объектно-ориентированное программирование

принципы SOLID

single responsibility principle

SRP

пример несоблюдения

```
public record OperationResult(...);

public class ReportGenerator
{
    public void GenerateExcelReport(OperationResult result)
    {
        ...
    }

    public void GeneratePdfReport(OperationResult result)
    {
        ...
    }
}
```

SRP

пример соблюдения

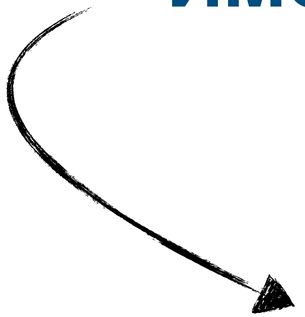
```
public record OperationResult(...);

public interface IReportGenerator
{
    void GenerateReport(OperationResult result);
}

public class ExcelReportGenerator : IReportGenerator
{
    public void GenerateReport(OperationResult result)
    {
        ...
    }
}

public class PdfReportGenerator : IReportGenerator
{
    public void GenerateReport(OperationResult result)
    {
        ...
    }
}
```

проектирование типов, таким образом что они имеют единственную причину для изменения



single responsibility principle

SRP

преимущества несоблюдения

- простота
  нет необходимости в абстракциях
  низкий порог для онбординга

- переиспользование логики
  часто логика в типах не соблюдающих SRP имеет общие части, вызвать приватный метод типа в нескольких местах проще чем реализовывать грамотную декомпозицию

SRP

последствия несоблюдения

- сильная связанность реализации различных бизнес требований
  от простого: загрязнённый контекст для IntelliSense
  до тяжёлого: усложнение тестирования

- усложнённая кастомизация отдельных реализаций
  изменения в общем коде могут поломать другие решения

open/closed principle

OCP

пример несоблюдения

```
public enum BinaryOperation
{
    Summation,
    Subtraction,
}

public class BinaryOperand
{
    private readonly int _left;
    private readonly int _right;

    // ...

    public int Evaluate(BinaryOperation operation)
    {
        return operation switch
        {
            BinaryOperation.Summation ⇒ _left + _right,
            BinaryOperation.Subtraction ⇒ _left - _right,
        };
    }
}
```

OCP

пример соблюдения

```
public interface IBinaryOperation
{
    int Evaluate(int left, int right);
}

public class Summation : IBinaryOperation
{
    public int Evaluate(int left, int right)
        => left + right;
}

public class Subtraction : IBinaryOperation
{
    public int Evaluate(int left, int right)
        => left - right;
}
```

```
public sealed class BinaryOperand
{
    private readonly int _left;
    private readonly int _right;

    // ...

    public int Evaluate(IBinaryOperation operation)
        => operation.Evaluate(_left, _right);
}
```

проектирование типов, таким образом что их логику можно расширять, не изменяя их исходный код
тип должен быть открытым для расширения, но закрытым для изменений

open/closed principle

OCP

проверка соблюдения

представьте что разрабатываете библиотеку

если потребители могут её расширить без изменения исходников – OCP соблюдается

если нет – не соблюдается

liskov substitution principle

LSP

пример несоблюдения

```
public record Coordinate(int X, int Y);

public class Creature
{
    public void Die()
    {
        Console.WriteLine("I am dead now");
    }
}

public class Bird : Creature
{
    public virtual void FlyTo(Coordinate coordinate)
    {
        coordinate
        Console.WriteLine("I am flying");
    }
}

public class Penguin : Bird
{
    public override void FlyTo(Coordinate coordinate)
    {
        Die();
    }
}
```

LSP

пример несоблюдения

```
StartMigration(birds, new Coordinate(420, 69));

void StartMigration(IEnumerable<Bird> birds, Coordinate coordinate)
{
    foreach (var bird in birds)
    {
        bird.FlyTo(coordinate);
    }
}

var birds = new[] { new Penguin() };
```

LSP

пример несоблюдения

```
public class Bat : Creature
{
    public void FlyTo(Coordinate coordinate)
    {
        Console.WriteLine("I bat and am flying");
    }
}
```

```
void StartMigration(
    IEnumerable<Creature> creatures,
    Coordinate coordinate)
{
    foreach (var creature in creatures)
    {
        if (creature is Bird bird)
        {
            bird.FlyTo(coordinate);
        }

        if (creature is Bat bat)
        {
            bat.FlyTo(coordinate);
        }
    }
}
```

LSP

пример соблюдения

```
public record Coordinate(int X, int Y);

public interface ICreature
{
    void Die();
}

public interface IFlyingCreature : ICreature
{
    void FlyTo(Coordinate coordinate);
}

public class CreatureBase : ICreature
{
    public void Die()
    {
        Console.WriteLine("I am dead now");
    }
}
```

```
public class Bird : CreatureBase { }

public class Penguin : Bird { }

public class Colibri : Bird, IFlyingCreature
{
    public void FlyTo(Coordinate coordinate)
    {
        Console.WriteLine("I am colibri and I'm flying");
    }
}

public class Bat : CreatureBase, IFlyingCreature
{
    public void FlyTo(Coordinate coordinate)
    {
        Console.WriteLine("I am bat and I'm flying");
    }
}
```

LSP

пример соблюдения

```
void StartMigration(IEnumerable<IFlyingCreature> creatures, Coordinate coordinate)
{
    foreach (var creature in creatures)
    {
        if (Random.Shared.NextDouble() < 0.8)
        {
            creature.FlyTo(coordinate);
        }
        else
        {
            creature.Die();
        }
    }
}

var creatures = new IFlyingCreature[] { new Colibri(), new Bat() };

StartMigration(creatures, new Coordinate(420, 69));
```

проектирование иерархий типов, таким образом
что логика дочерних типов не нарушает инвариант
и интерфейс родительских типов

liskov substitution principle

interface segregation principle

ISP

пример несоблюдения

```
public interface ICanAllDevice
{
    void Print();

    void PlayMusic();

    void BakeBread();
}
```

ISP

почему это плохо

абстракции обрастают лишними, не нужными для всех её пользователей, поведениями

это приводит к большему пространству для ошибок

ISP – по факту SRP для интерфейсов, его нарушение, приводит к нарушению SRP у реализаций

ISP

пример соблюдения

```
public interface IPrinter
{
    void Print();
}

public interface IMusicPlayer
{
    void Play();
}

public interface IBakery
{
    void BakeBread();
}
```

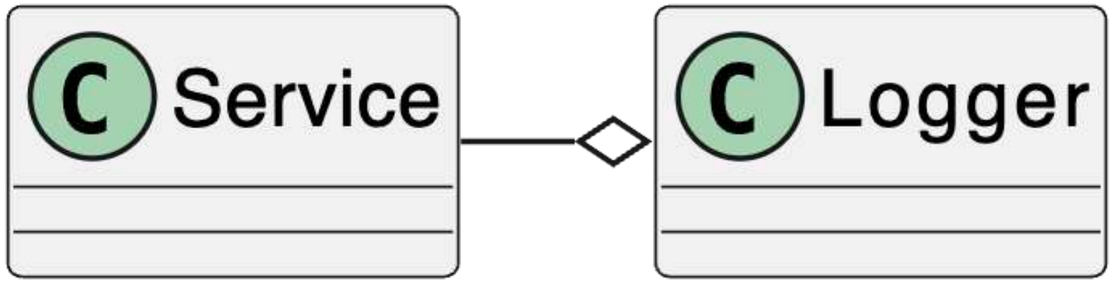
проектирование маленьких абстракций, которые ответственны за свой конкретный функционал, а не одной всеобъемлющей, содержащий много различного

interface segregation principle

dependency inversion principle

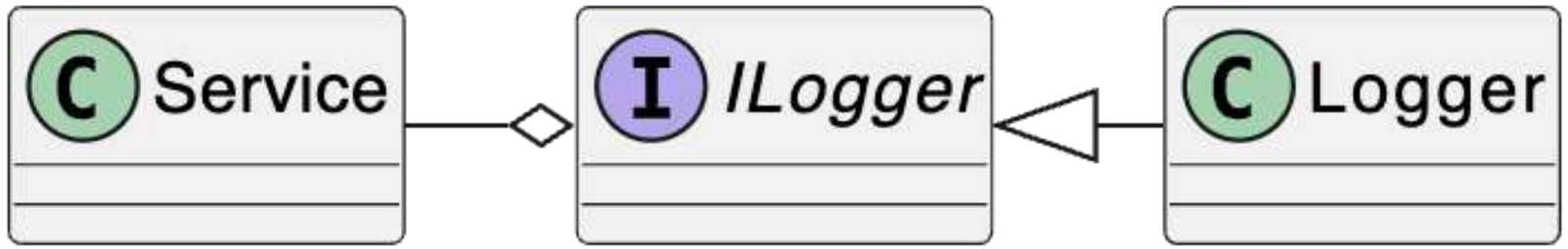
DIP

пример несоблюдения

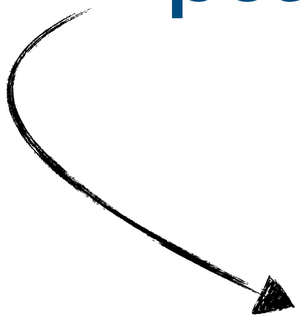


DIP

пример соблюдения



проектирование типов, таким образом что одни реализации не зависят от других напрямую



dependency inversion principle

DIP

последствия несоблюдения

- сильная связанность между типами
  замена реализации требует изменения кода зависимого типа
- ограничивает возможности расширения типов
- сложности при тестировании
  явная зависимость не позволит провести по-настоящему изолированный тест