

Тема 1. Мобільні пристрої та їх класифікація

Електронний мобільний пристрій – це будь-який невеликий пристрій, який зазвичай містить дисплей та мініатюрну клавіатуру або сенсорний дисплей. Спочатку це були переважно кишенькові пристрої, але різноманітність таких пристроїв постійно збільшується. Пристрої стають більш гнучкими і можуть виконувати різні функції, такі як записування та відтворення мультимедіа, підключення до відеочатів, підключення до Інтернету, функції оплати.

Мобільні пристрої мають операційну систему (ОС) і можуть запускати програми, більш відомі як мобільні додатки (застосунки). Більшість із них також оснащені різними типами безпроводних технологій (Wi-Fi, Bluetooth, GPS), які дозволяють підключатися до комп'ютерних мереж або інших аналогічних пристроїв або, наприклад, навушників. Вони часто оснащені однією або двома мініатюрними цифровими камерами, а їх живлення забезпечується літієвою батареєю.

Приклад раннього мобільного пристрою є персональним цифровим помічником (PDA – Personal Digital Assistant), також відомий як кишеньковий комп'ютер (Pocket PC). У перше десятиліття після 2000 року до мобільних пристроїв було додано смартфони, планшети та пристрої для читання електронних книг. Як інтерфейс користувача все частіше використовуються сенсорні екрани, а функціональні можливості розширюються, щоб охопити настільні комп'ютери і ноутбуки. Додано нові функції, такі як зчитувачі штрих-коду, RFID та зчитувачі смарт-карт. До 2010 року в пристрої почали додавати акселерометри, компаси, магнітометри та гіроскопи, що дозволяють реагувати на рух та визначати орієнтацію. Методи біометричної ідентифікації, такі як розпізнавання обличчя або відбитків пальців, стають дедалі популярнішими.

Виділяють наступні типи мобільних пристроїв:

- ноутбук;
- субноутбук:
 - ультрабук;

- нетбук;
- смартбук;
- кишеньковий персональний комп'ютер (КПК, PDA);
- планшетний комп'ютер:
 - інтернет-планшет;
 - ультрамобільний персональний комп'ютер (UMPC);
 - мобільний Інтернет-пристрій (MID);
 - електронна книга;
- смартфон;
- під'єднаний одноплатний комп'ютер (Stick PC);
- портативна ігрова система;
- натільний комп'ютер.

1.1 Ноутбук

Ноутбук – переносний комп'ютер, в корпусі якого об'єднані типові компоненти персонального комп'ютера, включаючи дисплей, клавіатуру та пристрій маніпулювання (зазвичай сенсорна панель або тачпад), а також акумуляторні батареї (рис. 1.1). Ноутбуки відрізняються невеликими розмірами та вагою, час автономної роботи ноутбуків варіюється.



Рисунок 1.1 – Ноутбук Dell Latitude 5420

До ноутбуків зазвичай відносять пристрої, виконані у розкладному форм-факторі. Ноутбук переносять у складеному вигляді, це дозволяє захистити екран, клавіатуру та тачпад під час транспортування. Також це пов'язано із зручністю транспортування (найчастіше ноутбук транспортується в портфелі, що дозволяє не тримати його в руках, а повісити на плече).

Ідею створення портативної обчислювальної машини «розміром із блокнот, що має плоский монітор і вміє підключатися до мереж без проводів», висунув начальник дослідницької лабораторії фірми Xerox Алан Кей у 1968 році.

У 1982 році на замовлення NASA Вільям Моггрідж (компанія Grid Systems) створив перший у світі ноутбук Grid Compass (оперативна пам'ять об'ємом 340 КБ, процесор Intel 8086 з тактовою частотою 8 МГц, люмінесцентний дисплей, рис. 1.2). Цей ноутбук використовувався в програмі Space Shuttle.



Рисунок 1.2 – Перший ноутбук Grid Compass

Ноутбуки здатні виконувати ті самі завдання, що і настільні комп'ютери, хоча за рівної ціни, продуктивність ноутбука буде істотно нижчою.

Ноутбуки містять компоненти, подібні до тих, які встановлені в настільних комп'ютерах, і виконують ті ж функції, але мініатюризовані та оптимізовані для мобільного використання та ефективної витрати енергії.

1.2 Субноутбук

Субноутбук – ноутбук, що має маленький розмір і масу і здебільшого характерні риси звичайного ноутбука. Зазвичай поставляється з ОС Microsoft Windows або Linux.

Субноутбуки менші за звичайні ноутбуки та оснащені дисплеєм з діагоналлю від 7 до 13,3 дюймів та важать 1-2 кг. Внаслідок малих розмірів субноутбуки зазвичай мають невелику кількість зовнішніх портів і не мають DVD-приводу.

До субноутбуків відносять ультрабуки, нетбуки та смартбуки.

1.2.1 Ультрабук

Ультрабук (Ultrabook) – тонкий і легкий ноутбук, що володіє меншими габаритами та вагою в порівнянні зі звичайним, має простішу (часто одноплатну) конструкцію. При цьому торгова марка «Ultrabook» належить компанії «Intel», яка визначає специфікації пристроїв, які використовують цей бренд. Термін став поширюватися в 2011 році після того, як корпорація Intel представила специфікації даного класу і концепт пристрою, розроблений спільно з Apple на основі випущеного в 2008 році субноутбука MacBook Air (рис. 1.3).



Рисунок 1.3 – Ультрабук Apple MacBook Air

Ультрабук тонший, легший, але менш продуктивний при тривалому використанні при високому навантаженні, ніж звичайний ноутбук тієї ж цінової категорії, в той же час він дещо більший по діагоналі і продуктивніший, ніж дешевий і порівняний за вагою нетбук.

1.2.2 Нетбук

Нетбук (**net** + **notebook**) – субноутбук з відносно невисокою продуктивністю, призначений в основному для виходу в Інтернет (рис. 1.4). Має невелику діагональ екрану в 7 – 10,1 дюйма, низьке енергоспоживання, невелику вагу і відносно невисоку вартість.



Рисунок 1.4 – Нетбук Acer Aspire One з діагоналлю 8,9”

Для більшості користувачів найбільш очевидними відмінностями від «звичайних» субноутбуків будуть менші габарити, відсутність оптичного приводу (практично завжди) і наявність веб-камери з мікрофоном.

1.2.3 Смартбук

Смартбук (Smartbook) – невеликий ноутбук, побудований на апаратній платформі того ж класу, що використовується для смартфонів та інтернет-планшетів (рис. 1.5).



Рисунок 1.5 – Смартбук Toshiba AC100

Ключова особливість – архітектура процесора. У нетбуках і ноутбуках використовуються процесори сімейства x86 або його нащадки x86-64, у смартбуках майже завжди процесори сімейства ARM, також зустрічаються машини на процесорі MIPS, в основному на ринку Китаю. Процесори ARM є значно економнішими у порівнянні з x86 при тій же продуктивності.

Смартбуки відрізняються компактними розмірами (діагональ екрану 10 – 13 дюймів або 25 – 33 см), невеликою вагою, низьким енергоспоживанням і відносно невисокою вартістю.

Найбільш поширені для пристроїв цього класу операційні системи засновані на Linux – «класичні» робочі столи на X Window System або ОС Android та Windows CE.

1.3 Кишеньковий персональний комп'ютер

Кишеньковий персональний комп'ютер (КПК, PDA) – збірна назва класу портативних електронних обчислювальних пристроїв, спочатку запропонованих до використання як електронні органайзери (рис. 1.6).

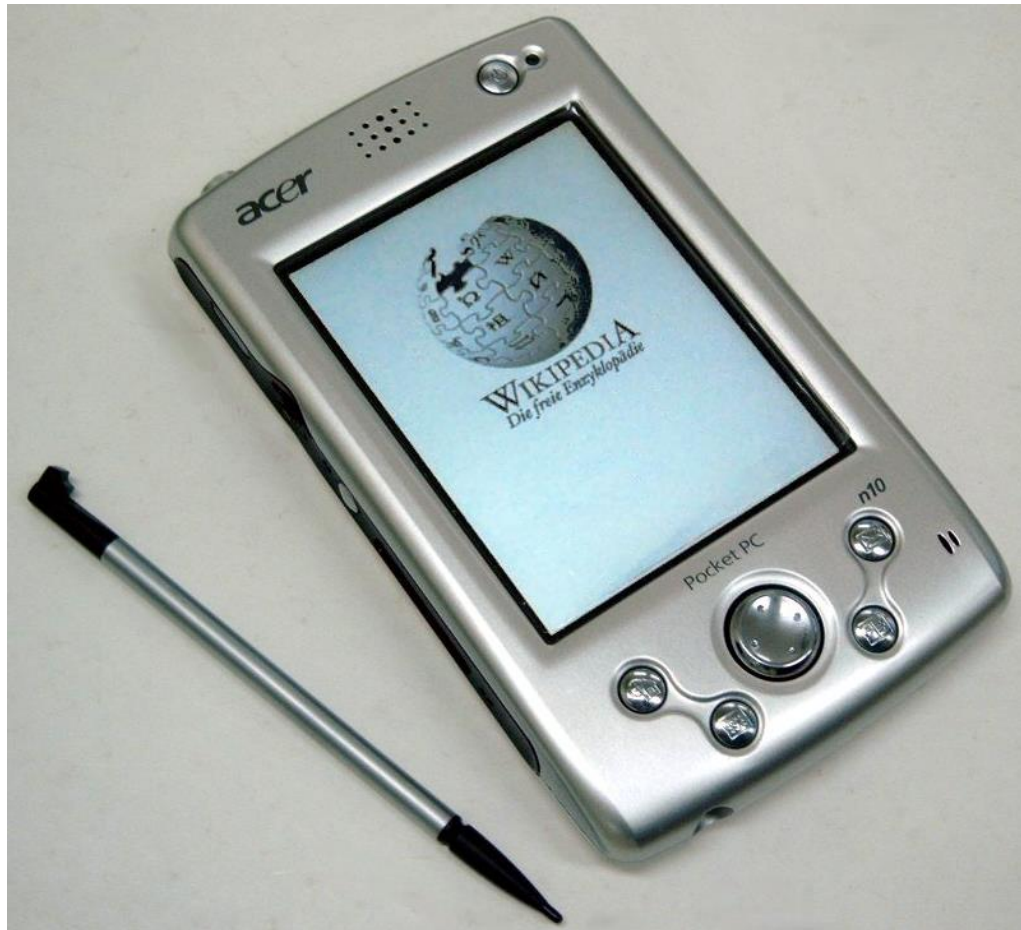


Рисунок 1.6 – Кишеньковий ПК Acer N10

В англійській мові словосполучення «кишеньковий ПК» (pocket PC) не є назвою всього класу пристроїв, а є торговою маркою фірми Майкрософт, тобто, відноситься лише до одного з різновидів КПК. Для всього класу пристроїв в англійській мові використовується словосполучення personal digital assistant або (PDA), що українською перекладається як «особистий цифровий помічник».

Оригінальний термін був вперше застосований 7 січня 1992 року Джоном Скаллі на виставці Consumer Electronics Show у Лас-Вегасі, стосовно Apple Newton (рис. 1.7).



Рисунок 1.7 – КПК Apple Newton

КПК включає процесор, пам'ять, звукову- і відеосистему, екран, слоти розширення, за допомогою яких йому можна додати пам'яті або можливостей, та клавіатуру.

На відміну від настільних ПК, які розділяються на декілька великих класів і врешті досить універсальні, кишенькові комп'ютери жорсткіше прив'язані до власних операційних систем (ОС).

На кишенькових комп'ютерах використовувалися наступні операційні системи:

- Windows Phone (наступник Windows Mobile, що в свою чергу базується на Windows CE) фірми Microsoft;
- HP webOS фірми Hewlett Packard (наступник Palm OS від PalmSource);
- BlackBerry OS фірми Research In Motion;
- Symbian;
- Варіанти GNU/Linux (такі, як Maemo, Moblin, MeeGo)
- Android.

1.4 Планшетний комп'ютер

Планшетний комп'ютер – збірне поняття, що включає різні типи електронних пристроїв із сенсорним екраном, що дозволяє керувати комп'ютерними програмами через дотик пальцями до об'єктів програми на екрані. Виділяють наступні типи (в залежності від дисплею):

- мобільні (дисплей 7" – 12");
- настільні (дисплей 20" – 24");
- професійні (4К розширення);
- великі (дисплей 32" – 65").

До планшетних комп'ютерів відносять Інтернет-планшети, ультрамобільні ПК, мобільні Інтернет-пристрої, електронні книги.

1.4.1 Інтернет-планшет

Інтернет-планшет – мобільний комп'ютер, що відноситься до типу планшетних комп'ютерів з діагоналлю екрану від 7 до 12 дюймів, побудований на платформі того ж класу, що і платформа для смартфонів (рис. 1.8). Для керування інтернет-планшетом використовується сенсорний дисплей, взаємодія з яким здійснюється за допомогою пальців без використання фізичної клавіатури та миші. Багато сучасних інтернет-планшетів дозволяють використовувати для керування програмами мультитач-жести.

Інтернет-планшети, як правило, мають можливість бути постійно підключеними до мережі Інтернет через Wi-Fi або 3G/4G-з'єднання. Тому Інтернет-планшети зручно використовувати для веб-серфінгу (перегляду веб-сайтів та веб-сторінок), запуску веб-додатків та взаємодії з будь-якими веб-службами.

Необхідно враховувати, що Інтернет-планшет на даний момент не є повною заміною ПК або ноутбука, оскільки його функціональність обмежена високими вимогами до його мобільності (поєднання низького енергоспоживання та габаритів).



Рисунок 1.8 – Інтернет-планшет Lenovo Tab M10 Plus

Окремі різновиди Інтернет-планшетів почали з'являтися ще на початку 2000-х років, але дана категорія комп'ютерів набула широкого поширення лише в 2010 році, після презентації та випуску Apple iPad (рис. 1.9).



Рисунок 1.9 – Інтернет-планшет Apple iPad 2010 року

Головна особливість Інтернет-планшетів – це апаратна несумісність з IBM PC-комп'ютерами і встановлений на них різновид мобільних операційних систем, що зазвичай використовуються в смартфонах:

- Android (Google);
- BlackBerry Tablet OS (BlackBerry);
- Firefox OS (Mozilla Foundation);
- iOS (Apple);
- Open webOS (LG Electronics);
- Sailfish OS (Jolla);
- Tizen (Intel/Samsung);
- Ubuntu Touch (Canonical/Ubuntu Foundation);
- Windows RT (Microsoft).

Або орієнтовані на хмарні сервіси та веб-додатки ОС, такі як:

- Chrome OS (Google);
- Jolicloud.

Основні якості, що відрізняють Інтернет-планшет від стандартного планшетного ПК:

- низька вартість пристрою;
- сенсорний дисплей, призначений для роботи за допомогою пальців;
- легкий і зручний інтерфейс користувача (більш схожий на інтерфейс смартфона, ніж на інтерфейс ПК);
- розвинені засоби безпроводного Інтернет-з'єднання (Wi-Fi, 3G/4G);
- тривалий час автономної роботи.

Сучасні Інтернет-планшети здебільшого будуються на дешевих та енергоефективних процесорах архітектури ARM або MIPS-архітектури і не сумісні з IBM PC-комп'ютерами. Однак існують і варіанти на базі Intel Atom, що мають стандартну архітектуру x86-64.

В Інтернет-планшетах використовуються різновиди мобільних операційних систем, що зазвичай використовуються в смартфонах. Крім того,

компанія Google розробила спеціальний варіант своєї операційної системи Google Chrome OS, адаптованої для Інтернет-планшетів.

1.4.2 Ультрамобільний персональний комп'ютер

Ультрамобільний ПК (UMPC – Ultra-Mobile PC) – специфікація на мобільні комп'ютери невеликого розміру (рис. 1.10), що розроблялася компаніями Microsoft, Intel, Samsung та іншими учасниками. Проект і прототипи пристроїв були вперше представлені на початку березня 2006 року на СеВІТ.



Рисунок 1.10 – Wibrain B1 UMPC на основі VIA Ultra Mobility Platform, з процесором 1.2 GHz VIA C7-M, 4.8" сенсорним екраном, клавіатурою, тачпадом і вебкамерою

Пристрої UMPC – новий тип мобільних комп'ютерів, щось середнє між планшетним і кишеньковим ПК. Це невеликий пристрій, що працює на процесорі з низьким споживанням Intel Pentium або VIA C7-M, на частоті близько 1 ГГц.

1.4.3 Мобільний Інтернет-пристрій

Мобільний Інтернет-пристрій (MID – Mobile Internet Device) – компактні персональні комп'ютери з розміром діагоналі екрану 4 – 7 дюймів (10,2 –

17,8 см), призначені в першу чергу для перегляду вебсторінок і роботи з вебсервісами (рис. 1.11). MID як окремий клас були виділені компанією Intel з категорії UMPC. Спеціально для даної категорії пристроїв компанією Intel були розроблені спеціальні енергоефективні x86-сумісні процесори Intel Atom (на 45 нм ядрі Silverthorne, серія Z5XX) з тепловиділенням менше 2,5 Вт.



Рисунок 1.11 – Gigabyte M528 на базі процесора Intel Atom Z500

MID працюють на різноманітних версіях ОС Linux з підтримкою введення стилусом чи пальцями.

Спочатку компанія Intel фінансувала розробку ОС Moblin на основі Linux. В лютому 2010 на Mobile World Congress в Барселоні компанії Intel та Nokia оголосили створення спільного проекту розробки ОС MeeGo, який об'єднує їх проекти мобільні операційні системи (Moblin зі сторони Intel та Maemo зі сторони Nokia).

1.4.4 Електронна книга

Електронна книга (e-book reader) – загальна назва групи вузько–спеціалізованих компактних планшетних комп’ютерних пристроїв, призначених для відображення тексту в електронному вигляді, наприклад, електронних книг.

Основною відмінністю цієї групи комп’ютерних пристроїв від КПК, смартфонів, Інтернет-планшетів або субноутбуків є обмежена функціональність, а також значно більший час автономної роботи. Останнє досягається за рахунок використання технології «електронного паперу» (рис. 1.12). Дисплей, виконаний за цією технологією, відображає лише кілька відтінків сірого кольору, але при цьому відображає світло (сам не світиться) і споживає енергію тільки для формування зображення (перегортання сторінки).



Рисунок 1.12 – Електронна книга Amazon Kindle

У пристроях зазвичай використовуються різновиди операційних систем сімейства Linux (в тому числі ОС Google Android) з переробленим інтерфейсом користувача, що обмежує можливості використання пристрою цілеспрямовано для читання електронних книг.

1.5 Смартфон

Смартфон (smartphone – розумний телефон) – мобільний телефон (як правило, із сенсорним екраном), доповнений функціональністю розумного пристрою (рис. 1.13).



Рисунок 1.13 – Смартфон з гнучким дисплеєм Samsung Galaxy Z Flip4

Також до цієї категорії відноситься комунікатор – кишеньковий персональний комп'ютер, доповнений функціональністю мобільного телефону (рис. 1.14). В даний час між термінами «смартфон» і «комунікатор» практично немає різниці.



Рисунок 1.14 – КПК Siemens SX66 (платформа HTC Blue Angel)

Хоча в мобільних телефонах практично завжди були додаткові функції (калькулятор, календар), згодом випускалися все більш інтелектуальні моделі. З метою підкреслити функціональність і обчислювальну потужність таких моделей, що зростає, був введений термін «смартфон».

Смартфони відрізняються від звичайних мобільних телефонів наявністю операційної системи, яка відкрита для розробки програмного забезпечення сторонніми розробниками. Встановлення додаткових програм дозволяє значно покращити функціональність смартфонів у порівнянні зі звичайними мобільними телефонами.

Також смартфони мають риси персонального комп'ютера, більше постійне сховище інформації, більше оперативної пам'яті та порівняно потужний центральний і графічний процесор.

Фаблет (phablet = **phone** + **tablet**) – смартфон, розмір якого знаходиться між розміром типового смартфона та Інтернет-планшета: з діагоналлю від 5,7 – 6,0 до 6,9 дюймів і шириною не більше 135 мм. Також відомий під неофіційними назвами «плафон» (**планшет** + **телефон**).

1.6 Під'єднаний одноплатний комп'ютер

Під'єднаний одноплатний комп'ютер (Stick PC) – одноплатний комп'ютер у невеликому подовженому корпусі, що нагадує модем або велику флешку (рис. 1.15). Цей пристрій зазвичай має HDMI-відеопорт. Stick PC – пристрій, який має незалежні процесори або чіпи і який має всі основні функції комп'ютера.



Рисунок 1.15 – Під'єднаний одноплатний комп'ютер Intel Compute Stick

На відміну від інших мобільних пристроїв, Stick PC не мають вбудованого дисплею, а використовують для цих цілей зовнішній монітор або телевизор.

1.7 Портативна ігрова система

Портативна ігрова система – легкий, компактний, портативний електронний пристрій, призначений для того, щоб грати у відеоігри. Від ігрових приставок (ігрових консолей) такі пристрої відрізняються компактністю та мобільністю; ігровий контролер, екран і звуковідтворювальні елементи, як правило, є частиною самого пристрою (рис. 1.16).



Рисунок 1.16 – Портативна ігрова система PlayStation Portable

1.8 Натільний комп'ютер

Натільний комп'ютер (гаджет) – мініатюрний електронний пристрій, який носять на тілі або на одязі. Цей клас мобільних технологій був розроблений для загальних або спеціальних застосувань інформаційних технологій та засобів масової інформації. Мобільні комп'ютери особливо корисні для додатків, які вимагають більш складної обчислювальної підтримки, ніж просто апаратна кодована логіка. Найбільш передбачувана наукова область застосування – медичні працівники та військові.

Натільні пристрої можуть бути загального призначення (смарт-годинники, рис. 1.17) або ж можуть бути призначені для спеціальних цілей (фітнес-трекери, рис. 1.18). Вони можуть включати спеціальні датчики (акселерометри, монітори серцевого ритму, монітори електрокардіограми (ЕКГ) і насичення крові киснем (SpO2)). Під визначення натільних комп'ютерів також підпадають «розумні окуляри» (оптичний накладний дисплей), наприклад, Google Glass (рис. 1.19), що керується жестами.



Рисунок 1.17 – Смарт-годинник Apple Watch



Рисунок 1.18 – Фітнес-трекер Xiaomi Mi Band

Домінуючими операційними системами для натільних комп'ютерів є:

- FreeRTOS – це ядро операційної системи реального часу для вбудованих пристроїв; більшість фітнес-трекерів, які зараз доступні на

ринку, працюють на FreeRTOS, до них належать трекери Huawei/Honor, Lenovo, Realme і Xiaomi.

- LiteOS – це легка операційна система реального часу з відкритим кодом, яка є частиною рішення Інтернет речей від Huawei.
- Tizen OS – операційна система на базі Linux від компанії Samsung (з травня 2021 року використовується лише для Smart TV).
- watchOS – це власна мобільна операційна система, розроблена Apple Inc. для роботи на Apple Watch.
- Wear OS (раніше відома як Android Wear) – це операційна система для розумних годинників, розроблена Google Inc.



Рисунок 1.19 – Розумні окуляри Google Glass