

ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ДАНИЛА ГАЛИЦЬКОГО
Кафедра організації і управління охороною здоров'я
факультету післядипломної освіти

**Інформаційне забезпечення управління
в охороні здоров'я**

Частина перша: Теоретичні основи застосування
інформаційних технологій

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

для організаторів охорони здоров'я, керівників лікувально-
профілактичних закладів та держсанепідслужби

Методичні рекомендації підготували:

ЛЮБІНЕЦЬ О. В. – професор, д. м. н., завідувач кафедри організації і управління охороною здоров'я

ХОДОР О. Є. – старший викладач кафедри організації і управління охороною здоров'я

САМЧУК Б. М. – асистент кафедри організації і управління охороною здоров'я

Методичні рекомендації розраховані для широкого кола слухачів як курсів спеціалізації з організації і управління охороною здоров'я, так і циклів передатестаційної підготовки і тематичного удосконалення.

Інформаційні технології стрімко впроваджуються в усі галузі медицини, зокрема в систему охорони здоров'я. Накопичено великий позитивний досвід застосування інформаційних технологій в управлінні охороною здоров'я, комп'ютерній діагностиці, в тому числі телемедичній, у медичній освіті й науці. Інформатизація суттєво змінює довідковий бік професійної діяльності працівників системи охорони здоров'я і формуватиметься на основі забезпечення швидкого отримання та передавання потрібних фахівцям повідомлень за допомогою сучасної обчислювальної техніки.

Відповідальний за випуск:

перший проректор з науково-педагогічної роботи, д. м. н., професор, член кореспондент НАМН України М. Р. Гжегоцький

Рецензенти: завідувач кафедри медичної інформатики ФПДО Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького к. техн. н., доцент О. В. Бойко, д. м. н., професор А. Я. Базилевич з науково-педагогічної (лікувально-профілактичної) роботи Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького

Методичні рекомендації обговорені та схвалені на засіданні кафедри організації і управління охороною здоров'я ФПДО (протокол №4 від 19.01.2015 р.) та рекомендовані до друку профільною методичною комісією факультету післядипломної освіти Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького (протокол №1 від 12.02.2015 р.)

Зміст

Вступ.....	4
Електронний документообіг.....	5
Документ – файл.....	7
Текстові документи.....	7
Електронна таблиця	9
Слайди	11
Зображення.....	13
Мультимедіа	15
Зв'язок з зовнішнім світом.....	17
Принципи обробки даних.....	19
Основні поняття	19
Апаратне забезпечення.....	21
Операційна система	24
Програми.....	26
Підсумки	28
Рекомендована література:	29
Електронні джерела інформації:.....	29

Вступ

В умовах сучасного світу неможливо забезпечити належну якість усіх організаційних та більшості виробничих процесів без застосування комп'ютерних технологій. Навіть те що можна зробити без комп'ютера за допомогою сучасних технологій робиться значно швидше та якісніше. Не дивлячись на цей факт інформатизації процесів управління часто бояться, що можна пояснити лише недостатнім розумінням їх природи.

У наявній ситуації важливо пояснити саму суть роботи з програмним забезпеченням, а не показувати приклади роботи з конкретним програмним забезпеченням. У галузі інформаційних технологій, як і в інших сферах людської діяльності справедливе ствердження, що розуміння суті важливіше ніж розуміння конкретного випадку.

Викладене нижче не є конкретним керівництвом для повного оволодіння предметом викладу, а описує принципи за якими працює та чи інша технологія або програма. Також варто зазначити, що описуються не взагалі інформаційні технології, а їх застосування в управлінні. Тому не слід буквально сприймати назви частин, які носять загальний характер. Конкретні аспекти роботи з програмним забезпеченням досить легко можна отримати знаючи відповідні принципові поняття, поглиблюючи та конкретизуючи їх.

Інформаційні технології в охороні здоров'я переважно застосовуються у вигляді електронного документообігу. Також значна кількість медичної апаратури (а в недалекій перспективі – вся медична апаратура) керується персональними чи спеціалізованими комп'ютерами.

Електронний документообіг

Управління передбачає створення та передачу інформації як від керівника до підлеглого, так і в зворотному порядку. Головним засобом що забезпечує такий процес є документ, не власне документ як папір на якому щось написано, а документ в широкому розумінні цього слова.

Першим відомим і біль-менш подібним до сучасних засобом фіксації інформації ми можемо назвати наскальний розпис, але зосередимо увагу на сучасності.

Останнім етапом на шляху до електронного документообігу, який ще не скінчився є так-званий паперовий документообіг з суттю якого усі добре знайомі, тому подальший виклад проводитиметься на підставі аналогій з ним.

Почнемо з того як «паперова» документація організована і які у цього електронні аналоги.

Кожен документ це певна кількість листків паперу з текстом надрукованим чи, рідше написаним на них. В електронному варіанті це – файл.

Всі документи зберігаються у папках, що правильно в обох випадках, але тут є певна відмінність – паперові папки, зазвичай, не складають в інші папки.

Папки лежать у шафах, тобто на диску.

Пересилаються файли та папки за допомогою пошти або кур'єрів, аналогом яких є електронна пошта.

Також документи можна зберігати в у призначених для цього установах, наприклад у нотаріуса, такими установами в електронному варіанті є хмарні сервіси та сховища сертифікатів.

Спочатку варто докладніше зупинитись на електронному варіанті понятті «папка». Як і файл вона ідентифікується за допомогою уніка-

льного в своїх рамках імені. Тому що папку можна покласти у папку ми отримуємо змогу організувати значно чіткішу та зрозумілішу структуру документів ніж у паперовому варіанті. Ось наприклад у нас є папка «Документи», в якій є папки «Накази», «Звіти», «Методичні матеріали», в папці «Звіти» є папки «2013», «2014» та «2015», в папці «2014» вже розміщені файли «Звіт за перше півріччя»¹, «Звіт за друге півріччя» та «Річний звіт». Графічно цей варіант організації вмісту папки «Документи» показано на рисунку 1.



Рис. 1. Приклад організації дерева папок

Утворюється щось подібне до дерева, «перелазячи» з нижчих гілок на вищі ми добираємось до потрібного листочка. Це, звичайно, значно простіше ніж шукати потрібне навіть в добре організованій картотеці.

Можемо припустити, що такі самі файли існуватимуть і у папках за інші роки, при тому унікальність не порушиться, бо насправді доступ до файлу здійснюється не за його іменем, а за конструкцією на зразок ім'я диску + ім'я папки (чи кількох вкладених папок) + ім'я файлу, така комбінація завжди буде унікальною, бо в межах диска чи однієї папки не допускаються повторення імен. Файли можна писати й

¹ Насправді ім'я файлу повинне доповнюватись розширенням (група символів після останньої крапки в імені), яке вказує системі якого типу файл, але це вже залежить від конкретних факторів і тому не є предметом розгляду тут.

прямо на диск, але робити це не бажано, бо в такому випадку може виникати небезпека втрати цього файлу, а іноді, навіть, загроза стабільності функціонування системи.

Документ – файл

Всі документи що створюються та використовуються користувачами є файлами певних типів. Надалі розповідається про деякі часто вживані типи документів.

Текстові документи

Сучасний документ, хоча й традиційно називається текстовим, по суті таким не є, бо може містити не тільки довільно оформлений текст, а й таблиці та ілюстрації у вигляді діаграм чи зображень. Це видання є прикладом сучасного текстового документа.

Файл містить у собі інформацію про те що саме в документі написано, а також інформацію про оформлення вмісту. Якщо з вмістом все просто, то оформленням все дещо складніше, воно власне й займає більшість об'єму файлу¹. Ця інформація поділяється на наступні групи:

- Оформлення сторінки: розміри та орієнтація сторінок, розміри полів, положення колонтитулів, колонки тексту, вертикальне розміщення абзаців на сторінці (зверху, по центру, по висоті, знизу), розставлення переносів, рамка навколо тексту, фоновий колір тощо.
- Оформлення абзацу: розгонка рядка (зліва, по центру, по ширині справа), відступ чи виступ першого та наступних рядків, а також відступ з правої сторони, міжрядкові інтервали, відступи до і після абзацу, правила оформлення, як от заборона переносів слів, заборона розриву абзацу, початок завжди з верху сторінки,

¹ Це твердження справедливе для текстових документів, які ми зараз і розглядаємо, в інших випадках переважно навпаки.

заборона відриву від наступного абзацу, рамка навколо абзацу та багато іншого.

- Оформлення символу: шрифт, розміри, оформлення (нахилений, напівжирний, нарядковий або підрядковий, підкреслений тощо), ефекти, як наприклад, переведення усіх букв у верхній регістр, колір літер.
- Оформлення об'єктів, описує відображення ілюстрацій, графіків, таблиць і багатьох інших призначених для ілюстрації текстового матеріалу та залежить від конкретного об'єкту, а також програми, що обробляє цей ти документів.

Наприклад рисунок 2 насправді не зображення, а абзац з нестандартними варіанти оформлення.



Рис. 2. Варіанти оформлення абзацу та символів

Для полегшення роботи з налаштуваннями створено стилі – набори властивостей, що дозволяє не вказувати властивості кожному, наприклад абзацу, а просто помітити всі потрібні абзаци певним стилем. Цей, на перший погляд, надлишковий механізм дозволяє при потребі не міняти властивості кожного заголовку підзаголовку абзацу, тощо, а просто змінити відповідний стиль внаслідок чого всі такі абзаци автоматично зміняться. Стилi можуть стосуватись будь-яких об'єктів у документі.

Чи не найбільшою перевагою електронних текстових документів є можливість будь-коли редагувати їх, разом з тим існують спеціальні формати у які дозволяють тільки читати або друкувати документ у них він перетворюється після схвалення остаточної версії.

Електронна таблиця ||

Електронні таблиці можна назвати відповідником бухгалтерських книг, на відміну від текстових документів вони не тільки відображають дані у вигляді таблиць, а також самі їх генерують. У такому файлі зберігаються не тільки дані та певна кількість інформації про їх оформлення, але й формули за яким ці дані обробляються та оформляються. Це робить їх дуже зручними, бо раз написавши формули ми можемо міняти дані і миттєво отримувати актуальні результати. Цей тип документів особливо зручно застосовувати для звітування.

Основними даними для електронних таблиць є числа, які доповнюються текстом. В сучасних програмах обробки електронних таблиць підписані цифри доповнюються також діловою графікою і допускається вставка малюнків.

З цифровими даними можна проводити найрізноманітніші операції від підрахунку суми середнього арифметичного або екстремумів до статистичної обробки даних, а також операції з текстом та логічні операції.

Електронна таблиця це матриця складена з окремих чарунок доступ до яких здійснюється за допомогою координат традиційно використовується літери латинського алфавіту для позначення колонки («А», «В», «С» і так далі, а потім комбінації з двох букв по аналогії з численням, наприклад 27-а колонка називатиметься «АА», а 28-а – «АВ» і так до «ZZ», далі, теоретично, рахуються трибуквені, чотирибуквені комбінації і так до безмежності), після колонки числом позначається рядок, тобто кожна чарунка має унікальну адресу.

Потенційно таким способом можна поадресувати матрицю будь-якого розміру, серед користувачів побутує навіть фраза-жарт «Я

бачив край електронної таблиці, тепер я бачив усе». Цей «край» зображено на рисунку 3. Існує також альтернативний запис координат у форматі «R1C1» він є складнішим та дає більше можливостей при написанні формул але використовується при професійній роботі з електронними таблицями.

	A	B	C	D		XFA	XFB	XFC	XFD
1					1048569				
2					1048570				
3					1048571				
4					1048572				
5					1048573				
6					1048574				
7					1048575				
8					1048576				

Рис. 3. «Край» електронної таблиці

Чарунка може містити:

- Дані – цілі числа та десяткові дробі.¹
- Текст – переважно застосовуваний для пояснення що саме відображають дані у таблиці.
- Також чарунка може починатись з знаку «=», що означає що у ній міститися формула «= B1 + B2» означає що в чарунку помістять результат додавання цих клітинок, а «= SUM(A1:B2)» – в більшості табличних процесорів означає суму значень з A1, A2, B1 та B2.
- Тип запису з символом «:» називається діапазон, це складена з верхнього лівого та нижнього правого кутів прямокутної ділянки адреса, що вказує одночасно на всі чарунки в цій ділянці.

Дані про оформлення є подібними до таких у текстових редакторах але дещо біднішими. Треба зауважити, що налаштування, що в текстових документах стосуються абзацу тут зазвичай стосуються окремої чарунки.

¹ В сучасних табличних процесорах даними може бути також і текст, але числа і надалі є основним предметом обробки ними.

Відсутність деяких можливостей оформлення компенсується специфічними для табличних процесорів можливостями, що стосуються переважно форматування чисел. Найважливішими (найуживанішими) серед них є: відображення груп розрядів (1000000 відображається як 1 000 000), форматування дробової частини (5,3774 відображається як 3,78, хоча в обрахунках і надалі приймає участь число з повною точністю), грошове відображення (43,963 відображається як 34,96\$, в обрахунках теж повна точність) та відсоткове відображення (0,67 відображається як 67%).¹

Особливістю нових версій табличних процесорів є умовне форматування. За його допомогою можна швидко знайти значення що належать до найменшої третини діапазону або є, наприклад, більшим за число 125. Значення до яких застосоване умовне форматування змінюють своє відображення якщо вказана умова виконується. При певних навичках за допомогою умовного форматування можна також перевіряти правильність введених даних і формул.

Головною перевагою електронних таблиць є можливість одноразового введення формул з наступною заміною даних відповідно до актуального стану і автоматичний перерахунок результатів.

Для обробки великих об'ємів інформації застосовуються бази даних, які працюють за подібними принципами але на відміну від електронних таблиць їх функціональність зосереджена на вводиті, зберіганні та відборі інформації, а обробка інформації з них здійснюється електронними таблицями або спеціально для цього написаними програмами.

Слайди ||

Колись результати роботи відображались за допомогою плакатів, прозірок та слайдів, в сучасних реаліях це робиться за допомогою

¹ Вказані форматування залежать від регіону вказаного в налаштуваннях, наприклад якщо регіон – США то групи відобразатимуться 1,000,000, грошове відображення – \$34.96 тощо.

презентацій. Окрім можливості відобразити у презентації усе від тексту до фрагментів фільмів завдяки їм також зникає необхідність носити тубуси з плакатами.

Презентації це файли що містять у собі переважно текстову та графічну інформацію оформлену у вигляді окремих слайдів, вони відображаються персональними комп'ютерами за допомогою спеціального програмного забезпечення та пристрою що називається медіа-проектор і відіграє роль другого дисплея комп'ютера. Сучасні медіа-проектори дозволяють створювати зображення розмірами близьке до розмірів кіноекранів навіть не потребуючи затемнення залу.

Стандартний слайд складається з заголовка та контенту. Контентом може бути текст, зображення, графік, таблиця або відео-файл, що програватиметься за командою керуючого презентацією. До слайду також можна додавати коментарі, що не відобразатимуться глядачам, але допоможуть доповідачу зорієнтуватись у порядку викладення матеріалу.

Всі елементи слайду мають властивості подібні до властивостей абзаців відповідних елементів в текстових документах. Окрім того вся презентація має стиль, що визначає фонові кольори та кольори тексту, кольори елементів, рамок таблиць тощо. В якості фону можуть також використовуватись зображення. За бажанням автора до презентації можна додати також анімаційні ефекти при зміні слайдів та для зосередження уваги на окремих елементах, що робить презентацію інформативнішою, «живішою» та елегантнішою, але потрібно бути дуже обережним бо дуже легко перейти межу між поняттями «елегантний» та «розцяцькований».

Основною перевагою є багатство оформлення презентацій та можливість наперед вивірити кожен елемент своєї промови та його взаємодію з ілюстраційним матеріалом. Зручним є також відчутно краще керування ходом відображення ілюстраційного матеріалу.

Зображення

Комп'ютер сприймає зображення як набір точок (маленьких прямокутників) різних кольорів що розміщені зліва-направо та зверху-вниз. Кожна точка – комбінація інтенсивності трьох кольорів: червоного, зеленого та синього. Цей принцип взято з фізіології (сітківка містить три види колбочок чутливих до цих кольорів, а функція паличок в електронних зображеннях не враховуються бо вони забезпечують зір в частковій темряві, а електронні зображення завжди передбачають перегляд з власною підсвіткою дисплея).

Отримується електронне зображення за допомогою матриць, тобто наборів мікроскопічних світлочутливих елементів, вони отримують заряд від світла відповідного кольору передають цю інформацію в спеціальний чіп який формує з неї зображення, записуючи групи по три числа що характеризують кольорові компоненти кожної точки.

Другим джерелом отримання зображень є сканер прилад що працює за подібним принципом але отримує зображення частинками проносячи головку що зчитує над листком паперу.

Багато медичних приладів можуть генерувати зображення як результат своєї роботи (наприклад комп'ютерні томографи чи електронні аудіографи).

При відповідних навичках таке зображення можна також намалювати за допомогою спеціальних приладів, що називаються графічними планшетами та програмного забезпечення для них.

Відображається таке зображення шляхом послідовного засвічування пікселів (наборів з червоного, зеленого синього діодів) на дисплеї, через малий здається, що це одна точка. Піксель можна побачити приглянувшись до дисплеїв старих моделей телефонів де він досить крупний.

Електронні зображення мають наступні характеристики:

- Розмір – ширина та висота у пікселях. При роботі з зображенням важливо пам'ятати що його завжди можна зменшити але ніколи не можна збільшити не втративши якості. Тому маючи два рівноцінних зображення різних розмірів – завжди обирайте більше.
- Глибина кольору – кількість відтінків кольорових компонент. Для сприйняття людським оком більш ніж достатньо по 256 градацій кожної¹ в результаті ми отримуємо 24 біти, або 16 777 216 кольорів. Більші глибини кольору це швидше маркетинговий хід ніж реальна перевага, бо око розрізняє значно менше навіть ніж вказане число.
- Кольоровість зображення:
 - Кольорове – описане вище, переважно застосовується на даний час.
 - Сіра гамма (grayscale) – одна компонента від чорного, через сірий від темного до світлого, до білого, є аналогом чорно-білої фотографії, майже не застосовується, бо передається через кольорове зображення.
 - Бітне зображення – побітове зображення, да кожен піксель є або чорним, або білим, пікселі записуються групами по вісім на один байт, з розвитком вичислювальних потужностей практично вийшло з вжитку.
- Стиснення:
 - Без стиснення – на початку записна інформація про розмір, глибину кольору та службова інформація (коли, якою фотокамерою чи іншим пристроєм, з якими налаштуваннями отримано зображення тощо), а далі інформація про усі пікселі записна послідовно у порядку зліва-направо, зверху-вниз. Це проілюстровано на рисунку 4.
 - Стиснуте без втрат – зображення у якому інформація записується у стиснутому вигляді переважно за допомогою кривих

¹ Число 256 обрано не випадково, а тому, що будь-яка електронна техніка працює у двійковій системі. $2^8 = 256$ тобто байт.

та поверхонь Безьє¹, які умовно можна вважати аналогом мазків та інших алгоритмів стиснення інформації.

- Стиснуте з втратами – зображення стиснуте «грубими мазками», що призводить до виникнення дефектів, які втім, практично непомітні і тому зображення залишається повністю придатним до використання.



*Рис. 4. Приклад гіпотетичного зображення без стиснення.
«ширина 2, висота 2, повний колір, створено для прикладу, червоний 0, зелений 0, синій 0, червоний 0, зелений 0, синій 0, червоний 0, зелений 0, синій 0, червоний 0, зелений 0, синій 0»*

Особливою є так звана ділова графіка, вона генерується електронними таблицями, це діаграми та графіки, наприклад стовпчикова діаграма що наглядно відображає порівняння ефектів медичних препаратів на протязі всієї тривалості лікування. Особливістю такої графіки є те що її на відміну від звичайних зображень можна коректувати табличними процесорами без застосування спеціального графічного програмного забезпечення та її якість не погіршується при збільшенні.

Використання зображень дозволяє зафіксувати результати багатьох медичних досліджень, а також зробити документи більш інформативними шляхом заміни довгих пояснень більш інформативною графікою.

Мультимедіа ||

Коли ми вже бачимо зображення чому б не побачити рухоме зображення? Про це вже подумали, хоча тут виникла проблема... Од-

¹ П'єр Етьєн Безьє – французький інженер, працівник компанії «Reanult», у 1962 році пристосував ці математичні функції для розрахунку плавних переходів кузова. У 1959 році, над ними працював Поль де Кастельє з компанії «Citroën», але він, винайшовши ці функції не зміг знайти їм застосування.

на фотографія хорошої якості займає 5-6 MiB¹ (мільйонів!) байтів, для забезпечення сприйняття змінюваних зображень як реальної картини, а не набору слайдів потрібно змінювати зображення мінімум двадцять чотири рази за секунду, тобто одна секунда це мінімум 120 мільйонів байт, для порівняння: диск пересічного комп'ютера має об'єм приблизно 500 GiB, трошки більше ніж година, і це не рахуючи всієї решти інформації, що може бути на комп'ютері!

Це питання вирішили математики, вони створили предикативні алгоритми – алгоритми, що передбачають майбутнє, не майбутній розвиток цивілізації, але найвірогідніше з того, що може бути в наступних кількох кадрах, що теж не погано. Це дозволило стискати відео до об'ємів 1 GiB на годину досить якусного відео. Щоб забезпечити роботу цього потрібне спеціальне програмне забезпечення, що називається кодеки від англійських слів COde –кодувати та DECode – розкодувати.

Паралельно з відеорядом у такому файлі також розміщується звукові доріжки та субтитри на одній чи кількох мовах, які синхронізуються зі зображенням. Зображень теж може бути два, тобто істина стереопара². Але не будемо заглиблюватись в технічні подробиці. Варто тільки зауважити, що сучасні комп'ютери дозволяють оздобити презентаційні матеріали рухомими картинками.

¹ KiB = 1024 байтів, MiB = 1024 KiB, GiB = 1024 MiB, TiB = 1024 GiB. Одиниці виміру об'єму інформації в системі Сі, що замінили старі аббревіатури (KB, MB, GB та TB).

² Комерційна назва 3D не відповідає істині, сучасне «3D» – удосконалена технологія винайдена у 1838 англійцем Чарльзом Вітстоуном, це стереоскопічне зображення з фіксованою фокусною відстанню, обладнання для відображення справжнього тривимірного зображення на даний час не існує, є тільки програмне забезпечення для обробки воксельної (тривимірної) графіки з наступним її перетворенням у звичайну чи стереоскопічну.

Зв'язок з зовнішнім світом

Для передачі документів між користувачами використовуються телекомунікаційні мережі та спеціалізоване програмне забезпечення, що працює частково на комп'ютері користувача й частково на спеціалізованих комп'ютерах, які називаються серверами. Найпоширенішими зразками такого програмного забезпечення є поштові сервіси та хмарні сервіси.

Поштові сервіси це програмно-апаратні комплекси призначені для забезпечення обміну повідомленнями між користувачами глобальної (рідше локальної мережі).

Кожен користувач має свою унікальну адресу за якою і отримує електронну кореспонденцію. На відміну від звичайної адреси вона не має ієрархічної будови: країна, регіон, місто, вулиця, будинок, квартира, ім'я. Вона більш подібна до поштового індексу: тобто будучи цільним елементом вказує на конкретного користувача. Адреса електронної поштової скриньки це набір латинських символів нижнього регістру (наприклад, символи «А» та «В» не допускається може бути тільки «а» та «b») для розділення імені та прізвища на основі яких часто базується адреса можна застосовувати «_», «-», а у сучасних сервісах ще й «.».¹ Символ «@»² відділяє цю адресу від наступного за нею імені сервісу користувачем якого є власник адреси.

Висилаючи поштове повідомлення, програмне забезпечення спочатку перевіряє чи існує сервіс вказаний у адресі, якщо сервіс вдалося знайти, повідомлення пересилається на його сервери. Там програмне забезпечення переглядає своїх користувачів, якщо вдалося

¹ Сам механізм обробки адреси допускає чи не всі можливі символи, а ці обмеження введені для спрощення.

² Походить від стилізованого графічного зображення латинського слова «ad» яке застосовувалося монахами-переписувачами у середньовіччі, пізніше у XV столітті в Іспанії символом «@» позначалась міра ваги «Argoba» приблизно 11,52 кг, а в епоху відродження цей символ позначав ціну.

знайти користувача з вказаним іменем лист записується на жорсткий диск, а серверу відправнику висилається повідомлення про доставку. Якщо користувача з таким іменем немає чи він недоступний, наприклад через поламку, на ім'я відправника відправляється лист з повідомленням про невдачу пересилання. Якщо ж пересилка вдала, як зазвичай і буває, файли чекають на сервері поки не «зайде» отримувач і не отримає їх.

На перший погляд це досить складно, хоча насправді для користувача це зводиться до наступних простих дій:

- Увійти на сервер використовуючи своє ім'я (першу частину адреси), іноді, якщо на сервері їх декілька, вибрати доменне ім'я, ввести пароль – спеціальний набір символів для забезпечення безпеки поштового облікового запису, подібно до рін-коду кредитної картки.
- У формі нового листа заповнити графі: адреса отримувача¹, адреси отримувачів копій, тема листа.
- Обрати файли що містять документи які треба послати та почекати поки вони завантажуться (зазвичай – 3-5 секунд).
- Написати невеличкий супровідний лист, що насправді не обов'язково хоча і є ознакою хорошого тону в електронному листуванні, та натиснути кнопку «Відправити».

Одразу після входу на сервер програмне забезпечення також надає користувачу можливість «забрати» отриману за час відсутності на сервері кореспонденцію. Процес пересилки повідомлення зазвичай займає не більш ніж 30 секунд.

Робота більшості поштовиків є безкоштовною і фінансується за рахунок інших послуг компанії чи реклами на сайті.

¹ Насправді не обов'язково одного, можна і кількох розділених символом «;».

Наступними кроками розвитку поштових сервісів є системи «Instant messaging» (миттєві повідомлення) та «Cloud Service» хмарний сервер.

Перші сервіси дозволяють переписуватись в діалоговому режимі без затримки, обмінюватись фотографіями та проводити сеанси особового чи конференційного голосового і відео-зв'язку (VOIP).

Хмарні сервіси це сервіси віддаленого зберігання інформації. Колись, та й тепер, важливі документи зберігалися у спеціальних установах, що забезпечувало додаткову безпеку. Сучасні цифрові технології дозволяють забезпечити безпечне та надійне зберігання документів користувача на спеціальних серверах. Окрім підвищеної безпеки документів¹ збережених таким чином, до них можна миттєво отримати доступ з будь-якого пристрою підключеного до мережі, а також надати право будь кому переглядати чи навіть редагувати будь-який документ.

Принципи обробки даних

Основні поняття

Комп'ютер не може оперувати нічим окрім цифр «0» та «1», або варіантів відповідей на запитання «Ні» та «Так». Ця одиниця називається біт (від англійського «bit» – шматочок) Таке обмеження обходиться шляхом використання на практиці не одного біту а їх серій тобто так званих слів. Основним комп'ютерним словом є байт що містить вісім бітів, це число від 0 до 255. У роботі застосовуються слова які складаються з кількох байтів переважно чотирьох або восьми.

¹ Всі дані збережені на серверах записуються за допомогою складних шифрувальних алгоритмів, що практично унеможливує неавторизований доступ, та записуються у декількох копіях, що дає змогу оперативного відновлення інформації у випадку виникнення технічних несправностей.

- ASCII-Char – (American Standard Code for Information Interchange) символ (англійські малі та великі літери, цифри, розділові та арифметичні знаки та, залежно від регіону, інші літери, наприклад кириличні літери¹), кожен символ має свій код разом їх 256.
- UTF8-Char – слово² змінної довжини (8 бітів для латиниці цифр тощо, 16 чи 32 – для інших алфавітів та декотрих спецсимволів), що застосовується переважно для запису, а не для роботи з символами, тобто в них інформація кодується перед записом та декодується при читанні.
- UTF16-Char – слово з 16 чи 32 бітів, що теж застосовується для запису обробляється дещо швидше ніж UTF8 але займає більше місця.
- Unicode-Char – слово з чотирьох байтів, яке коли буде до кінця стандартизоване, міститиме всі знаки всіх мов світу та всі вживані позначення, він має 4 294 967 296 можливих комбінацій (тепер є 1 114 112 символи), для порівняння китайська мова має трохи більше 80 тисяч ієрогліфів, а часто вживаними є лише 3-4 тисячі, що співмірно з кількістю часто вживаних слів у більшості сучасних мов. Обробляється більшістю програм, може кодуватися одним з попередніх кодувань чи просто записуватись.
- Ціле число – слово з одного, двох, чотирьох чи восьми байтів, тепер переважно виживаються останні два об'єми, а це знак та 2 147 483 647 та 9 223 372 036 854 775 807 відповідно. Для операцій з великими цілими числами також існує комбінований формат з шістнадцяти байтів.
- Число з плаваючою комою розмірами чотири або вісім байтів. Ці слова містять закодовані числа в експоненціальному записі, во-

¹ Дані розширення кодувань називаються «CP» (Code Page) або «Win» бо застосовується переважно у операційній системі Windows. Тепер майже витіснені UTF переважно UTF16.

² Історичний термін, обумовлений особливостями роботи перших комп'ютерів.

ни можуть бути як дуже маленькі, так і дуже великі. Такі числа найкраще підходять для опису біологічних показників.

Файли зберігають послідовності байтів що складаються з вищевказаних слів, вони обробляються програмами і утворюють документи, які ми й використовуємо. Самі програми це теж набори специфічних слів – інструкцій для комп'ютера і зберігаються вони теж у файлах, правда користувачу їх краще не рухати.

Апаратне забезпечення

Існують три типи персональних комп'ютерів (ПК): настільні ПК, ноутбуки, та планшетні ПК або планшети, майже аналогічними до планшетних ПК, але ще меншими є фаблети, від планшетів вони переважно відрізняються наявністю вбудованого у вигляді мікро-чіпу мобільного телефону, застосуванням мікро-версій (Micro-USB замість Mini-USB в планшеті та USB в ноутбучі, MicroSD замість SD тощо) портів, відсутністю прямих портів для виводу відео та меншим часом автономної роботи, ще менші апаратно простіші подібні пристрої це смартфони.¹

Колись у архітектурі комп'ютерів існували типи, що носили назви «термінал» та «робоча станція» вони мають певний взаємозв'язок з ПК хоча самі поняття прийшли ще з часів до його винайдення. Зі зростанням потужностей зникла доцільність виділяти слабші та сильніші настільні ПК в окремі категорії.

Певний час також були актуальними, так звані нетбуки, але цей період минув за декілька років, бо ці вироби були надто малопотужними щоб конкурувати з ноутбуками, і водночас, надто громіздкими

¹ Ці типи пристроїв не мають чітких меж, багато виробників мають в своєму модельному ряді планшети з телефоном замість бездротового модему, найбільший у світі фаблет важить 212 г., тобто на 12 г. більше ніж стандарт фаблетів, топові смартфони практично окрім розміру нічим не поступаються фаблетам, чи навіть планшетам середнього класу.

та незручними щоб конкурувати з планшетами, а від топових моделей й апаратно слабшими. Тепер всі моделі знято з виробництва.

Роботу комп'ютера забезпечують наступні електронні пристрої (далі викладено спрощений перелік):

- Процесор – командно-обчислювальний пристрій, що координує роботу комп'ютера та проводить обчислення необхідні для цього, він складається з власне процесора, який керує комп'ютером й рахує операції з цілими числами та співпроцесора який рахує числа з плаваючою комою, процесор – найшвидший пристрій комп'ютера, він також має свою власну кеш-пам'ять щоб не втрачати час на запис та читання проміжних результатів з відносно повільної оперативної пам'яті. Більшість сучасних процесорів складається з двох або більше ядер – автономних процесорів розміщених щоправда на одному кристалі. Така конструкція дозволяє водночас проводити розрахунки над кількома задачами які не перетинаються, насправді все на комп'ютері взаємопов'язане, тому кожне наступне ядро пришвидшує роботу системи приблизно на 30%.
- Оперативна пам'ять – пристрій у якому розміщається дані над якими працює процесор та інші пристрої, ця пам'ять є швидкою, але тимчасовою, дані в ній зберігається від моменту ввімкнення до моменту вимкнення комп'ютера.
- Жорсткий диск¹ – один або кілька пристроїв, що за допомогою магнітного запису інформації зберігають дані між сеансами роботи, зараз замість них можуть використовуватись спеціальні модулі енергонезалежні модулі пам'яті, вони є значно швидшими але через відносну дороговизну ще не набули значного поширення.

¹ В перспективі, будуть замінені твердотільними накопичувачами. Ці пристрої не мають рухомих частин і тому є значно надійнішими та швидшими, водночас на сучасному рівні розвитку технологій економічно не вигідно випускати наноструктури, які не піддаються поступовій деградації при записі інформації, що обмежує їх використання терміном у 2-3 роки.

- Складовими комп'ютера також були дисководи, але з розвитком технологій потреба у повільних та ненадійних носіях інформації практично відпала, тим не менш ще багато сучасних комп'ютерів мають, відверто кажучи без видимої на те причини, пристрій для читання та запису DVD-дисків, який в кращому випадку, використовується раз на два-три місяці.
- Відео-карта – підсистема для забезпечення відображення відео, яка може бути як окремим пристроєм так і частиною материнської плати (частіше у ноутбуках). Сучасні відео-карти мають настільки великі потужності, що коли не зайняті генерацією 3D-графіки, допомагають рахувати процесору.
- Перші комп'ютери мали ще звукову карту, але тепер це переважно чіп інтегрований у материнську плату, що не дивлячись на компактність забезпечує якісний чотирьох або восьмиканальний звук та роботу мікрофона.
- Надзвичайно важливим пристроєм є також материнська плата, її призначення – зібрати до купи, як фізично так і інформаційно, решту пристроїв комп'ютера. Вона містить шини – набори провідників призначені для обміну інформацією в комп'ютері, контролери – пристрої, що слідкують за коректністю обміну даних, порти – шини та штекери призначені для підключення зовнішніх пристроїв та інтегровані пристрої, до яких окрім вказаних вище переважно належить мереживна карта для забезпечення обміну між комп'ютерами, колись мереживні карти теж були окремими пристроями.

Вся електроніка комп'ютера постачається електроенергією з блоку живлення а змонтовано це усе у корпусі, що традиційно називається системним блоком.

Для забезпечення вводу інформації використовують клавіатуру для введення текстової та цифрової інформації і маніпулятор-мишу для вказання та введення простої графічної інформації. Виводиться з комп'ютера інформація за допомогою монітора та колонок. Ось основний набір пристроїв з яких складається комп'ютер. Окрім цього існує безліч пристроїв, які підключаються для комп'ютера для забезпечення

додаткових способів вводу та виводу інформації. Наприклад можна підключити відеокамеру для отримання відео та телевізор для виводу 3D-зображення та багатоканального звуку, або сканер для зчитування зображень з паперу та проектор для показу контенту на великому екрані.

Ноутбук, на відміну від ПК, змонтований в одному корпусі з монітором у кришці та клавіатурою на сплющеному системному блоці, системний блок ноутбука містить також батареї, тачпад спеціальний маніпулятор що заміняє мишу, колонки та мікрофон, а у кришці ще є відеокамера. Конструкція ноутбука складніша ніж у настільного ПК, але разом з тим вимоги компактності та економії енергії, призводять до використання менш потужних пристроїв та високої їх інтеграції. Тобто зазвичай ноутбук, компактніший, менш потужний і дорожчий ніж настільний ПК, хоча й може виконувати усі задачі, що постають перед пересічним користувачем.

Не даному етапі розвитку комп'ютерних найкомпактнішим варіантом комп'ютера є планшет. Це пристрій що складається з однієї плати (материнка з усіма пристроями інтегрованими у неї) що носить назву SOC (System On Cristal). Доповнюють цю електроніку високоякісний дисплей з сенсором дотику, що замінює також мишку та клавіатуру та батареї. Таким чином досягається максимальна компактність при досить значній втраті потужностей. Планшетний ПК при вартості рівній вартості потужного настільного, не матиме навіть половини його можливостей. При сучасному розвитку технологій планшетні ПК ще більше служать розважальним цілям, але найбільш вірогідною є тенденція, за якою протягом найближчих років вони витіснять з житку ноутбуки, як практично витіснили нетбуки.

Операційна система

Для керування комп'ютерами та їх периферійними пристроями створено програмні комплекси, що носять назву операційні системи (ОС). До їх функцій в першу чергу належать обслуговування підсистем комп'ютера та організація його «діалогу» з користувачем. ОС також

забезпечують взаємодію між комп'ютерами шляхом обробки інформації яка передається мережевим обладнанням. Дуже важливою функцією ОС є уніфікація взаємодії між прикладним програмним забезпеченням та електронікою комп'ютерів.

ОС, як і інші програми – набір файлів, вони зберігаються на жорсткому диску, їх виконання й забезпечує функціонування комп'ютера. Ці файли містять код програм та дані необхідні для їх коректного функціонування.

В сучасних умовах пересічний користувач вже не повинен знати принципи роботи ОС та втручатись у її роботу, зазвичай достатньо знати як працюють користувацькі інтерфейси, а вони будуються за одними загальними принципами, а саме у формах чи вікнах комбінуються чотири основних елементи:

- Вікно або форма – контейнер у якому розміщуються елементи інтерфейсу, зазвичай на ньому є стрічка заголовку, на якій вказано назву програми та відкритого файлу та розміщено службові кнопки призначеними згортання розгортання й закриття вікна або цілої програми.
- Поле вводу – елемент для вводу інформації, при чому розмір його може бути практично необмеженим, в ньому можуть бути різні видозміни, наприклад відображення частин різними шрифтами та показ додаткових позначок, а навіть графічних об'єктів та відео, чи не найскладнішим зразком цього є робоча область текстового редактора.
- Позначка – елемент відмітивши який ми вказуємо програмі що слід зробити, позначки можуть групуватись утворюючи групові елементи для вибору одного чи кількох варіантів.
- Кнопка – команда програмі виконати певну дію, наприклад більшість програм перед виходом перевіряє чи не зробив користувач якісь зміни у документі й, при їх наявності виводить вікно з написом на зразок «В документі є незбережені зміни, що зробити?» та трьома кнопками «Зберегти», «Не зберігати» та «Скасувати» яка поверне користувача назад у редактор.

- Неактивний елемент оформлення, найчастіше напис чи малюнок, рідше відео, цей елемент ніколи не взаємодіє з користувачем, він створений для пояснення, для чого той чи інший активний елемент. Активні компоненти окрім полів вводу мають на собі неактивний елемент для пояснення їх призначення, наприклад напис біля відмітки-галочки. Клікнувши на такий елемент Ви проведете дію з активним елементом якому він належить, але треба бути обережним, бо у не до кінця продуманих користувацьких інтерфейсах можуть зустрічатись не логічні зв'язки такого типу.

Елементи можуть довільно комбінуватись та досить широко видозмінюватись, наприклад випадаючи список для вибору одного з варіантів це насправді група позначок, яка захована до моменту активації елемента, тобто постійно відображається тільки обраний користувачем елемент.

В один момент взаємодія може проводитись тільки з одним елементом інтерфейсу, але дії користувача можуть призводити до змін у стані інших елементів, як активних, так і неактивних. Тобто інтерфейс є цілісною картиною що описує стан певного документа, чи його частини.

Програми

ОС виконує тільки базові функції системи, для того щоб комп'ютер виконував операції над конкретними типами документів необхідне додаткове програмне забезпечення. Ці програми умовно можна поділити на наступні класи:

- Утиліти – виконують обслуговування системи, чи точніше відображають його, бо власне обслуговування виконується ОС. Винятком є антивірусні програми, що мають дані про те які дії проводять потенційно шкідливі програми, та «знають» як виглядає їх код, на основі цих даних такі програми ідентифікуються, блокуються та видаляються.

- Переглядачі – програми, що відображають вміст файлів в зрозумілій людині формі, також більшість з цих програм можуть друкувати відкриті у них документи.
 - Переглядачі офісних документів, призначені для перегляду текстових документів, електронних таблиць, презентацій, та баз даних. Такі переглядачі, використовуються не часто бо такі документи переглядаються безпосередньо у редакторах.
 - Переглядачі графіки, в нових версіях ОС, переглядачі основних видів графічних файлів вбудовані у систему, тому ці програми потрібні лише для спеціалізованих форматів.
 - Переглядачі фіксованих форматів (тобто формати що не передбачають редагування), найпоширенішим з цих форматів є pdf (Portable Document Format). Такі документи призначені для того, щоб бути впевненим що документ дійде до отримувача в незмінному вигляді.
 - Мультимедіа-програвачі – програми для відтворення відео та звукових файлів.
 - Веб-браузери – не є переглядачами в прямому значенні цього слова, ці програми первинно призначені для перегляду особливих файлів Hypertext Markup Language (HTML), ці файли описують сторінки з текстовим та графічним оформленням, що завантажуються з серверів. Тому що первинно цей формат був дуже обмеженим¹, розробники розробили безліч різноманітних доповнень, що породило хаос і призвело до перетворення браузерів з простих переглядачів у програми з безліччю найрізноманітніших, часто абсолютно не очевидних призначень.
- Редактори – програми, що дозволяють створювати нові та вносити зміни в документи. Тут варто вказати лише поширені, так би мовити, побутові класи редакторів.
 - Редактори офісних документів працюють з найпоширенішими «офісними» форматами, подібно до переглядачів але во-

¹ Відео, звук та засоби анімації і малювання були додані аж у п'яту версію формату HTML.

ни не тільки переглядають, а також можуть також довільно змінювати їх вміст.

- Редактори графічних форматів застосовують переважно дизайнери та художники. Більшість користувачів використовують засоби вбудовані в офісні редактори, ці програми можуть обрізати краї зображення, розтягувати чи стискати його, перевертати та віддзеркалювати зображення, міняти яскравість та виконувати інші прості маніпуляції.
- Редактори фіксованих форматів, звучить безглуздо, але таке теж є. Це не повноцінні редактори, але дещо вони можуть, наприклад викинути непотрібну сторінку чи «склеїти» два документи якщо це не заборонено автором при генерації документу.

Усе програмне забезпечення, а особливо програми для обробки «офісних» форматів, тісно інтегроване одне в одне (особливо це стосується офісних пакетів одного виробника). Наприклад презентації взагалі, швидше, контейнери для різноманітних даних ніж самостійний формат і чим новіша його версія, тим більше різноманітних типів даних може у ньому зберігатись.

Підсумки

В умовах сучасного світу необхідно не тільки вміти користуватись певним набором апаратно-програмних процесів, але водночас мати підставове уявлення про механізми їх функціонування. Комплекс викладених понять дозволяє скласти підставове уявлення про функції персонального комп'ютера та механізми їх виконання.

Рекомендована література:

1. Акулов О. А., Медведєв М. В. Інформатика: базовий курс. М.: Омега-Л, 2006.
2. Дороті В. А., Новиков Ф. М. Тлумачний словник сучасної комп'ютерної лексики. 2-е вид. СПб.: BHV, 2011.
3. Лісничка І.Г. Інформатика та інформаційні технології. Навчальний посібник. М.: Видавництво Ексмо, 2007.
4. Попов В. Б. Основи комп'ютерних технологій. М.: Фінанси і статистика, 2012.

Електронні джерела інформації:

1. Довідкові системи програмних продуктів Microsoft Windows, Microsoft OneDrive Microsoft Office, Adobe Photoshop, Google Drive, Dropbox, тощо.
2. <http://www.ukrreferat.com/index.php?referat=69090>
3. <http://www.ua5.org/osnovi/10-osnovn-vdomost-pro-budovu-kompjutera.html>
4. <https://sites.google.com/site/sucasnijpk/home/struktura-pk>
5. <https://uk.wikipedia.org/wiki>
6. <http://www.victoria.lviv.ua/html/oit/html/lesson3.htm>
7. http://life-prog.ru/ukr/view_algoritmleng.php?id=2