

# Nomad

**.NET Open Modular Application Development Framework**

# Promotor



**dr inż. Piotr Zielniewicz**

# Temat

**Otwarta platforma dla  
modułowego tworzenia aplikacji**

# Uzasadnienie podjęcia tematu

- \* Złożone aplikacje okienkowe
  - \* Liczne powiązania między fragmentami kodu
- \* Interesująca nas technologia (C#, WPF)
- \* Brak rozwiązania dla wszystkich problemów
- \* Istnieją rozwiązania częściowe (Prism)
- \* Istnieją rozwiązania dla innych języków (OSGi)

# Zakres – zadania szczegółowe

- \* Zaprojektowanie, zaimplementowanie i przetestowanie otwartego środowiska do modułowego tworzenia aplikacji opartego na architekturze Castle Windsor
- \* Zestaw podstawowych dodatków (plugin-ów) obejmujących współdzielone repozytorium dokumentów
- \* Moduł pobierania uaktualnień oprogramowania
- \* Opracowanie specyfikacji środowiska oraz stworzenie przykładowej aplikacji demonstracyjnej.

# Koncepcja realizacji

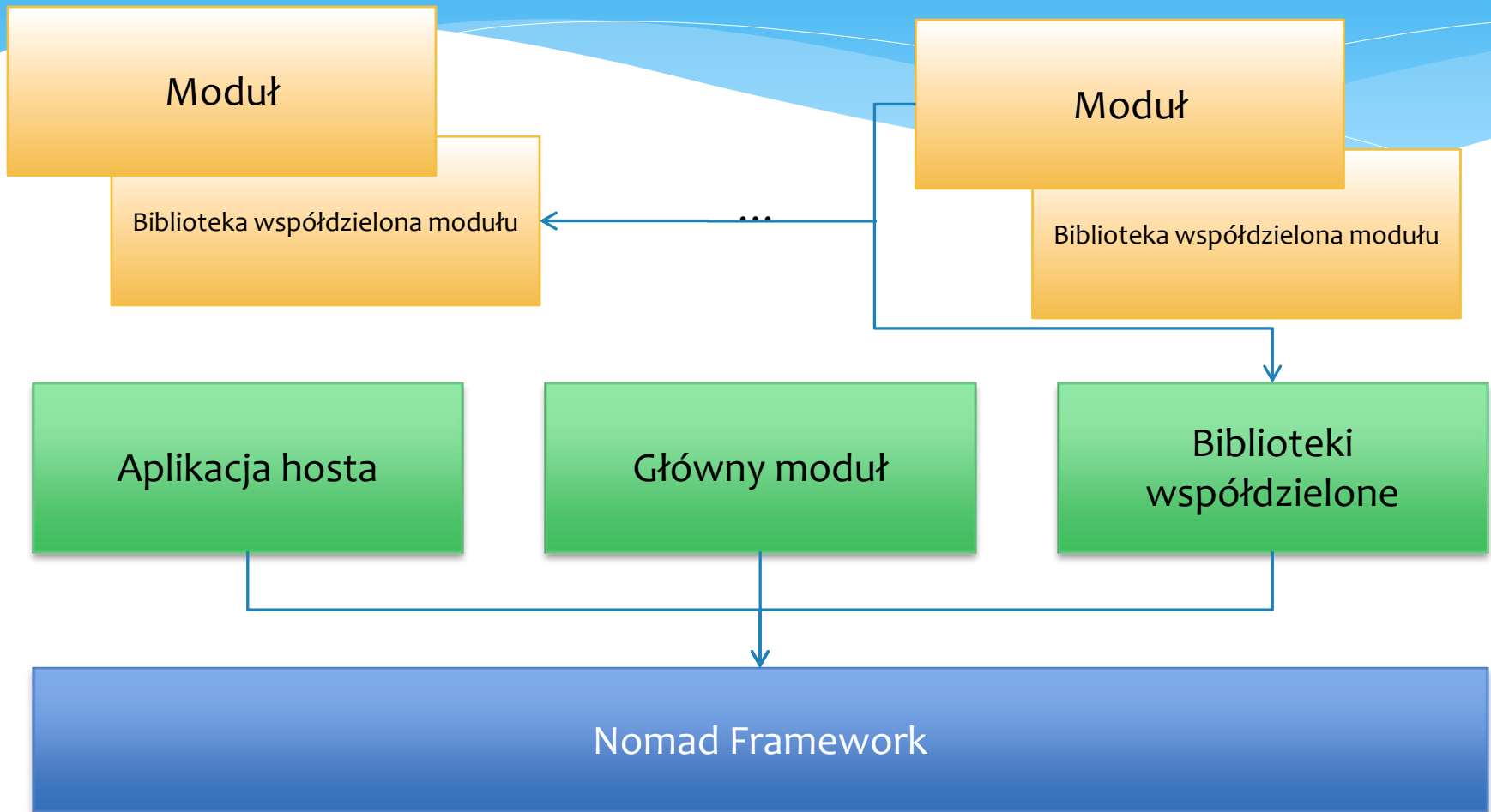
# Koncepcja realizacji

Regiony

Komunikacja

Moduły

# Koncepcja realizacji





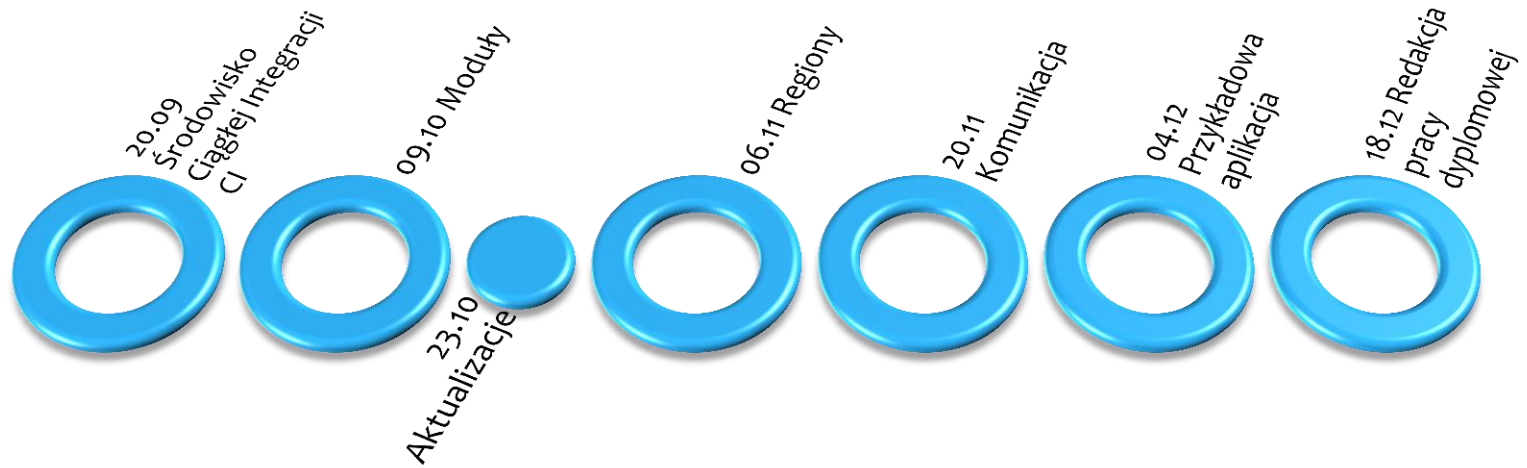
# Planowane rezultaty

- \* Open-source'owy framework na licencji BSD, oferujący programistom całego świata:
  - \* RAD-owskie tworzenie modularnych aplikacji
  - \* Rozproszone zespoły programistyczne modułów
- \* Automatyczne repozytorium modułów:
  - \* Rozwiązywanie zależności
  - \* Aktualizacje modułów
- \* Publicznie dostępny portal projektu hostowany na codeplex/github
  - \* Wiki
  - \* Tutoriale
  - \* Przykładowe aplikacje
- \* Praca dyplomowa

# Harmonogram prac

- \* Zwinne (Agile) podejście do prowadzenia projektu
- \* Elementy metodyki SCRUM
  - \* Sprinty
  - \* Przeglądy kodu
  - \* Feature Backlog
  - \* Szacowanie pracochłonności
  - \* Tygodniowe raporty

# Harmonogram Prac



# Czynniki ryzyka

## Technologia

- Brak istniejącego framework'u typu *plugin-model*
- Bogactwo technologii .NET
- Korzystanie w jednym projekcie z wielu różnych technologii wokół projektowych

## Ograniczenia

- Termin oddania pracy w formie papierowej

## Środowisko deweloperskie i zespół

- Pierwsza praca dyplomowa tego zespołu
- Pierwszy duży projekt programistyczny tego zespołu

# Omówienie stosowanych technologii

# Platforma .NET

- \* WPF
- \* WebServices (\*)
- \* AppDomains
- \* Wielojęzykowość

# Castle Windsor

- \* Kontener Inversion of Control
- \* Dynamiczne rozwiązywanie zależności między obiektami
  - \* Obiekt deklaruje jakich usług potrzebuje do poprawnego działania
  - \* Kontener IoC wybiera i dostarcza implementacje tych usług
- \* Centralne zarządzanie cyklem życia obiektów

# Inne technologie

- \* Log4net, NLog
- \* NUnit
- \* Moq
- \* Psake
- \* White
- \* Wipflash



# Git

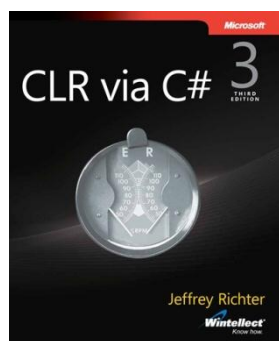
- \* Rozproszony system kontroli wersji
- \* Zalety
  - \* Pełna kopia prac na dwóch serwerach
  - \* Udogodnienia dotyczące współpracy
    - \* Wersjonowanie kodu
    - \* Łatwa wymianę kodu i pracy
    - \* Możliwość rozwiązywania konfliktów
    - \* Możliwość tworzenia lokalnych backupów

# Hudson – ciągła integracja

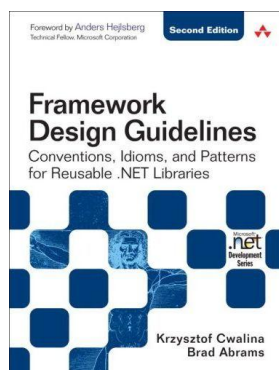
- \* Kontrola jakości kodu w skład której wchodzi:
  - \* Weryfikacja poprawności składniowej kodu
  - \* Weryfikację jakości kodu
    - \* kompletność dokumentacji
    - \* zgodność z kanonem kodowania)
  - \* Uruchomienie testów
  - \* Wygenerowanie dokumentacji
  - \* Przygotowanie paczki „release”

# Literatura

# O tym CO robimy



Jeffrey Richter  
**CLR via C#** (3rd edition)  
Microsoft Press, 2010



Krzysztof Cwalina, Brad Adams  
**Framework Design Guidelines**  
Conventions, Idioms, and Patterns for Reusable .NET Libraries  
(2nd edition)  
Addison-Wesley Professional, 2005

# O tym CO robimy

## **Composite Application Guidance**

Microsoft

<http://compositewpf.codeplex.com/>

## **OSGi Service Platform Specifications**

OSGi Alliance

<http://www.osgi.org/>

# O tym JAK to robimy

- \* **Succeeding with Agile: Software Development Using Scrum**  
Mike Cohn, Addison-Wesley Professional, 2009
- \* **Refactoring to Patterns**  
Joshua Kerievsky, Addison-Wesley Professional, 2004
- \* **Implementation Patterns**  
Kent Beck, Addison-Wesley Professional, 2007
- \* **Continuous Integration: Improving Software Quality and Reducing Risk**  
Paul M. Duvall, Steve Matyas, Andrew Glover,  
Addison-Wesley Professional 2007

# O tym JAK to robimy

- \* **Refactoring: Improving the Design of Existing Code**  
Martin Fowler, et al., Addison-Wesley Professional, 1999
- \* **Test Driven Development: By Example**  
Kent Beck, Addison-Wesley Professional, 2002
- \* **Head First Design Patterns**  
Elisabeth Freeman, et al., O'Reilly Media, 2004
- \* **Growing Object-Oriented Software, Guided by Tests**  
Steve Freeman, Nat Pryce, Addison-Wesley Professional, 2009

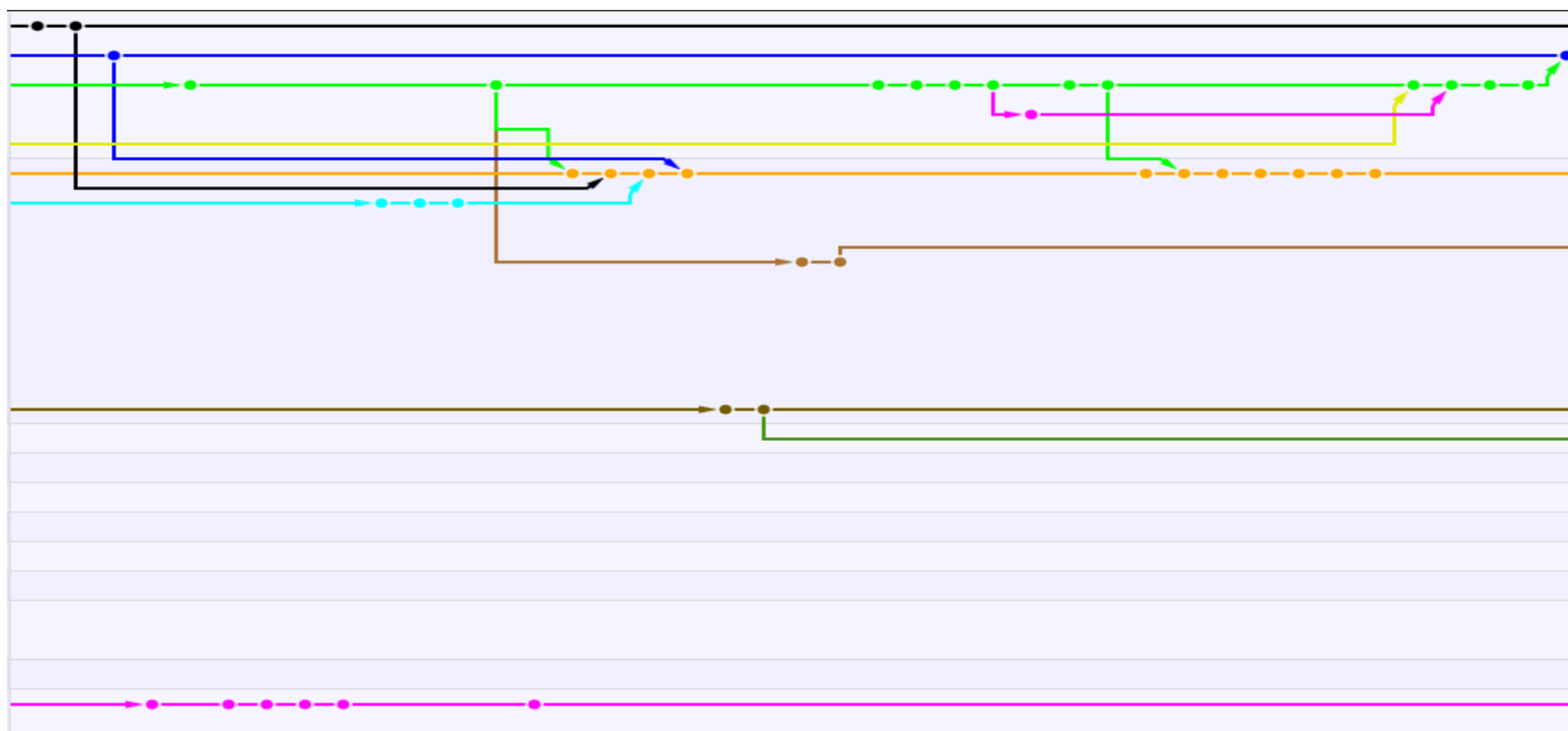
# Szczegółowe rozwiązania problemów postawionych w pracy



# Integracja zmian w kodzie

- \* Lokalne repozytorium
  - \* „Feature branch” – gałęzie dla fragmentu funkcjonalności
  - \* Liniowa historia vs. Graf
    - \* git rebase

# Integracja zmian w kodzie



# Integracja zmian w kodzie

- \* Dwie gałęzie na serwerze centralnym
  - \* **Stabilna** (master) – tylko kod, który działa (przeszedł testy jednostkowe)
  - \* **Integracyjna** (staging) – tutaj trafia nowy kod
- \* Automatyczne dołączanie stabilnego kodu do gałęzi stabilnej

# Testy funkcjonalne

- \* Duży fragment aplikacji
- \* UI
- \* Pliki
- \* Brak izolacji

# Testy funkcjonalne

- \* Klasyczne podejście:
  - \* Aplikacja i testy – różne procesy
  - \* Interakcja: UI/pliki/baza danych
- \* Wady:
  - \* Potrzebowalibyśmy bardzo wielu aplikacji

# Testy funkcjonalne

- \* Nasze podejście:
  - \* Aplikacja i testy w tym samym procesie
  - \* Komunikacja również przez pamięć
- \* Test może dynamicznie stworzyć testowaną aplikację

# Testy funkcjonalne - UI

- \* Jedna testowana aplikacja w tle
- \* Wiele testowanych okien
- \* Każdy test może stworzyć inne okno
- \* Problemy z Continuous Integration

# Komunikacja inter-modułowa



# Problemy komunikacji

- \* Moduł obsługuje zdarzenia zachodzące w systemie
  - \* Nieznane miejsca zajścia zdarzenia
  - \* Moduły pojawiają się w różnym czasie
- \* Moduł żąda wykonania zadania
  - \* Nieznany wykonawca
  - \* Wielu wykonawców
  - \* Brak wykonawcy
  - \* Asynchroniczność

# Event Aggregator

- \* Zapewnia komunikację (międzymodułową)
- \* Wyróżniamy dwie strony
- \* Różne metody komunikacji

# Strony komunikacji

- \* Publikująca zdarzenie
- \* Oczekująca na zdarzenie

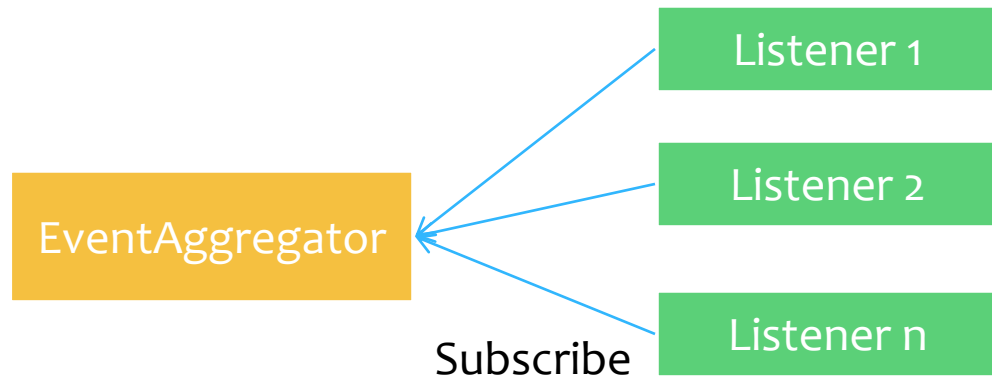
# Metody komunikacji

- \* Synchroniczna
- \* Asynchroniczna
- \* W dedykowanym wątku

# EventAggregator – zalety

- \* Zdarzenie, którego nikt nie publikuje (jeszcze)
- \* Wiele dostawców

# EventAggregator – publish/subscribe



# EventAggregator



# EventAggregator





# EventAggregator - przykład

- \* Zapisanie się:

- \* `_eventAggregator.Subscribe<MessageType>(payload => HandlePayload);`

- \* Publikacja:

- \* `_eventAggregator.Publish(sentPayload);`

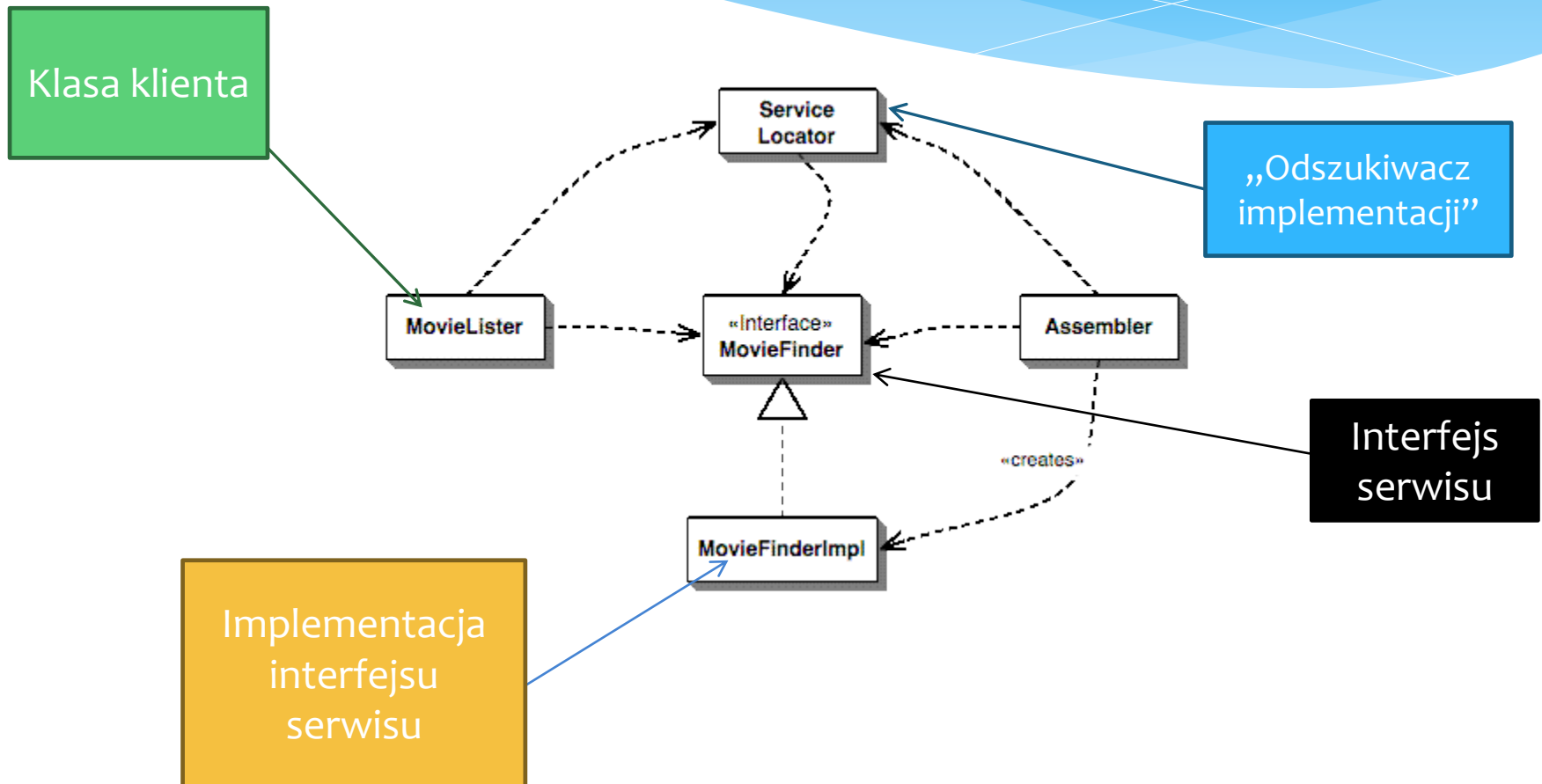
# Service Locator

- \* Wzorzec projektowy używany do enkapsulacji czynności związanych z pozyskiwaniem określonej usługi
- \* Dokładny opis:  
<http://java.sun.com/blueprints/corej2eepatterns/Patterns/ServiceLocator.html>  
<http://martinfowler.com/articles/injection.html#UsingAServiceLocator>
- \* Wprowadza dodatkową warstwę abstrakcji pomiędzy klasą realizującą usługę a klasą ją wykorzystującą

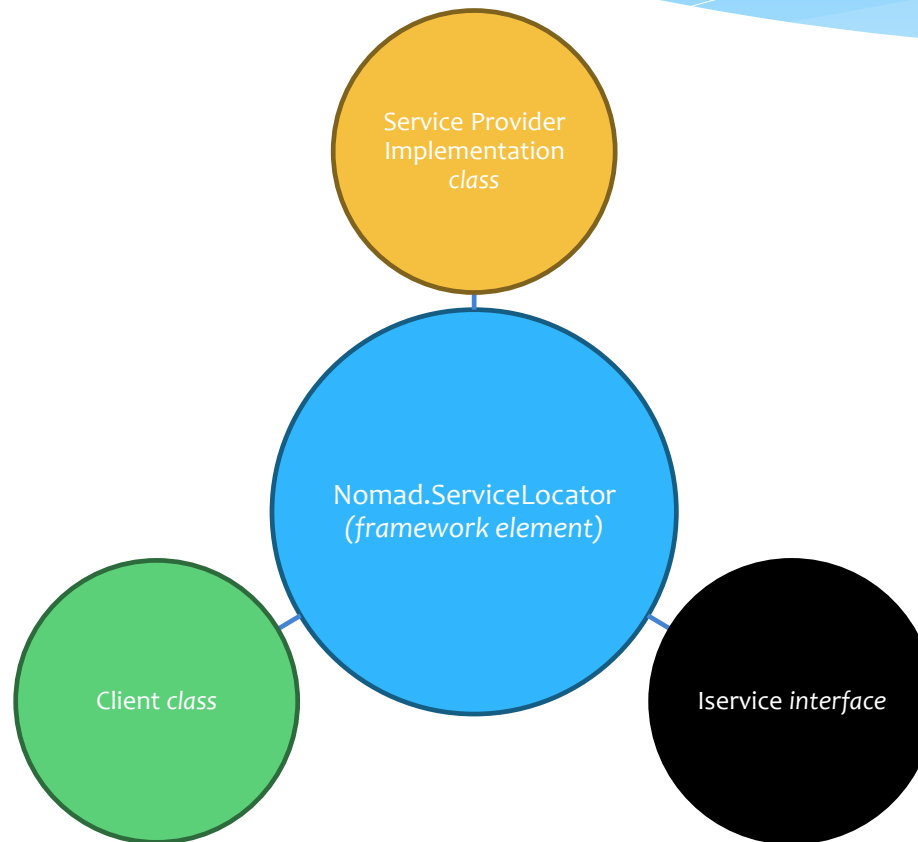
# Service Locator - idea

- \* Dwa rodzaje akcji:
  - \* Zarejestrowanie obiektu jako implementacji serwisu
  - \* Pobranie serwisu przez klasę, która jest świadoma tylko interfejsu
- \* Cel istnienia w *Nomad*:
  - \* Umożliwia wystawianie usług pomiędzy modułami
  - \* Umożliwia korzystanie z usług dostarczanych z *Nomad*'em przez moduły

# Service Locator – oryginalny diagram UML



# Service Locator – implementacja *Nomada*



# Service Locator – implementacja *Nomada*

Przykład kodu:

- \* Rejestracja

- \* `serviceLocator.Register<InterfaceType>(object)`

- \* Pobranie

- \* `serviceLocator.Resolve<InterfaceType>()`

# Regiony

Kompozycja interfejsu użytkownika

# Region

- \* **Nazwane** miejsce, w którym moduły mogą umieszczać swoje widoki
- \* **Powiązany** z kontrolką interfejsu użytkownika
- \* **Nie może istnieć** bez tego powiązania



# Region

Regiony

B

I

U

abc

style

:

≡

:

≡

↶

↷

📷

😊

B

I

U

abc

style

:

≡

:

≡

↶

↷

📷

😊

B

I

U

abc

style

:

≡

:

≡

↶

↷

📷

😊

One

Two

Three

Four

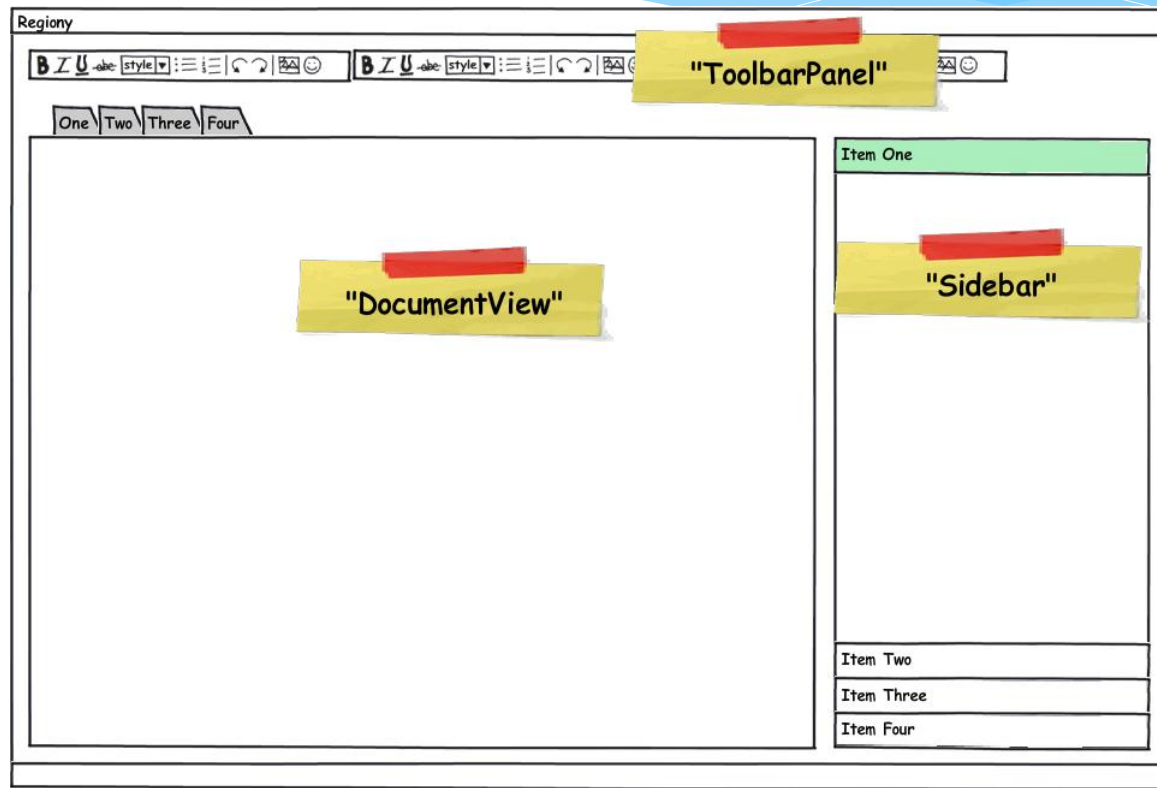
Item One

Item Two

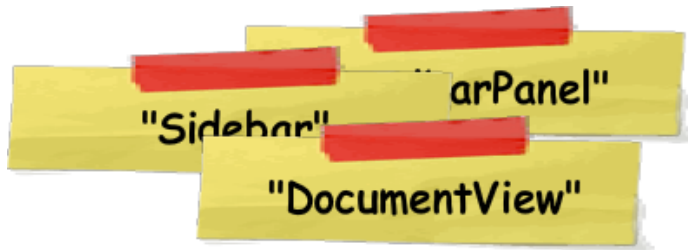
Item Three

Item Four

# Regiony



# Regiony

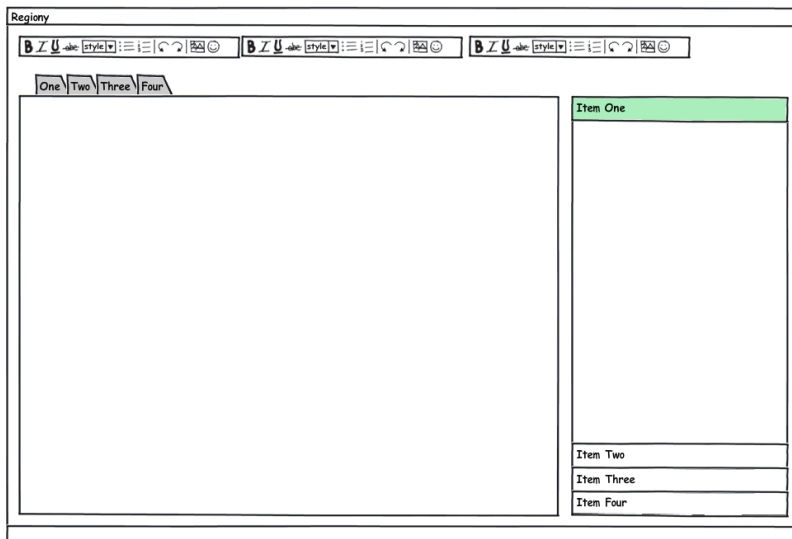


Nazwy



Shell.SharedLib

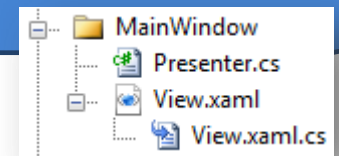
```
public class RegionNames
{
    public static readonly string DocumentView = "DocumentView";
    public static readonly string SideBar = "SideBar";
    // ...
}
```



Widok



Shell



# Regiony a kontrolki

- \* Dodatkowe wymagania na widok
  - \* np. implementacja interfejsu
- \* Inne sposoby interakcji
  - \* np. przekazywanie informacji o aktywowaniu dokumentu
- \* Inne sposoby wyświetlania
  - \* np. dostarczona przez aplikację (lub moduł) konfiguracja toolbarów

"DocumentView"



"ToolbarPanel"



# RegionAdapter

- \* Utworzenie **Regionu**
  - \* Specyficzne kontrolki mogą mieć własne implementacje (np. toolbar?)
- \* Spięcie Regionu i kontrolki
- \* Dodanie zachowań

# Spięcie regionu z kontrolką

- \* Proste
  - \* `TabControl.ItemsSource = Region.Views`
- \* Złożone
  - \* np. dla Toolbaru, wynikające z ograniczeń kontrolki

# Zachowania

- \* Reakcja na zdarzenia z kontrolki
  - \* Przekazanie do widoku
  - \* IActiveAware
- \* Reakcja na uaktualnienie danych widoku
  - \* Uaktualnienie kontrolki
  - \* IHaveTitle

# Użycie

- \* Rejestracja regionu

```
var region = regionManager.AttachRegion(tabControl, RegionNames.DocumentView);
```

```
<TabControl Name="Documents" Regions:Properties.RegionName="Documents">
```

- \* Dodanie widoku

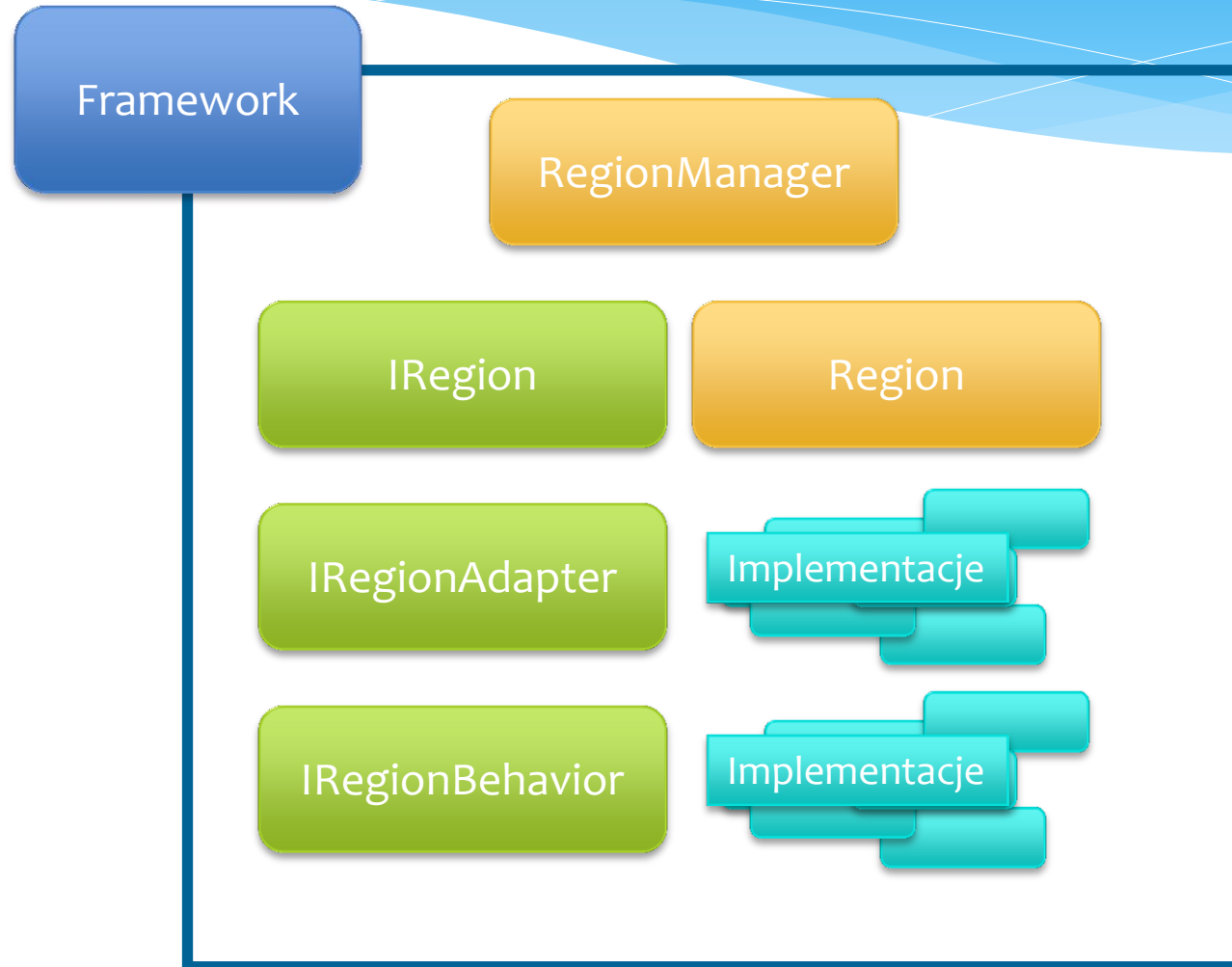
```
RegionManager.Regions[_regionName].Add(View);
```



# RegionManager

- \* Zarządza regionami
- \* Zna sposób wyboru adaptera dla kontrolek
  - \* Niekoniecznie bezpośrednio
- \* **Entry point** tej części frameworku
- \* Niekoniecznie jeden
  - \* Hierarchiczne RegionManagery
  - \* Kontekstowe RegionManagery

# Kawałek architektury



# Mechanizmy Kontroli Wiarygodności

- \* Wiarygodność modułów
  - \* zaufani wystawcy
  - \* podpisane pliki (RSA)
  - \* podpisany manifest

# Manifest modułu

- \* Zależności do innych modułów
- \* Zestaw plików modułu

# Aktualizacje

- \* Definiowane repozytorium
- \* SOAP / WebRequests
- \* Aktualizacja bez nadmiarowej interakcji z użytkownikiem

# Izolacja modułów

## cel



Możliwość załadowania modułu podczas pracy aplikacji hosta

Możliwość wyładowania modułów

Możliwość uaktualnienia modułów i automatycznego restartu

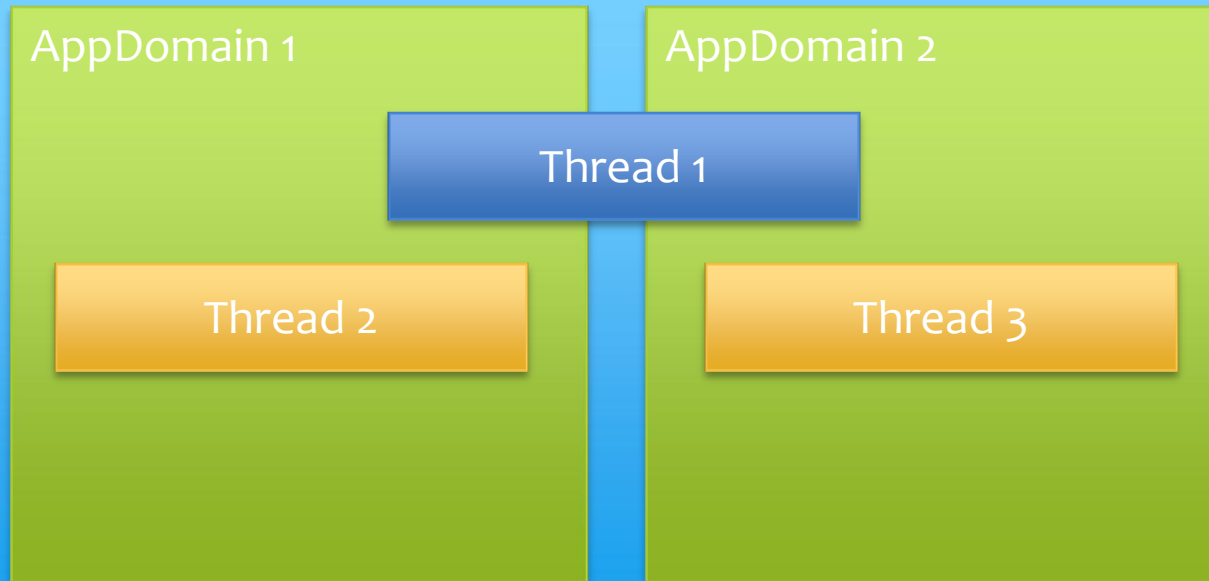
Komunikację modułów między sobą

Cele te uda się spełnić jedynie w przypadku izolacji modułów

# Izolacja modułów

*minimum technologiczne*

Proces systemowy (win32) – proces CLR



# Izolacja modułów

*minimum technologiczne*

Proces systemowy (win32) – proces CLR

AppDomain 1

assembly1.dll

assembly2.dll

AppDomain 2

assembly1.dll

assembly3.dll

AppDomain Neutral Assemblies

mscorlib.dll



# Izolacja modułów

## *praca badawcza*

Możliwe poziomy izolacji osobnego modułu:

- \* Na poziomie procesu systemowego
  - \* Zbyt wysoki narzut wydajnościowy na komunikację pomiędzy modułami / aplikacją główną
  - \* Pełny, niezależny kontekst procesu systemowego

# Izolacja modułów

## *praca badawcza*

Możliwe poziomy izolacji osobnego modułu:

- \* Na poziomie domeny aplikacji (AppDomain)
  - + Niskie narzuty na komunikacje przy wykorzystaniu mechanizmów platformy .NET (Marshalling)
- \* Współdzielenie przez moduły pewnych elementów środowiska wykonywalnego (np. kontekst graficzny systemu operacyjnego)

# Izolacja modułów

## *praca badawcza*

Fragmentaryczne wyniki testów wydajności mechanizmu *Marshalling* w porównaniu do lokalnego działania, na 10 000 instancjach:

- \* Utworzenie obiektów ~36000ms : ~9ms
- \* Wywołanie metody *toString()* ~800ms : ~200ms
- \* Wywołanie metody z parametrem (serializowalnym):  
~940 ms : ~230ms
- \* Wywołanie metody z parametrem (marshalowanym):  
~5640ms : ~1309ms

### **Wnioski:**

Mechanizmy komunikacji między domenowej są niewystarczająco szybkie do implementacji frameworka typu *plugin-model* gwarantującego całkowitą izolację.

# Izolacja modułów

## realizowana koncepcja w *Nomad*



### Kernel AppDomain

- Domena aplikacji dla mechanizmów wewnętrznych frameworka *Nomad*
- Główne elementy:
  - *Nomad.Updater*
  - *Nomad.Configuration*
  - *Nomad.Filter*

### Modules AppDomain

- Domena aplikacji dla modułów oraz aplikacji hostującej
- Główne elementy:
  - Moduły
  - Aplikacji hostująca
  - *Nomad.ModuleLoader*
  - *Nomad.Communication*



# Izolacja modułów

## realizowana koncepcja w *Nomad*

- \* **Zalety:**

- \* Rozwiązanie to jest wydajne
- \* Wymagania w zakresie ładowania / wyładowywania / update'u / restart'u są spełnione

- \* **Wady:**

- \* Nie ma pełnej izolacji – moduły mogą zaszkodzić sobie nawzajem
- \* Wyładowanie jednego modułu pociąga konieczność wyładowania wszystkich modułów
- \* Nie ma możliwości wykonania tzw. *Hot-swap* w czasie pracy aplikacji

# Dziękujemy za uwagę

Pytania?