А. М. Гуржій, В. В.Лапінський, Л. А.Карташова, В. Д. Руденко

ІНФОРМАТИКА

Підручник для 7 класу
загальноосвітніх навчальних закладів

Київ

2015

УДК 004(075.3)
ББК
Г95

Гуржій А. М. , В. В. Лапінський, Л. А. Карташова, В. Д. Руденко Інформатика: підручник для 7 класу загальноосвітніх навчальних закладів / – К.: _____------, 2015. – ххх с. іл., табл

ISBN

ВСТУП

Дорогі учні!

Ви вже не перший рік навчаєтесь інформатики, та й у повсякденному житті використовуєте засоби інформаційних технологій (мобільний телефон, планшет, інші сучасні гаджети).

Ви навчаєтесь їх використанню так, як кожному з нас найпростіше – не тільки читаючи настанову для користувача (яку, до слова, зараз до багатьох апаратних засобів інформаційних технологій і не додають, надаючи лише її адресу в мережі Інтернет).

Ви (і ми також, бо немає нікого, хто знав би й умів геть усе!) запитуєте в друзів, як і що можна робити, згадуєте свій власний досвід використання подібних гаджетів.

Інформаційні технології нині розвиваються настільки швидко, що їх технічні засоби поновлюються мало не щодня. Двадцять років тому, купуючи телевізор, радіоприймач, телефон, ми сподівались, що придбана річ служитиме нам років 10 і більше — і так воно й було. А тепер уявіть себе з мобільним телефоном, випущеним п’ять – шість років тому…

Розвиток технологій настільки стрімкий, що деякі речі перестають задовольняти потреби користувачів вже через рік — два після придбання, залишаючись повністю справними.

Але в галузі інформаційних технологій, як і в усіх галузях науки і техніки, мистецтва є знання, які не застарівають. Тому їх називають основами наук. Оволодіти основами певної науки необхідно для того, щоб був можливим подальший розвиток, подальше навчання.

У цьому році ви продовжуватимете навчання інформатики. Дещо з того, що ви вивчатимете, буде для вас новим, дещо — здаватиметься знайомим. Але майте на увазі: те, що вам здасться знайомим і не вартим вивчення, насправді міститиме в собі дуже важливі знання, які стануть частиною вашої професійної компетентності в майбутньому.

Важливим буде й те, що ви продовжуватимете практичне засвоєння правил безпеки життєдіяльності при виконанні робіт з використанням комп’ютера та інших засобів інформаційних технологій.

Здоров'я й успіхів Вам у науці й житті!

ЯК ПРАЦЮВАТИ З ЦІЄЮ КНИГОЮ

Для використання цього підручника обов’язковою є наявність у вашому розпорядженні персонального комп’ютера. Також бажаним і є підключення до цього комп’ютера пристроїв, які описано в підручнику. На ньому має бути встановлено комплект програмних засобів, які описано в підручнику.

Навчальний матеріал у підручнику поділено на чотири основних розділи: «ЕЛЕКТРОННЕ ЛИСТУВАННЯ», «МОДЕЛЮВАННЯ», «АЛГОРИТМИ З ПОВТОРЕННЯМ І РОЗГАЛУЖЕННЯМ», «ОПРАЦЮВАННЯ ДАНИХ У ТАБЛИЦЯХ» і два розділи, які містять компетентісні задачі, а другий — завдання для навчальних проектів.

Кожен розділ містить кілька параграфів. Нові терміни в параграфах надруковано **жирним шрифтом**.

У тексті ви зустрічатимете такі підзаголовки і позначення

	Це ви вже знаєте" — короткий виклад знань, необхідних для засвоєння матеріалу розділу або параграфу
	"Що вивчатимемо" — під цим заголовком, на початку кожного розділу і параграфу, подано короткий перелік того, чого ви навчитеся, засвоївши матеріал розділу"
	"Важливе положення. Бажано запам’ятати"
	"Зверніть особливу увагу"
	"Для допитливих" — відомості, які можуть зацікавити
	"Словничок" – перелік трактувань термінів, які використовуються в розділі
	Завдання, які рекомендується виконувати (обговорювати) в колективі
	Завдання, які рекомендується виконати вдома

Рівні складності завдань і запитань позначено таким чином:

✦	перший
✦	другий
★	третій

1. ЕЛЕКТРОННЕ ЛИСТУВАННЯ (4 год)

Комп'ютерні мережі та їх призначення. Поняття про глобальну мережу Інтернет. Основні служби Інтернету. Пошук відомостей в Інтернеті. Збереження зображень, веб-сторінок та їх фрагментів. Інтернет-енциклопедії, словники та онлайн-перекладачі. Авторське право та Інтернет.

Поштова служба Інтернету. Електронна поштова скринька та електронне листування. Електронна адреса поштової скриньки. Створення електронної поштової скриньки. Надсилання, отримання, перенаправлення повідомлень. Операції над папками та листами. Вкладання файлів. Використання адресної книжки та списків розсилання. Етикет електронного листування. Правила безпечного користування електронною скринькою.

1.1. Електронне листування. Електронна поштова скринька

Найпершою послугою, яка з'явилася після появи загальнодоступних комп'ютерних мереж, була електронна пошта. Ця послуга забезпечувала практично миттєве передавання повідомлень, причому воно здійснювалось «із рук до рук». Автору листа непотрібно було виходити з дому, щоб кинути листа до поштової скриньки, купувати марки (або марковані конверти) для сплати за пересилання, отримувачеві листа — чекати, коли поштар вкине листа до поштової скриньки, або йти у відділення зв'язку, щоб його отримати.

І не важливо, що перші електронні листи були схожими на телеграми, бо були тільки короткими текстовими повідомленнями.

Електронний лист — повідомлення, яке передається засобами комп'ютерної мережі.

Для використання електронної пошти достатньо послуг поштового сервера, на якому знаходиться програмне забезпечення для роботи з листами. Це програмне забезпечення виконане у вигляді веб-сторінки або сайта. Кожен поштовий сервер має своє програмне забезпечення, до якого необхідно призвичаюватись, хоча у всіх їх багато спільного.

Сьогодні є досить багато поштових серверів Інтернету, які надають послуги пошти, у тому числі – безкоштовні. Кожний користувач електронної пошти має власну «поштову скриньку», у якій зберігаються повідомлення, що надходять на його ім'я.

Запис, який визначає шлях до цієї скриньки, називають електронною адресою. Вона складається з двох частин, розділених знаком @ («ет»), в яких міститься: ім'я поштової скриньки користувача@поштової служби.

Електронна адреса визначає сервер, який обслуговує комп'ютер користувача. Для визначення певної поштової скриньки ліва частина її імені (до знака @) має бути оригінальною в межах поштового сервера, наприклад, комбінація літер імені та прізвища користувача.

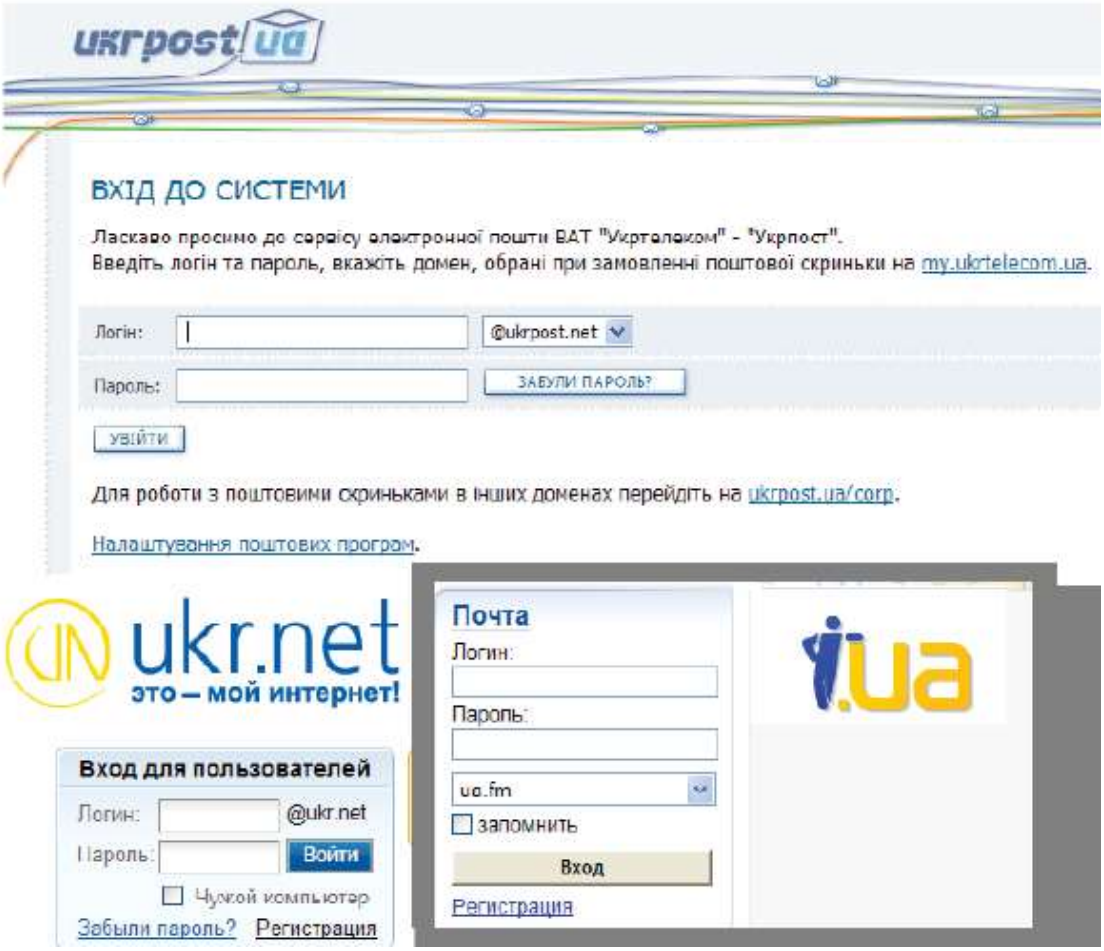


Рис.1.1. Форми входу українських поштових серверів ukrpost.net, ukr.net та i.ua

Адреса комп'ютера користувача може містити відокремлені між собою крапкою такі назви: організацій, де знаходиться комп'ютер, міст чи регіонів, де знаходиться організація, країн. Назви країн у мережі чітко визначені.

Інші частини адреси добираються довільно, але допускається використання тільки літер латинського алфавіту, цифр, знаків «-» «_». Наприклад в електронній адресі velichko@kom.kiev.ua , ua – назва країни, kom.kiev.ua – адреса сервера, де зберігаються

повідомлення, velichko – ім'я власника поштової скриньки. Наведемо інші приклади: Anna@ukrsat.com, kpi08@polyteh. lviv.ua, olia@kiev.ua. Користувач може мати кілька електронних адрес та знайомитися з листами і відповідати на них у зручний для нього час.

За допомогою електронної пошти зручно отримувати щоденну доставку до «поштової скриньки» відомостей з певної теми, наприклад, спортивних та економічних новин, про мистецтво, відомостей про погоду тощо.

Електронний лист може містити текст, графічні зображення, звукові повідомлення. Створюють їх за допомогою текстового чи графічного редактора. У такому випадку лист створюється у формі HTML-документа.

До листа можна додати файли (англ. to add fi les), які були створені раніше (наприклад фотографії), але вони повинні мати певні розміри. Обмеження на розмір приєднаних файлів для більшості поштових сервісів становить 20 МБ, але ці обмеження поступово зникають, тобто розмір файлів, які можна приєднати до листа, збільшується. Поштові програми, тобто програми, призначені для користування електронною поштою, зберігання та опрацювання повідомлень встановлюються на комп'ютері-сервері, а виконуються як на комп'ютері-сервері, так і на комп'ютері-клієнті.

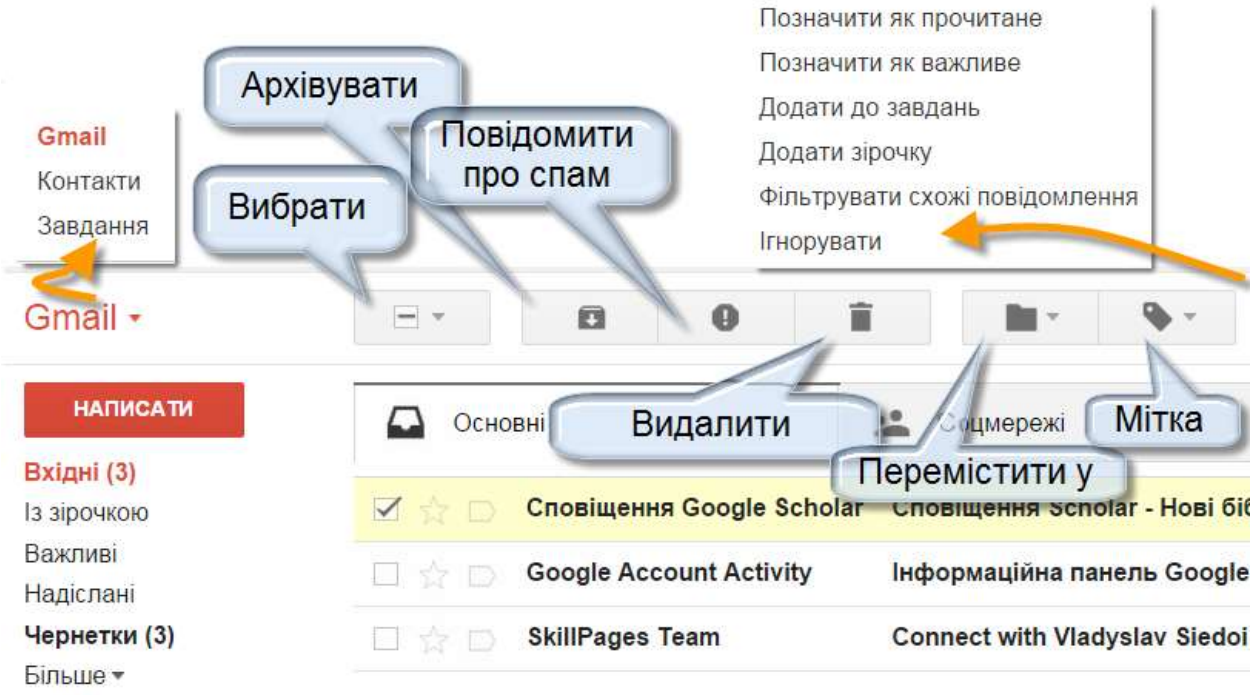


Рис. 1.2. Меню головної сторінки поштового сервісу gmail.com

Незважаючи на те, що таких програм досить багато, опанувати їх нескладно, тому що кожна поштова програма містить **Адресну**

книгу, розділи для зберігання листів (**Отриманих, Надісланих, Чернеток**).

Більшість сучасних поштових програм мають вбудовані засоби боротьби з вірусами та небажаними листами.

Небажані листи, які містять рекламний характер, називають **спамом**. Такі листи більшість програм пересилає у спеціальне сховище, доступне користувачеві. Його слід іноді переглядати, оскільки досить часто в нього можуть потрапляти і потрібні листи, зокрема від кореспондентів, адрес яких немає в адресній книзі.

Поштова програма зажди містить вбудований текстовий редактор, серед послуг якого: введення текстів з клавіатури, використання шаблонів для оформлення листів, приєднання до електронного повідомлення файлів довільного формату, друкування листів тощо.

Перевіряємо себе

1. Які основні види послуг отримує користувач Інтернету?
2. Для чого призначена електронна пошта?
3. Які види повідомлень може містити електронний лист?
4. Назвіть програми, які необхідні для роботи з електронною поштою.
5. Для чого призначена поштова скринька?
6. Як електронний лист знаходить свого адресата в мережі?
7. Що називають електронною адресою? Яка її структура?
8. У запропонованих електронних адресах вкажіть ім'я поштової скриньки користувача, назву сервера: vita@schoo102.ua.net, group@kiev.com.ua.
9. Які переваги електронної пошти порівняно зі звичайною поштою?
10. З допомогою яких редакторів можна підготувати електронний лист?
11. Яке призначення підписів у поштових повідомленнях?
12. Наведіть приклади адрес комп'ютерів, на які надсилаються повідомлення через електронну пошту.
13. Де встановлюються програми «поштовий клієнт» та «поштовий сервер»?
14. Які послуги надає текстовий редактор поштової програми?

Виконуємо

Створення поштової скриньки

Перш за все слід визначитися, чи будете ви використовувати поштовий сервіс тільки для листування, чи й для зберігання документів, фотографій, спілкування з використанням служб миттєвих повідомлень, відео- і голосового зв'язку.

✔ Бажано користуватися тільки вітчизняними поштовими сервісами (ukr.net, i.ua тощо) або поштовими сервісами великих мережних компаній (Google, Yahoo! та ін.), головні сервери яких розташовані в Європі або США, тобто в країнах з усталеними нормами ставлення до прав особи.

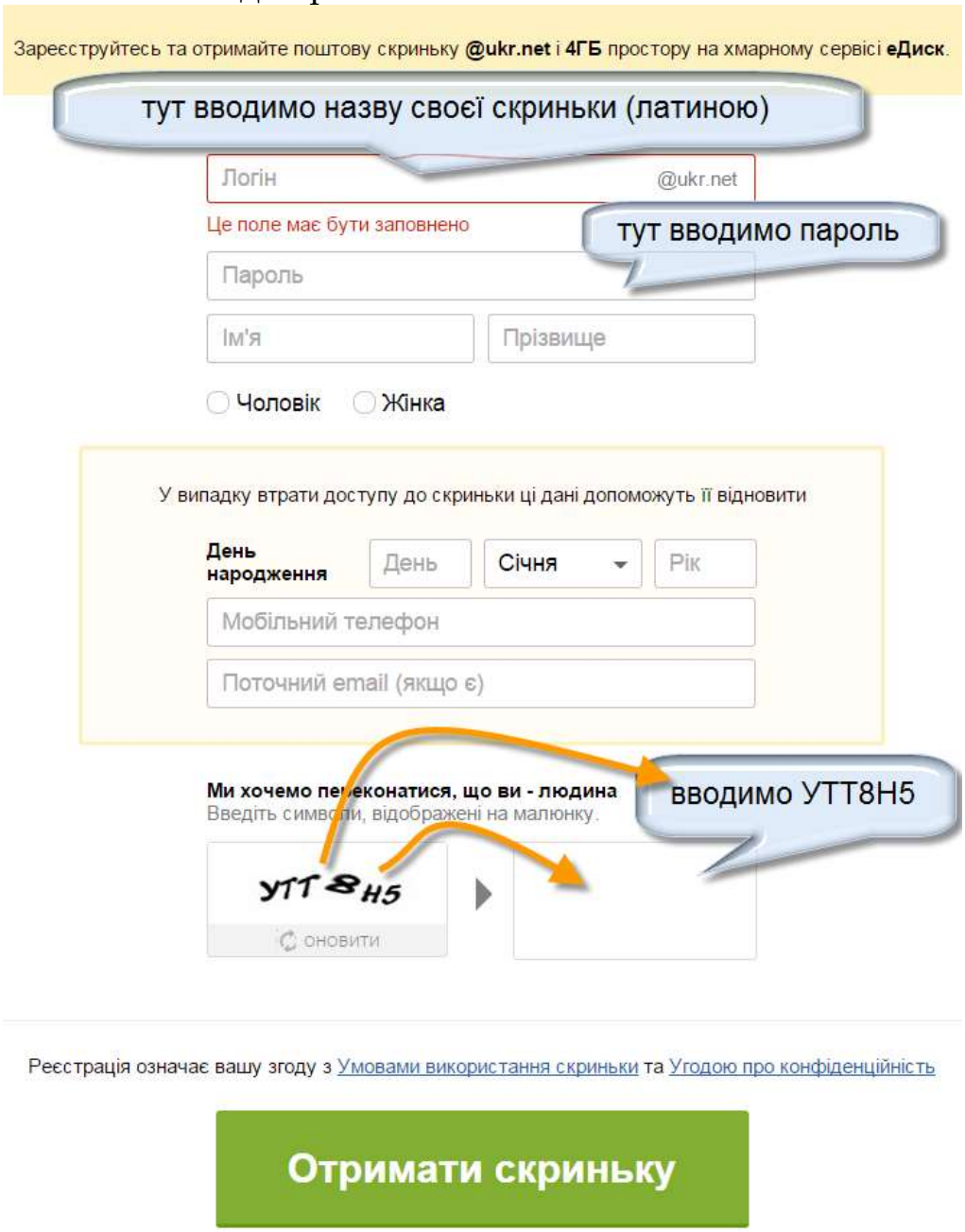


Рис.1.4. Створення власної поштової скриньки на поштовому сервісі ukr.net

При першому вході на будь-який поштовий сервіс користувачеві пропонують зареєструватися.

✔ *Запишіть розбірливо все, що ви вводитимете до полів реєстраційної форми — навіть номер власного мобільного телефону, оскільки навіть самий поганий олівець краще найкращої людської пам'яті.*

1.2. Правила і етикет електронного листування. Правила безпечного користування електронною скринькою

Спілкування, пошук і одержання різноманітних відомостей у становленні особистості людини посідає одне з найважливіших місць. Але завжди слід пам'ятати, що найважливішим для людини є її здоров'я: фізичне, психічне, соціальне.

✔ *Розпочинаючи використовувати Інтернет, слід намагатися дотримуватись дуже простих правил.*

1. Ніколи не засиджуватись в мережі довше, ніж це потрібно для того, щоб знайти певні відомості, написати листа, поспілкуватися з друзями. Загалом, час знаходження в мережі не має перевищувати 20 – 40 хвилин на день.

2. Ніколи, ні за яких обставин, не передавати в мережу персональні дані (свої, своїх батьків, будь-кого).

3. Не грати в комп'ютерні ігри в мережі, навіть якщо дуже хочеться – подумайте, що корисніше для здоров'я – просидіти годину в кріслі біля комп'ютера, чи погуляти на свіжому повітрі.

4. Ніяк не реагувати на повідомлення з мережі, якими хтось намагається вас образити — зробити вигляд, що ви повідомлень не бачите, не заходити більше на відповідний сайт, поставити користувача до "чорного списку" тощо.

5. Слідкувати за тим, щоб на комп'ютері було встановлене антивірусне програмне забезпечення.

6. Намагатися не використовувати неліцензійне програмне забезпечення — здебільшого з ним на комп'ютер потрапляють віруси.

Правила безпеки при роботі з електронною поштою

Як і користування іншими сервісами Інтернету, робота з електронною поштою вимагає дотримання певних правил безпеки.

Неухильне дотримання досить простих правил допоможе уникнути різних неприємностей: від зараження комп'ютера вірусом, встановлення небажаних програм до матеріальних збитків, морального дискомфорту тощо.

✔ *Спілкуйтесь електронною поштою так і з тими, як і з ким ви б спілкувалися в реальному житті.*

Пишучи листа, не забувайте підписатися.

Використовуйте тільки нормативну лексику.

Не намагайтеся настирливо переконувати кореспондента в чомусь.

Завжди, хоча б коротко, але чемно і привітно, відповідайте на поздоровлення.

Навчившись користуватися Адресною книгою і маючи в ній кілька десятків адрес, не зловживайте груповими розсиланнями — по перше, ви не служба новин, а по друге, не всім вашим друзям приємно бачити свою адресу поряд з адресою когось, з ким не хочеться бачитися. Краще не полінуйтесь і розішліть кожного листа окремо.

Будьте уважні, відповідаючи на листи — якщо ви натиснете «Відповісти всім», ваш лист зможуть прочитати всі, хто отримував лист разом з вами (адреси чиїх скриньок були в адресному рядку під час відправлення листа).

✔ Нажаль, досі трапляються люди, які намагаються з використанням електронної пошти отримати матеріальну вигоду нечесним шляхом.

Тому:

- ☝ не передавайте через мережу приватну інформацію, яка може бути використана зловмисником проти вас і вашої сім'ї;
- ☝ ніколи і нікому не повідомляйте пароль до своєї поштової скриньки;
- ☝ ніколи і нікому не пересилайте відомості комерційного характеру (номер кредитної картки, код сейфу тощо);

- не відповідайте на листи з повідомленнями про те, що ви начебто виграли в лотерею, у вас помер далекий родич і залишив спадок тощо.

Існують зловмисники, які намагаються увійти в довіру з метою заволодіти не тільки матеріальними речами, але й залучити людей до різного роду протиправної діяльності.

Тому:

- не передавайте через Інтернет свою домашню адресу і телефон, імена членів сім'ї, приватні сімейні новини;
- при роботі на чужому комп'ютері (навіть якщо це комп'ютер вашого друга) завжди ставте відповідний прапорець при вході в свою пошту, та виходьте з неї після завершення роботи;
- не відповідайте на листи від незнайомих людей, особливо у випадках, коли в них сповіщають про якість масові заходи.

За появи будь-якої загрози з боку мережі Інтернет не соромтеся звертатися до батьків, вчителів та інших дорослих, яким ви довіряєте.

Практична робота №1

Практична робота №1	**Тема**:	Електронне листування з використанням веб-інтерфейсу. Вкладення файлів
	Мета:	Навчитися використовувати поштові сервіси мережі Інтернет

Завдання 1

Створіть кілька текстових файлів. Запишіть їх розташування і назви (щоб не шукати довго в процесі прикріплення до листа).

Увійдіть у свою пошту, напишіть вчителеві листа такого змісту.

Доброго дня, Іване Петровичу!
Я вже створив власну поштову скриньку.

До листа прикріплено два файли з моїми відповідями.

З повагою
Учень 7 Б класу
Іващенко Микола

Зверніть увагу: деякі поштові сервіси мають опції зберігання відправленого листа, запиту відповіді про прочитання листа. Встановіть перемикачі в потрібне положення.

Прикріпіть до листа створений файл і надішліть.

ДЛЯ ДОПИТЛИВИХ

Що таке СПАМ ?

Спочатку слово «SPAM» з'явилося в 1936 р Воно розшифровувалося як SPiced hAM (гостра шинка) і було товарним знаком для м'ясних консервів компанії Hormel Foods — гострого ковбасного фаршу зі свинини.

Після Другої світової війни залишилися величезні запаси даних консервів, якими забезпечувалися аме–риканські солдати. Для того, щоб збути цю, вже не першої свіжості продукцію, компанія Hormel Foods провела першу у своєму роді рекламну кам-панію.

Слово «SPAM» впадало в очі на кожному розі, з вітрин всіх дешевих магазинів, воно було написано на бортах автобусів і трамваїв. Це слово можна було прочитати на фасадах будинків і в газетах. Реклама консервів «SPAM» безперервно транслювалася по радіо.

А в 1986 році у конференціях Usenet з'явилося безліч однакових повідомлень від якогось Дейва Родеса, який рекламував нову фінансову піраміду. Заголовок був: «Зароби купу грошей», а в листах містилася інструкція, як це зробити. Автор із заповзятістю продовжував дублювати свої тексти, і вони настільки остогидли передплатникам, що їх почали порівнювати з рекламованими консервами. Так за словом «спам» закріпилося нове значення, яке пізніше перейшло в комп'ютерну термінологію для позначення настирливих рекламних розсилок.

СЛОВНИЧОК

№ п/п	Поняття	Значення
1.	Електронна пошта (E-mail)	— сукупність засобів для обміну повідомленнями між абонентами за допомогою комп'ютерної мережі
2.	Приєдну-вання до листа	— спосіб передавання електронного документа разом з листом
3.	Поштовий сервіс	— служба Інтернет, яка надає користувачам можливість передавати електронні листи
4.	Електронна адреса	*ім'я_поштової_скриньки_користувача@назва_поштової_служби*

РОЗДІЛ 2. МОДЕЛЮВАННЯ (5 год)

Електронний документ — відомості, що зберігаються у вигляді, який забезпечує їх опрацювання на комп'ютері. Дані — подані у формі чисел або тексту відомості про певний об'єкт або процес.

Поняття моделі. Типи моделей. Поняття предметної галузі. Форми подання інформаційної моделі: опис, таблиця, формули, схеми та ін. Етапи побудови інформаційної моделі. Карти знань, їх призначення. Редактор карт знань.

2.1. Модель. Предметна галузь

Довкілля — це сукупність великої кількості живих та неживих об'єктів.

Наукове пізнання, дослідження світу, що оточує людину, полягає у виявленні певних закономірностей, притаманних явищам, які відбуваються з об'єктами. Закономірності виявляють, досліджуючи явища шляхом вимірювання деяких величин (параметрів об'єкту) і аналізу отриманих наборів значень.

Серед багатьох параметрів об'єкта є головні, сукупність значень яких найсуттєвіше визначає його властивості. Наприклад, для комп'ютера такими параметрами є: тактова частота процесора, обсяг оперативної пам'яті, довжина діагоналі та роздільна здатність монітора, обсяг пам'яті вінчестера.

Кількість головних параметрів, зазвичай, знаходиться в межах від одиниць до кількох десятків і більше.

✓ *Чим більше значень параметрів відомо для об'єкта, тим точніше описуються його властивості.*

✓ *Для вивчення реальних об'єктів часто використовують їх* ***моделі****.*

Моделями, наприклад, є карта автомобільних доріг місцевості, яку ми вивчаємо перед тим, як вирушити в мандрівку (Рис.2.1), макет забудови мікрорайону, схема радіоприймача, глобус, макет гідроелектростанції.

Можна створити й моделі об'єктів, які існують в уяві людини. Наприклад, будуючи графік деякої функції, ми будуємо модель залежності між величинами, які перебувають у відношенні: аргумент ⇒ функція ⇒ результат (значення функції).

Поняття «відношення» щодо моделі і об'єкту моделювання є дуже важливим, оскільки відображає обов'язковість наявності подібності об'єкта і його відображення — моделі.

Моделлю називають відтворення деякого об'єкту у спрощеному вигляді з метою дослідження його властивостей або процесів, які з ним відбуваються.

Рис.2.1. Карта — модель місцевості

Процес створення моделей називають моделюванням.

Моделювання — це один з основних сучасних методів дослідження об'єктів природи, суспільства та явищ. Моделі створюють з метою вивчення, дослідження та аналізу процесів, які відбуваються з об'єктами за певних умов.

У процесі створення багатьох реальних об'єктів (літаки, космічні та морські кораблі тощо) потрібно обов'язково розробляти і досліджувати їх моделі.

Моделювання і використання моделей неможливе без встановлення певних правил, домовленостей щодо значень певних слів — ***термінів***. Ці правила залежать від об'єктів моделювання і завдань, які ставить перед собою дослідник.

Обчислюючи відстані на місцевості з метою розміщення певної будівлі, створюючи план її розміщення, архітектор використовує певні правила створення зображення. Це робиться для того, щоб створене зображення було зрозумілим для будівельників.

Лікар, описуючи процес лікування хвороби у рецепті, використовує латинські терміни, зрозумілі працівнику аптеки — провізору. Але не завжди лікар може зрозуміти, що зображено на електричній схемі, а електрик — що зображено нотами. Їхні професійні знання знаходяться в різних **предметних галузях**.

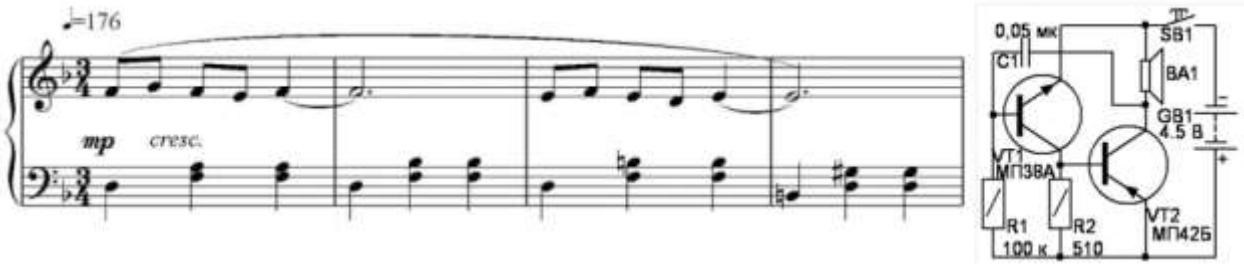


Рис.2.2. Нотний запис і принципова електрична схема.

Отже, кожна предметна галузь не просто має різні об'єкти вивчення, а використовує різні способи і засоби їх описання.

Способи описання моделей в кожній предметній галузі різні, пристосовані для саме для найбільш ефективного використання об'єктів дослідження.

Перевіряємо себе

1. Наведіть приклади моделей, які ви використовуєте у повсякденному житті.

2. Моделлю якого процесу є розклад уроків? Подайте приклади подібних моделей, обговоріть, навіщо потрібні подібні моделі.

3. Моделлю якого об'єкту є глобус? Які властивості об'єкту на ньому відтворено, а якими — знехтувано?

4. Чим відрізняється електронний документ від паперового? У якому випадку паперовий документ може вважатися тільки моделлю паперового, а в якому — навпаки?

5. Чи можна вважати моделлю правило переходу вулиці? Поясніть, чому.

7. На уроках яких предметів ви найчастіше маєте справу з моделями? ✦

8. Порівняйте значення слова «коло» у виразах: коло друзів, коло спілкування і площа кола, діаметр кола. Яким предметним галузям належать ці вирази?✦

9. Моделлю якого реального процесу може бути математичний вираз $y = v \cdot x$, якщо v вимірюється у км/год, а x — у годинах? ✦

10. Моделлю якого реального процесу може бути математичний вираз $y = a \cdot x - b \cdot x$, якщо a і b вимірюються у дм^3/хв, а x — у хвилинах?✦

11. У результаті щодобових вимірювань денної і нічної температур протягом місяця отримали набір даних. У якій формі краще за все подати цей набір? ✦

12. Що є спільного у паперового літачка і літака АН-225? ★

Виконуємо

1. Уважно розгляньте рисунок 2.1. Знайдіть відповіді на такі запитання.

Моделлю якого об'єкту є карта?

Які відомості можна отримати, досліджуючи цю модель?

Чи можна прокласти автомобільний маршрут з використанням подібної карти? Що буде і що не буде враховано при цьому?

Чи можна знайти в населеному пункті, зображеному на подібній карті, будинок за вказаною адресою? Поясніть, чому. ✦

2. Знайдіть у мережі Інтернет карту вашого населеного пункту і його околиць. Які відомості відображено на карті і якими знехтувано? ★

3. Опишіть десятьма словами деякий об'єкт (домашню тваринку, предмет, що знаходиться у вас на письмовому столі, квітку, розташовану на підвіконні, дерево, повз яке ви проходите по дорозі в школу) таким чином, щоб про нього можна було б розповісти товаришу, а він зміг його розпізнати за вашою оповіддю. Обговоріть з друзями, спробуйте знайти ті слова, за якими об'єкт, словесну модель якого ви створили, був ідентифікований.★

2.2. Типи моделей. Форми подання інформаційної моделі

Модель об'єкта має відображати його найважливіші властивості. Якщо потрібне дослідження змін, які відбуваються з об'єктом, необхідно в процесі моделювання передбачити зміну параметрів моделі з часом, або внаслідок певних зовнішніх впливів, які теж слід змоделювати.

✔ Моделі, параметри яких змінюються з часом, прийнято називати *динамічними моделями*.

✔ *Статичними моделями* називають моделі, параметри яких незмінні у часі.

Таким чином, карта, яка надрукована на папері, плакат, світлина, креслення, виконане на папері, можуть бути тільки статичними моделями. Електронна карта, яка може поновлюватись з часом, є вже динамічною моделлю. Динамічною моделлю може бути й креслення, створене системою автоматизованого проектування. Більше того, це креслення можна використати для визначення і прогнозування певних властивостей об'єкту, якого ще не існує.

❗ *Виокремлюють три основні типи моделей:*

- *фізичні моделі;*
- *математичні моделі;*
- *інформаційні моделі.*

✔ *Фізична модель* — це матеріальна модель, створення якої ґрунтується на принципі масштабування. Такі моделі іноді називають ***натурними***.

Прикладами *фізичних моделей* можуть бути: виготовлений з пластику глобус; моделі будівель мікрорайону, які вирізані з пінопласту; модель космічного корабля, створена з пап'є-маше; модель електричного кола, в якій використано навчальні прилади. У фізичній моделі відтворюються закономірності, притаманні реальному об'єкту, але у менших масштабах. Наприклад, фізичною моделлю блискавки може вважатися розряд між електродами елек–трофорної машини, фізичною моделлю землетрусу — явища, що відбуваються в споруді, встановленій на спеціальному майданчику, який здійснює коливання, подібні до коливань земної поверхні.

Фізичною моделлю взаємодії літака і повітря є випробовування зменшеної у десять і більше разів його моделі в аеродинамічній трубі (апараті, в якому створюється сильний потік повітря).

✔ *Математична модель є одним або системою математичних рівнянь, які відображають закономірності, притаманні об'єкту або явищу.*

Багато задач із фізики, біології, хімії розв'язують за допомогою рівнянь та нерівностей. Наприклад, рівняння $v = \frac{s}{t}$ описує швидкість рівномірного прямолінійного руху об'єкта. Різні рухи можуть описуватися різними рівняннями, які є математичними моделями рухів.

Математичні моделі особливо корисні в будівельних роботах, аерокосмічній промисловості, астрономії тощо.

✔ *Інформаційна модель — це сукупність даних та зв'язків між ними, які описують об'єкт.*

Наприклад, інформаційною моделлю підприємства можуть бути дані про кількість працівників, види продукції, середню заробітну плату, річний прибуток тощо. Інформаційні моделі можуть поєднуватись з математичними.

Без математичних моделей інколи взагалі не можна обійтися. Наприклад, без них неможливо визначити наслідки прориву греблі гідроелектростанції, місце і час посадки космічного корабля, можливий стан будинків після землетрусу.

✔ *Зазвичай, інформаційні моделі об'єкта відображають найсуттєвіші параметри, внутрішні зв'язки в об'єкті та закономірності його руху.*

❗ *Інформаційна модель — це модель, основним складником якої є відомості про властивості і стани об'єкта моделювання, процесу, явища.*

На основі інформаційної моделі можна побудувати *комп'ютерну модель.*

✔ *Подання об'єкту у формі комп'ютерної моделі є його* ***відображенням*** *у комп'ютерній програмі, яка описує властивості об'єкту, виокремлені як важливі.*

Відтворення моделі об'єкту комп'ютерною програмою може здійснюватися з різною точністю, в залежності від вимог користувача, можливостей, які забезпечують програмно-апаратні засоби і наявності даних, що описують об'єкт моделювання.

Наприклад, для того, щоб вказати місце розташування морського судна, здебільшого достатньо вказати його координати — широту і довготу, з похибкою кілька кілометрів (приблизно 0,1 градуса). Якщо ж судно знаходиться поблизу берега, то така похибка вже завелика. Отже й кількість даних, необхідних для моделювання земної поверхні, має бути більшою для того, щоб судоводій міг знати глибину, точну відстань до перешкод.

Для розрахунку траєкторії руху супутника Землі або балістичної ракети (побудови комп'ютерної моделі руху тіла) необхідно мати дані щодо їх координат і швидкості в кількох точках.

Для того, щоб змоделювати з використанням комп'ютерної програми плаття для конкретного замовника необхідно ввести в програму результати певних вимірювань.

Для того, щоб надійно спрогнозувати перспективи розвитку аграрного підприємства, необхідно мати дані щодо перспектив на врожай певної сільськогосподарської культури у світі і на посівних площах господарства.

Розрахунок можливих загроз для життя на Землі внаслідок падіння астероїда може бути здійснений лише за наявності даних астрономічних спостережень.

Перевіряємо себе

1. Чи можна, досліджуючи модель, отримати нові знання про об'єкт?

2. Статичною чи динамічною моделлю є розклад уроків?

3. Раніше кожен щойно сконструйований літак будувався в кількості не менше двох зразків, один з яких жодного разу не піднімався в небо. Що робили з цим літаком і навіщо?

4. Чи можна вважати літак, який не злітав у повітря (див. попереднє запитання) моделлю? Якщо так, то якою?

5. Чому зараз в більшості випадків розробники механізмів, транспортних засобів тощо, надають перевагу комп'ютерному моделюванню?

7. Чи можна комп'ютер вважати моделлю мозку людини? Поясніть, чому, до якої межі. ✦

8. Які властивості валізи, скрині, сірникової коробки відображаються у кресленні паралелепіпеда, виконаного на папері? ✦

9. Всесвітньо відома фірма «Тетра Пак» веде історію виникнення своєї назви від геометричного тіла «тетраедр». У яких реальних об'єктах знайшов відображення абстрактний об'єкт «тетраедр»? Чому? ★

10. Спробуйте словесно описати ваші вимоги до динамічної моделі автомобіля, на якій людина має навчитися водити реальний автомобіль, сидячи у кріслі водія, яке знаходиться в приміщенні. ★

Виконуємо

1. Продовжіть вираз: «Бджола й інженер будують досконалі конструкції — стільники і будинки, але самий найгірший інженер відрізняється від самої найкращої бджоли тим, що перед тим, як будувати…» ✦

2. Створіть математичні моделі для таких задач.

А). Басейн об'ємом 6 м^3 наповнюється через дві труби, через одну з яких надходить 0,7 м^3 за годину води, а через іншу — 1 м^3 за годину. За скільки годин наповниться басейн?

Б). Ділянку землі 0,06 га копають двоє людей, перший з яких скопує за годину 0,007 га, а другий — 0,01 га. За скільки годин вони скопають ділянку, працюючи разом?

Розв'яжіть задачі. ⅄ Поясніть, що спільного в цих задачах. ⅄ Які ще моделі можуть бути описаними подібними рівняннями, тобто відображеними такою ж математичною моделлю? ✦

Чому модель, описану математично, майже завжди можна вважати динамічною? ★

2.3. Побудова інформаційних моделей

Для кожної галузі знань, науки і техніки є свої способи моделювання. Для кравця моделлю людської фігури є манекен, для конструктора крісла для космонавта — гіпсовий відбиток тіла космонавта, для лікаря — скелет людини, рисунки, на яких відображено будову м'язів, інших органів.

Моделювати, як ми вже знаємо, можна не тільки реальні об'єкти, але й такі, що існують в уяві людини. Художник, створюючи портрет людини, натюрморт, пейзаж, передає в малюнку не тільки форму та кольори об'єкту, але й відтворює своє ставлення до моделі, своє сприйняття дійсності. Композитор, створюючи мелодію і записуючи її нотами, створює повідомлення, яке описує стан його свідомості, його почуттів — отже, художні твори теж можна вважати моделями реальних об'єктів і ставлення до них людини.

Кожна галузь діяльності людини має свої особливості, які визначаються особливостями об'єктів вивчення.

*Результатом вивчення людиною оточуючого світу й самої себе є **знання**, які відображаються у певним чином поданих відомостях щодо об'єктів і процесів.*

У природничих науках основні закономірності описують у формі математичних моделей. Там, де неможливо використання математичних моделей (у мистецтві, суспільних науках) — використовують словесні описи інші форми подання знань.

Для того, щоб полегшити сприйняття і запам'ятовування знань, було створено засіб, дія якого ґрунтується на тому, що людина краще сприймає і запам'ятовує те, що побачить.

Карта знань (англ.: Mind map — карта думок) — зображення, які наочно репрезентують знання. Така карта дозволяє відобразити певний процес або ідею повністю, а також утримувати одночасно у пам'яті значну кількість даних, знаходити зв'язки між окремими частинами, запам'ятовувати матеріали та відтворювати їх навіть через тривалий час як систему знань про певний об'єкт .

Карти знань — це зручний і ефективний засіб унаочнення знань і процесу мислення. Їх застосовують для формулювання нових ідей, класифікування і структурування даних, аналізу й упорядкування даних, прийняття рішень тощо. Цей спосіб має багато переваг перед звичайними загальноприйнятими способами

запису. На відміну від тексту, карти знань не лише зберігають факти, але й демонструють взаємозв'язки між ними, тим самим забезпечуючи швидше і глибше розуміння матеріалу.

Карти знань використовують при проведенні презентацій, мозкових штурмів, планування діяльності, запам’ятовування великих обсягів даних, самоаналізу, розроблення складних проектів, власного навчання й розвитку.

Карти знань можуть бути подані у вигляді діаграми, на якій зображено слова, ідеї, завдання або інші поняття, зв'язані гілками, що відходять від центрального поняття або ідеї.

Для створення електронних моделей знань (карт знань) можуть бути застосовані растрові й векторні редактори зображень. При створенні карт знань використовується незначна (порівняно зі створенням інших типів зображень) кількість візуальних об’єктів і варіантів їх зафарбовування, а важливим і суттєвим при цьому є встановлення зв’язків між ними. Тому для рисування карт знань було створено досить велику кількість програмних засобів.

Одним з таких засобів є MindMap , використовуючи який можна побудувати як нескладні, так і досить складні, карти знань (Рис.2.3).

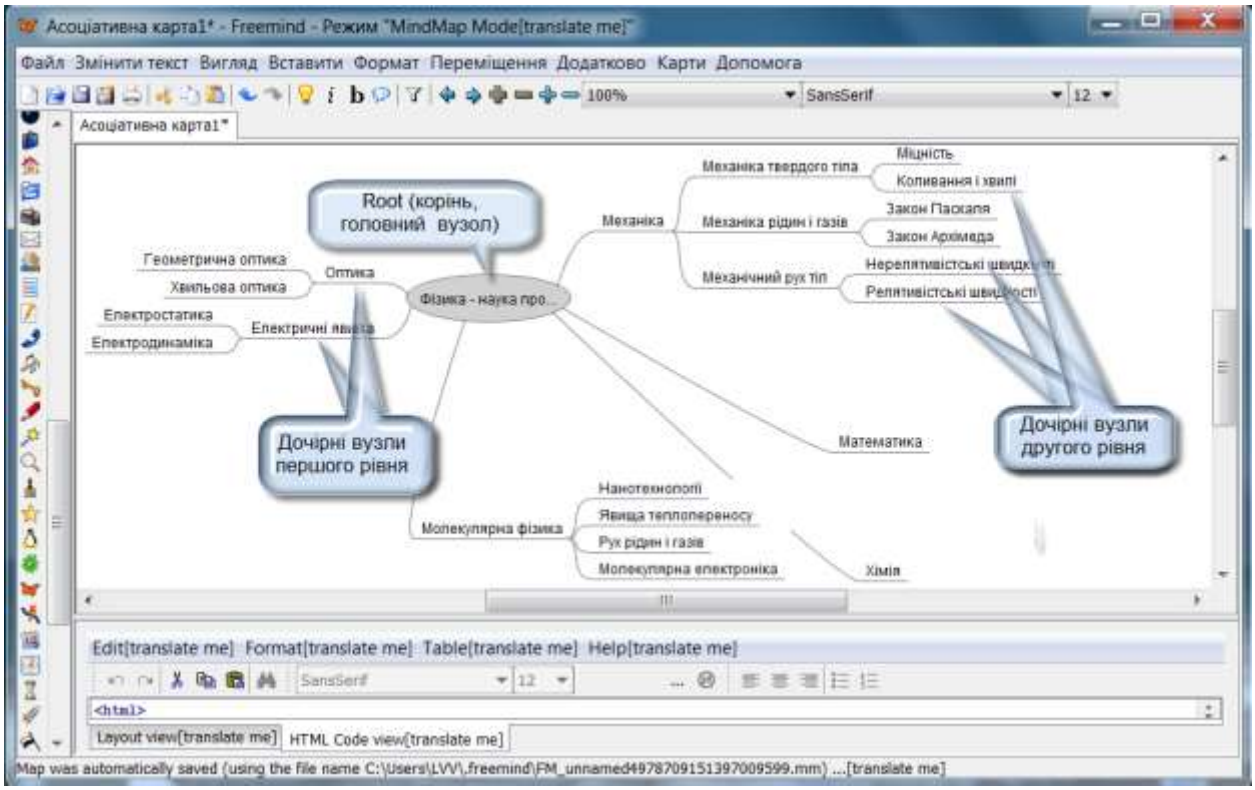


Рис.2.3. Карта знань предметної галузі «Фізика»

Процес пізнання природи, будь-якого явища, з використанням його моделі, проходить такі етапи.

1. Постановка завдання (опис завдання, мета моделювання, аналіз об'єкта, формалізація задачі).

2. Розроблення моделі (інформаційна модель, комп'ютерна модель).

3. Експеримент з моделлю (план експерименту, проведення дослідження).

4. Аналіз результатів моделювання (результати відповідають меті чи ні).

5. Корегування моделі.

Ці етапи можна відобразити у вигляді ментальної карти, яка, одночасно, буде й відображенням алгоритму процесів створення моделі та її використання для отримання нових знань про об’єкт.

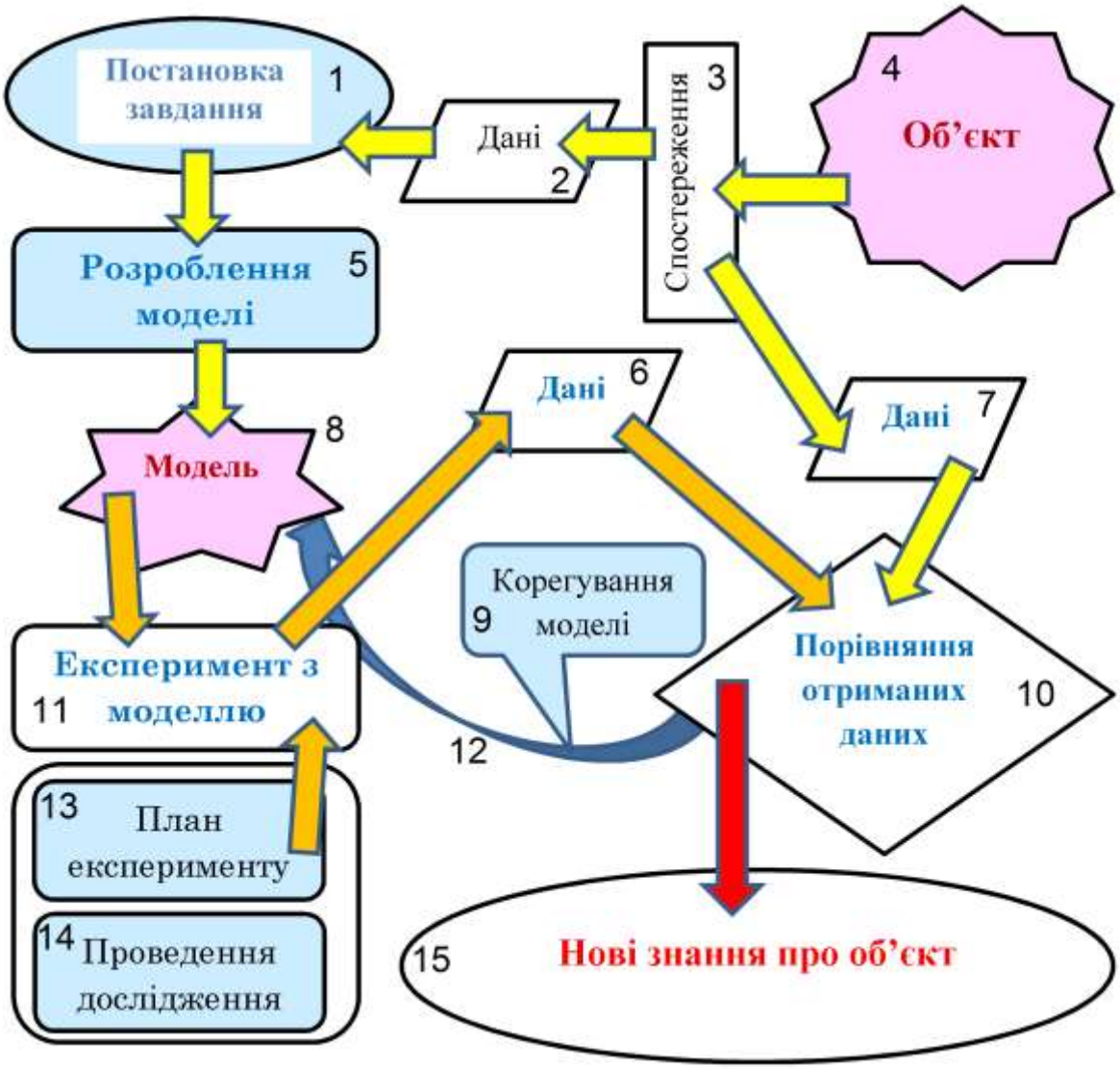


Рис.2.4. Етапи дослідження об’єкта з використанням його моделі

Оскільки всі позначення на рисунку 2.4. нумеровані, то для описання етапів процесу зручно використовувати послідовність їх номерів. Такі рисунки досить часто використовують для планування не тільки наукової діяльності, але й для створення бізнес-планів, планування схем управління впровадженням інновацій тощо.

1 етап (4,3,2,1) — Постановка завдання

Отримання первинних відомостей про об’єкт. Здійснюється аналіз об'єкта. Визначення можливого способу постановки задачі. У результаті аналізу даних проводиться формулювання вимог до моделі. Формулюється **Мета моделювання**. Виявляються суттєві фактори, від яких залежить поведінка моделі. Робиться перша спроба визначити зв'язки простих об'єктів, що входять до складу модельованого об'єкта.

2 етап (1,5,8). Розроблення моделі

За результатами аналізу об'єкта створюється інформаційна модель (**сукупність відомостей про об'єкт**). Інформаційна модель має бути описана у формі сукупності даних, виражених певними кодами. Якщо передбачається здійснити комп’ютерне моделювання, то інформаційну модель здебільшого необхідно перетворити на математичну.

3 етап (11,(13,14),6,10,15). Комп'ютерний експеримент

Після створення комп'ютерної моделі проводиться її тестування. Дуже важливо передбачити всі можливі варіанти отримання результатів, створити план проведення експериментів **(13,14)**. На цьому етапі, як і на наступних, можливе корегування моделі (шлях дугою **12**), оскільки в процесі дослідження майже завжди виникають нові дані, які потребують уточнення моделі.

4 етап (10,15 і далі). Аналіз результатів моделювання

За отриманими даними перевіряється, наскільки результати відповідають цілям моделювання. Дослідник має вміти побачити реальний об'єкт або процес у його моделі, поданій у вигляді числових описань.

Перевіряємо себе

1. Які об’єкти дослідження або вивчення потребують створення моделей?

2. Чому для людини важливо не просто прослухати повідомлення, а й побачити деяку модель, подану графічно?

3. Наведіть приклад використання зображень, які можуть вважатися ментальними картами, у побуті.

4. Чи можна виокремити серед етапів 1 — 4 найважливіший?

5. Чи завжди є правильним твердження, що даним, отриманим в процесі моделювання, можна довіряти менше, ніж даним, отриманим безпосередньо від об'єкта дослідження?

6. Чи завжди є потрібним процес, відображений на рисунку дугою 12?

7. Яким чином можуть бути описані знання про об'єкти природи? Що ми називаємо «галузевим знанням»?

8. Музику можна описати за допомогою нот, а можна і за допомогою наборів чисел, які позначають висоту, тривалість і гучність звуків. Чи не означає це, що в дійсності все на світі можна описати таким чином?

Виконуємо

1. У графічному редакторі спробуйте відобразити відношення Об'єкт (Властивості) → Модель (Властивості). Як відобразити те, що властивостей об'єкта може бути набагато більше, ніж властивостей моделі?

2. У редакторі FreeMind, або іншому, створіть карту, показану на рисунку, доповніть з максимально можливим урахування отриманих знань щодо процесу моделювання.

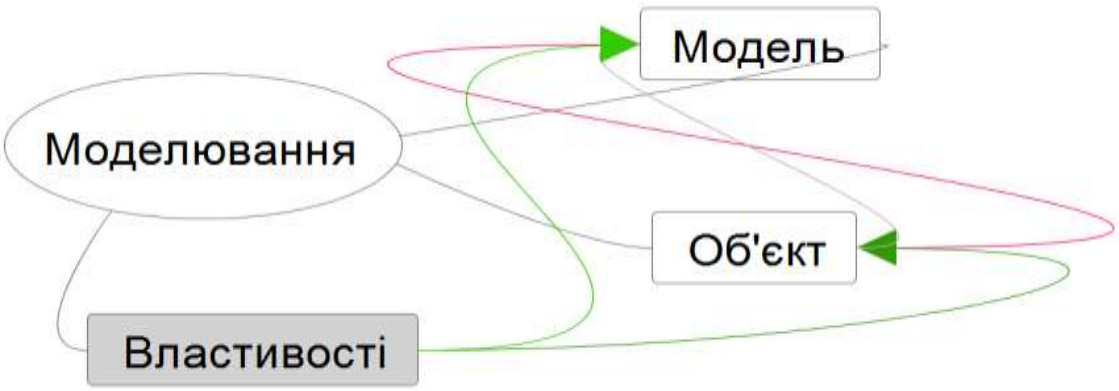


Рис.2.5. Відношення Об'єкт ↔ Модель та їх відображення у властивостях

Практична робота № 2	**Тема**:	Побудова інформаційних моделей в різних програмних середовищах
	Мета:	Набути практичні навички в розробленні моделей

Вказівки до роботи зі створення карт знань

1. Розташувати основне поняття в середині карти знань. Сформулювати його стисло й точно, додати зображення.
2. Розділити створити розгалуження до найголовніших складників поняття, від яких, в свою чергу відходять розгалуження до інших, підлеглих. Відстежувати, щоб на одному розгалуженні знаходились поняття одного рівня
3. На гілках розміщувати слова або зображення, що ілюструють поняття відповідного рівня .
4. На всіх розгалуженнях подавати ключові слова, що їх характеризують та змушують згадати те чи інше поняття.
5. Знайти всі асоціації (зв'язки) й подати їх на карті.
6. Розставити пріоритети (кольором, стрілками).

Завдання 1

Зобразити у вигляді ментальної карти структуру диска С: комп'ютера, за яким ви працюєте.

Вказівка. Виконання завдання розпочати з отримання на екрані списку кореневих каталогів, копіювання вмісту екрану в графічний редактор. Після цього подібним же чином отримати вміст каталогу Користувачі, призначення підкаталогів якого викласти в коротких (кілька слів) текстових поясненнях.

Завдання 2

Зобразити у вигляді ментальної карти відношення понять: комп'ютер — принтер — клавіатура — миша — дисплей — сканер — модем, доповнити карту необхідними складниками, не вказаними у переліку.

Практична робота № 3

Практична робота № 3	**Тема**:	Структурування та класифікація відомостей з використанням карт знань
	Мета:	Набути практичні навички в розробленні

Завдання виконувати в середовищі редактора карт знань

Завдання 1

Зобразити у вигляді ментальної карти відношення понять: природа — жива природа — нежива природа — біологія — фізика — хімія — астрономія — Марс — Венера — Земля — людина — планети. Необхідні зображення знайти в Інтернеті.

Завдання 2

Зобразити у вигляді ментальної карти відношення понять: комп'ютерна мережа — комп'ютер — сервер — роутер — домен, доповнити карту необхідними складниками, не вказаними у переліку.

ДЛЯ ДОПИТЛИВИХ

Всю історію людства можна вважати історією розвитку й уточнення моделей.

Відомо, що Ніколай Коперник у 1543 р., маючи інформаційну модель руху планет Сонячної системи, подану у формі таблиць, побудував математичне подання геліоцентричної моделі Сонячної системи, згідно з якою планети рухаються навколо Сонця по певних орбітах, що дало можливість точніше обчислювати місце-знаходження планет. До появи моделі Н. Коперника існувала інша модель, згідно з якою всі планети, Сонце і Місяць рухалися навколо Землі. Нині вчені користуються ще більш точною математичною моделлю Сонячної системи, завдяки якій можна обчислювати маси та закони руху планет.

СЛОВНИЧОК

№ п/п	Поняття	Значення
5.	Динамічна модель	— модель, у якій відтворено зв'язки між властивостями об'єкту
6.	Інформаційна модель	— модель, відтворена як сукупність даних
7.	Математична модель	— модель, створена за допомогою символьно поданих описань зв'язків між величинами (рівняння, системи рівнянь)
8.	Ментальна карта	— модель деякого об'єкту, подана у формі рисунку, і призначена для унаочнення його структури
9.	Модель	— відображення об'єкту, яке має найважливіші (для певного застосовування) його властивості
10.	Статична модель	— модель, у якій відтворено тільки певний стан об'єкта
11.	Фізична модель	— модель, відтворена як фізичний об'єкт (натурна модель)

РОЗДІЛ 3. АЛГОРИТМИ З ПОВТОРЕННЯМ І РОЗГАЛУЖЕННЯМ (8 год)

У шостому класі ми розглядали два способи подання алгоритмів: словесний і графічний, а також навчалися створювати найпростіші проекти в середовищі Скретч. Словесний і графічний способи подання алгоритму зрозумілі людині. Для того, щоб алгоритм виконувався комп'ютером, його потрібно описати спеціальною мовою. Така мова називається мовою програмування.

Базові алгоритмічні структури: повторення і розгалуження. Алгоритми з повторенням. Описання й виконання алгоритмів з повторенням у навчальному середовищі виконання алгоритмів. Висловлювання. Істинні та хибні висловлювання. Умовне висловлювання «Якщо – То – Інакше». Алгоритми з розгалуженням. Складання та виконання у середовищі Скретч алгоритмів з повторенням і розгалуженням.

3.1. Основні відомості про середовище навчального програмування Скретч (повторення)

Мова програмування — це мова, призначена для опису алгоритмів і даних у вигляді, придатному для опрацювання комп'ютером.

Мова програмування містить команди, якими можна описати алгоритм. Обов'язковими для майже всіх мов є команди введення даних у пам'ять комп'ютера, надання змінним певних значень, виведення результатів на пристрої виведення.

Для того, щоб бути виконаною комп'ютером, програма, описана мовою програмування, має бути перетворена на послідовність команд машинної мови.

Машинна мова — це мова, в якій команди і дані записуються комбінаціями символів 0 і 1 (машинними кодами).

Для перших комп'ютерів сам програміст записував у пам'ять комп'ютера команди і дані в машинних кодах.

Розроблення людиною програм у машинних кодах — це дуже складний і трудомісткий процес. Для того, щоб людина-програміст могла швидко описати алгоритм, вона має використовувати мову, якою вона розмовляє, принаймні, мова програмування має бути схожою на неї.

Таких мов нині створено досить багато, вони називаються мовами високого рівня. Одними з перших було розроблено мови високого рівня Фортран, Алгол, Паскаль.

Для того, щоб програми, описані мовами високого рівня, могли виконуватися комп'ютером, потрібно описати (перекласти, **транслювати**) ці програми машинною мовою. Крім того, потрібні й засоби для введення, редагування, налагодження та запуску програм. Для цього було розроблено спеціальні програмні засоби, які отримали назву середовищ (систем) програмування.

✓ *Середовище програмування — це одна або кілька програм, які забезпечують виконання всіх робіт зі створення і виконання програм.*

Такими роботами є:

- уведення й редагування тексту програми;
- автоматичне перетворення програми з мови високого рівня на програму в машинних кодах (**транслювання** програми) й автоматичний пошук помилок;
- налагодження програми (покрокове виконання команд, перегляд значень змінних тощо);
- запуск програм на виконання;
- налагоджування системи програмування з урахуванням потреб користувача.

Існують два основні способи **транслювання** програм з мови високого рівня в машинні коди.

✓ **Компіляція** — перетворення програми, описаної командами мови високого рівня, на програму в машинних кодах.

При цьому створюється одна, або кілька програм у машинних кодах, які можуть зберігатись на ЗЗП (у файлі) і запускатися на виконання користувачем. Програма, яка виконує таке транслювання, називається **компілятором**.

Інтерпретація — покрокове перетворення команд мови високого рівня на послідовності машинних кодів, які одразу ж передаються на виконання. Програма, яка виконує такі перетворення, називається **інтерпретатором**.

Однією з систем програмування, призначених для навчання, є Скретч (Scratch).

Скретч — це середовище програмування, у якому можна створювати програми (проекти), які підтримують анімації, інтерактивні історії, ігри, моделі тощо.

Середовище Скретч містить **інтерпретатор** мови, текстовий і графічний редактори, довідкову систему, зразки проектів, бібліотеку малюнків (різноманітних об'єктів і фонів сцени).

Головну сторінку програми Скретч подано на рисунку 3.1.

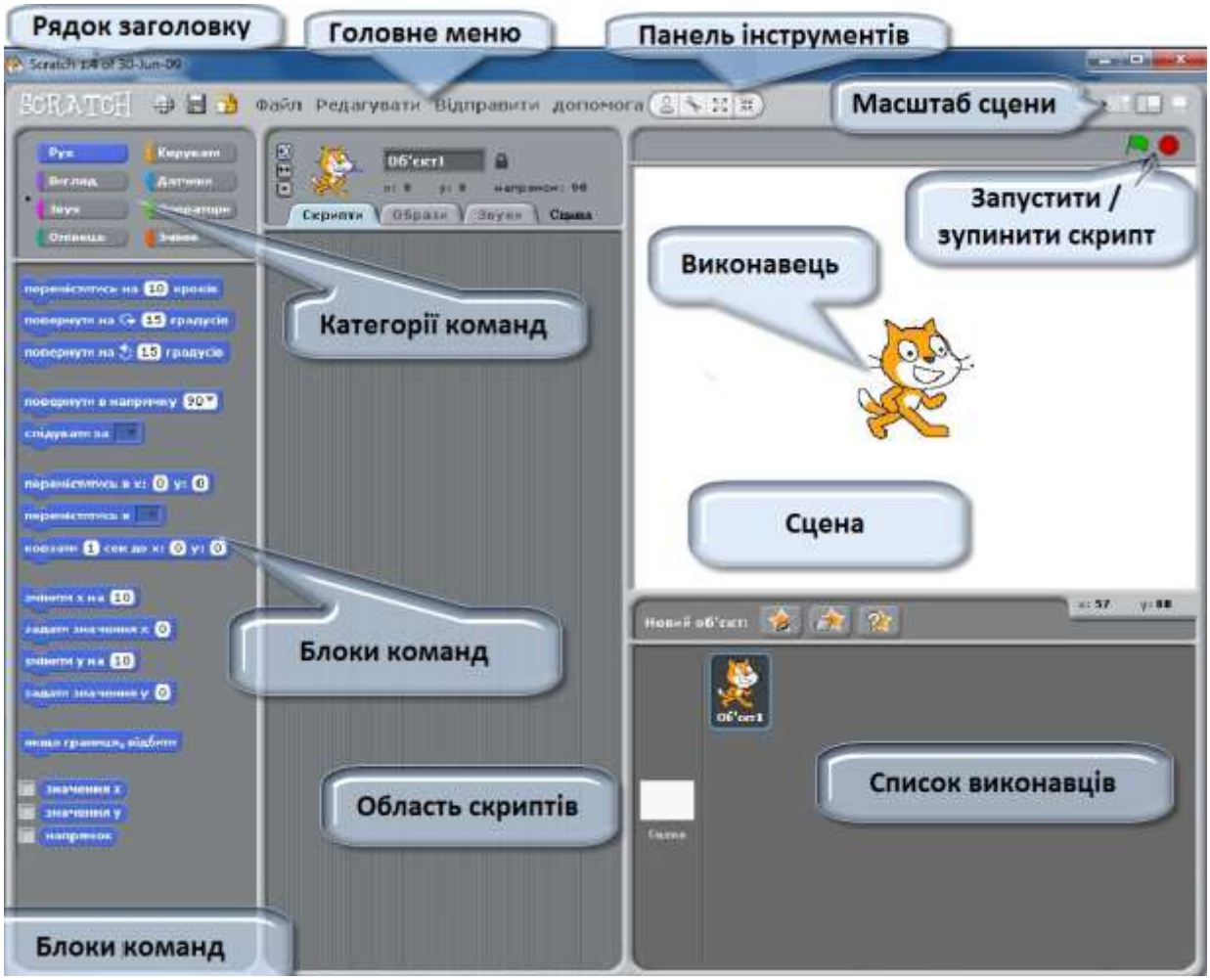


Рис. 3.1. Головна сторінка програми Скретч

Верхній рядок — це заголовок програми. У ньому справа розташовано три кнопки, призначені для згортання, розгортання і закриття вікна.

Нижче розташовано: головне меню, панель інструментів і кнопки для встановлення розміру сцени.

Інша частина вікна поділена на три вертикальні смуги, кожна з яких складається з верхньої і нижньої частин. Ліворуч зверху знаходяться 8 назв (категорій) кнопок команд (рисунку 3.2), одна з яких є активною. Активна кнопка виділена іншим кольором.

Рис. 3.2. Категорії команд Скретч

На рисунку 3.2 виділена кнопка **Рух**. Нижче цих кнопок містяться блоки команд активної кнопки. Щоб активувати кнопку, слід натиснути на ній ліву кнопку миші.

Праворуч згори (білий фон із рудим котом) — це сцена. Одразу після завантаження Скретч сцена завжди має світлий фон, на якому знаходиться об'єкт — Рудий кіт. На сцені об'єкти виконують запрограмовані дії (рухаються, змінюють розміри, видають повідомлення тощо).

✓ *Об'єкт, що рухається по сцені, називають спрайтом.*

На сцені можна розмістити кілька об'єктів. Місце їх розташування можна змінювати. Для цього вказівник миші встановлюється на об'єкт, натискують ліву кнопку миші і, не відпускаючи її, перетягують на нове місце. Після цього кнопку миші відпускають. Розмір сцени, її фон і об'єкти на ній також можна змінювати. Змінити розмір сцени можна за допомогою кнопок **У зменшений розмір** і **У повний розмір**, що містяться у полі **Розмір сцени** (рисунку 3.3).

Рис. 3.3. Кнопки для встановлення розміру сцени

За допомогою кнопки **У режим перегляду** сцена розгортається на весь екран. Для повернення до попереднього вигляду сцени натискується кнопка , розташована у лівому верхньому куті екрана.

Змінити розмір об'єкта можна за допомогою кнопок **Збільшити об'єкт** і **Зменшити об'єкт** панелі інструментів (рисунку 3.4). За допомогою кнопки **Вилучити** об'єкт видаляється зі сцени, а за допомогою кнопки **Дублювати** — на сцені з'являється ще один такий самий об'єкт.

Рис. 3.4. Кнопки панелі інструментів

Розглянуті дії над об'єктом можна виконувати також за допомогою команд контекстного меню об'єкта (рисунку 3.5). Для відкриття цього меню вказівник миші встановлюється на об'єкт і натискують праву кнопку миші.

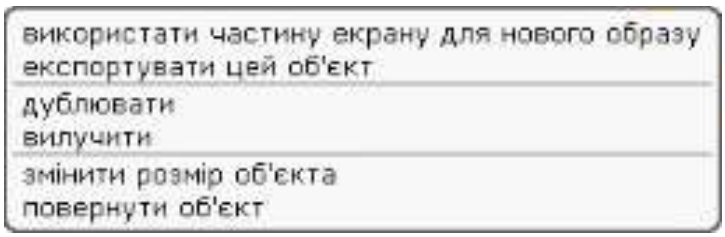


Рис. 3.5. Команди контекстного меню об'єкта

Середовище Скретч має бібліотеку власних об'єктів, які можна розміщувати на сцені, а також створювати власні об'єкти за допомогою вбудованого в середовище графічного редактора.

Для цього призначено кнопки, що містяться в полі **Новий об'єкт** (рисунку 3.6).

Рис. 3.6. Кнопки для створення й розміщення на сцені нових об'єктів

Усі об'єкти, які розміщуються на сцені, мають імена Об'єкт1, Об'єкт2 тощо. Але їм можна надавати й інші імена (Коля, Футболіст). Змінити можна ім'я лише активного об'єкта. Активний об'єкт завжди виділений іншим кольором. Для того щоб об'єкт був активним, достатньо на ньому клацнути кнопку миші. Після цього слід встановити вказівник миші у поле Об'єкт1 і за допомогою клавіатури увести нове ім'я.

Сцена по горизонталі має 480 точок (пікселів) і по вертикалі — 360 точок. Сцена має власну систему координат. Початок координат знаходиться у центрі сцени (рисунку 3.7).

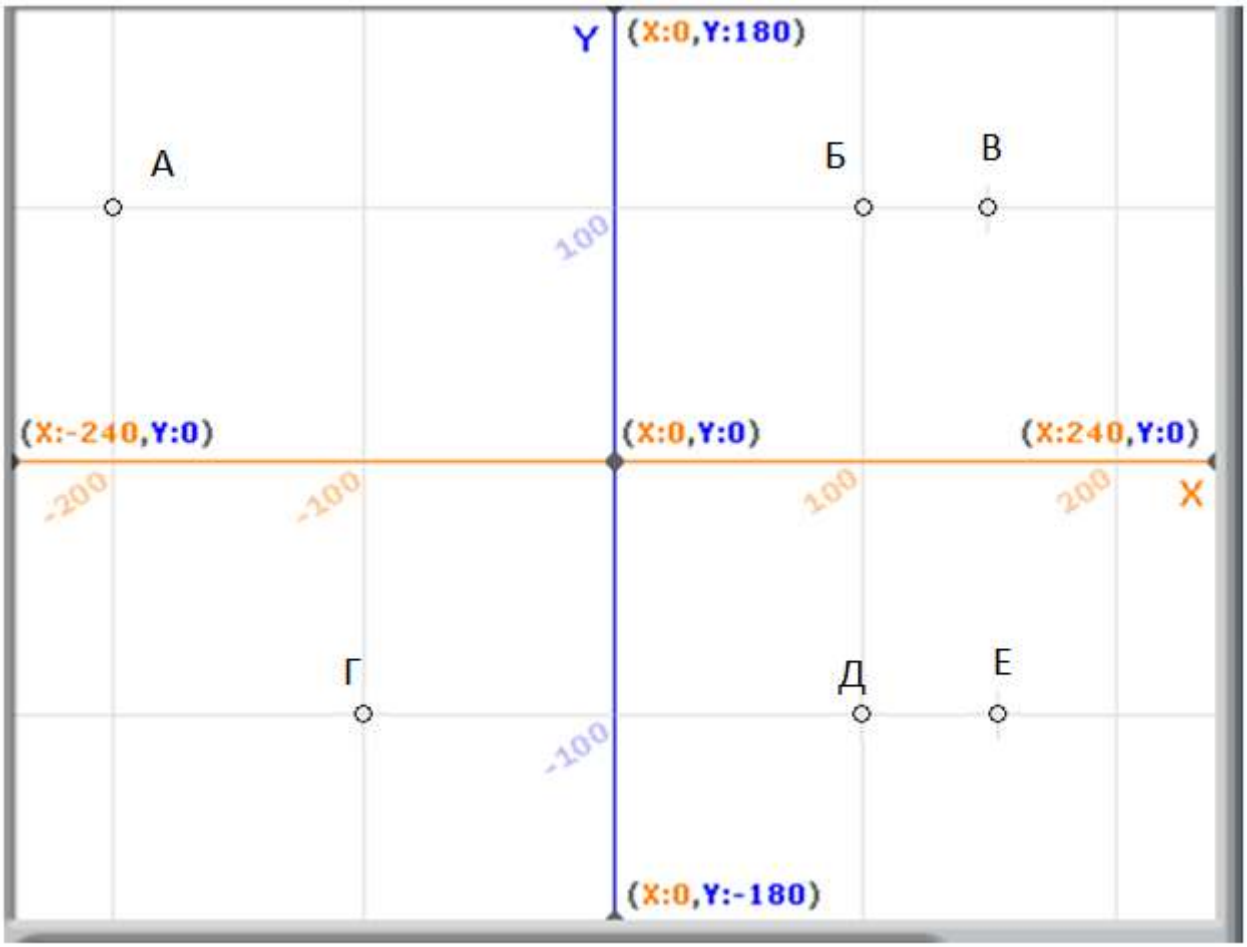


Рис. 3.7. Система координат сцени

У нижній частині сцени знаходиться поле, у якому вказані координати *x* і *y* положення вказівника миші на сцені. Якщо положення вказівника миші на сцені змінюється, автоматично змінюються і його координати.

Нижня частина правої смуги — це поле, у якому містяться усі виконавці, тобто перелік усіх об'єктів проекту, а також сцена. У полі, зображеному на рисунку 3.1, є тільки два об'єкти — Рудий кіт і Сцена. Якщо активною є кнопка **Сцена**, то у середній частині вікна

зверху з'явиться віконце з кнопками, що дозволяють змінювати фон сцени і звуки (рисунку 3.8).

Рис. 3.8. Віконце активної сцени

Якщо активним зробити будь-який об'єкт, то це віконце набуде іншого змісту (рисунку 3.9). У ньому містяться кнопки, що безпосередньо призначені для роботи з об'єктами і програмами, які у середовищі Скретч називають скриптами.

Рис. 3.9. Віконце активного об'єкта

Головне меню (рисунку 3.10) призначено для роботи з проектом. За допомогою його команд можна зберігати проект, відправляти його в Інтернет, встановлювати необхідну мову тощо.

Рис. 3.10. Головне меню

Виконуємо

1. Активуйте кнопки команд категорій **Рух**, **Керувати**, **Вигляд**. Призначення яких команд Вам вже відомо?

2. Вилучіть зі сцени поточний об'єкт (контекстне меню об'єкта → **Вилучити**). Розмістіть на сцені об'єкт dragon2 із папки Fantasy. Для цього натисніть кнопку **Вибрати новий об'єкт** з файла. Відкриється вікно **Новий об'єкт** (рисунку 3.11).

У вікні містяться папки об'єктів Animals (тварини), Fantasy (казкові персонажі), Letters (букви і цифри), People (люди), Things (речі), Transportation (транспорт).

Виконайте послідовність команд: Fantasy → Гаразд → dragon2 → Гаразд. За аналогією розмістіть на цій сцені другий об'єкт з назвою fairy з цієї самої папки. Розмістіть об'єкти на сцені так, як зображено на рисунку 3.12.

Рис. 3.11. Вікно **Новий об'єкт**

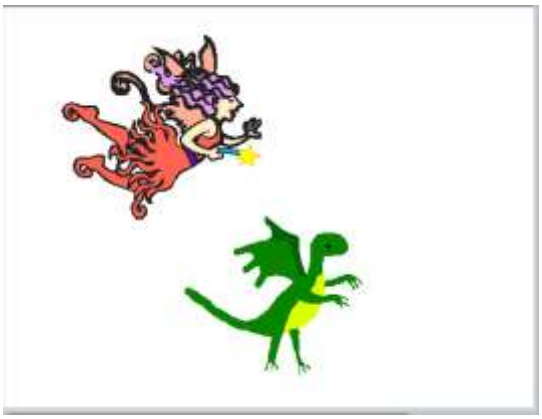


Рис. 3.12. Два об'єкти на сцені

3. Збільшіть й уменшіть розміри об'єктів dragon2 і fairy, зображених на рисунку 3.12 (контекстне меню об'єкта → Змінити розмір об'єкта). З'явиться подвійна стрілка. Встановіть на ній

вказівник миші, натисніть ліву кнопку миші і, не відпускаючи її, перемістіть мишу ліворуч або праворуч. Одночасно з переміщенням миші буде змінюватися розмір об'єкта).

Скористайтеся іншим способом зміни розміру об'єкта. Для цього натисніть кнопку миші на кнопці **Збільшити розмір** або **Зменшити розмір**. Після цього встановіть вказівник миші на об'єкт і клацніть кнопку миші. З кожним її натисненням об'єкт буде збільшуватися або зменшуватися.

4. Уменшіть розмір сцени (натисніть кнопку **У зменшений розмір**). Відновіть попередній розмір сцени (натисніть кнопку **У повний розмір**). Розгорніть сцену на весь екран (натисніть кнопку **У режим перегляду**). Відновіть попередній вигляд і розмір сцени.

5. Надайте об'єкту Рудий кіт ім'я Пусік (встановіть вказівник миші на поле Об'єкт1 (рисунок 3.9), клацніть кнопку миші, уведіть ім'я Пусік і натисніть клавішу Enter.

6. Установіть фон сцени flowers із папки Nature (Сцена → Фони → Імпортувати). Відкриється вікно Імпортувати фон (рисунку 3.13), в якому містяться такі папки фонів: Indoors, Nature, Outdoors, Sports.

Рис. 3.13. Вікно **Імпортувати фон**

У цьому вікні виберіть папку Nature і натисніть кнопку Гаразд. У вікні, що відкриється, виберіть фон flowers і натисніть кнопку Гаразд.

7. Запустіть вбудований у Скретч проект Playground, що міститься у папці Animation (Файл → Відкрити → Зразки). Відкриється вікно, подане на рисунку 3.14.

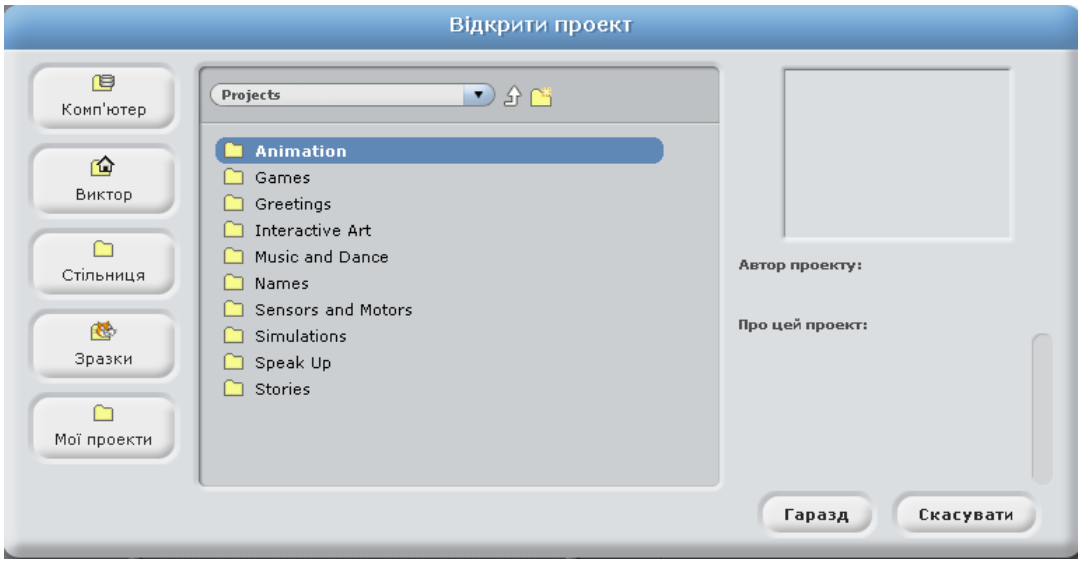


Рис. 3.14. Вікно **Відкрити проект**

У цьому вікні виконуються команди Animation → Гаразд → Playground → Гаразд. Відкриється проект Playground, що містить кілька окремих програм для різних об'єктів. Для об'єкта swing програма подана на рисунку 3.15.

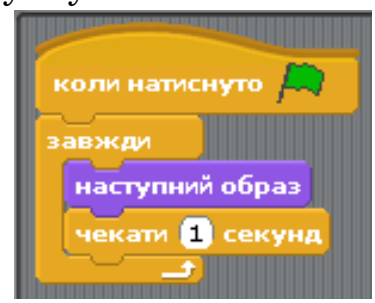


Рис. 3.15. Програма проекту Playground для об'єкта swing

Якщо натиснути зелений прапорець поданої програми, об'єкт swing буде рухатися безперервно. Усі об'єкти цього проекту знаходяться на сцені і зображені на рисунку 3.16. Для зупинення виконання програми натискують кнопку червоного кола.

Рис. 3.16. Об'єкти проекту Playground

Якщо натиснути кнопку зеленого кола програми Скретч (у правому верхньому вікні), почнуть виконуватися усі програми проекту Playground, у результаті чого будуть рухатися усі об'єкти, подані на рисунку 3.16.

8. По черзі активуйте об'єкти проекту Playground. На екрані будуть з'являтися відповідні їм програми. Запустіть на виконання кожну з цих програм окремо і спостерігайте за діями, що відбуваються на сцені.

9. Самостійно завантажте і виконайте один із проектів, що містяться на сайті http://scratch.mit.edu. Після відкриття головної сторінки сайту натисніть на кнопку трикутника Language і перейдіть на українську мову, для чого клацніть кнопкою миші на слові Ukrainian. Зареєструйтеся, виберіть і запустіть на виконання один із проектів.

10. Опишіть словами алгоритм запуску вбудованого в Скретч проекту.

11. Розробіть графічну схему алгоритму встановлення нового фону сцени.

Перевіряємо себе

1. Які основні елементи розміщені на головному меню Скретч?
2. Для чого призначено мову програмування?
3. Що називають середовищем програмування?
4. Які основні складники містить середовище Скретч?
5. Що називають спрайтом?
6. Який фон має сцена після завантаження Скретч?
7. Які розміри може мати сцена?
8. Як можна змінити розмір об'єкта?
9. Опишіть послідовність дій з розміщення на сцені нового об'єкта.
10. Що називають скриптом? Як ще можна назвати його?
11. Поясніть призначення кнопки Новий об'єкт.
12. Поясніть систему координат середовища Скретч.

3.2. Найпростіші алгоритми з повторенням

На практиці людині доводиться працювати з досить складними алгоритмами. Прикладами таких алгоритмів є посадка авіалайнера, плавлення металу в доменній печі, розроблення розкладу руху потягів на залізниці, прогнозування погоди на місяць, обчислення значення складного математичного виразу. Але будь-який алгоритм складається з трьох основних структур:

* лінійної (слідування);
* повторення;
* розгалуження.

Лінійні структури, які ще називають структурами слідування, розглядалися у шостому класі.

Розглянемо сутність другої базової структури — алгоритмів з повторенням. Зазначимо, що у житті, науці, практиці ми часто зустрічаємося з діями, виконання яких повторюються неодноразово. Наприклад, підйомний кран неодноразово завантажує контейнери на пароплав, водій трамваю протягом робочого дня кілька разів водить трамвай по одному маршруту, екскаватор послідовно один за одним завантажує в автомобіль необхідну кількість ковшів ґрунту. Для опису одних і тих самих дій, що виконуються багаторазово, використовуються алгоритми з повторенням. Класичним прикладом алгоритму з повторенням є множення заданого числа на послідовність натуральних чисел від 1 до 10.

Алгоритм з повторенням — це алгоритм, у якому одна й та сама послідовність команд виконується більше одного разу поспіль.

Загальна структура алгоритму з повторенням зображена на рисунку 3.17.

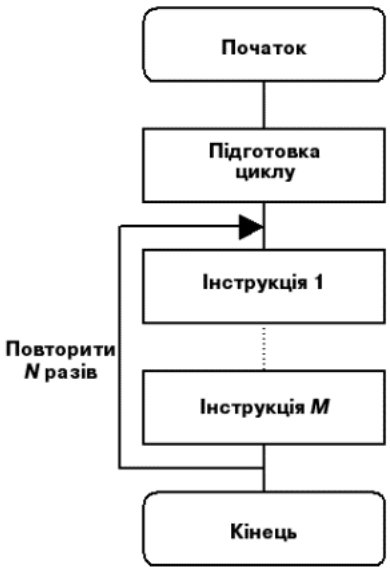
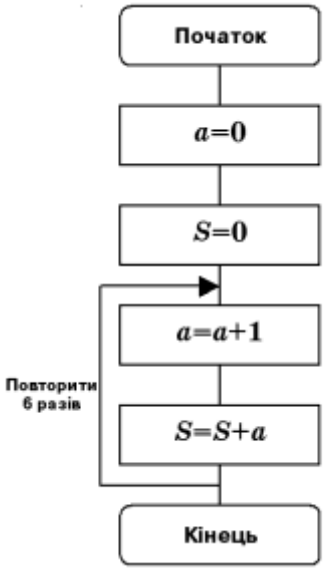


Рис. 3.17. Загальна структура алгоритму з повторенням

Алгоритми з повторенням

називають ***циклічними****. Інструкції, що повторюються, називаються* ***тілом циклу****.*

Прикладом алгоритму з повторенням є знаходження суми чисел натурального ряду. У словесній формі алгоритм знаходження суми чисел від 1 до 6 можна записати так.



1. Початок.
2. Поточне число дорівнює 0.
3. Поточна сума дорівнює 0.
4. Збільшити поточне число на одиницю.
5. До поточної суми додати поточне число.
6. Повторити пункти 4 і 5 шість разів.

У графічній формі цей алгоритм подано на рисунку 3.18 (s — це поточне значення суми, a — поточне значення числа).

Рис. 3.18. Алгоритм визначення суми чисел натурального ряду

Інструкції (команди), що повторюються, називаються тілом циклу. ***Циклом*** *називають одноразове виконання команд тіла циклу.*

Для реалізації алгоритмів з повторенням у середовищі Скретч є дві найпростіші команди, наведені на рисунку 3.19.

Рис. 3.19. Блоки команд повторення

Інструкції, що містить команда **завжди** виконуються безкінечно, а інструкції команди **повторити** — вказану кількість разів.

Приклад. На рисунку 3.20 гелікоптер (об'єкт helicopter1, папка Transportation) знаходиться на фоні сцени hay_field (папка Outdoors).

Рис. 3.20. Гелікоптер над полем

Гелікоптер кружляє над полем. Програма моделювання його руху подано на рисунку 3.21.

✓ *Тілом циклу в поданій програмі є блоки команд: "**переміститись на 10 кроків, чекати 0,1 секунд і повернути на 15°**".*

Рис. 3.21. Програма руху гелікоптера

Приклад. Папуга (об'єкт parrot1-a, папка Animals) безперервно літає від лівої до правої кромки каньйону й навпаки (фон canyon, папка Nature). Фрагмент польоту подано на рисунку 3.22.

Рис. 3.22. Папуга над каньйоном

Для розроблення програми моделювання польоту папуги розміщуємо на сцені об'єкт parrot1-a, потім імпортуємо образ parrot1-b. Програму, що керує польотом папуги, подано на рисунку 3.23. Команда наступний образ почергово вибирає образи parrot1-a і parrot1-b. Цим самим досягається враження, що папуга махає крилами. Команда якщо границя, відбити забезпечує повертання папуги від кромки поля. Щоб після відбиття від кромки сцени папуга не перевертався, слід натиснути кнопку **Приймати тільки зліва направо** (рисунку 3.9).

Рис. 3.23. Програма польоту папуги

Середовище Скретч дозволяє створювати й одночасно виконувати для одного об'єкта проект, що містить кілька програм.

Одночасне виконання в комп'ютері двох і більше програм сприяє підвищенню ефективності використання його апаратних засобів і продуктивності.

У теорії програмування технологію одночасного виконання кількох програм називають ***паралельним програмуванням***.

Приклад. У басейні (фон pool, папка Outdoors) від його лівої кромки до правої плаває об'єкт fantasy5, папка Fantasy (рисунок 3.24).

Рис. 3.24. Об'єкт fantasy5 плаває у басейні

Через кожну секунду випадковим чином змінюється колір об'єкта. Об'єкт fantasy5 через деякий час зупиняється в басейні, а його колір продовжує змінюватися. Зміна кольору об'єкта здійснюється за допомогою команд **Встановити ефект** і **Очистити графічні ефекти**. Програми проекту, що реалізують моделювання описаного процесу, подано на рисунку 3.25.

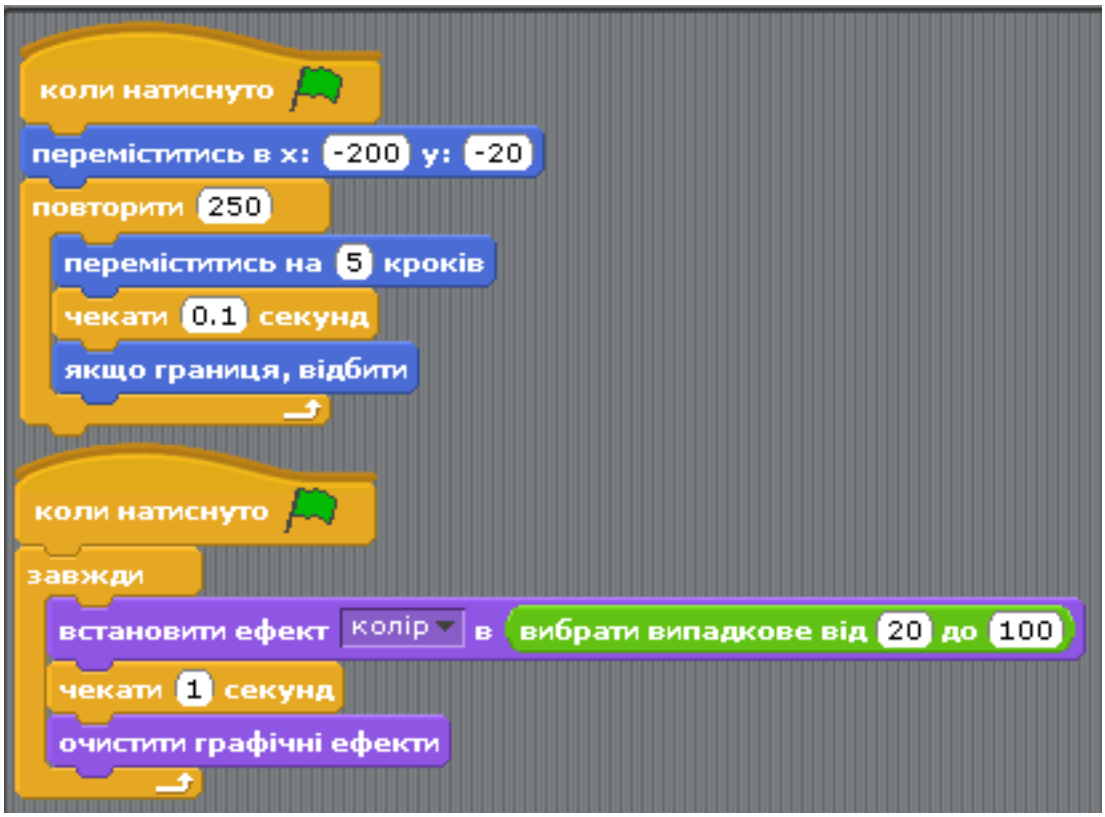
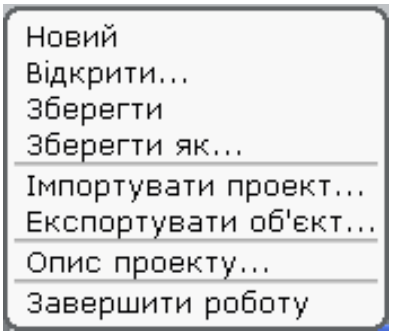


Рис. 3.25. Програми проекту

Перша програма описує процес переміщення об'єкта в басейні, а друга — зміну його кольору. Кожну програму проекту можна запустити окремо, натиснувши на відповідній програмі кнопку зеленого прапорця. Для одночасного виконання обох програм

проекту натискується кнопка зеленого прапорця над сценою. Для збереження проекту відкривається меню **Файл**, список команд якого подано на рисунку 3.26.



У цьому меню виконується команда **Зберегти як...**. Відкриється вікно **Зберегти проект**, у якому натискується кнопка трикутника у полі Scratch Projects.

Рис. 3.26. Список команд меню Файл

У результаті відкриється перелік зовнішніх запам'ятовуючих пристроїв. Вибираємо, наприклад, диск **F:**. Зміст вікна набуде вигляду, орієнтовний вміст якого подано на рисунку 3.27.

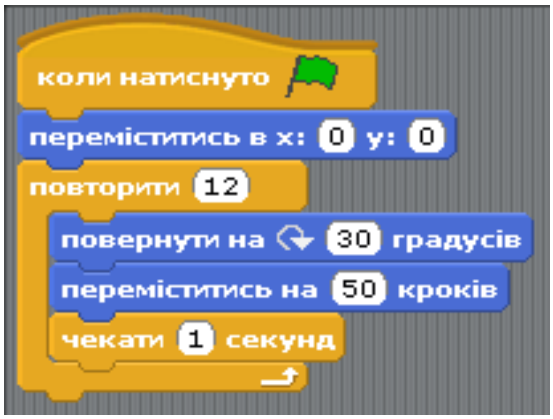
Рис. 3.27. Вікно **Зберегти проект**

У поле **Нове ім'я файлу** вводимо ім'я, наприклад, *проект1*, у поле **Про цей проект** — його характеристику, наприклад, *у басейні плаває об'єкт fantasy5*, а у поле **Автор проекту** — ім'я автора. Після цього натискується кнопка **Гаразд**. У результаті *проект1* буде збережено в кореневому каталозі диска **F:**. Для відкриття проекту відкривається меню **Файл**, виконується команда **Відкрити...,** знаходиться необхідне ім'я файлу і натискується кнопка **Гаразд**. У відкритий проект можна вносити зміни, а для його збереження натискується кнопка **Зберегти**.

Виконуємо

1. Видаліть усі об'єкти зі сцени. Встановіть фон сцени wooden-hause із папки Outdors (**Сцена** → **Фони** → **Імпортувати** → Outdoors → **Гаразд** → Wooden-house → **Гаразд**). Розмістіть на сцені об'єкти horse1-b і cat4 (папка Animals) як зображено на рисунку 3.28. Надайте об'єкту horse1-b ім'я Барс, а об'єкту cat4 — ім'я Кукс.

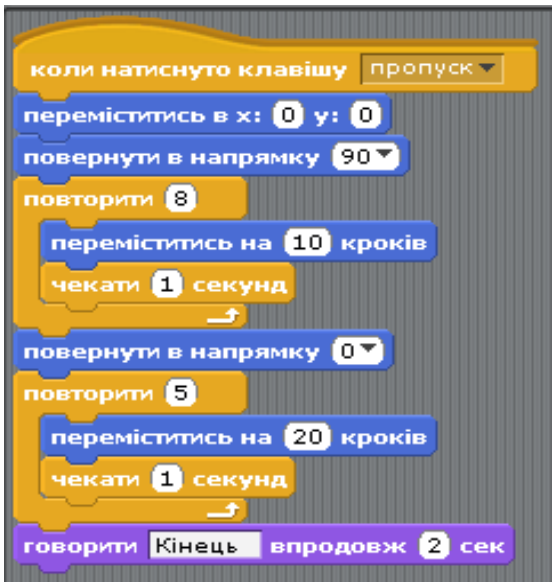
Рис. 3.28. Об'єкти на сцені Wooden-house (Дерев'яний дім)



2. На рисунку 3.29 подано програму руху об'єкта на сцені. Розробити графічну схему алгоритму, який реалізує ця програма.

Виконайте програму і переконайтеся, що алгоритм розроблено правильно.

Рис. 3.29. Програма руху об´єкта



3. Програма, подана на рисунку 3.30, моделює переміщення об'єкта з центра сцени зліва направо на 80 кроків, потім об'єкт повертається і рухається вгору на 100 кроків. Після цього він говорить: "**Кінець**".

Виконайте програму і переконайтеся, що вона функціонує правильно.

Рис. 3.30. Програма зміни положення об'єкта

4. На сцені з фоном grand-canyon (папка Nature) знаходиться об'єкт lion1-b (папка Animals). З центра сцени він

рухається вниз на 15 кроків, зупиняється на 1с, потім він ще 5 разів повторює такий рух. Після цього він ричить — рррр. Розробити програму моделювання цього процесу.

5. Об'єкт gobo2 (папка Fantasy) з точки сцени з координатами x=-50 y=50 здійснює рух по квадрату довжиною 100, повертаючись в початкову точку. На кожній грані квадрата змінюється колір об'єкта. У кожному куті квадрату об'єкт зупиняється на 1с. Розробити для цього об'єкта дві програми. Перша програма моделює рух об'єкта, а друга змінює його колір.

6. П'ятеро учнів змагалися у швидкості набору символів на клавіатурі. Перший за одну хвилину надрукував 81 символ, другий 78, третій 75, четвертий 72, а п'ятий — 69 символів. Розробити графічну схему алгоритму підрахунку загальної кількості надрукованих символів.

7. Четверо учнів збирали гриби. Перший учень зібрав 1,6 кг грибів, а кожний наступний учень — на 0,6 кг більше попереднього. Учні склали гриби і поділили їх між собою порівну. Розробити графічну схему алгоритму визначення маси грибів, що дісталася кожному учню.

Перевіряємо себе

1. Які команди застосовуються в середовищі Скретч для опису алгоритмів з повторенням?
2. Для чого призначена команда **Наступний образ**?
3. Як здійснюється збереження проекту?
4. Як запускається проект у середовищі Скретч?
5. Наведіть визначення алгоритму з повторенням.
6. Що називають тілом циклу?
7. Що називають циклом?
8. Як здійснюється збереження проекту в середовищі Скретч?
9. Наведіть загальну структуру алгоритму з повторенням.
10. Наведіть приклад алгоритму з повторенням.
11. Поясніть призначення кнопки **Приймати тільки зліва направо**.

12. Що розуміють під терміном паралельне програмування? ★

3.3. Типи даних середовища Скретч

У сучасних мовах програмування опрацьовуються звукові, графічні, символьні та інші типи даних. У середовищі Скретч також використовуються різні типи даних.

Графічні дані середовища — це зображення об'єктів (спрайтів) і фону сцени, що містяться в самому середовищі.

Графічні об'єкти можна створювати також за допомогою вбудованого графічного редактора.

Звукові дані містяться у бібліотеці середовища, можуть записуватися з мікрофону або імпортуватися з інших джерел.

Числові дані. У Скретч можуть використовуватися цілі і дробові числа. Ціла частина відокремлюється від дробової крапкою, наприклад, 234.75. Числа можна вводити з клавіатури у поля відповідних команд.

Наприклад, у поля команди **переміститись в** можна записати такі числа: переміститись в x: 50.5 y: -30.75.

✓ *Над числами можна виконувати такі операції.*

1. *Арифметичні* (додавання, віднімання, множення, ділення). Блоки команд відповідних операцій знаходяться в категорії **Оператори**.

До овальних віконець цих команд можна вводити числа, імена змінних, вирази, елементи списку.

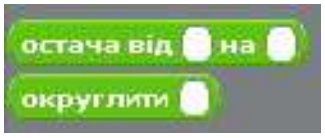
Ці блоки команд самостійно не використовуються (їх називають репортерами).

Вони вставляються в поля інших блоків команд, наприклад, у поля блоків стеку: ковзати 5 - 2 сек до x: 20 + 10 y: 3 * 15.

На рисунку 3.31 подано програму, в результаті виконання якої об'єкт спочатку повертається на 80°, потім переміщується на 50 кроків.

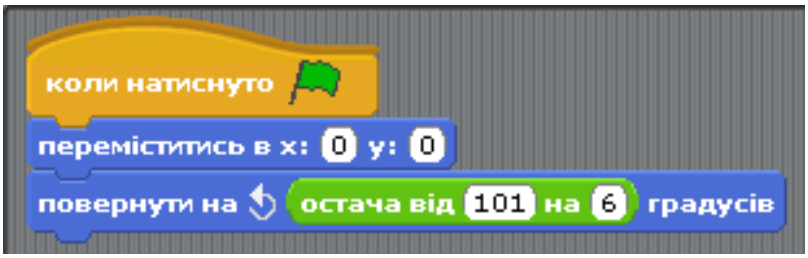
Рис. 3.31. Програма переміщення об'єкта

2. Операція *округлення дробів* до найближчого цілого числа й операція знаходження остачі від ділення цілих чисел.



Блоки команд відповідної операції знаходяться в категорії **Оператори.**

Наприклад, у результаті кожного виконання програми, поданої на рисунку 3.32, об'єкт переміщується у центр сцени і повертається на кут 5^{0}.



Значення кута повороту в градусах вказує показник **Напрямок**.

Рис. 3.32. Програма зміни напрямку руху об'єкта

3. Операція отримання *випадкового числа* в заданому діапазоні. Блок команди цієї операції має таку структуру:

Наприклад, у результаті кожного виконання програми, поданої на рисунку 3.33, об'єкт переміщатиметься на сцені у точку, де знаходиться вказівник миші, а потім, через 1с, на випадкову кількість кроків у діапазоні від 20 до 50.

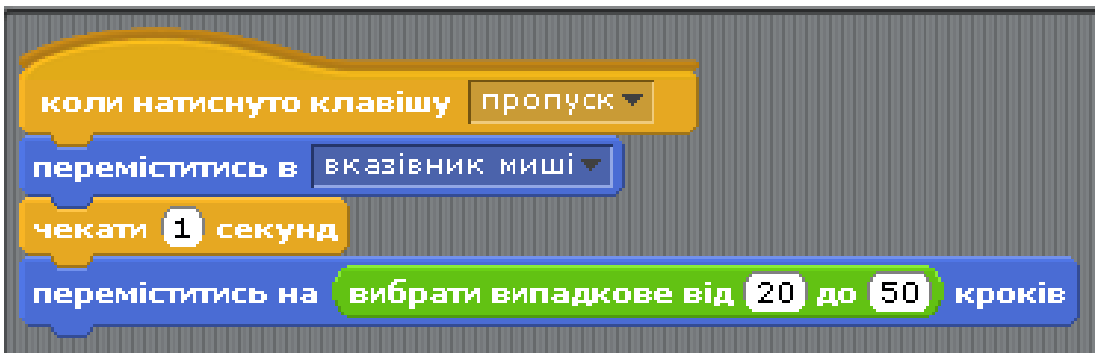


Рис. 3.33. Програма переміщення об'єкта на випадкову відстань

***Дані рядкового типу**. Ці дані в Скретч складаються із символів алфавіту, цифр і спеціальних символів* (#, &, +, :).

Рядкові дані можуть міститься у полях чотирьох команд категорії **Вигляд**.

Приклад заповнення полів цих команд подано на рисунку 3.34.

Рис. 3.34. Команди для введення рядкових даних

Рядкові дані можна вводити також у поле команди **запитати** категорії **Датчики**:

✓ *Над рядковими даними можна виконувати такі операції:*

- з'єднати символи у один рядок;
- визначити символ рядка за його місцем розташування;
- визначити довжину рядка.

Блоки команд цих операцій містяться в категорії **Оператори,** і подані на рисунку 3.35.

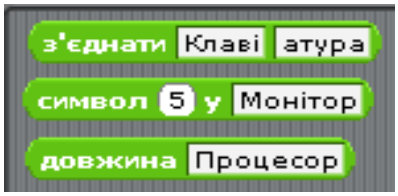


Рис. 3.35. Команди виконання операцій над рядковими даними

Наприклад, у результаті виконання програми, поданої на рисунку 3.36, на сцені біля об'єкта з'явиться слово **принтер** (рис. 3.37).

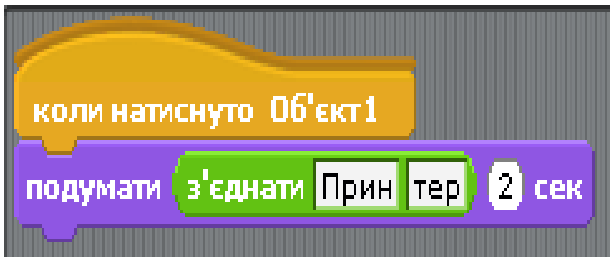


Рис. 3.36. Програма генерування слова Принтер

Рис. 3.37. Результат виконання програми

Після запуску програми, поданої на рисунку 3.38, біля об'єкта протягом двох секунд висвітлюватиметься цифра 7.

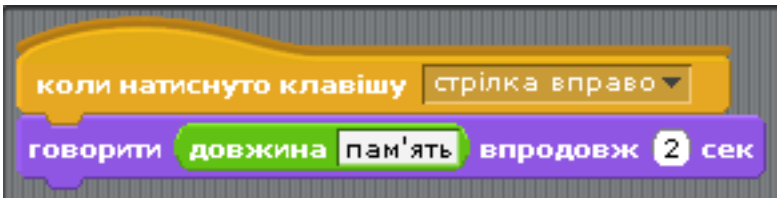


Рис. 3.38. Програма визначення довжини слова

Дані логічного типу. *Дані логічного типу набувають двох значень:* ***істинне*** *і* ***хибне****.*

Ці значення виникають у результаті виконання дій, описаних логічними виразами.

Логічний вираз може містити операції порівняння: більше (>), менше (<), дорівнює (=).

Блоки команд для цих операцій знаходяться в категорії **Оператори**.

Результат виконання цих команд залежить від значень даних в їхніх полях. Наприклад, результат виконання команди має значення істинно, а результат виконання команди — хибно.

Показані блоки команд мають форму шестикутників. Вони самостійно не використовуються і вставляються в поля такої ж форми деяких інших команд.

Над логічними даними можуть виконуватися логічні операції: і (and), або (or), ні (not). У табл. 3.1 показано результати виконання цих операцій над логічними величинами *x* і *y*.

Таблиця 3.1

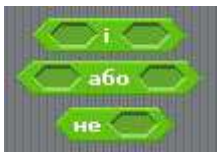
X	Y	X And Y	X Or Y	Not X
хибне	хибне	хибне	хибне	істинне
хибне	істинне	хибне	істинне	істинне
істинне	хибне	хибне	істинне	хибне
істинне	істинне	істинне	істинне	хибне

Результат операції And має значення істинно, якщо істинні обидва логічні вирази.

Результат операції Or має значення істинно, якщо істинне значення набуває хоча б один з виразів.

Операція Not виконується тільки над одним логічним виразом і повертає протилежне йому значення.

Логічні операції в Скретч реалізуються такими блоками команд категорії ***Оператори***:



Приклади логічних операцій у середовищі Скретч та результати їх виконання:

— істинно;

— хибно;

— хибно.

Послідовність виконання операцій в останньому прикладі така: спочатку виконується операція 3=3 (результат — істинно), потім — операція 47<52 (результат — істинно), потім — операція **або** (результат — істинно) і нарешті — операція ні (результат — хибно).

Виконуємо

1. Проаналізуйте програму, подану на рисунку 3.39, і визначить слово, яке говорить об'єкт. Виконайте програму і перевірте свою відповідь.

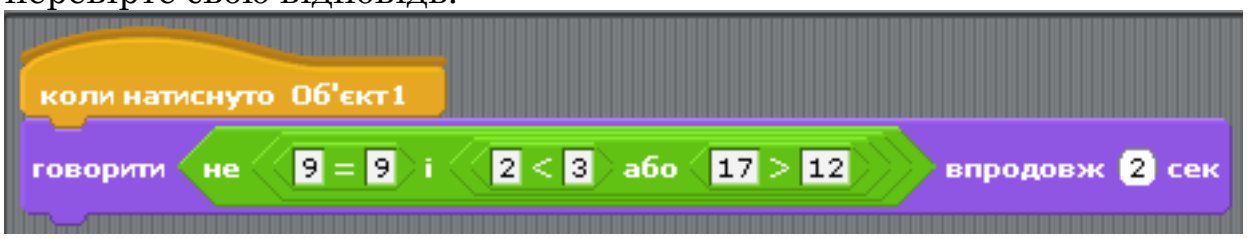


Рис. 3.39. Програма з логічним виразом

2. Заповніть порожні поля програми, поданої на рисунку 3.40 так, щоб результат мав значення *істинно*. Виконайте програму і переконайтеся, що Ви правильно заповнили поля.

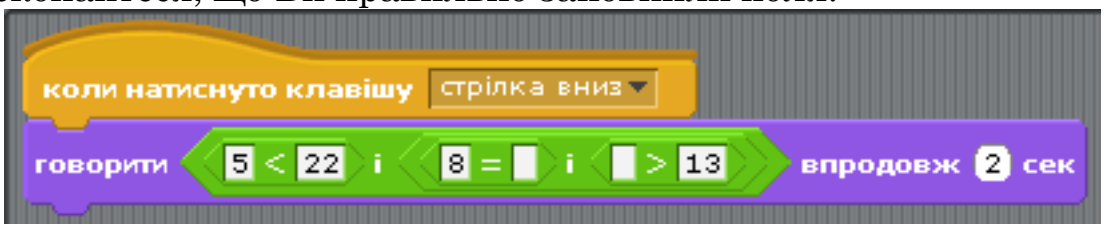


Рис. 3.40. Незавершена програма з логічним виразом

3. Доведіть, що незалежно від значень даних у порожніх полях команди **подумати** програми, поданої на рисунку 3.41, результат завжди буде мати значення *істинно*. Виконайте програму і переконайтеся в цьому.

Рис. 3.41. Програма для самостійного аналізу

4. Визначити, за якого значення порожнього поля команди **говорити** програми, поданої на рисунку 3.42, вираз матиме значення істинно. Виконайте програму і перевірте свою гіпотезу. ★

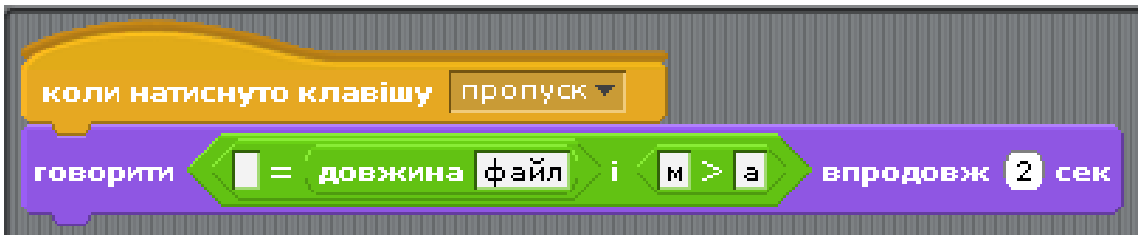


Рис. 3.42. Програма для визначення значення порожнього поля

5. Визначити, які значення з'являться біля об'єкта після виконання програми, поданої на рисунку 3.43. ✦

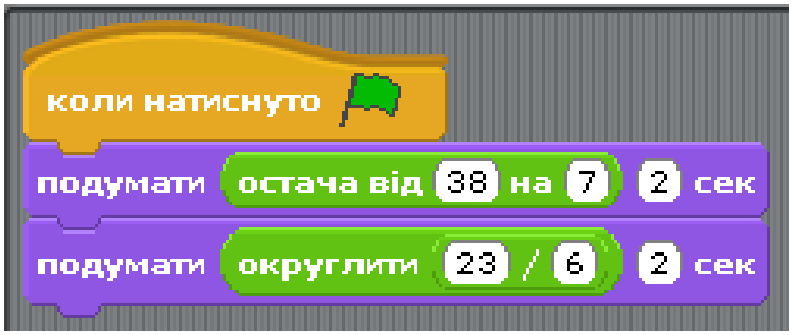


Рис. 3.43. Програма визначення значення остачі й округлення чисел

6. Виконайте програму, наведену на рисунку 3.44. Проаналізуйте числа, що генеруються програмою, чи відповідають вони змісту програми. ★

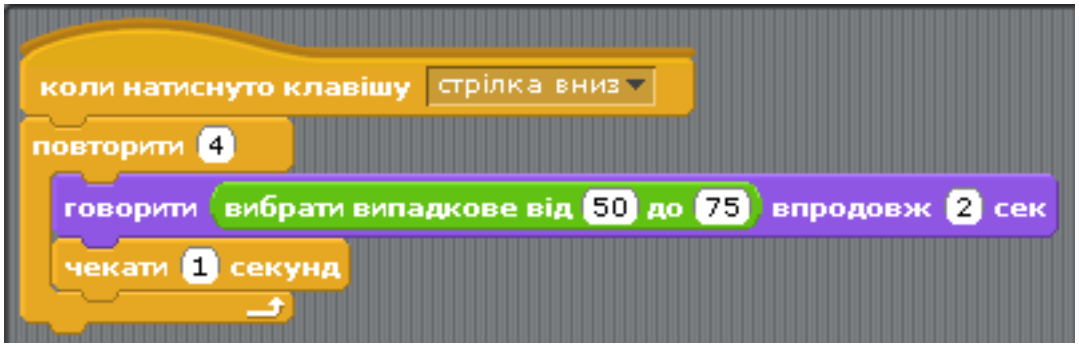


Рис. 3.44. Програма генерування випадкових чисел

7. Розмістіть на сцені об'єкт baby. Імпортуйте об'єкти anna-1 і ballerina-c. Для об'єкта baby створіть програму, подану на рисунку 3.45. Виконайте кілька разів програму і спостерігайте за тим, як змінюються об'єкти, що з'являються на сцені. Переконайтеся, що об'єкти з'являються на сцені у випадковій послідовності.

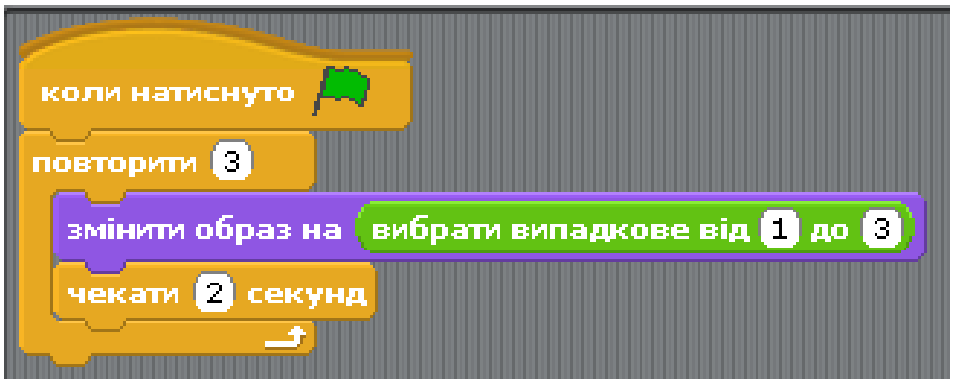
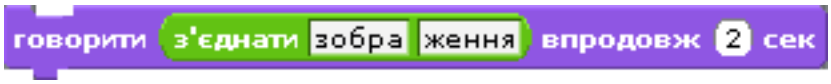


Рис. 3.45. Програма вибору випадкового образу

8. Розробити програму, за якою об'єкт із центру сцени чотири рази переміщується на випадкову кількість кроків у діапазоні від 10 до 40 через кожні 2с.

Перевіряємо себе

1. Які числові дані використовуються в середовищі Скретч?
2. Які операції можуть виконуватися над числами у середовищі Скретч?
3. Із чого складаються рядкові дані у середовищі Скретч?
4. Яких значень набувають логічні дані?
5. Наведіть приклад команди, у якій використовуються арифметичні операції над числами.
6. Які операції можуть виконуватися над рядковими даними в Скретч?
7. Яке слово скаже об'єкт після виконання команди?



8. Які операції можуть виконуватися над логічними даними?

9. Який символ назве об'єкт після виконання команди?

говорити символ 4 у довжина впродовж 2 сек

10. На скільки кроків переміститься об'єкт після виконання команди?

переміститись на остача від 53 на 8 кроків

11. На скільки кроків переміститься об'єкт після виконання команди?

переміститись на округлити 57 / 9 кроків

12. Що скаже об'єкт після виконання команди?

говорити довжина клавіатура впродовж 2 сек

13. Яке значення має вираз 5 < 4 або 7 > 19 ?

14. Яке значення має вираз 7 = 7 і 18 < 5 ?

3.4. Константи, змінні й списки

Дані, що використовуються в програмі, зберігаються в пам'яті комп'ютера, для чого виділяються необхідні ділянки. У процесі виконання програми в окремих ділянках дані можуть неодноразово змінюватися, в інших — ні.

Дані в тих ділянках, що в процесі виконання програми не змінюються, називаються **константами**, а ті, що змінюються, — **змінними**.

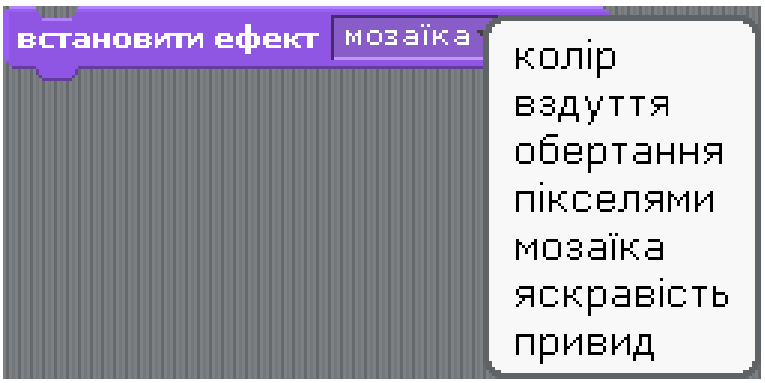


Рис. 3.46. Зарезервовані рядкові константи команди встановити ефект

У середовищі Скретч константи, як числові, так і рядкові, користувач може вводити у поля деяких команд. Крім того, у деяких командах можуть використовуватися власні константи самого середовища Скретч (їх називають зарезервованими константами). Наприклад, у поле команди **встановити ефект** можна встановити зарезервовані рядкові константи колір, вздуття та інші (рисунку 3.46).

Змінна в програмуванні — це ділянка пам'яті з присвоєним їй ім'ям, у яку можна записувати різні значення даних.

Змінні в середовищі Скретч користувач створює в категорії **Змінні**. Вони можуть бути як локальними, так і глобальними. Локальні змінні пов'язані лише з одним (поточним) спрайтом, а глобальні — з усіма спрайтами проекту. Для створення змінної виконується команда **Створити змінну** в категорії **Змінні**. У результаті відкриється вікно, зображене на рисунку 3.47.

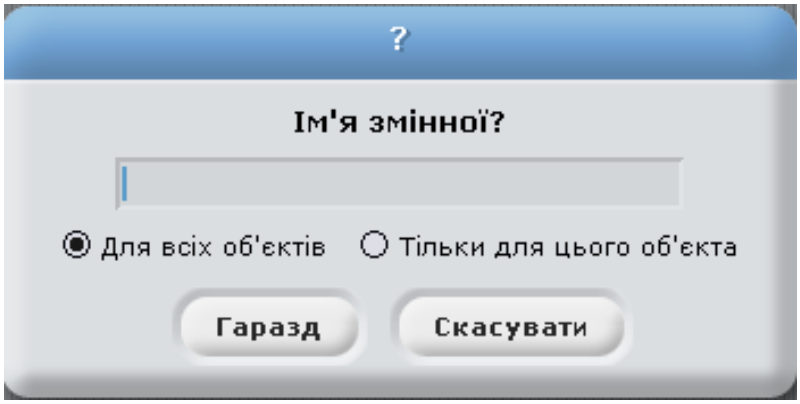


Рис. 3.47. Вікно для введення імені й типу змінної

У порожнє поле вікна необхідно ввести ім'я. Ім'я може складатися з однієї або кількох літер, цифр і знаків підкреслення (_). У іменах можна використовувати як латинські, так і кириличні літери. Приклади імен змінних: *a_1, refals, гіпотенуза*. Якщо проект планується розмістити в Інтернеті, то необхідно використовувати латинські літери. Для локальної змінної вмикається перемикач **Тільки для цього об'єкта**, а для глобальної — **Для всіх об'єктів**. Після введення імені змінної натискується кнопка **Гаразд**. У результаті у категорії **Змінні** висвітляться команди для роботи зі змінними, наведені на рисунку 3.48.

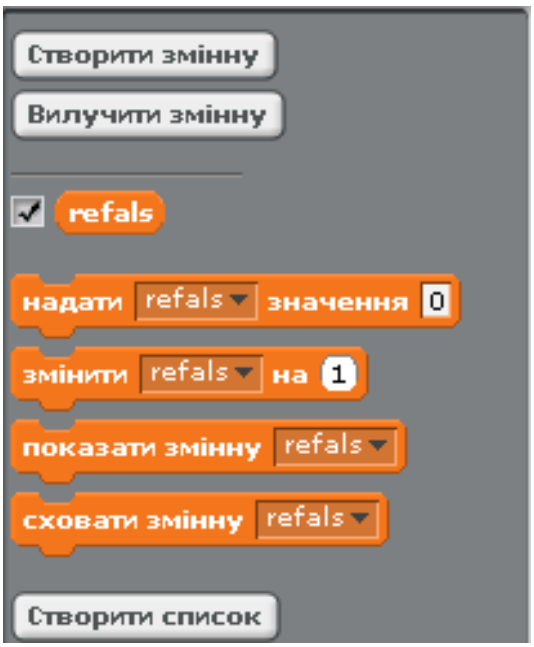


Рис. 3.48. Команди для роботи зі змінними

Зверніть увагу на те, що ліворуч від імені змінної розташований прямокутник. Якщо в ньому прапорець увімкнуто, то на сцені буде висвітлюватися віконце-монітор із поточним значенням змінної.

Монітори змінних можна також показувати або приховувати програмно за допомогою відповідних команд категорії **Змінні**. Вигляд монітора змінної можна змінювати за допомогою команд його контекстного меню. Зміст меню подано на рисунку 3.49. Для відкриття контекстного меню натискується права кнопка миші на моніторі відповідної змінної.

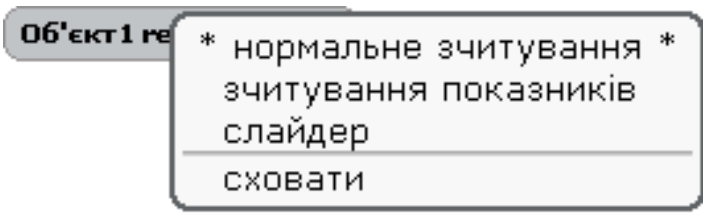


Рис. 3.49. Контекстне меню монітора змінної

Слайдер надає можливість за допомогою повзунка плавно змінювати значення змінної. За допомогою команди **нормальне зчитування** в моніторі відображається ім'я змінної і її значення. А за допомогою команди **зчитування показників** — тільки її значення.

Для надання значення змінній можна використати команду **запитати та чекати** і репортер **відповідь**, що містяться у категорії **Датчики**. Команда **запитати та чекати** виводить на сцену текст, що міститься в ній, призупиняє виконання програми і виводить на

сцену спеціальне поле для введення даних за допомогою клавіатури.

Після введення даних (чисел або тексту) натискується клавіша Enter. У результаті дані попадають у репортер **відповідь**. Потім дані з репортера можна присвоїти іншій змінній за допомогою команди **надати значення** категорії **Датчики**. Отже, команда **запитати та чекати** і репортер **відповідь** працюють разом**.**

На рисунку 3.50 подано приклад програми надання змінній *a_1* значення, яке вводиться з клавіатури. Після запуску програми на сцені біля об'єкта з'явиться повідомлення **Уведіть значення змінної a_1**, а внизу сцени — поле для введення даних. Введемо, наприклад, текст "Граю в шахи" і натиснемо клавішу Enter. У результаті на сцені з'явиться ім'я змінної і введений текст.

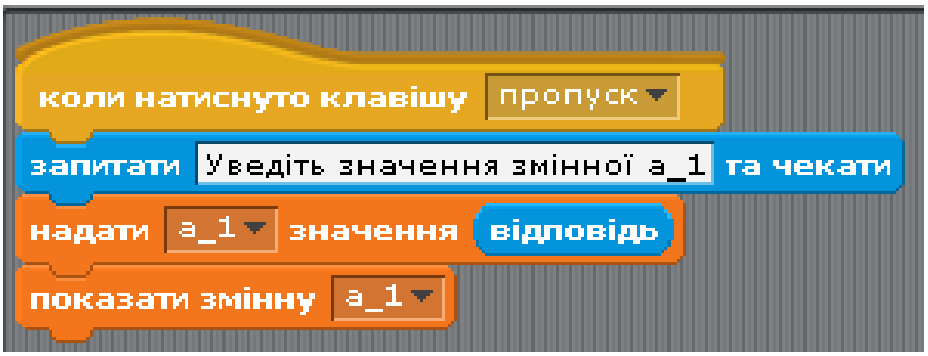


Рис. 3.50. Програма для уведення значення змінної

На рисунку 3.51 подано програму, за допомогою якої з клавіатури уводяться два числа, додаються і результат виводиться на сцену.

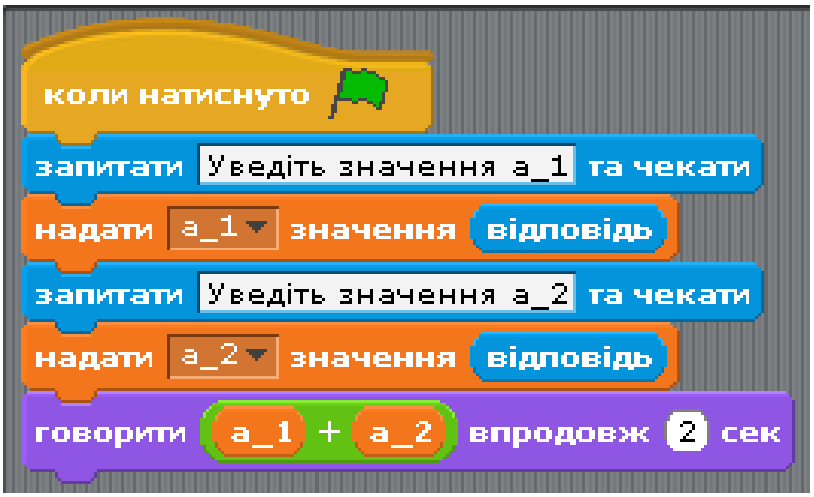


Рис. 3.51. Програма додавання двох чисел

Списки. У середовищі Скетч, крім простих змінних, застосовується також структурований тип даних — списки.

Список складається з певної сукупності чисел або рядків. Він має ім'я. Кожне значення списку має свій порядковий номер (індекс).

Наприклад, список уроків у понеділок може мати ім'я **Уроки** і містить такі предмети: *Фізика*, *Історія*, *Інформатика*, *Фізкультура*. У цьому списку предмет *Фізика* має перший номер (індекс), *Історія* — другий і т. д. До кожного елемента списку можна звертатися за його номером. Наприклад, за номером 3 можна звернутися до предмету *Інформатика*.

Списки, так само як і змінні, можуть бути **локальними і глобальними**. Для створення списку натискується кнопка **Змінні**, потім кнопка **Створити список**, уводиться ім'я списку і натискується кнопка **Гаразд**.

Створимо, наприклад, список з іменем **Друзі** локального типу. Після його створення з'являться команди для роботи зі списком, подані на рисунку 3.52.

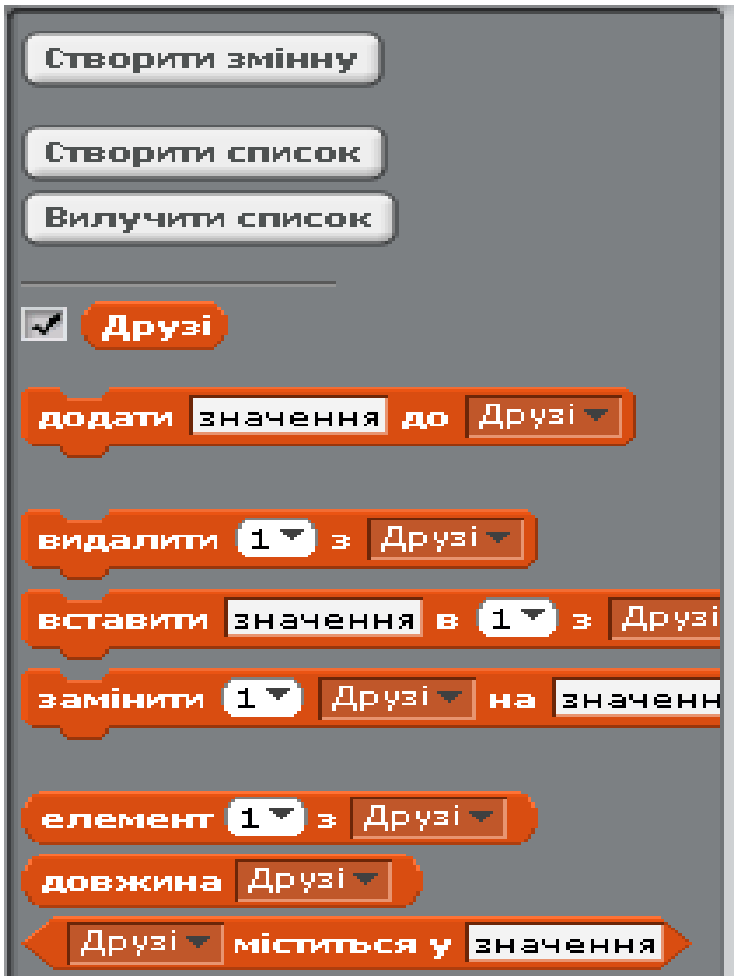


Рис. 3.52. Команди для роботи зі списками

Якщо увімкнути прапорець, розташований поруч із назвою **Друзі**, порожній список відобразиться на сцені проекту (рис. 3.53).

Для введення елементів списку натискується кнопка додати (+) й у поля віконця уводяться елементи списку.

Після введення кожного елемента натискується клавіша Enter.

Уведемо, наприклад, у список **Друзі** такі імена: Ваня, Коля, Вова. На рисунку 3.54 подано список **Друзі** з уведеними іменами. Якщо елементи списку не вміщуються у віконці, його можна розтягнути. Для цього вказівник миші встановлюють у його правий нижній кут, натискують кнопку миші і, не відпускаючи її, перетягують до бажаного розміру.

Рис. 3.53. Віконце для введення значень елементів списку

Рис. 3.54. Значення елементів списку Друзі

У створений список можна додати новий елемент у кінець списку за допомогою, наприклад, команди

. Із списку можна видалити будь-який елемент за його номером. Наприклад, за допомогою команди

буде видалено другий елемент із списку **Друзі**. За допомогою команди

у список **Друзі** буде вставлено у другий рядок ім'я Сашко, а за допомогою команди

ім'я Коля буде замінено на ім'я Петрик. Команда-репортер **Міститься у** видає логічне значення **істинно**, якщо вказаний елемент міститься у списку, і значення **хибно** у протилежному випадку. Наприклад, у результаті

виконання команди [Друзі міститься у Вова] буде отримано значення **істинно**, тому що ім'я *Вова* є у списку **Друзі**. Команда-репортер [Друзі] дозволяє вивести на екран усі елементи списку. Команда-репортер [довжина Друзі] видає кількість елементів у списку, а команда [елемент 3 з Друзі] вибирає із списку третє ім'я.

Приклад. Розробимо проект, який реалізує такий сценарій. На фоні сцени driveway (папка Outdoors) зустрілися друзі Сергій (об'єкт boy1-standing, папка People) і Андрій (об'єкт boy4-langhing, папка People), які зображено на рисунку 3.35.

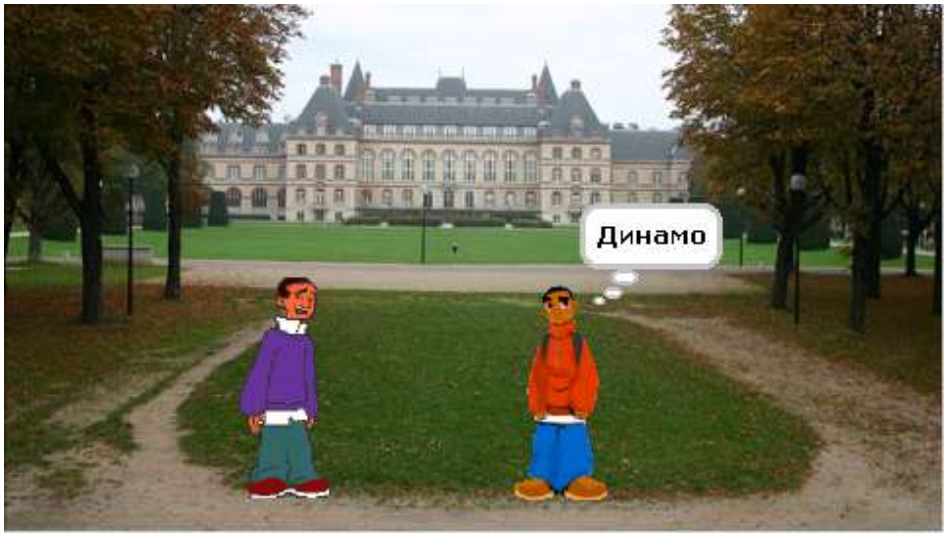


Рис. 3.55. Бесіда друзів про футбол

Сергій запитує Андрія: "Хто на другому місці?". Через кілька секунд Андрій говорить "Динамо". Сергій дякує Андрієві.

Для реалізації проекту створимо список з іменем **Призери**, елементами якого є назви команд *Шахтар*, *Динамо* і *Дніпро*. Звернемо увагу, що під час створення списку необхідно увімкнути перемикач **Для всіх об'єктів**. Програма, що реалізує розмову Сергія, показана на рисунку 3.56, а програма, що реалізує відповідь Андрія — на рисунку 3.57.

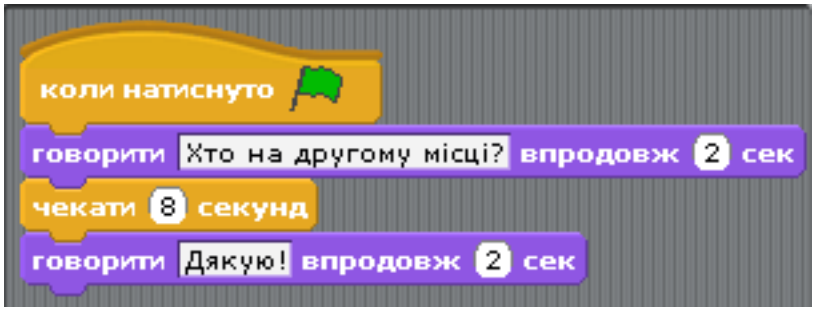


Рис. 3.56. Програма, що реалізує розмову Сергія

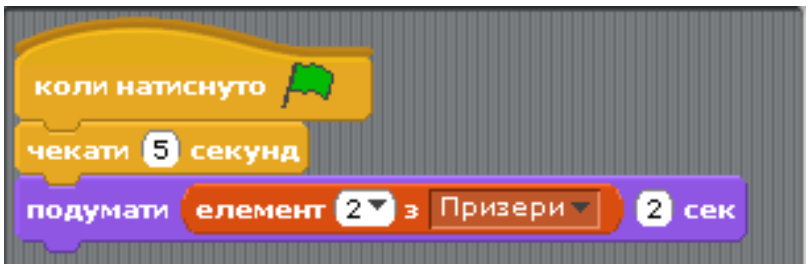


Рис. 3.57. Програма, що реалізує відповідь Андрія

Для одночасного виконання розроблених програм слід натиснути зелену кнопку в середовищі Скретч. Якщо натиснути зелений прапорець програми, буде виконуватися лише ця програма. Для імітації діалогу між друзями зроблена затримка виконання відповідних команд на певну кількість секунд.

Виконуємо

1. Створіть змінну з іменем b_1. Увімкніть і вимкніть прапорець ліворуч від імені змінної. Які зміни відбуваються на сцені? Надайте змінній b_1 випадкове значення числа в діапазоні від 5 до 22. Вилучіть змінну.

2. Створити список з іменем **Комп'ютер**, що містить назви таких пристроїв: *пам'ять*, *монітор*, *принтер*, *миша*. Додайте у кінець списку назву *процесор*. Замінити назву *миша* на назву *вінчестер*. Видалити зі списку назву *принтер*.

3. У програмі, поданій на рисунку 3.58, *c_1* — це змінна. Розробити графічну схему алгоритму, який реалізує ця програма. Яке значення набуде змінна *c_1* після виконання програми. Виконайте програму і перевірте правильність алгоритму.

Рис. 3.58. Програма зміни значення змінної

4. На рисунку 3.59 подана програма аналізу списку з іменем **Місто**, елементами якого є: Житомир, Харків, Суми, Черкаси. Проаналізуйте програму. Які результати вона видає? Запустіть програму на виконання програму і перевірте правильність своєї гіпотези.

Рис. 3.59. Програма аналізу змісту списку

5. На рисунку 3.60 зображено акваріум (фон сцени underwater, папка Nature), у якому знаходиться рибка (об'єкт fish2, папка Animals).

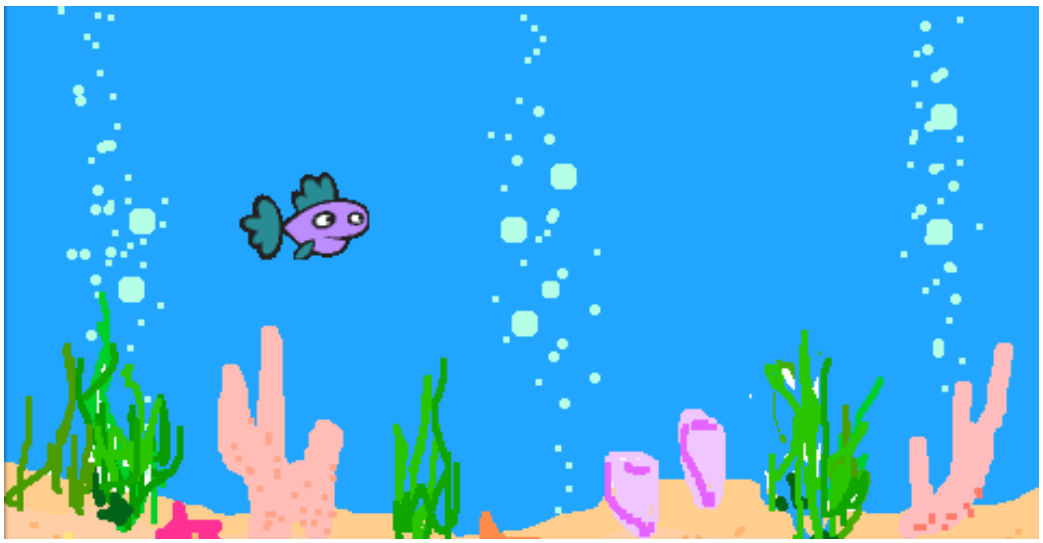


Рис. 3.60. Акваріум з рибкою

На рисунку 3.61 наведена програма, за допомогою якої рибка чотири рази переміщується у випадкові значення координат, що зберігаються у змінних *a_1* і *b_1*. Змінна *a_1* набуває випадкові значення в діапазоні від 20 до 60, а змінна *b_1* — у діапазоні від 30 до 80. Проаналізуйте програму і розробіть для неї графічну схему алгоритму. Виконайте програму і переконайтеся, що алгоритм розроблено правильно.

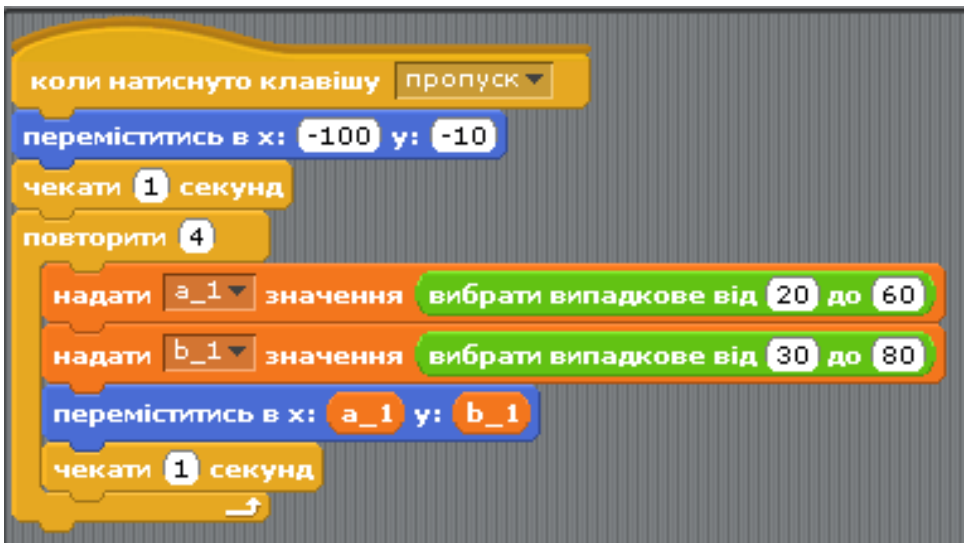


Рис. 3.61. Програма переміщення об'єкта на випадкові значення відстаней

6. На рисунку 3.62 показано програму, в якій a і p — це змінні. Виконайте програму, проаналізуйте результати, які вона видає і сформулюйте умову задачі, що реалізує ця програма.

Рис. 3.62. Програма для самостійного аналізу

7. У програмі, поданій на рисунку 3.63, p – це список, у якому зберігаються числа 32, 12, 44. 21, a і s – змінні. Виконайте програму, проаналізуйте отримані результати і розробіть графічну схему алгоритму, який реалізує ця програма.

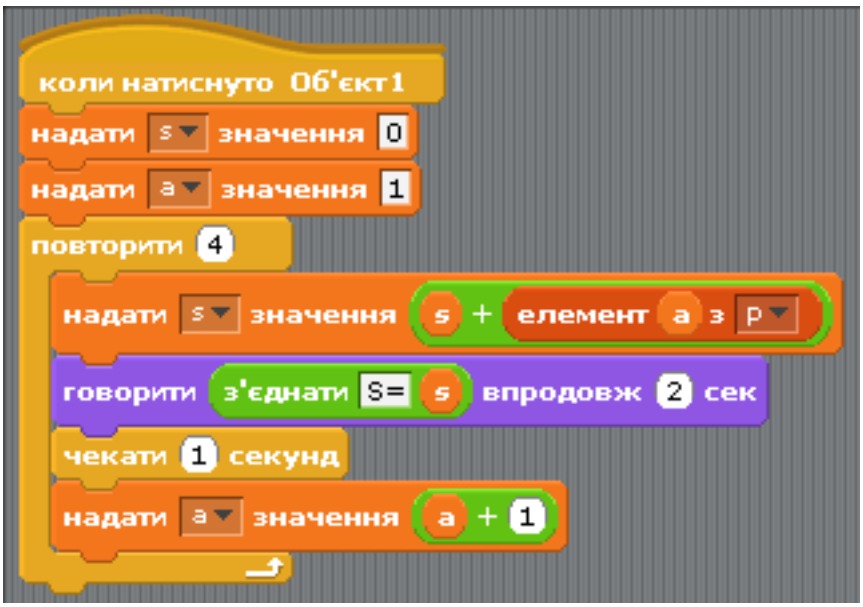


Рис. 3.63. Програма для самостійного аналізу

8. На рисунку 3.64 зображено футбольне поле (фон сцени football-field, папка Sports), суддя (об'єкт referee1, папка People) і футболіст (об'єкт football-stand, папка People). Розробити для кожного об'єкта програму, що моделює можливу попередню розмову між ними.

Рис. 3.64. Сценарій для розроблення проекту

9. Створіть проект, за допомогою якого обчислюється значення виразу (a*c-b)/b. Значення змінних уводяться з клавіатури.

10. Розробіть програму, яка формує список із десяти елементів. Елементами списку є числа натурального ряду. Після формування списку його елементи виводяться на сцену.

Перевіряємо себе

1. Які дані називають константами?
2. Які дані називають змінними?
3. Наведіть приклади зарезервованих констант у середовищі Скретч.
4. Із яких символів може складатися ім'я змінної?
5. Поясніть порядок створення змінних у середовищі Скретч.
6. За допомогою яких команд можна надати значення змінним?
7. Назвіть команди середовища Скретч для роботи зі змінними.
8. Для чого використовуються монітори змінних?
9. Що називається списком середовища Скретч?
10. Назвіть команди для роботи зі списками.
11. Поясніть порядок створення списку.
12. Як можна наповнити список його елементами?

3.5. Алгоритми з розгалуженням

Алгоритми з розгалуженням *— це такі алгоритми, у яких, залежно від результату перевірки умови, виконується одна група команд, або інша.*

Приклади.

Якщо футбольний матч завершився нічийним результатом, ***то*** обом командам нараховується по одному очку, ***інакше*** переможець отримає три очки, а команда, що програла — нуль очок.

Якщо сторони трикутника мають значення 3, 4, 5, ***то*** робиться висновок, що трикутник прямокутний, ***інакше*** — трикутник не прямокутний.

Якщо на перехресті у світлофорі ввімкнене зелене світло, ***то*** автомобіль може рухатися, ***інакше*** він зупиняється.

ЗМІСТ

ВСТУП 3
ЯК ПРАЦЮВАТИ З ЦІЄЮ КНИГОЮ 4
1. ЕЛЕКТРОННЕ ЛИСТУВАННЯ 5
1.1. Електронне листування. Електронна поштова скринька 5
1.2. Правила і етикет електронного листування. Правила безпечного користування електронною скринькою 10
Практична робота №1 12
СЛОВНИЧОК 14
РОЗДІЛ 2. МОДЕЛЮВАННЯ 15
2.1. Модель. Предметна галузь 15
2.2. Типи моделей. Форми подання інформаційної моделі 19
2.3. Побудова інформаційних моделей 23
Практична робота № 2 27
Практична робота № 3 28
СЛОВНИЧОК 30
РОЗДІЛ 3. АЛГОРИТМИ З ПОВТОРЕННЯМ І РОЗГАЛУЖЕННЯМ 31
3.1. Основні відомості про середовище навчального програмування Скретч (повторення) 31
3.2. Найпростіші алгоритми з повторенням 42
3.3. Типи даних середовища Скретч 49
3.4. Константи, змінні й списки 56
3.5. Алгоритми з розгалуженням 67
3.6. Алгоритми підвищеної складності 76
3.6.1. Циклічні алгоритми з розгалуженням 76
3.6.2. Алгоритми з вкладеними циклами 80
СЛОВНИЧОК 89
РОЗДІЛ 4. ОПРАЦЮВАННЯ ДАНИХ У ТАБЛИЦЯХ 90
4.1. Електронні таблиці, табличний процесор 90
4.2. Дані в електронних таблицях 100
4.3. Формули в електронних таблицях 112
4.4. Вбудовані функції 118
4.5. Діаграми 125
4.6. Моделювання в електронних таблицях 133
СЛОВНИЧОК 140
5. **КОМПЕТЕНТНІСНІ ЗАДАЧІ** 141

5.1. Коли і як виникають компетентнісні задачі 141
5.2. Комп'ютерні мережі й Інтернет 144
5.3. Компетентнісні задачі з основ алгоритмізації і програмування 147
6. **ЗАВДАННЯ ДЛЯ НАВЧАЛЬНИХ ПРОЕКТІВ** 156
6.1.Застосування табличного процесора до виконання проектів 156
6.2.Створення проектів у середовищі Скретч 156
ЗМІСТ 164