

Загальні відомості про візуальне середовище розробки Google Blockly

Зазвичай програми пишуться, тобто друкуються з клавіатури і складаються з набору команд, наприклад: `int i = 0; b = sin(a) + ln(x); do ... while(), if(...) ... else ...` і т.д. Так чи інакше, код програми представляє собою текст. Такий підхід не завжди зручний. Наприклад, маленьким дітям складно пояснити значення доволі абстрактних команд, а з телефонів чи планшетів написання навіть найкоротшого коду займатиме багато часу і буде незручним. Взагалі-то причин створити візуальні мови програмування було дуже багато.

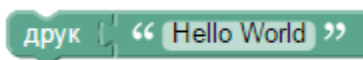
Корпорація Google створила свій варіант такої мови програмування: Google Blockly. Щоб розпочати роботу у BCP, перейдіть за посиланням:

<https://blockly-demo.appspot.com/static/demos/code/index.html#>

Середовище розробки повністю перекладене майже 40 різними мовами, а програмування блоками інтуїтивно зрозуміле навіть дитині. Програмісту не треба писати код, йому треба лише розташувати на полі справа блоки у правильній взаємодії одне з одним. Середовище розроблене так, що написати «неправильну» програму майже неможливо, кожний блок можна розташувати лише на відведене йому місце.

Всі команди за призначенням розбиті на 8 категорій: від логічних операцій, до роботи з текстом. За цим же принципом блоки розфарбовані у різні кольори, щоб зробити пошук потрібного елементу легшим.

Найпростіша програма «Hello World» виглядатиме так:



Для її запуску натисніть , а для збереження посилання на ваш код використайте піктограму .  дозволяє видалити всі блоки з поля. Щоб видалити один блок, виділіть його та натисніть Del, або перетягніть до сміттового кошика в нижньому правому куті. Середовище розуміє такі команди як Ctrl+C та Ctrl+V.

Цікавою та зручною особливістю є можливість давати змінним імена кирилицею. Після створення коду ви можете переглянути, яким він є в таких не візуальних мовах програмування, як JavaScript, Python, Dart або XML.

Лабораторна робота №1. Каталог Control. Елементи управління циклами і умовами.

Мета: Навчитися створювати у візуальному середовищі розробки Google Blockly програми для роботи з циклами.



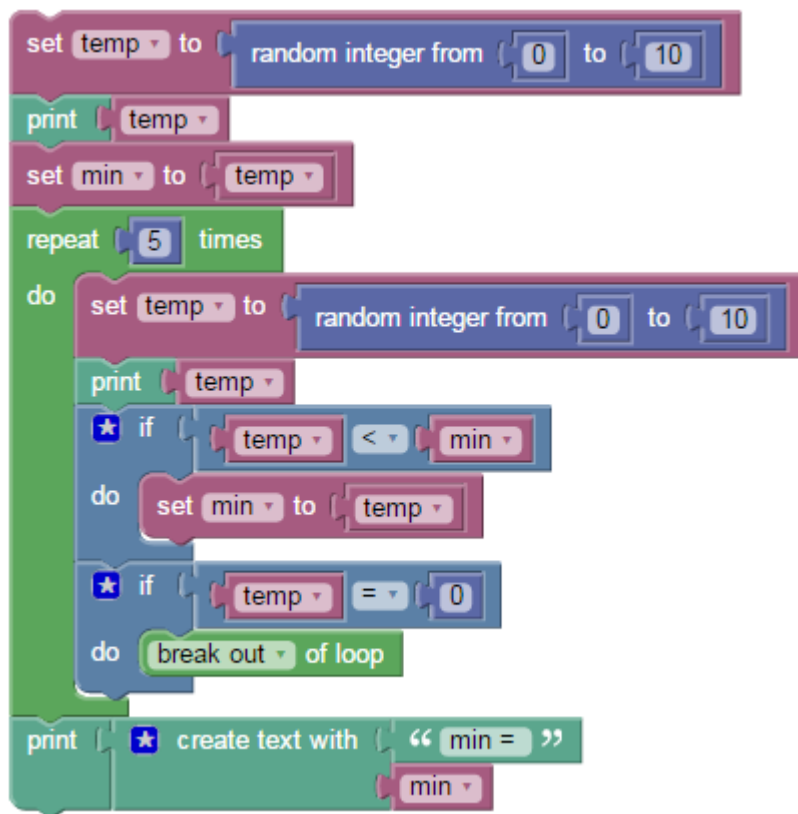
Теоретичні відомості

В українському перекладі відповідний каталог був названий «Петлі», і в ньому можна знайти чотири види циклів:

1. Зі сталою кількістю повторень.
2. Цикл по змінній.
3. Цикл з передумовою.
4. Спеціальний цикл по змінній для роботи зі списками.

Якщо виникає необхідність роботи з циклом з післяумовою, слід зробити нескінченний цикл з умовою виходу з нього (вона також є у каталозі). Як і в інших мовах програмування, ітератор циклу повинен бути перерахованим типом, а саме – цілим числом. Цикли можна включати одне в одного.

Приклад:



Завдання

Слід виконати по одному завданню з кожного списку.

Цикли за змінною (відома кількість повторень)

1. Відомі два натуральних числа x та y ($x < y$). Вивести на друк суму простих чисел в діапазоні від x до y .
2. Написати програму для розрахунку факторіалу числа.
3. Знайти найбільший спільний дільник двох натуральних чисел.
4. Відоме натуральне число N , порахувати $1 + 2 + \dots + N$.
5. Відоме натуральне число N , порахувати 2^N .
6. Написати програму для розв'язку наступної задачі: клітина ділиться на дві кожні три години. Визначити, скільки клітин стане через N годин.
7. З клавіатури вводиться кількість студентів, а потім їх оцінки з математичного аналізу напередодні екзаменів. Не використовуючи масивів розрахуйте їх середній бал.
8. З клавіатури вводиться кількість студентів, а потім їх оцінки з математичного аналізу напередодні екзаменів. Не використовуючи масивів розрахуйте кількість студентів, які не отримали допуск (< 50 балів).
9. Відома кількість курсів на спеціальності і кількість студентів на кожному з них. Не використовуючи масив визначити курси, на яких найбільша й найменша кількість студентів.
10. Відома кількість курсів на спеціальності і кількість студентів на кожному з них. Не використовуючи масив визначити середню кількість студентів на курсі.
11. Знайти добуток двох чисел, використовуючи лише додавання.
12. Написати програму для зведення у квадрат натурального числа, використовуючи закономірність:
$$1^2 = 1$$
$$2^2 = 1 + 3$$
$$3^2 = 1 + 3 + 5$$
$$\dots$$
$$n^2 = 1 + 3 + 5 + \dots + 2n - 1.$$
13. Використовуючи дві допоміжні змінні, але не використовуючи масив, знайти N -е число послідовності Фібоначчі.
14. Дані два натуральних числа a і b . Знайти сумму всіх кратних 3 чисел, які належать діапазону $[a; b]$.

15. Знайти кількість «щасливих» 4-значних квитків. Квиток вважається «щасливим», якщо сума двох перших та двох останніх цифр співпадає. За умовою номери квитків змінюються від 1000 до 9999.

Цикли (невідома кількість повторень)

1. Знайти найменше просте трьохзначне число.
2. Знайти найбільше просте двозначне число.
3. Написати програму для розв'язку наступної задачі: Сумувати числа, що вводяться з клавіатури, доки не зустрінеться нуль.
4. Знайти найменше число, факторіал якого є 5-значним числом.
5. Знайти найбільше число, факторіал якого є 4-значним числом.
6. Клітина ділиться на дві кожні три години. Визначити, через який проміжок часу кількість клітин сягне числа N , яке вводиться з клавіатури.
7. Знайти найбільше двозначне число, яке було b кратним сумі своїх цифр.
8. Знайти найменше тризначне число, яке було b кратним сумі своїх цифр.
9. Вивести на друк перші 20 простих чисел.
10. Сумувати числа, що вводяться з клавіатури, доки не зустрінеться два однакових числа поспіль.
11. В перший День Народження дідусь подарив хлопчику 1 долар. Кожного наступного року він подвоював свій подарунок та додавав до нього кількість років. В якому віці хлопчик отримає 100 чи більше доларів.
12. В перший день спортсмен пробіг 10 км, кожного наступного дня він збільшував відстань на 10%. На який день спортсмен пробіжить 30 км?
13. На кожній парі фізкультури студент отримує 2 бали за присутність, кожні 5 пар студент проводить розминку і додатково отримує 3 бали, а кожні 9 пар проходить залікова здача нормативів, яка приносить додаткові 5 балів. Скільки пар треба відвідати студенту, щоб заробити 75 балів?
14. Знайти найменше автоморфне число, яке більше за N .
15. Знайти перше число послідовності Фібоначчі, яке більше за N .

Лабораторна робота №2. Каталог Logic. Оператори порівняння.

Мета: Навчитися створювати у візуальному середовищі розробки Google Blockly програми, в яких застосовуються оператори порівняння.

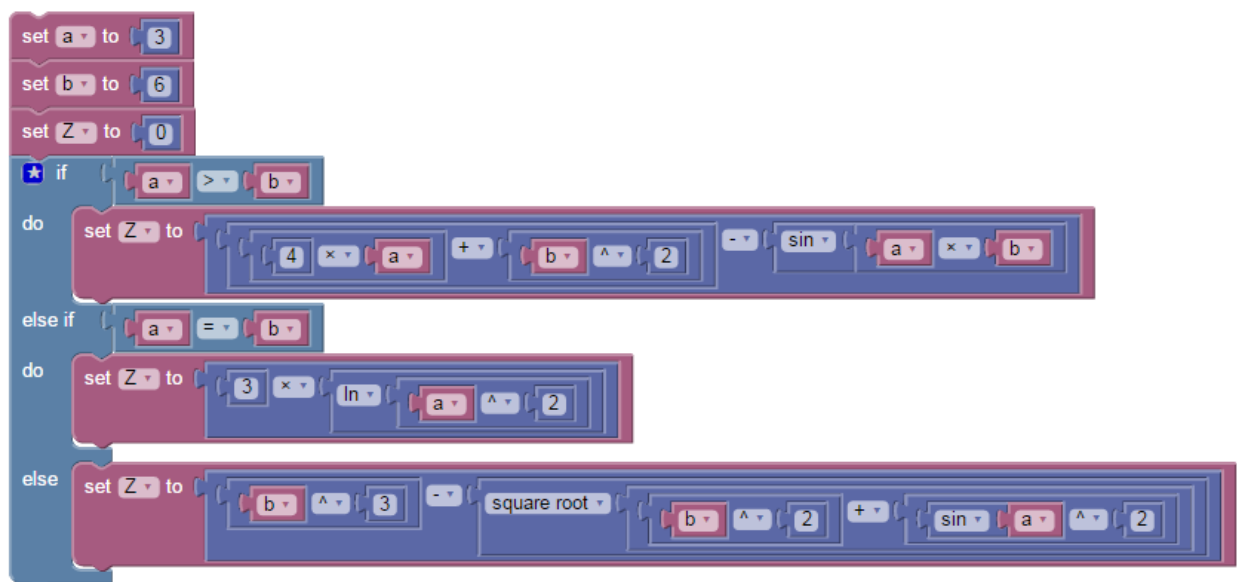
Теоретичні відомості

Google Blockly повноцінно реалізував логічні операції і має в своєму арсеналі стандартний оператор вибору ЯКЩО ... ТО ... ІНАКШЕ. Зверніть увагу, що в каталозі лежить спрощена версія цього оператора, ЯКЩО ... ТО. Щоб використовувати повну і навіть комплексну версію цього оператора натисніть на зірочку зліва вгорі і додайте стільки пунктів ІНАКШЕ ЯКЩО і ІНАКШЕ, скільки вам необхідно.

Реалізовані всі операції порівняння, логічні І, НЕ та АБО. Тут є таких важливий інструмент, як логічна змінна (ІСТИНА/ХИБНІСТЬ), який можна використовувати також і для організації циклів.

Приклад:

$$Z = \begin{cases} 4a + b^2 - \sin ab, & \text{если } a > b; \\ 3 \ln a^2, & \text{если } a = b; \\ b^3 - \sqrt{b^2 + \sin^2 a}, & \text{если } a < b. \end{cases}$$



Завдання

1. Відомі координати точки на осях x та y . В наступній послідовності перевірте виконання умов: чи лежить точка на перетині осей x та y ; чи лежить точка на одній з координат та на якій; чи лежить точка в одному з чотирьох квадрантів та в якому.
2. Відомі координати точки за осями x , y та z . В наступній послідовності перевірте виконання умов: чи лежить точка на перетині трьох осей; чи лежить вона на одній з осей та на якій. При невиконанні двох умов розрахуйте, відстань до якої з осей найменша.
3. Відомі три числа. Перевірити, чи є вони послідовними членами арифметичної чи геометричної прогресії. Вивести на друк тип прогресії та її крок.
4. Відомі три числа. В наступній послідовності перевірте виконання умов: чи дорівнюють всі числа одне одному; чи є серед чисел два рівних і які. У випадку невиконання обох умов виведіть на друк відповідне повідомлення.
5. Відомі три числа. Перевірити, чи є друге за значенням (не за порядком вводу) серед них середнім арифметичним двох інших.
6. Відомі кути трикутника. В наступній послідовності перевірте виконання умов: чи є трикутник правильним, чи є він рівнобедреним або прямокутним. Слід врахувати можливість того, що трикутник одночасно може бути рівнобедреним та прямокутним.
7. Написати програму для розв'язання наступної задачі: визначити, чи пройде цеглина розміром $X \times Y \times Z$ в прямокутне віконце розміром $A \times B$.
8. Визначити, чи увійде до конверту з внутрішніми розмірами a і b мм прямокутна ластівка розміром c і d мм. Для розміщення листівки в конверті потрібен проміжок в 1 мм з кожного боку.
9. Відомий номер місяця та дня. Визначити, скільки днів усього в цьому місяці. Врахувати фактор високосного року під час розрахунку лютого.
10. Вводять номер і день місяця. Перевірити дані, що вводяться на коректність. Врахувати, що в різних м'ясях різна кількість днів. Вважається, що рік є НЕ високосним.
11. Відомі довжини трьох сторін. Перевірити, чи можна з них побудувати трикутник. Додатково перевірити, чи не є цей трикутник рівностороннім чи рівнобедреним.

- 12.Відомі три кути. Перевірити, чи існує трикутник с такими кутами. Додатково перевірити, чи не буде він правильним, рівнобедреним чи прямокутним.
- 13.Користувач вводить порядковий день тижня. Програма повинна вивести на друк інформацію: чи є цей день буднім, або вихідним. Перевірити коректність вводу.
- 14.Написати програму-тест з таким п'ятьома питаннями, щоб відповідями були числа. Програма повинна перевірити вірність відповіді користувача і в кінці вивести його оцінку.
- 15.Відомі координати лівого нижнього та правого верхнього кутів прямокутника, а також координати точки. Визначити, чи розташована точка на одній зі сторін прямокутника, між ними чи поза фігурою.

Лабораторна робота №3. Каталог Math. Математичні дії, функції.

Мета: Навчитися створювати у візуальному середовищі розробки Google Blockly програми, в яких застосовуються математичні функції.

Теоретичні відомості

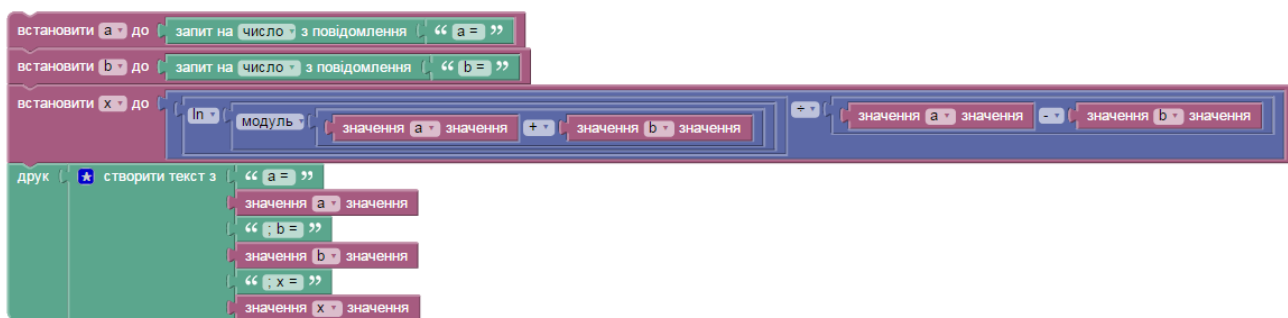
Google Blockly надає майже необмежені можливості для створення програм, в яких необхідно використовувати математичні формули. Більше того, деякі специфічні перевірки чи дії не містяться навіть у математичній бібліотеці мови програмування C++. Наприклад, програмісту надається можливість в одну дію перевірити число на парність/непарність, додатність/від'ємність, чи воно просте, ціле або ділиться на інше число.

Також візуальне середовище розробки Google Blockly надає такі математичні константи як π , e , ∞ , φ та ін. Реалізовані тригонометричні дії та робота з логарифмами і багато інших математичних дій. Є функції, що дозволяють округляти числа до найближчого цілого, створювати псевдовипадкові числа та навіть дробі.

Особливістю роботи з візуальним середовищем розробки Google Blockly є те, що в кожній дії можуть приймати участь не більше ніж 2 змінні, тому складні формули доводиться розбивати на кроки. Для того, щоб розбити будь-яку формулу на кроки, слід проаналізувати порядок дій і складати вираз з модулів таким чином, щоб зовні опинились дії, які повинні буди виконані в останню чергу.

Приклад:

$$x = \frac{\ln|a + b|}{a - b}$$



a = 10; b = 20; x = -0.34011973816621555

Завдання

Виконайте завдання зі списку нижче, у звіті приведіть приклад роботи програми з певними значеннями та будь-яким чином перевірте правильність відповідей. Номер завдань обирається згідно з порядковим номером у журналі групи.

1. Задані координати за осями x та y двох точок. Розрахуйте відстань між ними та відстань від кожної з точок до початку координат.
2. Задані координати за осями x , y та z двох точок. Розрахуйте відстань між точками та відстань від кожної точки до початку координат.
3. Задані радіус та міра центрального кута. Розрахуйте довжину й площу кола, площу сектора та сегмента, довжину сторін вписаного та описаного трикутників.
4. Відома довжина сторони правильного трикутника. Розрахуйте його периметр, площу, висоту, радіуси вписаного та описаного кіл.
5. Задані радіус кулі та координати його центра у тривимірному просторі. Розрахуйте об'єм кулі, площу її поверхні та відстань від центру кулі до початку координат.
6. Задані дві сторони трикутника та кут між ними. Розрахуйте міри його невідомих кутів та сторони, периметр та площу фігури.
7. Написати програму для розв'язку квадратного рівняння $ax^2+bx+c = 0$. Виконати перевірку коректності коефіцієнтів.
8. Розрахувати об'єм та повну площу поверхні циліндра та конуса за відомими радіусом та висотою.
9. Вектор має свій початок в точці з координатами $[0;0]$, а координати кінця вказує користувач. Розрахуйте довжину вектора та кути, які він утворює з осями.
10. Задані відстань, швидкість течії та власна швидкість катеру. Розрахуйте, скільки часу знадобиться катеру, щоб пройти задану користувачем відстань за течією та проти неї.
11. Відома довжина ребра куба. Розрахуйте його повну площу, об'єм, а також радіуси, об'єми та площі вписаної та описаної куль.
12. Відоме значення $\text{tg}(x/2)$. За допомогою формул однопараметричного представлення знайти $\sin(x)$, $\cos(x)$, $\text{tg}(x)$, $\text{ctg}(x)$, $\sec(x)$, $\text{cosec}(x)$.
13. Відоме значення $\sin(x)$. За його допомогою розрахувати $|\cos(x)|$, $|\text{tg}(x)|$, $|\text{ctg}(x)|$. Реалізувати перевірку коректності значення синуса.

14. Відоме значення $\cos(x)$. За його допомогою розрахувати $|\sin(x)|$, $|\operatorname{tg}(x)|$, $|\operatorname{ctg}(x)|$. Реалізувати перевірку коректності значення косінуса.
15. Відомий радіус описаного навколо правильного семикутника кола. Розрахуйте, використовуючи лише це значення, довжину сторони, периметр та площу семикутника.

Лабораторна робота №4. Каталог Text.

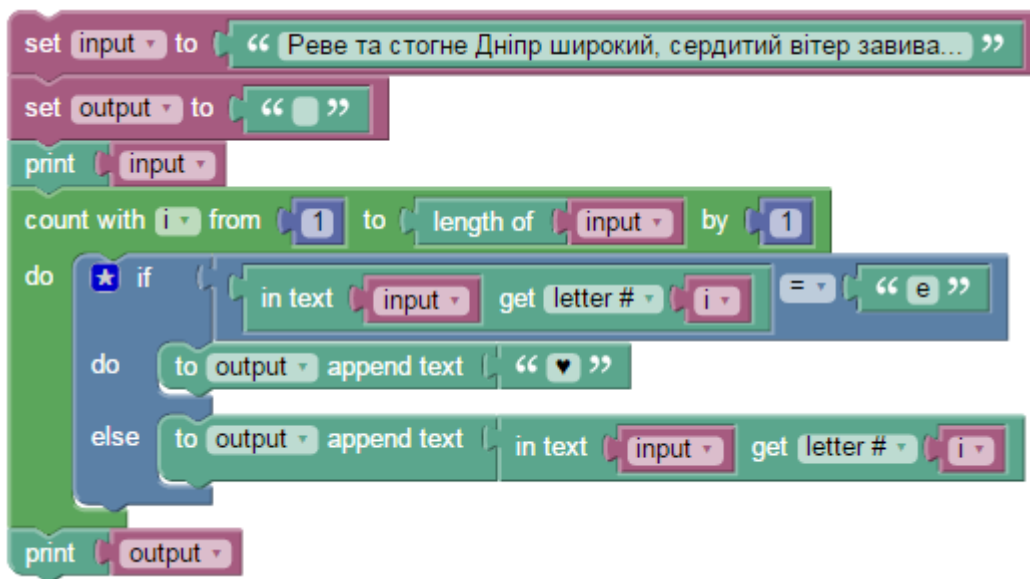
Мета: Навчитися створювати у візуальному середовищі розробки Google Blockly програми для роботи з текстом.

Теоретичні відомості

Ви вже використовували декілька команд з цього каталогу для друку повідомлень, але можливості Google Blockly трохи більші. В одну дію ви можете змінити регістр повідомлення, або видалити пробіли.

Звичайно ж, програми для роботи з текстом виконують задачі набагато складніші. Google Blockly надає можливість лише звернутись до певного знаку в рядку, але не змінити його, тож вам доведеться для збереження результатів завести новий рядок. Ви можете шукати входження одного рядка до іншого, брати n-й елемент або цілий підрядок.

Приклад:



Р♥в♥ та стогн♥ Дніпр широкий, с♥рдитий віт♥р завива...

Завдання

Виконуючи завдання, доберіть такий вхідний текст, щоб він відповідав проблематиці завдання. Виведіть текст на друк до і після внесення змін.

1. Замінити на пробіли всі цифри в тексті.
2. Замінити на знак зірочка (*) в тексті слово, введене з клавіатури.
3. Видалити в кожному слові останню літеру.
4. Видалити зайві пробіли в тексті.
5. Перевірте, чи однакові кількість лівих(<) та правих(>) кутових дужок в тексті.
6. Порахуйте кількість розділових знаків в тексті.
7. Порахуйте кількість пар однакових знаків, що стоять в тексті поруч. (АА – одна пара, ААА – 2 пари).
8. Видаліть в тексті слова, що повторюються. (Якщо між ними немає розділового знаку).
9. Зробіть всі символи між лапками великими. («Гарі Потер» — «ГАРІ ПОТЕР»).
10. Замініть на знак серця всі букви о/О в тексті.
11. Перевірити, чи є фраза паліндромом.
12. Порахувати кількість слів в тексті.
13. Порахувати середню довжину слова в тексті.
14. Текст представляє собою математичне рівняння, в якому використовуються літеральні представлення математичних констант (π , e і т.д.). Замінити їх на відповідні числа (точність не важлива).
15. Кожне слово тексту виведіть на друк в окремому повідомленні.

Лабораторна робота №5. Каталог Lists. Елементи для роботи з масивами.

Мета: Навчитися створювати у візуальному середовищі розробки Google Blockly програми для роботи зі списками.



Теоретичні відомості

Google Blockly дозволяє створювати списки з будь-яких однорідних елементів, в тому числі з чисел, символів та кольорів (це буде корисним при роботі з так званою «Черепашою» в наступній лабораторній роботі). Вам треба лише привласнити змінній значення списку (пустого, або попередньо заповненого однаковими елементами).

Надалі робота зі списками мало чим відрізняється від роботи з масивами у будь-якій іншій мові програмування.

Каталог «Списки» надає нам можливість в одну дію дізнатися чи є список порожнім, яку він має довжину, знайти входження певного елементу чи виділити підсписок. Ви можете звертатися до елементів за індексом.

Приклад:

```
set array to create empty list
set text to ""
count with i from 1 to 10 by 1
do
  in list array set # i as random integer from 1 to 100
  to text append text
  ★ create text with
  in list array get # i
  ""
print text
set max to in list array get first
count with i from 1 to 10 by 1
do
  ★ if
  in list array get # i > max
  do
    set max to in list array get # i
print
★ create text with
"max="
max
```

Завдання

Для кожного завдання створіть масив з 20 випадкових цілих чисел. Виведіть його на друк до та після внесення змін.

1. Відсортуйте масив «бульбашкою» за зростанням.
2. Відсортуйте масив «бульбашкою» за зменшенням.
3. Відсортуйте парні елементи масиву бульбашкою.
4. Відсортуйте масив так, щоб всі елементи, які дорівнюють 0, опинилися в кінці, а інші елементи не змінили порядку розташування відносно одне одного.
5. Відсортуйте масив методом швидкого сортування.
6. Для впорядкованого масиву, що зростає, реалізуйте алгоритм бінарного пошуку.
7. Для впорядкованого масиву, що зменшується, реалізуйте алгоритм бінарного пошуку.
8. Відсортуйте масив методом сортування вставками.
9. Відсортуйте масив методом сортування вибором.
10. Відсортуйте масив методом Шелла за зростанням.
11. Відсортуйте масив методом Шелла за зменшенням.
12. Відсортуйте масив методом пірамідального сортування.
13. Відсортуйте масив методом Хора.
14. Відсортуйте методом «бульбашки» елементи масиву, що стоять на парних позиціях.
15. Відсортуйте п'ять елементів за сім порівнянь.

16.

Лабораторна робота №6. Каталог colour. Робота з колірною палітрою.

Мета: навчитися створювати графічні зображення у візуальному середовищі розробки Google Blockly за допомогою інструменту «Черепаша».

Теоретичні відомості

Для роботи з графічними зображеннями у візуальному середовищі розробки Google Blockly пропонується окрема група інструментів, так звана «Черепаша». Щоб розпочати роботу, перейдіть за посиланням:

<https://blockly-games.appspot.com/turtle>

За посиланням ви знайдете легку навчальну програму з 10 завдань, і після розв'язання останньої ви зможете вільно створювати власні малюнки, а також зберігати їх до загальної галереї.

Для збереження посилання на свою програму використайте піктограму



, а для перегляду псевдокоду натисніть . Як і раніше, код програми збирається за допомогою модулів. Слід звернути увагу, що для написання програм, що працюють з графічними зображеннями, можна використовувати всі раніше вивчені блоки команд, в тому числі корисним буде використання циклів, списків кольорів та рекурсії.

Користувачеві надається поле 400x400 пікселів і розташована посередині «черепаша», у якої є декілька параметрів:

1. Напрямок руху;
2. Колір;
3. Розмір пера;
4. Видимість пера;
5. Видимість черепашки.

«Черепашка» вміє рухатись вперед і назад на задану довільну кількість пікселів, а також обертатися направо чи наліво на будь-яку кількість градусів. Також надається можливість друку текстових повідомлень з параметрами шрифту, його розміру та стилю.

В окремій групі інструментів «Колір» користувачеві надається можливість встановлення кольору «черепашки» з бібліотеки, випадковим

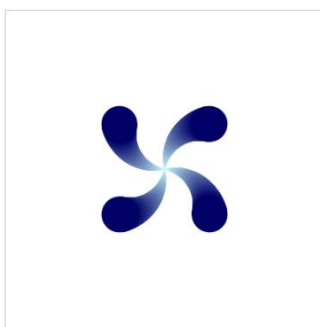
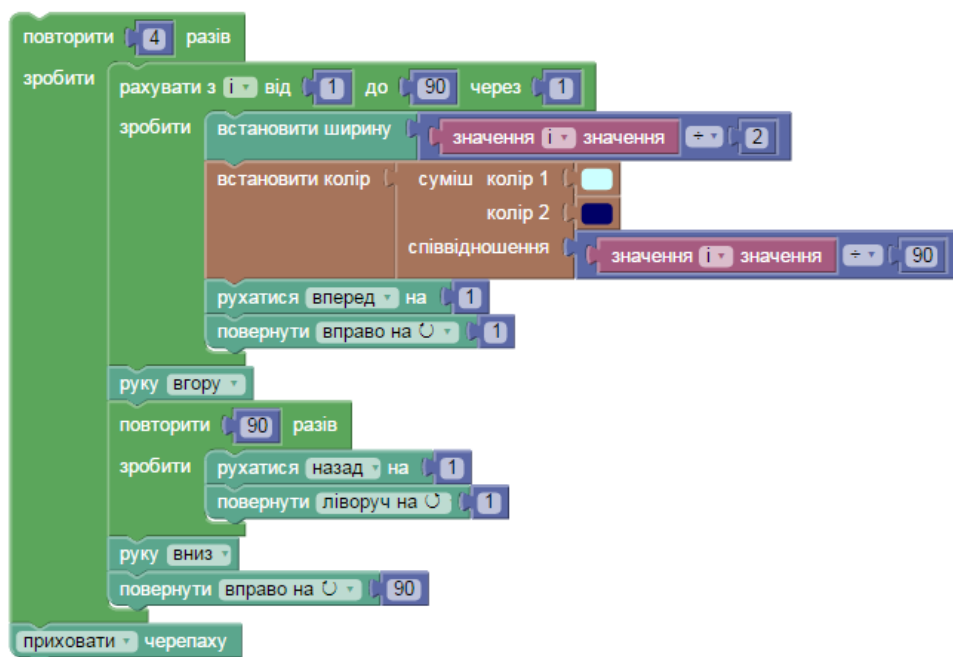
чином, в режимі RGB, або шляхом поєднання двох кольорів у відсотковому співвідношенні.

Головними недоліками «черепахи» є низька швидкість виконання програм та відсутність можливості контролю розташування пера на полі. Немає ані функцій, які б повертали теперішнє місцезнаходження «черепахи», ані функцій, які б його встановлювали.

▶ Запустити програму

Після написання коду програми слід натиснути . Для регулювання швидкості виконання дій слід скористатися відповідним бігунцем .

Приклад:



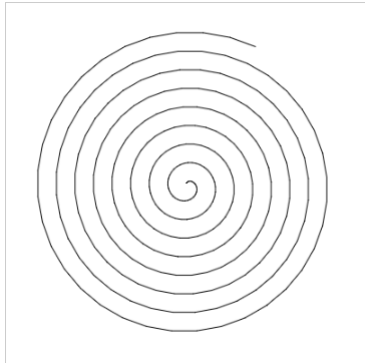
Ця програма наочно демонструє можливості роботи з «черепахою»: зміну кольору, розміру та атрибутів пера, а також безпосередньо пересування «черепахи» як у циклі, так і без його використання.

Завдання

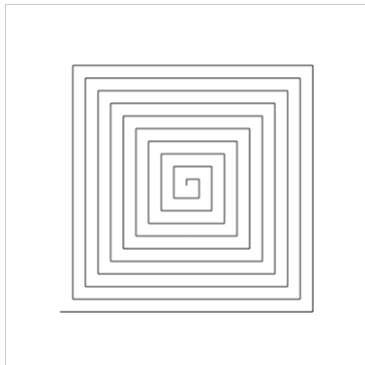
Намалюйте фігуру з першої групи та спробуйте на базі отриманих навичок виконати завдання підвищеної складності. Розмірами фігур, їх кольором та іншими малозначущими параметрами можна знехтувати. Номер завдань обирається згідно з порядковим номером у журналі групи.

Базові завдання:

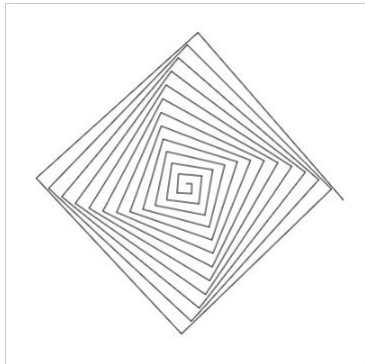
1.



2.



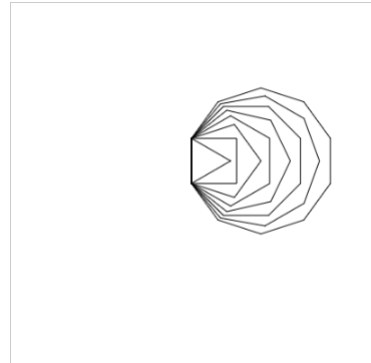
3.



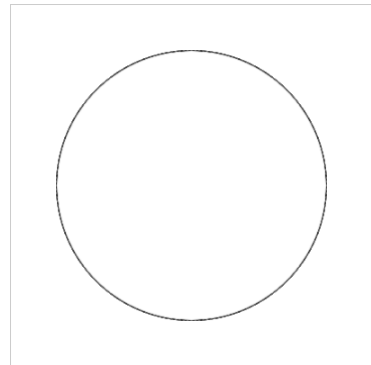
4.



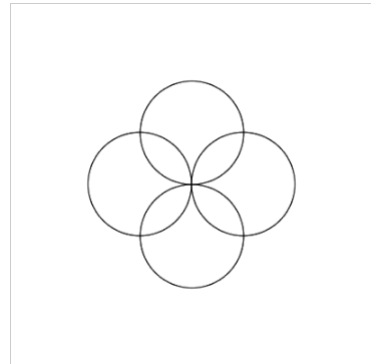
5.



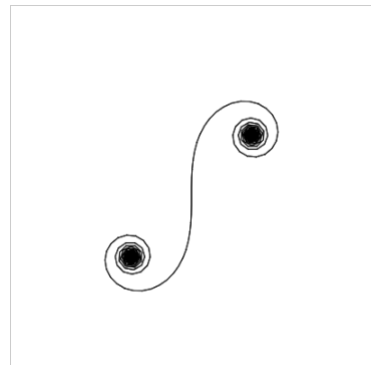
6.



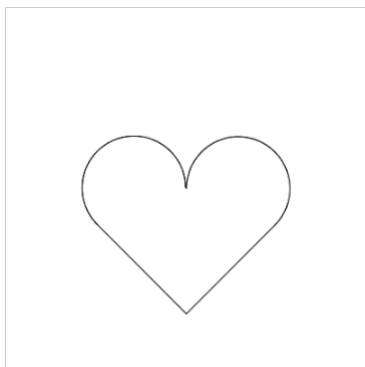
7.



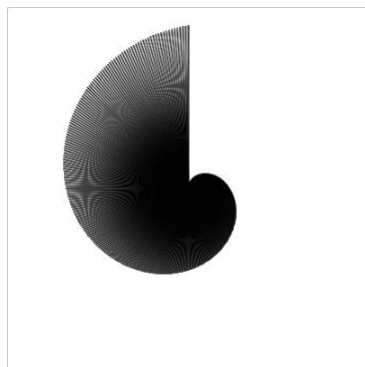
8.



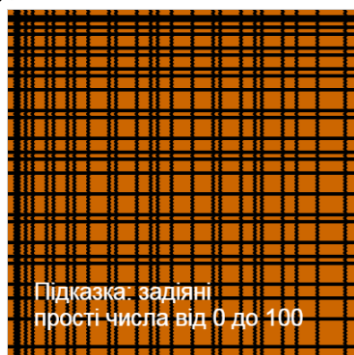
9.



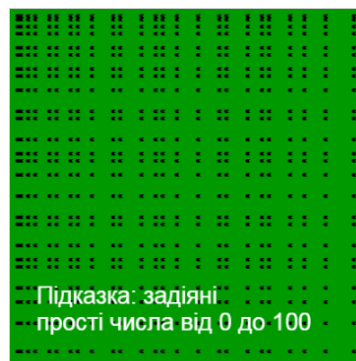
10.



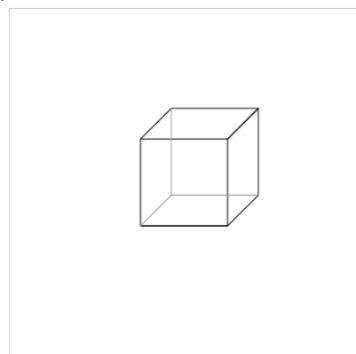
11.



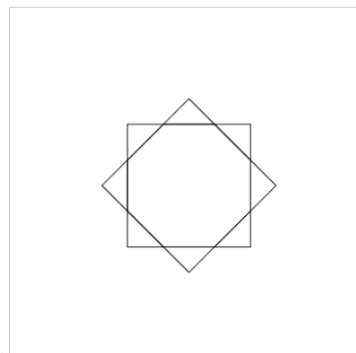
12.



13.

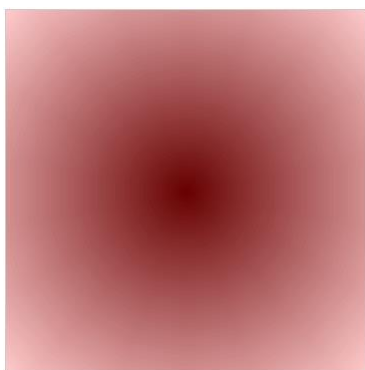


14.

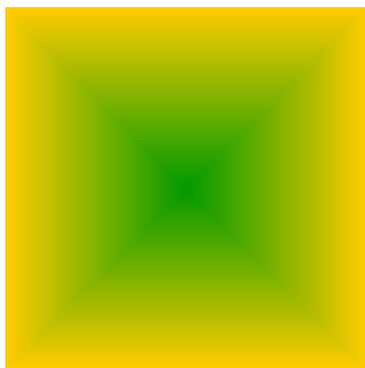


Завдання підвищеного рівня складності:

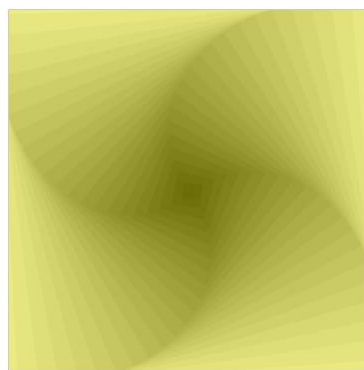
1.



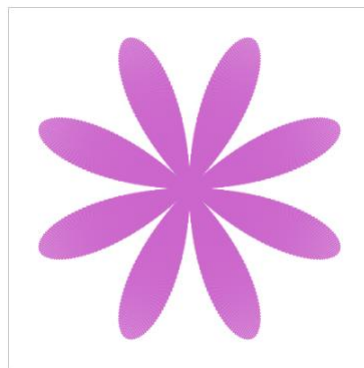
2.

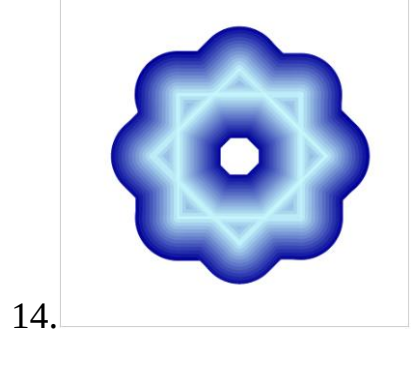
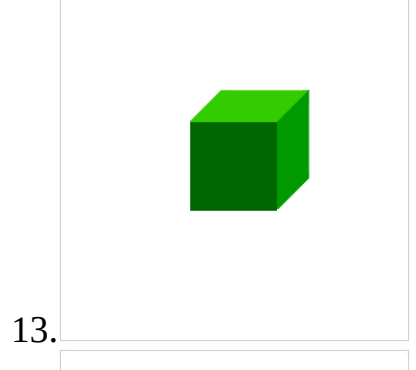
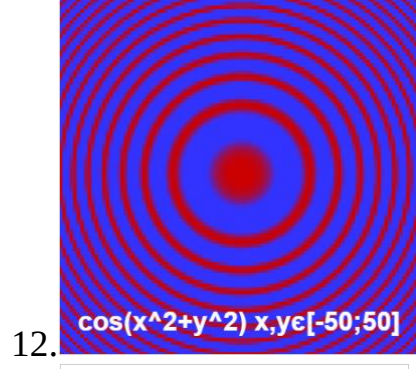
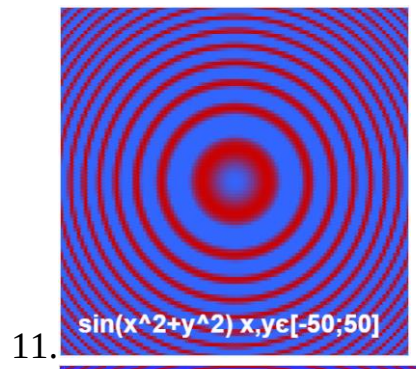
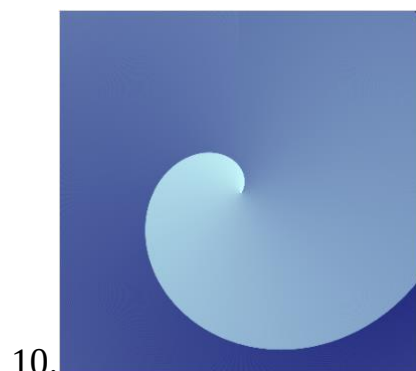
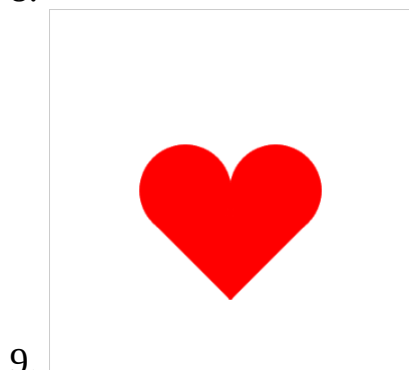
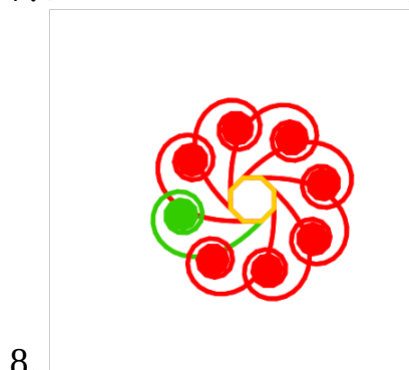
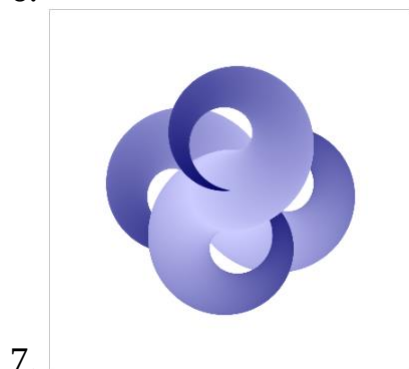
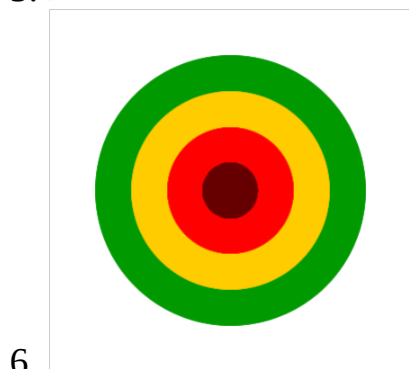
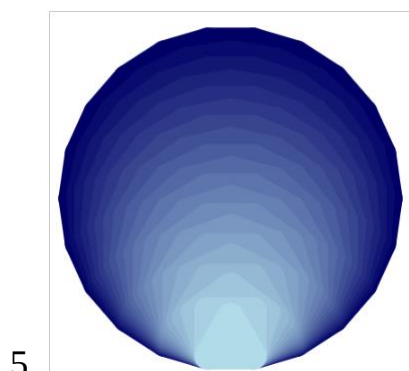


3.



4.





Лабораторна робота №7. Каталог Procedures. Створення функцій і підпрограм.

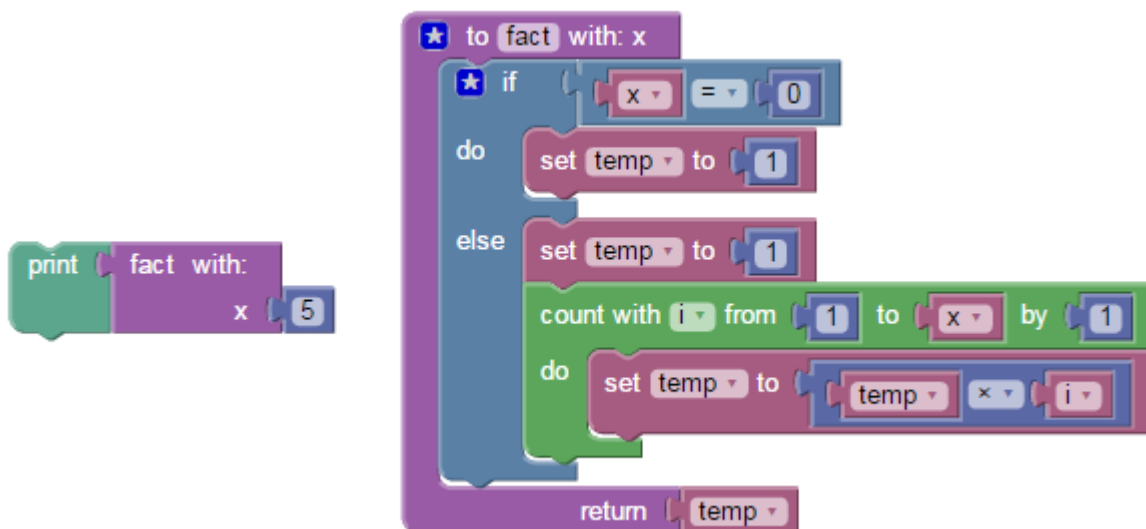
Мета: Навчитися створювати у візуальному середовищі розробки Google Blockly програми з використанням підпрограм.

Теоретичні відомості

Функції добре відомі вам з інших мов програмування, але нагадаємо, що їх необхідно використовувати для таких дій, що повторюються багато разів. Ідеальна програма в головному тілі має лише декілька викликів функцій, а вони вже в свою чергу знов розбиті на під функції і так далі до найпростіших цілей. В Google Blockly окремо подаються функції (повертають певне значення) та процедури (не повертають значення). Щоб внести вхідні змінні, натисніть на зірочку, перетягніть необхідну кількість блоків і дайте імена локальним змінним. Функція вміє повертати 1 значення.

Блок безпосереднього виклику функції лежить все в тому ж каталозі «Функції». Доречи, функції та процедури зручно використовувати і виконуючи завдання з «Черепахою».

Приклад:



Завдання

Знайти відповідь, розклавши формули за рядами Маклорена з точністю до 20 доданку. Функція розкладу на ряд Маклорена, в свою чергу, повинна використовувати створені вами функції підведення до степеню, визначення знаку та обчислення факторіалу.

1. $y = e^x$
2. $y = \sin x$
3. $y = \cos x$
4. $y = \operatorname{Ch} x$
5. $y = \operatorname{Sh} x$
6. $y = \ln(1 + x)$
7. $y = \sqrt{1 + x}$
8. $y = \frac{1}{1 - x}$
9. $y = \arcsin x$
10. $y = \operatorname{arctg} x$
11. $y = \operatorname{arSh} x$
12. $y = \operatorname{arTh} x$
13. $y = e^{2x}$
14. $y = \sin 6x$
15. $y = \cos 2x$