

Лекція 1

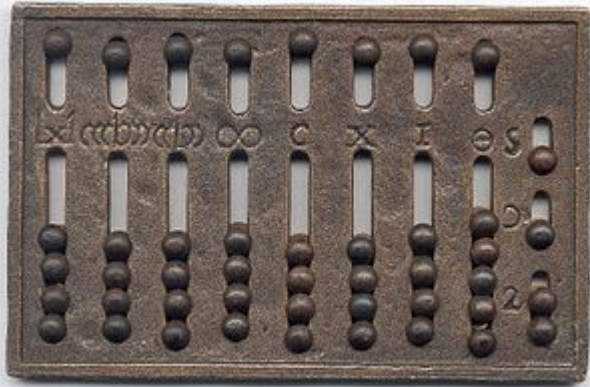
ОСНОВИ СИСТЕМНОГО ПРОГРАМУВАННЯ

Лекція 1. Основи системного програмування

План

1. Історія створення обчислювальної техніки
2. Прикладне та системне програмування
3. Мови програмування, що використовуються для створення системного програмного забезпечення
4. Література

1. Історія створення обчислювальної техніки



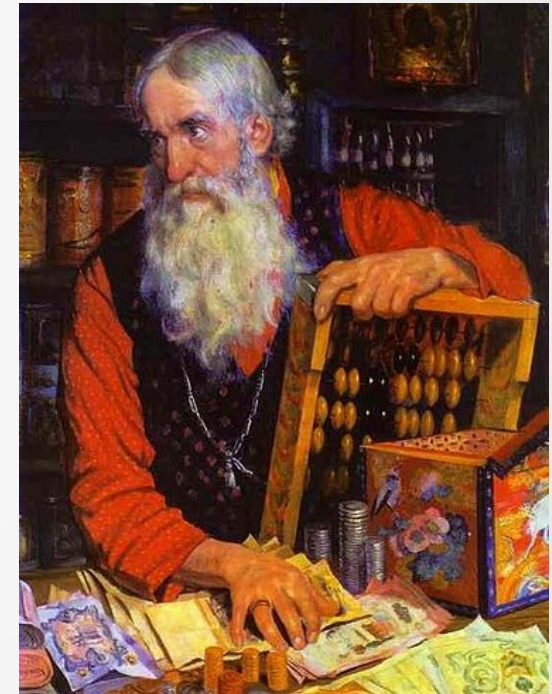
Абак (лічильна дошка)

З'явилися приблизно у третьому тисячоріччі до н.е. у Стародавньому Вавилоні



Рахівниця

З'явилися як розвиток китайського рахункового пристрою суаньпань приблизно у XIV столітті і активно використовуються досі!!!



Купець
Б. М. Кустодієв ,1918 р.

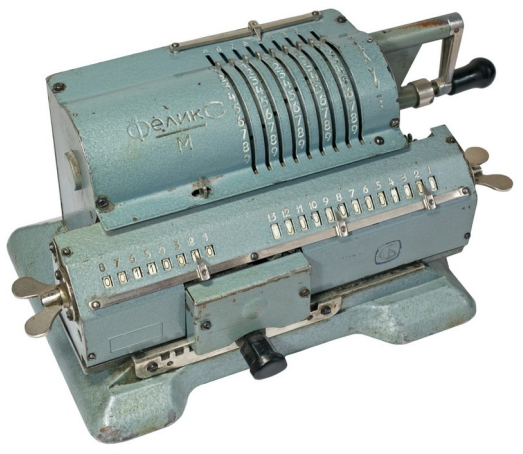
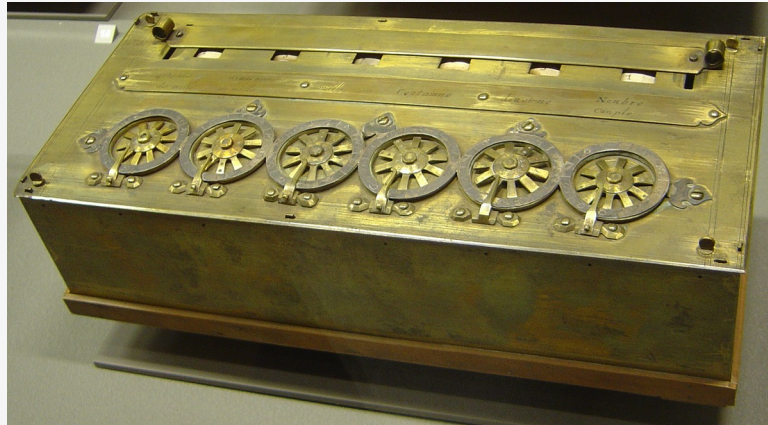
1. Історія створення обчислювальної техніки



Блез Паскаль
(1623-1662)

Паскаліна (калькулятор Паскаля)

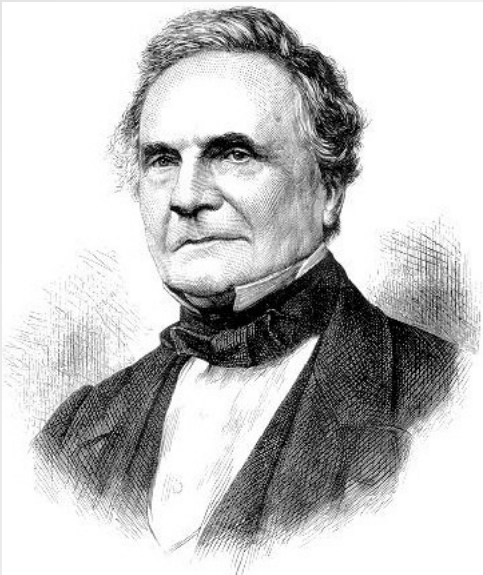
Створена французьким ученим Блезом Паскалем у 1642 році



Арифмометр

Портативна механічна обчислювальна машина, призначена для точного множення та ділення. Випускалася у СРСР до 1978 року.

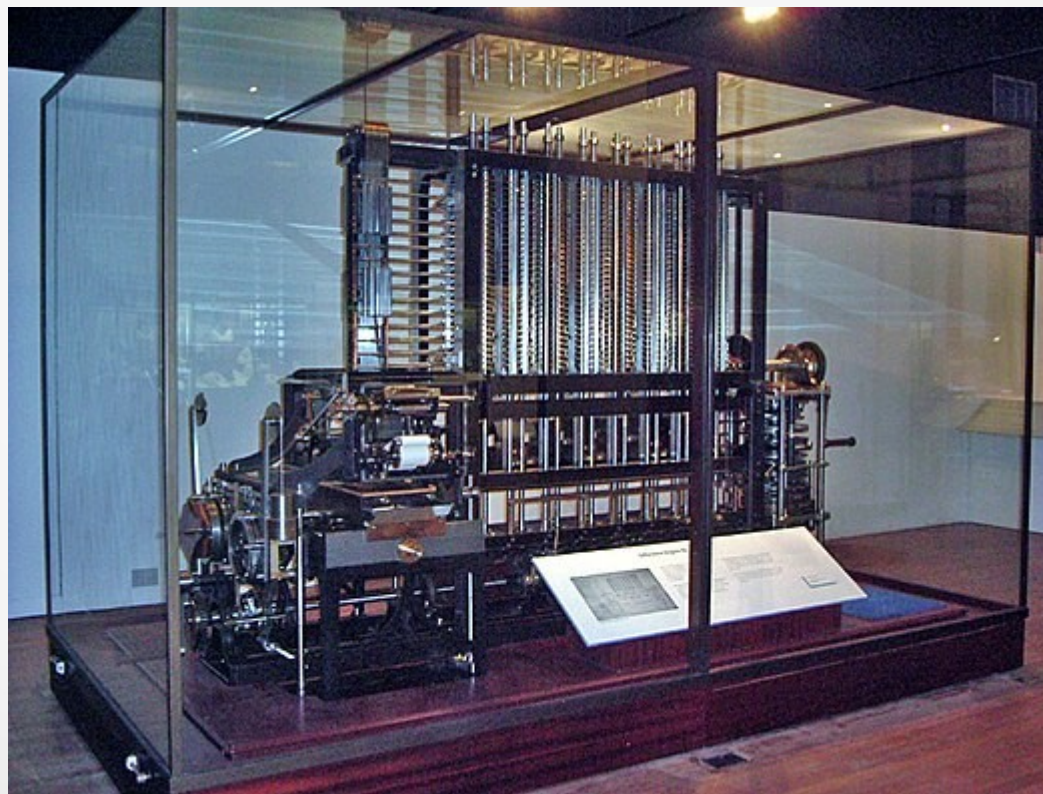
1. Історія створення обчислювальної техніки



Чарльз Беббідж
(1791-1871)

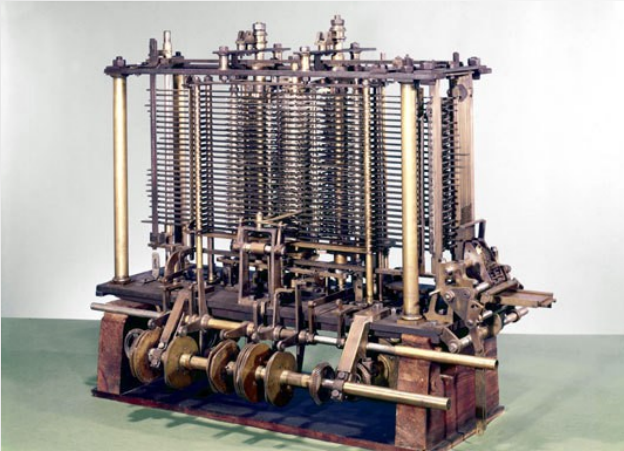
Різницева машина Беббіджа

Автоматичне обчислення значення багаточленів до шостого степеня з точністю до 18-го знака.
Запропонована Ч. Беббіджем у 1822 році



Сучасна реконструкція різницевої машини
Беббіджа

1. Історія створення обчислювальної техніки



Аналітична машина Беббіджа

Прообраз сучасного комп'ютера, що складається з арифметичного пристрою («млина»), пам'яті («складу») та пристрою введення-виводу, реалізованого за допомогою перфокарт, які могли бути використані як для введення даних в машину, так і для збереження результатів обчислень, якщо пам'яті було замало.



Ткацький верстат з картами Жаккара



Ада Лавлейс
(1815-1852)

Ада Лавлейс вважається першим програмістом, оскільки вона вперше описала алгоритм обчислення чисел Бернуллі на аналітичній машині

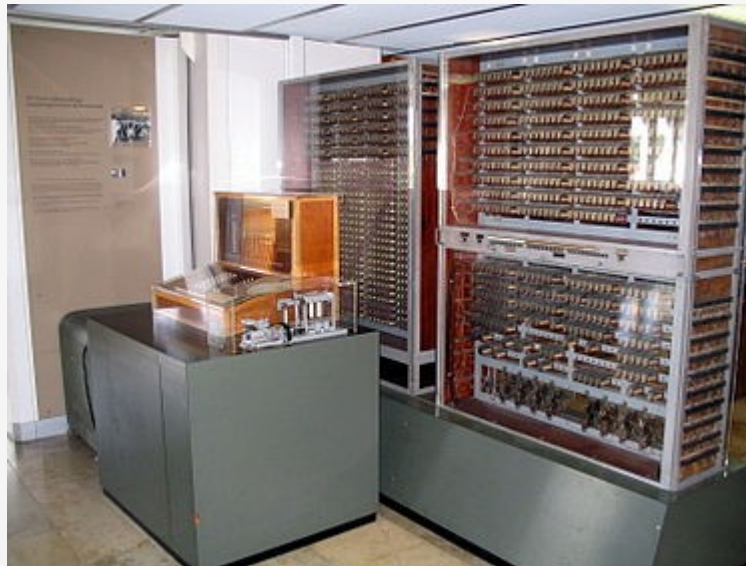
1. Історія створення обчислювальної техніки



Конрад Цузе
(1910-1995)

Z3

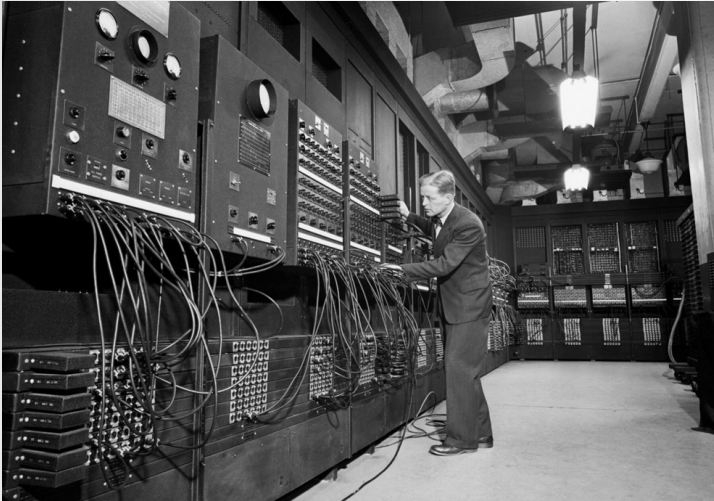
Перша працездатна повнофункціональна програмно керована обчислювальна машина (фактично – перший електромеханічний комп'ютер). Побудована у 1941 році в Німеччині).



Тактова частота: 5,3 Гц.

К. Цузе розробив першу у світі високорівневу мову програмування, яку він назвав **Планкалкюль** (Planckalkül – обчислення планів).

1. Історія створення обчислювальної техніки



ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Computer)

Перший електронний цифровий обчислювач загального призначення, який можна було перепрограмувати на вирішення широкого спектра завдань. Побудований у 1945 році у США).

Основні характеристики

- Вага – 30 тон.
- Обчислювальна потужність – 357 операцій множення або 5000 операцій додавання в секунду.
- Тактова частота – 100 кГц (додавання виконувалося за 1 такт, множення – за 14 тактів).

1. Історія створення обчислювальної техніки



LEO

Перший приватний комп'ютер, який використовувався для обробки комерційних даних (використовувався для розрахунку ціни на продукти харчування). Побудований у 1951 році в Англії).

Тактова частота: 500 КГц.



Altair 8800

Перший у світі персональний комп'ютер (мікрокомп'ютер). Розроблений у США у 1975 році.

Тактова частота: 2 МГц

2. Прикладне та системне програмування

Програма – це комбінація комп'ютерних інструкцій та даних, яка дозволяє апаратному забезпеченню обчислювальної системи виконувати обчислення або функції управління (стандарт ISO/IEC/IEEE 24765:2010)

Програмне забезпечення (ПЗ) – це сукупність програм, призначених для керування комп'ютером.

Класифікація ПЗ за сферою застосування:

- наукове;
- для побутових пристроїв;
- для забезпечення роботи обладнання;
- для бізнесу;
- для організації роботи мережі;
- ...

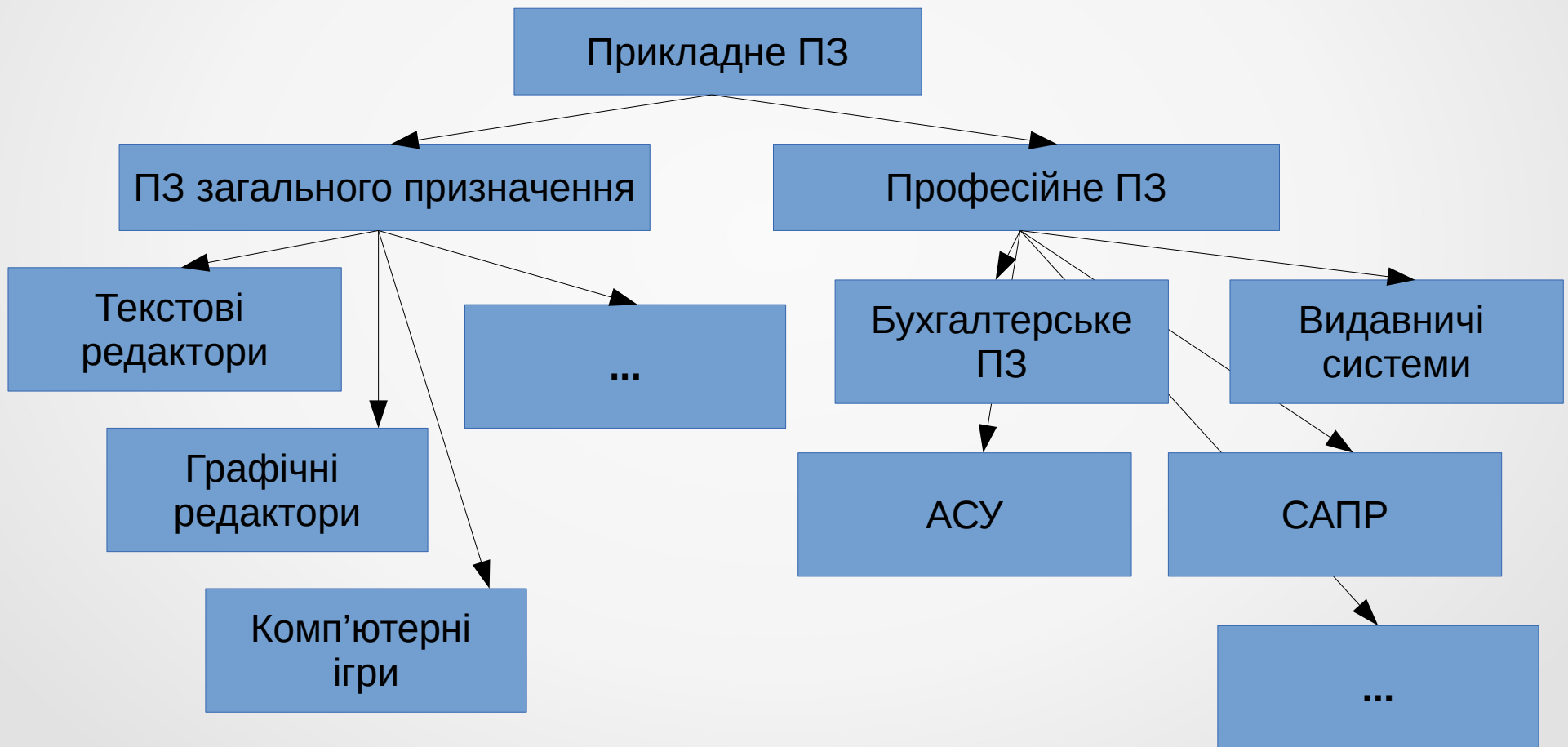
Класифікація ПЗ за призначенням:

- прикладне;
- системне;
- інструментальне.

Програмування – процес розробки ПЗ, що поєднує в собі елементи науки (математики), інженерії та мистецтва. У вузькому значенні програмування – кодування алгоритму з допомогою деякої мови програмування (алгоритмічного мови). У широкому – тривалий та творчий процес створення програм.

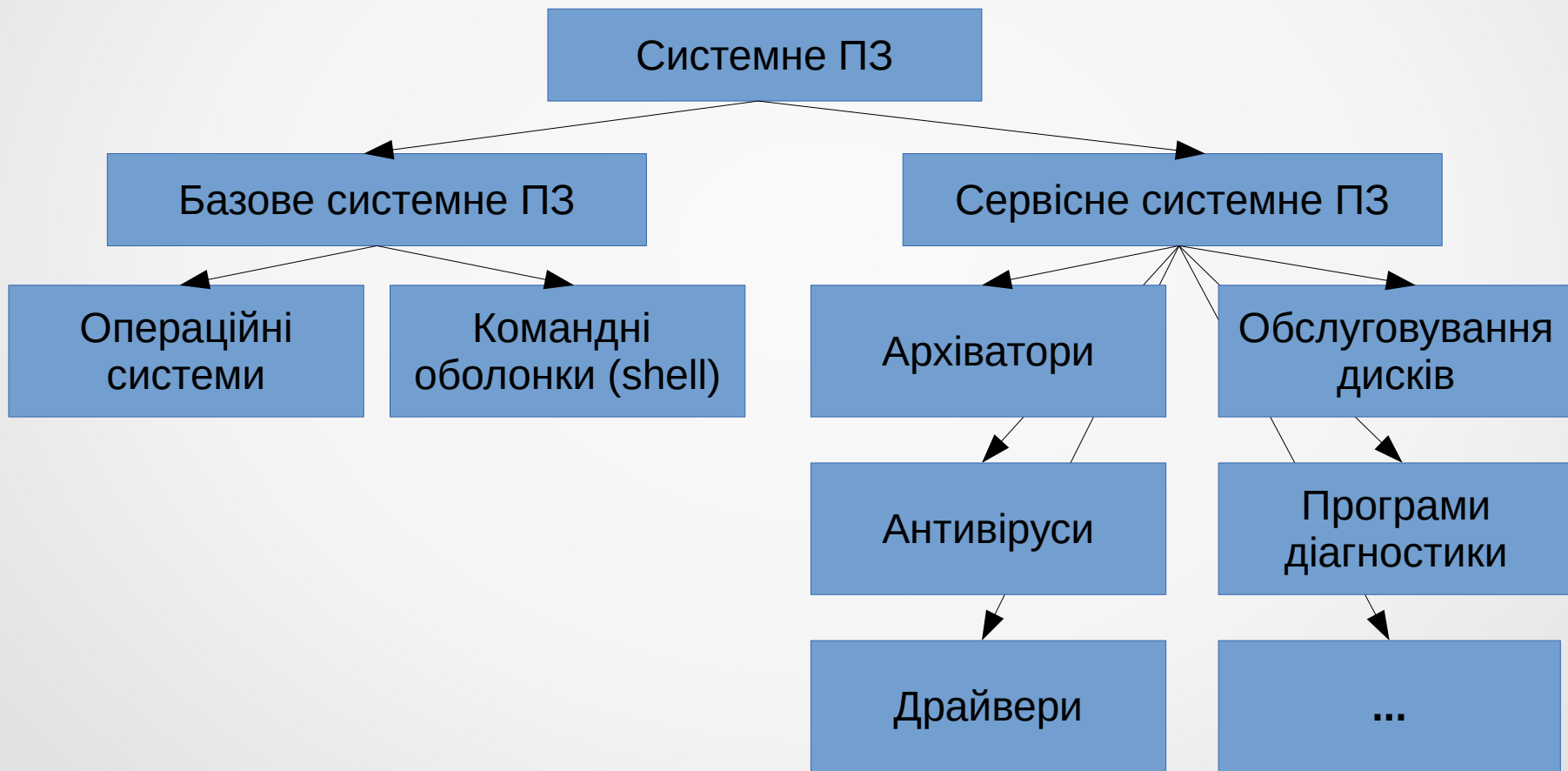
2. Прикладне та системне програмування

Прикладне ПЗ (пЗ загального призначення) – сукупність програм для вирішення прикладних задач (задач користувача).



2. Прикладне та системне програмування

Системне ПЗ – сукупність програм для управління апаратним забезпеченням комп'ютера та підтримки роботи прикладних програм.



2. Прикладне та системне програмування

Прикладним програмуванням називається процес розробки прикладного ПЗ (для вирішення конкретних прикладних задач).

Системним програмуванням називається процес розробки системного ПЗ (призначеного для управління компонентами обчислювальної системи: процесора, пам'яті, пристрої введення-виводу тощо).

На практиці можна вживати таку умовну класифікацію: прикладна програма переважно взаємодіє з користувачем, а системна – з апаратним (hardware) і програмним (software) забезпеченням комп'ютера.

Очевидно, що не існує чіткої межі між прикладним та системним програмуванням, тому що будь-яка прикладна програма тим чи іншим способом взаємодіє з "залізом" комп'ютера, а системна – з користувачем. Однак, при розробці системного програмного забезпечення програміст, як правило, зосереджений на врахуванні специфічних апаратно-залежних особливостей конкретної обчислювальної системи, для якої розробляється програмне забезпечення.

3. Мови програмування, що використовуються для створення системного програмного забезпечення

Машинний код – орієнтована на конкретну апаратну платформу система команд, що безпосередньо виконується її процесором.

Приклад програми, що виводить на екран рядок «Hello, world!» для процесора архітектури x86 (у 16-ти річному форматі):

```
BB 11 01 B9 0D 00 B4 0E 8A 07 43 CD 10 E2 F9 CD 20 48 65 6C 6C 6F 2C 20 57 6F 72 6C 64 21
```

Мова асемблера – машинно-орієнтована мова програмування низького рівня.

Приклад програма «Hello, world!» для процесора архітектури x86 та операційної системи Linux:

```
section      .text
global      _start                ;must be declared for linker (ld)
_start:     ;tell linker entry point
    mov     edx,len                ;message length
    mov     ecx,msg                ;message to write
    mov     ebx,1                  ;file descriptor (stdout)
    mov     eax,4                  ;system call number (sys_write)
    int     0x80                  ;call kernel
    mov     eax,1                  ;system call number (sys_exit)
    int     0x80                  ;call kernel
section     .data
msg         db  'Hello, world!',0xa ;our dear string
len         equ $ - msg           ;length of our dear string
```

3. Мови програмування, що використовуються для створення системного програмного забезпечення

Мова програмування високого рівня – незалежна від апаратної платформи мова програмування (алгоритмічна мова), розроблена для швидкості та зручності при написанні програм. Основною рисою високорівневих мов є їх абстракція від особливостей конкретної обчислювальної системи, що досягається за рахунок введення смислових конструкцій, що коротко описують такі структури даних та операції над ними, опис яких на машинному кодї (або іншій низькорівневій мові програмування) дуже довгі і складні для розуміння.

Приклад програми «Hello, world!» мовою програмування C:

```
#include <stdio.h>

int main()
{
    printf("Hello, world\n");
    return 0;
}
```

Для системного програмування найчастіше використовують такі високорівневі мови, як C і C++ (об'єктно-орієнтоване розширення мови C).

4. Література

1. Керниган Б., Ритчи Д. Язык программирования Си – 2-е изд. – М.: Вильямс, 2007. – 304 с.
2. Прата С. Язык программирования С: Лекции и упражнения. – М.: Вильямс, 2006. – 960 с.
3. Лав Р. Linux. Системное программирование – СПб.: Питер, 2014. – 448 с.