Source Generators в действии

Andrey Dyatlov
Software engineer at JetBrains
Working on ReSharper / Rider

@a_tessenr

TessenR

В докладе

- Генераторы – как это работает и как с этим работать
- Live Demo x2!
- Сравнение со старыми технологиями
- Продвинутые сценарии работы
- Best practices

Какие задачи должны решить генераторы?

- Генерация шаблонного кода
  - Шаблонная реализация `Equals`, `GetHashCode`, `==`, `ToString`
  - Генерация типов по схеме
  - Object mapping (например, AutoMapper)
  - Материализация объектов БД

Какие задачи должны решить генераторы?

- Генерация шаблонного кода
  - Шаблонная реализация `Equals`, `GetHashCode`, `==`, `ToString`
  - Генерация типов по схеме
  - Object mapping (например, AutoMapper)
  - Материализация объектов БД

- Оптимизация приложения
  - Регистрация типов для dependency injection без рефлексии
  - Методы сериализации без рефлексии

Давай на примере!

```
public interface INotifyPropertyChanged
{
  event PropertyChangedEventHandler PropertyChanged;
}
```

Давай на примере!

```
public class CarModel : INotifyPropertyChanged
{
  public double SpeedKmPerHour { get; set; }
  public event PropertyChangedEventHandler? PropertyChanged;
}
```

И начался бойлерплейт…

```
public class CarModel : INotifyPropertyChanged
{
  private double SpeedKmPerHourBackingField;
  public double SpeedKmPerHour
  {
    get => SpeedKmPerHourBackingField;
    set
    {
      SpeedKmPerHourBackingField = value;
      PropertyChanged?.Invoke(this, new PropertyChangedEventArgs(nameof(SpeedKmPerHour)));
    }
  }
  public event PropertyChangedEventHandler? PropertyChanged;
}
```

И начался бойлерплейт…

```
public class CarModel : INotifyPropertyChanged
{
  private double SpeedKmPerHourBackingField;
  public double SpeedKmPerHour
  {
    get => SpeedKmPerHourBackingField;
    set
    {
      SpeedKmPerHourBackingField = value;
      PropertyChanged?.Invoke(this, new PropertyChangedEventArgs(nameof(SpeedKmPerHour)));
    }
  }
  public event PropertyChangedEventHandler? PropertyChanged;
}
```

И чем тут помогут генераторы?

Код сейчас

```
class CarModel : INotifyPropertyChanged
{
  private double SpeedKmPerHourBackingField;
  public double SpeedKmPerHour
  {
    get => SpeedKmPerHourBackingField;
    set
    {
      SpeedKmPerHourBackingField = value;
      PropertyChanged?.Invoke(this,
          new PropertyChangedEventArgs(nameof(SpeedKmPerHour)));
    }
  }
  public event PropertyChangedEventHandler? PropertyChanged;
}
```

Код с генераторами

```
partial class CarModel : INotifyPropertyChanged
{
  private double SpeedKmPerHourBackingField;
}
```

И чем тут помогут генераторы?

Код сейчас

```
class CarModel : INotifyPropertyChanged
{
  private double SpeedKmPerHourBackingField;
  private string ModelBackingField = "";

  public double SpeedKmPerHour
  {
    get => SpeedKmPerHourBackingField;
    set
    {
      SpeedKmPerHourBackingField = value;
      PropertyChanged?.Invoke(this, new PropertyChangedEventArgs(nameof(SpeedKmPerHour)));
    }
  }

  public string Model
  {
    get => ModelBackingField;
    set
    {
      ModelBackingField = value;
      PropertyChanged?.Invoke(this, new PropertyChangedEventArgs(nameof(Model)));
    }
  }

  public event PropertyChangedEventHandler? PropertyChanged;
}
```

Код с генераторами

```
partial class CarModel : INotifyPropertyChanged
{
  private double SpeedKmPerHourBackingField;
  private string ModelBackingField = "";
}
```

И чем тут помогут генераторы?

Код сейчас

```
class CarModel : INotifyPropertyChanged
{
  private double SpeedKmPerHourBackingField;
  private int NumberOfDoorsBackingField;
  private string ModelBackingField = "";

  public double SpeedKmPerHour
  {
    get => SpeedKmPerHourBackingField;
    set
    {
      SpeedKmPerHourBackingField = value;
      PropertyChanged?.Invoke(this, new PropertyChangedEventArgs(nameof(SpeedKmPerHour)));
    }
  }

  public int NumberOfDoors
  {
    get => NumberOfDoorsBackingField;
    set
    {
      NumberOfDoorsBackingField = value;
      PropertyChanged?.Invoke(this, new PropertyChangedEventArgs(nameof(NumberOfDoors)));
    }
  }

  public string Model
  {
    get => ModelBackingField;
    set
    {
      ModelBackingField = value;
      PropertyChanged?.Invoke(this, new PropertyChangedEventArgs(nameof(Model)));
    }
  }

  public event PropertyChangedEventHandler? PropertyChanged;
}
```

Код с генераторами

```
partial class CarModel : INotifyPropertyChanged
{
  private double SpeedKmPerHourBackingField;
  private int NumberOfDoorsBackingField;
  private string ModelBackingField = "";
}
```

И чем тут помогут генераторы?

Код сейчас

```
class CarModel : INotifyPropertyChanged
{
  private double SpeedKmPerHourBackingField;
  private int NumberOfDoorsBackingField;
  private string ModelBackingField = "";

  public double SpeedKmPerHour
  {
    get => SpeedKmPerHourBackingField;
    set
    {
      SpeedKmPerHourBackingField = value;
      PropertyChanged?.Invoke(this, new PropertyChangedEventArgs(nameof(SpeedKmPerHour)));
    }
  }

  public int NumberOfDoors
  {
    get => NumberOfDoorsBackingField;
    set
    {
      NumberOfDoorsBackingField = value;
      PropertyChanged?.Invoke(this, new PropertyChangedEventArgs(nameof(NumberOfDoors)));
    }
  }

  public string Model
  {
    get => ModelBackingField;
    set
    {
      ModelBackingField = value;
      PropertyChanged?.Invoke(this, new PropertyChangedEventArgs(nameof(Model)));
    }
  }

  public void SpeedUp() => SpeedKmPerHour *= 1.1;

  public event PropertyChangedEventHandler? PropertyChanged;
}
```

Код с генераторами

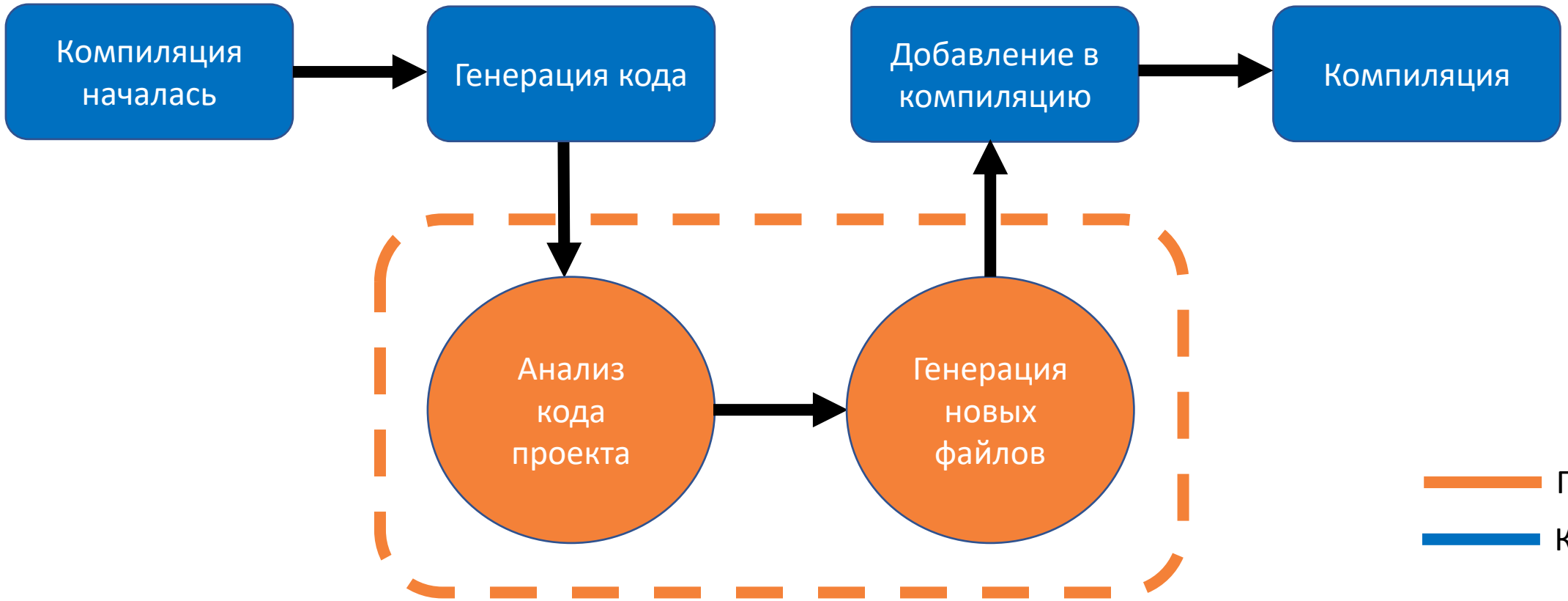
```
partial class CarModel : INotifyPropertyChanged
{
  private double SpeedKmPerHourBackingField;
  private int NumberOfDoorsBackingField;
  private string ModelBackingField = "";

  public void SpeedUp() => SpeedKmPerHour *= 1.1;
}
```

Так что такое эти генераторы?

- Новая технология метапрограммирования от Microsoft
- Часть процесса компиляции
- Доступ к модели вашего кода
- Результат генератора – новые файлы

Как это работает?



bit.ly/3iUGnqe

```
goto demo;
```

I KNOW SOURCE GENERATORS!

Как это выглядит с Fody?

```
public class Person : INotifyPropertyChanged
{
  public event PropertyChangedEventHandler PropertyChanged;

  public string GivenNames { get; set; }
  public string FamilyName { get; set; }
  public string FullName => $"{GivenNames} {FamilyName}";
}
```

bit.ly/3iWIda9

Как это выглядит с Fody?

```
string givenNames;
public string GivenNames
{
  get => givenNames;
  set
  {
    if (value != givenNames)
    {
      givenNames = value;
      PropertyChanged?.Invoke(this, InternalEventArgsCache.GivenNames);
      PropertyChanged?.Invoke(this, InternalEventArgsCache.FullName);
    }
  }
}
```


SOURCE
GENEARTORS
T4
FODY
POSTSHARP
ILGENERATOR
REFLECTION
CODEDOM

Генераторы vs IL weaving

Генераторы

+/– Только добавляют файлы

IL weaving

+/– Переписывает байткод

Как это выглядит с Fody?

```
public class Person : INotifyPropertyChanged
{
  public event PropertyChangedEventHandler PropertyChanged;

  public string GivenNames { get; set; }
  public string FamilyName { get; set; }
  public string FullName => $"{GivenNames} {FamilyName}";
}
```

bit.ly/3iWIda9

Как это выглядит с Fody?

```
public class Person : INotifyPropertyChanged
{
  public event PropertyChangedEventHandler PropertyChanged;

  public string GivenNames { get; set; }
  public string FamilyName { get; set; }
  public string FullName => $"{GivenNames} {FamilyName}";
}
```

Как это выглядит с Fody?

```
p      Person : INotifyPropertyChanged
{
  public event      ngedEv      PropertyChanged;

  public string Gi      }
  public str      Name { get;
  pub      FullName => $"{GivenNames}      me}";
```

Какие опции есть у генераторов?

- Конвенции
  - Реализованные интерфейсы
  - Схема имен бэкинг филдов
- Атрибуты
  - Указать имя свойства
  - Дополнительные нотификации
- Конфигурационные файлы

Генератор с помощью атрибутов

```
public partial class Person : INotifyPropertyChanged
{
  public event PropertyChangedEventHandler PropertyChanged;

  [AutoNotify("GivenNames", alsoNotify: "FullName")]
  private string givenNames;

  [AutoNotify("FamilyName", alsoNotify: "FullName")]
  private string familyName;

  public string FullName => $"{GivenNames} {FamilyName}";
}
```

Генератор с помощью атрибутов

```
[PropertyWithNotification(typeof(string), "GivenNames", alsoNotify: "FullName")]
[PropertyWithNotification(typeof(string), "FamilyName", alsoNotify: "FullName")]
public partial class Person : INotifyPropertyChanged
{
  public event PropertyChangedEventHandler PropertyChanged;

  public string FullName => $"{GivenNames} {FamilyName}";
}
```

В любом случае в компиляции будет и свойство и поле

```
public partial class Person {
  string givenNames;
  public string GivenNames {
    get => givenNames;
    set {
        givenNames = value;
        PropertyChanged?.Invoke(this, nameof(GivenNames));
      }
    }
  }
}
```

Мусор или исходники для дебага?

```
public string SayHello()
  => $"Hello, I'm {FullName},"
     + $" but you can call me {given}";
```

Мусор или исходники для дебага?

```
public string SayHello()
  => $"Hello, I'm {FullName},"
     + $" but you can call me {given}";
```

- Можно случайно использовать поле вместо свойства
- [Obsolete] + #pragma warning disable в сгенерированном коде

Генераторы vs IL weaving

Генераторы

+/– Только добавляют файлы

+ Компилятор проверяет код

+ Можно смотреть и дебажить код

+ Можно протестировать

+ Ниже порог вхождения

– Требуется partial

– Нельзя поменять существующий код

IL weaving

+/– Переписывает байткод

– InvalidProgramException

– Счастливого дебага

– Код должен компилироваться до модификации

+ Могут удалять и менять любой код, например, для оптимизации

Так IL weaving мертв?

- Многие модификации легко заменить
  - Fody:
    - PropertyChanged
    - Equatable
    - ToString
    - Visualize
    - With…
  - PostSharp
    - ToString
    - IStructuralEquality
    - DependencyProperty…

Не так быстро…

- IL-weaving может модифицировать методы
  - Fody
    - Undisposed
    - MethodDecorator
    - Tracer
    - SwallowExceptions…
  - PostSharp
    - Caching
    - ICommand
    - Logging

bit.ly/3kIBzET

Так IL weaving мертв?
Не так быстро…

Code rewriting

- Optimization
- Logging injection
- IL Weaving
- Call site re-writing

While these techniques have many valuable use cases, they do not fit into the idea of *source generation*.

bit.ly/3kIBzET

LoggingInjection
Если нельзя но очень хочется…

- В начале метода
  - информация о вызове
  - логирование аргументов
- В конце метода
  - Затраченное время
  - Возвращенное значение (если есть)
  - Информация об исключениях

PostSharp Logging injection

```
[Log]
public Request(int id)
{
  Id = id;
}
```

bit.ly/32TVNpj

bit.ly/2G33sJ6

PostSharp Logging injection

```
public Request(int id) {
  if (localState.IsEnabled(LogLevel.Debug))  {
    logRecordInfo = new LogRecordInfo(MethodEntry, …);
    recordBuilder1.SetParameter<int>(…, id);
  }
  try {
    this.Id = id;
    logRecordInfo = new LogRecordInfo(MethodSuccess, …);
  }
  catch (Exception ex) {
    logRecordInfo = new LogRecordInfo(MethodException, …);
    recordBuilder1.SetException(ex);
    throw;
  }
}
```

75 строк кода

PostSharp Logging injection

```
public Request(int id) {
  if (localState.IsEnabled(LogLevel.Debug))  {
    logRecordInfo = new LogRecordInfo(MethodEntry, …);
    recordBuilder1.SetParameter<int>(…, id);
  }
  try {
    this.Id = id;
    logRecordInfo = new LogRecordInfo(MethodSuccess, …);
  }
  catch (Exception ex) {
    logRecordInfo = new LogRecordInfo(MethodException, …);
    recordBuilder1.SetException(ex);
    throw;
  }
}
```

75 строк кода

PostSharp Logging injection

```
public Request(int id) {
  if (localState.IsEnabled(LogLevel.Debug))  {
    logRecordInfo = new LogRecordInfo(MethodEntry, …);
    recordBuilder1.SetParameter<int>(…, id);
  }
  try {
    this.Id = id;
    logRecordInfo = new LogRecordInfo(MethodSuccess, …);
  }
  catch (Exception ex) {
    logRecordInfo = new LogRecordInfo(MethodException, …);
    recordBuilder1.SetException(ex);
    throw;
  }
}
```

75 строк кода

PostSharp Logging injection

```
public Request(int id) {
  if (localState.IsEnabled(LogLevel.Debug))  {
    logRecordInfo = new LogRecordInfo(MethodEntry, …);
    recordBuilder1.SetParameter<int>(…, id);
  }
  try {
    this.Id = id;
    logRecordInfo = new LogRecordInfo(MethodSuccess, …);
  }
  catch (Exception ex) {
    logRecordInfo = new LogRecordInfo(MethodException, …);
    recordBuilder1.SetException(ex);
    throw;
  }
}
```

75 строк кода

Можно ли это реализовать генераторами?

```
interface IAccountingService
{
  AccountsSet GetAccounts(Client client);
  decimal GetTotalBalance(AccountsSet accounts);
}

class AccountingServiceCore : IAccountingService
{
  public AccountsSet GetAccounts(Client client) => ...
  public decimal GetTotalBalance(AccountsSet accounts) => ...
}
```

Сгенерировать декоратор

```
class AccountingServiceLoggingProxy : IAccountingService {
  private readonly ILogger _logger = GetLogger();
  private readonly IAccountingService _businessLogic;

  public AccountingServiceLoggingProxy(IAccountingService businessLogic)
    => _businessLogic = businessLogic;
}
```

Сгенерировать декоратор

```
public AccountsSet GetAccounts(Client client) {
  _logger.Log(LogLevel.Info, $"nameof(GetAccounts)} started with Client = {client}...");
  var sw = new Stopwatch(); sw.Start();
  try {
    var result = _businessLogic.GetAccounts(client);
    sw.Stop();
    _logger.Log(LogLevel.Info, $"nameof(GetAccounts)}
                                returned {result} in {sw. ElapsedMilliseconds} ms");
    return result;
  }
  catch (Exception e) {
    _logger.Log(LogLevel.Error, $"  Exception {e}");  throw;
  }
}
```

Но всё заменить не выйдет

- Fody
  - NullGuard / RuntimeNullable
  - Caseless
  - ConfigureAwait
  - LoggerIsEnabled
- PostSharp:
  - Threading – deadlock detection
  - UnsafeMemoryChecker

Или всё же?...

- Генератор видит весь исходный код
- Вы можете создать «шаблон» метода или всего типа
- Исследовать его генератором
- Сгенерировать дубликат метода \ типа
- Вставить в дубликат нужные строчки

Или все же?...

В исходном коде

```
public class MyTypeTemplate {
  public void DoSomething() {
    lock (typeof(MyTypeTemplate)) {
       Console.Write("Written under lock");
       LogicUnderLock();
    }
  }
}
```

Или все же?...

В исходном коде

```
public class MyTypeTemplate {
  public void DoSomething() {
    lock (typeof(MyTypeTemplate)) {
       Console.Write("Written under lock");
       LogicUnderLock();
    }
  }
}
```

Создано генератором

```
public class MyType {
  public void DoSomething() {
     lock (typeof(MyType)) {
       Console.Write("MyType lock taken");
       Console.Write("Written under lock");
       LogicUnderLock();
       Console.Write("MyType lock released");
    }
  }
}
```

ILWeaving становится нишевым

- Большое число заменяемых плагинов
- Небольшая разница в реализации
  - ILWeaving сложнее дебажить и тестировать
  - На этапе компиляции не видно деталей реализации
- Часть возможностей уникальна и не заменяется генераторами

Рантайм генерация - ILGenerator

Можно заменить генераторами

- Генерация шаблонного кода чтобы сэкономить время
  - Логирование
  - Сериализация
  - Материализация объектов БД
  - Автомапперы
  - Шифрование

Зависит от рантайм данных

- Обработка рантайм аргументов
  - `Expression<T>.Compile()`
  - Генерация кода для проверки регулярного выражения

Как насчет рефлексии?

Рефлексия часто просто сокращает код

- Сериализация
  - Поиск полей и свойств типа рефлексией
  - Newtonsoft.Json, System.Text.Json, DataContractSerializer…

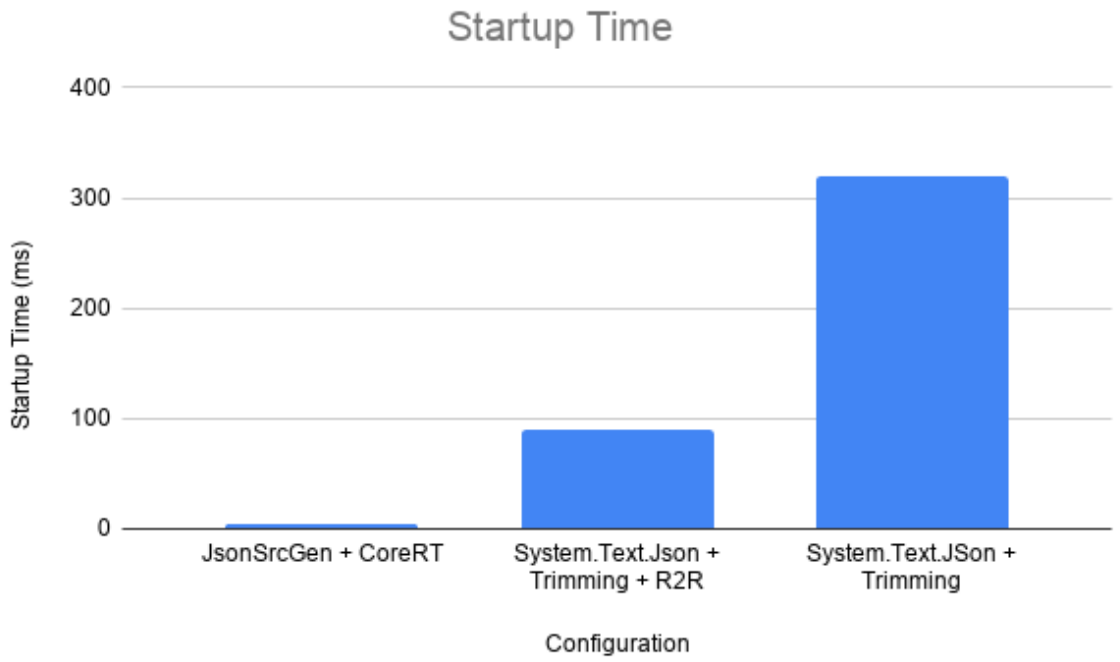
Рефлексия часто просто сокращает код

- Сериализация
  - Поиск полей и свойств типа рефлексией
  - Newtonsoft.Json, System.Text.Json, DataContractSerializer…

- А что если просто написать код сериализации для каждого типа?
  - JsonSrcGen

bit.ly/3erWUR6

bit.ly/33dFZgV



Как насчет рефлексии?

Можно заменить генераторами

- Входные данные доступны на этапе компиляции
  - Информация для сериализации
  - Dependency injection

```
var builder = new ContainerBuilder();
var asm = GetExecutingAssembly();
builder.RegisterAssemblyTypes(asm)
       .AsImplementedInterfaces();
```

Зависит от рантайм данных

- Исследование объектов в рантайме
- Обход ограничений компилятора
  - Работа с приватными методами \ полями \ свойствами

Так как поменяется мир метапрограммирования?

- ILWeaving – Fody, PostSharp
  - Становится нишевым но имеет примущества
- ILGenerator, Reflection
  - Все зависит от ваших сценариев
- T4 – скорее всего уйдет
  - Как и генераторы только создает новые файлы
  - Свой синтаксис не имеющий прямой поддержки в IDE
  - Рослин уже использует генераторы где мог бы быть T4
    -  bit.ly/3hXk0zt
  - Может создавать не только C# файлы и вы контролируете время запуска

Проблемы при использовании генераторов

- Как не создать проблем потребителям вашего генератора?
- Что если нужны дополнительные данные?
- Как быть если генераторов несколько?
- Как подсказать коллегам что будет добавлено генератором?

Вам не нужно писать генератор самим!

- Можно просто подключить генератор как обычный Nuget пакет
- Поделиться генератором не сложнее чем Roslyn-анализатором

bit.ly/3hWSfH9

Помните что пишете код для чужого проекта

- Проверяйте версию языка целевого проекта
- Думайте обо всех сценариях

Помните что пишете код для чужого проекта

- Проверяйте версию языка целевого проекта
- Думайте обо всех сценариях
- AutoNotify пример от Microsoft:

```
            // begin building the generated source
            StringBuilder source = new StringBuilder($@"
namespace {namespaceName}
{{
    public partial class {classSymbol.Name} : {notifySymbol.ToDisplayString()}
    {{
");
```

bit.ly/360h6Gb

Укажите зависимости генерируемого кода

- Укажите зависимость от пакета

```
<PackageReference Include="Newtonsoft.Json" Version="12.0.1" />
```

- Проверьте что он есть!

```
if (!context.Compilation.ReferencedAssemblyNames.Any(ai =>
        ai.Name.Equals("Newtonsoft.Json", StringComparison.OrdinalIgnoreCase)))
{
    context.ReportDiagnostic(...);
}
```

bit.ly/2TTGR5l

C# кода часто недостаточно

- Генератору могут потребоваться дополнительные данные
  - xml-файл с настройками
  - схема генерируемых типов
  - конфигурационная информация

- Они не являются частью C# проекта и должны быть подключены отдельно

Дополнительные файлы для генератора

- Просто добавьте их с .csproj в теге

```
<AdditionalFiles Include="Syntax\Syntax.xml" />
```

- И вы сможете прочитать их из контекста генератора
  -
```
var syntaxXml = context.AdditionalFiles.SingleOrDefault(
                a => Path.GetFileName(a.Path) == "Syntax.xml");
```

bit.ly/38rDv23

Дополнительные файлы для генератора

- Также можно прикрепить к файлу свойства доступные генератору

```
<CompilerVisibleItemMetadata Include="AdditionalFiles"
                             MetadataName="NamespaceName" />
<CompilerVisibleItemMetadata Include="AdditionalFiles"
                             MetadataName="ClassName" />

<ItemGroup>
  <AdditionalFiles Include="Assets/Sample.svg"
                   NamespaceName="Assets" ClassName="Sample" />
</ItemGroup>
```

bit.ly/3cwYYXi

Доступ к MSBuild-свойствам

- Любая топ-левел конфигурация
  - Включить\отключить генератор
  - Выдавать ли диагностическую информацию из генератора и куда
  - Заходить в `Debugger.Launch()` только при компиляции с флагом
- Конфигурация созданного кода
  - Неймспейс для сгенерированных типов
  - Выбор логгинг фреймворка
  - Уровень логирования отдельных элементов trace / info / etc
  - Что именно логировать (параметры, время, возвращенное значение etc)

Доступ к MSBuild-свойствам

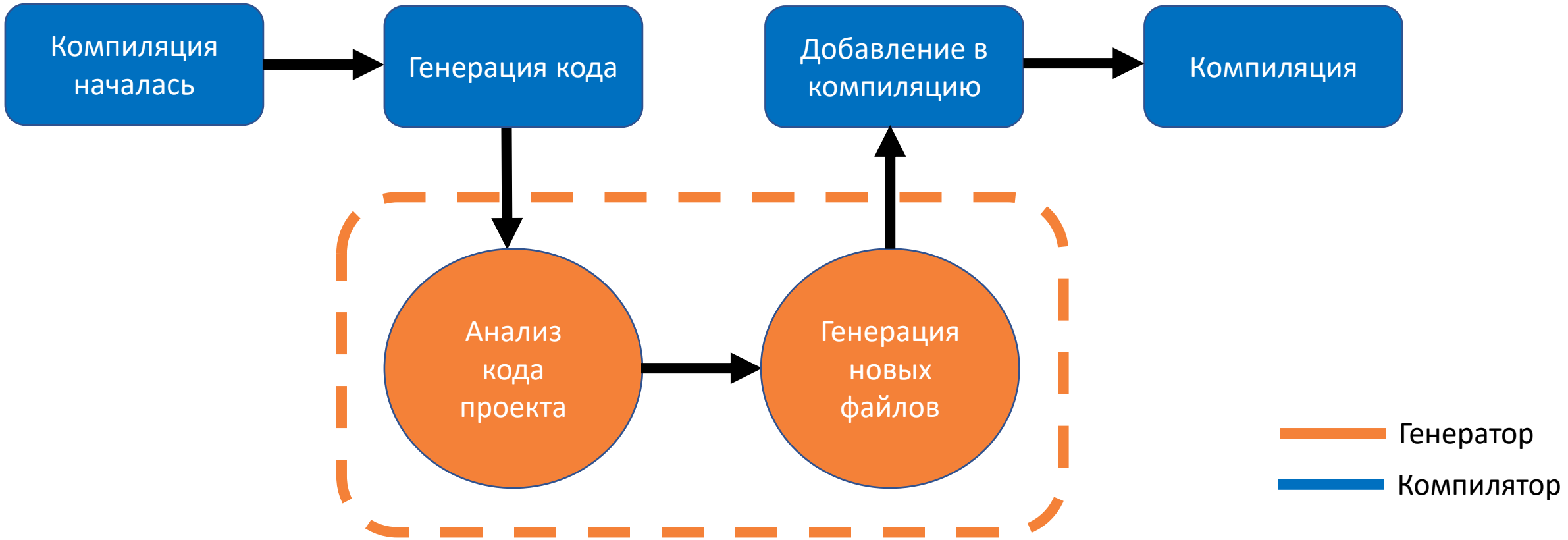
- Объявите свойства в .csproj
  - `<CompilerVisibleProperty Include="EnableLogging" />`

- Прочитать свойство из контекста в генераторе
  - ```
    context.AnalyzerConfigOptions.GlobalOptions
        .TryGetValue("build_property.EnableLogging",
                     out var emitLoggingSwitch);
    ```

bit.ly/301UHpK

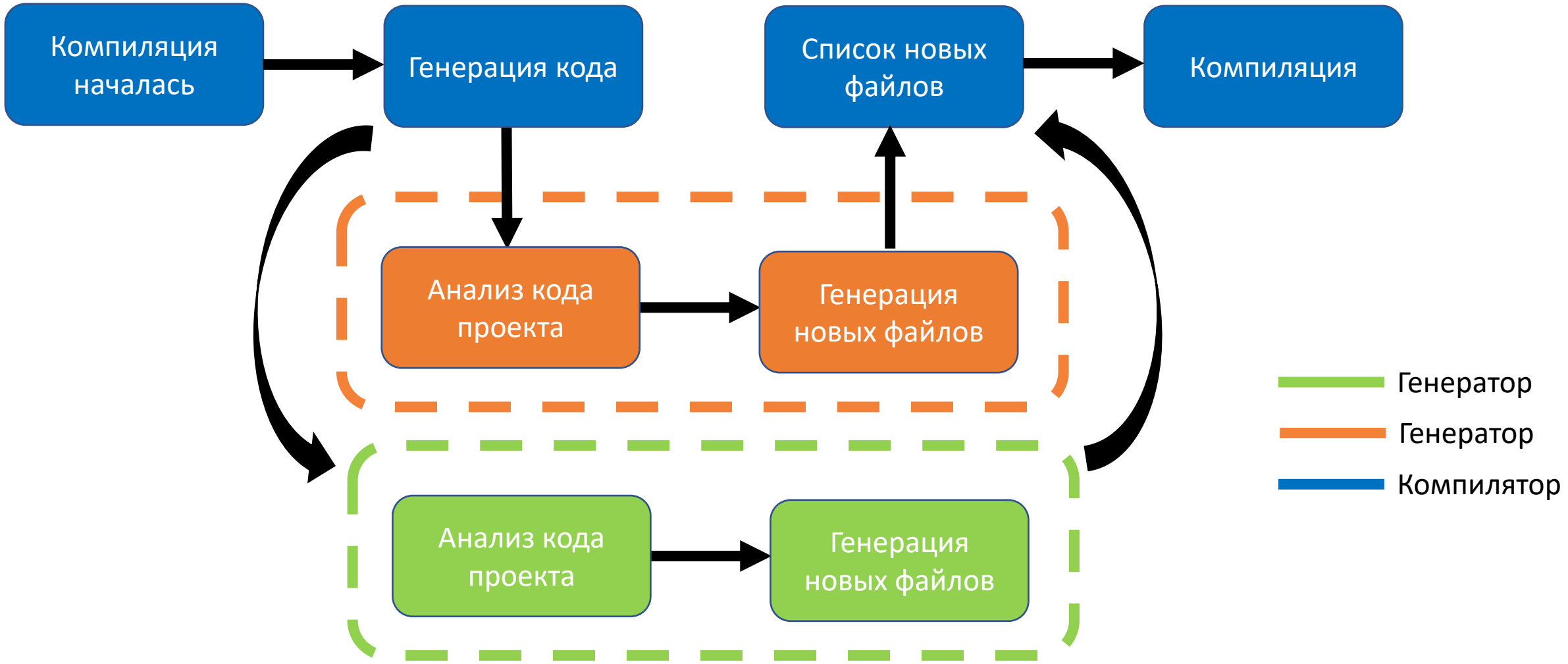
bit.ly/2HrYztF
    ```

А с чем будет работать второй генератор?



bit.ly/3iUGnqe

А с чем будет работать второй генератор?



Зависимости между генераторами

- Генераторы только создают код в текстовом виде
  - Если зависимостей еще нет это не проблема
- Файлы от всех генераторов появляются одновременно
- Вы только добавляете новые файлы
  - Можно абстрагировать любой вызов за интерфейсом

Logging + Caching

```
interface ILogic { ... }
class LogicImpl : ILogic { ... }
```

Исходный код

Logging + Caching

```
interface ILogic { ... }
class LogicImpl : ILogic { ... }
```

```
class LoggingLogic : ILogic {
 private readonly ILogger _logger = GetLogger();
 private readonly ILogic _coreLogic;
}
```

Исходный код

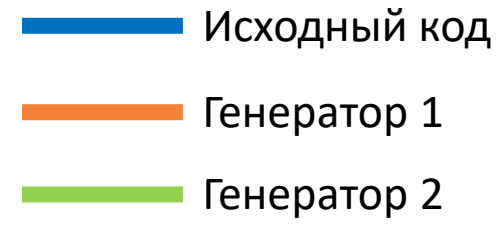
Генератор 1

Logging + Caching

```
interface ILogic { ... }
class LogicImpl : ILogic { ... }
```

```
class LoggingLogic : ILogic {
 private readonly ILogger _logger = GetLogger();
 private readonly ILogic _coreLogic;
}
```

```
class CachingLogic : ILogic {
  private readonly Dictionary<IArgument, IResult> _cache = new();
  private readonly ILogic _coreLogic;
}
```



Logging + Caching

- Собрать правильную последовательность в контейнере зависимостей
- Собрать вручную

```
var logsAllCalls = new LoggingLogic(new CachingLogic(new LogicImpl()));

var logsUniqueArguments = new CachingLogic(new LoggingLogic(new LogicImpl()));
```

Используйте новый partial

```
partial class MyType
{
  partial void OnModelCreating(string input); // C# 8


}
```

bit.ly/33VwEK6

Используйте новый partial

```
partial class MyType
{
  partial void OnModelCreating(string input); // C# 8

  public partial bool IsPetMatch(string input); // C# 9
}
```

bit.ly/33VwEK6

Используйте новый partial

```
partial class MyType
{
  partial void OnModelCreating(string input); // C# 8

  public partial bool IsPetMatch(string input); // C# 9
}

partial class MyType
{
  public partial bool IsPetMatch(string input)
    => input is "dog" or "cat" or "fish";
}
```

bit.ly/33VwEK6

Используйте новый partial

```
partial class MyType
{

  [RegexGenerated("(dog|cat|fish)")]
  public partial bool IsPetMatch(string input); // C# 9
}
```

Source Generated

```
partial class MyType
{
  public partial bool IsPetMatch(string input)
    => input is "dog" or "cat" or "fish";
}
```

bit.ly/33VwEK6

Best practices

- Как сделать генератор конфигурируемым
- Как предоставить пользователю необходимые атрибуты
- Как сообщить потребителю генератора о проблеме
- Какие проблемы нужно предусмотреть в генераторе
- Скорость работы – переиспользуйте обход кода компилятором

```
goto demo;
```

Best practices

- Проверяйте `context.CancellationToken`
- Используйте `ISyntaxReceiver`
- Поднимите CS8785 до ошибки
- Выдавайте диагностики
- Предоставьте необходимые атрибуты как часть генератора
- Делайте генераторы конфигурируемыми
- Проверяйте что добавляете в проект

Что в итоге?

- Генераторы делают создание шаблонного кода еще проще
- Исчезают многие типичные проблемы метапрограммирования
  - Навигация
  - Дебаг
  - Тестирование
  - Порог вхождения
- Возможности по оптимизации старта приложения
- Многие виды кодогенерации становятся более нишевыми
- Генераторы только дополняют код

Примеры генераторов

- Svg to C# SourceGenerator
  - Преобразует .svg файлы в классы возвращающие SKPicture
  - bit.ly/32dqtBi
- JsonSrcGen
  - Сериализация в JSON без рефлексии
  - bit.ly/2I6SKCk
- ThisAssembly
  - Константы текущей сборки – версия, название сборки, продукта
  - bit.ly/2TSKVTr
- StringLiteralGenerator
  - ReadonlySpan<byte> любой строки заданной в атрибуте
  - bit.ly/367RvuJ

Я хочу написать генератор! С чего начать?

- Source generators cookbook – общая информация
  - bit.ly/3mFxR0G
- Посмотреть примеры от Microsoft
  - bit.ly/2FLih3e
- Детальный разбор нескольких примеров генераторов
  - bit.ly/2HrZ2fp
- Примеры из презентации, как тестировать
  - github.com/TessenR/SourceGeneratorsDemo
- Поиграться онлайн
  - sourcegen.dev

Спасибо за внимание

tessenr@gmail.com

github.com/TessenR

twitter.com/a_tessenr

Ссылки использованные в докладе