

Міністерство науки і освіти України
Національний університет „Львівська політехніка“

Звіт про виконання
комп'ютерної роботи
з курсу:
"Комп'ютерна графіка"

Виконав: курсант № 136-11
Дудник Р.С.
Варіант 8
Перевірив: доцент
Лебус Е.В.

Львів - 2014

Завдання

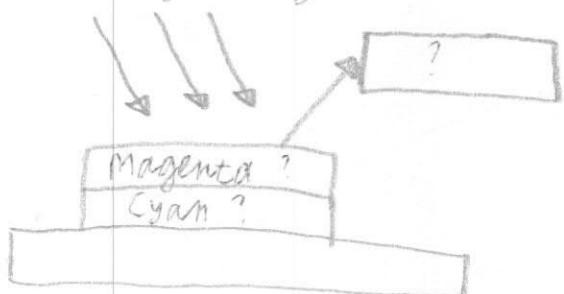
1. Після на графічному об'єкти D має координати (5,3). Записати оптимальний матричний вигляд та обчислити координати токса після градінних перетворень:
 - змін системи координат на 5 одиниць по осі X і на 3 одиниці по осі Y;
 - поворот об'єкту навколо токса (0,0) на 30° градусів.Написати фрагмент програми де обчислення на основі матричного вигляду нових координат головної токса після заданих перетворень.
2. Крива Trez'e використовується для:
 - 1) інтерполяції зображення
 - 2) аппроксимації зображення
 - 3) оптимізації зображення.
3. Записати означення та властивості дрібного перетворення. Навести приклади таких перетворень, що застосовуються в комп'ютерній графіці.
4. Використання однорідних координат в загорах КГ.
5. Описати апаратно-орієнтовані моделі кількох (спеціалізоване представлення, переворот, підсіки, зв'язок між моделями).
6. Побудувати векторну позначальну фігуральну модель для прикуткової пружини (тримі відповідно). Написати фрагмент програмного коду де організація `signed char`-структур даних.
7. Зв'язок із фрактальної та аддитивної моделей кількох. Які хвилі є доповнюючими один до одного.
8. Чи є залежність перетворення дрібним?

$$\begin{cases} x_1 = x + 2yz \\ y_1 = x + y - z \\ z_1 = x + 3,2y - 4z \end{cases}$$

Пак/ні

9. Записати який колір утвориться внаслідок нанесення
маківок фарб та які кольори будуть поєднуватись
з білимоком поміж ними?

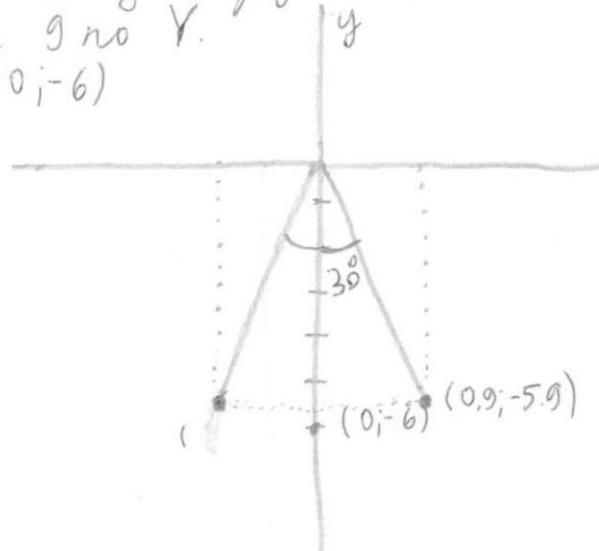
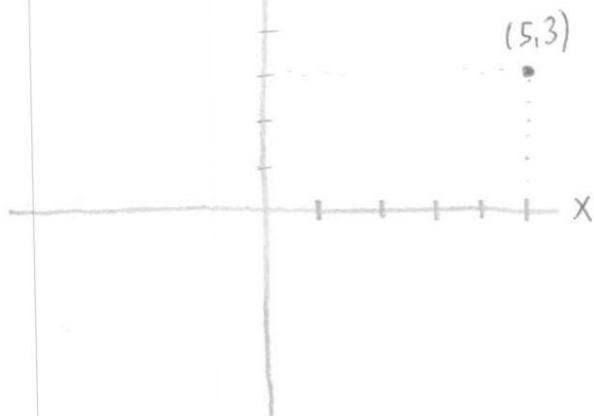
Записати координати зцентру утвореного
кольору в ахімовній системі



10. Пояснити властивості рекурсивності фракталів.

Dzignoligi

1. Тісінка на геометриялық обекти з координатами
 $(5, 3)$ - жүйегінде система координатта
 y x , ординаты x , абсцисса y .
 $(5-5; 3-9) = (0; -6)$



- нөхөн ойектің тағыза мөркөн $(0, 0)$ на 30° .
 оғарашылдырылған тапсынын турақтылығынан.

import math

def Shift(point, x, y):

point[0] -= x

point[1] -= y

return point

def turn(point):

hyp = pow((pow(point[0], 2) + pow(point[1], 2)), (1/2))

alpha = $30 + (\text{math.atan}((\text{math.fabs}(\text{point}[0])) / \text{math.fabs}(\text{point}[1])))$

point[1] = math.sin(alpha) * hyp

point[0] = math.cos(alpha) * hyp

return point

point = [5; 3]

print('Координаты точки = ', point)

$x = \text{int}(\text{input}('Задайте систему координат по оси } x = '))$

$y = \text{int}(\text{input}('Задайте систему координат по оси } y = '))$

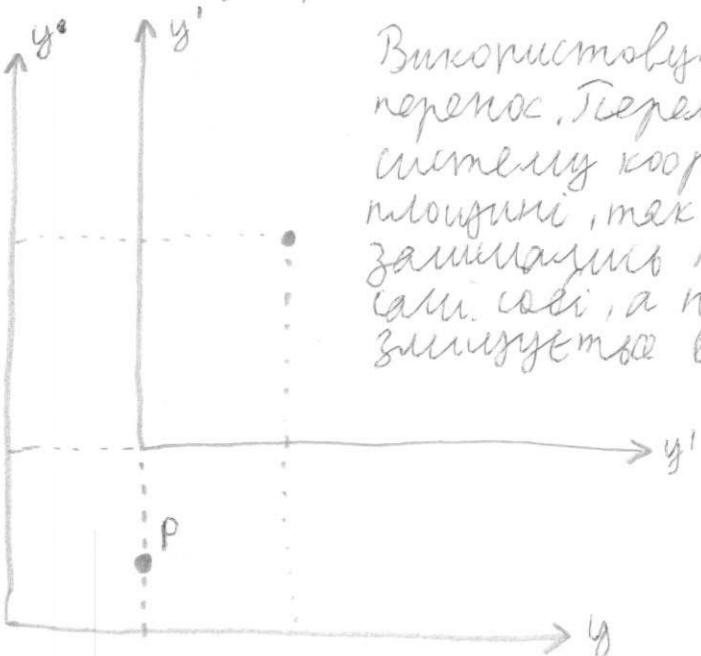
print(Shift(point, x, y))

print(turn(point))

input()

Результат = $(0.9255..., -5.92818...)$

1. Додаткове. Наприклад розв'язання.



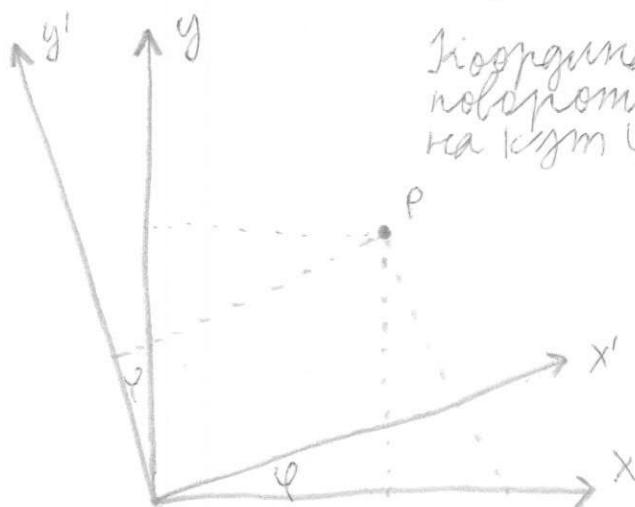
Використовуємо паралельний перенос. Із змінами системи координат $X0Y$ в ній, та що осі $OX; OY$ зберігають паралельність між собою, а початок координат зміщується в точці $O'(a, b)$

В результаті отримуємо нову систему координат $X'0Y'$. Координати точки P в новій системі координат зберуть співвідношення

$$\begin{cases} x' = x - a \\ y' = y - b \end{cases} \text{ отже } \begin{cases} x' = +5 - 5 \\ y' = 3 - 9 \end{cases}$$

Отримуємо наприклад

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -5 & 0 & 5 \\ 0 & -9 & 3 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -5+5 \\ -9+3 \\ 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ -6 \\ 1 \end{pmatrix}$$



Координати точки P після повного зберігання координат $X0Y$ на кут $\varphi = 30^\circ$.

Післякоординати точки P в новій системі координат зберуть співвідношення:

$$\begin{cases} x' = x \cdot \cos \varphi + y \cdot \sin \varphi \\ y' = -x \cdot \sin \varphi + y \cdot \cos \varphi \end{cases}$$

Отримуємо наприклад:

$$\begin{pmatrix} \cos \varphi & \sin \varphi & 0 \\ -\sin \varphi & \cos \varphi & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

2. Крива Без'є використовується тае -
 вигодів її залоговій апроксимації зображення, так як їх зруші
 опиняються дещо тихо і вони присті тає кожного
 геометричної подбудови. Незалежно одна від іншої криві
 Без'є були розроблені для інженерами з французьких
 автомобільних компаній Рено Камелеон і Сіріус Без'є
 тає проектування кузовів автомобілів. Зрештого криві
 криві Без'є стають широко використовуватись не
 тільки в автомобілебудуванні але і в системах авто-
 мобільного проектування та в програмах комп'ютер-
 ної графіки тає моделювання швидких цін, прите
 не вони будуть кривих Без'є мають широке використання
 в комп'ютерній графіці - криві ліній з степенем ви-
 користовують рідко через їх високі потріби до
 обчислювальних ресурсів, тому найбільше популар-
 ними є криві Без'є - кубічні.

Крива Без'є задається багатокутником і має наме-
 мінне представлення:

$$P(t) = \sum_{i=0}^n B_i J_{n,i}(t); 0 \leq t \leq 1;$$

де буде Без'є або Бернштейна, або функція
 апроксимації

$$J_{n,i} = \binom{n}{i} t^i (1-t)^{n-i}; \quad \binom{n}{i} = \frac{n!}{i!(n-i)!}$$

$J_{n,i}(t)$ - є i -ма функція базиса Бернштейна
 порядку n , i - порядковий номер опорної вершини,
 n - порядок яго сприймає функції базиса Бернш-
 тейна, i відповідає ступеню поліноміальної кривої;
 На одиницю менше кількості точок сприймається
 багатокутника

3. лінійне перетворення в чиї з наступних перетво-
 ренні зу碌 називається адрінне перетворення
 Адрінне перетворення T в просторі R^n можна представити
 в матрицій формі:

$$T(x) = A(x) + a$$

Важлива властивість адрінного перетворення по-
 легає в тому що адрінне перетворення
 відповідає подлогуванню у відповідях.

Аддіціє перетворення позначає здійснення операції відповідно до вибраного об'єкта та виконанням, що не впливає на інші об'єкти та їхні образи.

Перетворення позначає називається афінним (англ. affinity, спорідненість) якщо:

1) його засвоює однозначно;

2) в композиції таоку перетворення дієть таоки;

Властивості афінного перетворення в 3-вимірному просторі:

1) відображає n-мірний об'єкт; таоку в таокі; лінію в лінію, поверхність в поверхність;

2) зберігає паралельність ліній і площин;

3) зберігає пропорції паралельних об'єктів - добуток відстаней на паралельних прямих ~~на~~ на паралельних площинах.

Також-яке афінне перетворення задається матрицею 3×3 з нульовими визначеннями вектором переносу

$$\vec{p}' = R\vec{p} + \vec{t}$$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \\ z' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} R_{11} & R_{12} & R_{13} \\ R_{21} & R_{22} & R_{23} \\ R_{31} & R_{32} & R_{33} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} t_x \\ t_y \\ t_z \end{pmatrix}$$

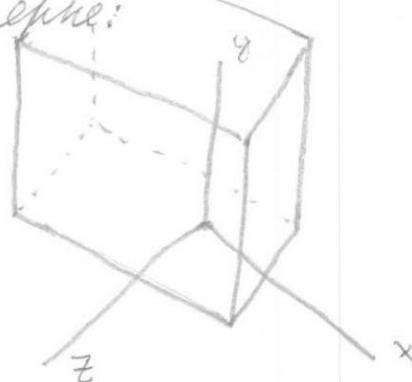
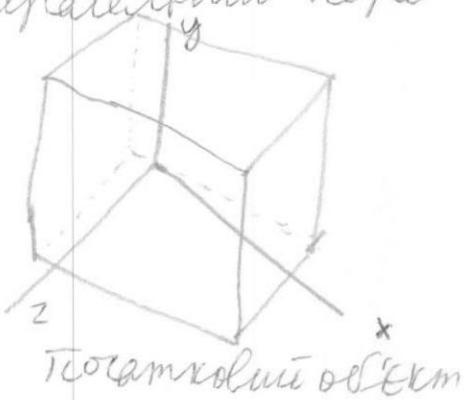
На практиці афінне перетворення зазвичай задається обмежено матрицею 4×4 :

$$\begin{pmatrix} R_{11} & R_{12} & R_{13} & t_x \\ R_{21} & R_{22} & R_{23} & t_y \\ R_{31} & R_{32} & R_{33} & t_z \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Це усі три зображення останньої стрілки від 0-го початкового пункту таоку таоку перетворення є афінними, у яких винесено виключаюча матриця 4×4 задає проективне перетворення.

Групова афінна перетворення:

Паралельний перенос:

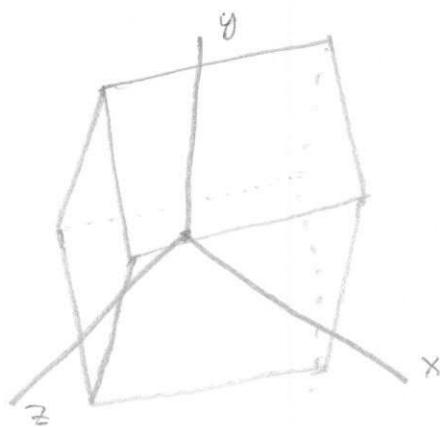
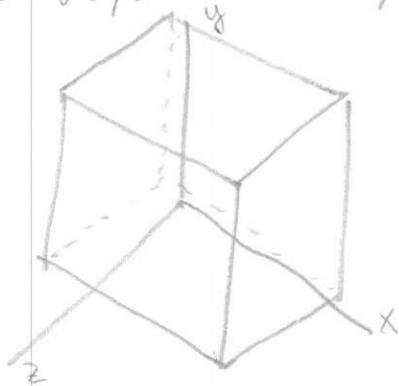


Матрица этого преобразования имеет следующий вид:

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & tx \\ 0 & 1 & 0 & ty \\ 0 & 0 & 1 & tz \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

В данном блоке матрице $R = E$, оговаривающей матрицу преобразования, подставлены нули, бывшие вектором трансформации матрицы R , чтобы было удобнее выделять иные вектора.

Поворот (поворотение)



Для нахождения поворота подаются кругом ненулевые точки то в 3-х мерном пространстве повороты подаются кругом ненулевого вектора.

То есть x

то есть ~~y~~ :

$$R_x(\varphi_x) = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \cos(\varphi_x) & -\sin(\varphi_x) \\ 0 & \sin(\varphi_x) & \cos(\varphi_x) \end{pmatrix}$$

то есть z

$$R_z(\varphi_z) = \begin{pmatrix} \cos(\varphi_z) & -\sin(\varphi_z) & 0 \\ \sin(\varphi_z) & \cos(\varphi_z) & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

4. Однорідні координати - це математичний механізм, зв'язаний з оприлюдненням положення току в просторі. Інервійний спосіб декартових координат, не підходить для рішення певних ванських задач в силу наступних причин:

- 1) в декартових координатах неможливо описати безкоюсно лiggачену току
- 2) з током зору алгебраїчних операцій, декартові координати не дозволяють провести будь-якім чин токами і векторами у просторі.
- 3) неможливо використовувати уніфікований механізм обробки з матрицями для вирішення перетворення току
- 4) аналогічно, декартові координати не дозволяють використовувати, наприклад, засіб для зображення перспективного перетворення току.

Існуєть різні способи зображення однорідних координат. Ми будемо використати з току задачі уніфікованого представлення координат току в просторі, виключаючи безкоюсно лiggачену току.

Кожні задачі ділять на a і w . Розглянемо їх відношення a/w . Задрібнім значення a , та будемо варіювати току значення w . При зменшенні w , значення a/w буде збільшуватись. Якщо w надходить до 0 то a/w надходить до безкінечності, при представленні значення v використовується пара чисел (a, w) , такі, що $v = a/w$. Якщо $w \neq 0$, значення v відносять a/w . У промежному випадку $v = a/0$, подібно відносять a та w координатами проміжної току $v = (x, y)$ можна представити через координатами (w_x, w_y, w) . Тільки $w=1$ є координатами описують току з кінцевими координатами (x, y) , а при $w=0$ - току, безкоюсно лiggачену в напрямку (x, y) на ній є заданий функцію $f(x, y)$, яку зашифтувати x і y на x/w і y/w то вираз $f(x, y) = 0$ заміниться на $f(x/w, y/w) = 0$. Якщо $f(x, y)$ -формулізація току його поимовною на w^n (n -степінь безкоюснені) задана від значення.

Наприклад, приведено:

$$Ax + By + C = 0$$

Запиші x/w на x/w і y/w от $A(x/w) + B(y/w) + C = 0$

Геометрический вид, отрицатель

$$Ax + By + Cw = 0$$

Однорідні координати позредуєть три компоненти, які представляють точку на площині (і симару компонента, які точки в просторі). Інші не однорідні координати використовують точки з координатами (x, y) :

Однорідні координати точки (x, y) півні (xw, yw, w) які будуть якісно не нульового w , трансформовані в привичній просторі: точки (x, y, z) використовують координати $(xw/yw, zw, w)$. В цей час, перетворення із однорідних координат в евклідові однозначно: точка (x, y, w) використовується $(x/w, y/w)$.

Однорідними координатами точки $P = (x_1 \dots x_n)$, $P \in R^n$ називається координати $P_{hom} = (wx_1, wx_2, \dots, wx_n, w)$, $P_{hom} \in R^{n+1}$, при чому якщо w є одиничним нулем, тоді використовується (x_1, \dots, x_n) .

Перетворення із однорідних координат в евклідові однозначно; перетворене із евклідових координат в однорідні - ні.

5. Кіріна моделі - пам'ятникової кірмі просторі. Уявлення про просторі може залежати від вибраної кірмі. Тоді цим кірмам може використовуватися у викладі позитивні евклідові координат. Цей метод, якщо використовувати, передавати кірму інформацію може комп'ютерами.

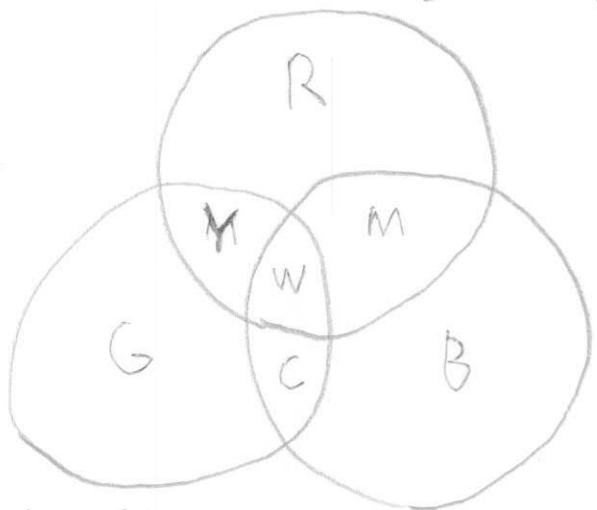
RGB - Red, Green, Blue - термін, зелений, синій - азгамівна кірма моделі, яка описує фізичну систему променів і яскравості використовується в технології зображення, де моделі називаються також, як при складанні (то або addіціон) кількох різних каналів використовується складання променів, внаслідок чого ми одержуємо нові (загальні) каналі, які використовують як білінінки.

Зображення в гарній кірмі моделі складається з 3-х каналів, які змінюють обидві з трьох основних каналів (основними вважається термін, зелений, синій) наприклад синього (B) і червоного (R), які одержують пурпурний (M), при зміні зеленого (G) і червоного (R) - помаранчевий (Y), при зміні зеленого (G) і синього (B) - фіолетовий (C). Тоді змінюються трьох каналів компонентів ми одержуємо синій кірм (W).

Це кірмна модель широко використовується в технології, доставляючи зображення як в телевізорах і мобільних застосунках, так і в електронній гарнітурі або гарнітурі

зеленої і чорного канаців. Найдріжливіші елементи зображення відтворення комп'ютерів називається пікселями (рігелі) які подомі з низькою роздільною здатністю пікселі не видно. Крім екрана зображення ділиться екраном відображення монитору через лупу, то видно, що він складається з окремих крапок червоного, зеленого, синього кольорів. одержаних з RGB-елементів у вигляді триад основних крапок. Кожир комп'ютера з відтворюваних пікселями пікселів (RGB-елементів зображення) виходить у результаті змішування червоного, зеленого, синього кольорів видимих в цьоіх трох іміаторах крапок.

Друга проблема пов'язана з тим що колір єдиний в результаті змішування кольорів складових RGB-елементів, залежить від питань яким іміатором.



RGB-модель.

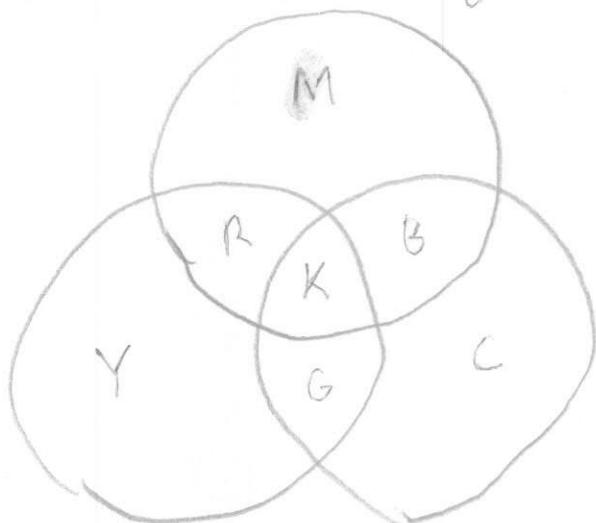
На відміну від екрану монитора, відтворення кольорів якого засноване на використанні світла, друкарська сторінка може мати відеозображенням кольор. Існує RGB-модель в даному випадку підприємства. Задача не в тому що оптическі друкарські кольори використовуються як пікселі CMY, що використовується на субтрактивних кольорах. Субтрактивна кольорна модель CMYK, що використовується друкарськими фарбами. Для оптического зображення використовується 32 бітова інформація (4 бітами). Як викликає із них кілька більш гарній (8 із них).

На відміну від RGB-пікселів (піксель має фіксований розмір але кількість кольорів компонента діагностичній моделі може приймати до 256 різних) крапки одержані за допомогою CMYK-моделі, можуть бути зображені також в один з трох кольорів, але кількість окремих крапок може змінюватися. Для отримання світліших і темніших тонів субтрактивних

кошорів бикористовуються вигодніше мати великі або маленькі розміри.

Гаечнувато - це технологічний процес, на основі якого подугованість всіх обсягів друк, зробути, що все непрервне кольорове будівництво на CMYK-просторі та у RGB-моделі є таке саме як та сама одинакова, як і RGB-моделі: перший висливий фасад - апаратна застосування із другим аспектом - обсяговий кольоровий діапазон. CMYK маючи не можна мати не менш передбачити результативність кольору міжна на багато чистіших засобів із окраїнок компонентів. У цьому сенсі вона є більш апаратно-застосованою моделлю ніж RGB. Це побудовано усім із більшіє складом чинників, які здатні використовувати та з RGB-моделі. В першу чергу можна висловити варіацію стадії кольорових фарбувань, які використовуються для створення друкарських кольорів. Кольорне будівництво визначається все із типом відповідно паперу, способом друку і не в останню чергу ~~або~~ зазвичай очікуваннями.

Через те що кольорові фарбування мають інші характеристики в порівнянні з іншими фарбами, колірна модель CMYK має високий кольоровий діапазон в порівнянні з RGB моделлю. Зокрема вона не може створювати яскраві настінки кольорів, а маючи низькі спектральні кольорів, таких як пурпур, або тематичні або золотисті. Троє елементів кольорів які не можуть мати не будівництва при другій, говорять, що вони складають поза кольорами об'єднані (занут а/л) моделі CMYK. Невідомі кольорові діапазони RGB і CMYK-моделей предстають суперечливими пропорціями.



CMYK-модель.

6. Викторина початкова може бути
Дія смуг просторових об'єктів тут використовується
максимальні: вершини, лінії та площин,

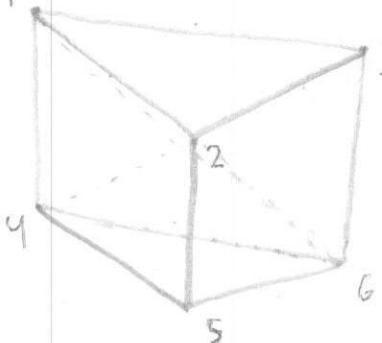
норми, пілони, норми поверхністі.

Тривалісін висаджені на іерархії вершини -
ребра - грани.

Дослідженняміність об'єкта трикутна призма.

Загальна формула ~~M_3~~ : $M_3 = 6 \times 3 \times P_B + 6 \times 2 \times P_{\text{Лиг.Бок}} + 3 \times 4 \times P_{\text{Лиг.Реб}}$.

1



Вершини 1 2 3 4 5 6

x

y

z

Ребра

1 2	2 3	1 3	4 5	5 6	4 6	1 4	2 5	5 6
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Грані

1 2 3	4 5 6	1 2 4	2 4 5	2 3 6	2 5 6
1 3 6			1 4 6		

Опрацювання коду очеканув на Python:

Class трикутна-призма(object):

def create_pisef():

self.mass=[[int(input()) for i in range(6)] for j in range(3)]

return self.mass

def create_board(self):

self.mass2=[[int(input()) for i in range(9)] for j in range(2)]

return self.mass2

def create_Polygon(self):

self.mass3=[[int(input()) for i in range(8)] for j in range(3)]

return self.mass3

A=matrix()

print('Введіть дані!')

mass=A.create()

mass2=A.create_board()

mass3=A.create_Polygon()

7. Термінами, які монітора приводять до адитивної моделі RGB. Вона називається адитивною, оскільки колори в неї утворюють шляхом додавання інтенсивності трьох базових колорів. Комбінація з цієї моделі може затягнути триколорові колори (R, G, B), хоча з них може знищуватись від 0 до 1.

Субтрактивна модель (CMYK) побудована на висвітлюванні світла від інших предметів а не джерела світла. Побудовані під час фарбами поверхні, висвітлюють по різноманітнішим пірнам таємну скріпку. Це властивість світла використовується при будівленні певного коліру за допомогою символічного рядку. Тому дужки загалом навколо рядка за допомогою висвітлювання на папері створюють джерело серикового, зеленого, синього колорів. Після цього триколорова післямінімізм є головним. Де удає корисність північно-західних колорів: блакитний (cyan), пурпурний (magenta) і жовтий (yellow).

$$C = B + G (-R) \quad Y = R + G (-B) \quad M = R + B (-G)$$

Однак при побудові у одній мові двох перевертень рядка і рядка призведе до видалення з рядка світла відповідного серкового і синього складових.

Задача обмежена створенням зелені.

$$C + Y = (B + G (-R)) + (R + G (-B)) = G$$

$$C + M = (B + G (-R)) + (R + B (-G)) = B$$

$$Y + M = (R + G (-B)) + (R + B (-G)) = R$$

Також дозволяється утворення від використання іншої змінної чи змінної змінної: колоров - сериковий, жовтий, зелений і блакитний.

8. Дане перевертення не є арітмічною функцією: Ні
Оскільки приведене арифметичне перевертення має вигляд:

$$\left\{ \begin{array}{l} X_1 = Ax + By + Cz + D \\ Y_1 = Ex + Fy + Gz + H \\ Z_1 = Kx + Ly + Mz + N \end{array} \right. \quad A, B, \dots, N - \text{костянти.}$$

а в кількості прикладі:

$$\left\{ \begin{array}{l} X_1 = x + 2yz \\ Y_1 = x + y - z \\ Z_1 = x + 3,2y - 4z \end{array} \right.$$

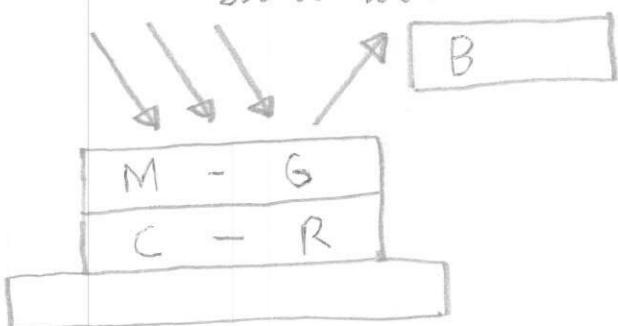
2yz - це можна використовувати вимінно при арітмічному перевертенні.

$$9. M = R + B(-G) \quad C = B + G(-R)$$

M - поминає G

$$C - \text{поминає } R; M+C = (R+B(-G))+(B+G(-R)) = B$$

Запам'ятався B



10. Фракталь можна визначити як об'єкт достеменно складної форми, який отримується в результаті виконання простого ітераційного чинку. Ітераційний рекурсивність задеждає такі властивості фракталів як самоподібність - окрім частини осної за формою на весь фрактал зустрічу.

Де побудова цілочетвертіх фрактальних кривих використовується рекурсивні алгоритми. Рекуренція використовується для вирішення задач, які можуть бути подвоєні на декілька пізніших. Такий чинок, застосування рекурсії переважно при побудові фрактальних кривих, так як вони мають властивість самоподібності. Творити побудови фрактальних кривих рекурсивні по своїй природі, і їх здатно простіше вивчати в рекурсивній уявленні.

Залікова робота (70 балів)

Варіант 8

№	Завдання	Бали
1	<p>Точка на графічному об'єкті D має координати (5,3). Записати оптимальний матричний вираз та обчислити нові координати точки після графічних перетворень:</p> <ul style="list-style-type: none"> - зсув системи координат на 5 одиниць по осі X і на 9 одиниць по осі Y ; - поворот об'єкту навколо точки (0,0) на 30 градусів . <p>Написати фрагмент програми для обчислення на основі матричного виразу нових координат довільної точки після заданих перетворень.</p>	10
2	<p>Крива Без'є використовується для:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. інтерполяції зображень; 2. апроксимації зображень; 3. оптимізації зображень. 	2
3	Записати означення та властивості афінного перетворення. Навести приклади таких перетворень, що застосовуються в комп'ютерній графіці.	10
4	Використання однорідних координат в задачах КГ.	10
5	Описати апаратно-орієнтовані моделі кольорів (геометричне представлення, переваги, недоліки, зв'язок між моделями).	10
6	<p>Побудувати векторну полігональну модель для трикутної призми (третій варіант).</p> <p>Написати фрагмент програмного коду для організації відповідних структур даних.</p>	10
7	Зв'язок субтрактивної та адитивної моделей кольорів. Які кольори є доповнюючими один до одного?	4
8.	<p>Чи є дане перетворення афінним?</p> $\begin{cases} x_1 = x + 2yz \\ y_1 = x + y - z \\ z_1 = x + 3,2y - 4z \end{cases}$ <p>Відповідь пояснити (проаналізувати виконання відповідних умов).</p>	4
9.	<p>Записати який колір утвориться внаслідок нанесення таких фарб та які кольори будуть поглинатися з світлового потоку?</p> <p>Записати координатні значення утвореного кольору в адитивній системі.</p>	6
10	Пояснити властивість рекурсивності для фракталів.	4

Підготовлено доцентом кафедри ПЗ Левус Е.В.

