Лабораторная работа №3

Аффинные преобразования на плоскости

Цель работы: получение навыков построения аффинных преобразований на плоскости и написание графического приложения с использованием GDI в среде Qt Creator.

Порядок выполнения работы

1. Разработать алгоритм и составить программу для построения на экране изображения в соответствии с номером варианта. В качестве исходных данных взять указанные в таблицы №1.

Требования к программе

1. Разработать модуль для выполнения афинных преобразований на плоскости с помощью матриц. В модуле должны быть реализованы перегруженные операции действия с матрицами (умножение), с векторами и матрицами (умножение вектора-строки на матрицу), конструкторы различных матриц (переноса, масштабирования, переноса, отражения).
2. В программе должна быть предусмотрена возможность ввода пользователем исходных данных (из правой колонки таблицы №1).
3. Разбить окно на 2 равные части. В левой части должна выводиться основная анимация, в правой части её отражение относительно вертикальной линии, проходящей через центр окна.
4. Изображение должно масштабироваться по центру левой и правой части окна с отступом 10 пикселей от границ и вертикальной линии и реагировать на изменение размера окна (см. пример проекта lab\_1\_CSharp).
5. Раскрасить (залить) примитивы (круги, многоугольники и др.) по собственному усмотрению.

Содержание отчёта

1. Название темы.
2. Цель работы.
3. Постановка задачи.
4. Вывод необходимых формул для построения изображения. Указать какие матрицы используются и в какой последовательности они умножаются для реализации анимации.
5. Текст программы.
6. Результат работы программы (снимки экрана).

Таблица №1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Вариант | Рисунок | Исходные данные |
| 1 |  | *n* – количество планет от солнца (не больше 8)  Реализовать вращение планет вокруг солнца и анимацию: Периодическое мерцание (увеличение/ уменьшение) звезд вокруг планет в любом месте. Вращение с разной скоростью планет вокруг солнца, их освещенность зависит от положения относительно солнца. У планет могут быть кольца и спутники. |
| 2 |  | n-начальное количество шаров на сетке  Реализовать вращение внешнего кольца и анимацию: когда квадраты внешнего кольца совпадают с углами центрального квадрата. На углах центрального квадрата появляются новые круги; движение кругов случайно по решетке квадрата; при столкновении двух кругов один из них растворяется; звезды вращаются вокруг своих центров. |
| 3 |  | *n-*количество кругов во внешнем круге  Реализовать вращение кругов вокруг центра с ускорением от верхней точки круга и замедлением в нижней точке. Реализовать анимацию: Произвольное движение 6-ти конечная звезда вращается внутри многоугольника. При столкновении звезды со стороной многоугольника, сектор, прилегающий к данной стороне, меняет цвет, звезда несколько секунд уменьшается, а затем увеличивается до первоначального размера. |
| 4 |  | Реализовать движение мыши по кругу и следующую анимацию: Кот поднимает и опускает хвост. Зрачки кота следят за мышью. При приближении к коту, мышь ускоряется, а кот бьет лапой по мышке. При приближении мыши к сыру, сыр пропадает, а при отдалении от него медленно появляется. |
| 5 |  | Реализовать вращение лопастей вентилятора и следующую анимацию: при нажатии на кнопку, вентилятор начинает работать, и кнопка горит зеленым. В выключенном состояние кнопка горит красным. В центре вентилятора появляются 4-конечные звезды и движутся по спирали в направление движения лопастей с уменьшением первоначальной скорости. Звезды появляются в центре вентилятора в произвольный момент времени. Звезды вращаются вокруг своих центров, каждая с разной скоростью. Появление звезд случайно. При приближении к границе рисунка звезды растворяются. |
| 6 |  | Реализовать вращение вокруг планеты луны и следующую анимацию: освещенность луны зависит от положения относительно солнца. При движении луны тень, создаваемая ей на планете, отображается в виде сектора. |
| 7 |  | k-количество оборотов первого вала  Реализовать вращение валов и следующую анимацию: движение по конвейеру красных шаров. Движение вверх вниз пресса с надавливанием на шары. Когда пресс нажимает на шар, то он попадает в воронку, уменьшается в размере и продолжает движение вниз. |
| 8 | C:\Users\Кристина\Desktop\комп графика\2.jpg | n-количество шаров следа, k-количество делений между основными (на промежутке 5 минут)  Реализовать вращение стрелок и следующую анимацию: часы показывают текущее время. Когда секундная стрелка попадает на деление появляется большой шар, с течением времени последний полностью исчезает. При наступлении нового часа соответствующее ему число на циферблате немного увеличивается в размере и затем плавно уменьшается. При наступлении новой минуты соответствующее ей число на циферблате меняет цвет, а затем плавно возвращается на первоначальный. |
| Вариант | Рисунок | Исходные данные |
| 9 |  | Реализовать вращение птицы вокруг шара и следующую анимацию: на материках (геометрические фигуры внутри круга) появление случайным образом кругов случайного размера по случайным координатам. Раскраску фигур сделать произвольной. |
| 10 |  | Реализовать вращение корабля вокруг шара и следующую анимацию: движение плавника рыбки и появление пузырьков, постепенное их увеличение и попадание по достижению ими поверхности. |
| 11 |  | Реализовать вращение шаров вокруг центра носа клоуна и следующую анимацию: по щелчку мыши шары собираются в один и происходит движение правой рукой вверх и вниз, после чего вращение продолжается. |
| 12 |  | Реализовать вращение шара вместе с расположенными на нем елками, раскрасить фигуру произвольным образом. Реализовать следующую анимацию: движение лап лисы как показано на картинке (пунктиром – новое положение лап лисы) |
| 13 |  | Реализовать вращение фигуры и следующую анимацию: появление лучиков случайной ширины и длинны, постепенное их уменьшение до полного исчезновения. |
| 14 |  | n – количество граней многоугольника. Реализовать вращение фигуры и изменение количества граней. |
| 15 |  |  |
| 16 |  | Реализовать вращение фигуры и появление внутри звезды квадратов, треугольников и окружностей по произвольным координатам, вращение их вокруг своей оси и уменьшение их до полного исчезновения. |
| 17 |  | Реализовать вращение змейки по окружности и следующую анимацию: на пути змейки произвольно появляются шары, когда змейка проходит мимо них, они исчезают и длинная змейки увеличивается на 1 шар. Когда змейка встречается со своим хвостом, количество окружностей в ее теле снова становится = 3 |
| 18 |  | Реализовать вращение фигуры и следующую анимацию: случайное появление звездочек внутри окружностей по случайным координатам, вращение их вокруг своей оси и постепенное уменьшение, вплоть до полного исчезновения. |