

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

С. О. Цибульник
О. М. Павловський

Сучасні методи обробки інфо- рмації

Лекції

*Рекомендовано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського
як навчальний посібник для здобувачів ступеня доктора філософії
за освітньою програмою «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані
технології»
спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані техноло-
гії»*

Київ
КПІ ім. Ігоря Сікорського
2021

Рецензенти: *Гармаш О.В.*, канд. техн. наук, доцент кафедри акустичних та мультимедійних електронних систем КПІ ім. Ігоря Сікорського
Івасенко В.М., канд. техн. наук, асистент кафедри інформаційно-вимірювальних технологій КПІ ім. Ігоря Сікорського

Відповідальний редактор: *Півторак Д.О.*, канд. техн. наук, доцент кафедри комп'ютерно-інтегрованих оптичних та навігаційних систем КПІ ім. Ігоря Сікорського

*Гриф надано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського (протокол № 2 від 09.12.2021 р.)
за поданням Вченої ради Приладобудівного факультету (протокол № 10/21 від 22.11.2021 р.)*

Електронне мережне навчальне видання

Цибульник Сергій Олексійович, канд. техн. наук, доцент
Павловський Олексій Михайлович, канд. техн. наук, доцент

Сучасні методи обробки інформації

Лекції

Цибульник С.О., Павловський О.М. Сучасні методи обробки інформації. Лекції [Електронний ресурс]: навч. посіб. для здобувачів ступеня доктора філософії спеціальності 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» / С.О. Цибульник, О.М. Павловський; КПІ ім. Ігоря Сікорського. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021.

Навчальний посібник містить лекційний матеріал, необхідний для розуміння основних термінів та понять у інформаційній сфері та для виконання конкретних практичних завдань з обробки інформації, а також контрольні запитання для самоперевірки.

Виконання практичних завдань, пов'язаних з освоєнням принципів статистичного аналізу даних, базових засад вейвлет-перетворення, а також біспектрального аналізу сигналів, сприятиме закріпленню, поглибленню та узагальненню теоретичних основ курсу, а також розвитку навичок самостійної творчої роботи здобувачів у процесі їх навчання, зокрема при виконанні контрольних та інших видів робіт з дисципліни «Сучасні методи обробки інформації».

© С. О. Цибульник, О. М. Павловський, 2021

© КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
Лекція №1. Визначення інформаційної технології. Інформатизація суспільства.....	5
Лекція №2. Інформація, її уявлення та вимірювання.....	20
Лекція №3. Інформаційні процеси та інформаційні системи.....	33
Лекція №4. Програмне забезпечення та інформаційна безпека.....	57
Лекція №5. Базові інформаційні технології.....	77
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	111

ВСТУП

Навчальний посібник складено відповідно до чинного силабусу навчальної дисципліни «Сучасні методи обробки інформації» для здобувачів ступеня доктора філософії приладобудівного факультету, які навчаються за спеціальністю 151 «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології» та освітньою програмою «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології». Даний навчальний посібник також може використовуватися здобувачами та студентами інших спеціальностей або освітніх програм.

Мета даного навчального видання – допомогти здобувачам отримати необхідні знання та уміння з теорії, методик та практики проведення обробки сигналів, а також методологій аналізу результатів при вирішенні задач обробки великих масивів даних сучасними методами.

Виконання практичних завдань, пов'язаних з освоєнням принципів статистичного аналізу даних, базових засад вейвлет-перетворення, а також біспектрального аналізу сигналів, сприятиме закріпленню, поглибленню та узагальненню теоретичних основ курсу, а також розвитку навичок самостійної творчої роботи здобувачів у процесі їх навчання, зокрема при виконанні контрольних та інших видів робіт з дисципліни «Сучасні методи обробки інформації».

Навчальний посібник містить лекційний матеріал, необхідний для розуміння основних термінів та понять у інформаційній сфері та для виконання конкретних практичних завдань з обробки інформації, а також контрольні запитання для самоперевірки.

Лекція №1

Визначення інформаційної технології. Інформатизація суспільства

Поняття інформаційної технології

У минулому термін «технологія» широко використовувався лише при описі певних виробничих процесів. Проте на сьогоднішній день існує більш широкий спектр застосувань даного терміну, тож розглянемо деякі з них.

«Технологія – це сукупність методів виготовлення, обробки, зміни властивостей, стану, форми сировини, матеріалу або напівфабрикату, здійснюваних у процесі виробництва продукції» [Советский энциклопедический словарь, М., 1979, С. 1 338].

«Технологія – це сукупність виробничих методів і процесів галузі виробництва, а також науковий опис способів виробництва ...» [Ожегов С.І., Шведова Н.Ю. Толковый словарь русского языка, М.: ТОВ «ІТІ Технології», 2003, С. 797].

«Технологія – це: 1) сукупність методів виготовлення, обробки, зміни властивостей, стану, форми сировини, матеріалу або напівфабрикату в професії виробництва, наприклад, технологія металів, хімічна технологія, технологія будівельних робіт; 2) наука про способи впливу на матеріали, сировину або напівфабрикати відповідними знаряддями виробництв» [Политический словарь, М., 1989, С. 534].

Стає очевидним, що технологія – це методологія, яка дозволяє знайти наукове вирішення для практичних завдань. Відповідно розквіт сучасної

технології можна безпосередньо пов'язати з науково-технічною революцією.

Усі наведені вище визначення орієнтовані здебільшого на промисловість. Однак, термін «технологія» з часом набув нових значень для інших сфер діяльності людини, наприклад, педагогіки, соціології, культури, програмування, тощо.

Отже, на сьогоднішній день термін «технологія» можна розглядати по-різному. З точки зору філософії технологія є вченням про оптимізацію діяльності. Для міждисциплінарного рівня визначення технології може бути наступним: процес, який визначається сукупністю методів та засобів обробки, виготовлення, зміни властивостей, форми, стану сировини чи матеріалу. У більш загальному технологію можна визначити як набір методів та засобів, що використовуються для оптимального застосування та перетворення енергії, матеріалів та інформації в інтересах суспільства, окремих людей та навколишнього середовища.

Заміна матеріального об'єкта на інформаційний дозволяє використовувати термін «технологія» в області, що стосується обробки інформації із застосуванням сучасних засобів автоматизації та комп'ютерних технологій.

Інформація є одним з найцінніших ресурсів сучасного суспільства поряд з такими традиційними матеріальними ресурсами як газ, нафта, корисні копалини, тощо. Термін «інформація» з'явився порівняно недавно. Перші фундаментальні наукові праці в області теорії інформації з'явилися близько сімдесяти років тому. Трохи пізніше інформація була віднесена до найважливіших наукових понять, а також названа академіком А.Н. Колмогоровим першоосновою перспективних нових галузей науки і техніки.

Актуальним для умов сучасного ринку є визначення терміну «інформація», яке дав В.Л. Тамбовцев: «Інформація – це ті послуги або продук-

ти, які призначені для передачі знань у максимально доступній для потенційного кінцевого споживача формі їх виробником».

Поняття інформації в якомусь сенсі є більш широким, але більш вузьким ніж знання. Загальний потік інформації, який через органи чуття надходить із зовнішнього світу в мозок людини, виражається числом більше 100 000 бітів в секунду. Проте лише незначна частина цієї інформації розпізнається свідомістю людини. Ця інформація в своїй результативній формі може виступати у вигляді знання. А.Г. Спиркин зазначив: «... Знання є протилежним незнанню, тобто відсутності перевіреної інформації про що-небудь ... ». Знання можуть з'явитися тільки після отримання і переробки інформації.

Проте для технічних наук, як, наприклад, інформатика чи програмування, визначення терміну «інформація» не може ґрунтуватися на такому понятті, як знання, а також не може спиратися виключно на об'єктивність свідчень і фактів. При використанні автоматичної або автоматизованої обчислювальної техніки, яка може обробляти інформацію без участі людини (або при незначній участі) не може йти мова про знання. Ці засоби можуть працювати з абстрактною, штучною і навіть помилковою інформацією, яка не має адекватного чи об'єктивного відображення ні в суспільстві, ні в природі. Можна зробити висновок, що інформація являється продуктом певної взаємодії між даними й адекватними для них методами.

Найчастіше інформатика розглядає інформацію як поняття, дані чи відомості, пов'язані між собою концептуально, що змінюють наші уявлення про об'єкти чи явища навколишнього світу. Крім терміну «інформація» в інформатиці часто використовується термін «дані». Дані можуть розглядатися як записані спостереження або ознаки, які не використовуються, а тільки зберігаються. Дані можуть стати інформацією у тому випадку, коли

вони беруть участь у процесі зняття невизначеності. Отже, можна стверджувати, що дані, які використовуються, є інформацією.

Ідея включення інформації в ланцюг виробництва інформаційного об'єкта належить В.М. Глушкову. Він у 1982 році в своїй книзі «Основи безпаперової інформатики» дав наступне визначення: «Інформаційні технології – це процеси, в яких основною продукцією, яка переробляється, є інформація». Звідси можна зробити висновок про те, що інформаційні технології (ІТ) використовувалися завжди, бо завдання обробки, поширення та накопичення інформації стояли перед людством на всіх етапах його розвитку.

Існує думка, що методичні системи раніше не називали ІТ тому, що появу цього терміну пов'язують з початком розвитку обчислювальної техніки. На думку деяких авторів, ІТ є певні методичні системи (складові частини педагогічних технологій).

У деяких джерелах можна зустріти такі визначення ІТ навчання, які повністю не розкривають усі області їх застосування. Наприклад, ІТ навчання – процес підготовки і передачі інформації тому, хто навчається, за допомогою комп'ютера. Але у даному випадку правильніше було б визначати це як комп'ютерні, а не ІТ навчання, оскільки поняття ІТ набагато ширше.

У широкому сенсі під ІТ будемо розуміти сукупність методів і засобів збору, обробки і передачі первинної інформації (даних) для отримання нової якісної інформації про стан об'єкта, явища або процесу (інформаційного продукту).

Однією з основних особливостей ІТ у порівнянні з іншими областями науки і виробництва є те, що вони постійно змінюються. Це викликано бурхливим розвитком засобів сучасного зв'язку і комп'ютерної техніки. Сьогодні говорять не просто про ІТ, а про сучасні або новітні ІТ. За пере-

конаннями деяких науковців, їх основу складають наступних п'ять технічних досягнень:

1. Поява нового середовища накопичення інформації.
2. Розвиток та широке охоплення засобів зв'язку дали можливість забезпечити доставку інформації в будь-яку точку земної кулі без значних обмежень у відстані та часі.
3. Можливість цифрової обробки інформації завдяки динамічному розвитку мікропроцесорної техніки.
4. Можливість автоматизованої обробки інформації за заданими алгоритмами за допомогою комп'ютера.
5. Виникнення і бурхливий розвиток мережі Інтернет.

Отже, новітніми ІТ навчання будемо називати сукупність засобів (у тому числі електронних) і способів їх функціонування, які можна використовувати для реалізації навчальної діяльності. Натомість, технології, які існували до появи мікропроцесорної обчислювальної техніки, будемо називати традиційними. Вони, як і раніше, успішно застосовуються при виробництві та в освіті і навряд чи будуть повністю витіснені новітніми ІТ.

Метою ІТ є виробництво інформації, яка повністю задовольняє інформаційні потреби людини. Дуже часто ці потреби пов'язані з прийняттям необхідних рішень у таких сферах, як спілкування, пізнання та практична діяльність.

Також варто зазначити, що однією з особливостей технології є те, що при застосуванні однієї і тієї ж технології до однієї і тієї ж сировини в результаті дасть «продукт» однієї і тієї ж якості. І навпаки: застосовуючи різні технології до однієї і тієї ж сировини, можна отримати різні «продукти».

Подібно до того, як в класичній технології можна виділити її складові (наприклад, проектування, матеріалознавство, виробничі процеси, то-

що), так і ІТ можна розділити на складові частини: інформаційні процеси, теорія інформації, інформаційні системи, моделювання та формалізація, інформаційна безпека та інформаційне управління.

ІТ так само, як і будь-яка інша, повинна відповідати наступним вимогам:

- забезпечувати високий рівень поділу процесу обробки інформації на операції, дії, етапи;
- включати весь набір елементів, які є необхідними для рішення поставленого завдання;
- мати регулярний характер, тобто бути стандартизованими й уніфікованими, що дозволить більш ефективно здійснювати управління інформаційними процесами.

На сьогоднішній день існують різні підходи до класифікації ІТ. Наведемо декілька найбільш використовуваних класифікацій, наприклад:

- ІТ підтримки прийняття рішень;
- автоматизація офісу;
- ІТ управління;
- ІТ обробки даних;
- ІТ експертних систем.

Іншим видом класифікації є наступний:

- функціонально-орієнтовані ІТ (вирішують певні задачі);
- предметно-орієнтовані ІТ (їх основне призначення – вирішення конкретних завдань у межах певної предметної області);
- проблемно-орієнтовані ІТ (їх основне призначення – вирішення типових прикладних задач).

У рамках даної дисципліни буде використовуватися наступна класифікація, яка складена в залежності від форми подання оброблюваної інформації:

- технології роботи в глобальних мережах;
- технології обробки звукової інформації;
- технології обробки графічної інформації;
- технології обробки числової інформації;
- технології обробки текстової інформації;
- соціальні інформаційні технології.

Вибір даної класифікації пояснюється тим, що це – основні види ІТ, які вивчаються, починаючи зі школи.

Інформатизація суспільства

В історії людського суспільства декілька разів відбувалися кардинальні зміни в галузі ІТ, які називаються інформаційними революціями.

Винахід писемності вважається першою інформаційною революцією. Писемність створила можливість поширення і накопичення знань для подальшої їх передачі майбутнім поколінням. Цивілізації, які опанували писемність, досягали вищого економічного і культурного рівнів, а також розвивалися швидше за інших. Прикладами таких цивілізацій можуть бути Древній Єгипет, Китай та інші. Перехід до алфавітного письма від піктографічного зробив писемність більш доступною та сприяв зміщенню центрів цивілізації в Європу (наприклад, в Грецію та Рим).

У середині XVI ст. відбулася друга інформаційна революція. Вона була пов'язана з винаходом друкарства. Стало можливим не просто зберігати інформацію, а й поширювати її, зробити масово-доступною. Грамотність стала масовим явищем. Все це прискорило розвиток науки і техніки, сприяло виникненню промислової революції.

У кінці XIX ст. відбулася третя інформаційна революція. Вона вже була обумовлена прогресом засобів зв'язку. Розробка радіо, телеграфу та телефону дозволили швидко передавати інформацію на великі відстані. Бурхливий розвиток природознавства також припадає на час третьої інформаційної революції.

Відносно недавно, у семидесятих роках XX ст., відбулася четверта інформаційна революція, яка пов'язана з розвитком електроніки та появою мікропроцесорної техніки. Одним з найбільш значущих винаходів того часу був персональний комп'ютер. Незабаром виникли комп'ютерні телекомунікації, а також через це радикально змінилися системи пошуку та зберігання інформації.

Завдяки значним змінам у суспільстві четверта інформаційна революція призвела до появи нового терміну – інформаційне суспільство. Ця назва вперше з'явилася в Японії. У момент виникнення даний термін визначав суспільство, в якому циркулює в достатку високоякісна інформація, а також є всі необхідні засоби для її використання, розподілу та зберігання. Інформація швидко і легко поширювалася у звичній формі за вимогами зацікавлених організацій та окремих людей.

Існує й інше визначення даного терміну. Під інформаційним (комп'ютеризованим) суспільством розуміється таке суспільство, усі сфери життя та діяльності якого включають використання комп'ютерної техніки або інших засобів інформатики, які є знаряддям інтелектуальної праці та відкривають широкий доступ до інформації, дозволяють з величезною швидкістю обробляти будь-яку інформацію, робити обчислення, моделювати поточні і прогнозувати майбутні події, процеси чи явища, автоматизувати навчання, управляти виробництвом, тощо.

У наш час жодна держава повноцінно не знаходиться в даній стадії, але ближче всіх до інформаційного суспільства підійшли США, Японія та

ряд країн Західної Європи. Простежимо більш детально тенденції розвитку інформаційного суспільства, які існують зараз.

На сьогодні відсутній загальноприйнятий повноцінний та повномасштабний критерій оцінки інформаційного суспільства, проте є декілька його варіацій, наприклад, про етапи наближення до інформаційного суспільства варто судити за сукупною пропускнуою здатністю каналів зв'язку, розвиток яких відображає і об'єктивну потребу суспільства у всіх видах інформаційного обміну, і рівень його комп'ютеризації, а також інші прояви інформатизації. Відповідно до даного критерію, ранній етап інформатизації суспільства настає при досягненні сукупної пропускнуої здатності каналів зв'язку, яка забезпечує розгортання достатньо надійної міжміської телефонної мережі. Завершальний етап у цьому випадку настає за умови реалізації оперативного та надійного інформаційного контакту між членами суспільства за принципом «кожен з кожним». На завершальному етапі пропускну здатність каналів зв'язку повинна бути в мільйон разів більше, ніж на першому.

Варто також зазначити, що з кожним днем усе більше і більше людей в суспільстві починають працювати з інформацією. Інформація дозволяє людині відчувати себе частиною навколишнього світу, пізнавати його, виховувати дітей, спілкуватися з іншими людьми, вирішувати побутові проблеми, творчою працею, займатися діяльністю різного роду, тощо. Інформація допомагає в процесі організації роботи на підприємствах, при утворенні їх професійних спілок та товариств. Інформація є основою діяльності системи державного управління, органів виконавчої, законодавчої та судової влади.

Інформаційне суспільство – це суспільство, в якому більшість працюючих зайнято виробництвом, обробкою, реалізацією та зберіганням інформації, особливо вищої її форми – знань. Основною рушійною силою

розвитку суспільства має стати інформаційне, а не матеріальне виробництво. Матеріальний продукт має включати в себе більше інформації, що призведе до збільшення частки інновацій, маркетингу, дизайну та його вартості.

Деякі науковці зазначають, що перехід до інформаційного суспільства США зможе завершити в до 2030 року, а Японія і більша частина країн Західної Європи до 2040 року. Зміни, які відбуваються при переході до інформаційного суспільства супроводжуються зміні пріоритетів в економіці з виробництва матеріальних благ (певних товарів) на надання послуг. Це в кінцевому результаті призведе до значного зниження витрат енергії, а також зниження видобутку і переробки сировини.

Завдяки інформатизації суспільства, друга половина XX століття супроводжувалася значним перетіканням людей зі сфери матеріального виробництва в інформаційну сферу. На сьогоднішній день промислові робітники в розвинених країнах становлять менше третини населення, проте в середині XX століття їх було більше 2/3 населення. Наприклад, до 1980 року 47% людей було зайнято в інформаційній сфері, 30% – у сфері обслуговування, 20% – у промисловості, а також 3% працюючих – у сільському господарстві.

Інформатизація змінила не тільки розподіл, але й характер праці в традиційних галузях промисловості. Розвиток робототехнічних систем та широке впровадження елементів мікропроцесорної техніки є основними причинами цього явища. Наприклад, у США в 1990 році в межах верстатобудівної галузі було задіяно приблизно 330 тисяч осіб, але до 2005 року залишилося лише близько 14 тисяч. Це пояснюється розвитком та масовим впровадженням засобів автоматизації виробництва, наприклад, промислових роботів та маніпуляторів.

Все це також призвело до виникнення ринку інформаційних продуктів і послуг, який постійно росте та розвивається. Цей ринок включає в себе наступні сектори:

- послуг освіти;
- споживчої інформації (новини, розважальна інформація, тощо);
- професійної інформації (першоджерела, науково-технічна інформація, тощо);
- ділової інформації (фінансової, біржової, статистичної, комерційної);
- інші.

Однак у процесу інформатизації є також і недоліки, суть яких полягає в тому, що загальний потік інформації є настільки великим, що його неможливо обробити людині в прийнятний для неї час. Це так звана інформаційна криза. Це явище присутнє і в технічних розробках, і в наукових дослідженнях, і в суспільно-політичному житті.

Інформаційний криза найчастіше проявляється в наступному:

- виникають політичні, економічні та інші бар'єри, які перешкоджають розповсюдженню інформації (наприклад, через її секретність);
- виникає велика кількість надлишкової інформації («інформаційний шум»), яка ускладнює сприйняття корисної для споживача інформації;
- інформаційний потік є більшим за обмежені можливості людини в плані сприйняття та обробки інформації.

Частково вирішити проблему інформаційної кризи можна за рахунок застосування нових ІТ. Впровадження сучасних методів та засобів обробки, зберігання та передачі інформації значно знижують бар'єр доступу до

неї і швидкість її пошуку. Звісно, одні лише ІТ не можуть повністю вирішити проблему, що має також економічний (деяка інформація коштує грошей), юридичний (інформація має власника), та ряд інших характеристик. Ця проблема являється комплексною, тому її вирішення потребує зусиль не тільки в межах кожної країни, а й у межах світової спільноти в цілому.

У наш час прийняття рішень з кожним днем стає все більш відповідальною справою, проте це неможливо зробити без повноти інформації. Прискорення процесу накопичення загального обсягу інформації відбувається з високою швидкістю. Загальний обсяг всієї інформації, яка вироблена людством, на початку ХХ століття подвоювався кожні 50 років. Для порівняння, до 1950 року подвоєння інформації відбувалося кожні 10 років, а до 1970 року – кожні 5 років. На даний момент цей процес не зупинився і ще більше прискорюється.

В основі інформаційної революції лежить вибуховий розвиток комунікаційних та ІТ. У цьому процесі можна чітко спостерігати також і зворотній зв'язок, тобто рух у напрямку до інформаційного суспільства сильно прискорює процеси розвитку зазначених технологій, роблячи їх широко використовуваними та затребуваними.

Зростання обсягів виробництва засобів обчислювальної техніки, яке почалося з середини ХХ століття, саме по собі не стало причиною переходу до інформаційного суспільства. Комп'ютери були доступними лише для порівняно невеликої кількості фахівців. Тож найважливішим етапом на шляху в інформаційне суспільство стало:

- вироблення єдиних правил поведінки в комп'ютерних мережах;
- пошук інформації в комп'ютерних мережах;
- поява баз даних, доступ до яких через комп'ютерні мережі отримали мільйони людей по всьому світу;

- створення телекомунікаційної інфраструктури, яка включає в себе комп'ютерні мережі передачі даних.

Мабуть, найбільшу роль у цьому процесі зіграло створення всеоб'ємної комп'ютерної мережі Інтернет. Сьогодні вона являє собою найбільшу систему, яка дуже швидко зростає. В кожен момент часу в ній знаходиться понад 200 мільйонів чоловік одночасно. Сьогодні у світі навіть спостерігається відмова від створення локальних корпоративних мереж на користь відкритих та стандартизованих систем з їх подальшою інтеграцією в мережу Інтернет. Винятком можуть бути мережі спеціального призначення, які висувають дуже високі вимоги до захисту корпоративної інформації.

Зараз розвиток комунікаційних та ІТ є постійним і неспинним. Провідні технології поступово стають більш універсальними. Це значить, що поступово з'являться потужні технології, які дозволять позбутися необхідності розробляти для кожного завдання окрему технологію. Прикладом можуть виступати офісні програмні системи, за допомогою яких можна не тільки набирати текст, а й створювати спеціальні програми, наприклад, для нарахування заробітної плати за допомогою табличного процесора.

Широке використання мультимедіа також сприяє універсалізації ІТ. Сучасна мультимедійна система здатна об'єднати функції багатьох технічних засобів, таких як: телефон, автовідповідач, комп'ютер, телевізор, радіоприймач, факс, тощо. При цьому вона здатна забезпечувати також і доступ до мереж передачі даних.

Розвиток обчислювальної техніки призводить також до зменшення габаритних розмірів пристроїв зберігання інформації. Ці пристрої зараз можуть без проблем розміститися на долоні людини. Вони також мають деякі функції персонального комп'ютера, наприклад, дозволяють людині обзавестися власним універсальним довідником, обсяг інформації в якому

можна порівняти з декількома реальними бібліотеками. Враховуючи той факт, що такі пристрої також мають підключення до мережі, вони також вміють передавати і оперативні дані, наприклад, поточний час, прогноз погоди, тощо.

Існує також термін «інформаційна культура». Найбільш часто даний термін вживається для позначення широти знань фахівця, проте визначення інформаційної культури в даний час остаточно не прийняте і найчастіше трактується по-різному.

Найчастіше інформаційну культуру фахівця характеризують з трьох сторін:

- знання, якими повинен володіти фахівець;
- якісна характеристика особистості;
- рівень інформатизації суспільства.

Людині, яка належить до інформаційного суспільства, необхідні такі навички та знання, які ефективно можна використовувати (для виявлення потенціалу комп'ютерних технологій, подальшого просування техніки, науки, культури, тощо) та які повинні стати гарантом суверенізації особистості заради повної реалізації творчих ресурсів людини.

Комп'ютерну культуру можна умовно розділити на загальну та спеціальну. До загальної комп'ютерної культури можна віднести навички використання комп'ютерної техніки та створених для цього професійних прикладних програм. До спеціальної комп'ютерної культури можна віднести ті знання, що забезпечують можливість фахівцеві працювати на стику своєї професії з обчислювальною технікою та інформатикою. Вона розвивається на вміннях використовувати комп'ютеризовані телекомунікаційні та ІТ у професійній діяльності фахівця, розумінні основних ідей інформатики, а також загальних навичок використання комп'ютерної техніки.

Майже для всіх учасників освітнього процесу комп'ютерна культура передбачає наявність знань, які забезпечують можливість студенту та викладачу користуватися основними поняттями інформатики та обчислювальної техніки під час навчання, а також володіння навичками вирішення завдань професійної діяльності з використанням комп'ютерів та спеціальних прикладних програм.

Розвиток комп'ютерної культури – особлива вимога до сучасного фахівця. Для вирішення цієї проблеми необхідно формувати нове мислення, що спирається на усвідомлення необхідності використання і застосування в будь-якому вигляді професійної діяльності сучасної комп'ютерної техніки, телекомунікаційних та ІТ, оволодіння якими можливо лише на базі комп'ютерної грамотності.

Контрольні запитання.

1. Що таке технологія?
2. Чим технологія відрізняється від інформаційної технології??
3. Як класифікуються інформаційні технології?
4. Які інформаційні революції відбулися у нашому суспільстві?
5. Яке суспільство називається інформаційним?
6. У чому проявляється інформаційна криза?

Лекція №2

Інформація, її уявлення та вимірювання

Інформація та її уявлення

Чим є інформація? На дане питання немає однозначної відповіді. Термін «інформація» є контекстним, тобто його сенс залежить лише від контексту, в якому вони вживаються.

Будь-яка інформація має динамічний характер, тому що існує тільки в моменти взаємодії методів і даних. Весь інший час інформація перебуває в стані даних. Це призводить до того, що вона існує тільки в момент протікання інформаційного процесу.

У момент споживання одні й ті ж самі дані можуть надавати різну інформацію, яка залежить від ступеня адекватності взаємодіючих з ними методів. Наприклад, для студента, який не володіє певною мовою, написаний на цій мові текст дає тільки ту інформацію, яку можна отримати методом спостереження (наявність незнайомих символів, загальна кількість символів, тощо). Використання ж більш адекватних для даного випадку методів дасть іншу інформацію.

Дані є результатом реєстрації об'єктивно існуючих сигналів, які викликані змінами в полях або матеріальних тілах. Тому можна сказати, що дані є об'єктивними. На відміну від даних, методи є суб'єктивними. Методи також можна розділити на штучні та природні. В основі штучних методів лежать алгоритми – упорядковані послідовності команд – складені і підготовлені людьми (певними суб'єктами). В основі ж природних методів лежать біологічні властивості суб'єктів інформаційного процесу.

Отже, можна сказати, що інформація виникає і існує в момент взаємодії об'єктивних даних і суб'єктивних методів.

Характерною особливістю інформації є те, що на властивості інформації впливають властивості методів, які взаємодіють з даними в ході інформаційного процесу, і властивості даних, які складають її змістовну частину. Це відрізняє її від інших об'єктів природи і суспільства. Інформація має безліч властивостей. При цьому кожна наукова дисципліна розглядає ті властивості інформації, які є найбільш важливими в рамках відповідної області знань. Найбільш важливими (з точки зору інформатики) представляються наступні властивості: повнота, об'єктивність, адекватність, достовірність, доступність та актуальність інформації.

Повнота інформації. Повнота інформації часто характеризує її якість, а також визначає достатність наявних даних для створення на їх основі нових даних або для прийняття рішень. Чим більш повними є дані, тим більш широкий діапазон методів можна використовувати.

Об'єктивність і суб'єктивність інформації. Оскільки методи є суб'єктивними, можна сказати, що поняття об'єктивності є відносним. Прийнято вважати більш об'єктивною саме ту інформацію, в яку методи вносять найменший елемент суб'єктивності.

Адекватність інформації. Під даним терміном найчастіше розуміється ступінь відповідності реальному об'єктивному стану речей. На основі неповних або недостовірних даних, а також через помилки в методології вимірювання (реєстрації) може утворюватися неадекватна інформація (навіть у випадку достовірних та повних даних).

Достовірність інформації. Дані виникають у момент вимірювання та реєстрації сигналів. Проте в більшості сигналів окрім корисної складової дуже часто можна знайти який рівень сторонніх сигналів, які не несуть корисної інформації в межах поставленої задачі. Такі елементи сигналів

називаються інформаційним шумом. Тому основною задачею, яку необхідно вирішити для підвищення достовірності даних, є більш чітке виділення корисної складової серед інформаційного шуму. На сьогодні це можна зробити за допомогою великої кількості методів обробки даних (наприклад, фільтрації) або за допомогою використання новітніх методологій та засобів реєстрації сигналів (первинних перетворювачів).

Доступність інформації. Доступність являється мірою, яка характеризує можливість отримати певну інформацію. Доступність даних та доступність адекватних методів їх інтерпретації – основні фактори, які впливають на доступність інформації. Відсутність одного з цих факторів призводить до однакового результату, а саме: інформація виявляється недоступною.

Актуальність інформації. Актуальність характеризує ступінь відповідності інформації в поточний момент часу дійсності. Найчастіше інформаційні процеси являються розтягнутими в часі, тому достовірна та адекватна, але дуже застаріла інформація може приводити до прийняття помилкових рішень.

Правильність відбору та формування інформації з метою адекватного відображення властивостей об'єкта характеризує її **репрезентативність**. У даному випадку важливе значення мають:

- обґрунтованість відбору істотних зв'язків і ознак явища, яке розглядається;
- правильність концепції, на базі якої було сформульовано вихідне поняття.

До істотних погрішностей інформації нерідко призводить порушення її репрезентативності.

Змістовність інформації відображає семантичну ємність, рівну відношенню кількості семантичної інформації в повідомленні до обсягу оброблюваних даних, тобто

$$C = \frac{I_c}{V_d},$$

де C – семантична ємність інформації; I_c – кількість семантичної інформації; V_d – об'єм даних.

Точність інформації найчастіше визначається ступенем близькості отриманої інформації до реального поточного стану об'єкта, явища, процесу, тощо.

Стійкість – це здатність інформації реагувати на зміни вихідних даних без порушення їх необхідної точності. Так само, як і репрезентативність, стійкість інформації обумовлена правильністю вибору методики її відбору і формування.

Наведемо один з варіантів класифікації інформації:

1. За ступенем значущості інформація поділяється на:

- громадську;
- особисту;
- спеціальну.

Громадська інформація включає в себе звичайну, естетичну, суспільно-політичну та науково-популярну. Особиста інформація складається зі спадкової пам'яті конкретної людини, емоцій, почуттів, умінь, знань, досвіду, інтуїції, планів, прогнозів. Спеціальна – це наукова, технічна, виробнича, управлінська.

2. За способом сприйняття її можна розділити на:

- смакову;
- візуальну;
- нюхову;
- аудіальну;
- тактильну.

3. За способами (суб'єктам) обміну її можна також розділити на:

- генетичну;
- біологічну;
- технічну;
- соціальну.

4. За формою подання інформація поділяється на:

- звукову;
- графічну;
- числову;
- текстову.

У рамках іншої класифікації можна навести наступні категорії поділу:

- за характером носія інформації (паперовий, магнітний, інформація, яка зашифрована в молекулах ДНК, у довжинах світлових хвиль, тощо);
- за характером джерел інформації (узагальнююча, первинна, вторинна, тощо);
- за сферою застосування інформації (соціологічна, технічна, економічна, географічна, тощо).

Також розрізняють наступні види інформації в залежності від її типу носія:

- мовна (акустична);
- документальна;

- телекомунікаційна.

Мовна інформація виникає в ході процесу розмови, акустична – при роботі, наприклад, систем звуковідтворення та звукопідсилення. Звукові коливання в діапазоні частот (наближено) від 200 Гц до 5 кГц є носіями мовної інформації.

Документальна інформація може надаватися в графічному або буквено-цифровому вигляді на папері, а також в електронному вигляді на магнітних та інших носіях.

Телекомунікаційна інформація циркулює в технічних засобах обробки і зберігання інформації, а також в каналах зв'язку при її передачі. Носієм інформації при її обробці технічними засобами і передачі по провідним каналам зв'язку є електричний струм, а при передачі по радіо і оптичному каналах – електромагнітні хвилі.

Джерело інформації може виробляти безперервний сигнал, у цьому випадку інформація називається аналоговою (безперервною), або перервний (роздільний, дискретний) сигнал – інформація називається дискретною.

Форму безперервних залежностей, які швидко змінюються в часі, мають, наприклад, сигнали, що передаються по радіо і телебаченню, а також використовуються при магнітному записі, а також усі процеси, які проходять у природі. На противагу цьому дискретні сигнали використовуються, наприклад, у телеграфії, комп'ютерній та обчислювальній техніці та мають переважно імпульсну форму.

Порівнюючи аналогову і дискретну форми подання інформації, неважко помітити, що при використанні аналогової форми для створення обчислювальної машини потрібно менше число пристроїв (кожна величина репрезентується одним, а не декількома сигналами), але ці пристрої будуть

складнішими (вони повинні розрізняти значно більше число станів сигналу).

Інформація, що циркулює в суспільстві, вимагає спеціальних засобів і методів зберігання, використання та обробки. У процесі еволюції інформації сформувалися нові наукові дисципліни, наприклад, кібернетика, біоніка, робототехніка та інші, що мають на меті вивчення закономірностей інформаційних процесів.

Існує три підходи до вимірювання інформації:

1) Невимірювана інформація в побуті, при якому вважається, що будь-яка інформація є новою.

2) Технічний або об'ємний підхід – інформація представляється як повідомлення в формі знаків або сигналів, які оброблюються, перетворюються і зберігаються за допомогою технічних пристроїв.

В обчислювальній техніці застосовуються дві стандартні одиниці вимірювання інформації: біт і байт. Оскільки комп'ютер призначений для обробки великих обсягів інформації, то додатково використовують похідні одиниці – кілобайт (кб), мегабайт (Мб), гігабайт (Гб), тощо. У математиці префікс «кіло» означає тисячу, а префікс «мега» – мільйон. Але в обчислювальній техніці здійснюється прив'язка до прийнятої двійкової системи кодування.

У силу цього один кілобайт дорівнює не 1000 байтів, а 2^{10} , тобто 1024 байта.

Аналогічно, $1 \text{ Мб} = 2^{10} \text{ кб} = 1024 \text{ кб} = 2^{20} \text{ байтів} = 1\,048\,576 \text{ байтів}$.

$1 \text{ Гб} = 2^{10} \text{ Мб} = 1024 \text{ Мб} = 2^{20} \text{ кб} = 2^{30} \text{ байтів} = 1\,073\,741\,824 \text{ байти}$.

3) Імовірнісний підхід визначає, що інформація виступає у ролі знятої невизначеності.

Збільшення кількості інформації, тобто отримання нової, означає збільшення знання, що, в свою чергу, призводить до зменшення незнання або інформаційної невизначеності.

За одиницю кількості інформації найчастіше приймають вибір одного з двох рівноймовірних повідомлень, а саме: 1 або 0; так або ні. Ця одиниця також названа бітом.

Інформаційне моделювання і формалізація

Людство в своїй діяльності (науковій, освітній, технологічній, художній та інших) постійно створює і використовує моделі навколишнього світу. Суворі правила побудови моделей сформулювати неможливо, однак людство накопичило багатий досвід моделювання різних об'єктів і процесів.

Термін «модель» в реальному житті має безліч значень.

Наприклад, модель – це:

- новий об'єкт, який відображає істотні з точки зору мети моделювання сторони досліджуваного об'єкта чи явища;
- відтворення предмета в зменшеному або збільшеному вигляді (макет);
- схема, зображення або опис якого-небудь явища або процесу в природі і суспільстві;
- спрощена подoba реального об'єкта;
- об'єкт-заступник, який в певних умовах може замінити об'єкт-оригінал, відтворюючи основні його властивості і характеристики та має істотні переваги для дослідження або зручність використання;

- фізичний або інформаційний аналог об'єкта, функціонування якого за певними параметрами є подібним функціонуванню реального об'єкта;
- новий об'єкт (реальний, інформаційний або уявний), відмінний від вихідного, який володіє істотними для цілей моделювання властивостями і в рамках цих цілей повністю замінює вихідний об'єкт.

Все різноманіття моделей ділиться на три класи:

- матеріальні (натурні) моделі – зменшені або збільшені копії, які відтворюють зовнішній вигляд об'єкта, що моделюється, його структуру або поведінку (деякі реальні предмети – макети, муляжі, еталони, тощо);
- уявні моделі (геометрична точка, математичний маятник, ідеальний газ, нескінченність, тощо);
- інформаційні моделі – опис модельованого об'єкта на одній з мов кодування інформації (словесний опис, схеми, креслення, карти, малюнки, наукові формули, програми, тощо).

Наведемо класифікацію інформаційних моделей.

Інформаційна (абстрактна) модель – опис об'єкта на будь-якій мові. Абстрактність моделі проявляється в тому, що її компонентами є сигнали і знаки (вірніше, закладений в них сенс), а не фізичні тіла.

Дескриптивна (описова) модель – словесний опис об'єкта, виражений засобами тієї чи іншої мови.

Математична модель – сукупність записаних на мові математики співвідношень (формул, нерівностей, рівнянь, логічних співвідношень, тощо), що визначають характеристики стану об'єкта в залежності від його

елементів, властивостей, параметрів, зовнішніх впливів; наближений опис об'єкта, виражений за допомогою математичної символіки.

Статичні моделі відображають об'єкт в якийсь момент часу без урахування змін, які відбуваються з ним, тобто відображають його таким, що знаходиться в стані спокою або рівноваги (відсутній параметр часу).

Динамічні моделі описують поведінку об'єкта в часі.

Детерміновані моделі відображають процеси, в яких відсутні випадкові величини.

Імовірнісні (стохастичні) моделі – опис об'єктів, поведінка яких визначається випадковими впливами (зовнішніми чи внутрішніми); опис імовірнісних процесів і подій, характер зміни яких у часі точно передбачити неможливо.

Імітаційна комп'ютерна модель – окрема програма, сукупність програм, програмний комплекс, що дозволяє за допомогою послідовності обчислень і графічного відображення їх результатів відтворювати (імітувати) процеси функціонування об'єкта, системи об'єктів за умови впливу на об'єкт різних факторів.

Імітаційна алгоритмічна модель – змістовний опис об'єкта в формі алгоритму, що відображає структуру і процеси функціонування об'єкта в часі, а також враховує вплив випадкових факторів.

Гносеологічна модель – опис об'єктивних законів природи.

Концептуальна модель описує виявлені причинно-наслідкові зв'язки і закономірності, притаманні досліджуваному об'єкту, і які є суттєвими в рамках певного дослідження.

Сенсуальні моделі – моделі почуттів, емоцій, або моделі, що впливають на почуття людини (музика, поезія, живопис, танець, тощо).

Модель-аналог – аналог об'єкта, який веде себе як реальний об'єкт, але не виглядає як такий.

Моделювання – це:

- дослідження об'єктів пізнання за їх моделями;
- заміна реального об'єкта його подібним аналогом;
- побудова моделей реально існуючих об'єктів (предметів, явищ, процесів, тощо).

Потреба в моделюванні виникає в таких сферах людської діяльності як: пізнання, практична діяльність, спілкування. Аспекти моделювання характеризуються властивостями:

- поведінка – зміна зовнішнього вигляду і структури з плином часу;
- структура – перелік елементів і зазначення відносин між ними;
- зовнішній вигляд – набір ознак.

Визначимо етапи моделювання:

1. Постановка цілей моделювання.
2. Аналіз об'єкта моделювання, виділення всіх його відомих властивостей.
3. Аналіз виділених властивостей і визначення істотних з них.
4. Вибір форми представлення моделі.
5. Формалізація.
6. Аналіз отриманої моделі на суперечливість.
7. Аналіз адекватності отриманої моделі об'єкту і мети моделювання.

Формалізація – це приведення істотних властивостей і ознак об'єкта моделювання до обраної форми.

Щоб побудувати модель, необхідно надати об'єкту форму. Суть формалізації полягає в принциповій можливості поділу об'єкта і його позна-

чення. Для того, щоб позначити об'єкт, потрібно ввести деякий набір знаків.

Знак – це елемент кінцевої множини відмінних один від одного елементів. Слід звернути увагу на те, що поняття знака є одним з базисних понять науки. Точного визначення дати неможливо. Тому варто обмежитися зазначенням основних рис знака:

- багатозначність відповідності «знак – денотат» (об'єкт позначення);
- здатність знака виступати в якості замітника об'єкта (денотата);
- нетотожність знака і денотата – знак ніколи не може повністю замінити денотат.

Мова – знакова система, яка використовується з метою пізнання і комунікації. Слід розглянути характеристики мови і вказати, що мови можуть бути природними і штучними. Правила штучної мови є строго і однозначно певними, тому така мова називається формалізованою.

Процес формалізації текстової інформації (подання інформації у формі графа, креслення, схеми, тощо) здійснюється з метою її однозначного розуміння, полегшення і прискорення її обробки. Формалізувати можна і оформлення тексту. Цей процес полягає в використанні бланків, формулярів, шаблонів заздалегідь визначеної або затвердженої форми (стандарту).

Таблиці – форма подання інформації в зручному для аналізу і обробки вигляді. Таблиці бувають типу «об'єкт-об'єкт», «об'єкт-властивість», «об'єкт-властивість-об'єкт». Таблиця характеризується назвою, кількістю стовпців і їх назвами, кількістю рядків і їх назвами, вмістом комірок.

Граф – сукупність точок, з'єднаних між собою лініями. Ці точки називаються вершинами графа. Лінії, що з'єднують вершини, називаються

дугами, якщо заданий напрямок від однієї вершини до іншої, або ребрами, якщо спрямованість двостороння.

Контрольні запитання.

1. Що таке інформація?
2. Які є властивості у інформації?
3. Як класифікується інформація?
4. Які існують підходи до вимірювання інформації?
5. Що таке модель?
6. Як класифікуються моделі?
7. Що таке формалізація?

Лекція №3

Інформаційні процеси та інформаційні системи

Інформаційні процеси та інформаційні системи

Наступний важливий компонент інформаційних технологій, який недостатньо добре освітлений, стосується інформаційних процесів. Інформація не існує сама по собі, вона проявляється в інформаційних процесах.

У найбільш загальному вигляді **інформаційний процес** визначається як сукупність послідовних дій (операцій), що проводяться над інформацією (у вигляді даних, відомостей, фактів, ідей, гіпотез, теорій, тощо) для отримання будь-якого результату або досягнення певної мети.

Інформаційні процеси можуть бути цілеспрямованими або стихійними, організованими або хаотичними, детермінованими або імовірнісними. Слід звернути увагу на те, що інформаційний процес завжди протікає в будь-якій інформаційній системі – біологічній, соціальній, технічній, соціо-технічній.

Залежно від того, якого роду інформація є предметом інформаційного процесу і хто є його суб'єктом (технічний пристрій, людина, колектив, суспільство в цілому), можна говорити про глобальні інформаційні процеси (мікропроцеси) і локальні інформаційні процеси (мікропроцеси).

Найбільш загальними інформаційними процесами є три процеси: збір, перетворення, використання інформації. Кожен з цих процесів розпадається, в свою чергу, на ряд менших процесів, причому деякі з останніх можуть входити в кожен з виділених узагальнених процесів.

Так, збір інформації складається з процесів відбору і пошуку. У той же час пошук інформації здійснюється в результаті використання конкретних методів пошуку й виконання процедур визначення мети.

Методи пошуку бувають «ручні» або автоматизовані. Вони включають у себе такі процедури, як формування пошукового образу (в явному або неявному вигляді), перегляд інформації, що надходить, з метою порівняння її з пошуковим запитом.

Відбір інформації проводиться на основі її аналізу і оцінки її властивостей відповідно до обраного критерію оцінки. Відібрана інформація найчастіше зберігається.

Зберігання інформації – це розповсюдження її в часі. Зберігання інформації неможливе без виконання процесів кодування, формалізації, структуризації, розміщення, що відносяться до загального процесу перетворення інформації.

У свою чергу кодування, формалізацію, структурування цілком обґрунтовано можна віднести до процесів обробки інформації. Поряд з перерахованими вище, до процесів обробки інформації відносяться також інформаційне моделювання, обчислення за формулами (чисельні розрахунки), узагальнення, систематизація, класифікація, схематизація, тощо.

Обробка інформації становить основу процесу перетворення інформації.

Інформація може бути передана (поширена в просторі) для її подальшого використання, обробки або зберігання. Процес передачі інформації включає в себе процеси кодування, сприйняття, розшифровки, тощо.

Найважливішим процесом використання інформації суб'єктом є процес підготовки і прийняття рішень. Поряд з цим часто використання інформації зводиться до процесів формування документованої інформації з метою підготовки інформаційного або керуючого впливу.

У реальній практиці широко використовуються процедури, що входять у процес захисту інформації.

Захист інформації – важливий компонент процесів зберігання, обробки, передачі інформації в системах будь-якого типу, особливо в соціальних і технічних. До неї відносяться: розробка коду (шифру), кодування (шифрування), порівняння, аналіз, паролювання, тощо.

Після того, як процес використання інформації завершено, наприклад, рішення прийнято і суб'єкт приступив до його реалізації, як правило, виникає нова задача і необхідна нова інформація або уточнення вже існуючої. Це призводить до того, що суб'єкт знову звертається до процедури збору інформації. Тому, говорячи про інформаційні процеси, слід підкреслювати не тільки їх взаємозв'язок, а й циклічність.

Також варто звернути увагу на такі способи обробки інформації, як: аналіз, синтез, порівняння, групування, опорні пункти, мнемонічний план, структурування, систематизація, схематизація, аналогія, асоціація, тощо.

Аналіз – метод наукового дослідження, шляхом розгляду окремих сторін, властивостей, складових частин чого-небудь.

Синтез – метод дослідження будь-якого явища в його єдності і взаємного зв'язку частин, узагальнення, зведення в єдине ціле даних, здобутих аналізом.

Порівняння – процес зіставлення для встановлення подібності або відмінності.

Групування – розбиття матеріалу на групи по будь-яким категоріям (по змісту, асоціаціям, тощо).

Опорні пункти – виділення будь-якого короткого пункту, що служить опорою ширшого змісту (тези, заголовки, питання, образи, приклади, цифрові дані, порівняння, імена, епітети, тощо). Сам набір опорних пунктів

є інструментом або знаряддям запам'ятовування або відтворення іншого порядку, де закодований весь матеріал.

Мнемонічний план – сукупність опорних пунктів. У ньому можуть відбиватися і зовнішні зв'язки, і внутрішні, що характеризують відносини різних груп матеріалу і смислові зв'язки з наявними в тексті даними, зв'язки з особистим досвідом, знаннями і цінностями суб'єкта.

Класифікація – розподіл будь-яких об'єктів, явищ, понять по класах, групах, розрядах на основі певних загальних ознак. При побудові класифікації можна виділяти: склад, структуру, кількісні характеристики, умови і причини виникнення, етапи розвитку, тощо.

Структурування – процес встановлення взаємного розташування частин, що складають ціле, визначення внутрішньої будови матеріалу.

Систематизація – встановлення певного порядку в розташуванні частин цілого і зв'язків між ними.

Схематизація – зображення або опис чого-небудь в основних рисах або спрощене уявлення інформації.

Аналогія – встановлення подібності, подоби в певних відносинах предметів, явищ, понять, які в цілому різні.

Асоціація – встановлення зв'язків за подібністю, суміжністю, протилежністю, тощо.

З інформаційними процесами дуже тісно пов'язане таке поняття, як інформаційна система.

Інформаційна система – взаємозв'язана сукупність засобів, методів і персоналу, використовуваних для зберігання, обробки та видачі інформації в інтересах досягнення поставленої мети.

Інформаційна система є інструментарієм інформаційних технологій та немислима без персоналу, що взаємодіє з комп'ютером і телекомунікаціями.

По виду підтримуваних інформаційних технологій, за класами вирішуваних завдань і по областях застосування можна виділити наступні інформаційні системи:

- системи, що підтримують бази даних;
- системи обробки даних;
- обчислювальні системи;
- системи автоматизованого проектування;
- документографічні системи, що підтримують повнотекстові документальні архіви;
- геоінформаційні системи;
- видавничі системи;
- системи інформаційного обслуговування (системи науково-технічної інформації, інформаційно-пошукові системи, тощо);
- системи діагностики.

Властивості інформаційних систем:

- при побудові інформаційних систем необхідно використовувати системний підхід;
- будь-яка інформаційна система може бути піддана аналізу, побудована і керована на основі загальних принципів побудови систем;
- інформаційну систему варто сприймати як людино-комп'ютерну систему обробки інформації;
- інформаційна система є динамічною і розвивається;
- вихідною продукцією інформаційних систем є інформація, на основі якої приймаються рішення.

Загальну структуру інформаційних систем можна розглядати, як сукупність підсистем, незалежно від сфери застосування. Структура будь-

якої інформаційної системи може бути представлена сукупністю підсистем: інформаційної, програмної, організаційної, технічної, математичної, правової, тощо.

Також слід зазначити, що інформаційні системи можуть бути «ручними», автоматичними і автоматизованими. «Ручні» інформаційні системи характеризуються відсутністю сучасних технічних засобів перетворення інформації та виконанням всіх операцій людиною. Автоматичні інформаційні системи виконують всі операції по перетворенню інформації без участі людини. Автоматизовані інформаційні системи передбачають участь в процесі обробки інформації і людини, і технічних засобів, причому основним засобом є комп'ютер.

Технічна база інформаційної технології

Розвиток електронних обчислювальних машин можна умовно розбити на кілька етапів (поколінь електронних обчислювальних машин або ЕОМ), які мають свої характерні особливості.

Перший етап (ЕОМ першого покоління) – до кінця 50-х років XX століття.

Точкою відліку ери ЕОМ вважають 1946 рік, коли був створений перший електронний комп'ютер ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Computer). Обчислювальні машини цього покоління будувалися на електронних лампах, які споживають величезну кількість електроенергії і виділяють багато тепла.

Числа в ЕОМ вводилися за допомогою перфокарт і набору перемикачів, а програма задавалася з'єднанням гнізд на спеціально набраних платах. Продуктивність такої гігантської ЕОМ була нижче за сучасний каль-

кулятор. Широкому використанню таких ЕОМ, крім високої вартості, перешкождали також низька надійність, обмеженість їх ресурсів і надзвичайно трудомісткий процес підготовки, введення і налагодження програм, написаних на мові машинних кодів. Основними їх користувачами були вчені, що вирішували найбільш актуальні науково-технічні завдання, пов'язані з розвитком реактивної авіації, ракетобудування, тощо.

Другий етап (ЕОМ другого покоління) – до середини 60-х років ХХ століття.

Розвиток електроніки призвів до винаходу в 1948 р. нового напівпровідникового пристрою – транзистора, який замінив лампи. Творцями транзистора є американські фізики У. Шоклі, В. Браттейн і Дж. Бардін за цей винахід були удостоєні Нобелівської премії. Поява ЕОМ, побудованих на транзисторах, призвела до зменшення їх габаритів, маси, енергоспоживання і вартості, а також до збільшення їх надійності та продуктивності. Однією з перших транзисторних ЕОМ була створена в 1955 році бортова ЕОМ для міжконтинентальної балістичної ракети ATLAS.

Зі структурної точки зору ЕОМ другого покоління характеризуються розширеними можливостями по введенню-висновку, збільшеним об'ємом запам'ятовуючих пристроїв, розвиненими системами програмування.

У цей період з'явилися так звані алгоритмічні мови високого рівня, кошти яких допускають опис всієї необхідної послідовності обчислювальних дій в наочному вигляді, який легко сприймається.

З'явився широкий набір бібліотечних програм для вирішення різноманітних математичних задач. Були створені моніторні системи, керівники режимами трансляції та виконання програм. З моніторних систем надалі виросли сучасні операційні системи (ОС).

Перші ОС просто автоматизували роботу оператора ЕОМ, пов'язану з виконанням завдання користувача: введення в ЕОМ тексту програми, ви-

клику потрібного транслятора, виклик необхідних бібліотечних програм, тощо. Тепер же разом з програмою і даними в ЕОМ вводиться ще й інструкція, де перераховуються етапи обробки і приводиться ряд відомостей про програму та її автора. Потім в ЕОМ стали вводити відразу по кілька завдань користувача (пакет завдань), ОС стали розподіляти ресурси ЕОМ між цими завданнями – з'явився мультипрограмний режим обробки.

Третій етап (ЕОМ третього покоління) – до початку 70-х років ХХ століття.

Елементної базою в ЕОМ третього покоління є інтегральні схеми. Створення технології виробництва інтегральних схем, що складаються з десятків електронних елементів, утворених у прямокутній пластині кремнію з довжиною сторони не більше 1 см, дозволило збільшити швидкодію і надійність ЕОМ на їх основі, а також зменшити габарити, споживану потужність і вартість ЕОМ.

Машини третього покоління – це сімейство машин з єдиною архітектурою, тобто програмно-сумісних. Вони мають розвинені операційні системи, володіють можливостями мультипрограмування. Багато завдань управління пам'яттю, пристроями і ресурсами стала брати на себе ОС або ж безпосередньо сама машина.

Швидкодія машин всередині сімейства змінюється від декількох десятків тисяч до мільйонів операцій в секунду. Ємність оперативної пам'яті досягає декількох сотень тисяч слів.

У цей період широкого поширення набули міні-ЕОМ. Простота обслуговування міні-ЕОМ, їх порівняно низька ціна і малі габарити дозволяли забезпечити цими машинами невеликі колективи дослідників, розробників-експериментаторів, тощо.

У період машин третього покоління сталося велике зрушення в області застосування ЕОМ. Якщо раніше ЕОМ використовувалися в основному

для науково-технічних розрахунків, то в 60-70 роки все більше місця стала займати обробка символічної інформації.

Четвертий етап (ЕОМ четвертого покоління) – по теперішній час.

Цей етап умовно ділять на два періоди: перший – до кінця 70-х років і другий – з початку 80-х років по теперішній час.

У перший період успіхи в розвитку електроніки привели до створення великих інтегральних схем (ВІС), де в одному кристалі розміщувалося кілька десятків тисяч електронних елементів. Це дозволило розробити більш дешеві ЕОМ, які мали велику пам'ять та менший цикл виконання команд: вартість байта пам'яті та однієї машинної операції різко знизився. Так як витрати на програмування майже не скорочувалися, то на перший план вийшло завдання економії людських, а не машинних ресурсів.

Розроблялися нові ОС, що дозволяли програмістам налагоджувати свої програми прямо за дисплеєм ЕОМ, що прискорювало розробку програм.

У 1971 р. був виготовлений перший мікропроцесор – велика інтегральна схема, в якій повністю розміщувався процесор ЕОМ простої архітектури. Стала реальною можливість розміщення в одній ВІС майже усіх електронних пристроїв нескладної по архітектурі ЕОМ, тобто можливість серійного випуску простих ЕОМ малої вартості. З'явилися дешеві мікрокалькулятори і мікроконтролери – керуючі пристрої, побудовані на одній або декількох ВІС, що містять процесор, пам'ять і системи зв'язку з датчиками та виконавчими органами в об'єкті управління.

У іншому періоді поліпшення технології ВІС дозволяло виготовляти дешеві електронні схеми, що містять сотні тисяч елементів у кристалі – надвеликі інтегральні схеми (НВІС).

З'явилася можливість створити настільний прилад з габаритами телевізора, в якому розміщувалися мікро-ЕОМ, клавіатура, а також схеми

сполучення з малогабаритним друкуючим пристроєм, вимірювальною апаратурою, іншими ЕОМ, тощо. Завдяки ОС, що забезпечує простоту спілкування з цією ЕОМ, великій бібліотеці прикладних програм з різних галузей людської діяльності, а також малої вартості такий персональний комп'ютер стає необхідною приналежністю будь-якого фахівця.

З точки зору структури машини це покоління є багатопроцесорними та багатомашинними комплексами, що працюють на загальній пам'яті та загальному полі зовнішніх пристроїв. Для цього періоду характерні широкі застосування систем управління базами даних (СУБД), комп'ютерних мереж, систем розподіленої обробки даних.

Класифікація засобів обробки інформації

Існують різні системи класифікації електронних засобів обробки інформації: по архітектурі, по продуктивності, за умовами експлуатації, за кількістю процесорів, за споживчими властивостями, тощо. Один з найбільш ранніх методів класифікації – класифікація по продуктивності та характеру використання комп'ютерів. Відповідно до цієї класифікації комп'ютерні засоби обробки можна умовно розділити на наступні класи:

- суперкомп'ютери;
- мейнфрейми;
- мікрокомп'ютери.

Мікрокомп'ютери. Спочатку визначною ознакою мікрокомп'ютера була наявність у ньому мікропроцесора, тобто центрального процесора, який був виконаний у вигляді однієї мікросхеми. Зараз мікропроцесори використовують у всіх без винятку класах ЕОМ, а до мікрокомп'ютерів від-

носять більш компактні в порівнянні з мейнфреймами ЕОМ, що мають продуктивність до сотень мільйонів команд в секунду.

Сучасні моделі мікрокомп'ютерів володіють декількома мікропроцесорами. Продуктивність комп'ютера визначається не тільки характеристиками застосовуваного мікропроцесора, але й ємністю оперативної пам'яті, типами периферійних пристроїв, якістю конструктивних рішень, тощо.

Мікрокомп'ютери представляють собою інструменти для вирішення різноманітних складних завдань. Їх мікропроцесори з кожним роком збільшують потужність, а периферійні пристрої – ефективність.

Персональні комп'ютери (ПК) – це мікрокомп'ютери універсального призначення, розраховані на одного користувача і керовані однією людиною. У клас персональних комп'ютерів входять різні обчислювальні машини – від дешевих домашніх та ігрових з невеликою оперативною пам'яттю до надскладних машин з потужним процесором, накопичувачем місткістю в десятки гігабайт, з кольоровими графічними пристроями високої роздільної здатності, засобами мультимедіа та іншими додатковими пристроями.

ПК можна класифікувати і за конструктивними особливостями. Вони підрозділяються на стаціонарні (настільні) і переносні. Переносні, в свою чергу, діляться на портативні (Laptop), блокноти (Notebook), кишенькові (Palmtop).

Мейнфрейми. Призначені для вирішення широкого класу науково-технічних завдань і є складними і дорогими машинами. Їх доцільно застосовувати в більших системах при наявності не менше 200-300 робочих місць. Кілька мейнфреймів можуть працювати спільно під керуванням однієї ОС над виконанням єдиного завдання.

Суперкомп'ютери. Це дуже потужні комп'ютери з продуктивністю понад 100 Мфлопс (1 Мфлопс – це сто мільйонів операцій в секунду). Во-

ни називаються надшвидкодiючими. Створити такі високопродуктивні ЕОМ за сучасною технологією на одному мікропроцесорі не представляється можливим через обмеження, обумовлені кінцевим значенням швидкості поширення електромагнітних хвиль, так як час поширення сигналу на відстань кількох міліметрів (лінійний розмір ребра мікропроцесора) при швидкодії 100 млрд оп./с стає порівняним з часом виконання однієї операції. Тому супер ЕОМ створюються у вигляді високопаралельних багато-процесорних обчислювальних систем.

Персональний комп'ютер – універсальна технічна система. Його конфігурацію можна гнучко змінювати в міру необхідності. Проте, існує поняття базової конфігурації, яку вважають типовою. У даний час в базовій конфігурації розглядають чотири пристрої:

- системний блок;
- монітор;
- клавіатура;
- миша.

Системний блок являє собою основний вузол, усередині якого встановлені найбільш важливі компоненти. Пристрої, що знаходяться всередині системного блоку, називають внутрішніми, а пристрої, що підключаються до нього зовні, – зовнішніми. Зовнішні додаткові пристрої, призначені для введення, виведення і тривалого зберігання даних і називаються периферійними.

За зовнішнім виглядом системні блоки відрізняються формою корпусу. Корпуси, що мають вертикальне виконання, розрізняють за габаритами: повнорозмірний (big tower), середньорозмірний (midl tower) і малорозмірний (mini tower). Серед корпусів, що мають горизонтальне виконання, виділяють плоскі і особливо плоскі (slim).

Найчастіше корпуси ПК поставляються разом з блоком живлення і, таким чином, потужність блоку живлення також є одним із параметрів корпусу. Для масових моделей достатньою є потужність блоку живлення 300-500 Вт.

Монітор – це пристрій візуального представлення даних. Це не єдиний можливий, але головний пристрій виведення. Його основними споживчими параметрами є: тип, розмір і крок маски екрану, максимальна частота регенерації зображення, клас захисту.

Розмір монітора вимірюється між протилежними кутами видимої частини екрану по діагоналі. Одиниця виміру – дюйми. У даний час найбільш універсальними для ноутбуків є монітори розміром 15 (16) дюймів, а для ПК – монітори розміром 21-24 дюйми.

Зображення на екрані старого монітора на основі електронно-променевої трубки виходило в результаті опромінення люмінофорного покриття гостронаправленим пучком електронів, розігнаних у вакуумній колбі. Для отримання кольорового зображення люмінофорне покриття мало точки або смужки трьох типів, що світяться червоним, зеленим і синім кольором. Щоб на екрані всі три промені сходилися строго в одну точку і зображення було чітким, перед люмінофором ставили маску – панель з регулярно розташованими отворами або щілинами. Чим менше крок між отворами або щілинами (крок маски), тим чіткіше і точніше отримане зображення. Крок маски вимірюють в долях міліметра.

На екрані монітора на базі рідких кристалів, який також все швидше виходить з обігу, зображення утворюється в результаті проходження білого світла лампи підсвічування через осередки, прозорість яких залежить від прикладеної напруги. Елементарна тріада складається з зеленого, червоного і синього кольору і відповідає одному пікселю екрану. Розмір моні-

тора по діагоналі і роздільна здатність екрана однозначно визначає розмір такої тріади і, тим самим, зернистість зображення.

Частота регенерації (відновлення) зображення показує, скільки разів протягом секунди монітор може повністю змінити зображення (тому її також називають частотою кадрів). Цей параметр залежить не тільки від монітора, але і від властивостей і налаштувань відеоадаптера, хоча граничні можливості визначає все-таки монітор.

Частоту регенерації зображення вимірюють в герцах (Гц). Чим вона вища, тим чіткіше і стійкіше зображення, тим менше стомлення очей, тим більше часу можна працювати з комп'ютером безупинно. При частоті регенерації порядку 60 Гц дрібне мерехтіння зображення може бути помітно неозброєним оком.

Клас захисту монітора визначається стандартом, якому відповідає монітор з точки зору вимог техніки безпеки. Не так давно загальновизнаними вважалися наступні міжнародні стандарти: MPR-II, TCO-92, TCO-95, TCO-99 (наведені в хронологічному порядку). Ці стандарти визначали якість зображення за такими параметрами як: яскравість, контрастність, мерехтіння, противідблискуючі властивості покриття, тощо.

Клавіатура – клавiшний пристрій управління персональним комп'ютером. Служить для введення алфавітно-цифрових даних, а також команд управління. Комбінація монітора і клавіатури забезпечує найпростіший інтерфейс користувача.

Функції клавіатури не потребують підтримки спеціальними системними програмами (драйверами). Необхідне програмне забезпечення для початку роботи з комп'ютером вже є в мікросхемі постійної пам'яті в складі базової системи введення-виведення, і тому комп'ютер реагує на натискання клавiш відразу після включення.

Стандартна клавіатура має більше 100 функціонально розподілених по декількох групах клавіш.

Група алфавітно-цифрових клавіш призначена для введення знакової інформації і команд, що набираються по буквах. Кожна клавіша може працювати в декількох режимах (регістрах) і, відповідно, може використовуватися для введення декількох символів.

Група функціональних клавіш включає дванадцять клавіш, розміщених у верхній частині клавіатури. Функції, закріплені за даними клавішами, залежать від властивостей конкретної працюючої в даний момент програми, а в деяких випадках і від властивостей ОС. Загальноприйнятою для більшості програм є угода про те, що клавіша F1 викликає довідкову систему, в якій можна знайти довідку про дію інших клавіш.

Службові клавіші знаходяться поруч з клавішами алфавітно-цифрової групи. У зв'язку з тим, що ними доводиться часто користуватися, вони мають збільшений розмір. До них відносяться клавіші SHIFT, ENTER, ALT, CTRL, TAB, ESC, BACKSPACE, тощо.

Дві групи клавіш управління курсором розташовані праворуч від алфавітно-цифрової панелі.

Група клавіш додаткової панелі дублює дію цифрових і деяких знакових клавіш основної панелі. Поява додаткової клавіатури відноситься до початку 80-х років. У той час клавіатури були відносно дорогими пристроями. Первісне призначення додаткової панелі складалося в зниженні зносу основної панелі при проведенні розрахунково-касових обчислень, а також при управлінні комп'ютерними іграми. В наші дні клавіатури відносять до малоцінних швидкозношуваних пристроїв, тож істотної необхідності обєрігати їх від зносу немає.

Миша – пристрій управління маніпуляторного типу. Являє собою плоску коробочку з (найчастіше) двома-трьома кнопками. Переміщення

миші по плоскій поверхні синхронізовано з переміщенням графічного об'єкта (покажчика миші або курсору) на екрані монітора.

На відміну від клавіатури миша не є стандартним органом управління, і персональний комп'ютер не має для неї виділеного порту. Для миші немає і постійного виділеного переривання, а базові засоби введення і виведення не містять програмних засобів для обробки переривань миші. У зв'язку з цим в перший момент після включення комп'ютера миша не працює. Вона потребує підтримки спеціальної системної програми – драйвера миші. Драйвер миші призначений для інтерпретації сигналів, що надходять через порт. Крім того, він забезпечує механізм передачі інформації про положення та стан миші ОС і працюючим програмам.

Комп'ютер керує переміщенням миші по площині і короткочасними натисканнями правої і лівої кнопок (клацанням). На відміну від клавіатури миша не може безпосередньо використовуватись для введення знакової інформації – її принцип управління є подієвим. Переміщення миші і клацання її кнопок є подіями з точки зору її програми-драйвера. Аналізуючи ці події, драйвер встановлює, коли відбулася подія і в якому місці екрану в цей момент знаходився курсор. Ці дані передаються в прикладну програму, з якою працює користувач у даний момент. За ним програма може визначити команду, яку мав на увазі користувач, і приступити до її виконання.

Комбінація монітора і миші забезпечує найбільш сучасний тип інтерфейсу користувача, який називається графічним. Користувач спостерігає на екрані графічні об'єкти і елементи управління. За допомогою миші він змінює властивості об'єктів і приводить в дію елементи управління комп'ютерною системою, а за допомогою монітора отримує відгук у графічному вигляді.

До числа регульованих параметрів миші відносяться: чутливість (висловлює величину переміщення покажчика на екрані при заданому ліній-

ному переміщенні миші), функції правої і лівої кнопок, а також чутливість до подвійного натискання (максимальний інтервал часу, при якому два клацання кнопкою миші розцінюються як один подвійний клік).

Комп'ютерні та телекомунікаційні мережі

Комп'ютерна мережа – сукупність комп'ютерів і терміналів, з'єднаних за допомогою каналів зв'язку в єдину систему, що задовольняє вимоги розподіленої обробки даних.

У загальному випадку під телекомунікаційною мережею розуміють систему, що складається з об'єктів, які здійснюють функції генерації, перетворення, зберігання і споживання продукту, які називаються вузлами мережі, а також ліній передачі (зв'язку, комунікацій, з'єднань), які здійснюють передачу продукту між пунктами.

Залежно від виду продукту – інформація, енергія, маса – розрізняють відповідно інформаційні, енергетичні і речові мережі.

Інформаційна мережа – комунікаційна мережа, в якій продуктом генерування, переробки, зберігання і використання є інформація. Традиційно для передачі звукової інформації використовуються телефонні мережі, зображень – телебачення, тексту – телеграф (телетайп). У даний час все більшого поширення набувають інформаційні мережі інтегрального обслуговування, що дозволяють передавати в єдиному каналі зв'язку звук, зображення і дані.

Обчислювальна мережа – інформаційна мережа, до складу якої входить обчислювальне обладнання. Компонентами обчислювальної мережі можуть бути ЕОМ і периферійні пристрої, які є джерелами і приймачами даних, переданих по мережі.

Обчислювальні мережі класифікують за рядом ознак:

1. У залежності від відстані між вузлами мережі можна розділити на три класи:

- локальні (LAN, Local Area Network) – охоплюють обмежену територію (зазвичай у межах віддаленості станцій не більше ніж на декілька десятків або сотень метрів одна від одної, рідше на 1 ... 2 км);
- корпоративні (масштабу підприємства) – сукупність пов'язаних між собою локальних мереж, що охоплюють територію, на якій розміщено одне підприємство чи установа в одній або декількох близько розташованих будівлях;
- територіальні – охоплюють значний географічний простір; серед територіальних мереж можна виділити мережі регіональні (MAN, Metropolitan Area Network) і глобальні (WAN, Wide Area Network), що мають відповідно регіональні або глобальні масштаби.

Особливо можна виділити глобальну мережу Інтернет.

2. Важливою ознакою класифікації обчислювальних мереж є їх топологія, яка визначає геометричне розташування основних ресурсів обчислювальних мереж і зв'язків між ними.

Залежно від топології з'єднань вузлів розрізняють мережі шинної (магістральної), кільцевої, зіркової, ієрархічної, довільної структури.

Серед обчислювальних мереж найбільш поширені:

- шинна (bus) – локальна мережа, в якій зв'язок між будь-якими двома станціями встановлюється через один загальний шлях і дані, що передаються будь-якою станцією, одночасно стають

доступними для всіх інших станцій, підключених до цього ж середовища передачі даних;

- кільцева (ring) – вузли пов'язані кільцевою лінією передачі (до кожного вузлу підходять лише дві лінії). Дані, проходячи кільцем, по черзі стають доступними всім вузлам мережі;
- зіркова (star) – є центральний вузол, від якого розходяться лінії передачі до кожного з інших вузлів.

Топологічна структура мережі значно впливає на її пропускну здатність, стійкість мережі до відмов її обладнання, на логічні можливості та вартість мережі.

3. Залежно від способу управління розрізняють мережі:

- «клієнт-сервер» – у них виділяється один або декілька вузлів (їх назва – сервери), що виконують у мережі керуючі або спеціальні обслуговуючі функції, а інші вузли (клієнти) є термінальними, у них працюють користувачі. Мережі «клієнт-сервер» розрізняються за характером розподілу функцій між серверами, тобто за типами серверів (наприклад, файл-сервери, сервери баз даних). При спеціалізації серверів за певними додатками маємо мережу розподілених обчислень. Такі мережі відрізняються також від централізованих систем, побудованих на мейнфреймах;
- однорангові – у яких усі вузли рівні. Оскільки в загальному випадку під клієнтом розуміється об'єкт (пристрій або програма), що запитує деякі послуги, а під сервером – об'єкт, що надає ці послуги, то кожен вузол в однорангових мережах може виконувати функції і клієнта, і сервера.

4. Залежно від того, однакові або неоднакові ЕОМ застосовують у мережі, розрізняють мережі однотипних ЕОМ, звані однорідними, і різнотипних ЕОМ – неоднорідні або гетерогенні. У великих автоматизованих системах, як правило, мережі виявляються неоднорідними.

5. Залежно від прав власності на мережі, вони можуть бути мережами загального користування (public) або приватними (privat).

Будь-яка комунікаційна мережа повинна включати такі основні компоненти: передавач, повідомлення, засоби передачі, приймач.

Передавач – це пристрій, що є джерелом даних.

Приймач – пристрій, який приймає дані.

Приймачем можуть бути комп'ютер, термінал або будь-який цифровий пристрій.

Повідомлення – цифрові дані певного формату, призначені для передачі. Це може бути файл БД, таблиця, відповідь на запит, текст чи зображення.

Засоби передачі – фізичне середовище та спеціальна апаратура, що забезпечує передачу повідомлень.

Для передачі повідомлень у обчислювальних мережах використовуються різні типи каналів зв'язку. Найбільш поширені виділені телефонні канали і спеціальні канали для передачі цифрової інформації. Застосовуються також радіоканали та канали супутникового зв'язку.

Каналом зв'язку називають фізичне середовище та апаратні засоби, що здійснюють передачу інформації між вузлами комутації.

Потреби формування єдиного світового простору сприяли створенню глобальної мережі Інтернет. У даний час Інтернет залучає користувачів своїми інформаційними ресурсами та сервісами (послугами), якими користується близько мільярда людей у всіх країнах світу. До мережевих послуг відносяться електронні дошки оголошень (Bulletin Board System – BBS),

електронна пошта (e-mail), телеконференції або групи новин (News Group), обмін файлами між комп'ютерами (FTR), паралельні бесіди в Інтернеті (Internet Relay Chat – IRC), пошукові системи.

У кожній локальній або корпоративній мережі зазвичай є, принаймні, один комп'ютер, який має постійне підключення до Інтернету за допомогою лінії зв'язку з високою пропускнуою спроможністю (сервер Інтернету).

Інтернет надає людині невичерпні можливості пошуку потрібної інформації різного характеру.

Практично всі програми містять, крім довідкової системи, електронну та друковану документацію. Ця документація є джерелом корисної інформації про програму, і нехтувати нею не слід.

Знайомство з програмою починається з інформаційних екранів, які супроводжують її установку. Поки йде установка, слід дізнатися якомога більше про призначення програми і про її можливості. Це допомагає зрозуміти, що слід розшукувати в програмі після її установки.

Друкована документація додається до програм, куплених в магазинах. Зазвичай це досить великі керівництва об'ємом до декількох сотень сторінок. Саме обсяг такого керівництва часто пригнічує бажання уважно його прочитати. Дійсно, немає сенсу досліджувати керівництво, якщо відповідь на питання можна отримати більш простими засобами. Однак у разі ускладнень, керівництво за програмою – це одне з найбільш зручних джерел необхідної інформації.

У багатьох випадках отримати додаткову допомогу за програмою представляється у вигляді текстових файлів, що входять до складу дистрибутивного комплексу. Історично склалося так, що ці файли зазвичай мають ім'я README, що походить від англійської фрази: «Read me (Прочитай мене)».

Зазвичай файл README містить інформацію про встановлення програми, доповнення та уточнення до друкованого керівництва, а також будь-яку іншу інформацію. Для умовно-безкоштовних програм і невеликих службових програм, які розповсюджуються через Інтернет, цей файл може містити повну електронну версію посібника.

Програми, поширювані через Інтернет, можуть включати й інші текстові інформаційні файли.

У тих випадках, коли ніякі «звичайні» джерела не дозволяють отримати необхідні відомості про програму, можна звернутися до бездонної скарбниці інформації, яку представляє собою Інтернет. Пошук інформації в Інтернеті пов'язаний з деякими труднощами, але зате в мережі є відповіді на будь-які питання.

Усі основні компанії і автори, що виробляють програми для комп'ютерів, представлені в Інтернеті. За допомогою пошукової системи неважко знайти Web-сторінку, присвячену потрібній програмі або серії програм. Така сторінка може містити огляд або короткий опис, відомості про останню версію програми, «заплатки», пов'язані з доопрацюванням програми або виправленням помилок, а також посилання на інші Web-документи, присвячені цим же питанням. Тут же нерідко можна знайти безкоштовні, умовно-безкоштовні, демонстраційні і пробні версії програм.

Мережа Інтернет росте дуже швидкими темпами, і знайти потрібну інформацію серед мільярдів Web-сторінок і файлів стає все складніше. Для пошуку інформації використовуються спеціальні пошукові сервери, які містять більш-менш повну і постійно оновлювану інформацію про Web-сторінки, файли і інші документи, що зберігаються на десятках мільйонів серверів Інтернету.

Різні пошукові сервера можуть використовувати різні механізми пошуку, зберігання та надання користувачеві інформації. Пошукові сервери Інтернету можна розділити на 2 групи:

- спеціалізовані пошукові системи;
- пошукові системи загального призначення.

Сучасні пошукові системи часто є інформаційними порталами, які надають користувачам не тільки можливості пошуку документів в Інтернеті, а й доступ до інших інформаційних ресурсів (новин, інформації про погоду, про валютний курс, інтерактивних географічних карт, тощо).

Пошукові системи загального призначення є БД, що містять тематично згруповану інформацію про інформаційні ресурси мережі Інтернет.

Такі пошукові системи дозволяють знаходити Web-сайти або Web-сторінки за ключовими словами в БД або шляхом пошуку в ієрархічній системі каталогів.

Інтерфейс таких пошукових систем загального призначення містить список розділів каталогу та поле пошуку. У поле пошуку користувач може ввести ключові слова для пошуку документа, а в каталозі вибрати певний розділ, що звужує поле пошуку і таким чином прискорює пошук.

Заповнення БД здійснюється за допомогою спеціальних програм-роботів, які періодично «обходять» Web-сервери Інтернету.

Програми-роботи читають всі документи, які зустрічають, виділяють у них ключові слова і заносять в БД, яка містить URL-адреси документів.

Так як інформація в Інтернеті постійно змінюється (створюються нові Web-сайти і сторінки, видаляються старі, змінюються їх URL-адреси і так далі), пошукові роботи не завжди встигають відстежити всі ці зміни. Інформація, що зберігається в БД пошукової системи, може відрізнятись від реального стану Інтернету, і тоді користувач в результаті пошуку може отримати адресу вже не існуючого або переміщеного документа.

З метою забезпечення більшої відповідності між змістом БД пошукової системи і реальним станом Інтернету більшість пошукових систем дозволяють автору нового або переміщеного Web-сайту самому внести інформацію в БД, заповнивши реєстраційну анкету. У процесі заповнення анкети розробник сайту вносить URL-адресу сайту, його назву, короткий опис змісту сайту, а також ключові слова, за якими найлегше буде знайти сайт.

Сайти в БД реєструються за кількістю їх відвідувань у день, тиждень або місяць. Відвідуваність сайтів визначається за допомогою спеціальних лічильників, які можуть бути встановлені на сайті. Лічильники фіксують кожне відвідування сайту і передають інформацію про кількість відвідувань на сервер пошукової системи.

Пошук документа в БД пошукової системи здійснюється за допомогою введення запитів в поле пошуку. Простий запит містить одне або кілька ключових слів, які є головними для цього документа. Можна також використовувати складні запити, що використовують логічні операції, шаблони і так далі.

Спеціалізовані пошукові системи дозволяють шукати інформацію в інших інформаційних «шарах» Інтернету: серверах файлових архівів, поштових серверах, тощо.

Контрольні запитання.

1. Що таке інформаційний процес?
2. Які є основні способи обробки інформації?
3. Які є властивості у інформаційних систем?
4. Як класифікуються засоби обробки інформації?
5. Які є мережі та чим вони відрізняються?

Лекція №4

Програмне забезпечення та інформаційна безпека

Програмне забезпечення комп'ютера

Програмне забезпечення (ПЗ) – це сукупність програмних засобів для ЕОМ, що забезпечують функціонування, діагностику і тестування їх апаратних засобів, а також розробку, налагодження та виконання будь-яких завдань користувача.

До ПЗ відноситься також вся область діяльності з проектування та розробки:

- аналіз якості роботи програм;
- технологія проектування програм;
- документування програм;
- методи тестування програм;
- розробка та використання програмних засобів, що полегшують процес проектування;
- тощо.

Усі програми за характером використання і категоріям користувачів підрозділяють на два класи – утилітарні програми і програмні продукти (ПП).

Утилітарні програми призначені для задоволення потреб їх розробників. Найчастіше вони виконують роль сервісу в технології обробки даних або є програмами вирішення функціональних завдань, не призначених для широкого розповсюдження.

ППП призначені для задоволення потреб користувачів, широкого розповсюдження та продажу.

ППП можна класифікувати за сферою використання:

- технологія розробки програм;
- апаратна частина комп'ютерів і мереж ЕОМ;
- функціональні завдання різних предметних областей.

Виходячи з цього виділяють 3 класи ППП:

- пакети прикладних програм;
- системне програмне забезпечення;
- інструментарій технології програмування.

Системне програмне забезпечення – сукупність програм і програмних комплексів для забезпечення роботи комп'ютерів і мереж ЕОМ. Воно включає в себе базове та сервісне ПЗ. У свою чергу, базове ПЗ складають: базова система введення-виведення (BIOS), ОС, операційні оболонки.

Сервісне програмне забезпечення складають: програми діагностики працездатності комп'ютера, антивірусні програми, програми обслуговування дисків, програми архівування даних, програми обслуговування мережі, тощо.

BIOS являє собою набір програм, що забезпечують взаємодію ОС та інших програм з різними пристроями комп'ютера (клавіатурою, відеоадаптером, дисководом, тощо). У функції BIOS входять також автоматичне тестування основних апаратних компонентів (оперативної пам'яті та інших) при включенні комп'ютера, пошук на диску програми-завантажувача ОС і її завантаження з диска в оперативну пам'ять.

ОС призначена для управління виконанням програм користувача, планування і управління обчислювальними ресурсами ЕОМ. Вона виконує роль сполучної ланки між апаратурою комп'ютера, з одного боку, і вико-

нуваними програмами і користувачем – з іншого. ОС зазвичай зберігається в зовнішній пам'яті комп'ютера – на диску.

У функції ОС входить:

- введення-виведення і керування даними;
- здійснення діалогу з користувачем;
- розподіл ресурсів;
- запуск програм на виконання;
- планування та організація процесу обробки;
- передача інформації між різними внутрішніми пристроями;
- допоміжні операції обслуговування;
- програмна підтримка роботи периферійних пристроїв.

Прикладами найбільш популярних операційних систем є: MS DOS, Windows (95, 98, 2000, XP, 7, 10), Unix, Linux.

Мережа призначена для організації спільної роботи групи користувачів на різних комп'ютерах.

Операційні оболонки (ОО) – це спеціальні програми, призначені для полегшення спілкування користувача з командами ОС. ОО мають текстовий і графічний варіанти інтерфейсу кінцевого користувача.

Розширенням базового ПЗ є набір сервісних програм, які додатково встановлюються та класифікуються наступним чином:

- програми-драйвери, які розширюють можливості операційної системи з управління пристроями введення-виведення, оперативною пам'яттю, тощо; з їх допомогою можливе підключення до комп'ютера нових пристроїв або нестандартне використання наявних;
- програми контролю, тестування та діагностики, які використовуються для перевірки правильності функціонування пристрою

комп'ютера і для виявлення несправностей в процесі експлуатації; указують причину і місце несправності;

- антивірусні програми, призначені для запобігання зараження комп'ютерними вірусами і ліквідації наслідків зараження вірусами;
- програми-пакувальники (архіватори), які дозволяють записувати інформацію на дисках більш щільно, а також об'єднувати копії декількох файлів в один архівний файл;
- програми відновлення інформації, форматування, захисту даних;
- програми оптимізації і контролю якості дискового простору;
- комунікаційні програми, що організують обмін інформацією між комп'ютерами;
- тощо.

Інструментарій технологій програмування – це сукупність програм і програмних комплексів, що забезпечують технологію розробки, налагодження і впровадження створюваних програм.

Користувачами технології програмування виступають системні і прикладні програмісти.

Виділяють наступні групи інструментальних засобів технології програмування:

- кошти для створення додатків, що включають локальні засоби, які забезпечують виконання окремих робіт зі створення програм, і інтегровані середовища розробників програм, що забезпечують виконання комплексу взаємопов'язаних робіт зі створення програм;

- CASE-технологія (Computer-Aided System Engineering), що представляє методи аналізу, проектування і створення програмних систем і призначена для автоматизації процесів розробки і реалізації інформаційних систем.

Локальні засоби розробки програм найбільш представницькі на ринку ПП і складаються з мов і систем програмування, а також інструментального середовища користувача.

Пакет прикладних програм (ППП) – комплекс взаємопов'язаних програм для вирішення задач певного класу конкретної предметної області. ППП служать програмним інструментарієм рішення функціональних завдань і є найчисленнішим класом ПП.

Єдину класифікацію ППП провести важко через велике різноманіття розв'язуваних на ЕОМ завдань і відповідних їм ППП. Перелічимо найбільш часто використовувані ППП.

Текстові редактори. Основні функції цього класу прикладних програм полягають у введенні і редагуванні текстових даних. Додаткові функції полягають в автоматизації процесів введення і редагування. Для операцій вводу та збереження даних текстові редактори викликають і використовують системне програмне забезпечення, що характерно і для всіх інших видів прикладних програм.

Текстові процесори. Основна відмінність текстових процесорів від текстових редакторів в тому, що вони дозволяють не тільки вводити і редагувати текст, але і формувати його, тобто оформляти. Відповідно, до основних засобів текстових процесорів відносяться засоби забезпечення взаємодії тексту, графіки, таблиць та інших об'єктів, що становлять підсумковий документ, а до додаткових – засоби автоматизації процесу форматування.

Графічні редактори. Це великий клас програм, призначених для створення і (або) обробки графічних зображень. У даному класі розрізняють наступні категорії: растрові редактори, векторні редактори і програмні засоби для створення та обробки тривимірної графіки (3D-редактори).

Системи управління базами даних. БД називають великі масиви даних, найчастіше організованих в табличні структури. Основними функціями СУБД є:

- створення порожньої (незаповненої) структури БД;
- надання засобів її заповнення або імпорту даних із таблиць іншої БД;
- забезпечення можливості доступу до даних, а також надання засобів їх пошуку і фільтрації.

Багато СУБД додатково надають можливості проведення найпростішого аналізу даних і їх обробки. У результаті можливе створення нових таблиць БД на основі наявних. У зв'язку з широким розповсюдженням мережових технологій до сучасних СУБД пред'являється також вимога можливості роботи з віддаленими і розподіленими ресурсами, що знаходяться на серверах всесвітньої комп'ютерної мережі.

Електронні таблиці. Електронні таблиці надають комплексні засоби для зберігання різних типів даних і їх обробки. У деякій мірі вони аналогічні СУБД, але основний акцент зміщений не на зберігання масивів даних і забезпечення доступу до них, а на перетворення даних, причому відповідно до їх внутрішнього змісту.

На відміну від БД, які зазвичай містять широкий спектр типів даних (від числових і текстових до мультимедійних), для електронних таблиць характерна підвищена зосередженість на числових даних. Зате електронні таблиці надають велику різноманітність методів для роботи з даними числового типу.

Основна властивість електронних таблиць полягає в тому, що при зміні змісту будь-яких елементів таблиці може відбуватися автоматична зміна змісту у всіх інших комірках, пов'язаних зі зміненими співвідношеннями, заданими математичними або логічними виразами (формулами). Простота і зручність роботи з електронними таблицями здобули їм широке застосування в сфері бухгалтерського обліку, в якості універсальних інструментів аналізу фінансових, сировинних і товарних ринків, доступних засобів обробки результатів технічних випробувань, тобто всюди, де необхідно автоматизувати регулярно повторювані обчислення досить великих обсягів числової інформації.

Системи автоматизованого проектування (CAD-системи). Призначені для автоматизації проектно-конструкторських робіт. Застосовуються в машинобудуванні, приладобудуванні, архітектурі. Крім креслярсько-графічних робіт ці системи дозволяють проводити найпростіші розрахунки і вибір готових конструктивних елементів з великих БД.

Одна з особливостей CAD-систем полягає в автоматичному забезпеченні на всіх етапах проектування технічних умов, норм і правил, що звільняє конструктора або архітектора від робіт нетворчого характеру. Наприклад, у приладобудуванні CAD-системи здатні на базі складального креслення виробу автоматично виконати робочі креслення деталей, підготувати необхідну технологічну документацію із зазначенням послідовності переходів механічної обробки, призначити необхідні інструменти, верстатні і контрольні пристосування, а також підготувати керуючі програми для верстатів з числовим програмним управлінням, промислових роботів і гнучких автоматизованих ліній.

Настільні видавничі системи. Призначення програм цього класу полягає в автоматизації процесу верстки поліграфічних видань. Цей клас

програмного забезпечення займає проміжне положення між текстовими процесами та системами автоматизованого проектування.

Теоретично текстові процесори надають засоби для впровадження в текстовий документ об'єктів іншої природи, наприклад об'єктів векторної і растрової графіки, а також дозволяють управляти взаємодією між параметрами тексту і параметрами впроваджених об'єктів. Однак, на практиці для виготовлення поліграфічної продукції ці засоби або функціонально недостатні з точки зору вимог поліграфії, або недостатньо зручні для продуктивної роботи.

Від текстових процесорів настільні видавничі системи відрізняються розширеними засобами управління взаємодією тексту з параметрами сторінки і з графічними об'єктами. З іншого боку, вони відрізняються зниженими функціональними можливостями по автоматизації вводу та редагування тексту. Типовий прийом використання настільних видавничих систем полягає в тому, що їх застосовують до документів, які пройшли попередню обробку в текстових процесорах та графічних редакторах.

Експертні системи. Призначені для аналізу даних, що містяться в базах знань, і видачі рекомендацій по запиту користувача. Такі системи застосовують в тих випадках, коли вихідні дані добре формалізуються, але для прийняття рішення потрібні великі спеціальні знання. Характерними областями використання експертних систем є юриспруденція, медицина, фармакологія, хімія, тощо.

Характерною особливістю експертних систем є їх здатність до саморозвитку. Вихідні дані зберігаються в базі знань у вигляді фактів, між якими з допомогою фахівців-експертів встановлюється певна система відносин. Якщо на етапі тестування експертної системи встановлюється, що вона дає некоректні рекомендації та висновки з конкретних питань або не може дати їх взагалі, це означає або відсутність важливих фактів в її базі,

або порушення в логічній системі відносин. І в тому і в іншому випадку експертна система сама може згенерувати достатній набір запитів до експерта і автоматично підвищити її якість.

З використанням експертних систем пов'язана особлива область науково-технічної діяльності, звана інженерією знань.

Інженери знань – це фахівці особливої кваліфікації, які виступають в якості проміжної ланки між розробниками експертної групи (програмістами) та провідними фахівцями в конкретних галузях науки і техніки (експертами).

Web-редактори. Це особливий клас редакторів, що об'єднують в собі властивості текстових і графічних редакторів. Вони призначені для створення і редагування так званих Web-документів (Web-сторінок Інтернету).

Web-документи – це електронні документи, при підготовці яких слід враховувати ряд особливостей, пов'язаних з прийомом/передачею інформації в Інтернеті.

Теоретично для створення Web-документів можна використовувати звичайні текстові редактори і процесори, а також деякі з графічних редакторів векторної графіки, але Web-редактори мають ряд корисних функцій, що підвищують продуктивність праці Web-дизайнерів. Програми цього класу можна ефективно використовувати для підготовки електронних документів та мультимедійних видань.

Браузери (оглядачі, засоби перегляду Web). До цієї категорії відносяться програмні засоби, призначені для перегляду електронних документів, виконаних у форматі HTML (документи цього формату використовуються в якості Web-документів). Сучасні браузери відтворюють не тільки текст і графіку. Вони можуть відтворювати музику, людську мову, забезпечувати прослуховування радіопередач в Інтернеті, перегляд відеоконфе-

ренцій, роботу зі службами електронної пошти, з системою телеконференцій (груп новин) і багато іншого.

Інтегровані системи діловодства. Являють собою програмні засоби автоматизації робочого місця керівника. До основних функцій подібних систем відносяться функції створення, редагування і форматування найпростіших документів, централізація функцій електронної пошти, факсимільного та телефонного зв'язку, диспетчеризація та моніторинг документообігу підприємства, координація діяльності підрозділів, оптимізація адміністративно-господарської діяльності та поставка по запиті оперативної та довідкової інформації.

Бухгалтерські системи. Це спеціалізовані системи, що поєднують в собі функції текстових і табличних редакторів, електронних таблиць і СУБД. Призначені для автоматизації підготовки первинних бухгалтерських документів підприємства та їх обліку, для ведення рахунків плану бухгалтерського обліку, а також для автоматичної підготовки регулярних звітів по підсумках виробничої, господарської та фінансової діяльності у формі, прийнятій для надання в податкові органи, позабюджетні фонди і органи статистичного обліку. Незважаючи на те, що теоретично всі функції, характерні для бухгалтерських систем, можна виконувати й іншими перерахованими вище програмними засобами, використання бухгалтерських систем зручно завдяки інтеграції різних засобів в одній системі.

При вирішенні про впровадження на підприємстві автоматизованої системи бухгалтерського обліку необхідно враховувати необхідність наявності в ній засобів адаптації при зміні нормативно-правової бази. У зв'язку з тим, що в даній області нормативно-правова база відрізняється крайньою нестабільністю і схильна до частих змін, можливість гнучкого перенастроювання системи є обов'язковою функцією, хоча це вимагає від користувачів системи підвищеної кваліфікації.

Фінансові аналітичні системи. Програми цього класу використовуються в банківських і біржових структурах. Вони дозволяють контролювати і прогнозувати ситуацію на фінансових, товарних і сировинних ринках, проводити аналіз поточних подій, готувати зведення і звіти.

Геоінформаційні системи. Призначені для автоматизації картографічних та геодезичних робіт на основі інформації, отриманої топографічними або аерокосмічними методами.

Системи відеомонтажу. Призначені для цифрової обробки відеоматеріалів, їх монтажу, створення відеоефектів, усунення дефектів, накладення звуку, титрів і субтитрів.

Окремі категорії прикладних програмних засобів, що володіють своїми розвиненими внутрішніми системами класифікації, представляють навчальні, розвиваючі, довідкові та розважальні системи і програми. Характерною особливістю цих класів програмного забезпечення є підвищені вимоги до мультимедійної складової (використання музичних композицій, засобів графічної анімації і відеоматеріалів).

Інформаційна безпека

Наступний компонент змісту навчання інформаційних технологій – інформаційна безпека.

Інформаційна безпека (табл. 4.1) – стан захищеності інформації при її отриманні, обробці, зберіганні, передачі і використанні від різного виду погроз.

Джерелами загроз інформації є люди, апаратні і програмні засоби, що використовуються при розробці та експлуатації автоматизованих систем (АС), фактори зовнішнього середовища. Породжену даними джерела-

ми безліч загроз безпеки інформації можна розділити на два класи: ненавмисні і навмисні.

Таблиця 4.1 – Види і методи захисту інформації

Вид захисту	Метод захисту
Від збоїв обладнання	- архівування файлів (зі стиском і без); - резервування файлів.
Від випадкової втрати або спотворення інформації, яка зберігається в комп'ютері	- запит на підтвердження виконання команд, що змінюють файли; - установлення спеціальних атрибутів документів та програм; - можливість скасування неправильної дії або відновлення помилково видаленого файлу; - розмежування доступу користувачів до ресурсів файлової системи.
Від навмисного спотворення, Вандалізму або комп'ютерних вірусів	- загальні методи захисту інформації; - профілактичні заходи - використання антивірусних програм.
Від несанкціонованого нелегального доступу до інформації (її використання, зміни, розповсюдження)	- шифрування; - паролювання; - «електронні замки»; - сукупність адміністративних та правоохоронних заходів.

Ненавмисні загрози пов'язані зі стихійними лихами, збоями і відмовами апаратно-програмних засобів. Реалізація цих загроз призводить, як правило, до порушення достовірності та збереження інформації в АС, рідше – до порушення конфіденційності, однак при цьому можуть створюватися передумови для злочинного впливу на інформацію.

Навмисні загрози пов'язані з незаконними діями сторонніх осіб і персоналу АС. У загальному випадку в залежності від статусу по відношенню до АС зловмисником може бути: розробник АС, користувач, стороння особа або фахівці, які обслуговують ці системи. Розробник володіє найбільш повною інформацією про програмні і апаратні засоби АС і має можливість здійснення несанкціонованої модифікації структур на етапах створення і модернізації АС. Він, як правило, не отримує безпосереднього доступу на експлуатовані об'єкти АС. Користувач може здійснювати збір даних про систему захисту інформації методами традиційного шпигунства, а також робити спроби несанкціонованого доступу до інформації та впровадження шкідливих програм. Стороння особа, що не має доступу на об'єкт АС, може отримувати інформацію з технічних каналів витоку і перехоплення інформації, а також здійснювати злочинні дії методами традиційного шпигунства і диверсійної діяльності. Фахівці, які обслуговують АС, мають різні потенційні можливості злочинних дій. Найбільшої шкоди можуть завдати працівники служби безпеки інформації. Далі йдуть системні програмісти, прикладні програмісти та інженерно-технічний персонал.

Залежно від механізму дії шкідливі програми діляться на чотири класи:

- логічні бомби;
- черв'яки;
- троянські коні;
- комп'ютерні віруси.

Логічні бомби – це програми або їх частини, які постійно перебувають в ЕОМ або обчислювальних системах і виконуються тільки при дотриманні певних умов. Прикладами таких умов можуть бути: настання за-

даної дати, перехід АС в певний режим роботи, настання деяких подій встановлене число раз, тощо.

Черв'яками називають програми, які виконуються кожного разу при завантаженні системи, мають здатність переміщатися в системі і самовідтворюватися зі своєї копії. Лавиноподібне розмноження програм призводить до перевантаження каналів зв'язку, пам'яті і, у кінцевому підсумку, до блокування системи.

Троянські коні – це програми, отримані шляхом явної зміни або додавання команд в призначені для користувача програми. При подальшому виконанні призначених для користувача команд поряд із заданими функціями виконуються несанкціоновані, змінені або якісь нові функції.

Комп'ютерні віруси – це невеликі програми, які після впровадження в ЕОМ самостійно поширюються шляхом створення своїх копій, а при виконанні певних умов чинять негативний вплив на АС.

Оброблена, структурована інформація коштує дуже дорого, так само як і програми роботи з цією інформацією. У зв'язку з переходом до ринкового господарства виникає необхідність розвитку правової бази в галузі охорони авторських прав на програмне забезпечення та на БД. Потрібно виховувати культуру використання програмного забезпечення та інформації.

Інформаційні ресурси – окремі документи і окремі масиви документів, документи і масиви документів в інформаційних системах (бібліотеках, архівах, фондах, банках даних, інших інформаційних системах).

Інформаційний продукт – сукупність даних, сформована виробником для поширення в речовій або нематеріальній формі. Інформаційний продукт може поширюватися такими ж способами, як і будь-який інший матеріальний продукт, за допомогою послуг.

Інформаційна послуга – отримання і подання до розпорядження користувача інформаційних продуктів.

На особливу увагу заслуговують такі види інформаційних послуг, які виявляються бібліотечною сферою, так як бібліотеки є місцем зосередження інформаційних ресурсів країни:

- видача результатів бібліографічного пошуку та аналітичної переробки інформації (довідки, покажчики, дайджести, огляди та інше);
- надання повних текстів документів, а також довідок по їх опису і місцезнаходженню;
- організація науково-технічної пропаганди та рекламної діяльності (виставки нових надходжень, науково-технічні семінари, конференції, тощо);
- отримання результатів фактографічного пошуку і аналітичної переробки інформації (довідки, таблиці, досьє, тощо);
- видача результатів інформаційного дослідження (аналітичні довідки та огляди, звіти, рубрикатори перспективних напрямків, тощо).

Для автоматизації роботи з даними, що відносяться до різних типів, дуже важливо уніфікувати їх форму представлення – для цього зазвичай використовується прийом кодування, тобто вираз даних одного типу через дані іншого типу. Природні людські мови – це не що інше, як системи кодування понять для вираження думок за допомогою мови. До мов близько прилягають азбуки (системи кодування компонентів мови за допомогою графічних символів).

При вивченні цих питань слід дати визначення таких понять як: ліцензійна угода, авторське право, майнове право. Варто звернути увагу на

відносно нове поняття – аудіовізуальний твір – це твір, який складається з зафіксованої серії пов'язаних між собою кадрів (з супроводом або без супроводу їх звуком), призначений для зорового або слухового сприйняття за допомогою відповідних технічних засобів. Аудіовізуальні твори включають кінематографічні твори і всі твори, виражені засобами, аналогічними кінематографічним, незалежно від способу їх первісної або подальшої фіксації.

Інформаційне управління

Слово «управління» у сучасному світі вживається настільки ж часто, як і слово «інформація».

Управління – це цілеспрямований процес, він повинен забезпечити певну поведінку об'єкта управління, досягнення певної мети. Для цього потрібен план управління, який реалізується через послідовність керуючих команд, що передаються по прямому зв'язку. Така послідовність називається алгоритмом управління.

Основними компонентами управління є мета управління, суб'єкт і об'єкт управління, середовище, в якому здійснюється діяльність суб'єкта і об'єкта, керуючий вплив, прямий і зворотній зв'язок, результат управління.

Основне положення кібернетики таке: загальні принципи і закономірності управління справедливі для систем різної природи. Ця спільність проявляється насамперед у тому, що управління за своєю суттю є сукупністю інформаційних процесів. Здійснення процесу управління пов'язане з передачею, накопиченням, зберіганням і переробкою інформації, що характеризує керований об'єкт, хід процесу, зовнішні умови, програму діяль-

ності, тощо. Управління неможливо без того, щоб об'єкт управління (будь то машина або автоматична лінія; текст, що підлягає перекладу, або набір символів, що перетворюється в художній твір; підприємство або військове об'єднання; жива клітина, що синтезує білок, або м'яз;) і керуючий пристрій (мозок і нервова тканина живого організму або керуючий автомат) обмінювалися між собою інформацією.

У будь-якому процесі управління завжди відбувається взаємодія двох підсистем – керуючої і керованої. Якщо вони з'єднані каналами прямого і зворотного зв'язку, то таку систему називають замкнутою або системою зі зворотним зв'язком. Каналом прямого зв'язку передаються сигнали (команди) управління, що виробляються в керуючій системі. Підкоряючись цим командам, керований об'єкт здійснює свої робочі функції. У свою чергу, об'єкт управління з'єднаний з керуючою системою каналом зворотного зв'язку, за яким надходить інформація про стан керованого об'єкта. У керуючій системі ця інформація використовується для вироблення нових управляючих впливів.

Але іноді буває так, що порушується нормальне функціонування каналу прямого або зворотного зв'язку. У цьому випадку система управління стає розімкнутою. Розімкнута система виявляється нездатною до управління і в цьому випадку навряд чи можна очікувати досягнення заданої мети діяльності.

Види управління можна класифікувати наступним чином:

- з обліку фактора часу: управління в реальному масштабі часу, опитувальне (вибіркове) управління, управління з затримкою;
- за ступенем автоматизації: автоматичне, автоматизоване, ручне управління;

- по виду керуючих впливів: управління за допомогою команд, управління через алгоритм, управління на основі системи правил, тощо.

Сутність кібернетичного підходу до вирішення завдання управління складними системами зводиться до так званої моделі чорного ящика. По відношенню до досліджуваної системи визначаються лише вхідні і вихідні сигнали, описується взаємозв'язок між ними. Вхідні і вихідні сигнали, незалежно від їх фізичної природи, інтерпретуються як інформація. Тому управління системою розглядається як інформаційна взаємодія з нею деякого керуючого об'єкта.

Основним відкриттям кібернетичної науки є принцип універсальності схеми управління зі зворотним зв'язком. Ця модель управління поширюється на технічні пристрої, біологічні та соціальні системи.

Під системою управління розуміється вся сукупність керуючих засобів: керуючий об'єкт, канали прямого і зворотного зв'язку. Алгоритм управління є інформаційною компонентою системи управління.

Слід визначити поняття самокерованої системи. Це деякий єдиний об'єкт, організм, в якому присутні всі компоненти систем управління. Прикладами таких систем є живі організми, найбільш досконалий з яких – людина.

Створення штучних самодостатніх систем – одне з найскладніших завдань науки і техніки. Робототехніка – приклад такого науково-технічного напрямку.

Системи управління з використанням ЕОМ називаються автоматизованими системами управління (АСУ). Як правило, АСУ орієнтовані на управління діяльністю виробничих колективів, підприємств. Основна мета таких систем – швидко і точно представляти керівникам підприємства необхідну інформацію для прийняття управлінських рішень. Завдання, які

вирішуються засобами АСУ, відносяться до галузі економічної кібернетики.

Автоматизовані системи управління – комплекс технічних і програмних засобів, що забезпечують (у тісній взаємодії з окремими фахівцями або колективами) управління об'єктом у виробничій, науковій або суспільній сфері.

Основна перевага АСУ перед традиційними методами управління полягає в тому, що для прийняття необхідних рішень управлінського персоналу надається більш повна, своєчасна і достовірна інформація в зручній для сприйняття формі.

По функціях АСУ підрозділяють на наступні види:

- адміністративно-організаційні:
 - системи управління підприємством;
 - галузеві системи управління.
- системи управління технологічними процесами:
 - системи контролю якості продукції;
 - гнучкі виробничі системи;
 - системи підготовки виробництва;
 - системи управління верстатами з числовим програмним забезпеченням;
- інтегровані системи, що поєднують перераховані види АСУ в різних комбінаціях.

Важливі компоненти АСУ – апаратне забезпечення, програмне забезпечення, інформаційне забезпечення, математичне забезпечення.

Інформаційне забезпечення АСУ охоплює всю документацію (правову, нормативну, технічну, конструкторську, технологічну, облікову), представлену в електронному вигляді і необхідну для управління виробництвом, а також схеми її руху.

Основними елементами АСУ є автоматизовані робочі місця фахівців, об'єднані в локальну корпоративну обчислювальну мережу.

Автоматизоване робоче місце – робоче місце фахівця, оснащене комп'ютером або комплексом спеціалізованих пристроїв, відповідним програмним забезпеченням, які дозволяють автоматизувати частину виконуваних фахівцем виробничих операцій.

Одна з основних цілей автоматизації – можливість для кожного співробітника, що відноситься до будь-якого підрозділу, отримання інформації в той час і в тій формі, які йому необхідні.

Особлива увага при впровадженні АСУ приділяється людському фактору.

Будь-яка з технічних систем – лише механізм для підвищення ефективності управління, прийняття правильних стратегічних і тактичних рішень на основі своєчасної та достовірної інформації, яка видається комп'ютером. Цей механізм корисний при правильному, доцільному використанні його людиною.

Контрольні запитання.

1. Що таке програмне забезпечення?
2. На які класи діляться усі програми?
3. Яке є системне програмне забезпечення?
4. Які пакети прикладних програм використовуються найчастіше?
5. Що таке інформаційна безпека?
6. На які класи діляться шкідливі програми?
7. Що таке управління і які його компоненти?
8. Що таке автоматизовані системи управління?
9. на які види поділяються автоматизовані системи управління?

Лекція №5

Базові інформаційні технології

Технології та засоби обробки текстової інформації

Технології обробки текстів є одними з найбільш поширених технологій обробки інформації.

Текст – будь-яка послідовність символів, до яких відносяться літери, пробіл, розділові знаки, цифри, знаки арифметичних операцій, тощо. Текст можна створити олівцем, пером, авторучкою, на друкарській машинці, на комп'ютері.

До апаратних засобів комп'ютера для введення текстового документа відноситься клавіатура, світловий олівець зі спеціальним планшетом, сканер.

До програмних засобів, призначених для роботи з текстами, відносяться:

- лінгвістичні коректори;
- електронні блокноти;
- текстові процесори;
- текстові редактори;
- видавничі системи;
- програми-перекладачі;
- системи, що здійснюють інтелектуальний пошук і інтелектуальну обробку текстів, розміщених в мережах.

Текстовий редактор – програмний засіб, призначений для створення (уведення, набору), редагування та оформлення текстів.

Текстовий процесор відрізняється від текстового редактора більш широкими функціональними можливостями:

- використання контекстного меню;
- меню, яке налаштовується користувачем;
- супровід тексту таблицями і проведення в них найпростіших розрахунків;
- вставка формул, графіків, діаграм;
- вставка графічних об'єктів (малюнків, діаграм, заголовків, тощо) Або створення малюнків за допомогою вбудованих інструментів;
- оформлення тексту списками, буквицями;
- створення і використання макросів;
- використання інструменту автокорекції тексту і його автореферування;
- фонові перевірки орфографії, синтаксису, тощо.
- Приклади: Word (Microsoft Office), Word Pro (Lotus Smart Suite), Word perfect (Perfect Office), Accent, Word Pad.

Видавничі системи повинні забезпечити всі функції текстового процесора, а також:

- сприймати відскановані або намальовані в графічних редакторах ілюстрації, створені на комп'ютері на різних платформах, і коригувати їх колір;
- сприймати тексти, створені в різних текстових редакторах;
- мати можливість для різного обтікання малюнка текстом;
- мати великий набір шрифтів і можливість їх графічного перетворення;

- забезпечувати автоматичне оптимальне розміщення тексту на сторінці, автоматичну нумерацію сторінок;
- забезпечувати адаптацію до різних друкуючих пристроїв, тощо.

Програми-перекладачі або комп'ютерні словники містять переклади на різні мови сотень тисяч слів і словосполучень. Їх можливості, що надаються користувачеві, полягають в наступному:

- вибір мови та напрямки перекладу;
- надання не тільки загальноживаних, а й спеціалізованих слів;
- забезпечення швидкого пошуку словникових статей;
- надання мультимедійних послуг – прослуховування слів у виконанні дикторів.

Розглядаючи технологію створення тексту, необхідно знати визначення таких понять як шрифт, графема, сериф, кегль, а також пагінація, використовувати вирівнювання, кернинг, інтерліньяж.

Графема – одиниця письмового знака, яка виступає в різних варіантах у залежності від стилю письма, місця в реченні, тощо.

Шрифт – виконані в єдиному стилі графеми літер, які використовуються для письма.

Сериф – завиток (розчерк, зарубка), який утворює закінчення лінії, що зображує букву або знак (літеру).

Кегль – розмір шрифту, який визначається літерою.

Вирівнювання – вирівнювання довжини друкованих рядків по заданому розміру шляхом збільшення проміжків між словами.

Пагінація (від англійського page – сторінка) - розбивка на сторінки.

Кернинг – зменшення відстані між буквами для більш зручного і комфортного сприйняття тексту оком.

Інтерліньяж – регулювання проміжку між рядками.

Формат файлу визначає спосіб зберігання тексту у файлі. Найпростіший формат текстового файлу містить тільки символи (числові коди символів), інші ж формати містять додаткові керуючі числові коди, які забезпечують форматування тексту.

Існують універсальні формати текстових файлів, які можуть бути прочитані більшістю текстових редакторів, і оригінальні формати, які використовуються окремими текстовими редакторами. Для перетворення текстового файлу з одного формату в інший використовуються спеціальні програми – програми-конвертори.

Розглянемо деякі найбільш поширені формати текстових файлів.

Тільки текст (Text Only) (TXT). Найбільш універсальний формат. Зберігає текст без форматування, у текст вставляються тільки керуючі символи кінця абзацу. Застосовують цей формат для зберігання документів, які повинні бути прочитані в додатках, що працюють у різних ОС.

Текст у форматі RTF (Rich Text Format) (RTF). Універсальний формат, який зберігає всі форматування. Перетворює керуючі коди в команди, які можуть бути прочитані і інтерпретовані багатьма додатками, в результаті інформаційний обсяг файлу істотно зростає.

Документ Word (DOCX). Оригінальний формат використовуваної в даний час версії Word. Повністю зберігає форматування. Використовує 16-бітну систему кодування символів, що вимагає використання шрифтів Unicode.

HTML-документ (HTM, HTML). Формат зберігання Web-сторінок. Містить керуючі коди (теги) мови розмітки гіпертексту.

Символи є тими основними об'єктами, з яких складається документ. Символи – це букви, цифри, пробіли, знаки пунктуації, спеціальні символи. Символи можна формувати, тобто змінювати їх зовнішній вигляд.

Серед основних властивостей символів можна виділити наступні: шрифт, розмір, накреслення і колір.

Шрифт – це повний набір символів визначеного накреслення, включаючи малі та великі літери, знаки пунктуації, спеціальні символи, цифри і знаки арифметичних дій. Для кожного історичного періоду і різних країн характерний шрифт певного малюнка. Кожен шрифт має свою назву.

Одиницею виміру розміру шрифту є пункт (1 пт = 0,376 мм). Розміри шрифтів можна змінювати в великих межах (зазвичай від 1 до 1638 пунктів).

Для розміщення в документі різних переліків застосовуються списки. Існують наступні види списків:

- нумеровані списки, коли елементи списку супроводжуються арабськими або римськими цифрами і буквами;
- маркеровані списки, коли елементи списку зазначаються за допомогою спеціальних символів-маркерів.

Можливе створення і вкладених списків, причому вкладений список може за своїм типом відрізнитися від основного.

Іноді в текстових документах використовуються таблиці.

Таблиця – це об'єкт, що складається з рядків і стовпців, на перетині яких утворюються комірки. За допомогою таблиць можна формувати документи, наприклад, розташувати абзаци в кілька рядів, поєднати малюнок з текстовим підписом, тощо.

При розміщенні в таблиці чисел можна виробляти над ними обчислення за формулами: підсумовування, множення, пошук максимального та мінімального чисел, тощо.

Технології та засоби обробки числової інформації

До апаратних засобів введення числової інформації відноситься клавіатура, виведення – принтер, обробки – процесор.

До програмних засобів введення та обробки числової інформації відносяться:

- електронні таблиці (SuperCalc, Excel, Lotus, тощо);
- електронні калькулятори;
- ППП для статистичної обробки даних (Systat, Statistica, Stadia, тощо);
- спеціалізовані математичні ППП (Eureka, Mathcad, Matlab, Maple, тощо).

Електронні калькулятори є спеціалізованими програмними додатками, призначеними для твору обчислень. Електронні калькулятори за своїми функціональними можливостями відповідають апаратним мікрокалькулятором.

Електронний калькулятор є стандартним додатком ОС Windows. З його допомогою можна:

- переводити числа з однієї системи числення в іншу;
- виробляти арифметичні дії над цілими і дробовими числами;
- обчислювати значення статистичних функцій;
- обчислювати значення математичних функцій;
- обчислювати значення фінансових функцій, тощо.

Електронні калькулятори дозволяють проводити складні багатоступінчасті обчислення із записом проміжних результатів в комірці пам'яті калькулятора. У міру необхідності такі результати можна витягати з пам'яті і використовувати в подальших обчисленнях.

Електронні калькулятори дозволяють обмінюватися числовими даними з іншими додатками з використанням буфера обміну операційної системи.

Електронна таблиця – додаток, який працює в діалоговому режимі, зберігає та обробляє дані в прямокутних таблицях. Найбільшого поширення набули електронні таблиці Microsoft Excel і StarCalc.

Електронна таблиця складається із стовпців і рядків. Заголовки стовпців позначаються буквами і поєднаннями букв (А, В, АВ, тощо), Заголовки рядків – числами (1, 2, 3 і т. Д.).

Комірка – місце перетину стовпчика і рядка.

Кожна клітинка таблиці має свою власну адресу. Адреса комірки складається з заголовка стовпця і заголовка рядка, наприклад А1, В3, Е6.

Електронні таблиці, з якими працює користувач в додатку, називаються робочими листами. Можна вводити і змінювати дані одночасно на декількох робочих аркушах, а також виконувати розрахунки на основі даних з декількох листів. Документи електронних таблиць можуть включати кілька робочих аркушів і називаються робочими книгами.

Текстом в електронних таблицях є послідовність символів, що складається з букв, цифр і пробілів, наприклад, запис «40 метрів» є текстовим.

В електронних таблицях можна проводити розрахунки за формулами. У формулах використовуються посилання на адреси комірок. Існують два основних типи посилань: відносні і абсолютні. Відмінності між ними виявляються при копіюванні формули з активного осередку в іншу клітинку.

Відносні посилання в формулах використовуються для вказівки адреси комірки, що обчислюється щодо комірки, в якій знаходиться формула. При переміщенні або копіюванні формули з активної комірки відносні

посилання автоматично оновлюються залежно від нового положення формули. Відносні посилання мають вигляд: A1, B4.

Абсолютні посилання в формулах використовуються для вказівки фіксованої адреси комірки. При переміщенні або копіюванні формули абсолютні посилання не змінюються. В абсолютних посиланнях перед незмінними значеннями адреси комірки ставиться знак долара (наприклад, \$A\$2).

Якщо символ долара стоїть перед буквою (наприклад, \$A1), то координата стовпця абсолютна, а рядка – відносна. Якщо символ долара стоїть перед числом (наприклад, A\$1), то, навпаки, – координата стовпця відносна, а рядка – абсолютна. Такі посилання називаються змішаними.

Формули можуть складатися не тільки з арифметичних операторів і адрес комірок. Часто в обчисленнях доводиться використовувати формули, що містять функції. Електронні таблиці мають кілька сотень вбудованих функцій, які поділяються на категорії: математичні, статистичні, фінансові, тощо.

Електронні таблиці дозволяють здійснювати сортування даних. Дані в електронних таблицях можна сортувати за зростанням або спаданням. При сортуванні по зростанню дані шикуються в наступному порядку:

- текст сортується в наступному порядку: числа, знаки, латинський алфавіт, українська мова;
- числа упорядковуються від найменшого негативного до найбільшого позитивного числа;
- порожні клітинки завжди поміщаються в кінець списку.

В електронних таблицях можна здійснювати пошук даних (рядків) відповідно до заданих умов. Такі умови називаються фільтром. У результаті пошуку будуть знайдені рядки, що задовольняють заданому фільтру.

Електронні таблиці дозволяють візуалізувати дані, розміщені на робочому столі, у вигляді діаграми або графіка. Діаграми і графіки наочно відображають залежності між даними, що полегшує сприйняття і допомагає при аналізі та порівнянні даних.

Діаграми можуть бути різних типів і відповідно представляти дані в різній формі. Для кожного набору важливо правильно підібрати тип створеної діаграми. Для наочного порівняння різних величин використовуються лінійчаті діаграми. Для відображення величин у вигляді частин від цілого застосовується кругова діаграма. Для відображення зміни величин у залежності від часу і побудови графіків функцій використовуються діаграми типу «графік».

Пакети статистичної обробки, які присутні в електронних таблицях, призначені для проведення статистичної обробки великих масивів даних.

Математичні пакети дозволяють вирішити практично будь-яку задачу і представити результати розрахунків в табличному або графічному вигляді. Багато математичних пакетів мають розвинені засоби побудови тривимірних поверхонь, що задаються за допомогою функцій.

Технології та засоби обробки графічної інформації

Поширення комп'ютерної графіки почалося з поліграфії. Але незабаром вона вирвалася з тісних приміщень друкарень на простір широкого застосування. Величезну популярність завоювали комп'ютерні ігри, наукова графіка і фільми. Зараз без розвиненої і витонченої графіки не обходиться жоден фантастичний фільм, жодна комп'ютерна гра. Створюються зображення настільки реальні, що важко повірити в те, що все це створено на комп'ютері. Найпотужніші машини і найталановитіші команди математи-

ків, програмістів і дизайнерів працюють над цим. Жодна доповідь в сфері бізнесу не обходиться без комп'ютерної презентації.

З простого перерахування областей застосування видно, що поняття «комп'ютерна графіка» досить широко – від алгоритмів, які малюють на екрані химерні візерунки, до потужних пакетів 3D-графіки і програм, що імітують класичні інструменти художника. Тобто комп'ютерна графіка не є простим малюванням за допомогою комп'ютера, а являє собою досить складний комплекс, який умовно можна розділити на декілька напрямків:

- поліграфія;
- двовимірна графіка;
- мультимедіа;
- web-дизайн;
- відео монтаж;
- 3D-графіка та комп'ютерна анімація;
- САПР і ділова графіка.

Сфери застосування комп'ютерної графіки надзвичайно різноманітні. Кожен її розділ має свої відмінні риси і тонкощі технологічного виробництва. Для кожного з них створено своє програмне забезпечення, що включає різноманітні спеціальні програми (графічні редактори). Незалежно від галузі використання кожен графічний редактор повинен мати:

- бібліотеку готових зображень;
- інструменти малювання на комп'ютері;
- набір спецефектів;
- набір шрифтів;
- бути сумісними з іншими графічними програмами.

Багато користувачів комп'ютера пов'язують поняття комп'ютерної графіки з програмами, призначеними для редагування двовірних цифрових

зображень. Це програмне забезпечення за принципом дії і функціональному призначенню можна розділити на три групи: 1) растрова графіка; 2) векторна графіка; 3) фрактальна графіка.

Найбільш широко в комп'ютерній графіці представлені перших два типи програм: растрові і векторні. А фрактальна графіка, як і векторна – обчислюється і займає проміжне положення між векторною та растровою. Крім того, фрактальні візерунки часто використовують в якості красивих фрактальних заливок в редакторах растрової і векторної графіки. Двомір-на, або 2D-графіка, – це основа всієї комп'ютерної графіки (у тому числі і 3D-графіки). Жоден комп'ютерний художник-дизайнер не може плідно працювати над своїми проектами без розуміння базових положень двомірної графіки.

Растрова графіка. Більшість програм для редагування зображень є растровими програмами. У них зображення формується з решітки крихітних квадратиків, іменованих пікселями. Оскільки кожен піксель на екрані комп'ютера відображений в спеціальному місці екрану, то програми, які створюють зображення таким способом, називають побітовими, або програмами з побітовим відображенням. Решітку (або матрицю), утворену пікселями, називають растром. Тому програми з побітовим відображенням також називаються растровими програмами.

Багато програм для обробки зображень дозволяють користувачу вибирати потрібні електронні пензлі, колір і фарбу. Іноді кінцевий результат не відрізняється від традиційного живопису, але, у загальному, можливості комп'ютера набагато ширше традиційних.

Більшість традиційних зображень спочатку надходять у комп'ютер за допомогою сканера або цифрового фотоапарата. За допомогою сканера можна оцифрувати слайд чи фотографію шляхом перетворення зображення в цифрові дані. Методика сканування зображення з наступними опера-

ціями кольорокорекції і ретушування найбільш часто використовуються в друкованій комп'ютерній продукції, у першу чергу при створенні рекламних оголошень та обкладинок журналів. Комп'ютер може поміняти колір зачіски або очей, відретушувати, змінити колір або фон фотографії, а також прибрати всі недоліки і дефекти. Для залучення уваги глядачів комп'ютерні художники часто додають до фотографій у журналах і рекламних оголошеннях спеціальні ефекти, створюючи складні колажі.

Процес оцифровування зображення за допомогою цифрового фотоапарата нескладний – людина просто спрямовує апарат на об'єкт зйомки і натискає спуск. Зображення миттєво оцифровується і записується в пристрій всередині фотоапарата. Вам не потрібно купувати і проявляти плівку – її просто немає. Замість виведення зображення на слайди або друк фотографій воно завантажується в комп'ютер по кабельній лінії.

Растрові програми призначені в основному для редагування зображень, забезпечуючи можливість корекції, ретуші та створення спеціальних ефектів на базі цифрових зображень. Користуючись програмними продуктами для формування зображень, можна створювати колажі, фотомонтажі і готувати кольорові зображення для виведення на друк.

На сьогоднішній день програми редагування зображень використовуються при виробництві практично всіх друкованих зображень, де необхідна фотографія. Вони також широко використовуються виробниками мультимедіа для створення текстових і фонових ефектів і для зміни кількості кольорів зображення.

Векторна графіка. Зображення, створене в векторних програмах, ґрунтується на математичних формулах, а не на координатах пікселів. Складові основу таких зображень криві і прямі лінії називаються векторами. Так як при завданні об'єктів на екрані використовуються математичні формули, то окремі елементи зображення, створювані в векторних програ-

мах, можна легко переміщати, збільшувати або зменшувати без прояву «ефекту сходинок». Так, для переміщення об'єкта досить перетягнути його мишею. Комп'ютер автоматично перераховує його розмір і нове місце розташування.

Оскільки в цьому випадку зображення створюється математично, векторні програми зазвичай використовуються тоді, коли потрібні чіткі лінії. Вони часто застосовуються при створенні логотипів, шрифтів для виведення на плоттер і різних креслень.

Коли виводиться зображення, створене в векторній програмі, його якість залежить не від вихідної роздільної здатності зображення, а від роздільної здатності пристрою виводу. Так як якість зображення не ґрунтується на роздільній здатності, то зображення, створене в векторних програмах, як правило, має менший об'єм файлів, ніж побудоване в програмах побітового відображення. У векторних програмах немає проблем і з шрифтами – великі шрифтові масиви не утворюють файлів величезного розміру.

Фрактальна графіка. Фрактальна графіка, як і векторна – обчислюється, але відрізняється від неї тим, що ніякі об'єкти в пам'яті комп'ютера не зберігаються. Зображення будується за рівнянням, тому нічого, крім формули, зберігати не треба. Змінивши коефіцієнти у рівнянні, можна отримати зовсім іншу картину.

Найпростішим фрактальним об'єктом є фрактальний трикутник. Побудуйте звичайний рівносторонній трикутник зі стороною a . Розділіть кожну з його сторін на 3 відрізки. На середньому відрізку сторони побудуйте рівносторонній трикутник зі стороною, що дорівнює $1/3$ боку вихідного трикутника, а на інших відрізках побудуйте рівносторонні трикутники зі стороною, що дорівнює $1/9a$. З отриманими трикутниками повторіть ті ж операції. Трикутники наступних поколінь успадковують властивості своїх батьківських структур. Так народжується фрактальна фігура.

Процес спадкування можна продовжувати до нескінченності. Взявши такий нескінченний фрактальний об'єкт і розглянувши його в лупу або мікроскоп, можна знайти в ньому все нові і нові деталі, що повторюють властивості вихідної структури.

Фрактальними властивостями володіють багато об'єктів живої і неживої природи. Звичайна сніжинка, багаторазово збільшена, виявляється фрактальним об'єктом. Фрактальні алгоритми лежать в основі росту кристалів і рослин.

В окремих гілках дерев чисто математичними методами можна простежити властивості всього дерева. А якщо гілку поставити в воду, то незабаром можна отримати саджанець, який з часом розвинеться в повноцінне дерево.

Здатність фракталів моделювати образи живої природи обчислюваним шляхом часто використовують для автоматичної генерації незвичайних ілюстрацій.

Тривимірна графіка. Тривимірна графіка знайшла широке застосування в таких областях, як наукові розрахунки, інженерне проектування, комп'ютерне моделювання фізичних об'єктів. Як приклад розглянемо найбільш складний варіант тривимірного моделювання – створення рухливого зображення реального фізичного тіла. У спрощеному вигляді для просторового моделювання об'єкту потрібно:

- спроектувати і створити віртуальні матеріали, які за фізичними властивостями візуалізації схожі на реальні;
- спроектувати і створити віртуальний каркас об'єкту, який найбільш повно відповідає його реальній формі;
- налаштувати фізичні параметри простору, в якому діятиме об'єкт, – задати освітлення, гравітацію, властивості атмосфери, властивості взаємодіючих об'єктів і поверхонь;

- присвоїти матеріали різним частинам поверхні об'єкту;
- розрахувати результуючу послідовність кадрів;
- задати траєкторію руху об'єктів;
- накласти поверхневі ефекти на підсумковий анімаційний ролік.

Застосування складних математичних моделей дозволяє імітувати такі фізичні ефекти, як вибухи, дощ, вогонь, дим, туман. Особливу область тривимірного моделювання в режимі реального часу складають тренажери технічних засобів – автомобілів, суден, літальних апаратів. У них необхідно точно реалізовувати технічні параметри об'єктів і властивості навколишнього середовища. У простіших варіантах, наприклад при навчанні водінню наземних транспортних засобів, тренажери реалізують на персональних комп'ютерах. Найдосконаліші на сьогоднішній день пристрої створені для навчання пілотування космічних кораблів і військових літальних апаратів.

Слід визначити склад апаратних і програмних засобів створення та обробки графічних зображень (малюнків, схем, фотографій, тощо).

До апаратних засобів відносяться в основному:

- монітор і відеокарта, підтримуюча графічний режим відображення;
- відеоадаптери (відеоприскорювачі);
- 3D-акселератори;
- маніпулятори «миша»;
- сканери;
- дигітайзери;
- принтери і графічні (плоттери).

До програмних засобів відносяться:

- програми двовимірного комп'ютерного живопису – графічні редактори, призначені для створення і обробки двовимірних статичних зображень;
- кошти ділової графіки;
- пакети комп'ютерної графіки для поліграфії – дозволяють доповнювати текст ілюстраціями різного формату, створювати дизайн сторінок і виводити поліграфічну продукцію на друк з високою якістю;
- презентаційні пакети, які використовуються як засоби створення різноманітних слайдів для супроводу доповідей, виступів, рекламних акцій;
- програми двовимірної анімації, що використовуються для створення динамічних зображень і спецефектів у кіно;
- програми для двовимірного і тривимірного моделювання, що застосовуються для дизайнерських та інженерних розробок;
- пакети тривимірної анімації, що використовуються для створення рекламних і музичних кліпів та кінофільмів;
- програми для наукової візуалізації.

Розглянемо деякі програми комп'ютерної графіки.

MS Paint. Растровий редактор Microsoft Paint є стандартним додатком операційної системи. Одна з головних переваг програми MS Paint – доступність. Незважаючи на це, в ній розміщено ядро інструментальних засобів, що входить до складу практично всіх сучасних графічних пакетів, а знайомство з її інструментальними засобами дозволяє ефективніше освоїти більш потужні засоби роботи з графікою.

Графічний редактор MS Paint призначений для створення, зміни та перегляду малюнків. За допомогою певних технологій створене в ньому

зображення може бути вставлено в будь-який інший документ або використано в якості фону робочого столу. При наявності певних навичок малювання редактор MS Paint дозволяє підготувати цілком пристойні малюнки для мультимедіа-презентацій. Крім того, його можна використовувати для перегляду і редагування фотографій, введених за допомогою цифрової камери або сканера.

Як і більшість популярних програм, MS Paint містить розвинену довідкову систему, яка аналогічна більшості додатків, що працюють під ОС Windows.

Інтерфейс редактора MS Paint гранично простий і орієнтований на інтуїтивне застосування. Більшість користувачів починають працювати з редактором відразу без будь-якого знайомства з його можливостями.

Adobe Photoshop. Adobe Photoshop – неперевершений редактор оцифрованих зображень, визнаний усіма стандартами.

Основні робочі якості Adobe Photoshop:

1. Можливість створення багат шарового зображення. При цьому кожен елемент ілюстрації може бути збережений у власному, окремому шарі, який може редагуватися окремо, переміщатися щодо інших, тощо. Кінцеве зображення можна зберегти як в оригінальному, «багат шаровому» вигляді, так і злити всі шари в один, перевіривши готову картинку в один зі стандартних форматів.

2. Інструменти для роботи з текстом. Починаючи з шостої версії програми можна додавати текстові вставки в будь-яку ділянку зображення, «набиваючи» текст прямо поверх картинки. Надалі текст можна редагувати, вказавши на нього мишкою.

3. Більше 100 різноманітних фільтрів і спецефектів.

4. Кілька десятків інструментів для малювання, вирізання контурів зображення.

5. Найбагатші можливості суміщення зображень, робота з текстурями.

6. Можливість роботи з десятками популярних графічних форматів.

7. Професійні інструменти для виділення і редагування окремих ділянок зображення.

8. Формат файлів.

9. Можливість багатоступінчастого скасування внесених змін.

Однак непоганий набір засобів редагування сам по собі не дає Photoshop тих переваг, які він має сьогодні. Інша справа, що всі ці інструменти доступні на професійному рівні.

Робота з кольорами –якість, яка підносить його на справді недосяжну висоту. Adobe Photoshop забезпечений інструментами для найтоншого регулювання кольорів сканованих зображень, причому параметри кожного кольору або відтінку в зображенні можна відрегулювати окремо.

Модулі створення спецефектів – інший козир Adobe Photoshop. Цих модулів існують сотні – від простих, що підвищують різкість зображення, до досить екзотичних, що дозволяють створювати тривимірні об’ємні об’єкти з двовірних фото, імітувати ефекти вибухів, сигаретного диму і т.д.

CorelDraw. Corel Draw вважається найбільш потужним, відомим і універсальним серед векторних редакторів на сьогоднішній день. CorelDraw спочатку був задуманий як універсальний редактор, застосовуваний для вирішення абсолютно всіх завдань векторної графіки. Сьогодні ж CorelDraw застосовується для виготовлення рекламної продукції, плакатів, листівок, календарів, візиток, шрифтових робіт , тощо.

Переваги Corel Draw над іншими програмами впливають в основному з переваг векторної графіки над растровою:

- величезна точність (до сотої частки мікрона);

- зміна масштабу без втрати якості і практично без збільшення розмірів вихідного файлу;
- прекрасна якість друку, можливість виведення на плоттер;
- невеликий розмір файлу в порівнянні з растровими зображеннями;
- робота з різними платформами;
- відсутність проблем з експортом векторного зображення в растрове;
- використовує спеціальний інтерфейс для роботи з цифровими камерами;
- хороша сумісність з іншими програмами. Підтримуються різні формати файлів зі збереженням всіх шарів зображення. Є більше 70 фільтрів для імпорту і 40 фільтрів для експорту зображень, що охоплюють практично всі стандарти графіки, зображень та файлові формати;
- підтримується створення web-сторінок за допомогою майстра перетворення в формат HTML з використанням карт зображень і посилань;
- можливість створення електронних публікацій.

Недоліки Corel Draw також головним чином є недоліками векторного редактора в порівнянні з растровими.

- неможливо безпосередньо застосувати велику бібліотеку ефектів, використовуваних при роботі з растровими зображеннями;
- практично неможливо експортувати з растрового формату у векторний;
- Corel Draw не має інструментів ділової графіки, що надають можливість швидко і просто створювати графіки та діаграми;

- вікна діалогу в деякій мірі перевантажені кнопками і опціями. З одного боку, це добре, оскільки забезпечує максимальну можливість налаштувати програми під конкретного користувача, але з іншого боку – заважає виділити основні параметри налаштування від другорядних.

Однак перераховані недоліки програми не можуть перекреслити її величезних і незаперечних переваг.

Програмне забезпечення повинно бути підібрано таким чином, щоб воно відповідало вимогам, що пред'являються до навчальних програмних засобів, і стійко працювало на наявних комп'ютерах.

Технології та засоби обробки звукової інформації

Перші персональні комп'ютери відрізнялися від калькуляторів і великих ЕОМ тим, що могли видавати звуки за допомогою маленького динаміка, встановленого в їх корпусі. І хоча акустичні можливості цих комп'ютерів були більш ніж скромними, вже на зорі комп'ютерної ери з'явилися музичні редактори, за допомогою яких можна було створити звуковий файл для підключення до тієї чи іншої програми, написаної користувачем.

З появою в 1989 році звукових карт перед користувачами відкрилися нові можливості. На порядок покращилася якість звуку. З'явилася звукова підсистема – комплекс програмно-апаратних засобів, призначений для:

- відтворення записаних раніше звукових даних за допомогою зовнішньої акустичної системи;
- запису звукових сигналів, що надходять від зовнішніх джерел;
- одночасного запису і відтворення звукових сигналів;

- мікшування (змішування) при записі або відтворення сигналів від зовнішніх джерел;
- управління панорамою стереофонічного звукового сигналу і рівнем сигналу в кожному каналі при записі і відтворенні;
- обробки звукових сигналів: редагування, об'єднання або роз'єднання фрагментів сигналу, фільтрації, зміни рівня, тощо;
- генерування за допомогою синтезатора звучання музичних інструментів через спеціальний інтерфейс MIDI;
- обробки звукового сигналу відповідно до алгоритмів об'ємного звучання;
- відтворення звукових компакт-дисків;
- управління комп'ютером і введення тексту за допомогою мікрофона.

Звукова система комп'ютера зазвичай виконується у вигляді самостійних звукових карт, що встановлюються на материнську плату, але може бути розміщена і на іншій карті розширення. Окремі функціональні модулі звукової системи можуть виконуватися у вигляді дочірніх плат, що встановлюються у відповідні роз'єми звукової карти. Дочірня плата зазвичай розширює базові можливості звукової системи.

До апаратних засобів обробки звукової інформації відносяться:

- модуль синтезатора;
- модуль запису і відтворення звуку, який здійснює аналого-цифрове і цифроаналогове перетворення звукових даних;
- модуль мікшера, який дозволяє здійснити змішування сигналів від різних джерел;
- модуль інтерфейсів, що забезпечує взаємодію програмних та апаратних засобів;

- акустична система (мікрофон, навушники, колонки, тощо).

Перші чотири модулі, як правило, встановлюються на звуковій карті. Кожен з модулів може бути виконаний у вигляді окремої мікросхеми або входити до складу багатофункціональної мікросхеми.

Програмні засоби обробки звукової інформації включають в себе:

- синтезатори звуків;
- музичні редактори;
- звукові редактори;
- системи автоматичного розпізнавання мови;
- програми диктування, що дозволяють перетворювати мову в «письмовий» текст;
- голосові навігатори;
- програми для поліпшення якості фонограм.

Створення (синтез) звуку в основному переслідує дві мети: 1) імітацію різних природних звуків, а також акустичних музичних інструментів; 2) отримання принципово нових звуків, які не зустрічаються в природі.

Обробка звуку зазвичай спрямована на отримання нових звуків з уже існуючих (наприклад, голос робота), або надання їм додаткових якостей, або усунення існуючих.

Так само, як створення всіляких анімаційних ефектів і ефектів тривимірної графіки базується на використанні різноманітних математичних методів, кожен з методів синтезу та обробки звуку має свою математичну і алгоритмічну модель.

Розглянемо ряд основних методів, які використовуються для обробки звуку.

Монтаж. Основна мета полягає в вирізанні із запису одних ділянок, вставці інших, їх заміні, розмноженні, тощо. Він також іноді називається

редагуванням. Практично кожен музичний редактор має такі можливості редагування. Усі сучасні звуко- та відеозаписи в тій чи іншій мірі піддаються монтажу.

Амплітудні перетворення полягають у посиленні або ослабленні звуку.

Частотні (спектральні) перетворення – посилення або ослаблення певних смуг частот.

Фазові перетворення. Слуховий апарат людини використовує фазу для визначення напрямку від джерела звуку. Фазові перетворення стереозвуку дозволяють отримати ефекти обертового звуку, рухомого джерела звуку і їм подібні.

Часові перетворення. Полягають у додаванні до основного сигналу його копій, зсунутих в часі на різні величини. При невеликих зрушеннях (порядку менше 20 мс) це дає ефект розмноження джерела звуку (ефект хору), при великих – ефект відлуння.

Формантні перетворення оперують з формантами – характерними смугами частот, які зустрічаються в звуках, вимовлених людиною. Кожному звукові відповідає своє співвідношення амплітуд і частот декількох формант, яке визначає тембр і розбірливість голосу. Змінюючи параметри формант, можна підкреслювати або затушовувати окремі звуки, змінювати одну голосну на іншу, зрушувати регістр голосу, тощо.

Обробка мовної інформації включає в себе синтез мови і автоматичне розпізнавання мови.

Усне повідомлення можна уявити як послідовність елементарних звуків, які називаються фонемами, і пауз між ними. Від числа фонем, що виділяються в усному мовленні, залежить точність його опису. На практиці для кодування українського усного мовлення виділяють близько 45 фонем, кожній з яких ставиться у відповідність позначення, яке кодує її. По-

слідовність кодів, що описують фонему усного повідомлення, вводиться і зберігається в пам'яті ЕОМ і при необхідності виводиться з неї через спеціальні пристрої, які називаються синтезаторами мови.

У даний час сфера застосування синтезаторів мови безперервно розширюється – використовуються різні автоматизовані інформаційно-довідкові системи, системи автоматизованого контролю, здатні голосом попередити людину про стан контрольованого об'єкта, й інші системи.

Розроблено пристрої, що дозволяють перетворити письмовий текст у відповідне йому фонемне уявлення. Це дає можливість відтворювати у вигляді мови довільний текст, що зберігається в пам'яті комп'ютера.

Чимало зусиль було покладено на те, щоб забезпечити програми та ОС графічним інтерфейсом користувача. Зараз розвивається новий напрямок – мовний інтерфейс користувача. Різні голосові навігатори керують програмами, в якійсь мірі замінюючи клавіатуру і мишу.

Зростає популярність засобів автоматичного розпізнавання мови. Ці засоби перетворюють мову в закодований «письмовий» текст. Для цього проводиться спектральний аналіз оцифрованої мови і визначаються за допомогою спеціальних математичних методів мінімальні звукові одиниці мови.

Існуючі системи розпізнавання мови орієнтовані або на злитну, або на дискретну мову. Злитна (безперервна) мова – це нормальна плавна людська мова. Якщо система розрахована на дискретну мову, то говорити треба з паузами між словами.

Більшість систем залежні від диктора – перед початком роботи користувач повинен «навчити» програму, вимовляючи певний текст. Але є і розробки, які не вимагають цього.

Сьогодні аналіз звуку й мови застосовується в багатьох областях людської діяльності. Це біометрія, судова експертиза, медицина, навчання,

конструкторська діяльність, наукові дослідження, тощо. Голос людини можна використовувати як пропуск у системах з обмеженням доступу. При виробництві судової експертизи за матеріалами звукозапису часто потрібно провести ідентифікацію особистості, тобто відповісти на питання – чи належить голос на двох фонограмах одній і тій же людині? Можна визначати емоційний стан людини (рівень стресу) за параметрами усного мовлення. Цей спосіб має ту перевагу, що людині не потрібно приєднувати датчики. Мовний супровід навчальних програм дозволяє зробити процес сприйняття навчального матеріалу більш повним.

Технології роботи в базах даних

БД є інформаційними моделями, що містять дані про об'єкти і їх властивості. БД зберігають інформацію про групи об'єктів з однаковим набором властивостей. Інформація в БД зберігається у впорядкованому вигляді. Наприклад, у записнику всі записи впорядковані за алфавітом, у бібліотечному каталозі – або за алфавітом (алфавітний каталог), або по області знання (предметний каталог).

БД – це інформаційна модель (структура даних), що дозволяє в упорядкованому вигляді зберігати дані про групу об'єктів, які володіють однаковим набором властивостей.

Існує кілька різних структур інформаційних моделей і відповідно різних типів БД: табличні, ієрархічні і мережні.

Таблична БД містить перелік об'єктів одного типу. Таку БД зручно представляти у вигляді двовимірної таблиці: у кожному її рядку послідовно розміщуються значення властивостей одного з об'єктів; кожне значення властивості – у своєму стовпчику під назвою властивості.

Стовпці такої таблиці називають полями; кожне поле характеризується своїм ім'ям (ім'ям відповідної властивості) і типом даних, що представляють значення даної властивості.

Рядки таблиці є записами про об'єкт; ці записи розбиті на поля стовпцями таблиці, тому кожен запис являє собою набір значень, що містяться в полях.

Кожна таблиця повинна містити, принаймні, одне ключове поле, вміст якого унікальний для кожного запису в цій таблиці. Ключове поле дозволяє однозначно ідентифікувати кожен запис у таблиці.

Тип поля визначається типом даних, які вона містить. Поля можуть містити дані наступних основних типів:

- текстовий – тексти, що містять до 255 символів;
- лічильник – цілі числа, які задаються автоматично при введенні записів. Ці цифри не можуть бути змінені користувачем;
- дата/час – дата або час;
- числовий – числа;
- логічний – значення «Істина» («Так», 1) або «Брехня» («Ні», 0);
- грошовий – числа в грошовому форматі;
- гіперпосилання – посилання на інформаційний ресурс в Інтернеті (наприклад, Web-сайт).

Поле кожного типу має свій набір властивостей. Найбільш важливими властивостями полів є:

- формат поля – встановлює формат даних;
- розмір поля – визначає максимальну довжину текстового або числового поля;
- обов'язкове поле – вказує на те, що дане поле обов'язково треба заповнити.

Ієрархічні БД графічно можуть бути представлені як перевернуте дерево, що складається з об'єктів різних рівнів. Верхній рівень (корінь дерева) займає один об'єкт, другий – об'єкти другого рівня, тощо.

Між об'єктами існують зв'язки, кожен об'єкт може включати в себе декілька об'єктів нижчого рівня. Такі об'єкти перебувають у відношенні предка (об'єкт, ближчий до кореня) до нащадка (об'єкт більш низького рівня), при цьому об'єкт-предок може не мати нащадків або мати їх декілька, тоді як об'єкт-нащадок обов'язково має тільки одного предка. Об'єкти, що мають загального предка, називаються близнюками.

Мережева БД є узагальненням ієрархічної за рахунок допущення об'єктів, що мають більше одного предка. Взагалі, на зв'язку між об'єктами в мережевих моделях не накладається ніяких обмежень.

Мережевою базою даних фактично є Всесвітня павутина глобальної комп'ютерної мережі Інтернет. Гіперпосилання пов'язують між собою сотні мільйонів документів в єдину розподілену мережеву БД.

Користувачами БД можуть бути прикладні програми, програмні комплекси, фахівці предметної області, які виступають у ролі споживачів або джерел даних, звані кінцевими споживачами.

У сучасній технології БД передбачається, що її підтримка і забезпечення доступу користувачів до неї здійснюється централізовано за допомогою спеціального програмного інструментарію СУБД.

СУБД – комплекс програмних і мовних засобів, необхідних для створення БД, підтримання їх в актуальному стані та організації пошуку в них необхідної інформації.

Технологію роботи з БД слід вивчити на прикладі розгляду програмного засобу Access. Тут можна виділити такі етапи як:

- введення і редагування даних в таблицях;
- створення структури таблиць БД;

- уведення інформації з БД;
- обробка даних, що містяться в таблицях.

Наприклад, у Microsoft Access використовується стандартний багатовіконний інтерфейс. Одноразово може бути відкрита тільки одна БД, що містить обов'язкове вікно БД і вікна для роботи з об'єктами БД. У кожен момент часу одне з вікон є активним і в ньому курсивом відзначається активний об'єкт.

Вікно бази даних – один з головних елементів інтерфейсу Access. Тут систематизовані всі об'єкти БД: таблиці, запити, форми, звіти, макроси і модулі.

Таблиця. У БД вся інформація зберігається в двовимірних таблицях. Це базовий об'єкт БД, всі інші об'єкти створюються на основі існуючих таблиць (похідні об'єкти). Кожен рядок в таблиці – запис БД, а стовпець – поле. Запис містить набір даних про один об'єкт, а поле – однорідні дані про всі об'єкти.

Запити. У СУБД запити є найважливішим інструментом. Головне призначення запитів – відбір даних на підставі заданих умов. За допомогою запиту з БД можна вибирати інформацію, що задовольняє певним умовам.

Форми. Форми дозволяють відображати дані, що містяться в таблицях і запитах, у більш зручному для сприйняття вигляді. За допомогою форм можна додавати в таблиці нові дані, а також редагувати або видаляти існуючі. Форма може містити малюнки, графіки й інші впроваджені об'єкти.

Звіти. Звіти призначені для друку даних, що містяться в таблицях і запитах, у гарно оформленому вигляді.

Макроси. Макроси служать для автоматизації повторюваних операцій. Запис макросу проводиться так само, як в інших додатках, наприклад, як в додатку Word.

Модулі. Модулі також служать для автоматизації роботи з БД. Модулі ще називають процедурами обробки подій і пишуться на мові VBA.

Технології роботи в мережах

Використання комп'ютерів стає значно ефективніше, якщо користувачі мають можливість обмінюватися інформацією (даними, програмами, алгоритмами, професійно важливими відомостями, тощо). Передача інформації за допомогою зовнішніх носіїв лише частково вирішує цю проблему, а справжнім вирішенням цієї проблеми є об'єднання комп'ютерів у мережі.

До апаратних засобів роботи в мережах відносяться:

- лінії зв'язку (кабелі, радіозв'язок, супутниковий зв'язок);
- сервери (комп'ютери, виділені для управління мережевими ресурсами);
- мережеві карти;
- модеми.

Програмні засоби: 1) операційна система, що підтримує режими роботи в мережі; 2) комунікаційні програми, що підтримують мережеві протоколи.

До послуг мережі відносяться електронні дошки оголошень (Bulletin Board System – BBS), електронна пошта (e-mail), телеконференції або групи новин (News Group), обмін файлами між комп'ютерами (FTR), паралельні бесіди в Інтернеті (Internet Relay Chat – IRC), пошукові системи.

Електронна пошта є історично першою інформаційною послугою комп'ютерних мереж і не вимагає обов'язкової наявності високошвидкісних і якісних ліній зв'язку

Принципи її функціонування аналогічні роботі звичайної пошти. Однак електронна пошта має декілька переваг:

- можливість пересилки не тільки текстових повідомлень, а й «прикріплених» файлів, що містять графіку, звук та інше;
- високу швидкість передачі повідомлення;
- одночасно розсилку листів декільком абонентам.

Будь-який користувач Інтернету може отримати свою поштову скриньку на одному з поштових серверів Інтернету, в якій будуть накопичуватися електронні листи, які відправляються та отримуються.

Текст електронного листа можна набирати в редакторі, що входить до складу програмного забезпечення комп'ютера, або безпосередньо в редакторі поштової програми (наприклад, Outlook Express). У першому випадку текст повідомлення може бути відправлений як «прикріплений файл». Для відправлення електронного листа відправник повинен підключитися до мережі і передати на свій поштовий сервер повідомлення. Поштовий сервер відразу відправляє лист через систему вільних у даний час поштових серверів мережі на поштовий сервер одержувача, з якого лист потрапить у його поштову скриньку. Адресат отримає лист лише після того, як з'єднається з сервером і «забере» пошту зі своєї поштової скриньки.

Електронна дошка оголошень. Електронна дошка оголошень (ЕДО) – прикладна програма, встановлена на головній машині, обладнаній модемами. Іноді електронною дошкою оголошень називають сам комп'ютер, на якому встановлена зазначена програма.

Користувачі підключаються до цієї машини і реєструються на ній. Кожен користувач мережі має унікальне ім'я-адресу. На диску такої ЕОМ

виділена область, доступна всім користувачам, – кожен може звернутися до цієї області і записати туди свою інформацію або скопіювати інформацію звідти на свій комп'ютер.

Крім того, при цьому дисковий простір ЕДО-машини розбитий на окремі зони, звані поштовими скриньками. Кожна поштова скринька закріплена за окремим користувачем – інші користувачі доступу до них не мають. Тим самим, реалізується і така послуга, як електронна пошта.

Зв'язок між вузлами мережі здійснюється за допомогою спеціальної програми-листоноші, яка відповідає на зовнішній виклик і з'ясовує, хто звертається – людина або інша ЕДО-ЕОМ. У першому випадку запускається програма-ЕДО, яка приймає повідомлення і поміщає його або в загальну частину дискової пам'яті, або в чийсь поштову скриньку. У другому випадку приймається передана пошта або файли і виявляється чи немає пошти в зворотному напрямку; якщо є, то вона передається.

Користувач, звернувшись у будь-який момент часу до загальної частини дискової пам'яті, або до своєї поштової скриньки, може ознайомитися з оголошеннями, або з адресованою йому кореспонденцією.

Більшість станцій ЕДО об'єднані в мережу FidoNet – міжнародну некомерційну мережу користувачів комп'ютерів різних країн.

Телеконференції або групи новин (Newsgroupe). В Інтернеті існує багато різних конференцій, кожна з яких присвячена обговоренню будь-якої проблеми. Кожній конференції виділяється своя поштова скринька на серверах Інтернету, що підтримують роботу телеконференцій. Учасники конференції можуть посилати свої повідомлення на будь-який з цих серверів, а так як сервери періодично обмінюються вмістом поштових скриньок, матеріали конференцій у повному обсязі доступні на будь-якому такому сервері.

Принцип роботи в телеконференціях схожий на принцип роботи з ЕДО. Абонент мережі може «підписатися» на групи новин, що цікавлять його. Після цього він отримує можливість надсилати свої повідомлення за тематикою даної телеконференції і автоматично отримувати всі нові повідомлення по цій темі, відправлені іншими користувачами мережі.

Щоб стати учасником конференції, необхідно зареєструватися. При реєстрації кожен учасник конференції отримує унікальне ім'я і пароль для «входу» на конференцію.

Більшість конференцій регулюється спеціальною редакційною колегією, яка називається модератором. В обов'язки модератора входить перегляд послань і винесення рішення – публікувати дані послання (розсилати їх учасникам групи) чи ні.

Протокол обміну файлами (FTP). За допомогою FTP-технологій здійснюється обмін файлами між комп'ютерами. На безлічі FTP-серверів можна знайти корисні утиліти, демонстраційні версії програм, мультимедійні ролики, картинки, тощо. До більшості FTP-серверів вхід вільний, як вхідний пароль користувачеві досить набрати адресу своєї електронної пошти.

Паралельні бесіди в Інтернеті, або Internet Relay Chat (IRC) або просто Chat – цілий світ віртуального спілкування.

Технічно ці бесіди організовані як система пов'язаних між собою IRC-серверів, розкиданих по всьому світу. У мережі Інтернет, за оцінками фахівців, одночасно ведуть бесіди кілька тисяч чоловік, які приєдналися до декількох сотень «розмовних каналів».

IRC можна уявити собі як величезний будинок з безліччю кімнат (вони називаються каналами), у кожній з яких збираються люди і ведуть бесіди. Користувач запускає у себе програму IRC-клієнт, підключається до одного з серверів і може спілкуватися з іншими людьми, які також підклю-

чилися до цього каналу. Він отримує на екран свого комп'ютера тексти реплік від всіх учасників «кібер-бесіди» і може тут же ввести свій текст, який займе своє місце в послідовності реплік даної бесіди. Крім текстів таким же чином у «розмову» можуть вбудовуватися картинки, аудіо- та відеокліпи, тощо. Канали, як і кімнати, можуть бути відкриті для всіх бажаючих, але бувають і закриті канали, на які можна потрапити, маючи ключ або за спеціальним запрошенням.

Кожен, хто спілкується в IRC, має псевдонім, за яким до нього можуть звернутися або відповісти на його питання. IRC надає можливість паралельного спілкування відразу на декількох каналах.

Всесвітня павутина (World Wide Web – WWW). На сьогоднішній день це найбільш цікавий інформаційний ресурс – гіпертекстова система навігації в Інтернеті.

Система навігації – це сукупність програм, що дозволяють користувачеві орієнтуватися у всьому різноманітті інформації, розміщеної в мережі, і знаходити необхідні йому фактичні дані, корисні програми.

Гіпертекст – система взаємопов'язаних текстів.

Іншими словами, **гіпертекст** – це текст зі вставленими в нього словами (командами) розмітки, що посилаються на інші місця цього тексту, інші документи, картинки та інше.

Від звичайного гіпертексту WWW відрізняється головним чином тим, що дозволяє встановлювати посилання не тільки на сусідній файл, але і на файл, що знаходиться на комп'ютері в іншій півкулі Землі. По запити зв'язок буде встановлено автоматично.

Завдяки своїм широким можливостям, красу і простоту використання програм, що забезпечують навігацію в мережі і роботу з інформаційними ресурсами, «Всесвітня павутина» завоювала величезну популярність у всьому світі.

Для пошуку інформації в мережі розроблені найрізноманітніші пошукові системи: Google, Rambler, Yahoo!, Yandex, Bing , тощо.

Контрольні запитання.

1. Які є технології та засоби обробки текстової інформації?
2. Які є технології та засоби обробки числової інформації?
3. Які є технології та засоби обробки графічної інформації?
4. Які є технології та засоби обробки звукової інформації?
5. Що таке база даних?
6. Що таке система управління базами даних?
7. Які є технології роботи з базами даних?
8. Які є технології роботи в мережах?

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Смоленцев Н.К. Основы теории вейвлетов. Вейвлеты в MATLAB. М.: ДМК Пресс, 2014. 628 с.
2. Бослаф С. Статистика для всех. М.: ДМК Пресс, 2015. 586 с.
3. Барков А.В., Баркова Н.А. Вибрационная диагностика машин и оборудования. Аналіз вібрації. Учебное пособие. СПб.: Изд. центр СПбГМТУ, 2004. 152 с.
4. Семенов В.А. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебное пособие. Стандарт третьего поколения. СПб.: Питер, 2013. 192 с.
5. Новиков Л.В. Основы вейвлет-анализа сигналов. Учебное пособие. 1999. 152 с.