

д.т.н., проф. Новотарський Михайло Анатолійович

«ПРОГРАМУВАННЯ»

Лекція 1

Сайт: <http://amodm.pp.ua>

Login: student_new

Password: : pbhttpq3Z

Правила оцінювання

Значення рейтингу кредитного модуля RD	Оцінка ECTS	Традиційна залікова оцінка
95-100	A	Відмінно
85-94	B	Добре
75-84	C	
65-74	D	Задов.
60-64	E	
<60	Fx	Незадов.
Заборгованість по лабораторних роботах	F	Недопущений

1. Лабораторні роботи (7)
2. Семестрова контрольна робота
3. Поточні контрольні роботи

Вступ до курсу лекцій «Програмування»

«Програмуванню навчити не можна,
але йому можна навчитися»

Стати програмістом – це означає **навчитися плавати** в безкрайнім морі інформації, пов'язаної з технологіями програмування, фреймворками, середовищами програмування, версіями мови і т. д.

Навчитися плавати – це означає **навчитися тим підходам, які є загальними для даної професії**. На щастя для нас, практично всі мови програмування засновані на однакових принципах, мають **подібні** представлення структур даних і **подібні** прийоми їх обробки.

Чому так відбулося? На це питання є дуже проста відповідь – тому, що всі мови програмування створені для розмови з одним і тим самим об'єктом – **комп'ютером**.

Комп'ютер (англ.*computer* — «обчислювач») — обладнання або система, здатна виконувати задану чітко визначену змінювану послідовність операцій. Це найчастіше операції чисельних розрахунків і маніпулювання даними, однак сюди відносяться й операції вводу-виводу.

За кожну з названих операцій відповідає спеціальне обладнання комп'ютера (hardware):

- обладнання (пристрої) вводу,
- системний блок,
- обладнання (пристрої) виводу.

Побутові комп'ютери

Побутові комп'ютери представлені такими виробами



Персональний комп'ютер
(мінімальний набір
обладнання:
системний блок,
монітор, мишка й
клавіатура)



Ноутбук
(*усе*
обладнання
інтегроване в
одному
виробі)



Планшет
(*обладнання вводу*
сполучене з
обладнанням виводу)

Основний вузол персонального комп'ютера – системний блок. Приблизний його склад показаний на малюнку.



Блок живлення (БП). Це обладнання, що перетворює мережеву напругу змінного струму 220 вольт у ряд низьких напруг постійного струму. За його охолодження відповідає **вентилятор**.

Блок живлення призначений для живлення материнської плати, плат розширення, вінчестера, CD/ DVD-дисководу, тобто всього обладнання системного блоку.



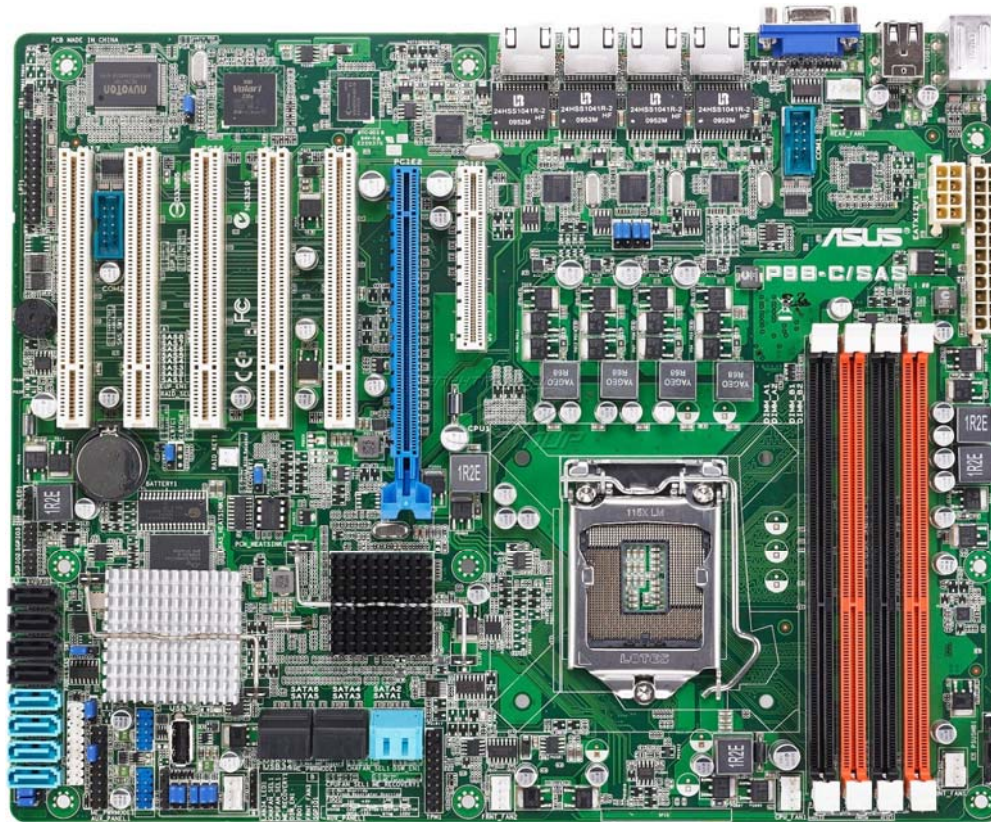
Привод **CD/DVD**-диска. Оптичний привод — обладнання для запису й відтворення CD/DVD-дисків. До нього надходять електричні шнури від блоку живлення й шина даних від материнської плати. DVD-ROM (RW) служить для читання й запису лазерних CD/DVD-дисків. Компакт-диски можуть містити комп'ютерні програми й ігри, музичні твори, відеофільми і т. д.



Процесор. Це велика мікросхема, на яку кріпиться кулер (металевий радіатор з вентилятором). Процесор — головна мікросхема комп'ютера, призначена для виконання різних арифметичних і логічних операцій (інструкцій і програм). Установлюється на материнську плату за допомогою спеціального конектора.



Материнська плата. Системна (материнська) плата це друкована плата, у яку встановлюються основні компоненти комп'ютера.



Відеокарта. Відеокарта призначена для перетворення даних, вироблюваних комп'ютером, у сигнал, відображуваний монітором.



HDMI (High-Definition Multimedia Interface)

Жорсткий диск (вінчестер). Пристрій для зберігання основної інформації на ПК. Вінчестер (накопичувач на жорстких дисках) є місцем зберігання операційної системи, програм, додатків, баз даних, ігор і т. д. На відміну від оперативної пам'яті, при вимиканні живлення інформація, записана на вінчестер, не губиться.

SATA (англ. *Serial Advanced Technology Attachment*) — послідовний інтерфейс обміну даними з накопичувачами інформації (як правило, з жорсткими дисками). **SATA** є розвитком інтерфейсу ATA (IDE), який після появи **SATA** був перейменований в PATA (Parallel ATA).



Оперативна пам'ять . Це мікросхема, у якій тимчасово зберігаються дані й команди, необхідні процесору для виконання ним різних операцій. Пам'ять установлюється у спеціальні слоти на материнській платі.

SDRAM ([англ.](#) *Synchronous Dynamic Random Access Memory* — синхронна динамічна пам'ять з довільним доступом) — тип запам'ятовуючого пристрою, що використовується в комп'ютерній техніці. Найпоширенішим стандартом пам'яті SDRAM є DDR.



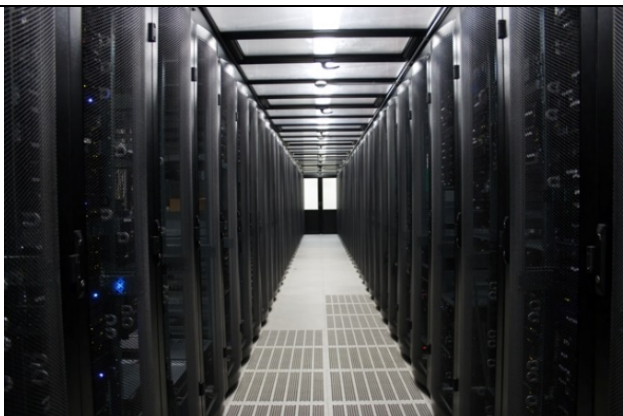
Кулер **системного** блоку. Кулер установлюється в задній (іноді у верхній) частині системного блоку на гвинти або спеціальні гумові кріплення. Його шнур живлення підключається до материнської плати.



Професійні комп'ютери

Центри обробки даних призначені для підтримки сервісів Інтернет або для розв'язування задач колосальної обчислювальної складності.

Дата-центри



**Гермозона ЦОД
(центр обробки
даних)**



**Операторська
кімната**



Охолодження

Системний блок професійних комп'ютерів конструктивно відрізняється від побутових комп'ютерів. Важливу роль тут відіграють геометричні розміри.



Сервер



Серверна стойка



Кластер

Архітектуру комп'ютера визначають такі принципи:

1. Принцип програмного керування. Забезпечує автоматизацію процесу обчислень на комп'ютері. Згідно з цим принципом, **для розв'язування кожної задачі складається програма**, яка визначає послідовність дій комп'ютера.

2. Принцип програми, що зберігається в пам'яті. Згідно із цим принципом, команди **програми подаються, як і дані, у вигляді чисел** і обробляються так само, як і числа, а сама програма перед виконанням завантажується в оперативну пам'ять, що прискорює процес її виконання.

3. Принцип довільного доступу до пам'яті. Відповідно до цього принципу, **програми й дані можуть записуватися в довільне місце оперативної пам'яті**, що дозволяє звернутися за будь-якою заданою адресою (до конкретної ділянки пам'яті) без перегляду попередніх.

Комп'ютер – технічне обладнання для обробки даних

1. Введення в пам'ять початкових даних
2. Введення в пам'ять комп'ютерної програми
3. Обробка даних відповідно до програми
4. Вивід результатів розв'язування задачі у формі, придатній для сприйняття людиною

Загальне поняття про програму

Комп'ютерна програма – послідовність інструкцій, що визначають процедуру розв'язування конкретної задачі комп'ютером.

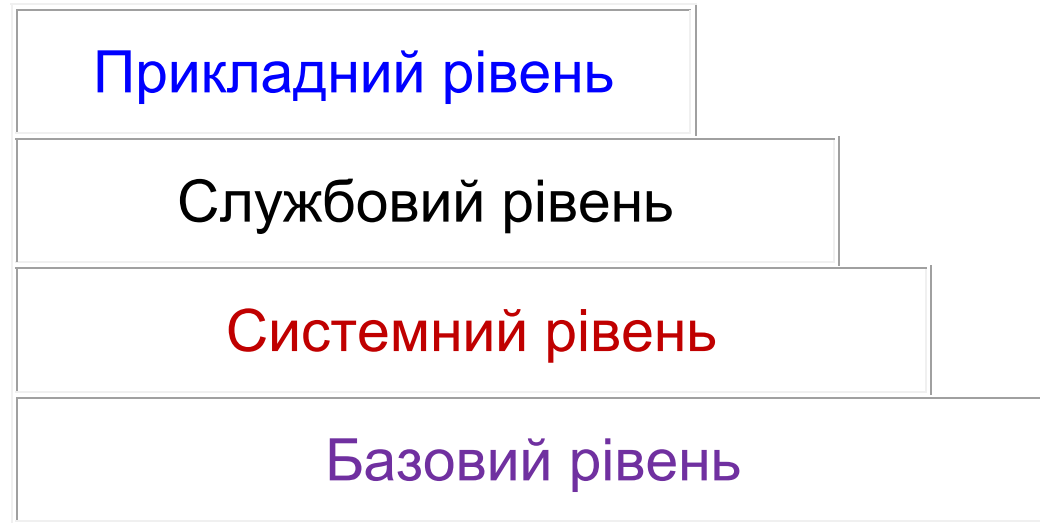
Задача може бути вирішена успішно, якщо програма налагоджена.

Програмне забезпечення (software) – сукупність програм, процедур і правил, а також документації, що стосуються функціонування комп'ютера.

Software нерозривно пов'язане й функціонує разом з hardware.

Існує ієрархія різних елементів програмного забезпечення, що утворюють програмну конфігурацію.

Міжпрограмний інтерфейс – це розподіл програмного забезпечення на декілька пов'язаних між собою рівнів. Рівні програмного забезпечення є пірамідою, де кожний вищий рівень базується на програмному забезпеченні попередніх рівнів. Схематично структура програмного забезпечення наведена на рисунку.



Базовий рівень програмного забезпечення

Базовий рівень є найнижчим рівнем програмного забезпечення.

Відповідає за взаємодію з базовими апаратними засобами.

Базове програмне забезпечення міститься в складі базового апаратного забезпечення й зберігається в спеціальних мікросхемах постійного запам'ятовувального пристрою (ПЗП), утворюючи базову систему вводу-виводу BIOS.

Програми й дані записуються в ПЗП на етапі виробництва й можуть бути змінені під час експлуатації тільки за певних строго обумовлених обставин.

Системний рівень програмного забезпечення

Системний рівень – є перехідним і складається з трьох груп програм, які разом названі операційною системою комп'ютера (ОС).

За всю історію розвитку комп'ютерів було дуже багато різних операційних систем, які відповідали апаратному забезпеченню комп'ютерів.

ОС фірми Microsoft

Windows 3.1, Windows 95, Windows 98,
Windows NT, Windows 2000, Windows XP, Windows7-10

Unix – подібні ОС

Linux: RedHat, Ubuntu, Debian

FreeBSD

Solaris

MacOS

Групи програм, що входять в ОС

1. Програми, що взаємодіють з устаткуванням:

Забезпечують взаємодію інших програм з програмами базового рівня й безпосередньо з апаратним забезпеченням.

При приєднанні до комп'ютера нового обладнання на системному рівні повинна бути встановлена програма, що забезпечує для інших програм взаємозв'язок з обладнанням.

Конкретні програми, призначені для взаємодії з конкретними обладнаннями, називають драйверами.

Програми, що взаємодіють з користувачем:

Відповідають за взаємодію з користувачем і забезпечують:

Введення даних у комп'ютер

Можливість керувати роботою комп'ютера

Одержання результату в зручній формі

Це засоби забезпечення користувацького інтерфейсу, від них залежить зручність і продуктивність роботи з комп'ютером.

Ядро операційної системи

Ядро (kernel) — центральна частина операційної системи (ОС), що забезпечує прикладним програмам координований доступ до ресурсів комп'ютера, таким як

- процесорний час,
- пам'ять,
- зовнішнє апаратне забезпечення,
- зовнішні пристрої вводу й виводу інформації.

Також зазвичай ядро надає сервіси

файлової системи

і мережних протоколів.

Службовий рівень (утиліти)

Призначення: автоматизація робіт

з перевірки й настроювання комп'ютерної системи,
поліпшення функцій системних програм.

Деякі службові програми (програми обслуговування) відразу входять до складу операційної системи, доповнюючи її ядро.

Більшість є зовнішніми програмами й розширюють функції операційної системи.

Тобто, у розробці службових програм відслідковуються два напрямки:

**інтеграція з операційною системою й
автономне функціонування.**

Класифікація службових програмних засобів

1. **Диспетчери файлів** (файлові менеджери). За їх допомоги виконується більшість операцій з обслуговування файлової структури:

копіювання, переміщення,

перейменування файлів,

створення каталогів (папок), знищення об'єктів,

пошук файлів і навігація у файловій структурі.

Приклад.

Назва	Режим використання
Explorer	інтегрований у Windows
Norton Commamder Total Commander	установлюються окремо

2. Засоби стискання даних (архіватори)

Призначені для створення архівів.

Архівні файли мають підвищену щільність запису інформації й відповідно, ефективніше використовують носії інформації.

3. Засоби діагностики

Призначені для автоматизації процесів діагностики програмного й апаратного забезпечення. Їх використовують для виправлення помилок і для оптимізації роботи комп'ютерної системи.

4. Програми інсталяції (установки).

Призначені для контролю над додаванням у поточну програмну конфігурацію нового програмного забезпечення. Вони стежать за станом і зміною навколишнього програмного середовища, відслідковують і протоколюють створення нових зв'язків, загублених під час знищення певних програм. Прості засоби керування встановленням і знищенням програм містяться в складі операційної системи, але можуть використовуватися й додаткові службові програми.

5. Засоби комунікації

Дозволяють установлювати з'єднання з віддаленими комп'ютерами, передають повідомлення електронної пошти, пересилають факсимільні повідомлення й т. п.

6. Засоби перегляду й відтворення. Переважно, для роботи з файлами, їх необхідно завантажити в "рідну" прикладну програму й ввести необхідні виправлення. Але, якщо редагування не потрібно, існують універсальні засоби для перегляду (у випадку тексту) або відтворення (у випадку звуку або відео) даних.

7. Засоби комп'ютерної безпеки. Це засоби пасивного й активного захисту даних від ушкодження, несанкціонованого доступу, перегляду й зміни даних.

Засоби пасивного захисту – це службові програми, призначені для резервного копіювання.

Засоби активного захисту застосовують антивірусне програмне забезпечення. Для захисту даних від несанкціонованого доступу, їх перегляду й зміни використовують спеціальні системи, що базуються на криптографії.

Прикладний рівень програмного забезпечення

Призначення: виконують конкретні задачі:

виробничі – при виробництві продукції,

творчі – при створенні творів мистецтва,

розважальні – комп'ютерні ігри

навчальні – навчальні програми, тестування.

Класифікація прикладного програмного забезпечення

- 1. Текстові редактори.**
- 2. Текстові процесори.**
- 3. Графічні редактори.**
- 4. Системи керування базами даних (СУБД).**
- 5. Електронні таблиці.**
- 6. Системи автоматизованого проектування (Cad-системи).**
- 7. Настільні видавничі системи.**
- 8. Редактори HTML (Web-редактори).**

9. Браузери

10. Системи автоматизованого перекладу.

11. Інтегровані системи діловодства.

12. Бухгалтерські системи.

13. Фінансові аналітичні системи.

14. Експертні системи.

15. Геоінформаційні системи (ГІС).

16. Системи відеомонтажу.

Алгоритмічні мови програмування

Алгоритмічна мова — формальна мова, використовувана для запису, реалізації або вивчення алгоритмів.

Алгоритмічна мова програмування — формальна мова програмування, призначена для повідомлення інструкцій комп'ютеру.

Мови програмування можуть бути використані для створення програм керування поведінкою комп'ютера або виражати алгоритми.

Опис мови програмування, як правило, поділяється на дві складові:

синтаксис (форма запису інструкцій) і

семантика (зміст, вкладений у синтаксичну конструкцію).

Системи програмування

Системи програмування – засоби розробки програм.

У них входять:

- компілятор або інтерпретатор;
- великі бібліотеки стандартних програм і функцій;
- графічні бібліотеки; утиліти для роботи з бібліотеками
- вбудований асемблер;
- інтегроване середовище розробки (IDE):
 - засоби створення й редагування текстів програм;
 - налагоджувальні програми, тобто програми, що допомагають знаходити й усувати помилки в програмі;
 - "дружнє" до користувача діалогове середовище;
 - багатовіконний режим роботи;
 - вбудована довідкова служба;

Транслятор

Транслятор — програма, що виконує *трансляцію програми*.

Трансляція програми — перетворення програми, представленої на одній з мов програмування, в об'єктний файл. Транслятор зазвичай виконує також діагностику помилок, формує словники ідентифікаторів, видає для друку текст програми і т. д.

Мову, на якій представлена вхідна програма, називають *вхідною мовою*, а саму програму — вхідним кодом.

Вихідну мову називають *цільовою мовою*, а вихідну (результуючу) програму — об'єктним кодом.

Транслятори бувають двох типів:

- інтерпретатори,
- компілятори.

Інтерпретатор читає один оператор програми, аналізує його й відразу виконує,

після чого переходить до очікування введення наступного оператора.

Інтерпретація — пооператорний (покомандний, порядковий) аналіз, обробка й відразу виконання вхідної програми або запиту (на відміну від компіляції, при якій програма транслюється без її виконання).

Компілятор спочатку читає, аналізує й перекладає на машинний код всю програму й тільки після завершення всієї трансляції ця програма виконується.

Компіляція — трансляція програми, складеної вхідною мовою високого рівня, в еквівалентну програму на низькорівневій мові, близькій до машинного коду (абсолютний код, об'єктний модуль, іноді на мову асемблера).

Вхідною інформацією для компілятора (вхідний код) є опис алгоритму або програма на предметно-орієнтованій мові, а на виході компілятора — еквівалентний опис алгоритму машинно-орієнтованою мовою (об'єктний код).

Алгоритмічні мови діляться на мови **низького** рівня (близькі до машинної мови) і мови **високого** рівня (близькі до людських мов).

Мови низького рівня

Загальновідомий приклад низькорівневої мови — [мова асемблера](#), хоча вірніше говорити **про групу** мов **асемблера**.

Є різні мови асемблера для різних процесорів, оскільки вони орієнтовані на архітектуру процесора.

Більше того, для одного і того самого процесора існує кілька видів мови асемблера.

Мови асемблера збігаються в машинних командах, але різняться набором додаткових функцій (директив і макросів).

Мови високого рівня

Існують сотні мов програмування високого рівня. Вони можуть бути спеціалізовані, універсальні й проблемно-орієнтовані.

Методи виміру популярності мови:

- підрахунок кількості оголошень про вакансії, які згадують мову,
- підрахунок кількості проданих книг, які призначені для вивчення або опису мови,
- оцінка кількості існуючих рядків коду, написаного мовою,
- підрахунок посилань на назву мови, знайдених за допомогою веб-пошуку.

Індекс TIOBE

Індекс TIOBE обновляється один раз на місяць. Рейтинги засновані на кількості: кваліфікованих інженерів у всьому світі, курсів і сторонніх постачальників. Популярні пошукові системи, такі як Google, Bing, Yahoo!, Wikipedia, Amazon, Youtube і Baidu використовуються для розрахунків оцінок.

Aug 2016	Aug 2015	Change	Programming Language	Ratings	Change
1	1		Java	19.010%	-0.26%
2	2		C	11.303%	-3.43%
3	3		C++	5.800%	-1.94%
4	4		C#	4.907%	+0.07%
5	5		Python	4.404%	+0.34%
6	7	▲	PHP	3.173%	+0.44%
7	9	▲	Javascript	2.705%	+0.54%
8	8		Visual Basic .NET	2.518%	-0.19%
9	10	▲	Perl	2.511%	+0.39%
10	12	▲	Assembly language	2.364%	+0.60%
11	14	▲	Delphi/Object Pascal	2.278%	+0.87%
12	13	▲	Ruby	2.278%	+0.86%

Інтегроване середовище розробки - IDE

(англ. *Integrated development environment*) — комплекс програмних засобів, використовуваний програмістами для розробки програмного забезпечення (ПО).

IDE створені для того, щоб максимізувати продуктивність програміста завдяки тісно пов'язаним компонентам з простими користувацькими інтерфейсами.

Це дозволяє розроблювачеві зробити менше дій для перемикання різних режимів, на відміну від дискретних програм розробки.

Однак оскільки IDE є складним програмним комплексом, то середовище розробки зможе якісно прискорити процес розробки ПО лише після спеціального навчання.

Для зменшення бар'єра входження в програмні системи багато IDE підтримують **різні мови** програмування.

IDE зазвичай є **єдиною програмою**, у якій проводиться вся розробка. Вона, як правило, містить багато функцій для створення, зміни, компілювання, розгортання й налагодження програмного забезпечення.

Мета інтегрованого середовища полягає в тому, щоб об'єднати різні утиліти в одному модулі, який дозволить абстрагуватися від виконання допоміжних задач, тим самим дозволить програмістові

зосередитися на розв'язуванні власне алгоритмічної задачі

й **уникнути втрат часу** при виконанні типових технічних дій (наприклад, виклику компілятора).

Таким чином, підвищується продуктивність праці розроблювача.

IDE містить у собі:

- . Текстовий редактор.
- . Іноді компілятор і/або інтерпретатор.
- . Засоби автоматизації збирання (складання).
- . Налаштовувач.

Текстовий редактор - компонент програмного комплексу (наприклад, редактор вхідного коду IDE), призначений для створення й зміни текстових даних в інтерактивному режимі.

Текстові редактори дозволяють виконувати дії над файлами:

- переглядати вміст,
- робити вставку, видалення й копіювання тексту, виконувати
- контекстний пошук і заміну, сортування рядків,
- конвертацію кодувань, друк і т. п.

Додаткові функції текстового редактора

- запам'ятовування послідовності натиснутих клавіш,
- вбудовані підказки по конкретній мові програмування
- відображення текстових даних спеціальним чином з підсвічуванням синтаксису.

Налагоджувач (деба́ггер, англ. *debugger* від *bug*) — комп'ютерна програма, призначена для пошуку помилок в інших програмах, ядрах операційних систем, Sql-запитах і інших видах коду.

Налагоджувач дозволяє:

виконувати трасування,

відслідковувати, установлювати або змінювати значення змінних у процесі виконання коду,

установлювати й видаляти контрольні точки або умови зупинки і т. д.