सेकंड 3 अरब क्लॉक चक्र पूरे करता है। प्रोसेसिंग की गति MIPS (मिलियन इंस्ट्रक्शन्स प्रति सेकंड) में भी व्यक्त की जाती है। मल्टी-कोर प्रोसेसर (डुअल-कोर, क्वाड-कोर) में एक चिप पर दो या अधिक प्रोसेसिंग इकाइयाँ होती हैं, और वर्ड साइज़ (32-बिट या 64-बिट) उन बिटों की संख्या है जिन्हें CPU एक बार में संभालता है।

प्राथमिक मेमोरी और RAM: प्राथमिक या मुख्य मेमोरी उन प्रोग्रामों और डेटा को रखती है जिनका CPU इस समय उपयोग कर रहा है। RAM (रैंडम एक्सेस मेमोरी) को पढ़ा और लिखा दोनों जा सकता है, और इसके किसी भी स्थान तक सीधे पहुँचा जा सकता है; यह वाष्पशील (वोलेटाइल) है, इसलिए बिजली जाते ही इसकी सामग्री मिट जाती है। स्टैटिक RAM (SRAM) प्रत्येक बिट को एक फ़्लिप-फ़्लॉप परिपथ में रखती है, इसे रिफ़्रेश करने की आवश्यकता नहीं होती, यह तेज़ और महँगी है तथा कैश में प्रयुक्त होती है। डायनेमिक RAM (DRAM) प्रत्येक बिट को एक छोटे संधारित्र (कैपेसिटर) पर आवेश के रूप में रखती है, जो रिसता रहता है, इसलिए इसे हर सेकंड कई बार रिफ़्रेश करना पड़ता है; यह सस्ती है और इसमें अधिक डेटा समाता है, इसलिए यह मुख्य मेमोरी के रूप में प्रयुक्त होती है। SDRAM और DDR (डबल डेटा रेट) मेमोरी, DRAM के ही रूप हैं।

ROM और उसके प्रकार: ROM (रीड ओनली मेमोरी) अवाष्पशील (नॉन-वोलेटाइल) है और BIOS (बेसिक इनपुट/आउटपुट सिस्टम) जैसे फ़र्मवेयर को रखती है, जो कंप्यूटर को चालू करता है। मास्क ROM कारखाने में ही लिखी जाती है। PROM (प्रोग्रामेबल ROM) को उपयोगकर्ता केवल एक बार लिख सकता है। EPROM (इरेज़ेबल PROM) को पराबैंगनी (अल्ट्रावायलेट) प्रकाश से मिटाकर फिर से लिखा जाता है, जबकि EEPROM (इलेक्ट्रिकली इरेज़ेबल PROM) को विद्युत संकेतों से मिटाया जाता है। पेन ड्राइव, मेमोरी कार्ड और SSD में प्रयुक्त फ़्लैश मेमोरी, EEPROM का ही एक प्रकार है।

कैश और वर्चुअल मेमोरी: कैश एक छोटी, अत्यंत तेज़ SRAM मेमोरी है जो CPU और RAM के बीच रखी जाती है और सबसे अधिक प्रयुक्त डेटा तथा निर्देशों को पास रखती है; L1 कैश सबसे छोटी और सबसे तेज़ होती है, उसके बाद L2 और L3 आती हैं। वर्चुअल (आभासी) मेमोरी इसके उलट काम करती है: जब RAM भर जाती है, तो ऑपरेटिंग सिस्टम हार्ड डिस्क के एक भाग (पेज फ़ाइल या स्वैप स्पेस) का उपयोग RAM की तरह करता है और पेज कहलाने वाले डेटा खंडों को दोनों के बीच आगे-पीछे करता है। इससे बड़े प्रोग्राम चल पाते हैं, पर यह वास्तविक RAM से बहुत धीमी होती है। मेमोरी पदानुक्रम, सबसे तेज़ और महँगी से सबसे धीमी और सस्ती की ओर, इस प्रकार है: रजिस्टर, कैश, RAM और द्वितीयक भंडारण।

मेमोरी की इकाइयाँ: बिट (बाइनरी डिजिट, 0 या 1) सबसे छोटी इकाई है। 4 बिट से एक निबल और 8 बिट से एक बाइट बनता है, जो एक अक्षर के लिए पर्याप्त है। इसके बाद हर इकाई पिछली इकाई की 1024 गुनी होती है: 1 किलोबाइट (KB) = 1024 बाइट, 1 मेगाबाइट (MB) = 1024 KB, 1 गीगाबाइट (GB) = 1024 MB, 1 टेराबाइट (TB) = 1024 GB और 1 पेटाबाइट (PB) = 1024 TB, जिसके बाद एक्साबाइट, ज़ेटाबाइट और योटाबाइट आते हैं। चूँकि 1024, 2 की घात 10 है, इसलिए 1 KB = 8192 बिट, 1 MB = 1,048,576 बाइट और 1 GB = 1,073,741,824 बाइट। छोटी इकाई में बदलने के लिए 1024 से गुणा करें और बड़ी इकाई में बदलने के लिए भाग दें: 4 GB = 4096 MB, और 2048 KB = 2 MB। डिस्क निर्माता 1 GB को 1000 मिलियन बाइट मानते हैं, इसीलिए ड्राइव अपने लेबल से थोड़ी कम जगह दिखाती है।

उदाहरण

- ALU अंकगणितीय और तार्किक संक्रियाएँ करती है; नियंत्रण इकाई निर्देश लाती, डिकोड करती और निर्देशित करती है पर डेटा प्रोसेस नहीं करती; रजिस्टर CPU के भीतर सबसे तेज़ भंडारण हैं।
- प्रोग्राम काउंटर अगले निर्देश का पता रखता है; एक्युमुलेटर ALU के मध्यवर्ती परिणाम रखता है।
- मशीन चक्र: फ़ेच, डिकोड, एक्ज़ीक्यूट, स्टोर; फ़ेच और डिकोड मिलकर I-time, एक्ज़ीक्यूट और स्टोर मिलकर E-time।
- क्लॉक स्पीड हर्ट्ज़ में मापी जाती है (आज GHz में); प्रोसेसर की गति MIPS में और सुपरकंप्यूटर की गति FLOPS में भी बताई जाती है।
- SRAM (फ़्लिप-फ़्लॉप, रिफ्रेश नहीं, तेज़, कैश में प्रयुक्त) बनाम DRAM (संधारित्र, रिफ्रेश आवश्यक, सस्ती, मुख्य मेमोरी में प्रयुक्त)।
- ROM के प्रकार: PROM एक बार लिखी जाती है; EPROM पराबैंगनी प्रकाश से मिटती है; EEPROM विद्युत से मिटती है; फ़्लैश मेमोरी EEPROM का एक प्रकार है।
- कैश CPU और RAM के बीच होती है (L1 सबसे तेज़); वर्चुअल मेमोरी हार्ड डिस्क की जगह को RAM के विस्तार की तरह उपयोग करती है।
- मेमोरी पदानुक्रम, सबसे तेज़ से सबसे धीमा: रजिस्टर, कैश, RAM, द्वितीयक भंडारण (हार्ड डिस्क, ऑप्टिकल डिस्क)।
- 4 बिट = 1 निबल; 8 बिट = 1 बाइट; 1024 बाइट = 1 KB; 1024 KB = 1 MB; 1024 MB = 1 GB; 1024 GB = 1 TB; 1024 TB = 1 PB।
- इकाइयों का क्रम: बिट, निबल, बाइट, KB, MB, GB, TB, PB, EB, ZB, YB; 1 GB = 2 की घात 30 बाइट = 1,073,741,824 बाइट।

> **त्वरित दोहराव:** CPU = ALU + नियंत्रण इकाई + रजिस्टर (प्रोग्राम काउंटर, एक्युमुलेटर); मशीन चक्र फ़ेच-डिकोड-एक्ज़ीक्यूट-स्टोर; क्लॉक स्पीड हर्ट्ज़ में, गति MIPS में भी; RAM वाष्पशील (कैश के लिए SRAM, मुख्य मेमोरी के लिए DRAM); ROM अवाष्पशील (PROM, पराबैंगनी प्रकाश से मिटने वाली EPROM, EEPROM, फ़्लैश), BIOS रखती है; कैश में L1 सबसे तेज़; वर्चुअल मेमोरी डिस्क का उपयोग करती है; 1 निबल = 4 बिट, 1 बाइट = 8 बिट; KB, MB, GB, TB, PB में हर इकाई पिछली की 1024 गुनी।

भंडारण युक्तियाँ, इनपुट युक्तियाँ और आउटपुट युक्तियाँ

द्वितीयक भंडारण: प्राथमिक मेमोरी तेज़ तो है पर छोटी और अधिकतर वाष्पशील है, इसलिए डेटा को स्थायी रूप से द्वितीयक भंडारण (सेकेंडरी स्टोरेज) पर रखा जाता है, जो अवाष्पशील, बड़ा, प्रति बाइट सस्ता और धीमा होता है। यह तीन प्रकार का है: चुंबकीय (हार्ड डिस्क, मैग्नेटिक टेप, पुरानी फ़्लॉपी डिस्क), प्रकाशीय या ऑप्टिकल (CD, DVD, ब्लू-रे) और सॉलिड-स्टेट या फ़्लैश (SSD, पेन ड्राइव, मेमोरी कार्ड)। मैग्नेटिक टेप में केवल क्रमिक पहुँच (सीक्वेंशियल एक्सेस) होती है, अर्थात डेटा आरंभ से क्रम में पढ़ा जाता है, इसलिए इसका उपयोग बैकअप और अभिलेख-संग्रह के लिए होता है; डिस्क में प्रत्यक्ष (रैंडम) पहुँच होती है।

हार्ड डिस्क और SSD: हार्ड डिस्क ड्राइव (HDD) घूमती धातु की प्लेटों (प्लैटर) पर डेटा को चुंबकीय रूप से संगृहीत करती है, जिन्हें एक गतिशील भुजा पर लगे हेड पढ़ते और लिखते हैं। हर सतह वृत्ताकार ट्रैक और पाई के आकार के सेक्टर में बँटी होती है, और सभी प्लैटरों पर एक ही ट्रैक मिलकर सिलिंडर बनाता है; डिस्क को फ़ॉर्मेट करने से यही संरचना बनती है। डिस्क की गति प्रति मिनट चक्करों में बताई जाती है, जैसे 5400 या 7200 rpm। वर्ष 1956 का IBM RAMAC हार्ड डिस्क के साथ बेचा गया पहला कंप्यूटर था। सॉलिड-स्टेट ड्राइव (SSD) में कोई गतिशील भाग नहीं होता और यह NAND फ़्लैश चिपों में डेटा रखती है, इसलिए यह HDD से तेज़, शांत और झटकों को अधिक सहने वाली होती है, पर प्रति गीगाबाइट महँगी पड़ती है। पुरानी 3.5 इंच की फ़्लॉपी डिस्क में 1.44 MB डेटा आता था।

ऑप्टिकल और फ़्लैश भंडारण: ऑप्टिकल डिस्क को लेज़र पढ़ता है, जो सतह पर बने सूक्ष्म गड्ढों (पिट) और समतल भागों (लैंड) को पहचानता है। CD (कॉम्पैक्ट डिस्क) में लगभग 700 MB, सिंगल-लेयर DVD (डिजिटल वर्सेटाइल डिस्क) में 4.7 GB, डुअल-लेयर DVD में 8.5 GB और सिंगल-लेयर ब्लू-रे डिस्क में 25 GB आता है; ब्लू-रे कम तरंगदैर्ध्य वाले नीले-बैंगनी लेज़र का उपयोग करता है, जिससे डेटा अधिक सघनता से भरा जा सकता है। ROM डिस्क (CD-ROM) केवल पढ़ी जा सकती है, R डिस्क पर एक बार लिखा जा सकता है और RW डिस्क को मिटाकर दोबारा लिखा जा सकता है। पेन ड्राइव USB (यूनिवर्सल सीरियल बस) प्लग वाली फ़्लैश मेमोरी है, और SD (सिक्योर डिजिटल) तथा माइक्रो SD जैसे मेमोरी कार्ड फ़ोन और कैमरों में प्रयुक्त होते हैं। इनकी क्षमता बढ़ती रहती है, इसलिए बाज़ार में उपलब्ध सबसे बड़े आकार के बजाय तकनीक याद रखें।

इनपुट युक्तियाँ: कीबोर्ड मुख्य इनपुट युक्ति है; इसका मानक लेआउट QWERTY है, जिसका नाम अक्षर-कुंजियों की सबसे ऊपरी पंक्ति के पहले छह अक्षरों पर रखा गया है, और इसकी कुंजियाँ अक्षरांकीय (अल्फ़ान्यूमेरिक) कुंजियों, फ़ंक्शन कुंजियों F1 से F12, न्यूमेरिक कीपैड, कर्सर कुंजियों और मॉडिफ़ायर कुंजियों (Shift, Ctrl, Alt) में बँटी होती हैं। 1960 के दशक में डगलस एंगेलबार्ट द्वारा आविष्कृत माउस एक पॉइंटिंग युक्ति है; अन्य पॉइंटिंग युक्तियाँ ट्रैकबॉल, टचपैड, जॉयस्टिक (खेलों के लिए), लाइट पेन और स्टाइलस हैं। स्कैनर कागज़ के पन्नों और तस्वीरों को डिजिटल छवियों में बदलता है। टच स्क्रीन इनपुट और आउटपुट दोनों युक्ति के रूप में काम करती है। माइक्रोफ़ोन, वेबकैम और बायोमेट्रिक रीडर (फ़िंगरप्रिंट, आइरिस) भी इनपुट युक्तियाँ हैं।

विशेष रीडर: OMR (ऑप्टिकल मार्क रिकग्निशन) निश्चित स्थानों पर पेंसिल या पेन से लगाए गए निशानों को पहचानता है और वस्तुनिष्ठ परीक्षाओं के उत्तर पत्रकों की जाँच में प्रयुक्त होता है। OCR (ऑप्टिकल कैरेक्टर रिकग्निशन) छपे या हाथ से लिखे पाठ की छवि को संपादन योग्य पाठ में बदलता है। MICR (मैग्नेटिक इंक कैरेक्टर रिकग्निशन) चेक के निचले भाग में चुंबकीय आयरन-ऑक्साइड स्याही से छपे अक्षरों को पढ़ता है, जिससे बैंक चेक को शीघ्र प्रोसेस करते हैं; भारतीय चेक के 9 अंकों वाले MICR कोड में 3 अंक शहर, 3 बैंक और 3 शाखा के होते हैं। बारकोड रीडर दुकानों के काउंटर पर उत्पादों की काली-सफ़ेद पट्टियों को स्कैन करता है, और QR (क्विक रिस्पॉन्स) कोड एक द्वि-आयामी बारकोड है जिसे 1994 में जापान में विकसित किया गया।

आउटपुट युक्तियाँ: मॉनिटर या VDU (विज़ुअल डिस्प्ले यूनिट) सॉफ़्ट कॉपी दिखाता है। पुराने मॉनिटरों में CRT (कैथोड रे ट्यूब) होती थी; फ़्लैट स्क्रीन में LCD (लिक्विड क्रिस्टल डिस्प्ले), LED-बैकलिट LCD या OLED पैनल होते हैं। स्क्रीन पिक्सेल (पिक्चर एलिमेंट) से बनी होती है; रिज़ॉल्यूशन चौड़ाई और ऊँचाई में पिक्सेलों की संख्या है, और स्क्रीन का आकार विकर्ण के अनुदिश इंच में मापा जाता है। स्पीकर और हेडफ़ोन ध्वनि आउटपुट देते हैं, और प्रोजेक्टर स्क्रीन की छवि को दीवार या पर्दे पर डालता है।

प्रिंटर और प्लॉटर: प्रिंटर हार्ड कॉपी देते हैं। इम्पैक्ट प्रिंटर स्याही वाले रिबन को कागज़ पर ठोकते हैं और कार्बन कॉपी बना सकते हैं: डॉट मैट्रिक्स प्रिंटर (पिनों से बिंदु बनते हैं, गति अक्षर प्रति सेकंड में), डेज़ी व्हील प्रिंटर (लेटर क्वालिटी की छपाई, पर धीमा) और लाइन प्रिंटर (एक बार में पूरी पंक्ति, गति पंक्ति प्रति मिनट में)। नॉन-इम्पैक्ट प्रिंटर कागज़ पर प्रहार नहीं करते और कम शोर करते हैं: इंकजेट स्याही की सूक्ष्म बूँदों का छिड़काव करता है, लेज़र प्रिंटर लेज़र, आवेशित ड्रम और टोनर पाउडर का उपयोग करता है (गति पृष्ठ प्रति मिनट में), और थर्मल प्रिंटर ऊष्मा-संवेदी कागज़ का उपयोग करता है, जैसे ATM की पर्चियों और बिलिंग रसीदों में। छपाई की गुणवत्ता dpi (डॉट्स प्रति इंच) में मापी जाती है। प्लॉटर नक्शों, भवन-मानचित्रों और इंजीनियरिंग डिज़ाइनों जैसे बड़े और सटीक चित्र बनाता है।

उदाहरण

- मैग्नेटिक टेप में केवल क्रमिक पहुँच होती है और यह बैकअप में प्रयुक्त होता है; हार्ड डिस्क, SSD और ऑप्टिकल डिस्क में प्रत्यक्ष (रैंडम) पहुँच होती है।
- HDD: ट्रैक और सेक्टर में बँटी घूमती प्लेटें; SSD: NAND फ़्लैश चिप, कोई गतिशील भाग नहीं, अधिक तेज़ और झटकों को अधिक सहने वाली।
- मानक क्षमताएँ: 3.5 इंच फ़्लॉपी 1.44 MB; CD लगभग 700 MB; सिंगल-लेयर DVD 4.7 GB; डुअल-लेयर DVD 8.5 GB; सिंगल-लेयर ब्लू-रे 25 GB।
- CD-ROM केवल पढ़ी जा सकती है, CD-R पर एक बार लिखा जा सकता है, CD-RW को मिटाकर दोबारा लिखा जा सकता है।
- OMR उत्तर पत्रकों पर भरे गोले पढ़ता है; OCR पाठ की छवि को संपादन योग्य पाठ में बदलता है; MICR चेक पर चुंबकीय स्याही के अक्षर पढ़ता है।
- भारतीय चेक पर 9 अंकों का MICR कोड: पहले 3 अंक शहर, अगले 3 बैंक, अंतिम 3 शाखा।
- डगलस एंगेलबार्ट ने माउस का आविष्कार किया; QWERTY कीबोर्ड का नाम उसकी अक्षर-कुंजियों की सबसे ऊपरी पंक्ति के पहले छह अक्षरों पर है।
- टच स्क्रीन इनपुट और आउटपुट दोनों है; स्कैनर, माइक्रोफ़ोन, वेबकैम और बारकोड रीडर इनपुट हैं; मॉनिटर, प्रिंटर, प्लॉटर, स्पीकर और प्रोजेक्टर आउटपुट हैं।
- इम्पैक्ट प्रिंटर (डॉट मैट्रिक्स, डेज़ी व्हील, लाइन) रिबन पर प्रहार करते हैं और कार्बन कॉपी बना सकते हैं; नॉन-इम्पैक्ट प्रिंटर (इंकजेट, लेज़र, थर्मल) कम शोर वाले और तेज़ होते हैं।
- डॉट मैट्रिक्स की गति अक्षर प्रति सेकंड में, लाइन प्रिंटर की पंक्ति प्रति मिनट में, लेज़र प्रिंटर की पृष्ठ प्रति मिनट में मापी जाती है; छपाई का रिज़ॉल्यूशन dpi में।

> **त्वरित दोहराव:** द्वितीयक भंडारण अवाष्पशील है: चुंबकीय (HDD, टेप - क्रमिक पहुँच), ऑप्टिकल (CD लगभग 700 MB, DVD 4.7 GB, ब्लू-रे 25 GB), फ़्लैश (SSD, पेन ड्राइव, SD कार्ड); HDD में ट्रैक, सेक्टर, rpm; इनपुट: कीबोर्ड (QWERTY), माउस (एंगेलबार्ट), स्कैनर, OMR (उत्तर पत्रक), OCR (पाठ), MICR (चेक, 9 अंकों का कोड), बारकोड, QR कोड; आउटपुट: मॉनिटर (पिक्सेल; CRT, LCD, LED), इम्पैक्ट प्रिंटर (डॉट मैट्रिक्स, डेज़ी व्हील, लाइन), नॉन-इम्पैक्ट (इंकजेट, लेज़र, थर्मल), प्लॉटर।

सॉफ़्टवेयर और ऑपरेटिंग सिस्टम: प्रकार, कार्य, बूटिंग और फ़ाइलें

सॉफ़्टवेयर और उसके प्रकार: हार्डवेयर कंप्यूटर का भौतिक भाग है; सॉफ़्टवेयर प्रोग्रामों का वह समूह है जो हार्डवेयर को बताता है कि क्या करना है। सिस्टम सॉफ़्टवेयर स्वयं कंप्यूटर को चलाता और प्रबंधित करता है: ऑपरेटिंग सिस्टम, डिवाइस ड्राइवर (जो ऑपरेटिंग सिस्टम को प्रिंटर या ग्राफ़िक्स कार्ड से संवाद करने देते हैं), भाषा अनुवादक और यूटिलिटी प्रोग्राम। एप्लिकेशन सॉफ़्टवेयर उपयोगकर्ता को कोई विशेष कार्य करने में सहायता करता है: वर्ड प्रोसेसर, स्प्रेडशीट, वेब ब्राउज़र, मीडिया प्लेयर, लेखांकन पैकेज और खेल। यह सामान्य-उद्देश्य (सबके लिए बिकने वाला) या किसी एक संगठन के लिए बनाया गया कस्टम सॉफ़्टवेयर हो सकता है। फ़र्मवेयर वह सॉफ़्टवेयर है जो हार्डवेयर पर ROM या फ़्लैश चिप में स्थायी रूप से संगृहीत रहता है, जैसे कंप्यूटर का BIOS या UEFI, और यह हार्डवेयर तथा सॉफ़्टवेयर के बीच की कड़ी है।

यूटिलिटी और लाइसेंस: यूटिलिटी सॉफ़्टवेयर कंप्यूटर का रखरखाव और सुरक्षा करता है: एंटीवायरस, डिस्क क्लीनअप, डिस्क डीफ़्रैगमेंटर (जो हार्ड डिस्क पर बिखरे फ़ाइल के टुकड़ों को एक जगह करता है), बैकअप उपकरण, फ़ाइल संपीडन (ZIP) और डिस्क फ़ॉर्मेटिंग। लाइसेंस के आधार पर, प्रोपराइटरी या

क्लोज़्ड-सोर्स सॉफ्टवेयर अपना सोर्स कोड गुप्त रखता है और स्वामी की शर्तों पर उपयोग होता है (Microsoft Windows, MS Office, macOS)। ओपन-सोर्स सॉफ्टवेयर अपना सोर्स कोड सार्वजनिक करता है ताकि कोई भी उसे पढ़, बदल और साझा कर सके (Linux, LibreOffice, Firefox, Apache)। फ्रीवेयर उपयोग के लिए मुफ़्त होता है पर प्रायः क्लोज़्ड होता है, और शेयरवेयर परीक्षण के लिए दिया जाता है जिसका बाद में भुगतान करना होता है। रिचर्ड स्टॉलमैन ने 1983 में GNU प्रोजेक्ट और 1985 में फ्री सॉफ्टवेयर फ़ाउंडेशन शुरू किया।

ऑपरेटिंग सिस्टम: ऑपरेटिंग सिस्टम (OS) उपयोगकर्ता और हार्डवेयर के बीच का इंटरफ़ेस और सभी संसाधनों का प्रबंधक है। इसके कार्य हैं प्रोसेस प्रबंधन (कौन-सा प्रोग्राम CPU कब और कितनी देर पाएगा, यह तय करना), मेमोरी प्रबंधन (RAM आवंटित करना और वापस लेना), फ़ाइल प्रबंधन (फ़ाइलें बनाना, नाम देना, संगृहीत करना और सुरक्षित रखना), डिवाइस प्रबंधन (ड्राइवरों के माध्यम से इनपुट-आउटपुट युक्तियों का नियंत्रण), सुरक्षा (उपयोगकर्ता खाते और पासवर्ड) तथा यूज़र इंटरफ़ेस उपलब्ध कराना। OS का वह मूल भाग जो मेमोरी में बना रहता है, कर्नेल कहलाता है; शेल उपयोगकर्ता के कमांड कर्नेल तक पहुँचाता है। इंटरफ़ेस CLI (कमांड लाइन इंटरफ़ेस) हो सकता है, जिसमें MS-DOS की तरह कमांड टाइप किए जाते हैं, या GUI (ग्राफ़िकल यूज़र इंटरफ़ेस), जिसमें विंडो, आइकन, मेनू और पॉइंटर होते हैं।

ऑपरेटिंग सिस्टम के प्रकार: बैच OS मिलते-जुलते कार्यों (जॉब) को बैचों में इकट्ठा करके उपयोगकर्ता की भागीदारी के बिना एक के बाद एक चलाता है, जैसा आरंभिक मेनफ़्रेम पर होता था। मल्टीप्रोग्रामिंग OS कई प्रोग्रामों को मेमोरी में रखता है ताकि CPU कभी खाली न बैठे। टाइम-शेयरिंग या मल्टीटास्किंग OS हर उपयोगकर्ता या कार्य को बारी-बारी से CPU का एक छोटा समय-खंड (टाइम स्लाइस) देता है, जिससे लगता है कि अनेक उपयोगकर्ता एक साथ काम कर रहे हैं; UNIX इसका प्रसिद्ध उदाहरण है। रियल-टाइम OS (RTOS) को निश्चित समय के भीतर प्रतिक्रिया देनी होती है और यह मिसाइल मार्गदर्शन, हवाई यातायात नियंत्रण, औद्योगिक रोबोट और चिकित्सा उपकरणों में प्रयुक्त होता है। मल्टी-यूज़र OS (UNIX, Linux) अनेक उपयोगकर्ताओं को एक कंप्यूटर के संसाधन साझा करने देता है, जबकि MS-DOS जैसा सिंगल-यूज़र OS एक ही उपयोगकर्ता को सेवा देता है। डिस्ट्रिब्यूटेड (वितरित) OS नेटवर्क से जुड़े कंप्यूटरों के समूह को एक प्रणाली की तरह चलाता है।

Windows, Linux और Android: बिल गेट्स और पॉल एलन द्वारा 1975 में स्थापित Microsoft ने 1981 में कमांड-लाइन प्रणाली MS-DOS और 1985 में ग्राफ़िकल शेल Windows 1.0 जारी किया; Windows 95 में स्टार्ट बटन और टास्कबार आए। Windows डेस्कटॉप पर टास्कबार, स्टार्ट मेनू, आइकन, फ़ाइल एक्सप्लोरर, कंट्रोल पैनल और रीसायकल बिन होते हैं; रीसायकल बिन हटाई गई फ़ाइलों को तब तक रखता है जब तक उन्हें पुनर्स्थापित (रिस्टोर) न किया जाए या बिन खाली न किया जाए, और Shift+Delete फ़ाइल को वहाँ भेजे बिना हटा देता है। UNIX का विकास 1969 में बेल लैब्स में केन थॉम्पसन और डेनिस रिची ने किया। Linux, लिनुस टोरवाल्ड्स द्वारा 1991 में जारी कर्नेल पर आधारित एक मुफ़्त Unix-जैसी प्रणाली है, जो Ubuntu, Fedora और Debian जैसे डिस्ट्रिब्यूशन में आती है, और इसका शुभंकर (मैस्कट) पेंगुइन टक्स (Tux) है। Linux पर आधारित मोबाइल OS Android को 2005 में Google ने खरीदा, और पहला Android फ़ोन 2008 में आया; Apple का iOS आईफ़ोन को चलाता है।

बूटिंग: कंप्यूटर को चालू करके OS को डिस्क से RAM में लोड करना बूटिंग कहलाता है। कोल्ड बूटिंग बंद कंप्यूटर को बिजली देकर शुरू करना है; वार्म बूटिंग पहले से चालू कंप्यूटर को रीस्टार्ट से फिर शुरू करना है (DOS के समय में Ctrl+Alt+Del से)। बिजली मिलते ही BIOS हार्डवेयर की जाँच के लिए POST (पावर-ऑन सेल्फ़-टेस्ट) चलाता है, और फिर बूटस्ट्रैप लोडर OS को खोजकर लोड करता है।

फ़ाइलें और फ़ोल्डर: फ़ाइल डिस्क पर संगृहीत डेटा का नामित संग्रह है; इसके नाम के अंत में बिंदु के बाद एक्सटेंशन होता है जो उसका प्रकार बताता है, जैसे report.docx या photo.jpg। फ़ोल्डर, जिन्हें डायरेक्टरी भी कहते हैं, फ़ाइलों और अन्य फ़ोल्डरों को एक वृक्ष-संरचना में रखते हैं। सबसे ऊपर का स्तर रूट डायरेक्टरी है, जिसे Windows में C:\ और Linux में / लिखा जाता है, और पाथ (पथ) किसी फ़ाइल का पूरा स्थान बताता है। OS डिस्क को एक फ़ाइल सिस्टम से व्यवस्थित करता है, जैसे Windows में FAT32 या NTFS और Linux में ext4।

उदाहरण

- सिस्टम सॉफ्टवेयर (OS, डिवाइस ड्राइवर, अनुवादक, यूटिलिटी) कंप्यूटर को चलाता है; एप्लिकेशन सॉफ्टवेयर (MS Word, ब्राउज़र, लेखांकन सॉफ्टवेयर, खेल) उपयोगकर्ता के कार्य करता है।
- फ़र्मवेयर वह सॉफ्टवेयर है जो ROM या फ़्लैश में स्थायी रूप से संगृहीत रहता है, जैसे BIOS या UEFI।
- ओपन सोर्स: Linux, LibreOffice, Firefox, Apache; प्रोपराइटरी: Windows, MS Office, macOS; फ्रीवेयर मुफ़्त होता है, शेयरवेयर पहले आज़माएँ फिर भुगतान करें।
- OS के कार्य: प्रोसेस, मेमोरी, फ़ाइल, डिवाइस और सुरक्षा प्रबंधन तथा यूज़र इंटरफ़ेस; कर्नेल OS का मूल भाग है, शेल उपयोगकर्ता के कमांड उस तक पहुँचाता है।
- रियल-टाइम OS निश्चित समय में प्रतिक्रिया देता है (मिसाइल, हवाई यातायात नियंत्रण); टाइम-शेयरिंग OS हर उपयोगकर्ता को CPU समय का एक खंड देता है (UNIX); बैच OS समूहित कार्यों को बिना भागीदारी के चलाता है।
- MS-DOS (1981) कमांड लाइन पर चलता था; Windows 1.0 (1985) एक ग्राफ़िकल शेल था; Windows 95 में स्टार्ट बटन और टास्कबार आए।
- UNIX: बेल लैब्स, 1969, केन थॉम्पसन और डेनिस रिची; Linux कर्नेल: लिनुस टोरवाल्ड्स, 1991; Linux का शुभंकर: पेंगुइन टक्स।
- Android, Linux पर आधारित मोबाइल OS है जिसे Google ने 2005 में खरीदा; पहला Android फ़ोन 2008 में आया।
- कोल्ड बूट बंद अवस्था से शुरू होता है, वार्म बूट चालू कंप्यूटर को फिर शुरू करता है; स्टार्ट-अप पर BIOS, POST (पावर-ऑन सेल्फ़-टेस्ट) चलाता है।
- Shift+Delete फ़ाइल को रीसायकल बिन में भेजे बिना स्थायी रूप से हटाता है; रूट डायरेक्टरी Windows में C:\ और Linux में / है।

त्वरित दोहराव: सॉफ्टवेयर = सिस्टम (OS, ड्राइवर, अनुवादक, यूटिलिटी) + एप्लिकेशन (Word, ब्राउज़र); ROM में फ़र्मवेयर (BIOS); ओपन सोर्स (Linux, Firefox) बनाम प्रोपराइटरी (Windows, MS Office); OS प्रोसेस, मेमोरी, फ़ाइल, डिवाइस और सुरक्षा संभालता है; कर्नेल और शेल; CLI बनाम GUI; बैच, टाइम-शेयरिंग, रियल-टाइम, मल्टी-यूज़र, डिस्ट्रिब्यूटेड OS; MS-DOS 1981, Windows 1.0 1985; UNIX 1969; Linux 1991; Android को Google ने 2005 में खरीदा; बूटिंग: POST, बूटस्ट्रैप लोडर; कोल्ड बनाम वार्म बूट।

प्रोग्रामिंग भाषाएँ, अनुवादक, संख्या पद्धतियाँ और कैरेक्टर कोड

भाषाओं की पीढ़ियाँ: कंप्यूटर सीधे केवल मशीन भाषा समझता है, जो 0 और 1 की शृंखलाएँ होती हैं; यह पहली पीढ़ी (1GL) है। यह सबसे तेज़ चलती है और इसे अनुवाद की आवश्यकता नहीं होती, पर यह मशीन पर निर्भर है और लिखने में बहुत कठिन है। असेंबली भाषा (2GL) बाइनरी कोड के स्थान पर ADD, SUB और MOV जैसे छोटे स्मृति-संकेतों (नेमोनिक्स) का उपयोग करती है। मशीन और असेंबली भाषाएँ निम्न-स्तरीय भाषाएँ कहलाती हैं। तीसरी पीढ़ी (3GL) की उच्च-स्तरीय भाषाएँ अंग्रेज़ी जैसे शब्दों का उपयोग करती हैं और अनेक मशीनों पर चलती हैं: FORTRAN (1957, IBM में जॉन बैकस, विज्ञान के लिए), COBOL (1959, व्यवसाय के लिए), BASIC (1964), Pascal (1970), C (1972, बेल लैब्स में डेनिस रिची), C++ (ब्यार्ने स्ट्रॉस्ट्रप), Python (1991, गुइडो वैन रोसम) और Java (1995, सन माइक्रोसिस्टम्स में जेम्स गॉसलिंग)। चौथी पीढ़ी की भाषाएँ (4GL), जैसे SQL, यह बताती हैं कि क्या परिणाम चाहिए, न कि उसे कैसे पाना है, और पाँचवीं पीढ़ी की भाषाएँ (5GL), जैसे PROLOG, कृत्रिम बुद्धिमत्ता में प्रयुक्त होती हैं।

अनुवादक: जो भी प्रोग्राम मशीन कोड में नहीं है, उसका अनुवाद आवश्यक है। असेंबलर असेंबली भाषा को मशीन कोड में बदलता है। कंपाइलर पूरे उच्च-स्तरीय प्रोग्राम (सोर्स कोड) को एक साथ मशीन कोड (ऑब्जेक्ट कोड) में अनुवादित करता है और सभी त्रुटियाँ एक साथ बताता है; इसके बाद कंपाइल किया गया प्रोग्राम कंपाइलर के बिना तेज़ी से चलता है, जैसे C और C++ में। इंटरप्रेटर एक बार में एक पंक्ति का अनुवाद और निष्पादन करता है और पहली त्रुटि पर रुक जाता है, इसलिए यह धीमा है पर परीक्षण के लिए सुविधाजनक है; Python और BASIC सामान्यतः इंटरप्रेट की जाती हैं। Java को बाइटकोड में कंपाइल किया जाता है, जिसे जावा वर्चुअल मशीन किसी भी कंप्यूटर पर चलाती है। लिंकर ऑब्जेक्ट फ़ाइलों को जोड़कर एक निष्पादन योग्य प्रोग्राम बनाता है, और लोडर उसे चलाने के लिए मेमोरी में रखता है। प्रोग्राम की गलती को बग और उसे हटाने को डीबगिंग कहते हैं। ये शब्द लोकप्रिय रूप से ग्रेस हॉपर से जोड़े जाते हैं, क्योंकि 1947 में हार्वर्ड मार्क II कंप्यूटर में, जिस पर वे काम करती थीं, एक पतंगा (मॉथ) फँसा मिला था; उन्होंने आरंभिक कंपाइलरों में से एक भी बनाया।

एल्गोरिद्म और फ़्लोचार्ट: एल्गोरिद्म किसी समस्या को हल करने की सीमित, चरण-दर-चरण विधि है; यह शब्द नौवीं शताब्दी के गणितज्ञ अल-ख़्वारिज़्मी के नाम से बना है। अच्छे एल्गोरिद्म में इनपुट, आउटपुट, निश्चितता (हर चरण स्पष्ट हो), परिमितता (वह समाप्त हो) और प्रभावशीलता होती है। फ़्लोचार्ट एल्गोरिद्म को आरेख के रूप में दिखाता है: अंडाकार (ओवल) प्रारंभ या अंत, समांतर चतुर्भुज इनपुट या आउटपुट, आयत कोई प्रक्रिया, समचतुर्भुज (डायमंड) हाँ और नहीं की शाखाओं वाला निर्णय, तीर प्रवाह और छोटा वृत्त कनेक्टर दर्शाता है। स्यूडोकोड उन्हीं चरणों को सरल, संरचित भाषा में लिखता है।

संख्या पद्धतियाँ: किसी संख्या पद्धति का आधार (रेडिक्स) उसमें प्रयुक्त अंकों की संख्या है। बाइनरी का आधार 2 (0 और 1), ऑक्टल का आधार 8 (0 से 7), दशमलव (डेसिमल) का आधार 10 (0 से 9) और हेक्साडेसिमल का आधार 16 (0 से 9 तथा A से F, जहाँ A का मान 10 और F का मान 15 है) है। कंप्यूटर बाइनरी में काम करते हैं क्योंकि इलेक्ट्रॉनिक परिपथों की दो अवस्थाएँ होती हैं, चालू और बंद। ऑक्टल और हेक्साडेसिमल बाइनरी को छोटे रूप में लिखने के तरीके हैं, क्योंकि एक ऑक्टल अंक 3 बिट के और एक हेक्साडेसिमल अंक 4 बिट के बराबर होता है।

हल किए गए रूपांतरण: दशमलव को बाइनरी में बदलने के लिए बार-बार 2 से भाग दें और शेषफलों को नीचे से ऊपर पढ़ें; 25 से शेषफल 1, 0, 0, 1, 1 आते हैं, इसलिए 25 = 11001। बाइनरी को दशमलव में बदलने के लिए हर बिट को उसके स्थानीय मान (दाईं ओर से 1, 2, 4, 8, 16, 32) से गुणा करके जोड़ें; 101101 = 32 + 8 + 4 + 1 = 45। बाइनरी से ऑक्टल के लिए दाईं ओर से तीन-तीन बिट के समूह बनाएँ: 101 101 ऑक्टल में 55 है। बाइनरी से हेक्साडेसिमल के लिए चार-चार बिट के समूह बनाएँ: 0010 1101 = 2D। हेक्साडेसिमल 1A = 1 × 16 + 10 = 26, और 8 बिट की सबसे बड़ी संख्या 11111111 दशमलव में 255, हेक्साडेसिमल में FF और ऑक्टल में 377 है। बाइनरी जोड़ में 1 + 1 = 10 (0 लिखें, 1 हासिल)।

कैरेक्टर कोड: अक्षरों और चिह्नों को एक कोड के माध्यम से संख्याओं के रूप में संगृहीत किया जाता है। ASCII (अमेरिकन स्टैंडर्ड कोड फ़ॉर इन्फ़ॉर्मेशन इंटरचेंज) 128 कैरेक्टर का 7-बिट कोड है, जिसमें A का मान 65, a का 97, अंक 0 का 48 और स्पेस का 32 है; एक्सटेंडेड ASCII 256 कैरेक्टर के लिए 8 बिट का उपयोग करता है। EBCDIC (एक्सटेंडेड बाइनरी कोडेड डेसिमल इंटरचेंज कोड) IBM द्वारा अपने मेनफ़्रेम के लिए बनाया गया 8-बिट कोड है। यूनिकोड हर लिपि के हर अक्षर को, देवनागरी सहित, एक विशिष्ट संख्या देता है और UTF-8 तथा UTF-16 जैसे रूपों में संगृहीत होता है; इसके पहले 128 कैरेक्टर ASCII के समान हैं। BCD (बाइनरी कोडेड डेसिमल) हर दशमलव अंक को 4 बिट में लिखता है।

बिट, निबल और बाइट: बिट एक बाइनरी अंक है, निबल 4 बिट (एक हेक्साडेसिमल अंक), बाइट 8 बिट (एक ASCII कैरेक्टर) है, और वर्ड बिटों का वह समूह है जिसे CPU एक बार में संभालता है। n बिट से 2 की घात n अलग-अलग मान दर्शाए जा सकते हैं, इसलिए एक बाइट में 256 मान, यानी 0 से 255 तक, आ सकते हैं।

उदाहरण

- 1GL मशीन भाषा (0 और 1, अनुवादक नहीं); 2GL असेंबली (नेमोनिक्स, असेंबलर); 3GL उच्च-स्तरीय (FORTRAN, COBOL, C, Java); 4GL (SQL); 5GL (PROLOG, कृत्रिम बुद्धिमत्ता)।
- FORTRAN (1957) पहली व्यापक रूप से प्रयुक्त उच्च-स्तरीय भाषा थी; COBOL (1959) व्यवसाय के लिए है; C (1972) बेल लैब्स में डेनिस रिची ने लिखी; Java (1995) जेम्स गॉसलिंग ने।

- कंपाइलर पूरे प्रोग्राम का एक साथ अनुवाद करता है और परिणाम तेज़ चलता है; इंटरप्रेटर पंक्ति-दर-पंक्ति अनुवाद करता है और पहली त्रुटि पर रुकता है; असेंबलर असेंबली भाषा का अनुवाद करता है।
- फ़्लोचार्ट चिह्न: प्रारंभ या अंत के लिए अंडाकार, इनपुट या आउटपुट के लिए समांतर चतुर्भुज, प्रक्रिया के लिए आयत, निर्णय के लिए समचतुर्भुज (डायमंड), कनेक्टर के लिए छोटा वृत्त।
- दशमलव 25 = बाइनरी 11001; बाइनरी 101101 = दशमलव 45 = ऑक्टल 55 = हेक्साडेसिमल 2D।
- दशमलव 255 = बाइनरी 11111111 = हेक्साडेसिमल FF = ऑक्टल 377।
- आधार: बाइनरी 2, ऑक्टल 8, दशमलव 10, हेक्साडेसिमल 16 (A = 10 से F = 15 तक); एक ऑक्टल अंक = 3 बिट, एक हेक्साडेसिमल अंक = 4 बिट।
- ASCII 128 कैरेक्टर का 7-बिट कोड है (A = 65, a = 97); एक्सटेंडेड ASCII 8-बिट (256); EBCDIC, IBM का 8-बिट कोड; यूनिकोड देवनागरी सहित सभी लिपियों को समेटता है।
- निबल = 4 बिट, बाइट = 8 बिट; n बिट से 2 की घात n मान दर्शाए जा सकते हैं, इसलिए एक बाइट में 0 से 255 तक।

> **त्वरित दोहराव:** भाषाएँ: मशीन (1GL), असेंबली (2GL), उच्च-स्तरीय (3GL: FORTRAN 1957, COBOL 1959, C 1972, Python 1991, Java 1995), 4GL (SQL), 5GL (PROLOG); असेंबलर, कंपाइलर (पूरा प्रोग्राम), इंटरप्रेटर (पंक्ति-दर-पंक्ति); एल्गोरिद्म और फ़्लोचार्ट चिह्न; आधार 2, 8, 10, 16; 25 = 11001; 101101 = 45 = ऑक्टल 55 = हेक्स 2D; ASCII 7-बिट, 128 कैरेक्टर, A = 65; EBCDIC 8-बिट (IBM); यूनिकोड; निबल 4 बिट, बाइट 8 बिट।

MS Word: फ़ॉर्मेटिंग, टेबल, मेल मर्ज, ट्रैक चेंजेज़ और शॉर्टकट

MS Word और उसकी विंडो: Microsoft Word एक वर्ड प्रोसेसर है, अर्थात दस्तावेज़ बनाने, संपादित करने, फ़ॉर्मेट करने और छापने का प्रोग्राम; यह Microsoft Office का भाग है और पहली बार 1983 में जारी हुआ। Word 2007 से दस्तावेज़ डिफ़ॉल्ट रूप से .docx के रूप में सहेजा जाता है (पहले के संस्करणों में .doc), टेम्पलेट .dotx के रूप में और मैक्रो वाला दस्तावेज़ .docm के रूप में। विंडो में टाइटल बार, क्विक एक्सेस टूलबार, समूहबद्ध कमांडों वाले टैबों का रिबन, रूलर, दस्तावेज़ क्षेत्र और स्टेटस बार होता है, जो पृष्ठ संख्या और शब्द-गणना दिखाता है। फ़ाइल टैब बैकस्टेज व्यू खोलता है, जिसमें न्यू, ओपन, सेव, सेव ऐज़, प्रिंट और ऑप्शन्स होते हैं।

कौन-सा कमांड कहाँ है: परीक्षाओं में अक्सर पूछा जाता है कि कौन-सा कमांड किस टैब में है। होम टैब में क्लिपबोर्ड (कट, कॉपी, पेस्ट, फ़ॉर्मेट पेंटर), फ़ॉन्ट, पैराग्राफ़, स्टाइल्स और एडिटिंग (फ़ाइंड, रिप्लेस) हैं। इन्सर्ट टैब में टेबल, पिक्चर्स, शेप्स, स्मार्टआर्ट, चार्ट, हाइपरलिंक, हेडर, फ़ुटर, पेज नंबर, टेक्स्ट बॉक्स, वर्डआर्ट, ड्रॉप कैप, सिंबल और इक्वेशन हैं। डिज़ाइन टैब में थीम, वॉटरमार्क, पेज कलर और पेज बॉर्डर्स हैं। लेआउट टैब (पुराने संस्करणों में पेज लेआउट) में मार्जिन, ओरिएंटेशन, साइज़, कॉलम, ब्रेक्स, इंडेंट और स्पेसिंग हैं। रेफ़रेंसेज़ टैब में टेबल ऑफ़ कंटेंट्स, फ़ुटनोट्स, साइटेशन्स, कैप्शन्स और इंडेक्स हैं। मेलिंग्स टैब में मेल मर्ज, एनवेलप्स और लेबल्स हैं। रिव्यू टैब में स्पेलिंग एंड ग्रामर, थिसॉरस, वर्ड काउंट, कमेंट्स, ट्रैक चेंजेज़ और कम्पेयर हैं। व्यू टैब में दस्तावेज़ के व्यू, रूलर, ज़ूम और मैक्रोज़ हैं।

फ़ॉर्मेटिंग और स्टाइल: कैरेक्टर फ़ॉर्मेटिंग पाठ का रूप बदलती है: फ़ॉन्ट, आकार, बोल्ड, इटैलिक, अंडरलाइन, रंग, सुपरस्क्रिप्ट और सबस्क्रिप्ट। फ़ॉन्ट का आकार पॉइंट में मापा जाता है (72 पॉइंट मिलकर एक इंच बनते हैं) और इसे 1 से 1638 तक रखा जा सकता है। पैराग्राफ़ फ़ॉर्मेटिंग में संरेखण (बाएँ, मध्य, दाएँ, जस्टिफ़ाई), पंक्ति अंतराल (लाइन स्पेसिंग), इंडेंटेशन, बुलेट और क्रमांकन आते हैं। पेज फ़ॉर्मेटिंग में मार्जिन (नॉर्मल सेटिंग में हर ओर 1 इंच), ओरिएंटेशन (पोर्ट्रेट या लैंडस्केप), कागज़ का आकार और कॉलम आते हैं। फ़ॉर्मेट पेंटर एक पाठ की फ़ॉर्मेटिंग को दूसरे पाठ पर कॉपी करता है। स्टाइल फ़ॉर्मेटों का नामित समूह है, जैसे नॉर्मल, टाइटल या हेडिंग 1; हेडिंग स्टाइलों के उपयोग से Word स्वतः विषय-सूची (टेबल ऑफ़ कंटेंट्स) बना लेता है। Word के व्यू हैं प्रिंट लेआउट (डिफ़ॉल्ट), रीड मोड, वेब लेआउट, आउटलाइन और ड्राफ़्ट।

टेबल, हेडर और फ़ुटर: इन्सर्ट, टेबल से पंक्तियों और स्तंभों का एक ग्रिड बनता है, जिसके खानों को सेल कहते हैं; सेलों को मर्ज या स्प्लिट किया जा सकता है, और अंतिम सेल में Tab दबाने से नई पंक्ति जुड़ जाती है। Word की टेबल में अधिकतम 63 स्तंभ (कॉलम) हो सकते हैं। टेबल चुनने पर टेबल डिज़ाइन और लेआउट टैब प्रकट होते हैं। हेडर वह पाठ है जो हर पृष्ठ के ऊपर दोहराया जाता है और फ़ुटर नीचे, जिनमें प्रायः शीर्षक, पृष्ठ संख्या या तिथि होती है; पहले पृष्ठ पर या विषम और सम पृष्ठों पर ये अलग रखे जा सकते हैं। फ़ुटनोट अपने पृष्ठ के नीचे आता है, जबकि एंडनोट दस्तावेज़ के अंत में आता है।

मेल मर्ज: मेल मर्ज एक दस्तावेज़ की अनेक व्यक्तिगत प्रतियाँ बनाता है, जैसे पत्र, लिफ़ाफ़े या लेबल। यह एक मुख्य दस्तावेज़ को डेटा स्रोत (Excel, Access या Outlook संपर्कों में प्राप्तकर्ताओं की सूची) से नाम और पता जैसे मर्ज फ़ील्ड के माध्यम से जोड़ता है। मेलिंग्स टैब में इसके चरण हैं: दस्तावेज़ का प्रकार चुनना, प्राप्तकर्ता चुनना, मर्ज फ़ील्ड डालना, परिणामों का पूर्वावलोकन करना, और अंत में फ़िनिश एंड मर्ज।

ट्रैक चेंजेज़ और प्रूफ़िंग: ट्रैक चेंजेज़ (रिव्यू टैब, Ctrl+Shift+E) हर जोड़, हटाव और फ़ॉर्मेटिंग परिवर्तन को दर्ज करता है ताकि समीक्षक हर एक को स्वीकार या अस्वीकार कर सके, और कमेंट हाशिये में टिप्पणियाँ जोड़ते हैं। स्पेलिंग एंड ग्रामर F7 से और थिसॉरस Shift+F7 से चलता है। लाल लहरदार रेखा संभावित वर्तनी त्रुटि और नीली रेखा (पुराने संस्करणों में हरी) संभावित व्याकरण समस्या दर्शाती है। ज़ूम 10 से 500 प्रतिशत तक होता है।

परीक्षा में पूछे जाने वाले शॉर्टकट: Ctrl+B बोल्ड, Ctrl+I इटैलिक, Ctrl+U अंडरलाइन, Ctrl+E मध्य संरेखण, Ctrl+L बायाँ, Ctrl+R दायाँ और Ctrl+J जस्टिफ़ाई। Ctrl+N नया दस्तावेज़, Ctrl+O खोलना, Ctrl+S सहेजना, F12 सेव ऐज़, Ctrl+P प्रिंट, Ctrl+F खोजना, Ctrl+H बदलना (रिप्लेस), Ctrl+G गो टू, Ctrl+K हाइपरलिंक, Ctrl+Z अनडू और Ctrl+Y रीडू। Ctrl+Enter पेज ब्रेक और Shift+Enter लाइन ब्रेक डालता है। Ctrl+1, Ctrl+2 और Ctrl+5 क्रमशः सिंगल, डबल और 1.5 लाइन स्पेसिंग देते हैं। Ctrl+] और Ctrl+[फ़ॉन्ट का आकार बढ़ाते और घटाते हैं, Ctrl+D फ़ॉन्ट डायलॉग बॉक्स

खोलता है, Shift+F3 अक्षरों का केस बदलता है, Ctrl+= सबस्क्रिप्ट और Ctrl+Shift+= सुपरस्क्रिप्ट देता है। Ctrl+Home और Ctrl+End दस्तावेज़ के आरंभ और अंत पर ले जाते हैं।

उदाहरण

- डिफ़ॉल्ट एक्सटेंशन: Word 2007 से .docx (पहले .doc); टेम्पलेट .dotx; मैक्रो वाला दस्तावेज़ .docm।
- मेल मर्ज मेलिंग्स टैब में है; ट्रैक चेंजेज़, कमेंट्स, वर्ड काउंट, थिसॉरस और स्पेलिंग रिव्यू टैब में हैं।
- हेडर, फ़ुटर, पेज नंबर, टेबल, वर्डआर्ट, ड्रॉप कैप, सिंबल और हाइपरलिंक इन्सर्ट टैब में हैं; वॉटरमार्क और पेज बॉर्डर्स डिज़ाइन टैब में।
- मेल मर्ज = मुख्य दस्तावेज़ + डेटा स्रोत + मर्ज फ़ील्ड; व्यक्तिगत पत्रों, लिफ़ाफ़ों और लेबलों के लिए प्रयुक्त।
- फ़ॉन्ट का आकार पॉइंट में होता है (72 पॉइंट = 1 इंच) और 1 से 1638 तक रखा जा सकता है; ज़ूम 10 से 500 प्रतिशत तक।
- Word की टेबल में अधिकतम 63 कॉलम हो सकते हैं; अंतिम सेल में Tab दबाने से नई पंक्ति जुड़ती है।
- फ़ुटनोट: पृष्ठ के नीचे; एंडनोट: दस्तावेज़ के अंत में; दोनों रेफ़रेंसेज़ टैब में हैं।
- Ctrl+E मध्य, Ctrl+J जस्टिफ़ाई, Ctrl+L बायाँ, Ctrl+R दायाँ संरेखण; Ctrl+Enter पेज ब्रेक; Shift+Enter लाइन ब्रेक।
- F7 स्पेलिंग और ग्रामर; Shift+F7 थिसॉरस; F12 सेव ऐज़; Ctrl+Shift+E ट्रैक चेंजेज़; Shift+F3 केस बदलना।
- Ctrl+= सबस्क्रिप्ट, Ctrl+Shift+= सुपरस्क्रिप्ट; Ctrl+1 सिंगल, Ctrl+2 डबल, Ctrl+5 डेढ़ (1.5) लाइन स्पेसिंग।

> **त्वरित दोहराव:** MS Word (1983): 2007 से .docx, टेम्पलेट .dotx; रिबन टैब: होम (फ़ॉन्ट, पैराग्राफ़, स्टाइल, फ़ाइंड), इन्सर्ट (टेबल, हेडर, फ़ुटर, वर्डआर्ट, ड्रॉप कैप), डिज़ाइन (वॉटरमार्क), लेआउट (मार्जिन, ओरिएंटेशन), रेफ़रेंसेज़ (विषय-सूची, फ़ुटनोट), मेलिंग्स (मेल मर्ज), रिव्यू (स्पेलिंग F7, ट्रैक चेंजेज़ Ctrl+Shift+E, कमेंट), व्यू; फ़ॉन्ट आकार 1-1638 पॉइंट; टेबल में अधिकतम 63 कॉलम; ज़ूम 10-500 प्रतिशत; Ctrl+E मध्य, Ctrl+J जस्टिफ़ाई, Ctrl+Enter पेज ब्रेक।

MS Excel: सेल संदर्भ, सूत्र, फ़ंक्शन, चार्ट और त्रुटि मान

स्प्रेडशीट और Excel: स्प्रेडशीट डेटा को पंक्तियों और स्तंभों में व्यवस्थित करती है और डेटा बदलते ही परिणामों की स्वतः पुनर्गणना करती है। VisiCalc (1979) पर्सनल कंप्यूटरों के लिए पहली स्प्रेडशीट थी और उसके बाद 1983 में Lotus 1-2-3 आई; Microsoft Excel वर्ष 1985 में जारी हुआ। Excel की फ़ाइल वर्कबुक कहलाती है, जो Excel 2007 से .xlsx के रूप में सहेजी जाती है (पहले .xls, मैक्रो के साथ .xlsm, टेम्पलेट के रूप में .xltx), और वर्कबुक में वर्कशीट होती हैं जो नीचे टैब के रूप में दिखती हैं। Excel 2010 और उससे पहले के संस्करण नई वर्कबुक तीन शीटों के साथ खोलते थे; बाद के संस्करण उसे एक शीट के साथ खोलते हैं।

पंक्तियाँ, स्तंभ और सेल: Excel 2007 से एक वर्कशीट में 1 से क्रमांकित 1,048,576 पंक्तियाँ (रो) और A से XFD तक अक्षरांकित 16,384 स्तंभ (कॉलम) होते हैं; पुराने .xls प्रारूप में 65,536 पंक्तियाँ और 256 स्तंभ (A से IV) थे। सेल वह स्थान है जहाँ एक पंक्ति और एक स्तंभ मिलते हैं, और उसका नाम स्तंभ के अक्षर और पंक्ति की संख्या से बनता है, जैसे C5। चुनी हुई सेल सक्रिय सेल (एक्टिव सेल) कहलाती है; नेम बॉक्स उसका पता और फ़ॉर्मूला बार उसकी सामग्री दिखाता है। सेलों की रेंज कोलन से लिखी जाती है, जैसे A1:D10। डिफ़ॉल्ट रूप से पाठ सेल में बाईं ओर और संख्याएँ दाईं ओर संरेखित होती हैं।

सूत्र और संदर्भ: सूत्र (फ़ॉर्मूला) हमेशा बराबर के चिह्न से शुरू होता है, जैसे =A1+B1। अंकगणितीय संकारक + - * / और घात के लिए ^ हैं, जिनकी गणना इस क्रम में होती है: कोष्ठक, घात, गुणा और भाग, फिर जोड़ और घटाव; & पाठ को जोड़ता है और <> का अर्थ है बराबर नहीं। सापेक्ष संदर्भ (रिलेटिव रेफ़रेंस, A1) सूत्र कॉपी करने पर बदल जाता है: =A1*B1 को एक पंक्ति नीचे कॉपी करने पर =A2*B2 बन जाता है। निरपेक्ष संदर्भ (एब्सोल्यूट रेफ़रेंस, A1) स्थिर रहता है, जो किसी एक सेल में रखी कर की दर जैसे स्थिरांक के लिए उपयोगी है। मिश्रित संदर्भ (मिक्स्ड रेफ़रेंस) केवल स्तंभ ($A1) या केवल पंक्ति (A$1) को स्थिर करता है। सूत्र संपादित करते समय F4 दबाने से संदर्भ इन चार रूपों में बारी-बारी से बदलता है।

सामान्य फ़ंक्शन: SUM किसी रेंज का योग करता है, AVERAGE माध्य देता है, और MAX तथा MIN सबसे बड़ा और सबसे छोटा मान देते हैं। COUNT संख्याओं वाली सेलें गिनता है, COUNTA खाली न रहने वाली सेलें गिनता है, COUNTBLANK खाली सेलें गिनता है, और COUNTIF तथा SUMIF केवल शर्त पूरी करने वाली सेलों को गिनते या जोड़ते हैं। IF एक शर्त की जाँच करता है और शर्त सत्य होने पर एक मान तथा असत्य होने पर दूसरा मान लौटाता है, जैसे =IF(B2>=40,"Pass","Fail")। AND, OR और NOT शर्तों को जोड़ते हैं। VLOOKUP(खोज मान, टेबल, स्तंभ संख्या, FALSE) किसी टेबल के पहले स्तंभ में ऊपर से नीचे खोजता है और मेल खाने वाली पंक्ति के दिए गए स्तंभ का मान लौटाता है; FALSE सटीक मेल माँगता है, और HLOOKUP यही काम पहली पंक्ति में क्षैतिज दिशा में करता है। अक्सर पूछे जाने वाले अन्य फ़ंक्शन ROUND, ABS, SQRT, MOD, LEN, UPPER, LOWER, CONCATENATE, TODAY (आज की तिथि) और NOW (तिथि और समय) हैं। ऑटोसम (Alt+=) तुरंत SUM डाल देता है।

चार्ट, सॉर्टिंग और फ़िल्टरिंग: चार्ट इन्सर्ट टैब में हैं। कॉलम या बार चार्ट मानों की तुलना करता है, लाइन चार्ट समय के साथ प्रवृत्ति दिखाता है, पाई चार्ट एक संपूर्ण के भाग दिखाता है (केवल एक डेटा शृंखला), और स्कैटर चार्ट संख्याओं के दो समूहों का संबंध दिखाता है। F11 एक अलग चार्ट शीट पर चार्ट बनाता है और Alt+F1 उसी शीट पर एम्बेडेड चार्ट। सॉर्ट (डेटा टैब) पंक्तियों को आरोही या अवरोही क्रम में लगाता है, और फ़िल्टर (Ctrl+Shift+L) केवल शर्त पूरी करने वाली पंक्तियाँ दिखाता है तथा बाकी को हटाए बिना छिपा देता है। फ़्रीज़ पेन्स (व्यू टैब) स्क्रॉल करते समय शीर्षकों को दिखाए रखता है, कंडीशनल फ़ॉर्मेटिंग (होम टैब) नियमों के अनुसार सेलों को रंग देती है, और पिवट टेबल (इन्सर्ट टैब) बड़ी तालिका का सार प्रस्तुत करती है। डेटा टैब में व्हाट-इफ़ एनालिसिस के अंतर्गत गोल सीक वांछित परिणाम पाने के लिए आवश्यक इनपुट ढूँढता है।

त्रुटि मान: #DIV/0! का अर्थ है शून्य से भाग। #N/A का अर्थ है मान उपलब्ध नहीं, जैसे जब VLOOKUP को कोई मेल न मिले। #NAME? का अर्थ है कि Excel सूत्र के किसी पाठ को नहीं पहचानता, जैसे फ़ंक्शन के नाम की गलत वर्तनी। #REF! का अर्थ है अमान्य सेल संदर्भ, जो प्रायः सेलें हटाने के बाद आता है। #VALUE! का अर्थ है गलत प्रकार का तर्क (आर्ग्युमेंट), जैसे पाठ को संख्या में जोड़ना। #NUM! का अर्थ है अमान्य संख्या और #NULL! का अर्थ है गलत रेंज संकारक। ##### से भरी सेल त्रुटि नहीं है: बस स्तंभ इतना संकरा है कि संख्या दिखाई नहीं दे पाती।

शॉर्टकट: F2 सक्रिय सेल को संपादित करता है, Alt+Enter सेल के भीतर नई पंक्ति शुरू करता है, Ctrl+; आज की तिथि और Ctrl+Shift+; वर्तमान समय डालता है। Ctrl+Home सेल A1 पर ले जाता है, Ctrl के साथ तीर कुंजी डेटा के किनारे तक ले जाती है, और Ctrl+Page Down तथा Ctrl+Page Up शीटों के बीच ले जाते हैं, जबकि Shift+F11 नई वर्कशीट डालता है। Ctrl+1 फ़ॉर्मेट सेल्स खोलता है, Ctrl+D नीचे की ओर और Ctrl+R दाईं ओर भरता है। Ctrl+Space पूरा स्तंभ और Shift+Space पूरी पंक्ति चुनता है, तथा Ctrl+9 चुनी हुई पंक्तियों को छिपाता है।

उदाहरण

- Excel 2007 से: 1,048,576 पंक्तियाँ और 16,384 स्तंभ (A से XFD); पुराना .xls प्रारूप: 65,536 पंक्तियाँ और 256 स्तंभ (A से IV)।
- सापेक्ष A1 कॉपी करने पर बदलता है; निरपेक्ष A1 स्थिर रहता है; मिश्रित $A1 या A$1 एक भाग स्थिर करता है; F4 इनके बीच बदलता है।
- हर सूत्र = से शुरू होता है; ^ घात का संकारक है, & पाठ जोड़ता है और <> का अर्थ है बराबर नहीं।
- COUNT संख्या वाली सेलें, COUNTA खाली न रहने वाली सेलें, COUNTBLANK खाली सेलें और COUNTIF शर्त पूरी करने वाली सेलें गिनता है।
- =IF(B2>=40,"Pass","Fail") तब Pass लौटाता है जब B2 का मान 40 या अधिक हो, अन्यथा Fail।
- VLOOKUP टेबल के पहले स्तंभ में ऊर्ध्वाधर खोजता है और चुने गए स्तंभ से मान लौटाता है; HLOOKUP पहली पंक्ति में क्षैतिज खोजता है; #N/A का अर्थ है कोई मेल नहीं मिला।
- #DIV/0! शून्य से भाग; #NAME? अपरिचित नाम; #REF! अमान्य संदर्भ; #VALUE! गलत डेटा प्रकार; ##### स्तंभ बहुत संकरा।
- पाई चार्ट एक संपूर्ण के भाग दिखाता है; लाइन चार्ट प्रवृत्ति दिखाता है; F11 नई शीट पर चार्ट और Alt+F1 एम्बेडेड चार्ट बनाता है।
- फ़िल्टर (Ctrl+Shift+L) मेल न खाने वाली पंक्तियों को छिपाता है, हटाता नहीं; फ़्रीज़ पेन्स शीर्षकों को दृश्य में बनाए रखता है।
- F2 सेल संपादन; Alt+Enter सेल में नई पंक्ति; Ctrl+; आज की तिथि; Alt+= ऑटोसम; Shift+F11 नई वर्कशीट।

> **त्वरित दोहराव:** Excel (1985): वर्कबुक .xlsx, जिसमें वर्कशीट होती हैं; 1,048,576 पंक्तियाँ और 16,384 स्तंभ (A से XFD); सेल पता C5, रेंज A1:D10; सूत्र = से शुरू; सापेक्ष A1, निरपेक्ष A1, मिश्रित $A1 या A$1, F4 से बदलें; SUM, AVERAGE, COUNT, COUNTA, IF, VLOOKUP, HLOOKUP, COUNTIF; पाई चार्ट = संपूर्ण के भाग; F11 चार्ट शीट; फ़िल्टर पंक्तियाँ छिपाता है; त्रुटियाँ #DIV/0!, #N/A, #NAME?, #REF!, #VALUE!; ##### = स्तंभ बहुत संकरा।

MS PowerPoint, Access, Outlook, सामान्य शॉर्टकट और फ़ाइल एक्सटेंशन

PowerPoint की मूल बातें: Microsoft PowerPoint प्रेज़ेंटेशन (प्रस्तुति) सॉफ्टवेयर है। इसे फ़ोरथॉट इंक. में रॉबर्ट गैस्किन्स और डेनिस ऑस्टिन ने बनाया, यह 1987 में जारी हुआ और उसी वर्ष Microsoft ने इसे खरीद लिया। प्रेज़ेंटेशन स्लाइडों का समूह है, जो PowerPoint 2007 से .pptx के रूप में सहेजा जाता है (पहले .ppt); .ppsx फ़ाइल सीधे स्लाइड शो के रूप में खुलती है और .potx टेम्पलेट है। हर स्लाइड किसी लेआउट का पालन करती है, जैसे टाइटल स्लाइड (डिफ़ॉल्ट पहली स्लाइड), टाइटल एंड कंटेंट, सेक्शन हेडर, टू कंटेंट, कम्पेरिज़न, टाइटल ओनली या ब्लैंक, और लेआउट में पाठ, चित्र या चार्ट रखने वाले बिंदुदार बॉक्स प्लेसहोल्डर कहलाते हैं। थीम (डिज़ाइन टैब) सभी स्लाइडों को मेल खाते रंग, फ़ॉन्ट और पृष्ठभूमि देती है, और स्लाइड मास्टर (व्यू टैब) एक ही स्थान से हर स्लाइड की साझा फ़ॉर्मेटिंग नियंत्रित करता है।

ट्रांज़िशन, एनिमेशन और व्यू: ट्रांज़िशन वह प्रभाव है जो एक स्लाइड के बाद अगली स्लाइड आते समय दिखता है, और इसे ट्रांज़िशन्स टैब में लगाया जाता है। एनिमेशन किसी स्लाइड के भीतर किसी वस्तु पर लगाया गया प्रभाव है, जिसे एनिमेशन्स टैब में लगाया जाता है और जो चार प्रकार का होता है: एंट्रेंस (प्रवेश), एम्फ़ेसिस (बल), एग्ज़िट (निकास) और मोशन पाथ। एनिमेशन पेन प्रभावों का क्रम दिखाता है, और रिहर्स टाइमिंग्स दर्ज करता है कि हर स्लाइड कितनी देर दिखाई गई। PowerPoint के व्यू हैं नॉर्मल (डिफ़ॉल्ट संपादन व्यू, जिसमें स्लाइड थंबनेल और नोट्स पेन होते हैं), आउटलाइन व्यू, स्लाइड सॉर्टर (सभी स्लाइडें थंबनेल के रूप में, क्रम बदलना आसान), नोट्स पेज, रीडिंग व्यू और स्लाइड शो; मास्टर व्यू हैं स्लाइड मास्टर, हैंडआउट मास्टर और नोट्स मास्टर। F5 शो को पहली स्लाइड से और Shift+F5 वर्तमान स्लाइड से शुरू करता है, Esc उसे समाप्त करता है, और शो के दौरान B स्क्रीन को काला तथा W सफ़ेद कर देता है। Ctrl+M नई स्लाइड जोड़ता है और Ctrl+D चुनी हुई स्लाइड की प्रतिलिपि बनाता है। स्पीकर नोट्स प्रस्तुतकर्ता को दिखते हैं, दर्शकों को नहीं।

Access और Outlook: Microsoft Access, Office का डेटाबेस प्रोग्राम है; इसकी फ़ाइलें .accdb (पहले .mdb) होती हैं, और इसके ऑब्जेक्ट हैं टेबल (जो डेटा रखती हैं), क्वेरी (जो उसे खोजती और छाँटती हैं), फ़ॉर्म (डेटा भरने के लिए), रिपोर्ट (छापने के लिए), मैक्रो और मॉड्यूल। Microsoft Outlook एक ईमेल क्लाइंट और व्यक्तिगत सूचना प्रबंधक है, जिसमें मेल, कैलेंडर, संपर्क और कार्य (टास्क) होते हैं; इसके फ़ोल्डरों में इनबॉक्स, ड्राफ़्ट्स (अधूरे संदेश), आउटबॉक्स (भेजे जाने की प्रतीक्षा में संदेश), सेंट आइटम्स, डिलीटेड आइटम्स और जंक ईमेल शामिल हैं। वननोट (OneNote), Office की डिजिटल नोटबुक है।

Windows के सामान्य शॉर्टकट: Ctrl+C कॉपी, Ctrl+X कट, Ctrl+V पेस्ट, Ctrl+Z अनडू, Ctrl+Y रीडू, Ctrl+A सब कुछ चुनना, Ctrl+S सहेजना, Ctrl+P प्रिंट, Ctrl+N नया और Ctrl+O खोलना लगभग हर प्रोग्राम में काम करते हैं। Alt+F4 सक्रिय विंडो या प्रोग्राम बंद करता है और Alt+Tab खुले प्रोग्रामों के बीच बदलता है। F1 सहायता (हेल्प) खोलता है, F2 चुनी हुई फ़ाइल का नाम बदलता है और F5 रिफ़्रेश करता है। विंडोज़ कुंजी स्टार्ट मेनू खोलती है

(Ctrl+Esc भी), Windows+D डेस्कटॉप दिखाता है, Windows+E फ़ाइल एक्सप्लोरर खोलता है, Windows+L कंप्यूटर लॉक करता है और Windows+R रन बॉक्स खोलता है। Ctrl+Shift+Esc सीधे टास्क मैनेजर खोलता है, और Ctrl+Alt+Delete सुरक्षा स्क्रीन खोलता है। डिलीट कुंजी फ़ाइल को रीसायकल बिन में भेजती है और Shift+Delete उसे स्थायी रूप से हटा देता है। प्रिंट स्क्रीन कुंजी पूरी स्क्रीन को क्लिपबोर्ड पर कॉपी करती है (Windows 11 में यह इसके बजाय स्निपिंग टूल खोल सकती है) और Alt के साथ प्रिंट स्क्रीन केवल सक्रिय विंडो को।

ब्राउज़र शॉर्टकट: अधिकांश वेब ब्राउज़रों में Ctrl+T नया टैब खोलता है, Ctrl+W वर्तमान टैब बंद करता है, Ctrl+Shift+T पिछला बंद किया गया टैब फिर खोलता है, Ctrl+H इतिहास (हिस्ट्री) दिखाता है, Ctrl+J डाउनलोड दिखाता है, Ctrl+D पेज को बुकमार्क करता है, F5 उसे फिर से लोड करता है और F11 पूर्ण स्क्रीन पर ले जाता है।

फ़ाइल एक्सटेंशन: एक्सटेंशन फ़ाइल का प्रकार बताता है। दस्तावेज़: .docx और .doc (Word), .txt (सादा पाठ, जैसे नोटपैड में), .rtf (रिच टेक्स्ट फ़ॉर्मेट), .pdf (पोर्टेबल डॉक्यूमेंट फ़ॉर्मेट, Adobe द्वारा निर्मित), .xlsx, .pptx और .csv (कॉमा से अलग किए गए मान)। चित्र: .jpg या .jpeg (जॉइंट फ़ोटोग्राफ़िक एक्सपर्ट्स ग्रुप, गुणवत्ता की कुछ हानि के साथ संपीडित), .png (पोर्टेबल नेटवर्क ग्राफ़िक्स, हानिरहित, पारदर्शिता का समर्थन), .gif (ग्राफ़िक्स इंटरचेंज फ़ॉर्मेट, सरल एनिमेशन का समर्थन), .bmp (बिटमैप) और .tif। ऑडियो: .mp3 (संपीडित), .wav (असंपीडित) और .aac। वीडियो: .mp4, .avi, .mov, .mkv और .wmv। संपीडित संग्रह (आर्काइव): .zip, .rar और .7z। प्रोग्राम और सिस्टम फ़ाइलें: .exe (निष्पादन योग्य), .bat (बैच फ़ाइल), .dll (डायनेमिक लिंक लाइब्रेरी), .msi (विंडोज़ इंस्टॉलर) और .apk (एंड्रॉयड ऐप पैकेज)। वेब पेज और कोड: .html या .htm, .css, .js, .xml, .c, .java और .py।

उदाहरण

- PowerPoint: 2007 से .pptx; .ppsx सीधे स्लाइड शो में खुलती है; .potx टेम्पलेट है।
- ट्रांज़िशन = स्लाइडों के बीच का प्रभाव (ट्रांज़िशन्स टैब); एनिमेशन = स्लाइड के भीतर किसी वस्तु पर प्रभाव (एनिमेशन्स टैब): एंट्रेंस, एम्फ़ेसिस, एग्ज़िट, मोशन पाथ।
- नॉर्मल व्यू PowerPoint का डिफ़ॉल्ट है; स्लाइड सॉर्टर क्रम बदलने के लिए सभी स्लाइडें थंबनेल में दिखाता है; स्लाइड मास्टर सभी स्लाइडों की फ़ॉर्मेटिंग तय करता है।
- F5 स्लाइड शो आरंभ से, Shift+F5 वर्तमान स्लाइड से शुरू करता है; Ctrl+M नई स्लाइड डालता है; शो के दौरान B स्क्रीन काली कर देता है।
- Access के ऑब्जेक्ट: टेबल, क्वेरी, फ़ॉर्म, रिपोर्ट, मैक्रो, मॉड्यूल; Access फ़ाइल का एक्सटेंशन .accdb है।
- Outlook: आउटबॉक्स में भेजे जाने की प्रतीक्षा वाले संदेश रहते हैं; ड्राफ़्ट्स में अधूरे संदेश।
- Alt+F4 सक्रिय प्रोग्राम बंद करता है; Alt+Tab प्रोग्राम बदलता है; Ctrl+Shift+Esc टास्क मैनेजर खोलता है; Windows+L कंप्यूटर लॉक करता है; Windows+D डेस्कटॉप दिखाता है।
- F2 फ़ाइल का नाम बदलता है; F5 रिफ़्रेश करता है; Shift+Delete रीसायकल बिन को छोड़कर फ़ाइल को स्थायी रूप से हटाता है।
- चित्र प्रारूप: .jpg (हानियुक्त), .png (हानिरहित, पारदर्शिता), .gif (एनिमेशन), .bmp (बिटमैप); ऑडियो .mp3 और .wav; वीडियो .mp4, .avi, .mov।
- .exe निष्पादन योग्य फ़ाइल, .bat बैच फ़ाइल, .dll डायनेमिक लिंक लाइब्रेरी, .apk एंड्रॉयड पैकेज, .zip और .rar संपीडित संग्रह, .pdf पोर्टेबल डॉक्यूमेंट फ़ॉर्मेट।

> **त्वरित दोहराव:** PowerPoint (1987, फ़ोरथॉट, Microsoft ने खरीदा): .pptx, .ppsx शो, .potx टेम्पलेट; लेआउट, प्लेसहोल्डर, थीम, स्लाइड मास्टर; स्लाइडों के बीच ट्रांज़िशन, वस्तुओं पर एनिमेशन (एंट्रेंस, एम्फ़ेसिस, एग्ज़िट, मोशन पाथ); नॉर्मल व्यू डिफ़ॉल्ट, स्लाइड सॉर्टर; F5 से शो, Shift+F5 वर्तमान स्लाइड से, Ctrl+M नई स्लाइड; Access .accdb (टेबल, क्वेरी, फ़ॉर्म, रिपोर्ट); Outlook आउटबॉक्स; Alt+F4, Alt+Tab, Windows+D, Windows+L, Ctrl+Shift+Esc; .exe, .dll, .jpg, .png, .gif, .mp3, .mp4, .zip, .pdf।

कंप्यूटर नेटवर्क, OSI मॉडल, इंटरनेट प्रोटोकॉल और ईमेल

नेटवर्क और उनके आकार: कंप्यूटर नेटवर्क दो या अधिक कंप्यूटरों का ऐसा जुड़ाव है जिससे डेटा, प्रिंटर और इंटरनेट कनेक्शन साझा किए जा सकें। PAN (पर्सनल एरिया नेटवर्क) एक व्यक्ति के आसपास कुछ मीटर तक फैला होता है, जैसे फ़ोन का ब्लूटूथ से ईयरफ़ोन से जुड़ना। LAN (लोकल एरिया नेटवर्क) एक कमरे, भवन या परिसर तक फैला होता है, तेज़ और निजी स्वामित्व वाला होता है, और ईथरनेट केबल (IEEE 802.3 मानक) या वाई-फ़ाई (IEEE 802.11) का उपयोग करता है। MAN (मेट्रोपॉलिटन एरिया नेटवर्क) एक शहर तक फैला होता है, जैसे केबल टीवी नेटवर्क। WAN (वाइड एरिया नेटवर्क) लीज़्ड लाइनों और उपग्रहों के माध्यम से देशों और महाद्वीपों तक फैला होता है; इंटरनेट सबसे बड़ा WAN है। इंट्रानेट किसी संगठन के भीतर इंटरनेट तकनीक से बना निजी नेटवर्क है, और एक्स्ट्रानेट उसका एक भाग बाहरी साझेदारों के लिए खोलता है।

टोपोलॉजी और माध्यम: टोपोलॉजी नेटवर्क की बनावट (लेआउट) है। बस टोपोलॉजी में सभी कंप्यूटर एक ही बैकबोन केबल साझा करते हैं, इसलिए उसके टूटने पर पूरा नेटवर्क रुक जाता है। स्टार टोपोलॉजी में हर कंप्यूटर एक केंद्रीय हब या स्विच से जुड़ता है; यह LAN की सबसे सामान्य बनावट है और इसका विस्तार आसान है, पर केंद्र के विफल होने पर सब रुक जाता है। रिंग में हर कंप्यूटर दो पड़ोसियों से जुड़ता है और डेटा एक ही दिशा में घूमता है। मेश में हर युक्ति हर दूसरी युक्ति से जुड़ती है, जो सबसे विश्वसनीय और सबसे महँगी है; n युक्तियों के पूर्ण मेश के लिए n(n-1)/2 कड़ियाँ चाहिए। डेटा ट्विस्टेड-पेयर केबल (ईथरनेट के लिए RJ-45 कनेक्टर), कोएक्सियल केबल (केबल टीवी), ऑप्टिकल फ़ाइबर (प्रकाश स्पंदन, सबसे तेज़ और व्यतिकरण से सबसे कम प्रभावित) या बेतार (वायरलेस) कड़ियों से चलता है। संचरण सिम्प्लेक्स (एक ही दिशा में, जैसे रेडियो प्रसारण), हाफ़-डुप्लेक्स (दोनों दिशाओं में बारी-बारी से, जैसे वॉकी-टॉकी) या फ़ुल-डुप्लेक्स (दोनों दिशाओं में एक साथ, जैसे टेलीफ़ोन वार्ता) होता है।

नेटवर्क युक्तियाँ: NIC (नेटवर्क इंटरफ़ेस कार्ड) कंप्यूटर को नेटवर्क से जोड़ता है और उसमें उसका MAC पता होता है। रिपीटर कमज़ोर संकेत को फिर से सशक्त बनाता है। हब आने वाले डेटा को अपने सभी पोर्टों पर भेजता है, जबकि स्विच MAC पतों का उपयोग करके उसे केवल गंतव्य कंप्यूटर के पोर्ट पर

भेजता है। ब्रिज दो LAN खंडों को जोड़ता है। राउटर अलग-अलग नेटवर्कों को जोड़ता है और IP पतों का उपयोग करके पैकेटों को सर्वोत्तम मार्ग से आगे भेजता है। मॉडेम (मॉड्यूलेटर-डीमॉड्यूलेटर) टेलीफ़ोन लाइनों के लिए डिजिटल संकेतों को एनालॉग में और फिर वापस बदलता है। गेटवे अलग-अलग प्रोटोकॉल वाले नेटवर्कों को जोड़ता है और प्रोटोकॉल परिवर्तक का काम करता है।

OSI मॉडल: अंतरराष्ट्रीय मानकीकरण संगठन (ISO) द्वारा 1984 में प्रकाशित OSI (ओपन सिस्टम्स इंटरकनेक्शन) संदर्भ मॉडल नेटवर्क संचार को सात परतों (लेयर) में बाँटता है। नीचे से ये हैं 1 फ़िज़िकल (बिट, केबल, हब, रिपीटर), 2 डेटा लिंक (फ़्रेम, MAC पते, स्विच, ब्रिज), 3 नेटवर्क (पैकेट, IP पते, रूटिंग, राउटर), 4 ट्रांसपोर्ट (एंड-टू-एंड डिलीवरी और त्रुटि नियंत्रण, TCP और UDP), 5 सेशन (सत्र खोलना, प्रबंधित करना और बंद करना), 6 प्रेज़ेंटेशन (अनुवाद, एन्क्रिप्शन, संपीडन) और 7 एप्लिकेशन (HTTP, FTP, SMTP और DNS जैसी उपयोगकर्ता सेवाएँ)। स्वयं इंटरनेट सरल चार-परतीय TCP/IP मॉडल पर चलता है।

प्रोटोकॉल और पते: प्रोटोकॉल संचार के नियमों का समूह है। TCP (ट्रांसमिशन कंट्रोल प्रोटोकॉल) डेटा को विश्वसनीय रूप से और क्रम में पहुँचाता है, UDP उस गारंटी के बिना तेज़ी से भेजता है, और IP (इंटरनेट प्रोटोकॉल) पैकेटों को पता देता और उनका मार्ग तय करता है; TCP/IP की रचना विंट सर्फ़ और बॉब कान ने की, और ARPANET ने 1 जनवरी 1983 को इसे अपनाया। HTTP (हाइपरटेक्स्ट ट्रांसफ़र प्रोटोकॉल, पोर्ट 80) वेब पेज लाता है, और HTTPS (पोर्ट 443) उन्हें SSL/TLS से एन्क्रिप्ट करके लाता है। FTP (पोर्ट 21) फ़ाइलें स्थानांतरित करता है। SMTP (पोर्ट 25) ईमेल भेजता है, POP3 (पोर्ट 110) मेल को एक युक्ति पर डाउनलोड करता है और प्रायः सर्वर से हटा देता है, और IMAP (पोर्ट 143) मेल को सर्वर पर रखता है और हर युक्ति को समकालिक (सिंक) रखता है। IPv4 पता 32 बिट का होता है, जो 0 से 255 तक की चार संख्याओं में लिखा जाता है, जैसे 192.168.1.1, और IPv6 पता 128 बिट का होता है, जो हेक्साडेसिमल में लिखा जाता है। MAC पता नेटवर्क कार्ड में स्थायी 48-बिट भौतिक पता है। DNS (डोमेन नेम सिस्टम, पोर्ट 53) डोमेन नामों को IP पतों में बदलता है।

वेब, ब्राउज़र और सर्च: वर्ल्ड वाइड वेब, जिसका प्रस्ताव टिम बर्नर्स-ली ने 1989 में CERN में रखा, HTML में लिखे आपस में जुड़े पृष्ठों की प्रणाली है। URL (यूनिफ़ॉर्म रिसोर्स लोकेटर), जैसे https://www.example.com/index.html, में एक प्रोटोकॉल, एक डोमेन नाम और एक पाथ होता है; डोमेन .com, .org, .edu, .gov और देश-कोड .in जैसे प्रत्ययों पर समाप्त होते हैं। Chrome, Firefox, Edge या Safari जैसा वेब ब्राउज़र पृष्ठों को प्रदर्शित करता है; Mosaic (1993) पहला लोकप्रिय ग्राफ़िकल ब्राउज़र था। सर्च इंजन पृष्ठों को अनुक्रमित (इंडेक्स) करता है ताकि उन्हें खोजा जा सके; FTP फ़ाइलों को अनुक्रमित करने वाले Archie (1990) को पहला इंटरनेट सर्च इंजन माना जाता है, और Google की स्थापना 1998 में हुई।

ईमेल और इंटरनेट का इतिहास: रे टॉमलिंसन ने 1971 में पहला नेटवर्क ईमेल भेजा और @ चिह्न चुना, इसलिए पते user@domain के रूप में होते हैं। To फ़ील्ड में मुख्य प्राप्तकर्ता होते हैं, CC (कार्बन कॉपी) ऐसी प्रतियाँ भेजता है जिन्हें हर प्राप्तकर्ता देख सकता है, और BCC (ब्लाइंड कार्बन कॉपी) ऐसी प्रतियाँ भेजता है जिनके प्राप्तकर्ता दूसरों से छिपे रहते हैं। इंटरनेट का विकास ARPANET से हुआ, जिसे अमेरिकी रक्षा विभाग की एडवांस्ड रिसर्च प्रोजेक्ट्स एजेंसी ने बनाया; इसका पहला संदेश 29 अक्टूबर 1969 को UCLA से स्टैनफ़ोर्ड रिसर्च इंस्टीट्यूट भेजा गया। भारत में ERNET ने 1986 से शिक्षा और अनुसंधान संस्थानों को जोड़ा, और VSNL ने 15 अगस्त 1995 को सार्वजनिक इंटरनेट सेवा शुरू की।

उदाहरण

- PAN (ब्लूटूथ, कुछ मीटर), LAN (भवन, ईथरनेट, वाई-फ़ाई), MAN (शहर), WAN (देश); इंटरनेट सबसे बड़ा WAN है।
- स्टार टोपोलॉजी में केंद्रीय हब या स्विच होता है; बस में एक बैकबोन केबल; रिंग में डेटा एक दिशा में चलता है; मेश सबसे विश्वसनीय है और उसमें n(n-1)/2 कड़ियाँ चाहिए।
- हब सभी पोर्टों पर भेजता है; स्विच MAC पतों से एक पोर्ट पर भेजता है; राउटर IP पतों से अलग नेटवर्कों को जोड़ता है; गेटवे अलग प्रोटोकॉल वाले नेटवर्कों को जोड़ता है।
- OSI परतें नीचे से ऊपर: फ़िज़िकल, डेटा लिंक, नेटवर्क, ट्रांसपोर्ट, सेशन, प्रेज़ेंटेशन, एप्लिकेशन (याद रखने का वाक्य: Please Do Not Throw Sausage Pizza Away)।
- राउटर नेटवर्क परत पर, स्विच और ब्रिज डेटा लिंक परत पर, और हब तथा रिपीटर फ़िज़िकल परत पर काम करते हैं।
- पोर्ट: HTTP 80, HTTPS 443, FTP 21, SMTP 25, POP3 110, IMAP 143, DNS 53।
- SMTP मेल भेजता है; POP3 उसे एक युक्ति पर डाउनलोड करता है; IMAP उसे सर्वर पर रखकर सभी युक्तियों में सिंक करता है।
- IPv4: 32 बिट, 0 से 255 तक की चार संख्याएँ (192.168.1.1); IPv6: हेक्साडेसिमल में 128 बिट; MAC पता: 48 बिट, नेटवर्क कार्ड में स्थायी।
- CC प्राप्तकर्ता सभी को दिखते हैं; BCC प्राप्तकर्ता अन्य सभी प्राप्तकर्ताओं से छिपे रहते हैं।
- ARPANET का पहला संदेश: 29 अक्टूबर 1969, UCLA से स्टैनफ़ोर्ड रिसर्च इंस्टीट्यूट; रे टॉमलिंसन का ईमेल और @ चिह्न: 1971; भारत में VSNL की सार्वजनिक इंटरनेट सेवा: 15 अगस्त 1995।

> **त्वरित दोहराव:** PAN, LAN (ईथरनेट 802.3, वाई-फ़ाई 802.11), MAN, WAN; बस, स्टार, रिंग, मेश (n(n-1)/2 कड़ियाँ); हब, स्विच (MAC), राउटर (IP), मॉडेम, गेटवे; OSI (ISO, 1984) की 7 परतें: फ़िज़िकल, डेटा लिंक, नेटवर्क, ट्रांसपोर्ट, सेशन, प्रेज़ेंटेशन, एप्लिकेशन; TCP/IP (सर्फ़, कान); HTTP 80, HTTPS 443, SMTP 25, POP3 110, IMAP 143; IPv4 32-बिट, IPv6 128-बिट, MAC 48-बिट; DNS; ARPANET 1969; ईमेल 1971; VSNL 1995; CC दिखता है, BCC छिपा रहता है।

साइबर सुरक्षा, IT अधिनियम 2000 और डेटाबेस (DBMS और SQL) की मूल बातें

मैलवेयर: मैलवेयर ऐसा कोई भी सॉफ्टवेयर है जो कंप्यूटर या उसके उपयोगकर्ता को हानि पहुँचाने के लिए लिखा गया हो। वायरस स्वयं को किसी प्रोग्राम या फ़ाइल से जोड़ लेता है और उस फ़ाइल को चलाने या साझा करने पर फैलता है; 1986 में पाकिस्तान में लिखे गए ब्रेन (Brain) को IBM PC का पहला वायरस कहा जाता है। वर्म एक स्वतंत्र प्रोग्राम है जो उपयोगकर्ता की किसी क्रिया के बिना नेटवर्कों में अपनी प्रतियाँ फैलाता है; 1988 का मॉरिस वर्म इंटरनेट के पहले वर्मों में से एक था। यूनानी कथा के लकड़ी के घोड़े के नाम पर बना ट्रोजन हॉर्स उपयोगी सॉफ्टवेयर जैसा दिखता है पर चुपके से हानि करता है, जैसे बैकडोर खोलना, और वायरस के विपरीत यह अपनी प्रतियाँ नहीं बनाता। रैनसमवेयर पीड़ित की फ़ाइलों को एन्क्रिप्ट कर देता है और कुंजी के बदले भुगतान माँगता है, जैसा वानाक्राई (WannaCry) ने 2017 में किया। स्पाइवेयर चुपके से जानकारी इकट्ठा करता है, कीलॉगर पासवर्ड चुराने के लिए कीस्ट्रोक दर्ज करता है, एडवेयर अनचाहे विज्ञापन दिखाता है, और बॉटनेट संक्रमित कंप्यूटरों (ज़ॉम्बी) का समूह है जिसे हमलावर दूर से नियंत्रित करता है।

हमले: फ़िशिंग में बैंक या किसी अन्य विश्वसनीय संस्था की नकल करने वाले नकली ईमेल या वेबसाइटों से लोगों को पासवर्ड, कार्ड नंबर या OTP बताने के लिए छला जाता है; फ़ोन कॉल से यही विशिंग और SMS से स्मिशिंग कहलाता है। स्पूफ़िंग किसी पहचान की नकल करना है, जैसे जाली ईमेल प्रेषक, कॉलर ID या IP पता। फ़ार्मिंग उपयोगकर्ताओं को असली वेबसाइट से नकली वेबसाइट पर मोड़ देता है, और डिनायल-ऑफ़-सर्विस (DoS) हमला सर्वर पर अनुरोधों की बाढ़ लाकर उसे ठप कर देता है; DDoS हमला यही काम अनेक कंप्यूटरों से, प्रायः बॉटनेट से, करता है। अन्य हमले हैं मैन-इन-द-मिडल (चुपके से संचार को बीच में पकड़ना), ब्रूट-फ़ोर्स (हर संभव पासवर्ड आज़माना) और सोशल इंजीनियरिंग (मशीनों के बजाय लोगों के साथ छल करना)।

बचाव के उपाय: फ़ायरवॉल ऐसा हार्डवेयर या सॉफ्टवेयर है जो किसी विश्वसनीय नेटवर्क और इंटरनेट के बीच के ट्रैफ़िक पर नज़र रखता है और जो कुछ उसके नियम अनुमति न दें उसे रोक देता है। एंटीवायरस सॉफ्टवेयर ज्ञात सिग्नेचर से मिलान करके और संदिग्ध व्यवहार पर नज़र रखकर मैलवेयर का पता लगाता और उसे हटाता है, इसलिए इसे नियमित रूप से अपडेट करना आवश्यक है। एन्क्रिप्शन पठनीय प्लेनटेक्स्ट को एक कुंजी की सहायता से अपठनीय सिफ़रटेक्स्ट में बदलता है। सममित (सिमेट्रिक) एन्क्रिप्शन (जैसे AES) एक साझा कुंजी का उपयोग करता है, जबकि असममित या सार्वजनिक-कुंजी एन्क्रिप्शन (जैसे RSA, 1977) एन्क्रिप्ट करने के लिए सार्वजनिक कुंजी और डिक्रिप्ट करने के लिए निजी कुंजी का उपयोग करता है। डिजिटल हस्ताक्षर प्रेषक की निजी कुंजी से बनता है और प्रेषक की सार्वजनिक कुंजी से जाँचा जाता है, जिससे सिद्ध होता है कि संदेश किसने भेजा और उसमें बदलाव नहीं हुआ। टू-फ़ैक्टर ऑथेंटिकेशन (द्वि-कारक प्रमाणीकरण) तीन में से दो अलग प्रकार के प्रमाण माँगता है: कुछ जो आप जानते हैं (पासवर्ड या PIN), कुछ जो आपके पास है (OTP पाने वाला फ़ोन, या कार्ड) और कुछ जो आप हैं (फ़िंगरप्रिंट या चेहरा)।

IT अधिनियम 2000: सूचना प्रौद्योगिकी अधिनियम, 2000, जो साइबर अपराध और इलेक्ट्रॉनिक वाणिज्य पर भारत का मुख्य कानून है, 17 अक्टूबर 2000 को लागू हुआ। इलेक्ट्रॉनिक वाणिज्य पर UNCITRAL मॉडल लॉ पर आधारित यह अधिनियम इलेक्ट्रॉनिक अभिलेखों और डिजिटल हस्ताक्षरों को कानूनी मान्यता देता है, और प्रमाणन प्राधिकरणों के नियंत्रक द्वारा लाइसेंस प्राप्त प्रमाणन प्राधिकरण डिजिटल हस्ताक्षर प्रमाणपत्र जारी करते हैं। धारा 43 कंप्यूटर प्रणालियों को हुई क्षति के लिए प्रतिकर (मुआवज़ा) का प्रावधान करती है, धारा 65 कंप्यूटर सोर्स कोड से छेड़छाड़ को दंडित करती है और धारा 66 हैकिंग जैसे कंप्यूटर-संबंधी अपराधों को कवर करती है। 2008 के संशोधन ने पहचान की चोरी (66C), प्रतिरूपण द्वारा छल (66D), निजता का उल्लंघन (66E) और साइबर आतंकवाद (66F, आजीवन कारावास तक दंडनीय) जैसे अपराध जोड़े, और CERT-In को साइबर सुरक्षा घटनाओं के लिए राष्ट्रीय एजेंसी के रूप में वैधानिक भूमिका दी। ऑनलाइन आपत्तिजनक संदेशों से संबंधित धारा 66A को सर्वोच्च न्यायालय ने 2015 में श्रेया सिंघल बनाम भारत संघ मामले में रद्द कर दिया।

डेटाबेस और DBMS: डेटाबेस संबंधित डेटा का व्यवस्थित संग्रह है, और DBMS (डेटाबेस मैनेजमेंट सिस्टम) वह सॉफ्टवेयर है जो डेटा को बनाता, संगृहीत करता, अद्यतन करता और पुनः प्राप्त करता है, साथ ही दोहराव घटाता है, डेटा को सुसंगत रखता है और पहुँच को नियंत्रित करता है; MySQL, Oracle, PostgreSQL और MS Access इसके उदाहरण हैं। IBM के ई. एफ. कॉड द्वारा 1970 में प्रस्तावित रिलेशनल मॉडल में डेटा तालिकाओं में रखा जाता है, जिन्हें रिलेशन कहते हैं। पंक्ति (रो) रिकॉर्ड या टपल कहलाती है, स्तंभ (कॉलम) फ़ील्ड या एट्रिब्यूट कहलाता है, स्तंभों की संख्या डिग्री और पंक्तियों की संख्या कार्डिनैलिटी कहलाती है।

कुंजियाँ (कीज़): प्राइमरी की (प्राथमिक कुंजी) तालिका के हर रिकॉर्ड की अद्वितीय पहचान करती है और न खाली (NULL) हो सकती है, न दोहराई जा सकती है, जैसे अनुक्रमांक (रोल नंबर)। हर वह फ़ील्ड, या फ़ील्डों का समूह, जो प्राइमरी की बन सकता है, कैंडिडेट की कहलाता है, और जो कैंडिडेट नहीं चुने जाते वे अल्टरनेट की कहलाते हैं। कंपोज़िट की दो या अधिक स्तंभों के मेल से बनती है। फ़ॉरेन की (बाह्य कुंजी) एक तालिका का वह फ़ील्ड है जो दूसरी तालिका की प्राइमरी की को संदर्भित करता है; यह दोनों तालिकाओं को जोड़ती है और उनके संदर्भों को वैध रखती है, जिसे रेफ़रेंशियल इंटीग्रिटी कहते हैं।

SQL की रूपरेखा: SQL (स्ट्रक्चर्ड क्वेरी लैंग्वेज) का विकास 1970 के दशक में IBM में हुआ और यह 1986 में ANSI मानक बनी। DDL (डेटा डेफ़िनिशन लैंग्वेज) CREATE, ALTER, DROP और TRUNCATE से संरचना परिभाषित करती है। DML (डेटा मैनिपुलेशन लैंग्वेज) INSERT, UPDATE और DELETE से डेटा बदलती है, और SELECT उससे पूछताछ (क्वेरी) करता है, जैसे SELECT name FROM students WHERE marks > 60। DCL (डेटा कंट्रोल लैंग्वेज) GRANT और REVOKE से अधिकार देती और वापस लेती है। TCL (ट्रांज़ैक्शन कंट्रोल लैंग्वेज) COMMIT, ROLLBACK और SAVEPOINT से ट्रांज़ैक्शन का प्रबंधन करती है। DROP पूरी तालिका हटा देता है, TRUNCATE उसकी सभी पंक्तियाँ हटाता है पर संरचना रखता है, और DELETE केवल चुनी हुई पंक्तियाँ हटाता है।

उदाहरण

- वायरस को फैलने के लिए होस्ट फ़ाइल और उपयोगकर्ता की क्रिया चाहिए; वर्म नेटवर्क पर स्वयं फैलता है; ट्रोजन उपयोगी सॉफ्टवेयर का भेष धरता है और अपनी प्रतियाँ नहीं बनाता।
- रैनसमवेयर फ़ाइलें एन्क्रिप्ट करके भुगतान माँगता है (WannaCry, 2017); स्पाइवेयर चुपके से डेटा इकट्ठा करता है; कीलॉगर कीस्ट्रोक दर्ज करता है।

- फ़िशिंग: नकली ईमेल या वेबसाइट; विशिंग: वॉयस कॉल से; स्मिशिंग: SMS से; स्पूफ़िंग: प्रेषक की पहचान की नकल।
- फ़ायरवॉल नियमों के अनुसार नेटवर्क ट्रैफ़िक छानता है; एंटीवायरस सिग्नेचर से मैलवेयर पहचानता है और उसे अपडेट रखना आवश्यक है।
- सममित एन्क्रिप्शन एक कुंजी (AES) का उपयोग करता है; असममित एक सार्वजनिक और एक निजी कुंजी (RSA) का; डिजिटल हस्ताक्षर प्रेषक की निजी कुंजी से बनता है।
- टू-फ़ैक्टर ऑथेंटिकेशन इनमें से दो को जोड़ता है: जो आप जानते हैं (PIN), जो आपके पास है (OTP वाला फ़ोन, कार्ड) और जो आप हैं (फ़िंगरप्रिंट)।
- IT अधिनियम 2000 UNCITRAL मॉडल लॉ पर आधारित है और 17 अक्टूबर 2000 को लागू हुआ; 2008 में संशोधित; धारा 66A श्रेया सिंघल मामले (2015) में रद्द।
- धारा 66C पहचान की चोरी, 66D प्रतिरूपण द्वारा छल, 66E निजता का उल्लंघन, 66F साइबर आतंकवाद (आजीवन कारावास तक)।
- प्राइमरी की: अद्वितीय और कभी NULL नहीं; फ़ॉरेन की: दूसरी तालिका की प्राइमरी की को संदर्भित करती है; न चुनी गई कैंडिडेट की, अल्टरनेट की बन जाती हैं।
- SQL समूह: DDL (CREATE, ALTER, DROP, TRUNCATE), DML (INSERT, UPDATE, DELETE, SELECT), DCL (GRANT, REVOKE), TCL (COMMIT, ROLLBACK, SAVEPOINT)।

> **त्वरित दोहराव:** वायरस (होस्ट चाहिए), वर्म (स्वयं फैलता है), ट्रोजन (भेष बदला हुआ, प्रतियाँ नहीं बनाता), रैनसमवेयर (WannaCry 2017), स्पाइवेयर, कीलॉगर, बॉटनेट; फ़िशिंग, विशिंग, स्मिशिंग, स्पूफ़िंग, फ़ार्मिंग, DoS/DDoS; फ़ायरवॉल, एंटीवायरस, एन्क्रिप्शन (AES सममित, RSA सार्वजनिक-कुंजी), डिजिटल हस्ताक्षर, टू-फ़ैक्टर ऑथेंटिकेशन; IT अधिनियम 2000, 17 अक्टूबर 2000 से लागू, 2008 में संशोधित, 66A 2015 में रद्द; DBMS, रिलेशनल मॉडल (कॉड 1970); प्राइमरी, कैंडिडेट, फ़ॉरेन की; SQL में DDL, DML, DCL, TCL।

मुफ़्त अभ्यास प्रश्न: parikshasaathi.com/hi/q/computer-knowledge/

दोहराव पत्रक

हर पाठ का त्वरित दोहराव एक जगह - परीक्षा से पहले की आख़िरी पढ़ाई के लिए।

कंप्यूटर ज्ञान — मूल बातें	अपने संक्षिप्ताक्षर (CPU, RAM, ROM, USB, URL, HTTP, LAN, WAN, GUI, DBMS, ALU) और इनपुट/आउटपुट तथा वाष्पशील/गैर-वाष्पशील अंतर जानें; सिस्टम सॉफ्टवेयर (OS) कंप्यूटर को प्रबंधित करता है, एप्लिकेशन सॉफ्टवेयर (Word, Excel, ब्राउज़र) उपयोगकर्ता को विशिष्ट कार्य में मदद करता है। मुख्य आविष्कारक: बैबेज (कंप्यूटर अवधारणा), बर्नर्स-ली (WWW, 1989), टोरवाल्ड्स (Linux, 1991)। पांच पीढ़ियां: वैक्यूम ट्यूब → ट्रांजिस्टर → IC → माइक्रोप्रोसेसर → AI/ULSI। कंपाइलर एक साथ अनुवादित करता है; इंटरप्रेटर लाइन-दर-लाइन।
कंप्यूटर के मूल तत्व: इतिहास, पीढ़ियाँ और कंप्यूटर के प्रकार	कंप्यूटर: इनपुट-प्रोसेस-आउटपुट, लैटिन computare से; पास्कलाइन 1642 (जोड़, घटाव); बैबेज: डिफ़रेंस इंजन 1822, एनालिटिकल इंजन, कंप्यूटर के जनक; एडा लवलेस पहली प्रोग्रामर; ENIAC 1946 (लगभग 18,000 वैक्यूम ट्यूब); UNIVAC I 1951 अमेरिका का पहला वाणिज्यिक कंप्यूटर; पीढ़ियाँ: वैक्यूम ट्यूब, ट्रांज़िस्टर, IC, माइक्रोप्रोसेसर, AI/ULSI; एनालॉग, डिजिटल, हाइब्रिड; सुपर, मेनफ्रेम, मिनी, माइक्रो; HEC-2M 1956; TIFRAC 1960; PARAM 8000 1991।
CPU और मेमोरी: ALU, नियंत्रण इकाई, RAM, ROM, कैश और मेमोरी की इकाइयाँ	CPU = ALU + नियंत्रण इकाई + रजिस्टर (प्रोग्राम काउंटर, एक्युमुलेटर); मशीन चक्र फ़ेच-डिकोड-एक्ज़ीक्यूट-स्टोर; क्लॉक स्पीड हर्ट्ज़ में, गति MIPS में भी; RAM वाष्पशील (कैश के लिए SRAM, मुख्य मेमोरी के लिए DRAM); ROM अवाष्पशील (PROM, पराबैंगनी प्रकाश से मिटने वाली EPROM, EEPROM, फ़्लैश), BIOS रखती है; कैश में L1 सबसे तेज़; वर्चुअल मेमोरी डिस्क का उपयोग करती है; 1 निबल = 4 बिट, 1 बाइट = 8 बिट; KB, MB, GB, TB, PB में हर इकाई पिछली की 1024 गुनी।
भंडारण युक्तियाँ, इनपुट युक्तियाँ और आउटपुट युक्तियाँ	द्वितीयक भंडारण अवाष्पशील है: चुंबकीय (HDD, टेप - क्रमिक पहुँच), ऑप्टिकल (CD लगभग 700 MB, DVD 4.7 GB, ब्लू-रे 25 GB), फ़्लैश (SSD, पेन ड्राइव, SD कार्ड); HDD में ट्रैक, सेक्टर, rpm; इनपुट: कीबोर्ड (QWERTY), माउस (एंगेलबार्ट), स्कैनर, OMR (उत्तर पत्रक), OCR (पाठ), MICR (चेक, 9 अंकों का कोड), बारकोड, QR कोड; आउटपुट: मॉनिटर (पिक्सेल; CRT, LCD, LED), इम्पैक्ट प्रिंटर (डॉट मैट्रिक्स, डेज़ी व्हील, लाइन), नॉन-इम्पैक्ट (इंकजेट, लेज़र, थर्मल), प्लॉटर।
सॉफ्टवेयर और ऑपरेटिंग सिस्टम: प्रकार, कार्य, बूटिंग और फ़ाइलें	सॉफ्टवेयर = सिस्टम (OS, ड्राइवर, अनुवादक, यूटिलिटी) + एप्लिकेशन (Word, ब्राउज़र); ROM में फ़र्मवेयर (BIOS); ओपन सोर्स (Linux, Firefox) बनाम प्रोपराइटरी (Windows, MS Office); OS प्रोसेस, मेमोरी, फ़ाइल, डिवाइस और सुरक्षा संभालता है; कर्नेल और शेल; CLI बनाम GUI; बैच, टाइम-शेयरिंग, रियल-टाइम, मल्टी-यूज़र, डिस्ट्रिब्यूटेड OS; MS-DOS 1981, Windows 1.0 1985; UNIX 1969; Linux 1991; Android को Google ने 2005 में खरीदा; बूटिंग: POST, बूटस्ट्रैप लोडर; कोल्ड बनाम वार्म बूट।
प्रोग्रामिंग भाषाएँ, अनुवादक, संख्या पद्धतियाँ और कैरेक्टर कोड	भाषाएँ: मशीन (1GL), असेंबली (2GL), उच्च-स्तरीय (3GL: FORTRAN 1957, COBOL 1959, C 1972, Python 1991, Java 1995), 4GL (SQL), 5GL (PROLOG); असेंबलर, कंपाइलर (पूरा प्रोग्राम), इंटरप्रेटर (पंक्ति-दर-पंक्ति); एल्गोरिद्म और फ़्लोचार्ट चिह्न; आधार 2, 8, 10, 16; 25 = 11001; 101101 = 45 = ऑक्टल 55 = हेक्स 2D; ASCII 7-बिट, 128 कैरेक्टर, A = 65; EBCDIC 8-बिट (IBM); यूनिकोड; निबल 4 बिट, बाइट 8 बिट।
MS Word: फ़ॉर्मेटिंग, टेबल, मेल मर्ज, ट्रैक चेंजेज़ और शॉर्टकट	MS Word (1983): 2007 से .docx, टेम्पलेट .dotx; रिबन टैब: होम (फ़ॉन्ट, पैराग्राफ़, स्टाइल, फ़ाइंड), इन्सर्ट (टेबल, हेडर, फ़ुटर, वर्डआर्ट, ड्रॉप कैप), डिज़ाइन (वॉटरमार्क), लेआउट (मार्जिन, ओरिएंटेशन), रेफ़रेंसेज़ (विषय-सूची, फ़ुटनोट), मेलिंग्स (मेल मर्ज), रिव्यू (स्पेलिंग F7, ट्रैक चेंजेज़ Ctrl+Shift+E, कमेंट), व्यू; फ़ॉन्ट आकार 1-1638 पॉइंट; टेबल में अधिकतम 63 कॉलम; ज़ूम 10-500 प्रतिशत; Ctrl+E मध्य, Ctrl+J जस्टिफ़ाई, Ctrl+Enter पेज ब्रेक।
MS Excel: सेल संदर्भ, सूत्र, फ़ंक्शन, चार्ट और त्रुटि मान	Excel (1985): वर्कबुक .xlsx, जिसमें वर्कशीट होती हैं; 1,048,576 पंक्तियाँ और 16,384 स्तंभ (A से XFD); सेल पता C5, रेंज A1:D10; सूत्र = से शुरू; सापेक्ष A1, निरपेक्ष A1, मिश्रित $A1 या A$1, F4 से बदलें; SUM, AVERAGE, COUNT, COUNTA, IF, VLOOKUP, HLOOKUP, COUNTIF; पाई चार्ट = संपूर्ण के भाग; F11 चार्ट शीट; फ़िल्टर पंक्तियाँ छिपाता है; त्रुटियाँ #DIV/0!, #N/A, #NAME?, #REF!, #VALUE!; ##### = स्तंभ बहुत संकरा।
MS PowerPoint, Access, Outlook, सामान्य शॉर्टकट और फ़ाइल एक्सटेंशन	PowerPoint (1987, फ़ोरथॉट, Microsoft ने खरीदा): .pptx, .ppsx शो, .potx टेम्पलेट; लेआउट, प्लेसहोल्डर, थीम, स्लाइड मास्टर; स्लाइडों के बीच ट्रांज़िशन, वस्तुओं पर एनिमेशन (एंट्रेंस, एम्फ़ेसिस, एग्ज़िट, मोशन पाथ); नॉर्मल व्यू डिफ़ॉल्ट, स्लाइड सॉर्टर; F5 से शो, Shift+F5 वर्तमान स्लाइड से, Ctrl+M नई स्लाइड; Access .accdb (टेबल, क्वेरी, फ़ॉर्म, रिपोर्ट); Outlook आउटबॉक्स; Alt+F4, Alt+Tab, Windows+D, Windows+L, Ctrl+Shift+Esc; .exe, .dll, .jpg, .png, .gif, .mp3, .mp4, .zip, .pdf।
कंप्यूटर नेटवर्क, OSI मॉडल, इंटरनेट प्रोटोकॉल और ईमेल	PAN, LAN (ईथरनेट 802.3, वाई-फ़ाई 802.11), MAN, WAN; बस, स्टार, रिंग, मेश (n(n-1)/2 कड़ियाँ); हब, स्विच (MAC), राउटर (IP), मॉडेम, गेटवे; OSI (ISO, 1984) की 7 परतें: फ़िज़िकल, डेटा लिंक, नेटवर्क, ट्रांसपोर्ट, सेशन, प्रेज़ेंटेशन, एप्लिकेशन; TCP/IP (सर्फ़, कान); HTTP 80, HTTPS 443, SMTP 25, POP3 110, IMAP 143; IPv4 32-बिट, IPv6 128-बिट, MAC 48-बिट; DNS; ARPANET 1969; ईमेल 1971; VSNL 1995; CC दिखता है, BCC छिपा रहता है।

साइबर सुरक्षा, IT अधिनियम 2000 और डेटाबेस (DBMS और SQL) की मूल बातें	वायरस (होस्ट चाहिए), वर्म (स्वयं फैलता है), ट्रोजन (भेष बदला हुआ, प्रतियाँ नहीं बनाता), रैनसमवेयर (WannaCry 2017), स्पाइवेयर, कीलॉगर, बॉटनेट; फ़िशिंग, विशिंग, स्मिशिंग, स्पूफ़िंग, फ़ार्मिंग, DoS/DDoS; फ़ायरवॉल, एंटीवायरस, एन्क्रिप्शन (AES सममित, RSA सार्वजनिक-कुंजी), डिजिटल हस्ताक्षर, टू-फ़ैक्टर ऑथेंटिकेशन; IT अधिनियम 2000, 17 अक्टूबर 2000 से लागू, 2008 में संशोधित, 66A 2015 में रद्द; DBMS, रिलेशनल मॉडल (कॉड 1970); प्राइमरी, कैंडिडेट, फ़ॉरेन की; SQL में DDL, DML, DCL, TCL।

Pariksha Saathi एक स्वतंत्र परियोजना है और किसी भर्ती संस्था या सरकारी विभाग से संबद्ध नहीं है। हर विषय के नोट्स: parikshasaathi.com/downloads/