

Міністерство освіти і науки України  
Ковельський промислово-економічний коледж  
Луцького національного технічного університету



# Вступ до спеціальності

## Конспект лекцій

для студентів спеціальності 5.05010101  
«Обслуговування програмних систем і комплексів»  
денної форми навчання



Ковель 2013

Вступ до спеціальності. Конспект лекцій для студентів спеціальності 5.05010101 «Обслуговування програмних систем і комплексів» денної форми навчання / Пастушок І.М. – Ковель: КПЕК Луцького НТУ, 2013. – 100 с.

Укладач: Пастушок І.М., викладач КПЕК Луцького НТУ.

Рецензент: Селівончик Т.В., к.т.н., доцент кафедри технічної механіки Луцького НТУ.

Відповідальний за випуск: Борисюк Л.В., методист КПЕК Луцького НТУ.

Затверджено науково-методичною радою КПЕК Луцького НТУ,  
протокол № 7 від 19.04.2013 р.

Затверджено до друку науково-методичною радою інституту Луцького НТУ,  
протокол № 8 від 28.05.2013 р.

## Вступ

Навчальна дисципліна «Вступ до спеціальності» є складовою частиною фундаментальних та професійно орієнтованих дисциплін. Вона розрахована на студентів I курсу, які опрацювавши курс, повинні отримати базові основи комп'ютерних науки.

Метою викладання даної дисципліни є вивчення принципів роботи основних логічних елементів електронних схем персонального комп'ютера, основних понять операційних систем, зокрема MS-DOS, Windows XP, LINUX, а також вивчення апаратної і програмної складової комп'ютерних мереж та класифікації комп'ютерних мереж.

Основними завданнями вивчення дисципліни є формування в студентів знань необхідних для кваліфікованого та ефективного використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій у навчально-пізнавальній діяльності та повсякденному житті.

# 1. Основи архітектури комп'ютерів

## Загальна будова ПК. Периферійні пристрої

### План.

1. Системний блок.
2. Монітор.
3. Клавіатура і миша.
4. Периферійні пристрої:
  - принтер;
  - сканер;
  - пристрої для передачі інформації.

**Персональний комп'ютер** (ПК) – це складна електронна машина, яка здатна обробляти, зберігати і передавати інформацію до інших ПК. Персональний комп'ютер складається з системного блоку, монітору, клавіатури і миші (базова конфігурація ПК). Також до ПК можуть бути під'єднані інші додаткові пристрої: принтер, сканер, акустична система, джойстик. Пристрої, які під'єднані до системного блоку можна поділити на пристрої вводу і пристрої виводу. Вводу: клавіатура, миша, джойстик, мікрофон, сканер, графічне перо; виводу: монітор, принтер, акустична система.

### 1. Системний блок

Головна складова частина ПК є системний блок, в корпусі якого знаходиться все електронне начиння комп'ютера. **Системний блок** складається з:

- материнської плати,
- процесора,
- оперативної пам'яті,
- адаптерів,
- блока живлення,
- жорсткого диску,
- дисководу,
- оптичного привода (DVD-RW)
- інформаційної шини,
- корпусу.

**Материнська плата** – головна плата комп'ютера, до якої приєднуються усі інші пристрої ПК. На материнській платі є внутрішні роз'єми (слоти) і зовнішні роз'єми (порти). Слоти і порти забезпечують приєднання різних пристроїв до материнської плати. До внутрішніх роз'ємів належать PCI, PCI express, IDE, SATA, SATAII, FLOPPY, DDR1, DDR2. До зовнішніх роз'ємів належать PS/2, LPT, VGA, USB, LAN, AUDIO.



*Рис. 1. Материнська плата.*

**Процесор** – пристрій комп'ютера, який виконує арифметично-логічні операції і керує роботою пристроїв комп'ютера. Часто процесор називають мозком комп'ютера.

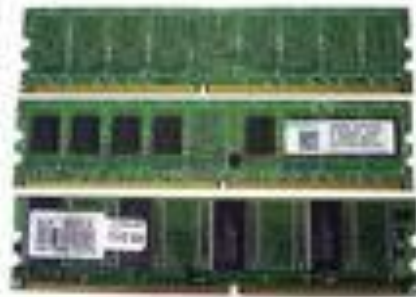


*Рис. 2. Мікропроцесор.*

Основна характеристика: швидкодія – залежить від частоти тактового генератора, тобто кількості імпульсів, що надходить у процесор щосекунди, вимірюється в герцах (1 Гц = 1 імпульс за секунду). Кожну з команд (операцій) мікропроцесор виконує за один або більше тактів. Щоб виконати, наприклад, додавання двох чисел, необхідно кілька десятків тактів його роботи.

Наприклад: Процесор Celeron 700 МГц – 700 млн. тактів в секунду.

**Оперативна пам'ять** – пристрій комп'ютера, який забезпечує швидкий доступ процесора до початкової інформації, а також запис отриманих результатів, тобто оперативна пам'ять посередник між процесором і носієм інформації (жорстким диском, компакт-диск, флеш-пам'яттю).



*Рис. 3. Оперативна пам'ять.*

Основна характеристика: об'єм оперативної пам'яті (наприклад, 256 Мб, 512 Мб, 1Гб), частота системної шини (наприклад, PC66, PC100, PC133, PC166 – модуль пам'яті SDRAM), пропускну здатність Мбайт/с.

**Адаптери** – електронні схеми, які керують роботою пристроїв комп'ютера. В сучасних материнських платах вони входять в склад материнської плати. Такі адаптери називають інтегрованими. Існують також адаптери, які можна додатково приєднувати до материнської плати, вони виконані у вигляді невеликих плат. Так, наприклад, дуже часто на ПК використовують додатково приєднаний відеоадаптер чи звуковий адаптер.



*Рис. 4. Відеоадаптер.*

**Блок живлення** – пристрій, що перетворює напругу 220 В від мережі на потрібну напругу для роботи електронних схем ПК.



*Рис. 5. Блок живлення.*

Основна характеристика: потужність, наприклад, 200 Вт, 250 Вт, 300 Вт, 350 Вт, 400 Вт.

**Жорсткий диск** – пристрій, який призначений для довготривалого зберігання інформації, програм, операційної системи.



*Рис. 6. Жорсткий диск.*

Основна характеристика: об'єм пам'яті (наприклад, 40Гб, 80Гб, 120Гб, 300Гб, 500Гб, 1Тб).

**Дисковод** – пристрій для зчитування і запису інформації на магнітні носії (дискети).



*Рис. 7. Дисковод 3,5".*

**Оптичний привід** CD-ROM, CD-RW, DVD-ROM, DVD-RW – пристрій для зчитування (CD-ROM) і запису (CD-RW, DVD-RW) інформації на оптичних носіях (дисках).



*Рис. 8. Оптичний привід CD-ROM.*

Основна характеристика: швидкість запису і зчитування інформації з носія (8x, 16x, 32x, 48x, 52x).

**Інформаційна шина** – пристрій ПК, який забезпечує передачу даних між різними пристроями комп'ютера. Інформаційна шина входить в склад материнської плати, а також може приєднуватись окремо до материнської плати, наприклад, шина між жорстким диском і материнською платою.



*Рис. 9. Інформаційна шина.*

Основна характеристика: частота шини, наприклад, 100 МГц, 133 МГц, 200 МГц.

**Корпус.** Існує два види корпусу ПК:

desktop (настільний) ,

tower (вежа) .

В корпусі ПК компактно закріплені всі частини системного блоку.



*Рис. 10. Корпус ПК типу вежа.*



## 2. Монітор

**Монітор** – пристрій для візуального відтворення інформаційних даних. Його називають пристроєм виведення інформаційних даних.



*Рис. 11. Монітори ПК.*

Основна характеристика: тип монітору, розмір екрану по діагоналі (наприклад, 14", 15", 17", 19", 21"), роздільна здатність (наприклад, 800x600, 1024x768, 1280x1024).

**Монітор на основі ЕПТ.** Найбільш поширені сьогодні монітори на основі електронно-променевої трубки (ЕПТ). Зображення на екрані монітора будується променем електронів, що випускаються електронною гарматою. Цей промінь електронів з високою швидкістю потрапляє на внутрішню поверхню екрану, покриту люмінофором (речовиною, що світиться під впливом електронів). Користувач бачить зображення на екрані монітора, оскільки люмінофор випромінює світлові промені видимі людині. Якість зображення тим вища, чим менший розмір точки зображення (точки люмінофора), у високоякісних моніторах розмір точки складає 0,22 мм. Проте монітор є також джерелом високого статичного електричного потенціалу, електромагнітного і рентгенівського випромінювань, які можуть негативно впливати на здоров'я людини.

**Переваги:** висока якість зображення, невисока ціна.

**Недоліки:** шкідливий вплив на здоров'я людини, великі габаритні розміри.

**Рідкокристалічний монітор (LCD).** В рідкокристалічному моніторі світиться мініатюрний елемент, що змінює свій колір під дією подаваного на нього струму. Шар цих кристалів, що володіють властивостями і твердими тілами, та рідини одночасно, може бути зовсім тонким – виходить, і товщина монітора зменшується усього до декількох сантиметрів.

У залежності від способу керування мінімальними елементами екранного зображення матриці РК-монітори ділять на активну і пасивну. Монітори з активною матрицею (TFT) – якісніші і, зрозуміло, дорожчі. У TFT-моніторах застосована спеціальна система контролю кольорів, при якій кожен дрібний РК-елемент екрана (піксель) має при собі «контролера» – спеціальний транзистор, що віддає команди тільки йому. Унаслідок цього «картинка» на TFT-моніторах здатна мінятися практично миттєво, не залишаючи на екрані типових для рідких кристалів «слідів».

Пасивна матриця (DSTN) позбавлена цієї особливості. Унаслідок цього зображення на ній трохи більш бліде, чим на TFT, міняється воно з явним запізненням. Однак DSTN-монітори дешевші приблизно на 30 %, що автоматично робить їхній більш привабливими для масового ринку.

**Переваги:** відсутність шкідливого випромінювання, невеликі габаритні розміри.

**Недоліки:** недостатньо висока якість зображення, висока ціна.

**Плазмовий монітор.** Робота плазмових моніторів дуже схожа на роботу неонових ламп. Як і неонові лампи, плазмові панелі заповнені інертним газом – аргоном або неоном. На скляній поверхні екрана розміщені маленькі прозорі електроди, на які подається високочастотна напруга. Під дією цієї напруги в прилягаючій до електрода газовій області виникає електричний розряд. Плазма газового розряду випромінює світло в ультрафіолетовому діапазоні, що викликає світіння часток люмінофора, у діапазоні видимому людиною. Фактично, кожен піксель на екрані працює як звичайна флуоресцентна лампа (інакше кажучи, лампа денного світла). Висока яскравість і контрастність поряд з відсутністю тремтіння зображення є великими перевагами таких плазмових моніторів. Крім того, кут стосовно нормалі, під яким можна побачити нормальне зображення на плазмових моніторах істотно більший, ніж  $45^\circ$  у випадку з LCD моніторами.

**Переваги:** висока якість зображення, невеликі габаритні розміри.

**Недоліки:** висока ціна.

### 3. Клавіатура і миша

**Клавіатура** – пристрій для введення інформаційних даних. Інформаційні дані вводяться у вигляді алфавітно-цифрових та символічних даних. Стандартна клавіатура має 101-104 клавіші.




*Рис. 12. Безпроводна мультимедійна клавіатура і миша.*

#### **Впорядкованість клавіш**

Клавіші на клавіатурі можуть бути поділені на кілька груп за функціями:

**Літери** (букви та цифри). Це клавіші букв, цифр, знаків пунктуації та символів, як і на звичайній друкарській машинці.

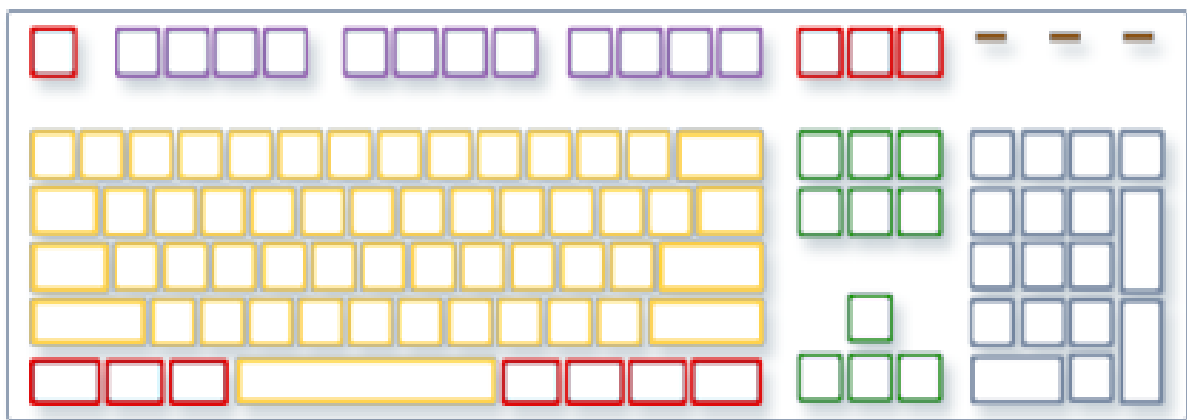
**Службові клавіші** Ці клавіші використовуються окремо або у поєднанні з іншими клавішами для виконання певних дій. Найчастіше використовуються службові клавіші CTRL, ALT, Windows  та ESC.

**Функціональні клавіші.** Функціональні клавіші використовуються для виконання спеціальних завдань. Вони позначені F1, F2, F3 і так далі, до F12. Залежно від програми, функціональність цих клавіш може змінюватися.

**Клавіші навігації.** Ці клавіші використовуються для переміщення по документах, веб-сторінках, а також для редагування тексту. До них відносяться клавіші зі стрілками, HOME, END, PAGE UP, PAGE DOWN, DELETE та INSERT.

**Цифрова клавіатура.** На цифровій клавіатурі зручно швидко вводити цифри. Клавіші згруповані у блок, як на звичайному калькуляторі.

На рисунку нижче показано, як ці клавіші розташовані на типовій клавіатурі. Вигляд вашої клавіатури може бути іншим.



- Клавiші керування  
● Функціональні клавiші  
● Буквено-цифрові клавiші
- Навігаційні клавiші  
● Цифрова клавiатура  
● Індикатори

**Рис. 13.** Схема розміщення клавiш на стандартній клавiатурі.

**Миша** – пристрій для введення інформаційних даних. За допомогою миші можна маніпулювати об’єктами (через це її іноді називають маніпулятор) та виконувати різні команди, наприклад, вихід з програми, запуск програми, копіювання, знищення і т.д. При переміщенні миші по килимку на екрані переміщується покажчик миші, за допомогою якого можна указувати на об’єкти і вибирати їх. Використовуючи клавiші миші можна виконувати різні операції над об’єктом. А за допомогою коліщатка можна прокручувати вгору або вниз будь-яку електронну сторінку.

У оптико-механічних мишах основним робочим пристроєм є масивна куля (металевий, покритий гумою). При переміщенні миші по поверхні вона обертається, обертання передається двом валам, положення яких прочитується інфрачервоними оптопарами та перетворюється в електричний сигнал. Головним «ворогом» такої миші є забруднення. Куля здатна збирати найдрібніший пил, який знаходиться на столі і таким чином забруднюватись, що ускладнює роботу з мишею.

В даний час широкого поширення набули оптичні миші, в яких немає механічних часток. Джерело світла розміщене усередині миші, освітлює поверхню, а відбите світло фіксується фотоприймачем і перетворюється в переміщення курсора на екрані.

Сучасні моделі мишей можуть бути безпроводними, тобто підключаються до комп'ютера без допомоги кабелю.

#### 4. Периферійні пристрої

##### *Принтер*

**Принтер** служить для виведення (друку) інформації на папір. Існують три типи принтерів: Матричний, струменевий, лазерний.

Основна характеристика: тип принтера, якість друку, швидкість друку.

**Матричні принтери** – це принтери ударної дії. Друкуюча головка матричного принтера складається з вертикального стовпця маленьких стержнів (зазвичай 9 або 24), які під впливом магнітного поля виштовхуються з друкуючої головки і вдаряють по папері через фарбувальну стрічку. Переміщаючись, друкуюча головка залишає на папері рядок символів.



**Рис. 14. Матричний принтер.**

Недоліки матричних принтерів полягають в тому, що вони друкують повільно, створюють багато шуму і якість друку залишає бажати кращого (приблизно відповідає якості друкарської машинки).

Останніми роками широкого поширення набули чорно-білі і кольорові **струменеві принтери**. В них використовується чорнильна друкуюча головка, яка під тиском викидає чорнило з системи найдрібніших отворів на папір. Переміщуючись вздовж паперу, друкуюча головка залишає рядок символів або смужку зображення. Струменеві принтери можуть друкувати досить швидко (до декількох сторінок в хвилину) і створюють мало шуму. Якість

друку (у тому числі і кольорового) визначається роздільною здатністю струменевих принтерів, яка може досягати фотографічної якості 2400 dpi. Це означає, що смужка зображення по горизонталі завдовжки в 1 дюйм формується з 2400 крапок (чорнильних крапель).



*Рис. 15. Струменевий принтер.*

**Лазерні принтери** забезпечують практично безшумний друк. Високу швидкість друку (до 30 сторінок за хвилину) лазерні принтери досягають за рахунок посторінкового друку, при якому сторінка друкується відразу повністю. Принцип друку в наступному. На поверхні фотобарабана валом заряду рівномірно розподіляється статичний заряд, після цього світлодіодним лазером на фотобарабані знімається заряд – тим самим на поверхню барабана поміщається приховане зображення. Далі на фотобарабан наноситься тонер, після цього барабан прокочується папером, і тонер переноситься на папір валом перенесення. Тонер, залежно від знаку його заряду, може притягуватися до поверхні, що зберегла приховане зображення. Після цього папір проходить через блок термозакріплення для фіксації тонера, а фотобарабан очищається від залишків тонера і розряджається у вузлі очищення.

Висока друкарська якість друку лазерних принтерів забезпечується за рахунок високої роздільної здатності, яка може досягати 1200 dpi і більше.



*Рис. 16. Лазерний принтер.*

**Плотер.** Для виведення складних і широкоформатних графічних об'єктів (плакатів, креслень, електричних і електронних схем і ін.) використовуються спеціальні пристрої виводу – плотери. Принцип дії плотера такий же, як і струменевого принтера.



*Рис. 17. Плотер.*

### **Сканер**

**Сканер** служить для автоматичного введення текстів і графіки в комп'ютер з будь-якої плоскої поверхні.

Основна характеристика: роздільна здатність сканованого зображення.

Сканери бувають двох типів: ручні і планшетні.

**Ручний сканер** схожий на сканер, який використовують в супермаркетах для зчитування штрих-коду. Такий сканер переміщується по листу з інформаційними даними від рядка до рядка вручну, а інформація заноситься в комп'ютер для подальшого редагування.



*Рис. 18. Ручний сканер.*

**Планшетний сканер** виглядає і працює приблизно так само, як і ксерокс – відкривається кришка, текст або малюнок розміщують на

робоче поле, і інформація прочитується. Планшетні сканери у наш час зазвичай всі мають здатність до кольорового сканування.

Системи розпізнавання текстової інформації дозволяють перетворити відсканований текст з графічного формату в текстовий.

Роздільна здатність сканерів складає 600 dpi і вище.



*Рис. 19. Планшетний сканер.*

### ***Пристрої для передачі інформації***

**Модем** або модемна плата служить для зв'язку віддалених комп'ютерів по телефонній мережі. Модем буває внутрішній (встановлений всередині системного блоку) і зовнішній (розташовується поряд з системним блоком і з'єднується з ним за допомогою кабелю).



*Рис. 20. ADSL модем з підтримкою Wi-Fi.*

**Веб-камера.** За допомогою цього пристрою можна в будь-який момент влаштувати нараду зі своїми співробітниками, не відриваючи їх від робочих місць. А це, як показує практика, дає дуже відчутну практичну користь.



Потрібно пам'ятати, що практично всі веб-камери розраховані на роботу зі швидкісним підключенням до Інтернету.

Оскільки зображення веб-камера видає не статичне, потрібно врахувати і іншу важливу величину — частоту оновлення кадрів. Тобто ривки і затримки зображення неминучі.

### **Контрольні запитання**

1. Що таке процесор?
2. Які характеристики процесора Ви знаєте?
3. З яких частин складається системний блок персонального комп'ютера?
4. Для чого призначений монітор?
5. Які види моніторів Ви знаєте?
6. Які периферійні пристрої ПК Ви знаєте?
7. Для чого призначений принтер?
8. Які види принтерів Ви знаєте?
9. Що таке сканер?
10. Які характеристики планшетного сканера Ви знаєте?

## **2. Основи комп'ютерної схемотехніки**

### **Основні логічні елементи.**

#### **Схеми на основі логічних елементів**

#### **План.**

1. Логічні основи схемотехніки.
2. Функції I та I-NI:
  - логічний елемент I;
  - логічний елемент I-NI.
3. Функція АБО та АБО-NI:
  - логічний елемент АБО;
  - логічний елемент АБО-NI.
4. Функції інвертування:
  - інвертори на логічних елементах.

5. Комбінування логічних функцій:
  - І-НІ І;
  - АБО-НІ АБО;
  - І-НІ АБО;
  - АБО-НІ І.
6. Складні логічні функції:
  - комбінаційна логіка;
  - послідовна логіка.
7. Функція ВИКЛЮЧАЮЧЕ АБО:
  - контроль парності;
  - схема порівняння слів;
  - складання.
8. Генератори синхроімпульсів і мультівібратори:
  - синхронізація;
  - мультівібратори;
  - нестабільний мультівібратор;
  - моностабільний мультівібратор.
9. Тригери і регістри зміщення:
  - RS-тригер;
  - D-тригер;
  - JK-тригер;
  - регістри зсуву.

## **1. Логічні основи схемотехніки**

Основи комп'ютерної схемотехніки базується на логіці. Логіка, якщо говорити загалом, є наукою про формальні принципи міркувань. Цифрову логіку тому можна розглядати як науку міркувань з числами – вона має справу із твердженнями типу «якщо – то» в самому буквальному сенсі слова. Якщо є в наявності певний набір обставин, то відбувається певна дія. Для даного набору обставин результат завжди буде один і той же.

Така передбаченість цифрової логіки значно спрощує цифрову електроніку. Майже всі цифрові функції можуть бути реалізовані за допомогою спеціальних схем, що називаються логічними елементами. Якщо складність логічної операції не дозволяє забезпечити її виконання на одному логічному елементі, вона завжди

може бути реалізована за допомогою комбінації логічних елементів. Такі логічні схеми називаються схемами комбінованої логіки.

У ході нашої роботи ми познайомимось з основними логічними функціям: **I**, **I-НІ**, **АБО**, **АБО-НІ** і **ВИКЛЮЧАЮЧЕ АБО**. Разом з ними розглядаються функції інверсії, комбінаційні і тригерні схеми.

## 2. Функції I та I-НІ

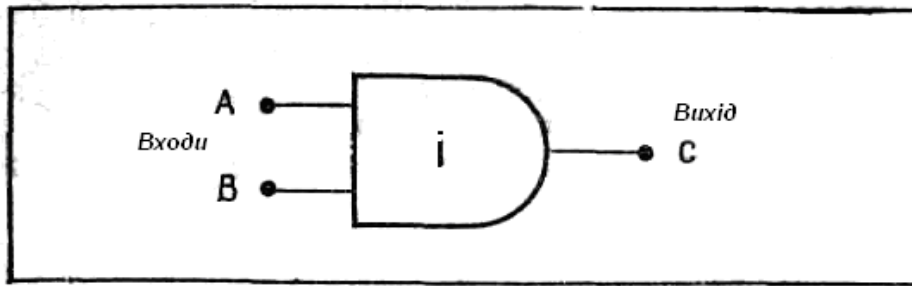
Двома основними логічними функціями є функції **I** і **I-НІ**. Ці функції зв'язані між собою таким чином, що одна представляє собою інверсію іншої. Це означає, що вони протилежні за своєю функцією. Електронні схеми, що дозволяють реалізувати цифрові функції і застосовувати в різних пристроях управління, називаються логічними елементами.

В цілях більшої ясності ілюстрації принципів роботи схем у всіх прикладах будуть використовуватись лише позитивна логіка, в якій для позначення стану «включено» застосовують високий рівень сигналу, одиницю (1) або позитивну напругу. Стан «виключено» представляється за допомогою сигналу низького рівня, нуля (0) або відсутності позитивної напруги.

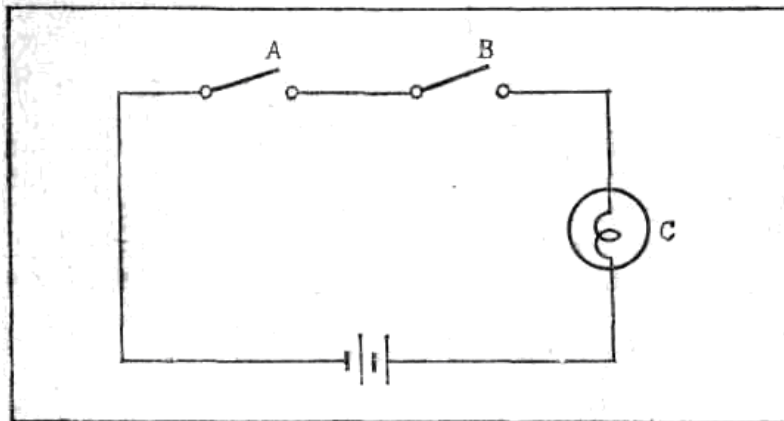
### Логічний елемент I

У цифровій логіці логічний елемент **I** виконує функцію, що забезпечує високий (1) рівень вихідного сигналу лише у тому випадку, коли на всіх входах присутні сигнали високого рівня (1). Символ, вживаний для позначення логічного елемента **I**, представлений на рис. 21. Хоча змальований на рисунку логічний елемент **I** має два входи, **A** і **B**, загалом їх кількість може бути до восьми.

Принцип роботи логічного елемента **I** проілюстрований на рис. 22, де змальована проста схема, що складається з лампи (**C**), двох ключів (**A** і **B**) і батареї. Ключі в даному випадку грають роль входів, лампа – виходу. Робота схеми заснована на тому принципі, що стан виходу однозначно визначається станами ключів. Для кожного входу можливі лише два стани — включено або вимкнено. Перше приймається за 1 (високий рівень), друге — за 0 (низький рівень).



**Рис. 21.** Логічне позначення двохвхідного логічного елемента І. Всередині контуру зображення символу зазвичай записують виконувану елементом логічну функцію, в даному випадку І.



**Рис. 22.** Реалізація функції логічного І за допомогою електричної схеми.

У таблиці істинності на рис. 23 показані всі можливі вхідні умови або логічні стани схеми. Логіку кожного стану можна пояснити таким чином.

Стан 1. Два ключі А і В «розімкнені» (в стані логічного нуля). По розімкненому ланцюгу струм текти не може, тому лампа вимкнена (0).

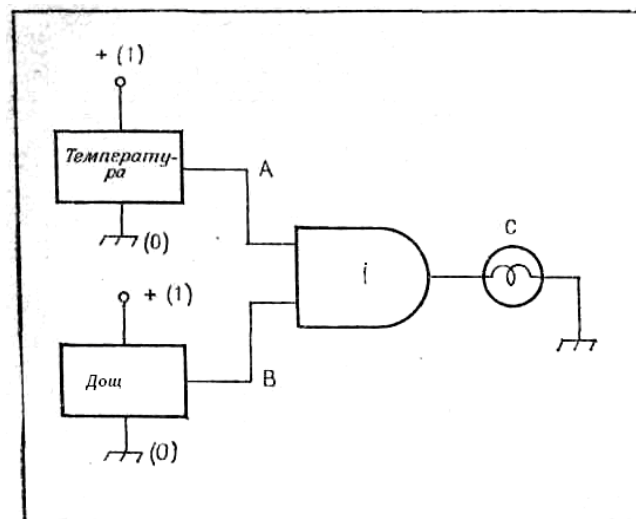
Стани 2-3. У станах 2 і 3 один ключ замкнутий (1), а інший розімкнений (0). Ланцюг не замкнутий, і лампа в обох випадках знаходиться у виключеному (нульовому) стані.

Стан 4. В даному випадку два ключі «замкнуті» (в стані високого рівня). Ланцюг замкнутий і лампа З (вихід) знаходиться у включеному стані.

Стан	Входи		Вихід С
	А	В	
1	0	0	0
2	1	0	0
3	0	1	0
4	1	1	1

**Рис. 23.** Таблиця істинності логічного елемента І, на якій показані всі можливі вхідні і відповідні їм вихідні стани.

Як можна відмітити з вищевикладеного, вихід логічного елемента І дорівнюватиме 1 лише тоді, коли два входи (або всі входи, якщо їх більше двох) мають високий рівень сигналу (1).



**Рис. 24. Логічна схема ухвалення рішення на основі логічної функції І виходячи з показників датчиків температури і вологості. (22 °С = (1); 21 °С = (0); немає дощу = (1); дощ = (0)).**

Як приклад вживання логічного елемента І на практиці розглянемо рис. 4, на якому змальований логічний елемент, до входів якого приєднані датчики. Датчик температури забезпечує перемикання в діапазоні температур 21 °С – 22 °С, якщо температура більше або рівна 22 °С, на вхід А поступає сигнал високого рівня (1). На вхід В сигнал високого рівня поступатиме в тому випадку, якщо датчик дощу показує «сухо» (немає дощу). З допомогою цієї схеми на основі аналізу стану сигналу в точці С («включено» або «вимкнене») можна прийняти рішення про доцільність купання. Якщо температура більше або рівна 22 °С і немає дощу, то світло горить і можна зрозуміти, що погода сприяє купанню. Вимкнений стан лампи означатиме, що умови для купання не відповідні і потрібно зайнятися чим-небудь іншим.

Розглянутий приклад дозволяє зробити наступний висновок. Будь-яке логічне рішення, потребує одночасної наявності ряду умов для прийняття рішення, може бути реалізований електричним способом за допомогою логічних елементів І. Хоча в цьому прикладі можна обійтися і без вживання вентилів, він приведений тут для наочності демонстрації принципу. Слід також відзначити, що в

реальних схемах замість ручних тумблерів, показаних на рис. 22, використовують транзисторні ключі.

### Логічний елемент І-НІ

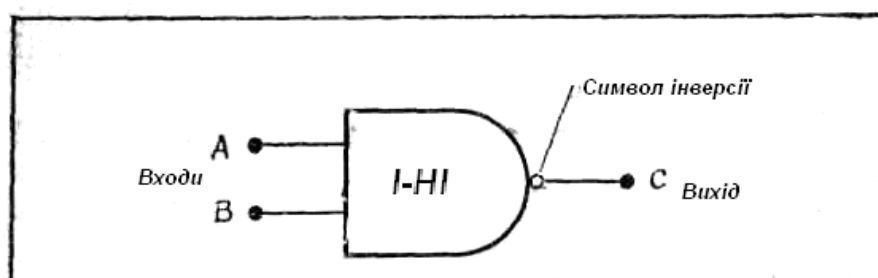
Логічний елемент І-НІ застосовується частішим за логічний елемент І та представляє функцію, інверсивну функції логічного елемента І. Це означає, що вони мають протилежні логічні стани.

Логічний елемент І-НІ, як правило, дешевші, оскільки їх електронна структура простіша, легші у використанні, чим логічні елементи І. Далі буде показано, як зробити схему І з логічних елементів І-НІ.

Вхід		Вихід	
A	B	C (I)	C (I-НІ)
0	0	0	1
0	1	0	1
1	0	0	1
1	1	1	0

*Рис.25. Таблиця істинності логічних функцій І і І-НІ.*

Для позначення логічного елемента І-НІ до точки виходу символу, вживаного при позначенні логічного елемента І, примальовувався маленький кружок, як показано на рис. 26. Він означає, що очікуваний вихідний сигнал логічного елемента І піддається інверсії. Цей символ також використовується в позначеннях інших логічних елементів і пристроїв. Його поява на вході схеми означає, що логічний стан вхідного сигналу має піддатись інверсії.



*Рис. 26. Позначення логічного елемента І-НІ.*

### 3. Функція АБО і АБО-НІ

Функція, що виконується логічним елементом АБО, грає в цифровій техніці не менш важливу роль, чим функція логічного елемента І. Логічні елементи АБО і АБО-НІ, протилежні за своєю логікою, реалізують функції, з яких результуюча дія відбувається при виконанні хоч би однієї, причому будь-якої з умов. Розглянуті логічні елементи разом з елементами інших типів використовуються в різних логічних схемах.

#### Логічний елемент АБО

Логічний елемент АБО реалізує функцію, яка забезпечує високий рівень вихідного сигналу у тому випадку, коли сигнал хоч би на одному з входів має високий рівень. Загальноприйняте позначення для логічного елемента АБО показано на рис. 27. Хоча на рисунку логічний елемент має два входи, позначені А і В, часто у логічних елементах буває більше число входів.

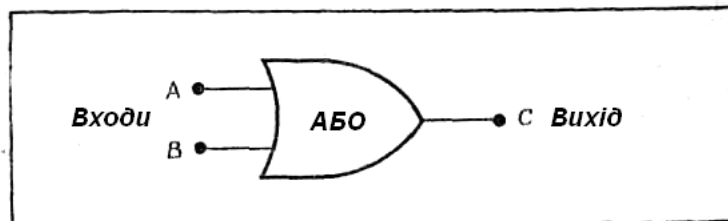


Рис. 27. Позначення двоухідного логічного елемента АБО.

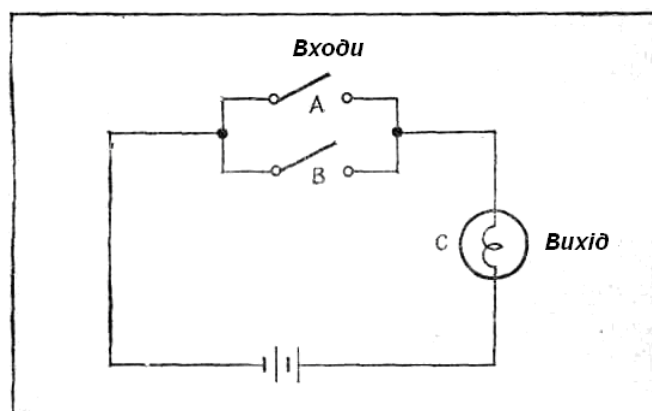


Рис. 28. Електрична схема, що ілюструє логічну функцію АБО.

Реалізація функції АБО за допомогою електричної схеми показана на рис. 28. Ключі є входами А і В, а лампа С – вихід. Всі можливі комбінації логічних станів входів і виходу приведені на рис. 29. Як видно з таблиці істинності, поява сигналу високого рівня в

точці С відбувається при замиканні будь-якого з вхідних ключів. Інакше кажучи, лампа загориться, якщо замкнути хоч би один ключ.

Стан	Входи		Вихід С
	А	В	
1	0	0	0
2	0	1	1
3	1	0	1
4	1	1	1

**Рис. 29. Таблиця істинності функції АБО.**

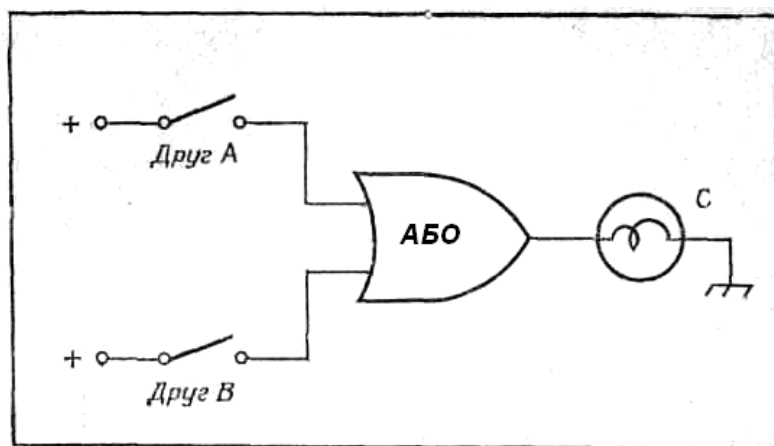
Таблицю істинності для цієї схеми можна пояснити таким чином.

Стан 1. Сигнали на обох входах А і В мають низький рівень, тому схема розімкнена і лампа С вимкнена (0).

Стани 2-3. У кожному з цих випадків один з ключів замкнутий, а інший розімкнений, тому лампа включена і в точці С присутній сигнал логічної 1.

Стан 4. Два ключі замкнено, внаслідок чого сигнал на виході має високий рівень і лампа горить.

З вищевикладеного можна зробити висновок, що на виході С сигнал логічною 1 з'являтиметься кожен раз, коли на один або інший вхід подається сигнал високого рівня.



**Рис. 30. Схема ухвалення рішення на основі функції АБО.  
Включено = 1 (так); виключено=0 (ні).**

Як приклад використання функції АБО розглянемо ситуацію, коли для ухвалення позитивного рішення необхідна наявність по меншій мірі одного з двох бітів одиничної інформації. Передбачимо, ви хочете сходити на баскетбольний матч, але лише за тієї умови, що



один або двоє ваших друга складуть вам компанію. Якщо ж жоден з них піти не може, то ви теж не підете. Припустимо, що три ваших будинки сполучені за схемою, показаною на рис. 30. У будинках ваших друзів встановлено по ключу, а у вашому будинку знаходиться лампа (індикатор рішення). До заздалегідь встановленого часу, скажемо до п'ятої години вечора, кожен з друзів вирішить, йти йому на гру чи ні. Відповідно до прийнятого рішення він встановить перемикач у включене («так») або виключене («ні») положення. Результат ви зможете визначити по лампі, що грає роль індикатора рішення, струм на яку може поступати через логічний елемент АБО. Якщо лампа не горить, це означає, що жоден з друзів не хоче йти на гру і тому ви теж не підете.

Слід зазначити, що в наведеному прикладі неможливо визначити, один чи двоє бажають піти на матч і якщо один, то хто саме.

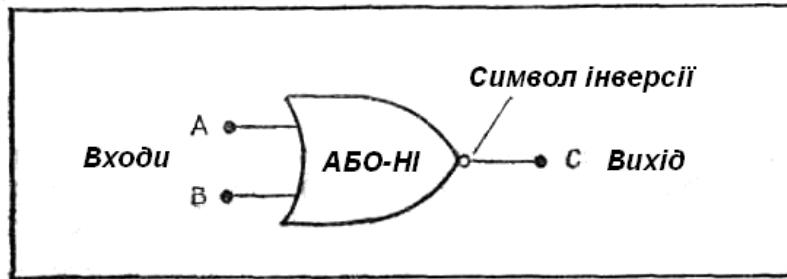
Можна зробити висновок, що логічний елемент АБО зручний для використання в системах, де потрібне ухвалення рішення на основі отриманих ззовні сигналів про наявність або відсутність необхідних умов.

### Логічний елемент АБО-НІ

Логічний елемент АБО-НІ, що реалізовує сигнал, інверсивний логічній функції елемента АБО, представляє приклад іншої логічної схеми. На рис. 31 представлені логічні стани входів і виходу двохвхідного логічного елемента АБО-НІ., позначення показане на рис. 32. Маленький кружок, розташований в точці виходу схеми, позначає інверсію логічної функції АБО.

Стан	Входи		Вихід С
	А	В	
1	0	0	1
2	1	0	0
3	0	1	0
4	1	1	0

*Рис. 31. Таблиця істинності, що ілюструє логіку роботи двохвхідного логічного елемента АБО-НІ.*



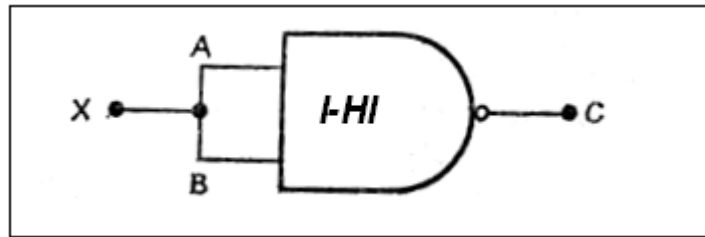
*Рис. 32. Позначення двоухвального логічного елемента АБО-НІ.  
Букви усередині контуру зазвичай не показуються.*

#### 4. Функції інвертування

Інверсія, або зміна логічного стану високого рівня на низький або навпаки, грає в цифровій електроніці важливу роль. В зв'язку з використанням в ній двійкової системи числення інверсія зводиться до переходу від одного логічного стану до його доповнення або протилежного логічного стану. Далі ми розглянемо, як реалізовувати функцію інверсії за допомогою логічних елементів і інших пристроїв типу інверторів.

##### Інвертори на логічних елементах

Для інвертування логічного сигналу можуть застосовуватися логічні елементи І-НІ і АБО-НІ. Розглянемо перший з них, представлений на рис. 33. Слід звернути увагу, що, оскільки входи інвертора об'єднанні, сигнал, що поступає в точку X, потрапить на входи А і В одночасно. Як видно з таблиці істинності на рис. 34, в схемі можливі дві комбінації сигналів. Під час попадання на входи А і В сигналів низького рівня (0) на виході (С) з'явиться сигнал високого рівня (1), якщо ж на входи А і В подати сигнал високого рівня (1), то в результаті на виході буде сигнал низького рівня (0). У зв'язку з тим що на всі входи логічного елемента І-НІ (АБО-НІ) поступає один і той же логічний сигнал, вихідний сигнал буде інверсією вхідного. При об'єднанні декількох входів логічного елемента І-НІ і АБО-НІ їх можна розглядати як один вхід.

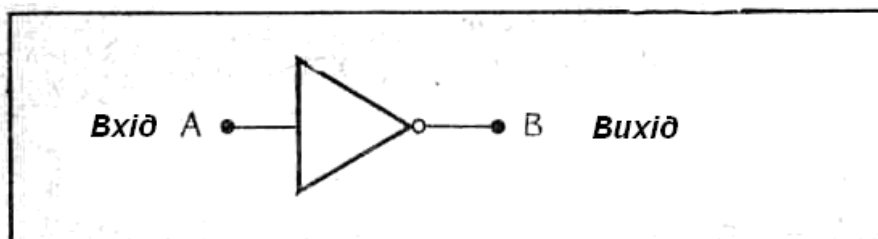


**Рис. 33. Інвертор на основі логічного елемента І-НІ.**

X		Вихід C
A	B	
0	0	1
1	1	0

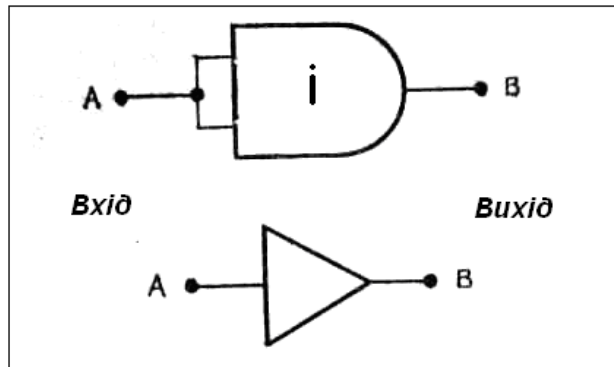
**Рис. 34. Таблиця істинності, на якій показано два можливі стани входів і виходу для інвертора на логічному елементі І-НІ.**

Позначення інвертора показане на рис. 35. Трикутник є стандартним символом, що застосовується в електроніці для позначення підсилювача або буфера, а маленький кружок в точці виходу вказує на функцію інверсії.



**Рис. 35. Логічне позначення інвертора.**

В тих випадках, коли інвертування сигналу не потрібне, як буфер можна використовувати логічний елемент І чи АБО. Хоча буфер може застосовуватися для посилення сигналу, звичайне його призначення полягає в розділенні сигналу між двома схемами для того, щоб робота однієї схеми не заважала роботі іншій. Позначення неінверсійного буфера представлено на рис. 36. Зверніть увагу, що в точці виходу відсутній кружок, що позначає інверсію.



**Рис. 36.** Позначення неінверсійного буфера або підсилювача.

Логіка роботи буфера показана на рис. 37. Оскільки входи логічного елемента об'єднані, на них поступають сигнали однакового рівня, причому низький рівень (0) на входах (А і В) дає низький рівень (0) на виході (С), а високий рівень на входах (А і В) забезпечує високий рівень (1) на виході (С). Звідси випливає, що при використанні логічного елемента І з об'єднаними входами інверсія не відбувається і логічний елемент можна використовувати як буфер. Сказане справедливо і для логічного елемента АБО.

Стан	Входи		Вихід С
	А	В	
1	0	0	0
2	1	1	1

**Рис. 37.** Таблиця істинності, що описує роботу буфера.

### Інші інвертори

Інвертори складають невід'ємну частину пристроїв обробки цифрової інформації. У 80-х роках випускали інтегральні схеми, наприклад, ІС 7404, що містила шість інверторів. У тих випадках, коли логічні елементи АБО-НІ чи І-НІ залишаються в схемі невикористаними, їх можна застосовувати як інвертори. Очевидно, що цей спосіб зручніший, ніж встановлення додаткових інтегральних схем з інверторами.

У разі коли необхідна всього одна операція інвертування, буває простішим і вигіднішим з точки зору вартості використовувати як інвертор транзистор.

## 5. Комбінування логічних функцій

Логічні елементи складають основу обчислювальної техніки. Прості логічні функції можна реалізувати на одному логічному елементі, складніші – за допомогою комбінації логічних елементів. Бувають випадки, коли необхідно функцію логічного елемента одного типу реалізувати на логічних елементах іншого типу. Скажімо, що робити проектувальникові, якщо йому потрібний логічний елемент І-НІ, а в наявності є лише логічні елементи І? Та обставина, що проектувальник для здобуття необхідної логічної функції має можливість використовувати різні поєднання тих, що є у розпорядженні інтегральних схем, служить доказом гнучкості інтегральних схем.

### І-НІ І

Якщо поглянути на таблицю істинності для логічного елемента І-НІ ще раз (рис. 25), можна помітити, що інвертування вихідного сигналу логічного елемента І-НІ дає в результаті функцію І. Тому проектувальник, якому потрібна функція І, в якого є в розпорядженні лише логічні елементи І-НІ, повинен просто інвертувати вихідний сигнал логічного елемента І-НІ. Схема, що виконує цю операцію, представлена на рис. 38, а її таблиця істинності – на рис. 39. Зверніть увагу, що функція, представлена стовпцем D, на рис. 39 збігається з функцією І, приведеною на рис. 23.

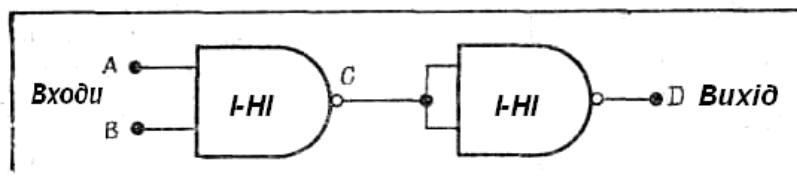


Рис. 38. Реалізація функції І на логічних елементах І-НІ.

Входи		І-НІ	І-НІ
A	B	Вихід C	Вихід D
0	0	1	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

Рис. 39. Порівняння таблиць істинності двохвхідних логічних елементів І-НІ.

На рис. 40 показано, як можна змалювати цю схему, по-іншому. Всі три ілюстрації еквівалентні, оскільки всі схеми виконують одну і ту ж логічну функцію. В більшості випадків використовується найпростіша схема логічного елемента І (рис. 40, С). В складнішій схемі, змальованій на рис. 40, А, вказаний спосіб з'єднання логічних елементів, що робить її ілюстративнішою. Слід пам'ятати, що на основі логічного елемента І-НІ за допомогою інвертування можна реалізувати функцію І. Аналогічним чином можна отримати логічний елемент І-НІ з логічного елемента І, але цей спосіб застосовується рідше.

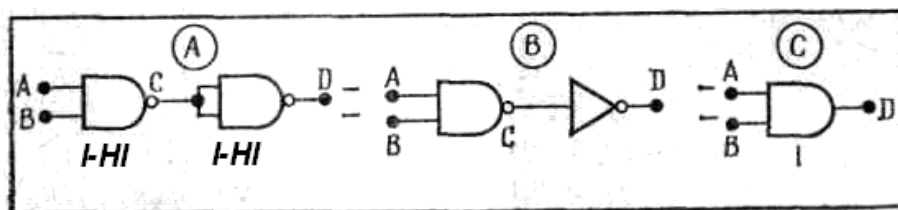


Рис 40. Реалізація функції І за допомогою логічних елементів І-НІ.

### АБО-НІ АБО

Функція АБО також може бути реалізована на основі логічних елементів АБО-НІ. Інвертування вихідного сигналу логічного елемента АБО-НІ дає в результаті логічну функцію, зворотну функції відповідного логічного елемента.

Цей спосіб проілюстрований на рис. 41. Зверніть увагу, що всі три схеми (А, В і С) еквівалентні по своїй логічній функції, таблиця істинності для якої приведена на рис. 42. Можна помітити, що функції АБО-НІ і АБО є інверсією (доповнення) один одного. Для позначення цієї логічної функції на практиці досить одного символу, змальованого на рис. 41, С. Рис. 41 показує спосіб отримання функції за допомогою логічних елементів АБО-НІ. Всі три схеми еквівалентні і представляють функцію АБО. При інвертуванні вихідного сигналу логічного елемента АБО в результаті виходить функція АБО-НІ. На практиці для реалізації функції АБО спосіб з логічних елементів АБО-НІ використовується частіше, чим будь-який інший, у зв'язку з великим поширенням і меншою вартістю цих логічних елементів.

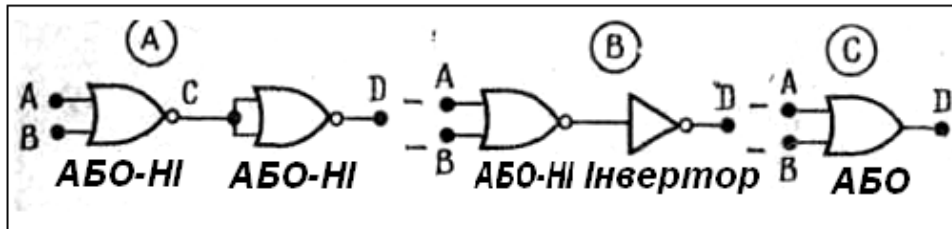


Рис. 41. Реалізація функції АБО за допомогою логічних елементів АБО-НІ.

Входи		АБО-НІ Вихід С	АБО Вихід D
A	B		
0	0	1	0
1	0	0	1
0	1	0	1
1	1	0	1

Рис. 42. Таблиця істинності, в якій для порівняння показані функції АБО-НІ та АБО.

### І-НІ АБО

Ми розглядали отримання необхідних логічних функцій інвертуванням лише вихідних сигналів логічних елементів. Проте з цією ж метою можуть інвертуватись сигнали на входах логічних елементів І-НІ і АБО-НІ.

На рис. 43 показаний спосіб отримання функції АБО на основі логічного елемента І-НІ за допомогою інвертування його вхідних сигналів. Для порівняння функції в точці С з функції АБО, наведену в правому стовпці рис. 44, можна побачити, що вони еквівалентні.

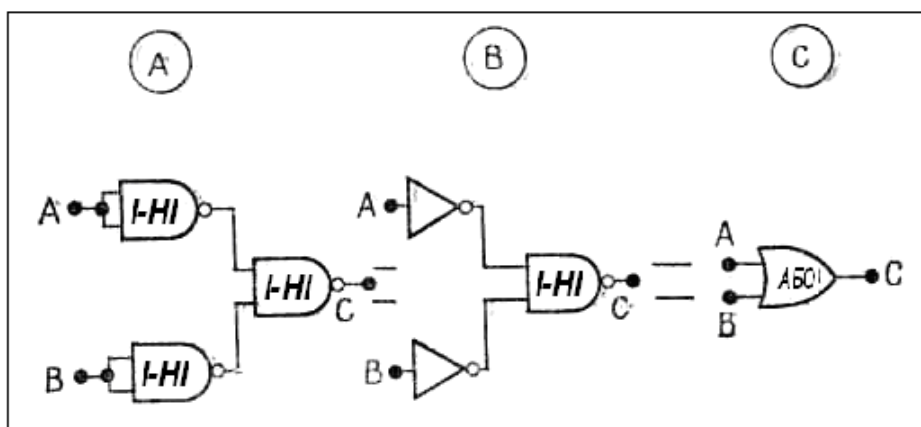


Рис. 43. Реалізація функції АБО на логічних елементах І-НІ.

Метод, який проілюстровано на рис. 43, корисний тим, що за відсутності логічного елемента АБО дозволяє реалізувати однойменну функцію на поширеніших логічних елементах І-НІ. У

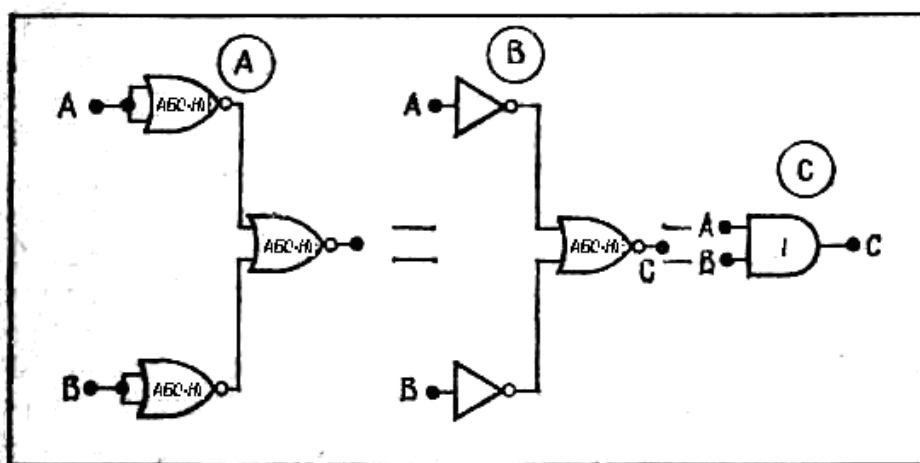
якості інверторів крім логічних елементів І-НІ можуть також бути використані логічні елементи АБО-НІ та інші. Схема на рис. 43, А наочніша, оскільки в ній показаний спосіб отримання функції АБО, проте на практиці логічний елемент АБО позначається, як показано на рис. 43, С.

Входи		Вихід С	Функція АБО
А	В		
0	0	0	0
0	1	1	1
1	0	1	1
1	1	1	1

*Рис. 44. Таблиця істинності функції АБО, отримана в результаті інвертування вхідних сигналів логічного елемента І-НІ.*

### АБО-НІ І

При інвертуванні сигналів на входах логічного елемента АБО-НІ на виході виходитиме логічна функція І. На рис. 45 показана реалізація цієї схеми на логічних елементах АБО-НІ. Всі три схеми А, В і С еквівалентні, оскільки кожна з них реалізує одну і ту ж логічну функцію І. Хоча рис. 45, С досить для опису логіки, рис. 45, А наочно ілюструє спосіб здобуття логічної функції. Для інвертування вхідних логічних сигналів може бути використаний будь-який інвертор.



*Рис. 45. Реалізація функції І за допомогою вентилів АБО-НІ.*

Таблиця істинності цієї системи логічних елементів представлена на рис. 46. У правий стовпець включена таблиця істинності



функції І. Зверніть увага, що вихід С збігається повністю з виходимо логічного елемента І.

Входи		Вихід С	Функція І
А	В		
0	0	0	0
0	1	0	0
1	0	0	0
1	1	1	1

*Рис. 46. Таблиця істинності функції І, отриманої з логічних елементів АБО-НІ.*

## 6. Складні логічні функції

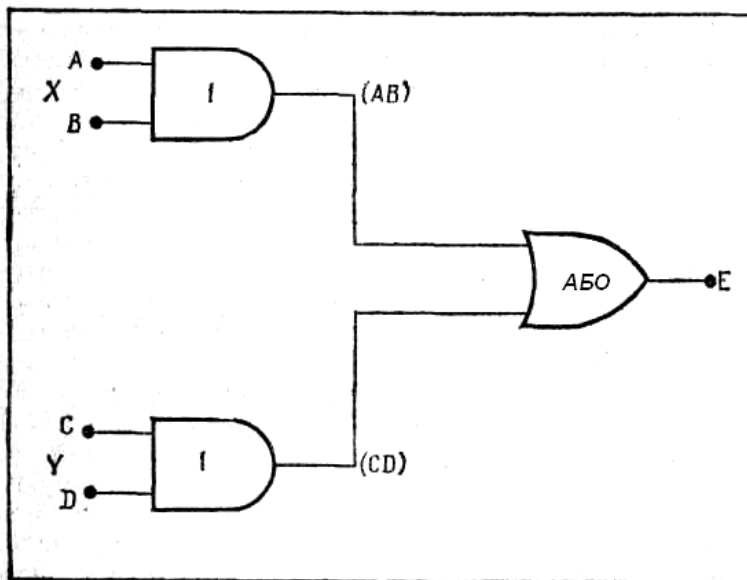
У цифровій техніці часто буває необхідно за допомогою однієї схеми реалізувати логічну функцію, що є комбінацією елементарних логічних функцій (вентилів) різних типів. Цифрові пристрої, що здійснюють обробку інформації, що поступає, можуть включати схеми як комбінаційної, так і послідовної логіки. У логіці послідовного типу керуючі сигнали виробляються один за іншим, інакше кажучи, послідовно. У комбінаційній логіці вихідний сигнал є суперпозицією декількох логічних функцій, виконуваних окремими частинами схеми. Проектування цифрових пристроїв зазвичай починають із запису завдання на мові алгебри логіки і вживання принципів останньою для її вирішення. Цей розділ математики, який оперує двійковою системою числення, представляє теоретичні основи мінімізації схем цифрової логіки за об'ємом устаткування і перетворення одних логічних функцій в інших з метою зменшення вартості схеми.

### Комбінаційна логіка

Схеми комбінаційної логіки складаються з сукупності різних вентилів. Вихідний сигнал комбінаційної схеми визначається типом використовуваних вентилів, способом їх з'єднання і станом вхідних сигналів. Найбільш широко поширені схеми комбінаційної логіки часто випускають у вигляді інтегральних схем на одному кристалі. Прикладом логічних комбінаційних схем є лічильники, дешифратори і драйвери дисплея.

Комбінаційна схема з чотирма входами А, В, С і D і одним виходом Е представлена на рис. 47. Таблиця істинності для цієї

схеми приведена на рис. 48. Зверніть увагу, що зі усіх 16 можливих комбінацій вхідних сигналів, що поступають на 4 входи, лише при комбінаціях з номерами 4, 8, 12, 13, 14, 15 і 16 вихідний сигнал в точці E матиме високий рівень. Приведена схема забезпечує на виході сигнал 1, лише якщо A, B чи C, D знаходяться в стані логічної 1 (високий рівень) і ні в якому іншому випадку.



**Рис. 47.** Схема комбінаційної логіки, що складається з двох двохвхідних логічних елементів I і одного двохвхідного логічного елемента АБО.

Крок	Вхід				Вихід E
	A	B	C	D	
1	0	0	0	0	0
2	0	0	0	1	0
3	0	0	1	0	0
4	0	0	1	1	1
5	0	1	0	0	0
6	0	1	0	1	0
7	0	1	1	0	0
8	0	1	1	1	1
9	1	0	0	0	0
10	1	0	0	1	0
11	1	0	1	0	0
12	1	0	1	1	1
13	1	1	0	0	1
14	1	1	0	1	1
15	1	1	1	0	1
16	1	1	1	1	1

**Рис. 48.** Таблиця істинності для схеми на рис. 47.

У міру зростання складності вирішуваних завдань зростає необхідність використання таблиць істинності і систем автоматизованого проектування логічних пристроїв.

### **Послідовна логіка**

Схеми послідовної логіки зазвичай застосовують в тих випадках, коли вихідний сигнал має бути утворений на підставі як нової, перетвореної, так і попередньої інформації. Перед утворенням сигналу на виході схеми повинна виконатись послідовність подій, часто в певному порядку. У схемах логіки такого типу зазвичай необхідно синхронізація і наявність елементів пам'яті.

До схем послідовної логіки відносяться лічильники, регістри зміщення і пристрої пам'яті. У деяких випадках до входів додаються елементи пам'яті, які модифікують оброблювану по регулярних сигналах синхронізації інформацію. Вихідний сигнал, який отримується в результаті являється функцією інформації, що зберігається і знову отриманої інформації.

Більшість схем послідовної логіки складають лічильники і регістри зміщення, велике кількість типів яких випускається у вигляді інтегральних схем. Як правило, ці схеми включають генератори імпульсів або мультівібратори, що служать для синхронізації її частин за допомогою прямокутних імпульсів.

## **7. Функція ВИКЛЮЧАЮЧЕ АБО**

Логічний елемент, що отримав назву «ВИКЛЮЧАЮЧЕ АБО», має в обчислювальній техніці ряд особливих вживань. Він використовується в схемах цифрового складання або арифметичних схемах, в схемах дешифраторів, а також при виявленні помилок і пошуку необхідного цифрового слова.

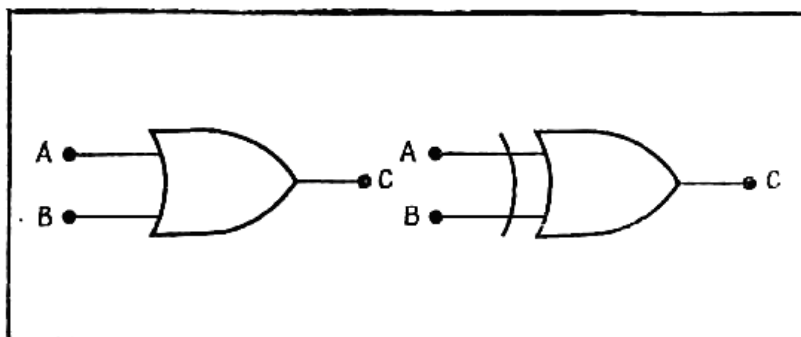
### **Логічний ВИКЛЮЧАЮЧЕ АБО**

Звичайний логічний елемент АБО забезпечує високий рівень вихідного сигналу (логічну 1), коли один або більше число входів знаходяться в стані високого рівня. На відміну від нього логічний елемент ВИКЛЮЧАЮЧЕ АБО дає 1 на виході лише в тому випадку, коли сигнали на двох входах різні. Таблиця істинності для звичайного

логічного елемента АБО і для логічного елемента ВИКЛЮЧАЮЧЕ АБО представлені на рис. 49. Зверніть увагу, що у логічному елементі ВИКЛЮЧАЮЧЕ АБО сигнал високого рівня з'являється на виході лише при кроках 2 і 3. Позначення логічного елемента ВИКЛЮЧАЄ АБО показано на рис. 50. Дві дуги на вході символу логічного елемента ВИКЛЮЧАЮЧЕ АБО відрізняють його від звичайного логічного елемента АБО, приведеного на рисунку для порівняння.

Крок	Вхід		Логічний елемент АБО	Логічний елемент ВИКЛЮЧАЮЧЕ АБО
	А	В		
1	0	0	0	0
2	0	1	1	1
3	1	0	1	1
4	1	1	1	0

**Рис. 49.** Таблиця істинності двохвхідного логічного елемента АБО і логічного елемента ВИКЛЮЧАЮЧЕ АБО.

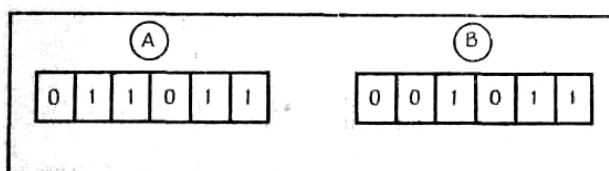


**Рис. 50.** Позначення звичайного логічного елемента АБО (зліва) і логічного елемента ВИКЛЮЧАЮЧЕ АБО (справа).

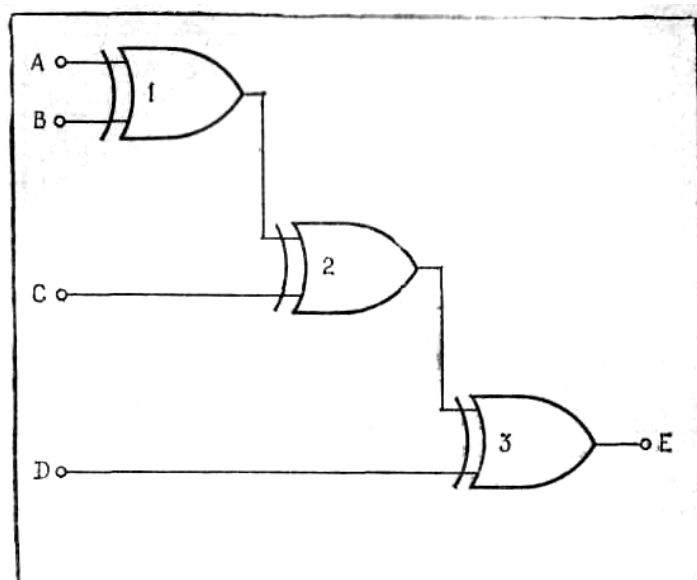
Логічний елемент ВИКЛЮЧАЮЧЕ АБО використовують як суматор за модулем або для затримки цифрового імпульсу. Його часто вмикають як пристрій, який визначає момент рівності частот і фаз двох цифрових послідовностей. За допомогою елементів ВИКЛЮЧАЮЧЕ АБО часто проектують генератори точних фазових послідовностей, наприклад, генератор трифазної напруги для живлення мікроелектродвигунів. На практиці найчастіше використовують двохвхідні елементи ВИКЛЮЧАЮЧЕ АБО.

## Контроль парності

Однією з важливих сфер застосування логічного елемента ВИКЛЮЧАЮЧЕ АБО є схеми контролю парності. Парність в цифровій техніці визначається кількістю розрядів з високим рівнем сигналу (логічна 1) у цифровому слові. Контроль може бути по парності або по непарності. Наприклад, з двох цифрових слів, показаних на рис. 51, слово, змальоване на рис. 51, А має парне число одиниць (станів високого рівня) і називається парним словом, а змальоване на рис. 51, В — непарне число одиниць і є непарним словом.



**Рис. 51.** Два шестирозрядні двійкові слова для контролю по парності і по непарності. А – парне число одиниць (4); В – непарне число одиниць (3).



**Рис. 52.** Схема контролю непарності чотирирозрядних цифрових слів.

Схема, представлена на рис. 52, реалізує контроль парності і служить для ідентифікації непарного числа одиниць в чотирирозрядному двійковому слові. У таблиці істинності на рис. 53 показані логічні стани для всіх комбінацій вхідних сигналів цієї схеми. Стовпець парності введений для позначення тих слів, які містять непарне число одиниць.

Вхід				Вихід Е	Парність (число одиниць)
А	В	С	Д		
0	0	0	0	0	
0	0	0	1	1	непарна (1)
0	0	1	0	1	непарна (1)
0	0	1	1	0	
0	1	0	0	1	непарна (1)
0	1	0	1	0	
0	1	1	0	0	
0	1	1	1	1	непарна (3)
1	0	0	0	1	непарна (1)
1	0	0	1	0	
1	0	1	0	0	
1	0	1	1	1	непарна (3)
1	1	0	0	0	
1	1	0	1	1	непарна (3)
1	1	1	0	1	непарна (3)
1	1	1	1	0	

**Рис. 53. Таблиця істинності для схеми на рис. 52, на якій виділені слова з непарним числом одиниць.**

Як видно з рис. 53, під час вступу на входи схеми, зображеної на рис. 52, чотирирозрядного двійкового слова з непарним числом одиниць на виході з'являється сигнал високого рівня. Розглянемо реальний випадок, коли інформація передається за допомогою чотирирозрядних двійкових слів з парним числом одиниць. Слова поступають на схему контролю парності, і для слів, що мають парне число одиниць, вихідний сигнал залишатиметься в стані низького рівня. Це означає, що слова передаються без помилок. Проте, якщо перешкода будь-якого роду призводить до зміни слова, що полягає в додаванні або втраті 1, в результаті вийде слово з непарним числом одиниць. Це означає, що в передачі слова сталася помилка. Що з'являється на виході схеми контролю сигнал високого рівня може бути використаний для зупинки процесу передачі інформації і друку повідомлення про помилку. На основі принципу контролю на парність конструюють пристрої, які не лише виявляють помилку, але і друкують на місті відповідного розряду символ наявності помилки.

## Схема порівняння слів

Іншим вживанням логічних елементів ВИКЛЮЧАЮЧЕ АБО є їх використання в схемі порівняння двійкових слів. Схема порівняння чотирирозрядних слів, спроектована на двох логічних елементах ВИКЛЮЧАЮЧЕ АБО і одному логічному елементі АБО (або І), показана на рис. 54. Таблиця істинності, що описує роботу цієї схеми, приведена на рис. 55. Можна помітити, що, коли слова А і В рівні (кроки 1-4), сигнал на виході С має низький рівень. Якщо ж слова неоднакові, наприклад при кроках 5-7, вихідний сигнал в точці С має високий рівень.

Схему порівняння слів застосовують в тих випадках, коли потрібно знайти необхідне слово серед великої кількості інформації (слів). На основі цієї схеми можна спроектувати пристрій, що дозволяє підрахувати, скільки разів трапляється дане слово, і, виходячи з цього, вирахує частоту його появи. Наприклад, необхідно з'ясувати, скільки чоловік серед населення тієї або іншої країни (база даних) мають ріст 170 см. Нехай в базі даних містяться дані про ріст всіх людей, представленні у вигляді цифрових слів, а висота 170 см закодована словом 0010. Тоді при проходженні бази даних через детектор кожного разу, коли трапляється вказане слово, на виході схеми з'являтиметься сигнал високого рівня. Звичайно, окрім цього, існує багато інших вживань логічного елемента ВИКЛЮЧАЮЧЕ АБО, наприклад в схемах блокування певних цифрових комбінацій.

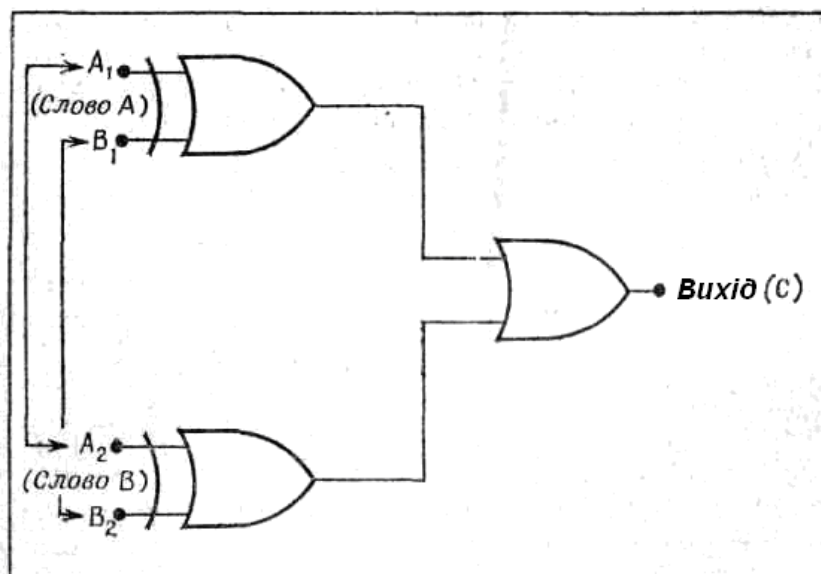


Рис. 54. Схема порівняння двох дворозрядних слів на основі логічних елементів ВИКЛЮЧАЮЧЕ АБО.

Крок	Слово А		Слово В		Вихід
	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	С
1	0	0	0	0	0
2	0	1	0	1	0
3	1	0	1	0	0
4	1	1	1	1	0
5	0	0	1	1	1
6	1	0	0	1	1
7	0	1	1	0	1

Рис 55. Таблиця істинності дворозрядної схеми порівняння слів.

## Складання

Складання двійкових чисел є однією з основних операцій обчислювальної техніки. Фактично будь-яка арифметична операція реалізується в обчислювальній машині на основі складання. Так, команди множення і ділення зводяться до складної системи операцій складання і так званих зсувів. Пристрої складання обчислювальних машин можуть бути побудовані на основі логічних елементів ВИКЛЮЧАЮЧЕ АБО, оскільки вони є хорошими компараторами: при порівнянні двох чи більше електричних сигналів ці вентиля виробляють сигнал, що показує, однакові вони чи різні.

Логічний елемент ВИКЛЮЧАЮЧЕ АБО має в двійковому суматорі таке ж призначення, що й у схемі порівняння слів. Двійкове додавання не є таким у буквальному значенні слова, оскільки в двійковій системі використовуються тільки дві цифри, а для одержання суми досить порівняти сигнали, що надходять на вхід суматора. Логічний елемент ВИКЛЮЧАЮЧЕ АБО підходить для цієї мети найкраще, рис. 56.

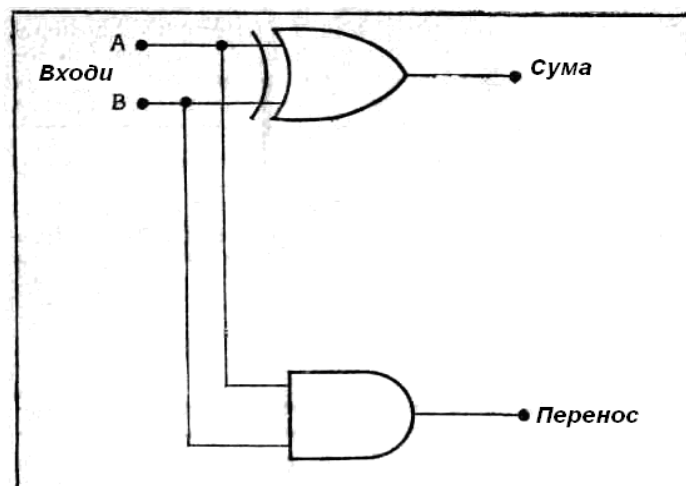


Рис. 56. Схема підсуматора на логічних елементах І, ВИКЛЮЧАЮЧЕ АБО.



## **8. Генератори синхроімпульсів і мультівібратори**

Щоб цифрові схеми працювали правильно, необхідна їх своєчасна і точна синхронізація, наприклад, в кишеньковому калькуляторі при виконанні порівняно простої арифметичної операції, для здобуття результату вихідні дані повинні пройти через суматори, в яких буде виконано декілька десятків складань і зміщень. Очевидно, що за наявності всього одного суматора ці операції не можна виконати одночасно. Тому, в цьому випадку їх виконують послідовно, причому кожне обчислення повинне синхронізуватись по входу і по виходу у встановлені моменти часу. При послідовному виконанні не може бути жодного перекриття виконання різних операцій в часі, оскільки вступ в один і той же час на входи суматорів даних, що відносяться до різних операцій, приведе до помилкових результатів.

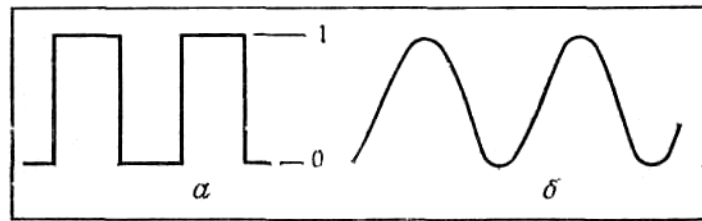
### **Синхронізація**

Спеціальні періодичні імпульси, які називають сигналами синхронізації, використовуються для встановлення необхідного тимчасового режиму роботи схеми. При цьому одного імпульсу часто буває достатньо для управління сотнями різних операцій в цифровій обчислювальній машині. Існує багато способів генерації сигналу синхронізації. Деякі схеми здатні виробляти свій власний сигнал синхронізації і тому зовнішньої синхронізації не потребують. У таких схемах для генерації імпульсів можуть бути передбачені спеціальні секції, розроблені на основі циклічних або реверсивних лічильників. Схеми, які не мають своєї власної синхронізації, керуються за допомогою сигналів від зовнішнього мультівібратора.

### **Мультівібратори**

Мультівібратор є цифровим генератором коливань, який виробляє послідовний потік імпульсів, або хвиль. У радіотехнічних пристроях і інших нецифрових генераторах коливань вихідні сигнали зазвичай мають синусоїдальну форму і можуть розрізнятися за частотою і амплітудою. Форма вихідного сигналу в цифрових схемах — прямокутна. Його частота постійна і визначена заздалегідь, а всі імпульси мають однакову амплітуду. Обидва типи

вихідних сигналів розглянутих генераторів коливань показано на рис. 57.

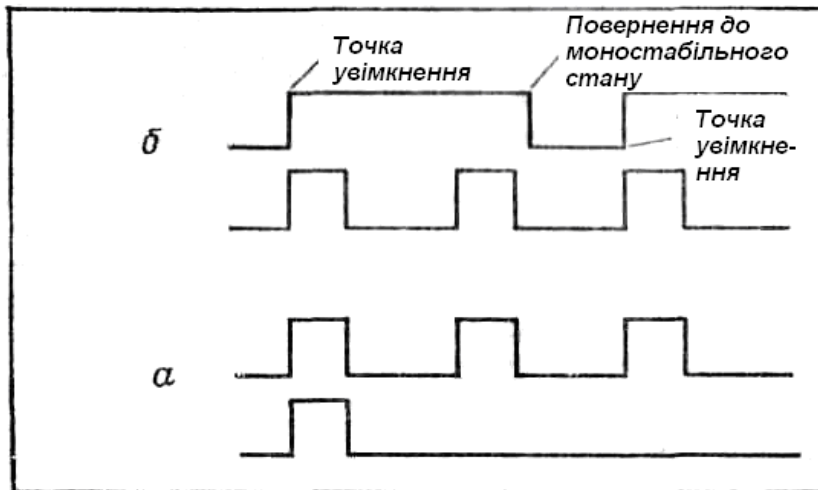


**Рис. 57. Форми вихідних сигналів генератора коливань.**  
**а—сигнал прямокутної форми; б—сигнал синусоїдальної форми.**

Використання в цифровій електроніці імпульсів прямокутної форми пояснюється тим, що перехід від низького до високого або від високого до низького рівня сигналу повинен відбуватися швидко, і чим більше міра прямокутності сигналу, тим швидше цифрові вентиля і інші логічні схеми можуть змінювати свої стани. На два найбільш поширених типи мультівібраторів в цифровій електроніці відносяться нестабільний і моностабільний мультівібратори.

### **Нестабільний мультівібратор**

При запуску нестабільного мультівібратора він починає генерувати послідовність прямокутних імпульсів. Його називають нестабільним з тієї причини, що коли він починає працювати, то не може залишатися тривалий час в одному стані. Схема мультівібратора спроектована таким чином, що коли вихідний сигнал має високий рівень, вона прагне перевести його в стан низького рівня і навпаки. Вихідний сигнал є нестабільним ні в стані високого, ні в стані низького рівня. Зазвичай частота і довжина вихідного сигналу можуть регулюватися, що робить нестабільний мультівібратор дуже точним пристроєм. У цифрових схемах синхронізації зазвичай використовується той або інший тип нестабільного мультівібратора, внаслідок чого їх точність часто досягає 1 с/міс. Форма вихідного сигналу нестабільного мультівібратора показана на рис. 58, а.



**Рис. 58. Вихідні сигнали нестабільного і моностабільного мультивібраторів.**  
*а – імпульси нестабільного мультивібратора (запускаються одним імпульсом синхронізації); б – імпульси моностабільного мультивібратора (запускаються з початком першого імпульсу синхронізації і закінчуються з кінцем другого).*

### Моностабільний мультивібратор

Моностабільні мультивібратори інколи називають мультивібраторами з однократним запуском. Вони стабільні лише в одному стані, зазвичай низького рівня. При запуску моностабільного мультивібратора він генерує одиночний імпульс прямокутної форми, після чого повертається в стан низького рівня до вступу наступного імпульсу. Ширину імпульсу вихідного сигналу мультивібратора зазвичай можна регулювати. Типова форма вихідного сигналу моностабільного мультивібратора показана на рис. 38, б.

### 9. Тригери і регістри зміщення

Тригер є елементом зберігання інформації, який широко застосовується при побудові лічильників, регістрів зміщення і інших пристроїв пам'яті. Тригер простого типу може бути побудований на двох вентилях І-НІ. Регістри зміщення складаються з кількох тригерів, сполучених послідовно, так що інформація входить в один кінець регістру і виходить з іншого. Існують різні типи регістрів зсуву, більшість яких працює за принципом «перший увійшов – перший вийшов». Проміжок часу, в періоді якого дані знаходяться в регістрі, називається часом зберігання.

Декілька існуючих типів тригерів отримали назви відповідно до принципу, за яким вони працюють. До найбільш поширених типів

тригерів відносяться RS-(Reset-Set) – (скидання налаштування), D- і JK-тригери, серед яких найбільше використовуються RS-тригер.

## RS-тригер

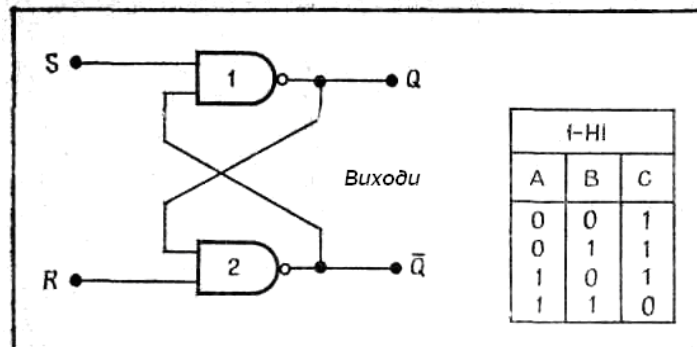


Рис. 59. Схема і таблиця істинності базового RS-тригера.

Схема RS-тригера показана на рис. 39. Цей тригер, як і будь-який інший, має два виходи,  $Q$  і  $Q_1$ , кожен з яких є доповненням другого. Це означає, що якщо  $Q = 1$ , то  $Q_1 = 0$ , і якщо  $Q = 0$ , то  $Q_1 = 1$ .

Припустимо, що на  $S$ -вхід тригера, показаного на рис. 59, поданий сигнал низького рівня (0), а на  $R$ -вхід сигнал високого рівня (1). Припустимо далі, що сигнал на виході  $Q$  високого рівня (1). Тоді вентиль 1 I-II буде, «включений», оскільки на обох входах є сигнал низького рівня. Сигнал з виходу  $Q$  надходить на один з входів вентиля I-II, у зв'язку з чим сигнал на його виході матиме високий рівень (логічну 1). Оскільки на іншому вході вентиля 2 I-II – також сигнал високого рівня, вихідний сигнал вентиля 2 I-II буде низького рівня (0). Це стан, при якому  $Q=1$  і  $Q_1 = 0$  стабільний. Якщо на  $R$ -вході сигнал переходить в 0, а на  $S$ -вході – в 1, то вихідний сигнал вентиля 2 ( $Q_1$ ) повинен перейти в стан високого рівня. В свою чергу попадання цього сигналу на вхід вентиля 1 змінить перебування його виходу на 0 (низький рівень). Оскільки вихід кожного вентиля сполучений з входом іншого, наявність однакових логічних станів на двох виходах тригера одночасно неможлива.

В результаті отримуємо, що якщо  $S$ -вхід встановлений в стан низького рівня, то RS-тригер має вихідний стан  $Q = 1$ ,  $Q_1 = 0$ . Якщо  $R$ -вхід встановлений в 0, то виходи знаходяться в стані  $Q = 0$ ,  $Q_1 = 1$ . При роботі з тригером потрібне слідкувати за тим, щоб на

обох входах одночасно не було сигналів низького рівня, оскільки в цьому випадку тригер буде некерованим.

### D-тригер

Тригер D-типу, блок-схема якого представлена на рис. 60, має ряд відмітних особливостей в порівнянні з RS-тригером. D-тригер є синхронізуючим пристроєм. Це означає, що зміна вихідних сигналів  $Q$  і  $Q_1$  керується вхідним сигналом синхронізації прямокутної форми деякої частоти. Логічний сигнал, що поступає на D-вхід, передається на вихід  $Q$  з деякою затримкою після зміни сигналу синхронізації з 0 в 1 (від низького до високого рівня), який часто називають «переднім фронтом». В деяких випадках для керування пристроєм використовується задній фронт, який визначає перехід сигналу синхронізації з 1 в 0. Тригер D-типу застосовують в тих випадках, коли необхідно передати розряд даних від D до Q, або зберегти його в пам'яті.

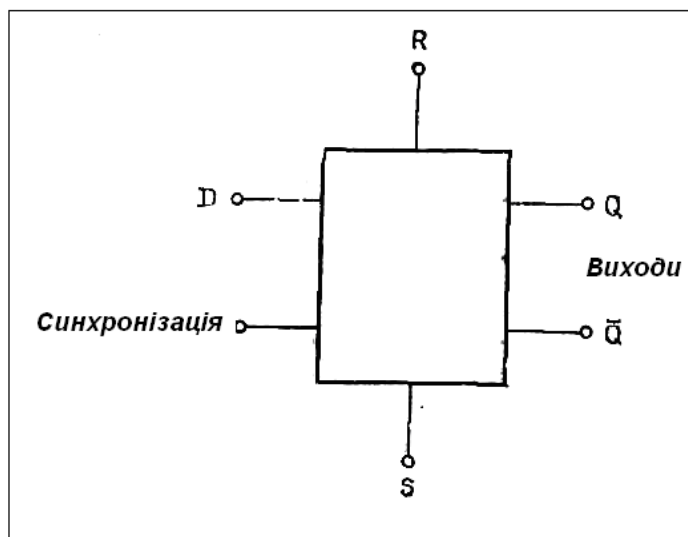
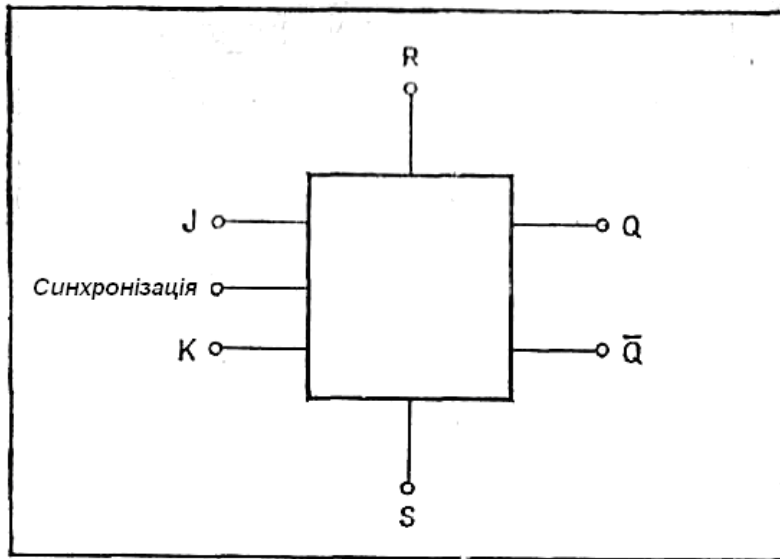


Рис. 60. Блок-схема D-тригера на двохвхідних вентилях I-НІ.

### JK-тригер

Можливості JK-тригера надають йому ряд переваг в порівнянні з RS- чи D-тригерами. Блок-схема JK-тригера, який інколи називають двоступінчатим, показана на рис. 61. Наряду з керуючими входами установки і скидання, що є в тригерах інших типів, в JK-тригер є вхід синхронізації, що служить для керування вихідним сигналом. J- і K – входи, що використовуються для управління вхідною логікою.



**Рис. 61. Блок-схема JK-тригера.**

На основі JK-тригерів будуються регістри зсуву і інші схеми цифрової електроніки.

### **Регістри зсуву**

Кілька тригерів можна об'єднати в регістр – вузол для зберігання чисел з двійковим поданням цифр розрядів. Основними видами регістрів є паралельні і послідовні (зсувні).

Регістр зсуву будують на декількох тригерах, в яких «зсув» інформації відбувається від одного тригера до іншого – звідси назва «регістр зсуву». Регістр зсуву належить до такого типу пристроїв, в яких інформація може вводиться і виводиться в послідовному і паралельному вигляді. На основі регістрів зсуву можливе конструювання пристроїв, що виконують інші операції, такі як прямий і зворотний рахунок.

### **Контрольні запитання**

1. Який принцип роботи логічного елемента І та АБО?
2. Яка різниця між логічними елементами АБО та АБО-НІ?
3. Який процес називається інверсією?
4. Що таке інвертор?
5. Чому інколи доводиться застосовувати комбінування логічних функцій?
6. Яка особливість логічного елемента ВИКЛЮЧАЮЧЕ АБО?

7. В яких пристроях використовується логічний елемент ВИКЛЮЧАЮЧЕ АБО?
8. Чому в цифровій техніці виникає потреба у синхронізації?
9. Що таке мультівібратор?
10. Що називається тригером?
11. Як працює RS-тригер?
12. Що таке регістр?

## 2. Основи операційних систем

### План.

1. Операційна система:
  - операційна система як менеджер ресурсів;
  - операційна система як захисник користувачів і програм;
  - операційна система як постійно функціонуюче ядро.
2. Основні поняття операційної системи:
  - файл;
  - файлова система;
  - бібліотеки DLL;
  - драйвери пристроїв.
3. Класифікація ОС:
  - реалізація багатозадачності;
  - підтримка багатокористувацького режиму;
  - багатопроцесорна обробка;
  - системи реального часу;
  - багатозадачність.
4. Операційна система MS-DOS:
  - завантаження ОС MS DOS.
5. Операційна система Windows XP:
  - версії Windows XP;
  - Dynamic Disk;
  - апаратні вимоги ПК до встановлення ОС Windows XP.
6. Операційна система UNIX:
  - історія створення операційної системи UNIX;

- основні поняття операційної системи UNIX;
- основні функції та компоненти системи UNIX;
- застосування ОС Unix.

## 7. Операційна система LINUX.

### 1. Операційна система

Операційна система (ОС) це комплекс програм, що забезпечує керування комп'ютером як єдиним цілим (тоді як насправді комп'ютер складається з багатьох частин), його взаємодія з навколишнім середовищем (людиною, прикладними програмами, іншими системами). ОС — головна частина системного програмного забезпечення. Операційна система керується командами.

#### **Операційна система як менеджер ресурсів**

Операційна система призначена для керування всіма частинами досить складної архітектури комп'ютера. Представимо, приміром, що відбудеться, якщо кілька програм, що працюють на одному комп'ютері, будуть намагатися одночасно здійснювати вивід на принтер. Ми одержали б мішанину рядків і сторінок, виведених різними програмами. Операційна система запобігає такого роду хаосу за рахунок буферизації інформації, призначеної для друку на диску й організації черги на друк. Для багатокористувацьких комп'ютерів необхідність керування ресурсами і їхнього захисту ще більш очевидна. Отже, операційна система, як менеджер ресурсів, здійснює впорядкований і контрольований розподіл процесорів, пам'яті й інших ресурсів між різними програмами.

#### **Операційна система як захисник користувачів і програм**

Якщо обчислювальна система допускає спільну роботу декількох користувачів, то виникає проблема організації їхньої безпечної діяльності. Необхідно забезпечити схоронність інформації на диску, щоб ніхто не міг видалити або зашкодити чужі файли. Не можна дозволити програмам одних користувачів довільно втручатися в роботу програм інших користувачів. Потрібно припинити спроби несанкціонованого використання обчислювальної системи. Всю цю



діяльність здійснює операційна система як організатор безпечної роботи користувачів й їхніх програм.

### **Операційна система як постійно функціонуюче ядро**

Нарешті, можна дати й таке визначення: операційна система - це програма, що постійно працює на комп'ютері й взаємодіюча з усіма прикладними програмами. Здавалося б, це абсолютно правильне визначення, але, як ми побачимо далі, у багатьох сучасних операційних системах постійно працює на комп'ютері лише частина операційної системи, що прийнято називати її ядром.

Як ми бачимо, існує багато точок зору на те, що таке операційна система. Неможливо дати їй адекватне строге визначення. Нам простіше сказати не що є операційна система, а для чого вона потрібна й що вона робить.

## **2. Основні поняття операційної системи**

**Файли.** Файли призначені для зберігання інформації на зовнішніх носіях, тобто прийнято, що інформація, записана, наприклад, на диску, повинна перебувати усередині файлу. Звичайно під файлом розуміють іменовану частину простору на носії інформації.

**Файлова система.** Файлова система це частина операційної системи, що забезпечує запис і читання файлів на дискових носіях (магнітних, магнітооптичних, оптичних). Визначає логічну й фізичну структуру файлу, ідентифікацію й супутні дані файлу. Широко відомі наступні файлові системи:

- файлова система операційної системи MS-DOS, в основу якої покладена таблиця розміщення файлів — FAT (File Allocation Table); містить відомості про розташування всіх файлів (кожний файл ділиться на кластери відповідно до наявності вільного місця на диску, кластери одного файлу не обов'язково розташовані поруч). Файлова система MS-DOS має значні обмеження й недоліки, наприклад, під ім'я файлу приділяється 8 символів, робота із жорстким магнітним диском великого обсягу приводить до значної фрагментації файлів;

- файлова система операційної системи OS/2, називана HPFS (High-Performance File System — швидкодіюча файлова система).

Забезпечує можливість мати ім'я файлу до 254 символів. Файли, записані на диск, мають мінімальну фрагментацію. Може працювати з файлами, записаними в MS DOS;

- файлова система операційної системи Windows 95 має рівневу структуру, що дозволяє підтримувати одночасно кілька файлових систем. Стара файлова система MS-DOS підтримується безпосередньо, а файлові системи, розроблені не фірмою Microsoft, підтримуються за допомогою спеціальних модулів. Є можливість використовувати довгі ( до 254 символів) імена файлів;

- файлова система операційної системи Windows XP NTFS, NTFS утворилась з файлової системи HPFS, розроблювальної спільно IBM і Microsoft для проекту OS/2. Вона спочатку використовувалась разом з Windows NT 3.1 в 1993 році. Windows NT 3.1 повинна була скласти конкуренцію серверам на базі NetWare і Unix, тому NTFS увібрала в себе всі тодішні технологічні досягнення.

**Бібліотеки DLL.** Dynamic Link Library (динамічно компонентна бібліотека). Сукупність файлів, що містять дані й функції, використовувані програмами-додатками, написаними спеціально для роботи під Windows. Під даними розуміються піктограми, шрифти й меню. DLL забезпечує такий метод роботи під Windows, коли потрібні програмі, що виконується, функції або дані підключаються до роботи в момент звертання до них на відміну від стандартного включення в працюючу програму.

**Драйвери пристроїв.** До магістралі комп'ютера підключаються різні пристрої (дисконводи, монітор, клавіатура, миші, принтер і ін.). Кожний пристрій виконує певну функцію (уведення інформації, зберігання інформації, вивід інформації), при цьому технічна реалізація пристроїв суттєво різниться.

До складу операційної системи входять драйвери пристроїв, спеціальні програми, які забезпечують керування роботою пристроїв і узгодження інформаційного обміну з іншими пристроями, а також дозволяють робити налаштування деяких параметрів пристроїв. Кожному пристрою відповідає свій драйвер.

Технологія «Plug and Play» (підключи й грай) дозволяє автоматизувати підключення до комп'ютера нових пристроїв і забезпечує їхнє конфігурування. У процесі установки Windows визначає тип і конкретну модель встановленого пристрою й підключає необхідний для його функціонування драйвер. При включенні комп'ютера проводиться завантаження драйверів в оперативну пам'ять.

Користувач має можливість вручну встановити або переустановити драйвери.

### 3. Класифікація ОС

Існує кілька схем класифікації операційних систем. Нижче наведена класифікація за деякими ознаками з погляду користувача.

**Реалізація багатозадачності.** За числом одночасно виконуваних завдань операційні системи можна розділити на два класи:

- багатозадачні (Unix, OS/2, Windows);
- однозадачні (наприклад, MS-DOS).

Багатозадачна ОС, вирішуючи проблеми розподілу ресурсів і конкуренції, повністю реалізує мультипрограмний режим.

Багатозадачний режим, що втілює в собі ідею поділу часу, називається що витісняє (preemptive). Кожній програмі виділяється квант процесорного часу, після закінчення якого керування передається іншій програмі. Говорять, що перша програма буде витиснута. У режимі, що витісняє, працюють користувальницькі програми більшості комерційних ОС.

У деяких ОС (Windows 3.11, наприклад) користувальницька програма може монополізувати процесор, тобто працювати в режимі, що не витісняє. Як правило, у більшості систем не підлягає витисненню код властиво ОС. Відповідальні програми, зокрема завдання реального часу, також не витісняються.

По наведених прикладах можна судити про приблизність класифікації. Так, в ОС MS-DOS можна організувати запуск дочірнього завдання й наявність у пам'яті двох і більше завдань одночасно. Однак ця ОС традиційно вважається однозадачною,

головним чином через відсутність захисних механізмів і комунікаційних можливостей.

**Підтримка багатокористувацького режиму.** За числом одночасно працюючих користувачів ОС можна розділити на:

- однокористувацькі (MS-DOS, Windows 3.x);
- багатокористувацькі (Windows NT, Unix).

Найбільш істотна відмінність між цими ОС полягає в наявності в багатокористувацьких системах механізмів захисту персональних даних кожного користувача.

**Багатопроцесорна обробка.** До недавнього часу обчислювальні системи мали один центральний процесор. У результаті вимог до підвищення продуктивності з'явилися багатопроцесорні системи, що складаються із двох і більше процесорів загального призначення, що здійснюють паралельне виконання команд. Підтримка багатопроцесування є важливою властивістю ОС і приводить до ускладнення всіх алгоритмів керування ресурсами. Багатопроцесорна обробка реалізована в таких ОС, як Linux, Solaris, Windows NT, і ряді інших.

Багатопроцесорні ОС розділяють на симетричні й асиметричні. У симетричних ОС на кожному процесорі функціонує те саме ядро, і завдання може бути виконане на будь-якому процесорі, тобто обробка повністю децентралізована. При цьому кожному із процесорів доступна вся пам'ять.

В асиметричних ОС процесори нерівноправні. Звичайно існує головний процесор (master) і підлеглі (slave), завантаження й характер роботи яких визначає головний процесор.

**Системи реального часу.** У розряд багатозадачних ОС, поряд з пакетними системами й системами поділу часу, включаються також системи реального часу, що не згадувалися дотепер.

Вони використовуються для керування різними технічними об'єктами або технологічними процесами. Такі системи характеризуються гранично припустимим часом реакції на зовнішню подію, протягом якого повинна бути виконана програма, що управляє

об'єктом. Система повинна обробляти дані, що надходять, швидше, ніж вони можуть надходити, причому від декількох джерел одночасно.

Настільки міцні обмеження позначаються на архітектурі систем реального часу, наприклад, у них може бути відсутня віртуальна пам'ять, підтримка якої дає непередбачені затримки у виконанні програм.

**Багатозадачність.** Багатозадачність це режим одночасного рішення декількох завдань на комп'ютері.

Завдання в цьому випадку — це частина роботи, виконуваної процесором.

Операційна система MS-DOS принципово побудована як однозадачна система, хоча деякі оболонки (наприклад, DOSSHELL) намагаються працювати одночасно з декількома завданнями.

Система Windows 5.x для поділу процесорного часу між програмами використовує так званий корпоративний метод, при якому відповідальність за багатозадачність лежить на самих прикладних завданнях. Вони самі повинні повідомляти, коли звільняється той або інший пристрій.

Операційні системи Windows NT і OS/2 використовують багатозадачний режим з витисненням: система встановлює деякий проміжок часу, після закінчення якого відбувається примусове перемикавання завдань. Аналогічним чином працює операційна система UNIX, але вона випередила в цьому питанні Windows NT і OS/2 на 20 років.

Справжня багатозадачність можлива тільки в багатопроесорних системах.

#### **4. Операційна система MS-DOS**

Фактичний стандарт дискової операційної системи для 16-розрядних ПК — MS-DOS — продукт фірми Microsoft. Існує аналогічна розробка PC-DOS фірми IBM, але вона вийшла пізніше й практично повторює MS-DOS.

MS-DOS — однозадачна система з текстовим інтерфейсом. Під керуванням DOS працюють транслятори практично всіх мов програмування й тисячі найменувань програмних продуктів.

MS-DOS забезпечує підтримку й введення файлів у структурі багаторівневих каталогів, має досить потужну систему команд і системні утиліти.

## **Завантаження ОС MS DOS**

### **1. Апаратна POST-діагностика.**

Після натиснення кнопки Power в комп'ютері починає працювати BIOS – базова система вводу-виводу, яка записана на мікросхемі CMOS. Дана програма тестує всі основні вузли системного блоку (процесор, материнська плата, відеоадаптер). Після закінчення цієї перевірки BIOS дає команду початку завантаження. В цей момент відеоадаптер посилає на монітор першу графічну інформацію – марку відеоадаптера і материнської плати. Далі на екран виводиться звіт про об'єм оперативної пам'яті, звіт про наявність клавіатури, жорстких дисків і оптичних приводів. В цей момент система тестує підключений дисковод, пристрої Plug And Play (наприклад, звуковий адаптер).

В цей момент існує можливість увійти у меню налаштування BIOS. Для цього потрібно на клавіатурі натиснути клавішу Del або F2 (у різних материнських платах по різному). Проте не маючи досвіду з налаштуванням BIOS цього робити не слід!

Після закінчення апаратного тестування, яку називають POST-діагностикою, Ви почуєте короткий звук «пі» – ознаку вдалого закінчення.

Якщо на жорсткому диску встановлена операційна система, процес завантаження переходить у нову стадію.

### **2. Завантаження системних файлів io.sys, msdos.sys.**

Після закінчення POST-діагностики починає завантажуватись операційна система, точніше перші, найважливіші файли io.sys, msdos.sys, які знаходяться в кореневому каталозі системного диску. Системний диск – це спеціально підготовлений логічний розділ

жорсткого диску (створюється при встановленні операційної системи).

Системні файли `io.sys` і `msdos.sys` займають у логічній структурі жорсткого диску строго визначене місце, в особливих, відведених для них кластерах. Тому просте копіювання на жорсткий диск цих файлів не допоможе зробити його системним, тобто готовим до завантаження: для цього необхідно провести особливу процедуру – системним форматуванням.

Файл `io.sys` містить програми DOS.

Файл `msdos.sys` задає параметри завантаження DOS.

Зазвичай BIOS налаштований таким чином, що пошук перших системних файлів відбувається на жорсткому диску (C:\), проте місцем пошуку може бути і дисковод (A:\) і CD-ROM.

Якщо на жорсткому диску будуть відсутні файли `io.sys`, `msdos.sys`, на моніторі з'явиться повідомлення NONE SYSTEM DISK OR DRIVE ERROR – «Не знайдено системний диск або помилка диску».

### **3. Завантаження командного інтерпретатора `command.com`.**

Після завантаження файлів `io.sys` і `msdos.sys` в оперативну пам'ять завантажуються командний інтерпретатор `command.com`. З розширення даного файлу видно, що це програма, яка дає змогу комп'ютеру виконувати команди оператора-людини.

### **4. Завантаження файлів конфігурації `config.sys`, `autoexec.bat`.**

В даний момент комп'ютер готовий до виконання наших команд. Але завантаження операційної системи ще не закінчилось. Далі потрібно навчити комп'ютер працювати хоча б з деякими пристроями, що знаходяться у системному блоці і встановити ще ряд параметрів. За це відповідають файли – `config.sys` і `autoexec.bat`. Вони також відносяться до системних файлів, тому що завантаження без них неможливе. Але частіше їх називають файлами конфігурації. Ці два файли – не програмні, а звичайні, текстові. Вони показують комп'ютеру шлях до правильного завантаження, у них міститься стовпчик команд і назв програм, які комп'ютер повинний виконати при

завантаженні. Першим включається в роботу config.sys. Після виконання всіх команд із цього файлу, завантажуються autoexec.bat.

### **5. Запрошення ОС (MS DOS).**

Після завантаження вище перерахованих файлів на екрані монітору з'явиться запрошення операційної системи, що має вигляд C:\. В кінці запрошення буде мигати курсор – горизонтальна риска. Запрошення – це ознака готовності операційної системи до роботи.

## **5. Операційна система Windows XP**

Windows XP з'явилась 25 жовтня 2001 року. Це унікально потужна операційна система, в основі якої лежить Windows 2000. Це нова ОС від Microsoft, починаючи з якої зроблена спроба, об'єднати дві, що раніше існували незалежно, лінії W9x і NT. Спочатку цей проект називався Whisler, але зараз він розділився на дві лінії, Windows XP, позиціонується на заміну W9x і W2kPro, і Windows.NET, позиціонується на заміну NT Server всіх сортів. Поза залежністю від назви, всі вони є прямими спадкоємцями Windows 2000, і продовжувачами лінії Windows NT. Цей факт і визначає основні особливості Windows XP. Це повністю 32 розрядна ОС із пріоритетної багатозадачністю. У її основі лежать ті ж принципи, на яких базувалися всі NT. Це наступні:

**1. Сумісність.** Система може мати звичний інтерфейс ОС сімейства Windows, з деякими додаваннями й розширеннями, підтримку файлових систем NTFS, FAT16 і FAT32. Більшість додатків, написаних під MSDOS, W9x, NT4, а також деякі програми під OS/2 і POSIX запускаються й функціонують без проблем. При проектуванні NT ураховувалася можливість роботи системи в різних мережних середовищах, тому в поставку входять засоби для роботи в Unix- і Novell-мережах.

**2. Підтримка різних процесорів.** Система працює на різних процесорах сімейства x86 виробництва Intel і AMD. Уже існує 64 бітна версія Windows XP і Windows.NET, призначена для роботи на Intel



Itanium. Реалізація підтримки процесорів іншої архітектури можлива, але зажадає деяких зусиль.

**3. Система безпеки.** Реалізовано звична для NT система безпеки на рівні користувачів.

**4. Розподілена обробка.** Windows XP має убудовані в систему мережеві можливості, що забезпечує можливість зв'язку з різними типами комп'ютерів-хостів завдяки наявності різноманітних транспортних протоколів і технології «клієнт-сервер».

**5. Надійність.** Архітектура ОС захищає додатки від ушкодження один одним і самою операційною системою. При цьому використовується структурована обробка особливих ситуацій на всіх архітектурних рівнях, що включає відновлювану файлову систему NTFS і забезпечує захист за допомогою убудованої системи безпеки й удосконалених методів керування пам'яттю.

**6. Локалізація.** Система надає можливості для роботи в багатьох країнах світу на національних мовах, що досягається застосуванням стандарту ISO Unicode.

**7. Розширюваність.** Завдяки модульній побудові системи стає, можливо, додавання нових модулів на різні архітектурні рівні ОС.

### **Версії Windows XP**

Існують два види версії XP - Windows XP Home і Windows XP Professional. Крім цього, існує 64 бітна версія Windows XP Professional, зроблена для 64 бітного Intel Itanium. Пізніше будуть випущені (за твердженням Microsoft) Windows.NET Server, Windows.NET Advanced Server і Windows.NET Datacenter Server (x86 і 64 bit edition для кожного). XP Home позиціюється як ОС на зміну лінійки W9x, XP Professional, як зміна для Windows 2000 Professional. З істотних відмінностей між ними, можна відзначити тільки відсутність підтримки SMP в XP Home. NET відрізняється від XP наявністю системних служб і додатків, властивих серверу, і

підтримкою новішого апаратного забезпечення. Так, якщо XP Pro підтримує SMP тільки на два процесори, то NET Server уже на 4, NET Advanced Server на 8, а NET Datacenter Server на 32.

Як і в W2k, ядро NT накладає свої обмеження сумісності зі старим програмним забезпеченням, тому не можна очікувати від XP абсолютно повної сумісності.

Цій проблемі DLL shell була приділена найпильніша увага. Причому, до цього питання підійшли більш комплексно, ніж коли-небудь, до цього. У перших, нікому не дадуть просто так перезаписати який або DLL у системній директорії. Крім цього, залишився знайомий нам по W2k механізм SFC, System File Protection. Ця система стежить за основними системними файлами, і у випадку заміни якого-небудь із них, міняє всі назад.

## **Dynamic Disk**

У ОС Windows XP – використовується за замовчуванням конфігурація для розділу логічного диска. Базовий диск може містити основний розділ і додатковий розділ з логічним диском. Спочатку всі диски Windows XP створюються у виді базових, але потім можна перетворити них у динамічні диски (dynamic disk).

Dynamic Disk – це фізичний диск, на якому можуть бути створені динамічні розділи, тут теж не мало часу приділили цьому розділу. Такий диск може бути доступний тільки з W2k або XP. Динамічні розділи можуть бути наступних видів:

**1. Прості.** Прості розділи практично нічим не відрізняються від тих, до яких ми звикли.

**2. Складові.** Складаються з декількох динамічних дисків, які зображений як один диск. Дані пишуться й читаються послідовно.

**3. Дзеркальні.** Ці розділи складаються із двох фізичних дисків. Дані, записувані на один з дисків, автоматично дублюються на іншому. Це не дає ніяких переваг у плані швидкості, але зате забезпечує вдвічі більший ступінь надійності збереження даних.

**4. RAID5.** Складається із трьох, або більше дисків. Тобто, дані пишуться на два диски, у два блоки, а на третій диск, і в третій блок записується, код корекції помилок, за допомогою якого, за інформацією кожного із блоків можна відновити вміст другого блоку. Причому код корекції записується по чергово, на кожний із вхідних у масив дисків. Ця технологія дозволяє більш ощадливо використати дисковий простір, чим дзеркальні, але, працює повільніше. Будь-який із цих розділів може бути відформатований як під FAT32, так і під NTFS. Керування Dynamic disk здійснюється через розділ Disk Management вікна Computer Management.

Всі ці розділи, крім простих можна створювати тільки на динамічних дисках. Звичайний диск може бути конвертований у динамічний, з вікна Disk Management, однак зворотний процес (конвертувати динамічний диск у простий) не завжди можливий.

### **Апаратні вимоги ПК до встановлення ОС Windows XP**

Microsoft стверджує, що для успішної інсталяції XP необхідний процесор не менш 233 мегагерц, 64 мегабайта оперативної пам'яті, і 1,5 гігабайта вільного місця на диску. Однак для більш-менш комфортної роботи знадобиться процесор не менш 500 мегагерц, і не менш 128 мегабайт оперативної пам'яті. Хоча, максимально полегшивши інтерфейс можна домогтися того, що XP буде вимагати менше пам'яті ніж W2k, тому якщо пожертвувати всякими нововведеннями, і візуальними ефектами, то цілком комфортно можна буде працювати й на менш потужних системах. Взагалі, якщо на комп'ютері працює W2k, то буде працювати і XP, нітрохи не гірше, якщо не краще. Як і будь-яка ОС на ядрі NT, XP дуже любить зайву оперативну пам'ять, тому 512 мегабайт для такої системи зовсім не будуть зайвими, хоча й не є обов'язковими. На 256 Мб система працює дуже швидко й дуже приємно, якщо не вантажити її дуже важкими додатками. Якщо включити всі візуальні ефекти, то XP буде помітно пригальмовувати на відносно слабких процесорах, поза залежністю від обсягу оперативної пам'яті. Такий же ефект спостерігається при використанні слабкої відеокарти. Однак, якщо система досить потужна, то нормально настроєний XP буде

працювати набагато швидше, ніж будь-яка ОС від Microsoft випущена раніше.

## **6. Операційна система UNIX**

### **Історія створення операційної системи UNIX**

Історія ОС UNIX нерозривно пов'язані з американською компанією AT&T, Bell Laboratories і уславленими іменами співробітників цієї фірми Кена Томпсона, Денніса Річі та Брайана Кернігана.

З 1965 по 1969 р. фірма Bell Labs спільно з компанією General Electric і групою дослідників з Массачусетського технологічного інституту брала участь в проекті Операційна система Multics. Ця операційна система, хоча і не була повністю доведена до стадії комерційного продукту, проте збагатила світове співтовариство системних програмістів масою цінних ідей, багато з яких зберігають свою актуальність до наших днів. Основним недоліком ОС Multics, який, як видно, і перешкодив довести систему до рівня програмного продукту, була її надмірна складність.

Залишивши проект Multics, нечисленна група співробітників Bell Labs вирішила розробити свою просту власну операційну систему, придатну для власних потреб. З цього періоду часу і почалася ОС UNIX. Назва UNIX було придумано Брайаном Керніганом для найпростішої операційної системи, яка працювала на PDP 7 (1970 р.). Ця система була написана на мові асемблера і була мало схожа на сучасний UNIX: збереглися лише загальні підходи до логічної організації файлової системи і управління процесами, а також деякі утиліти для роботи з файлами.

У 1971 р. система була переписана (все ще на мові асемблера) для більш потужної ЕОМ PDP 11/20. У першій версії ОС UNIX для PDP 11 були втілені вже майже всі ідеї, визнані тепер як основа UNIX. Не проводився тільки механізм взаємодії процесів через програмні канали, але і цей механізм з'явився в другій версії системи. Паралельно з цим велась розробка мови програмування, придатного для написання операційних систем. На основі мови BCPL, що існувала до цього часу, була створена мова Сі.

В 1973 ОС UNIX була переписана на мові Сі. Основними розробниками цього варіанта системи були Томпсон та Рітчі. Широке поширення одержала шоста версія UNIX (1975 р.), але справжню революцію зробила сьома версія, яка стала першою по-справжньому мобільною версією системи. Це було продемонстровано насамперед самими розробниками, які здійснили успішне встановлення системи з 16 - розрядної PDP 11 на 32-розрядну EOM Interdata 8/32 (1977 р.). З 1979 UNIX Version 7 почала активно поширюватися і була встановлена на безліч різноманітних EOM.

Важливим етапом у історії ОС UNIX є розробка версії системи для EOM VAX 11/780 (UNIX 32V). Ця робота була виконана співробітниками Bell Labs Джоном Рейзер і Томом Лондоном та отримала подальший розвиток в Каліфорнійському університеті. Надалі історія ОС UNIX розвивалася досить бурхливо, так що простежити всі деталі важко. В даний час з тематикою ОС UNIX пов'язано безліч комерційних фірм і дослідних організацій. Серед них є й організації, які розробляють нові варіанти системи, і фірми, що займаються виключно встановленням існуючих варіантів на нові новіші моделі персональних комп'ютерів.

## **Основні поняття операційної системи UNIX**

Одним з достоїнств ОС UNIX є те, що система базується на невеликому числі досить простих понять, без яких неможливо зрозуміти суть ОС UNIX.

### **Користувач**

З самого початку ОС UNIX розроблялась як інтерактивна система. Іншими словами, UNIX призначений для термінальної роботи. Щоб почати працювати, людина повинна «увійти» в систему, ввівши з вільного терміналу своє облікове ім'я (account name) і, можливо, пароль (password). Людина, зареєстрована в облікових файлах системи, і, отже, має облікове ім'я, називається зареєстрованим користувачем системи. Реєстрацію нових користувачів зазвичай виконує адміністратор системи. Користувач не може змінити своє облікове ім'я, але може встановити або змінити свій пароль. Паролі зберігаються в окремому файлі у закодованому

вигляді. Не забувайте свій пароль, знову дізнатися його не допоможе навіть адміністратор!

Всі користувачі ОС UNIX працюють з файлами. Файлова система ОС UNIX має деревовидну структуру. Проміжними вузлами дерева є каталоги з посиланнями на інші каталоги або файли. Кожному зареєстрованому користувачеві відповідає деякий каталог файлової системи, який називається «домашнім» (home) каталогом користувача. При вході в систему користувач одержує необмежений доступ до свого домашнього каталогу і всіх каталогів та файлів, що містяться в ньому. Користувач може створювати, видаляти і модифікувати каталоги і файли, що містяться в домашньому каталозі. Потенційно можливий доступ і до всіх інших файлів, однак він може бути обмежений, якщо користувач не має достатніх прав.

### **Інтерфейс користувача**

Традиційний спосіб взаємодії користувача з системою UNIX ґрунтується на використанні командних мов (щоправда, в даний час все більшого поширення отримують графічні інтерфейси). Після входу користувача в систему для нього запускається один з командних інтерпретаторів (залежно від параметрів, що зберігаються у файлі/etc/passwd). Зазвичай в системі підтримується кілька командних інтерпретаторів з схожими, але які відрізняються своїми можливостями командними мовами. Загальна назва для будь-якого командного інтерпретатора ОС UNIX – Shell (оболонка), оскільки будь-який інтерпретатор представляє зовнішнє оточення ядра системи.

Викликаний командний інтерпретатор видає запрошення на введення користувачем командного рядка, який може містити просту команду, конвеєр команд або послідовність команд. Після виконання чергового командного рядка і видачі на екран терміналу відповідних результатів, shell знову видає запрошення на введення командного рядка, і так до тих пір, поки користувач не завершить свій сеанс роботи шляхом введення команди logout або натисканням комбінації клавіш Ctrl-d.

Командні мови, що використовуються в ОС UNIX, достатньо прості, щоб нові користувачі могли швидко почати працювати, і

досить потужні, щоб можна було використовувати їх для написання складних програм. Остання можливість спирається на механізм командних файлів (shell scripts), які можуть містити довільні послідовності командних рядків. У назві командного файлу замість чергової команди інтерпретатор читає файл рядок за рядком і послідовно інтерпретує команди.

## **Програми**

ОС UNIX одночасно є операційної середовищем використання існуючих прикладних програм і середовищем розробки нових програм. Нові програми можуть писатися на різних мовах (Фортран, Паскаль, Модула, Ада та ін.) Однак стандартною мовою програмування в середовищі ОС UNIX є мова Сі (який останнім часом все більше замінюється на Сі + +). Це пояснюється тим, що по-перше, сама система UNIX написана на мові Сі, а, по-друге, мова Сі є одним з найбільш якісно стандартизованих мов.

## **«Процес» і «файл»**

Процеси являють собою динамічну сторону системи, це Суб'єкти; а файли – статичну, це об'єкти дії процесів. Майже весь інтерфейс взаємодії процесів з ядром і один з одним виглядає як запис/читання файлів.

Процеси не можна плутати з програмами – одна програма може виконуватися в різних процесах. Процеси можна умовно розділити на два типи – завдання і демони. Завдання – це процес, який виконує свою роботу, прагнучи швидше закінчити її і завершитися. Демон чекає подій, які він повинен обробити, обробляє події, що відбулися і знову чекає; завершується він як правило за наказом іншого процесу, найчастіше його закінчує користувач, давши команду «kill номер процесса».

## **Командний інтерпретатор**

В Unix практично завжди входять два командних інтерпретатора - sh (shell) і csh (C-подібний shell). Крім них ще існують bash (Bourne), ksh (Korn), та інші.

Усі команди, крім зміни поточної директорії, установки зміни оточення (environment) та операторів структурного програмування – зовнішні програми. Програми ці, як правило, розташовуються в каталогах /bin та/usr/bin. Програми системного адміністрування – в каталогах /sbin та/usr/sbin.

Команда складається з імені програми і аргументів. Аргументи відокремлюються від імені команди і один від одного відступом. В одному командному рядку можна дати декілька команд. Команди можуть бути розділені: послідовне виконання команд, асинхронне виконання команд і синхронне виконання.

## **Основні функції та компоненти системи UNIX**

### **Функції**

Операційна система UNIX – це набір програм, який керує комп'ютером, здійснює зв'язок між користувачем і комп'ютером, забезпечуючи його інструментальними засобами, щоб допомогти виконати потрібну роботу. Розроблена, щоб забезпечити легкість, ефективність і гнучкість програмного забезпечення, система UNIX має кілька корисних функцій:

- виконання широких спектрів завдань і програм;
- інтерактивність – функція, що дозволяє миттєво отримувати відповіді на запити та повідомлення;
- багатокористувацькість – функція, яка дозволяє поділяти ресурси комп'ютера з іншими користувачами без зменшення продуктивності. Цей метод називається поділом часу. Система UNIX взаємодіє з користувачами по черзі, але так швидко, що здається, що взаємодіє з усіма користувачами одночасно;
- миттєвість – функція, яка дозволяє виконувати більш одного завдання одночасно.

### **Компоненти**

Система UNIX має 4 основних компоненти:

ядро – це програма, яка утворює основу операційної системи, координує внутрішні функції комп'ютера (такі як розміщення системних ресурсів). Ядро працює невидимо для користувача;



shell – це програма, яка здійснює зв'язок між користувачем і ядром, інтерпретуючи і виконуючи введені команди;

commands – це імена програм, які комп'ютер повинен виконати. Пакети програм називаються інструментальними засобами. Система UNIX забезпечує інструментальними засобами для таких завдань як створення і редагування тексту, написання програм, розвиток інструментарію програмного забезпечення, обмін інформацією з іншими за допомогою комп'ютера;

file system – файлова система – це набір усіх файлів, можливих для комп'ютера. Вона допомагає легко зберігати і відшукувати інформацію.

### **Застосування ОС Unix**

Unix використовується як в якості сервера, так і робочої станції. ОС Unix стане в пригоді для кваліфікованого адміністратора, тому що вимагає знання принципів функціонування що відбуваються в ній. Реальна багатозадачність і жорстке розділення пам'яті забезпечують високу надійність функціонування системи, хоча в продуктивності фото-і принт-сервісів Unix поступається Netware.

## **7. Операційна система LINUX**

Linux – це операційна система, яка створена на основі загальновідомої системи Unix. Якщо Unix має більше, як 30-літню історію, то датою народження Linux є 1991 рік. Саме цього року фінський студент Лінус Торвальдс написав невелику системну програму, що дозволяла лише керувати процесами та основною пам'яттю комп'ютера, і звернувся до всіх програмістів із закликом продовжити його роботу. Зусиллями багатьох ентузіастів зі всього світу вже через декілька місяців була створена закінчена операційна система сімейства Unix. Сьогодні Linux стоїть в одному ряду з найпотужнішими операційними системами і продовжує далі розвиватись і розширювати свої функціональні можливості. Жодна серйозна фірма програмного профілю не може ігнорувати цю операційну систему і тому більшість програмних пакетів мають свої версії і для Linux.

Linux функціонує практично на всіх апаратних платформах і

підтримує більше типів процесорів і програмних систем, ніж будь-яка інша операційна система. Linux однаково добре працює як на персональних комп'ютерах, так і в комп'ютерних мережах. Її висока мобільність обумовлена як спадковістю від Unix, так і завдячуючи широкій підтримці багатьох програмістів. Linux має повну реалізацію мережного інтерфейсу TCP/IP, що забезпечує підключення до Internet та надання повного спектра послуг цієї всесвітньої мережі.

Для встановлення ОС Linux рекомендують наступні конфігурації персональних комп'ютерів:

- Мінімум: Intel 80386 DX 40MHz / 4Mb (RAM) / 80Mb (HDD)
- Рекомендовано: Pentium 100MHz / 16Mb / 540Mb
- Оптимальне: Pentium 133MHz / 32Mb / 1Gb

Linux не тільки багатозадачна операційна система, але це також і система для багатьох користувачів. Навіть на одному комп'ютері можна працювати одночасно на шести текстових консолях і одній графічній.

Варто відзначити дві характерні особливості Linux: безкоштовність та відкритість програмного коду.

Більша частина програмного забезпечення для Linux розроблена в рамках проекту GNU фонду FSF (Free Software Foundation – вільного програмного забезпечення), тому ця операційна система може вільно розповсюджуватись. На відміну від ліцензій для комерційних продуктів, ліцензія GPL (GNU Generic Program License) для Linux захищає авторські права всіх розробників вимагаючи одночасно від них, щоб їх програми і початкові програмні коди були загальнодоступними. Відкритість програмного коду дає також унікальну можливість для самостійного вивчення нових тенденцій в сучасному системному програмуванні. Саме тому Linux є найкращою базою для використання в навчальному процесі.

Будь-який програміст може написати свою власну програму або внести зміни в існуючі програми, що входять до складу Linux. Звичайно, новостворені програми не завжди проходять жорстке багатомісячне тестування, як це відбувається із новими продуктами відомих фірм. Однак практика підтверджує достатньо високу надійність Linux.

Необхідно розрізняти поняття операційної системи (ОС) і

дистрибутиву. ОС – це набір системних програм, призначених, по-перше, для керування ресурсами комп'ютера чи комп'ютерної мережі, по-друге, для полегшення взаємодії користувача з комп'ютером на основі дружнього інтерфейсу. Дистрибутив включає в себе ОС, а також великий набір службових, навчальних, ігрових та інших сервісних програм, зокрема компілятори різних мов програмування, текстові та графічні редактори тощо. Оскільки можна створити різні поєднання ОС із вказаними програмами, тому існує багато різних дистрибутивів. Найбільш відомі із них: Red Hat, Mandrake, Debian, ASP, LFS.

Оскільки Linux – система для багатьох користувачів, тому для захисту файлів кожного користувача від неправильної дії інших користувачів, підтримується механізм прав доступу до файлів і каталогів. Цей механізм дозволяє кожному файлу або каталогу призначити конкретного власника.

Linux дозволяє також спільно використовувати файли кількома користувачами, які можуть об'єднатись в окрему групу користувачів. Кожен користувач є членом як мінімум однієї групи користувачів.

Права доступу до каталогів і файлів розподіляються на три типи: читання (read), запис (write), і виконання (execute). Ці типи прав доступу можуть бути надані трьом категоріям користувачів: власникові файла, групі користувачів або всім іншим користувачам.

Дозвіл на читання дає можливість читати вміст файлів, а у випадку каталогів – переглядати перелік імен файлів в каталозі. Дозвіл на запис дає можливість записувати в файл і змінювати його. Для каталогів це дає право створювати в каталозі нові файли і каталоги або вилучати файли в цьому каталозі. А дозвіл на виконання надає користувачеві можливість виконати файл (як бінарні програми, так і командні файли). Дозвіл на виконання стосовно каталогів визначає можливість виконувати команди для роботи із каталогами.

Linux підтримує різні типи файлових систем для зберігання даних. Реалізована також файлова система MS-DOS, що дозволяє прямо звертатися до файлів MS-DOS на жорсткому диску. Підтримується також файлова система ISO 9660 CD-ROM для роботи з дисками CD-ROM.

Для збільшення обсягу доступної пам'яті Linux здійснює розбивку диску на сторінки: тобто на диску може бути виділене до 256 Мбайт «простору для свопінгу». Коли системі потрібно більше фізичної пам'яті, то вона за допомогою свопінгу виводить неактивні сторінки на диск. Це дозволяє виконувати більше об'ємні програми й обслуговувати одночасно більше користувачів. Однак свопінг не виключає нарощування фізичної пам'яті, оскільки він знижує швидкодію, збільшує час доступу.

### **Контрольні запитання**

1. Розкрийте суть поняття «операційна система».
2. За якими параметрами можна охарактеризувати операційну систему?
3. Які основні поняття операційної системи Ви знаєте?
4. Що таке файл?
5. Розкрийте суть поняття «файлова система».
6. Що таке багатозадачність операційної системи?
7. Яка послідовність завантаження операційна система MS-DOS?
8. Які версії операційної системи Windows XP Вам відомі?
9. Що таке Dynamic Disk?
10. Які мінімальні апаратні вимоги ПК до встановлення ОС Windows XP?
11. Розкажіть про застосування ОС Unix.
12. В чому, на Вашу думку, полягає головна відмінність операційної системи LINUX від інших ОС?

## **3. Основи комп'ютерних мереж**

### **План.**

1. Основні поняття комп'ютерних мереж.
2. Класифікація комп'ютерних мереж.
3. Конфігурації мереж.
4. Сервери і робочі станції.
5. Програмне забезпечення та протоколи.

6. Комунікаційне обладнання:
  - лінії зв'язку;
  - мережеві адаптери і модеми;
  - концентратори, комутатори, маршрутизатори.
7. Організація Інтернету:
  - протокол TCP/IP;
  - провайдери;
  - види підключення до мережі Інтернет.
8. Інформаційні ресурси Інтернету:
  - режими інформаційного обміну;
  - IP-адреси;
  - доменні імена DNS;
  - принцип роботи Інтернету;
  - World Wide Web і гіпертексти;
  - Web-сторінки, браузерери;
  - протокол http;
  - URL.

## **1. Основні поняття комп'ютерних мереж**

Що розуміється під терміном мережа? Абстрактне поняття мережі означає сукупність вузлів, поєднаних між собою зв'язками, тобто мережею може бути як реальна система, наприклад мережа залізниць.

Однак на відміну від абстрактного поняття мережі, комп'ютерна мережа є значно складнішим поняттям.

Комп'ютерна мережа – це сукупність взаємопов'язаних та узгоджених апаратних і програмних засобів: комп'ютерів, периферійного (мережевого) обладнання, операційних систем і мережевих додатків. Частиною комп'ютерної мережі є також канали зв'язку для передавання даних.

Комп'ютерні мережі є наслідком розвитку обчислювальної техніки. Перші мережі з'явилися у 70-х роках, коли виникла потреба обміну даними між будь-якою потужною супер-ЕОМ і терміналами користувачів. Термінал – робоче місце користувача, обладнане простими пристроями введення-виведення інформації (дисплеєм і клавіатурою). Термінали могли бути за десятки й сотні кілометрів від

ЕОМ, тому зв'язок відбувався через телефонні лінії за допомогою модемів. Такий обмін інформацією може бути першим прикладом комп'ютерної телекомунікації.

З винаходом міні-комп'ютерів на багатьох підприємствах з'явився парк невеликих обчислювальних машин. Виникла необхідність збільшення потужності окремих комп'ютерів за рахунок ресурсів сусідніх комп'ютерів, тому комп'ютери почали з'єднувати між собою. Для налагодження обміну даними почалася розробка спеціального програмного забезпечення та пристроїв сполучення комп'ютерів. Однак те, що пристрої сполучення розроблялися лише для конкретних типів комп'ютерів, дуже стримувало розвиток обчислювальних мереж. Потрібні були стандартні протоколи мережевого обміну та стандартні пристрої для підключення до мереж.

У середині 80-х років у цій галузі стався прорив завдяки розробці низки мережевих стандартів: Ethernet, Token Ring і ArcNet. Ці стандарти були орієнтовані на персональні комп'ютери, які тоді вже швидко завойовували ринок. Стало можливим з'єднувати у мережі персональні комп'ютери на підприємствах і у підрозділах для об'єднання обчислювальних потужностей, для розв'язування складних задач, організації доступу до дискових масивів інформації тощо. Так з'явилися комп'ютерні мережі – прообраз сучасних локальних мереж, які докорінно змінили роботу користувачів, розширивши їхні можливості.

## **2. Класифікація комп'ютерних мереж**

Комп'ютерні мережі розрізняють за їхніми масштабами та можливостями. Найменші з них – локальні обчислювальні мережі (ЛОМ) або, англійською мовою, Local Area Networks (LAN). Ці мережі об'єднують невелику кількість комп'ютерів (звичайно до 100) та існують у рамках однієї організації або підприємства. Такі мережі часто створюються для організації інформаційної системи, або, зокрема, для спільного використання ресурсів (дискководів, принтерів, сканерів та іншого обладнання). Каналами зв'язку в ЛОМ є спеціальні кабелі (коаксіальні або вита пара), які забезпечують якість зв'язку та високу швидкість обміну (до 100 Мбіт/с).

Великі підприємства (банки, енергетичні та інвестиційні компанії, засоби масової інформації, тощо) зазвичай мають різні віддалені філії, і тому вони зацікавлені у створенні власних корпоративних обчислювальних мереж (КОМ). Складовими КОМ є менші локальні мережі окремих підрозділів, які з'єднані між собою телефонними каналами, радіоканалами, супутниковим зв'язком. Мережі транснаціональних корпорацій можуть покривати країни та континенти. Однак, незважаючи на значну поширеність, КОМ також є мережами підприємств. У корпоративних мережах вдаються до спеціальних заходів для збереження таємниці та попередження несанкціонованого доступу до інформаційних ресурсів.

Якщо комп'ютери поєднані у мережу масштабу регіону країни, то йдеться про регіональні обчислювальні мережі (РОМ). Як лінії зв'язку для такої мережі можуть бути використані телефонні лінії або безпроводний супутниковий зв'язок. РОМ спрямовані, як правило, на виконання завдань масштабу регіону (інформаційне забезпечення роботи електроенергетики, транспорту, регіонального постачання, банківських розрахунків, тощо).

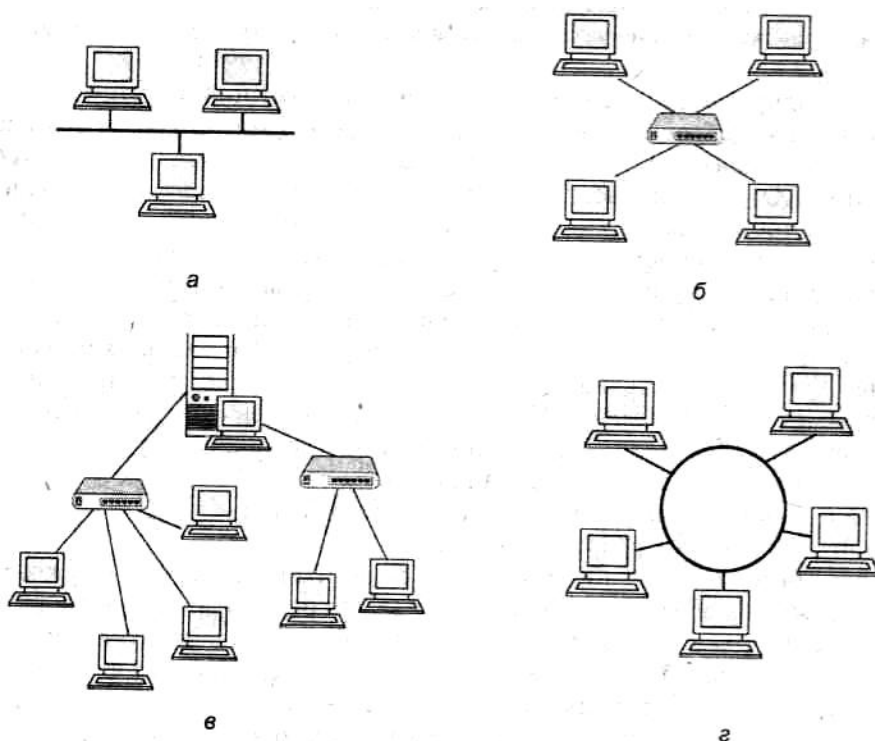
Мережі різного масштабу можуть бути поєднані між собою. Скажімо, локальна мережа по кабелю може бути приєднана до регіональної мережі, а мережі різних регіонів можуть бути пов'язані телефонною лінією. Завдяки поєднанню мереж різного масштабу можлива передача повідомлень між містами, країнами та континентами. Об'єднання мереж, яке надає послуги багатьом кінцевим користувачам, розміщеним на великій території, називається глобальною мережею (Wide Area Networks, WAN). Найяскравішим прикладом глобальної мережі світового масштабу є Internet.

Останнім часом сформувався новий тип мереж – міські мережі або мережі мегаполісів (Metropolitan Area Networks, MAN), які призначені для обслуговування клієнтів на території великого міста. Особливістю цих мереж є використання цифрових магістральних ліній зв'язку на оптоволоконних кабелях з високою швидкістю обміну (понад 40 Мбіт/с). Розвиток таких мереж забезпечують в основному міські телефонні компанії.

### 3. Конфігурації мереж

Під час створення обчислювальної мережі насамперед важливо обрати схему електричного з'єднання комп'ютерів у мережу. Вона називається конфігурацією або топологією мережі. Вибір конфігурації суттєво впливає на характеристики мережі, наприклад, для підвищеної надійності можна передбачити резервні зв'язки. Якщо ж потрібно, щоб мережа легко розширювалася, тоді необхідно обрати топологію, яка припускає приєднання нових вузлів без погіршення трафіку інших абонентів мережі.

Розглянемо основні конфігурації, які найчастіше застосовуються при побудові локальних мереж. Донедавна найпоширенішою конфігурацією була «спільна шина» (рис. 62 а). Усі комп'ютери мережі підключаються до одного коаксіального кабелю, й інформація може поширюватися в обидві сторони. Це найпростіша і найдешевша схема підключення, але вона ж і найменш надійна. Ушкодження кабелю у певному місці може вивести з ладу всю мережу.



**Рис. 62. Можливі конфігурації ЛОМ: а - «спільна шина»; б - «зірка»; в - «деревоподібна»; г - «кільце»**

У конфігурації «зірка» (рис. 62, б) кожен комп'ютер підключається окремим кабелем до спільного пристрою – концентратора, розташованого у центрі мережі. Він надсилає інформацію від одного



комп'ютера до всіх інших або до виділеного комп'ютера мережі. Замість концентратора всередині «зірки» може бути центральний комп'ютер. Конфігурація «зірка» надійніша за «спільну шину», тому що ушкодження кабелю периферійного комп'ютера не впливає на роботу всієї мережі.

Ще одним плюсом є те, що концентратор може блокувати передавання даних, заборонені адміністратором.

За допомогою кількох концентраторів можна будувати ієрархічні «деревоподібні» мережі (рис. 62, в). Ієрархічна конфігурація «зірок» нині є найпоширенішою у локальних та глобальних мережах. Під час побудови локальних мереж наведених конфігурацій найпопулярнішою є мережна технологія Ethernet.

Ще однією можливою конфігурацією мережі є «кільце» (рис. 62, г), де кожен комп'ютер з'єднаний відрізками кабелю з попереднім і наступним та може обмінюватись інформацією лише з ними. Дані передаються по кільцю, звичайно в одному напрямку. Як і в конфігурації «спільна шина», кільцеве з'єднання є не дуже надійним, однак перевага його полягає в тому, що легко організувати зворотний зв'язок для контролю доставки пакетів адресатам. Справді, легко перевірити дані, надіслані комп'ютером-джерелом, після їх повного обороту по кільцю. В конфігураціях «кільце» застосовується мережна технологія Token Ring.

Конфігурацію мережі обирають, виходячи з потреб підприємства. Для невеликої фірми чи офісу, найвірогідніше, буде обрана одна конфігурація «зірка». Для більшого підприємства обирається деревоподібна конфігурація, в якій є концентратори для «кущів» робочих станцій і один центральний сервер для всього підприємства.

#### **4. Сервери і робочі станції**

Найпростішими ЛОМ є так звані однорангові мережі. Комп'ютери, підключені до однорангової мережі, наділені однаковими функціями. Всі комп'ютери мережі рівноправно беруть участь у передачі та прийомі даних. Такі мережі зазвичай створюються для забезпечення зв'язку між персональними комп'ютерами з метою спільного використання дисків та периферичного обладнання.

Однак однорангова мережа не може застосовуватися, якщо комп'ютерів багато. У великих мережах звичайно виділяється один чи кілька потужних комп'ютерів, призначених для обслуговування мережі. Такі комп'ютери називаються серверами (від англійського *serve* - обслуговувати, постачати). Вони відрізняються вищою продуктивністю, більшими обсягами оперативної пам'яті та жорстких дисків. Клавіатура та монітор не обов'язкові для сервера.

Інші комп'ютери мережі (окрім серверів) називаються робочими станціями. Робочі станції можуть узагалі не мати жорстких дисків та дисководів. Первинне завантаження таких робочих станцій здійснюється по локальній мережі. Однак здебільшого як робочі станції використовуються повноцінні комп'ютери, що можуть працювати як у мережі, так і в автономному режимі (при відключенні від мережі). У мережах з сервером робочі станції виступають як клієнти мережі, тому про них кажуть мережі типу клієнт – сервер.

Мережевий сервер – це потужний комп'ютер мережі, який обслуговує інші комп'ютери – робочі станції. Основними завданнями серверів є зберігання даних та обробка запитів.

## **5. Програмне забезпечення та протоколи**

Щоб комп'ютерна мережа могла функціонувати, потрібне програмне забезпечення. На кожному комп'ютері, що входить до мережі, має бути встановлена операційна система. Існує багато операційних систем, що підтримують роботу локальних мереж, серед яких найвідомішими є Novel NetWare та Windows NT. Перша з цих систем створена фірмою Novel, а друга – фірмою Microsoft. Фактично всі сучасні операційні системи (Novell, UNIX, Windows NT/95/98/ 2000) забезпечують роботу в локальних мережах.

Які переваги отримує користувач при підключенні свого комп'ютера до мережі? Насамперед, він може користуватися ресурсами інших комп'ютерів мережі (файлами, дисками, принтерами) разом з ресурсами свого комп'ютера. Однак, щоб це стало можливим, недостатньо обладнати комп'ютери мережевими адаптерами та з'єднати їх між собою кабелями. Необхідно на комп'ютери мережі встановити певні програмні модулі. Передусім на комп'ютерах, ресурси яких мають бути доступними усім

користувачам мережі, слід встановити програмні модулі – сервери. Такі модулі звичайно входять до складу операційної системи. Основне завдання серверів полягає в обслуговуванні запитів на доступ до ресурсів свого комп'ютера. По-друге, на комп'ютерах, користувачі яких хочуть отримати доступ до ресурсів інших комп'ютерів, потрібно встановити програмні модулі – клієнти. Ці модулі формують запити та передають їх на потрібний комп'ютер. При цьому роль мережевих адаптерів у системі клієнт – сервер полягає в тому, що вони передають повідомлення із запитами та відповідями від одного комп'ютера до іншого.

Як комп'ютери, обмінюючись повідомленнями, розуміють один одного? Річ у тому, що вони застосовують одну й ту саму «мову», яка називається технічним терміном «протокол».

Протокол – це сукупність стандартів для обміну інформацією між об'єктами мережі. Згідно з протоколом визначаються схема передачі даних та порядок взаємодії комп'ютерів.

Мережні модулі операційних систем забезпечують, як правило, підтримку популярних мережних протоколів NetBIOS, RPC, IPX/SPX, TCP/IP та інших.

## **6. Комунікаційне обладнання**

Комп'ютерна мережа, окрім комп'ютерів, включає периферійне, або комунікаційне обладнання. Це обладнання забезпечує перетворення інформації, призначеної для відсилання у мережу. Інформація перетворюється на сигнали, які передаються по лініях зв'язку (процес кодування), а далі сигнал піддається зворотному перетворенню (процес декодування).

### **Лінії зв'язку**

Є провідні й безпроводні лінії зв'язку. До провідних належать уже старі нині повітряні лінії, які служать для передавання телефонних та телеграфних сигналів, а також для обміну комп'ютерними даними, але на сьогодні вони мають швидкісні якості та погану захищеність від перешкод.

Вплив перешкод на сигнал зменшується при скручуванні пари проводів, тому під час побудови локальних мереж широко

застосовується кабель «вита пара». Ще краще захищений від перешкод коаксіальний кабель, який є конструкцією з внутрішньої мідної жили та провідного плетіння, відділеного від жили ізоляцією. Промисловість випускає різні типи коаксіального кабелю для застосування в ЛОМ, глобальних мереж, телебачення тощо. Але найдосконалішим з точки зору швидкісних характеристик та захищеності від перешкод є волоконно-оптичний кабель. Він складається з багатьох тонких волокон (завтовшки 50 мікрон), які проводять світлові сигнали.

Безпроводні лінії – це радіозв'язок між передавачем та приймачем радіохвиль. Мабуть, вам відомо, що існують різні діапазони хвиль для радіозв'язку. Наведемо їх у порядку збільшення робочих частот (зменшення довжини хвилі). Це довгі (ДХ) і середні хвилі (СХ), багато діапазонів коротких хвиль (КХ), ультракороткі хвилі (УКХ). Діапазон УКХ називають також FM-хвилями, тому що сигнали у ньому перетворюються методом частотної модуляції (Frequency Modulation), на відміну від діапазонів ДХ, СХ і КХ з амплітудною модуляцією. Є також діапазон надвисоких частот (НВЧ) з робочими частотами вище 4 ГГц. у ньому зв'язок існує лише за наявності прямої видимості. Тому канали НВЧ застосовуються лише у супутниковому і радіорелейному зв'язку.

Під час побудови комп'ютерних мереж застосовуються практично всі типи ліній зв'язку. Але найпопулярнішими у локальних мережах є недорогі кабелі «вита пара», а у магістральних лініях дедалі частіше використовується волоконно-оптичний кабель. Його висока ціна виправдана високими швидкісними характеристиками та пропускну здатністю. Радіозв'язок і супутникові канали застосовуються, якщо важко або неможливо прокласти кабель, як, наприклад, при зв'язку комп'ютерів у великих приміщеннях, при створенні мереж, що охоплюють території різних держав, при налагодженні зв'язку з окремими віддаленими абонентами.

### **Мережеві адаптери і модеми**

Комп'ютери підключаються безпосередньо до ліній зв'язку локальних мереж через мережеві адаптери. Якщо ж потрібно організувати віддалене підключення комп'ютера до мережі

(локальної або глобальної), використовується модем. Розглянемо ці пристрої докладніше.

Мережевий адаптер (мережева карта) – інтерфейсний блок для сполучення комп'ютера з лінією зв'язку. Мережевий адаптер виконує кодування і декодування інформації, синхронізацію передавання сигналів, а також перевіряє правильність передавання.

Тип адаптера визначається мережевою технологією, відповідно найпопулярнішими типами адаптерів є: Ethernet, Token Ring, FDDI. Стандарт Ethernet було введено у 1980р., він донині є наймасовішим стандартом локальних мереж. За деякими оцінками, загальне число комп'ютерів, що працюють у мережах Ethernet, перевищило 50 мільйонів. Якщо коротко описати принципи роботи Ethernet, то це стандарт випадкового доступу до каналу передавання даних. Що це означає? Комп'ютер, підключений до мережі, спочатку перевіряє, чи вільна мережа. Якщо так, то комп'ютер починає передавання даних, монополюючи «захоплюючи» мережу. Така монополія триває протягом передавання одного кадра – мінімальної порції обміну в мережі. Коли кадр потрапляє до мережі, всі мережеві адаптери приймають його і звіряють адресу призначення кадра з їхньою власною адресою. Якщо адреси збігаються, то кадр розміщують у пам'яті мережевого адаптера, і комп'ютер-адресат отримує призначену для нього порцію інформації. З появою нового кадра у мережі все відбувається аналогічно. Якщо кадри передаються до мережі двома комп'ютерами водночас, виникає так звана колізія. Протокол Ethernet передбачає коректне вирішення і такої ситуації.

Інші поширені типи адаптерів, Token Ring і FDDI, працюють за принципом маркерного доступу до каналу передавання даних. По кільцю лінії зв'язку, яка з'єднує комп'ютери їхні дані можуть бути передані лише в одному напрямку. Для визначення права передавання даних тим чи іншим комп'ютером по кільцю циркулює кадр спеціального формату – маркер. Комп'ютер, який отримав маркер, може передати порцію даних (кадр) до мережі. Якщо ж у комп'ютера немає даних для передавання, він передає маркер наступному. Якщо він має такі дані, то вилучає маркер з кільця і передає до мережі кадр з даними. Після повернення надісланих даних по кільцю комп'ютер-відправник перевіряє факт одержання

даних адресатом і передає маркер наступному комп'ютеру кільця, тобто своєму найближчому сусідові, де і повторюється процедура з маркером.

Якщо для зв'язку віддаленого комп'ютера з мережею застосовується телефонна лінія, то необхідним елементом мережного обладнання буде модем.

Модем (скорочення від слів МОдулятор/ДЕМодулятор) – пристрій, що з боку передавача забезпечує перетворення цифрового сигналу комп'ютера у модульований аналоговий сигнал, а з боку приймача виконує зворотне перетворення сигналів.

За допомогою модемів багато індивідуальних користувачів підключаються до регіональних та відомчих комерційних мереж, до Інтернету, а також користуються електронною поштою та беруть участь у телеконференціях.

### **Концентратори, комутатори, маршрутизатори**

Ви ознайомилися з мінімальним набором комунікаційного обладнання для побудови локальної мережі: лінія зв'язку (кабель) і мережеві адаптери. Справді, за допомогою цих компонентів можна сконструювати найпростішу мережу Ethernet з конфігурацією «спільна шина». Але надійність цієї мережі та її продуктивність за великої кількості комп'ютерів буде невисокою. Суттєво покращити характеристики мережі за мінімальних витрат дозволяють концентратори.

Концентратор (або повторювач) – пристрій для забезпечення фізичного з'єднання різних сегментів кабелю з мережею. Концентратор має кілька портів, причому сигнал, що надійшов на один з портів, повторюється на всіх його портах. В англійській літературі за концентратором закріплено назву hub (хаб).

Отже, за допомогою концентраторів можна будувати невеликі базові фрагменти мереж. Концентратори застосовуються в усіх основних мережних технологіях (Ethernet, Token Ring, FDDI, ArcNet). Концентратор Ethernet забезпечує з'єднання комп'ютерів у зірку, а концентратор Token Ring – у кільце. Завдяки концентраторам можна збільшити відстань між вузлами мережі та підвищити її надійність.

Концентратор повторює сигнали на всіх своїх портах, тому при зростанні числа комп'ютерів, які обслуговуються ним, різко зменшується пропускна здатність мережі (кожен комп'ютер має аналізувати всі кадри, які циркулюють у мережі). Запобігти цьому можна розділенням мережі на фрагменти спеціальними пристроями - комутаторами (прості варіанти цих пристроїв називаються мостами). Окремі фрагменти мережі сполучаються між собою через комутатори, які аналізують адресу призначення кожного кадру. Якщо комп'ютер-адресат розташований у тому самому сегменті мережі, що й відправник, комутатор з'єднує між собою порти лише даного сегмента, а інші не беруть участі в обміні даними, тобто навантаження кожного сегмента зменшується завдяки виключенню обмінів у інших сегментах.

Інші пристрої, так звані маршрутизатори, ізолюють обмін окремих сегментів мережі ефективніше, ніж комутатори. Вони також дозволяють з'єднувати в єдину мережу ті підмережі, які працюють за різними протоколами, наприклад Ethernet і Token Ring. Маршрутизатори є інтелектуальними пристроями, вони обирають раціональний маршрут пакета даних з одного вузла мережі до іншого.

## **7. Організація Інтернету**

Інтернет – це об'єднана мережа, яка складається з набору пов'язаних мереж, що взаємодіють як одне ціле. Складовими Інтернету є мережі різного масштабу: великі національні магістральні мережі, багато регіональних і локальних мереж.

Інтернет (Internet у перекладі – міжмережне з'єднання) – це поєднання багатьох мереж, що забезпечує поширення інформаційних потоків по всій земній кулі. Інтернет також називають глобальною мережею, що нараховує понад 2 млн. вузлових комп'ютерів, які обслуговують десятки мільйонів користувачів.

Завдяки об'єднанню мереж комп'ютери, які обмінюються інформацією, можуть бути віддалені один від одного на значну відстань. Слід зазначити, що фізичні відстані в Інтернеті не важливі. Наприклад, обмін даними відбуватиметься однаково між комп'ютерами як у різних півкулях Землі, так і в сусідніх кімнатах.

Мережі, які є складовими Інтернету, поширюються на великі відстані та можуть перекривати одна одну, тому будь-яка пара вузлів пов'язана між собою не одним, а багатьма каналами зв'язку, завдяки чому Інтернет забезпечує стійкий зв'язок навіть в умовах військових дій. При руйнуванні частини мережі пакети інформації можуть обходити ушкоджені ділянки. До речі, перші дослідження у галузі Інтернету здійснювалися саме з метою збільшення надійності зв'язку у разі виникнення глобальних військових конфліктів (під час ядерного вибуху).

Комп'ютери, які працюють у мережі Інтернет, називаються вузлами (іноді хостами, хоча це не одне й те саме). Інтернет взагалі можна уявити як множину вузлів, кожен з яких може зв'язатися з будь-яким іншим. Вузлами є потужні комп'ютери (мейнфрейми), менш потужні міні-комп'ютери та персональні комп'ютери. Серед них є такі, що надають послуги іншим комп'ютерам – сервери. Під час отримання електронної пошти ви звертаєтесь до поштового серверу, бажаючи переглянути будь-яку Web-сторінку – зв'язуєтесь з певним Web-сервером.

Сервери – це потужні та надійні комп'ютери, які цілодобово працюють і постійно підключені до Інтернету. Сервери здатні зберігати та надсилати інформацію за запитами інших комп'ютерів, водночас відповідаючи на десятки або сотні запитів. Сервери захищені від збоїв електричних мережі та, як правило, керовані операційною системою Unix.

Комп'ютери, які складають і надсилають запити до серверів, називають клієнтами. Вони постійно не під'єднані до Інтернету, а підключаються до мережі у разі необхідності. Отже, статус серверів і клієнтів в Інтернеті аналогічний їхньому статусу в локальній мережі клієнт-сервер.

Термінологія «клієнт-сервер» застосовується і для програмного забезпечення, яке підтримує роботу в Інтернеті. Існує ПЗ для клієнтів, яке взаємодіє з ними та створює запит, і серверне ПЗ, яке відповідає на ці запити. Наприклад, клієнтами є поштова програма, програма браузера для перегляду Web-сторінок, тощо.



## Протокол TCP/IP

Незалежно від того, що комп'ютери в Інтернеті відрізняються своїми платформами, операційними системами, вони прекрасно «спілкуються» один з одним. Це можливо завдяки тому, що вони користуються однаковими правилами передавання даних – протоколом TCP/IP. Він прийнятий усіма учасниками Інтернету і підтримується більшістю виробників мережевого обладнання.

TCP/IP – основний транспортний протокол передавання даних в Інтернеті. Аббревіатура TCP/IP складається з двох частин: TC: (Transmission Control Protocol – протокол керування передаванням), IP - (Internet Protocol - протокол Internet).

Перша складова протоколу (TCP) забезпечує надійний зв'язок між комп'ютерами і керує передаванням даних. Протокол TCP поділяє інформацію на порції – пакети, кожному з яких надає номер для правильного відновлення інформації під час одержання. Далі інша складова (протокол IP) додає до кожного пакета службову інформацію з адресами відправників і одержувачів забезпечуючи доставку всіх пакетів одержувачеві. Окремі пакети можуть подорожувати різними шляхами Інтернету та дістатися до одержувача у будь якого порядку. По надходженні всіх пакетів протокол TCP розміщує їх один за одним і забезпечує складання повідомлення. Якщо деякі пакети загубилися –протокол TCP вирішує і цю проблему. Маршрути руху пакетів мережею розраховує спеціальна програма – маршрутизатор.

Найважливішою властивістю протоколу TCP/IP є його здатність забезпечити взаємодію комп'ютерів за допомогою необмеженої кількості мереж. Зовсім не важливо скільки мереж подолає інформація на шляху від віддаленого серверу до клієнта.

Протокол TCP/IP застосовується не лише в Інтернеті, а й, наприклад, для зв'язку локальних мереж на одному великому підприємстві, в якого можуть бути відсутні зв'язки із зовнішніми мережами. TCP/IP іноді застосовується для зв'язку двох віддалених один від одного комп'ютерів.

## **Провайдери**

Ланками зв'язку між клієнтами та Інтернетом є організації або приватні особи, так звані ISP (Internet Service Provider – постачальник послуг Інтернету), або, простіше, провайдери. Сервер провайдера має кілька модемних входів, до яких можуть приєднуватися користувачі для доступу до Інтернет.

Провайдер, як правило, забезпечує користувачам такі послуги Інтернету:

- доступ до інформаційних ресурсів Інтернету;
- надання адреси електронної пошти;
- виділення необхідного простору на своєму вузлі для Web-сторінок.

Можливі також додаткові послуги, наприклад, реєстрація індивідуального, домену користувача, надання лінії зв'язку, тощо. Нині завдяки постійному розвитку Інтернету користувач може обрати провайдера з потрібним спектром послуг.

Пересічний користувач звичайно з'єднується з провайдером по телефону. Комп'ютер користувача через модем підключається до телефонної лінії, тому при укладенні договору з провайдером або купівлі Інтернет-картки вам мають повідомити номер телефону провайдера, за яким дзвонитиме ваш модем.

Провайдер також повідомить ім'я поштового серверу для обробки електронної пошти. Багато провайдерів надають безкоштовні гостьові підключення для одержання інформації про свої послуги і поповнення суми на рахунку користувача. Для цього провайдер повідомляє URL свого сервера, ім'я (login) і пароль (password) для гостьового підключення. Фактично цих даних достатньо для того, щоб після оплати послуг провайдера і створення з'єднання ви могли почати повноцінну роботу в Інтернеті.

## **Види підключення до мережі Інтернет**

На зміну повільному доступу такого як dial up приходять нові види підключень до Інтернет, що відкривають приголомшливі можливості у вигляді швидкого серфінгу, оптимальної роботи з інтернет-сайтами, а також швидкої зачакки фільмів, музики, ігор, програм. Вже сьогодні в багатьох випадках підключення швидкісного

Інтернету набагато вигідніше діалопу. Розглянемо по порядку всі способи підключення до швидкісного Інтернету.

### **Локальні мережі**

Локальна мережа — досить простий і зручний спосіб підключення до Інтернет. До квартири, невеликого офісу, підводиться звичайний дешевий кабель Ethernet — вита пара, яка об'єднує комп'ютер з комп'ютерами будинку, району, міста. У результаті такого об'єднання виходить локальна комп'ютерна мережа з безліччю переваг. Тепер всі комп'ютери мережі можуть спілкуватися один з одним (ігри, обмін різноманітною інформацією). Більш того, якщо локальна мережа підключена до глобальної мережі Інтернет оптичним каналом, через DSL або через кабельний модем кабельного оператора Інтернету, то існує можливість разом з іншими користувачами використовувати ресурси Інтернету на пристойних швидкостях.

Багато локальних домашніх мереж будують ентузіасти, які знаходять однодумців у своєму будинку. Вони прокладають кабель і підключають до мережі Інтернет. Як виглядає класична схема розвитку домашньої мережі? У кварталі вибирається точка доступу, через яку можна підключити кілька будинків. В цій точці ставиться маршрутизатор і прокладається окрема магістраль — оптоволоконний кабель, можуть використовуватися кабельні модеми на існуючих мережах, звичайний Ethernet, у віддалених районах Radio-Ethernet, або орендується виділена оптична лінія, яка забезпечує підключення домашніх мереж до магістралі. При цьому маршрутизація потоків виконується в точці присутності, а вся розводка по будинку здійснюється на комутаторах.

### **Кабельний Інтернет**

Ще однією альтернативою високошвидкісного Інтернету є Інтернет по мережах кабельного телебачення. У Києві, наприклад, — на відміну від інших країн світу за допомогою Docsis підключена мало не половина користувачів широкосмугового Інтернету (В західних країнах більш розвинений ADSL, більш поширені локальні мережі).

## **DSL**

Цей вид зв'язку являє собою сімейство технологій, що забезпечують високошвидкісний доступ в Інтернет по звичайних телефонних лініях. На відміну від комутованого доступу сигнал передається по каналу DSL в цифровому вигляді і має свій спектр, відокремлений за частотою від спектра телефонного сигналу. Завдяки цьому можна одночасно розмовляти по телефону і користуватися Інтернетом. Абревіатура DSL (Digital Subscriber Line) перекладається з англійської як «абонентська цифрова лінія». На початку позначення може стояти буква A, S або інша, яка вказує на обраний варіант підключення.

Розрізняються варіанти за співвідношенням швидкостей спадного (від Мережі до користувача) і висхідного (від користувача до Мережі) потоку даних. Найбільше поширення отримав варіант ADSL (асиметрична лінія), а SDSL (симетрична лінія) застосовується набагато рідше. ADSL передає дані з Інтернету до користувача з максимальною швидкістю до 8 Мбіт/с, а у зворотному напрямку — зі швидкістю до 768 Кбіт/с. SDSL ж має смугу пропускання 2 Мбіт/с в обох напрямках. При цьому зберігається можливість користування телефонними послугами в повному обсязі одночасно з широкосмуговим доступом в Інтернет. Тобто переваги DSL в тому що, DSL перетворює звичайну телефонну лінію в високошвидкісний канал передачі даних, одночасно залишаючи телефон вільним.

Є в DSL доступу і недоліки: якщо лінія зв'язку від користувача до провайдера перевищує 3,5 км, то заявлених 8 Мбіт/с взагалі неможливо добитися. Тобто DSL дуже не любить відстаней. Головний же недолік всієї групи DSL-технологій полягає в тому, що їх важко застосовувати у випадках коли у користувача спарений телефон, сигналізація по телефонній лінії, блокатор та інші штуковини, якими наповнені старі телефонні мережі.

## **Радіодоступ і Супутник**

Якщо вам потрібен доступ до швидкісного Інтернету в місцях, де наземні канали дорогі, нестабільні або взагалі відсутні, то для отримання швидкого доступу в Інтернет у вас немає іншої альтернативи крім супутникового доступу, що покриває всю Україну.

Також можна використовувати WiMAX. Тепер про WiMAX. Сам стандарт IEEE 802.16–2004 — це стандарт бездротового зв'язку, який забезпечує широкосмуговий зв'язок на великі відстані зі швидкістю, порівнянною з кабельними з'єднаннями. Побудова мереж на базі технології WiMAX дозволяє забезпечити широкосмуговий доступ в мережу в районах, де відсутні кабельні мережі, а також організувати зв'язок між будівлями і іншими об'єктами, розташованими на відстані до 15–25 км. Щоправда, сьогодні через високу вартість абонентського обладнання WiMAX і самих бездротових каналів, що перевищує вартість кабельних каналів, виділений бездротовий доступ до Інтернету має сенс тільки для компаній і приватних осіб, які знаходяться в районах з недостатньо розвинутою кабельною інфраструктурою.

### **3G — швидкісний мобільний Інтернет**

Якщо у Вас немає телефонної лінії, можливості провести кабельний або виділений швидкісний Інтернет, і вам потрібен постійний доступ до мережі, то це ваш варіант. 3G оператор Utel один з перших в Україні почав надавати послуги високошвидкісного доступу в Інтернет за технологією HSDPA (High Speed Downlink Packet Access). Максимальна теоретична швидкість передачі даних за стандартом HSDPA складає 14,4 Мбіт / сек. На сьогоднішній день оператор Utel заявив підтримку швидкості передачі даних у напрямку від базової станції до абонента на рівні 3,6 Мбіт / сек. Максимальна швидкість вихідного потоку в мережах 3G теоретично становить 384 кбіт / с. Особливістю технології HSDPA є те, що в тих областях, де користувачеві недоступна найвища пропускна здатність, технологія, як і раніше дозволяє користуватися сервісами передачі даних, але вже з меншою пропускною здатністю (на рівні WCDMA або GPRS / EDGE).

Мобільний Інтернет від Utel дозволяє комфортно використовувати всі ті ж програми, з якими ми звикли працювати, використовуючи високошвидкісне дротове підключення, головне знаходиться від найближчої базової станції Utel на відстані не більше 800–1000 метрів, інакше в міру віддалення якісні характеристики будуть стрімко падати. Це стосується і швидкості підключення. Під

час роботи на кордоні радіуса дії базової станції Utel або при переході в національний роумінг, якість мобільного Інтернет буде відповідати колонці GPRS / EDGE.

## **8. Інформаційні ресурси Інтернету**

Що ж приваблює мільйони користувачів до Інтернету? Назвемо його ресурси, які стають доступними за допомогою провайдера.

Гіпертекстова система WWW (World Wide Web) – глобальна система поширення інформації, в якій для пошуку та перегляду файлів застосовуються гіпертекстові зв'язки.

Електронна пошта – засіб обміну повідомленнями, який нагадує роботу звичайної пошти, але значно переважає її за швидкістю доставки повідомлень.

Віддалений доступ до мережі – забезпечує доступ до вашого комп'ютера з будь-якого, підключеного до Інтернету. Ви можете переглянути вашу електронну пошту, виконати пошук у БД свого комп'ютера тощо.

Тематичні конференції Usenet – це електронні дошки, куди учасники конференції можуть передавати повідомлення й отримувати відповіді на них.

Розмова в мережі або IRC (Internet Relay Chat) – спілкування співбесідників шляхом уведення тексту з клавіатури.

Голосове спілкування і відеоконференції – надає можливість двом і більше абонентам чути і бачити один одного. Для проведення голосових та відео-конференцій абоненти повинні мати певне обладнання (мікрофон, акустичну систему і відеокамеру) а також програмне забезпечення.

FTP (File Transfer Protocol – протокол передавання файлів) - передавай-програм і файлів даних між комп'ютерами глобальної мережі.

### **Режими інформаційного обміну**

В Інтернеті можливі два режими інформаційного обміну – on-line і off-line. Перший термін перекладається як «на лінії», другий – «поза лінією». Йдеться не просто про існування лінії (підключення до

телефонної лінії або до ЛОМ, яка має вихід до Інтернету), а про наявність з'єднання через існуючу лінію зв'язку.

On-line (на комп'ютерному жаргоні – «онлайновий» режим) – постійний зв'язок користувача з сервером провайдера. Під час відкриття Web-сторінок відправлення повідомлень електронної пошти, «перекачування» файлів-архів користувач лишається підключеним до мережі. Він може отримувати інформацію з мережі і негайно реагувати на неї, тому on-line - це режим реального часу.

Off-line - це режим «відкладеного» зв'язку. Користувач передає порцію інформації або отримує її протягом коротких сеансів зв'язку, а в інший час комп'ютером відключений від Інтернету. Зрозуміло, що це економічніший режим, ніж on-line. У режимі off-line, наприклад, обробляються повідомлення електронної пошти та групи новин.

## **IP-адреси**

Усі комп'ютери, підключені до Інтернету, знаходять один одного в автоматичному режимі. Люди взагалі не беруть участі у пересиланні повідомлення завдяки тому, що кожний комп'ютер (хост або вузол) має свою адресу, яка називається IP-адресою.

IP-адреса – запис, який точно визначає місцезнаходження комп'ютера в Інтернеті і є записом чотирьох чисел у діапазоні від 0 до 255 відділених крапками, наприклад, 220.15.68.33.

Запис IP-адреси складається ніби з двох частин: перша означає адресу підмережі Інтернету, до якої підключено вузол, а друга – адресу локального вузла всередині підмережі.

IP-адреси серверів мають бути зареєстровані спеціальною службою імен. Реєстрація – це просто занесення IP-адреси і доменного імені до каталогу. Індивідуальна IP-адреса надається також комп'ютеру клієнта під час його підключення до провайдера Інтернету. Але у цьому разі IP-адреса надається тимчасово, на період з'єднання, тому що адрес у провайдерів, як правило, менше, ніж клієнтів. Надання адреси клієнту відбувається автоматично і клієнт може не знати своєї IP-адреси.

## Доменні імена DNS

IP-адреси зручні для ідентифікації комп'ютерів в Інтернеті, але неприйнятні для роботи користувачів (не наочні, погано запам'ятовуються, велика ймовірність помилки при введенні). Тому замість числових IP-адрес застосовується літерна система доменних імен DNS (Domain Name Server – доменне ім'я серверу). Згідно з цією системою ім'я кожного Web-серверу є послідовністю слів, розділених крапками, яка легко запам'ятовується користувачами.

Доменне ім'я однозначно визначає сервер в Інтернеті й складається за ієрархічним принципом. На найвищому рівні (домен верхнього рівня) звичайно розташовується назва країни, наприклад, uk (Велика Британія), ru (Росія) або ua (Україна). Але частіше замість назви країни ставиться скорочення, відповідне типу організації, якій належить домен: com (комерційний домен), gov (урядовий), mil (військовий), edu (освітній), net (мережний), org (інших організацій).

Ліворуч від домену верхнього рівня через крапку дописується позначення міста, штату або організації. Однак цієї частини імені може не бути.

Ліворуч від позначення міста (організації) – позначення сервери, яке займає відповідно крайню ліву позицію у доменному імені.

У результаті доменне ім'я серверу (простіше, домен) може мати такий вигляд:

autoland.com.ua – комерційний сервер, присвячений автомобілям, країна ua (Україна);

kyivstar.net - сервер оператора мобільного зв'язку, домен верхнього рівня net;

book.ru - сервер книготорговельної фірми, країна ru (Росія).

Відповідність між IP-адресами і доменними іменами встановлюється за допомогою баз даних, розміщених на спеціальних DNS-серверах. Сервери DNS виконують повсякденну роботу, необхідну для функціонування системи доменних імен.

## Принцип роботи Інтернету

Ви вивчили основні поняття для роботи в Інтернеті. Це – сервери і клієнти, інформаційні ресурси Інтернету, транспортний протокол



TCP/IP, IP-адреси, DNS. Однак, трохи забігаючи наперед, опишемо роботу Інтернету за допомогою простого прикладу.

Скажімо, ви бажаєте вивести на екран комп'ютера певну Web-сторінку. Для цього вам потрібно запустити програму-клієнт (браузер) і підключитися до Інтернету. У вікні браузера слід набрати URL потрібної сторінки або клацнути по посиланню на Web-сторінку (якщо така є).

Після цього запит з вашого комп'ютера піде на сервер доменних імен (DNS-сервер). Поки він обробляє запит, комп'ютер клієнта зупиняється і чекає відповіді. Сервер намагається знайти IP-адресу, яка відповідає імені, вказаному у запиті, у своїх файлах або у файлах інших DNS-серверів. Якщо ім'я не знайдене, сервер відповідає, що таке доменне ім'я не існує. Якщо ж IP-адресу знайдено відбувається з'єднання з віддаленим сервером, і вказана вами Web-сторінка передається з нього на ваш комп'ютер. Процес завантаження Web-сторінки ви бачитимете у себе на екрані у вікні браузера.

Обмін даними між вашим комп'ютером і сервером відбуватиметься згідно з протоколом TCP/IP, тобто дані на ваш комп'ютер надходять порціями Вони послідовно збиратимуться в єдине повідомлення, доки ви не побачите на екрані повну картинку Web-сторінки.

## **World Wide Web і гіпертексти**

У перекладі з англійської World Wide Web буквально означає «павутина, що поширюється по всьому світу». Система WWW була створена у 1989 році вченими організації CERN (Європейський центр ядерних досліджень) у Женеві. World Wide Web спочатку була призначена для використання різними групами спеціалістів, які за допомогою її могли отримати доступ до заздалегідь підготовленої інформації.

Протягом наступних років система WWW стрімко розвивалася, ставши найпопулярнішою службою в Інтернеті. Нині WWW задовольняє інформаційні потреби найширших верств населення, включаючи сотні тисяч вузлів Web. На кожному вузлі можуть розміщатися тисячі й сотні тисяч документів, їхня загальна кількість у WWW зростає з кожною секундою, тому що їх створює величезна

армія спеціалістів і аматорів у різних куточках земної кулі. Що ж таке World Wide Web?

World Wide Web – це глобальна система поширення гіпертекстової інформації, яка використовує для транспортування канали Інтернет.

Термін гіпертекст було введено задовго до появи Інтернету. Аналогом гіпертексту може бути звичайна енциклопедія. Її том складається з невеликих статей на певні теми, а у кожній з них можуть міститися посилання на інші статті. Якщо вас зацікавила стаття, вказана у посиланні, ви можете згідно з ним звернутися до потрібного тому.

Гіпертексти, на відміну від друкованої енциклопедії-книги, є електронними документами. З ними можна працювати лише на комп'ютері, бо в друкованому вигляді їх не існує. Прикладом гіпертекстової системи є довідкова система ОС Windows.

Гіпертекст – це спосіб організації тексту, графіки й інших даних, у якому елементи даних пов'язані між собою. Пов'язані можуть бути як елементи одного документа, так і різних документів. Гіпертекстова структура є основою World Wide Web.

Зв'язки (links) в гіпертекстовій структурі здійснюються за допомогою посилань. Керуючись ними, користувач може з одного документа викликати інший, з нього - наступний і т.д.

Основними перевагами гіпертекстів є, насамперед, можливість розмістити на невеликій площі (приблизно на кількох екранах) велику кількість інформації і, по-друге, зрозумілий спосіб пошуку інформації за допомогою посилань.

Гіпертекстові документи у World Wide Web розміщуються на Web-серверах. Web-сервери обробляють запити клієнтів та повертають їм копії потрібних документів.

### **Web-сторінки, браузер**

Гіпертекстові документи у WWW подаються у вигляді Web-сторінок (або, інакше кажучи, Web-документів). Web-сторінка звичайно містить різноманітну інформацію: текст, графіку, звуки і навіть відео. На ній є виділені слова або графічні зображення, які підсвічуються певним світлом і на яких покажчик миші звичайно

перетворюється на зображення руки з піднятим вказівним пальцем - це є посилання. Будь-яке посилання - це вхід до іншого документа: клацання мишею по посиланню відкриває той, на який воно вказує.

Звичайні текстові документи, як відомо, готуються у текстових форматах розширення txt, doc тощо). Web-документ також має свій формат (розширення htm або html), який визначається мовою розмітки HTML.

Якщо існує World Wide Web, то мають існувати і програми перегляду її ресурсів.

Програми, які відображають документи Web на екрані, називаються браузером. Браузери дають змогу мандрувати по WWW в «онлайновому» режимі.

Існує багато браузерів: деякі з них можуть працювати лише з текстом інші - відображають графіку, але мають обмежені засоби навігації, тощо.

## **Протокол HTTP**

Отже, Інтернет має різноманітні інформаційні ресурси. Запит клієнта до того чи іншого ресурсу формується відповідно до певного протоколу, причому до кожного ресурсу Інтернету існує свій. Так, для роботи у World Wide Web необхідний протокол HTTP (Hyper Text Transport Protocol - протокол, передавання гіпертексту). Для доступу до файлових ресурсів застосовується протокол FTP тощо.

Взаємодія клієнта з Web-сервером відбувається за протоколом HTTP, що визначає мову, якою програма клієнта «розмовляє» з сервером, а також форму відповідей сервера клієнтові. Приклад роботи протоколу HTTP користувач бачить щоразу, клацаючи мишею по будь-якому посиланню – пошук і завантаження потрібного документа відбуваються за допомогою протоколу HTTP.

Не слід плутати HTTP з транспортним базовим протоколом TCP/IP Протокол HTTP – це найпростіший протокол рівня додатків, який, на відмін від TCP/IP, не пов'язаний з технологією пересилання пакетів даних.

## URL

Нагадаємо, що комп'ютери в Інтернеті зв'язуються за допомогою протоколу TCP/IP, знаходячи один одного за IP-адресою. Наочна система адресації заснована на доменних іменах. За допомогою доменних імен записуються адреси ресурсів у Інтернеті. Відповідний запис називається URL.

URL (Uniform Resource Locator – уніфікований локатор ресурсу) - це певна система імен для ідентифікації ресурсів у Інтернеті. Будь-яка інформація, розміщена в ньому, має свій URL.

У запису URL зазначаються такі дані (зліва направо):

- протокол доступу до ресурсу (HTTP, FTP, GOPHER тощо);
- доменне ім'я серверу, на якому розміщено ресурс;
- адреса порту, використовуваного для зв'язку;
- специфікація ресурсу на жорсткому диску сервера (шлях до файлу, його ім'я та мітка).

Однак деякі з наведених компонентів запису URL можуть бути відсутні. Крім того, для певних типів ресурсів локатор URL складається інакше, наприклад, у поштової адресі спершу вказується ім'я абонента, а далі через спеціальний знак @ - ім'я поштового сервера.

Пояснимо це на прикладі URL для Web-сторінки:

`http://www.hotline.kiev.ua/price/printers.html#temp,`

1            2                            3    4    5

яке складається з таких основних частин:

1 - префікс `http://`, який визначає протокол і обов'язково відділяється від наступної частини URL двокрапкою та подвійною похилою рисою;

2 - тип ресурсу (в даному прикладі - `www`), ця частина в URL не обов'язкова;

3 - ім'я сервера, на якому розміщена Web-сторінка (в наведеному прикладі - `hotline.kiev.ua`); замість імені сервера можна вказати його IP-адресу; ім'я сервера відділяється від позиції 2 (якщо вона є) крапкою;

4 - це необов'язкова позиція, вона вказує на розміщення сторінки на жорсткому диску (у згаданому вище прикладі - `price/printers.html`) і відділяється від імені комп'ютера похилою рисою /;

5 - додаткові (необов'язкові) слова, які відділяються від попередньої частини URL знаком # (вказує на мітку на Web-сторінці, починаючи з якої на екран виводитиметься потрібний документ) або знаком ? (позначає фрагмент пошуку).

URL може складатися з латинських літер (a - z), цифр (0 - 9) й інших знаків, крім символів, які мають спеціальне призначення (<>[]{}|\').

Іноді префікс, що відповідає типу ресурсу, може бути відсутнім. Наприклад, браузер Internet Explorer усім URL, які починаються зі слів www, home або mosaic, надає за умовчанням префікс http: //.

Якщо ви звертаєтесь до Web-сторінки і бажаєте провести пошук будь-якого ключового слова на ній, то в кінці URL вкажіть його, поставивши перед ним знак запитання.

Тепер наведемо приклад звернення до адреси електронної пошти:

`mailto:sardin@iptelecom.net.ua`

Тут частина URL праворуч від двокрапки - це звичайна поштова адреса (`sardin@iptelecom.net.ua`), а початкова частина URL (`mailto`) - звернення до електронної пошти. Якщо ви введете таку URL до програми Internet Explorer, відкриється нове вікно поштового повідомлення із вказаною адресою пошти у рядку одержувача.

Аналогічно звертаються до будь-якої групи новин, наприклад: `news:ukr.finance`

Введення цього URL до Internet Explorer приведе до відкриття заданої в адресі групи новин `ukr.finance` в окремому вікні.

## Рекомендована література

1. Водолазкий В. Путь к LINUX. –Л. ЛГУ, 2001.
2. Гаєвський О. Ю. Інформатика: 7-11 кл. Навч. Посіб. – К.: Видавництво А.С.К., 2004.
3. Зайченко Ю.П. «Комп'ютерні мережі» 2003 р.
4. Зарецька І. Т., Колодяжний Б. Г., Гуржій А. М., Соколов О. Ю. Інформатика: Навч. посібн. для 10-11 кл. –К.: Навчальна книга, 2002.
5. Інформатика: Комп'ютерна техніка. Комп'ютерні технології: Посіб. / За ред. д-ра екон. наук, проф. О. І. Пушкаря. – К.: вид. центр «Академія», 2002.
6. Калита Д.М. «Комп'ютерні мережі. Апаратні засоби та протоколи
7. передачі даних» 2003 р.
8. Пасічник В. «Комп'ютерні мережі» 2003 р.
9. Поджаренко В.О., Кучерук В.Ю., Марущак В.Ю. Основи цифрової техніки. – Вінниця:, ВДТУ, 2000р.
10. Фигурнов В.Э. IBM для пользователя. - Изд. седьмое, перераб. и доп. -М.: Инфра-М, 1998.
11. Хаїмзон І. Я. Техніка передачі інформації. Функціональні вузли та схеми. Частина II. – Вінниця:, ВДТУ,2000.
12. Хокинс Г. Цифровая электроника для начинающих: Пер. с англ. – М.: Мир, 1986.

## Зміст

Вступ.....	3
1. Основи архітектури комп'ютерів.....	4
2. Основи комп'ютерної схемотехніки.....	17
3. Основи операційних систем.....	47
4. Основи комп'ютерних мереж.....	68
Рекомендована література.....	94

## Навчально-методичне видання

Вступ до спеціальності. Конспект лекцій для студентів спеціальності 5.05010101 «Обслуговування програмних систем і комплексів» денної форми навчання.

Комп'ютерний набір  
та верстка: Пастушок І.М.

Редактор В. Костюхіна

Підписано до друку \_\_\_\_\_  
Формат \_\_\_\_\_. Папір офс. Гарн. Таймс.  
Ум. друк. арк. 6,25. Обл.-вид. арк. 6,2  
Тираж 20 прим. Зам. 85

Редакційно-видавничий відділ  
Луцького національного технічного університету  
43018 м. Луцьк, вул. Львівська, 75  
Друк – КПЕК Луцького НТУ