

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ ИМПЕРАТОРА АЛЕКСАНДРА I»

Кафедра «ИНФОРМАЦИОННЫЕ И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ»

Дисциплина: «Программирование»

О Т Ч Е Т
по лабораторной работе № 3

Выполнил студент
Факультета *АИТ*
Группы *ИББ-211*

Шефнер А.

Санкт-Петербург
2023

Постановка задачи

необходимо создать собственное приложение с GUI в среде разработки Qt Creator. Приложение должно содержать кнопку для запуска и анимированные массивы объектов вылетающих извне и останавливающихся в определенных точках формы. При создании анимации необходимо воспользоваться классом QPropertyAnimation. При дальнейших нажатиях на кнопку анимация должна происходить повторно.

Пояснения к программе

Анимация выполнена с помощью функции координат, зависящей от времени.

Проект разрабатывался в среде JetBrains Rider, но для разработки и сборки можно использовать Visual Studio 2022 с SDK .NET 7.

Ход работы

Для начала объявим необходимые поля класса главного окна.

```
private TimeSpan _period = new ( days: 0, hours: 0, minutes: 0, seconds: 20);
private TimeSpan _refreshPeriod = new ( days: 0, hours: 0, minutes: 0, seconds: 0, milliseconds: 20);
private DateTime _startTime;

private const double FUNC_A = 1;
private const double FUNC_B = FUNC_A / (2 * Math.PI * FUNC_N);
private const double FUNC_N = 10;
```

`_period` – это период обращения герба по спирали. Для примера я его задаю 40 секунд. Это значит, что после выхода из центра через 40 секунд герб туда вернётся.

`_refreshPeriod` – частота обновления анимации. Здесь она задаётся равной 20 миллисекундам – это значит, каждые 20 секунд будет вызываться метод расчёта позиции герба и её установка.

`_startTime` – время начала анимации. Необходимо для расчёта времени между моментом запуска анимации и текущим моментом

`FUNC_A`, `FUNC_B`, `FUNC_N` – константы, используемые при расчёте в функции вычисления позиции герба.

Анимация запускается в момент активации окна. Здесь устанавливается начальная позиция герба и обновляется время начала анимации.

```
private void OnActivate(object? sender, EventArgs e) 1 usage
{
    _startTime = DateTime.Now;
    Canvas.SetBottom(HerbImage, value: 400);
    Canvas.SetRight(HerbImage, value: 200);
    HerbAnimationTask();
    PlanetAnimationTask();
}
```

Независимо друг от друга запускаются асинхронные методы анимации.

Они оба получают новую позицию герба с помощью функции спирали Архимеда и устанавливают её на канвасе. В методе анимации планеты так же учитывается текущее положение Герб – таким образом, она вращается вокруг него.

```

private async Task HerbAnimationTask() [1 usage]
{
    while (true)
    {
        var herbPos:(X,Y) = HerbAnimationFunction(time: DateTime.Now - _startTime);
        Canvas.SetLeft(HerbImage, herbPos.X);
        Canvas.SetTop(HerbImage, herbPos.Y);
        await Task.Delay(_refreshPeriod);
    }
}

private async Task PlanetAnimationTask() [1 usage]
{
    while (true)
    {
        var planetPos:(X,Y) = PlanetAnimationFunction(time: DateTime.Now - _startTime);
        planetPos.X += Canvas.GetLeft(HerbImage) + 60;
        planetPos.Y += Canvas.GetTop(HerbImage) + 60;
        Canvas.SetLeft(HerbPlanet, planetPos.X);
        Canvas.SetTop(HerbPlanet, planetPos.Y);
        await Task.Delay(_refreshPeriod);
    }
}

```

Вычисление позиции герба происходит с помощью следующих методов.

В первом методе используется спираль Архимеда, а во втором уравнение окружности. Оба эти метода возвращают *кортеж*, содержащий 2 поля типа double и имеющие имена. Такой же механизм языка присутствует, к примеру, в python, однако в C++ нет аналога кортежа. Вместо него Вы можете объявить структуру Point с полями X и Y.

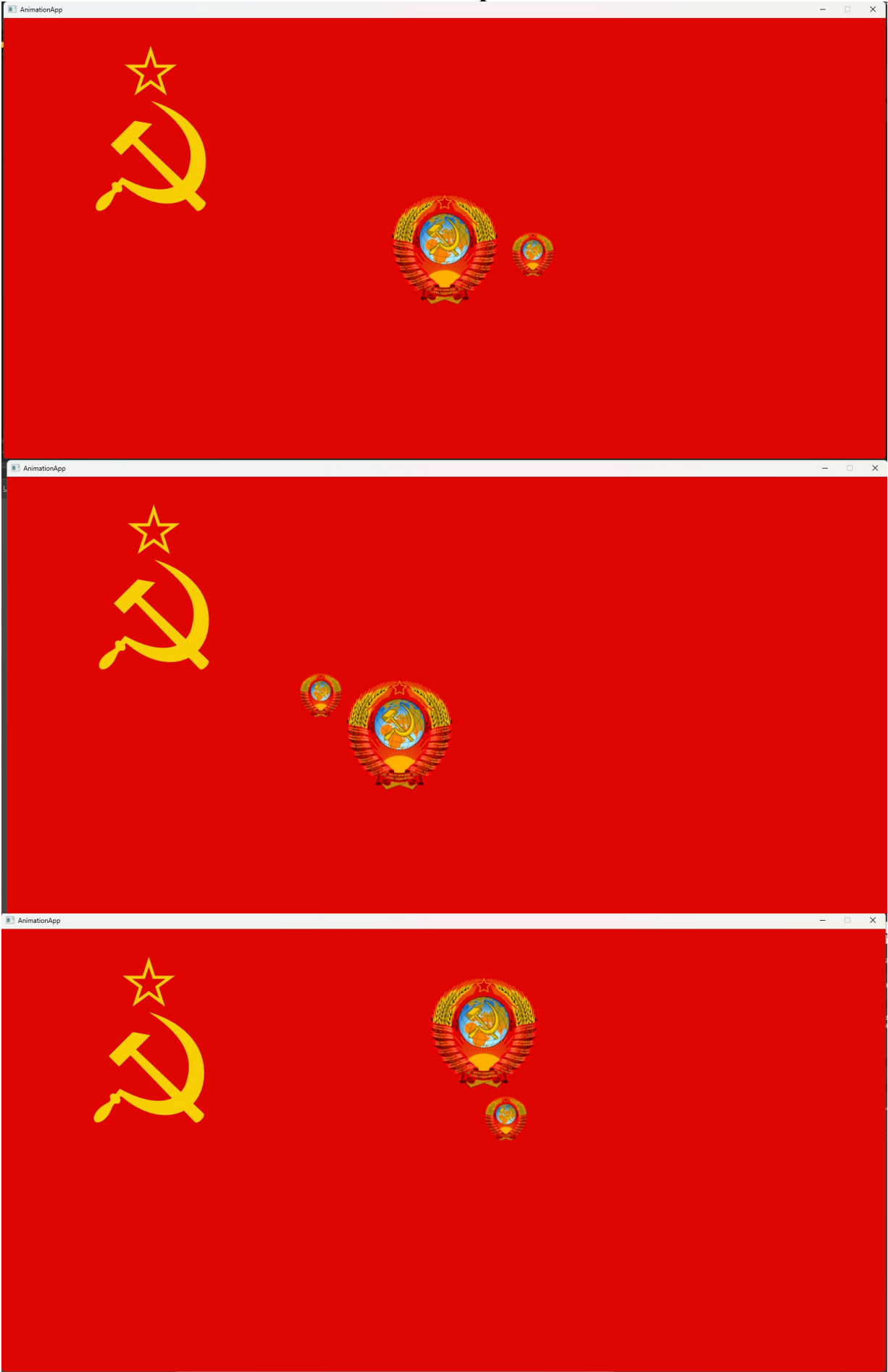
```

private (double X, double Y) HerbAnimationFunction(TimeSpan time) [1 usage]
{
    var ms:double = time.TotalMilliseconds % _period.TotalMilliseconds / _period.TotalMilliseconds;
    bool mirrorFlag = ms > 0.5;
    if (mirrorFlag) ms = 1 - ms;
    ms *= Math.PI * 2 * FUNC_N;
    var x:double = FUNC_B * ms * Math.Cos(ms) * Width * 0.5;
    var y:double = FUNC_B * ms * Math.Sin(ms) * Height * 1;
    if (mirrorFlag) y = -y;
    return (x + Width * 0.5 - 100, y + Height * 0.5 - 100);
}

private (double X, double Y) PlanetAnimationFunction(TimeSpan time) [1 usage]
{
    var ms:double = time.TotalMilliseconds / _period.TotalMilliseconds * Math.PI * 8 * FUNC_N;
    var x:double = Math.Cos(ms);
    var y:double = Math.Sin(ms);
    return (x * Width * 0.1, y * Height * 0.2);
}

```

Отладка приложения:



Выводы:

Я разработал простейшую анимацию на фреймворке Avalonia UI.

Контрольные вопросы:

1. С каким трудностями Вы столкнулись при создании Вашего проекта?
Сложно было найти изображение флага СССР в хорошем качестве без регистрации и СМС.
2. Каким образом происходит анимация в Qt?

Анимация в Qt выполняется с помощью класса `QPropertyAnimation`. Механизм анимации позволяет использовать математические функции, называемые смягчающими линиями, которые позволяют более реалистично проводить изменения свойств объектов в заданном промежутке времени. Анимации могут группироваться друг с другом и совместно работать с машиной состояний. Анимации можно использовать для всех виджетов и элементов `GraphicsView`

3. Какие существуют способы вылета объектов при анимации?

