Inżynieria Programowania - Projektowanie architektoniczne

Arkadiusz Chrobot

Zakład Informatyki, Politechnika Świętokrzyska w Kielcach

Kielce, 3 kwietnia 2020

Plan wykładu

Plan wykładu

Plan wykładu

Plan wykładu

Plan wykładu

Motto

„Lekarz może pogrzebać swoje pomyłki, ale architekt może tylko doradzić klientowi by posadził winnice.”

Frank Lloyd Wright

Wstęp

Projektowanie architektoniczne jest wstępną fazą projektowania, w której wyróżnia się podsystemy, ustala schemat sterowania i sposób komunikacji podsystemów.

Zalety

Jawne projektowanie i dokumentowanie architektury oprogramowania posiada następujące zalety:

1. Komunikacja z uczestnikami - architektura opisuje cechy wysokopoziomowe projektu i dlatego może służyć jako punkt wyjścia do dyskusji z różnymi uczestnikami systemu.
2. Analiza systemu - opracowanie we wstępnej fazie architektury projektu umożliwia wstępną analizę systemu i określenie, czy jego zakładana struktura pozwala na spełnienie stawianych przed nim wymagań niefunkcjonalnych.
3. Wielokrotne użycie w szerokiej skali - opis architektoniczny jest ze względu na swą wysokopoziomowość dosyć uniwersalny i może służyć jako podstawa do budowy systemów o podobnych założeniach.

Zalety

Jawne projektowanie i dokumentowanie architektury oprogramowania posiada następujące zalety:

1. Komunikacja z uczestnikami - architektura opisuje cechy wysokopoziomowe projektu i dlatego może służyć jako punkt wyjścia do dyskusji z różnymi uczestnikami systemu.
2. Analiza systemu - opracowanie we wstępnej fazie architektury projektu umożliwia wstępną analizę systemu i określenie, czy jego zakładana struktura pozwala na spełnienie stawianych przed nim wymagań niefunkcjonalnych.
3. Wielokrotne użycie w szerokiej skali - opis architektoniczny jest ze względu na swą wysokopoziomowość dosyć uniwersalny i może służyć jako podstawa do budowy systemów o podobnych założeniach.

Zalety

Jawne projektowanie i dokumentowanie architektury oprogramowania posiada następujące zalety:

1. Komunikacja z uczestnikami - architektura opisuje cechy wysokopoziomowe projektu i dlatego może służyć jako punkt wyjścia do dyskusji z różnymi uczestnikami systemu.
2. Analiza systemu - opracowanie we wstępnej fazie architektury projektu umożliwia wstępną analizę systemu i określenie, czy jego zakładana struktura pozwala na spełnienie stawianych przed nim wymagań niefunkcjonalnych.
3. Wielokrotne użycie w szerokiej skali - opis architektoniczny jest ze względu na swą wysokopoziomowość dosyć uniwersalny i może służyć jako podstawa do budowy systemów o podobnych założeniach.

Proces projektowania architektonicznego

W procesie projektowania architektonicznego wyróżniamy trzy podstawowe czynności:

1. Strukturalizacja systemu - system dzieli się nad podsystemy i określa się sposób komunikacji między nimi.
2. Modelowanie sterowania - określa się ogólny model związków sterowania między częściami systemu.
3. Podział na moduły - każdy podsystem dzielony jest na moduły.

Proces projektowania architektonicznego

W procesie projektowania architektonicznego wyróżniamy trzy podstawowe czynności:

1. Strukturalizacja systemu - system dzieli się nad podsystemy i określa się sposób komunikacji między nimi.
2. Modelowanie sterowania - określa się ogólny model związków sterowania między częściami systemu.
3. Podział na moduły - każdy podsystem dzielony jest na moduły.

Proces projektowania architektonicznego

W procesie projektowania architektonicznego wyróżniamy trzy podstawowe czynności:

1. Strukturalizacja systemu - system dzieli się nad podsystemy i określa się sposób komunikacji między nimi.
2. Modelowanie sterowania - określa się ogólny model związków sterowania między częściami systemu.
3. Podział na moduły - każdy podsystem dzielony jest na moduły.

Podsystemy i moduły

Podsystem

Podsystem jest częścią systemu, której usługi nie zależą od innych usług, oferowanych przez inne podsystemy. Podsystemy składają się z modułów i mają określony interfejs służący do komunikowania się z innymi podsystemami. Pojedynczy podsystem może być rozpatrywany jako samodzielny system.

Moduł

Moduł jest komponentem systemu, oferującym co najmniej jedną usługę. Korzysta on z usług innego modułu i zazwyczaj nie może być rozpatrywany jako niezależny system. Pojedynczy moduł zwykle składa się z innych modułów.

Dokumentacja architektury systemu

Dokumentacja architektury systemu może składać się z następujących graficznych przedstawień modeli:

1. Statyczny model strukturalny obejmuje komponenty lub podsystemy, które można zbudować jako niezależne jednostki.
2. Model dynamiczny procesu, w którym przedstawia się podział systemu na procesy czasu wykonania.
3. Model interfejsów, w którym definiuje się usługi oferowane przez każdy podsystem za pośrednictwem jego interfejsu publicznego.
4. Model związków, który obejmuje związki, takie jak przepływ danych między podsystemami.

Dokumentacja architektury systemu

Dokumentacja architektury systemu może składać się z następujących graficznych przedstawień modeli:

1. Statyczny model strukturalny obejmuje komponenty lub podsystemy, które można zbudować jako niezależne jednostki.
2. Model dynamiczny procesu, w którym przedstawia się podział systemu na procesy czasu wykonania.
3. Model interfejsów, w którym definiuje się usługi oferowane przez każdy podsystem za pośrednictwem jego interfejsu publicznego.
4. Model związków, który obejmuje związki, takie jak przepływ danych między podsystemami.

Dokumentacja architektury systemu

Dokumentacja architektury systemu może składać się z następujących graficznych przedstawień modeli:

1. Statyczny model strukturalny obejmuje komponenty lub podsystemy, które można zbudować jako niezależne jednostki.
2. Model dynamiczny procesu, w którym przedstawia się podział systemu na procesy czasu wykonania.
3. Model interfejsów, w którym definiuje się usługi oferowane przez każdy podsystem za pośrednictwem jego interfejsu publicznego.
4. Model związków, który obejmuje związki, takie jak przepływ danych między podsystemami.

Dokumentacja architektury systemu

Dokumentacja architektury systemu może składać się z następujących graficznych przedstawień modeli:

1. Statyczny model strukturalny obejmuje komponenty lub podsystemy, które można zbudować jako niezależne jednostki.
2. Model dynamiczny procesu, w którym przedstawia się podział systemu na procesy czasu wykonania.
3. Model interfejsów, w którym definiuje się usługi oferowane przez każdy podsystem za pośrednictwem jego interfejsu publicznego.
4. Model związków, który obejmuje związki, takie jak przepływ danych między podsystemami.

Zależności

Od architektury systemu mogą zależeć następujące wymagania niefunkcjonalne:

1. Efektywność - najczęściej podnosi się poprzez zastosowanie do wykonywania krytycznych operacji niewielkiej liczby komponentów gruboziarnistych, które rzadko się komunikują.
2. Bezpieczeństwo (poufność) - zazwyczaj osiąga się poprzez zastosowanie struktury warstwowej. Najbardziej krytyczne elementy umieszcza się w warstwach wewnętrznych, gdzie należy uwzględnić wysoki poziom weryfikacji.
3. Bezpieczeństwo (niezawodność) operacje dotyczące bezpieczeństwa należy zamknąć w jednym podsystemie lub w niewielkiej liczbie podsystemów.
4. Dostępność - stosuje się komponenty redundantne.
5. Konserwacja - stosuje się dużą liczbę drobnoziarnistych, samodzielnych komponentów, które łatwo zmieniać.

Zależności

Od architektury systemu mogą zależeć następujące wymagania niefunkcjonalne:

1. Efektywność - najczęściej podnosi się poprzez zastosowanie do wykonywania krytycznych operacji niewielkiej liczby komponentów gruboziarnistych, które rzadko się komunikują.
2. Bezpieczeństwo (poufność) - zazwyczaj osiąga się poprzez zastosowanie struktury warstwowej. Najbardziej krytyczne elementy umieszcza się w warstwach wewnętrznych, gdzie należy uwzględnić wysoki poziom weryfikacji.
3. Bezpieczeństwo (niezawodność) operacje dotyczące bezpieczeństwa należy zamknąć w jednym podsystemie lub w niewielkiej liczbie podsystemów.
4. Dostępność - stosuje się komponenty redundantne.
5. Konserwacja - stosuje się dużą liczbę drobnoziarnistych, samodzielnych komponentów, które łatwo zmieniać.

Zależności

Od architektury systemu mogą zależeć następujące wymagania niefunkcjonalne:

1. Efektywność - najczęściej podnosi się poprzez zastosowanie do wykonywania krytycznych operacji niewielkiej liczby komponentów gruboziarnistych, które rzadko się komunikują.
2. Bezpieczeństwo (poufność) - zazwyczaj osiąga się poprzez zastosowanie struktury warstwowej. Najbardziej krytyczne elementy umieszcza się w warstwach wewnętrznych, gdzie należy uwzględnić wysoki poziom weryfikacji.
3. Bezpieczeństwo (niezawodność) operacje dotyczące bezpieczeństwa należy zamknąć w jednym podsystemie lub w niewielkiej liczbie podsystemów.
4. Dostępność - stosuje się komponenty redundantne.
5. Konserwacja - stosuje się dużą liczbę drobnoziarnistych, samodzielnych komponentów, które łatwo zmieniać.

Zależności

Od architektury systemu mogą zależeć następujące wymagania niefunkcjonalne:

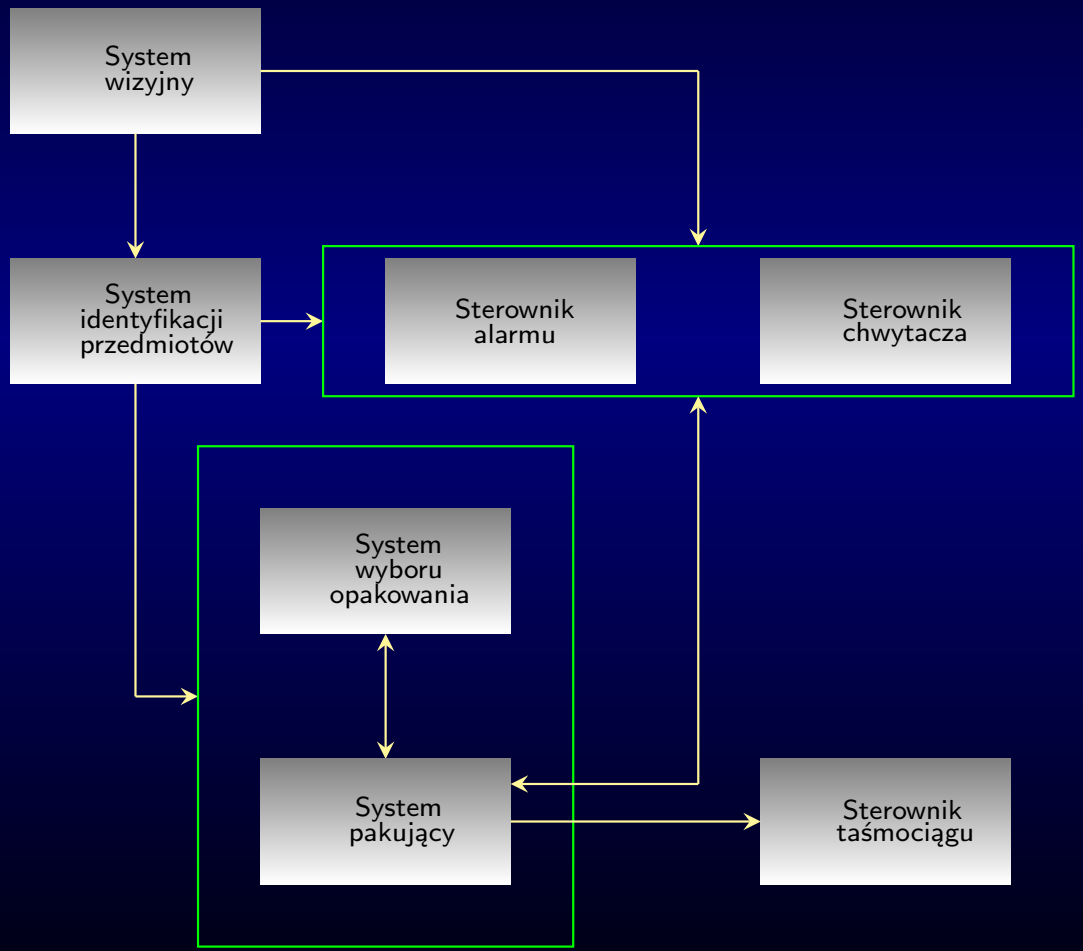
1. Efektywność - najczęściej podnosi się poprzez zastosowanie do wykonywania krytycznych operacji niewielkiej liczby komponentów gruboziarnistych, które rzadko się komunikują.
2. Bezpieczeństwo (poufność) - zazwyczaj osiąga się poprzez zastosowanie struktury warstwowej. Najbardziej krytyczne elementy umieszcza się w warstwach wewnętrznych, gdzie należy uwzględnić wysoki poziom weryfikacji.
3. Bezpieczeństwo (niezawodność) operacje dotyczące bezpieczeństwa należy zamknąć w jednym podsystemie lub w niewielkiej liczbie podsystemów.
4. Dostępność - stosuje się komponenty redundantne.
5. Konserwacja - stosuje się dużą liczbę drobnoziarnistych, samodzielnych komponentów, które łatwo zmieniać.

Zależności

Od architektury systemu mogą zależeć następujące wymagania niefunkcjonalne:

1. Efektywność - najczęściej podnosi się poprzez zastosowanie do wykonywania krytycznych operacji niewielkiej liczby komponentów gruboziarnistych, które rzadko się komunikują.
2. Bezpieczeństwo (poufność) - zazwyczaj osiąga się poprzez zastosowanie struktury warstwowej. Najbardziej krytyczne elementy umieszcza się w warstwach wewnętrznych, gdzie należy uwzględnić wysoki poziom weryfikacji.
3. Bezpieczeństwo (niezawodność) operacje dotyczące bezpieczeństwa należy zamknąć w jednym podsystemie lub w niewielkiej liczbie podsystemów.
4. Dostępność - stosuje się komponenty redundantne.
5. Konserwacja - stosuje się dużą liczbę drobnoziarnistych, samodzielnych komponentów, które łatwo zmieniać.

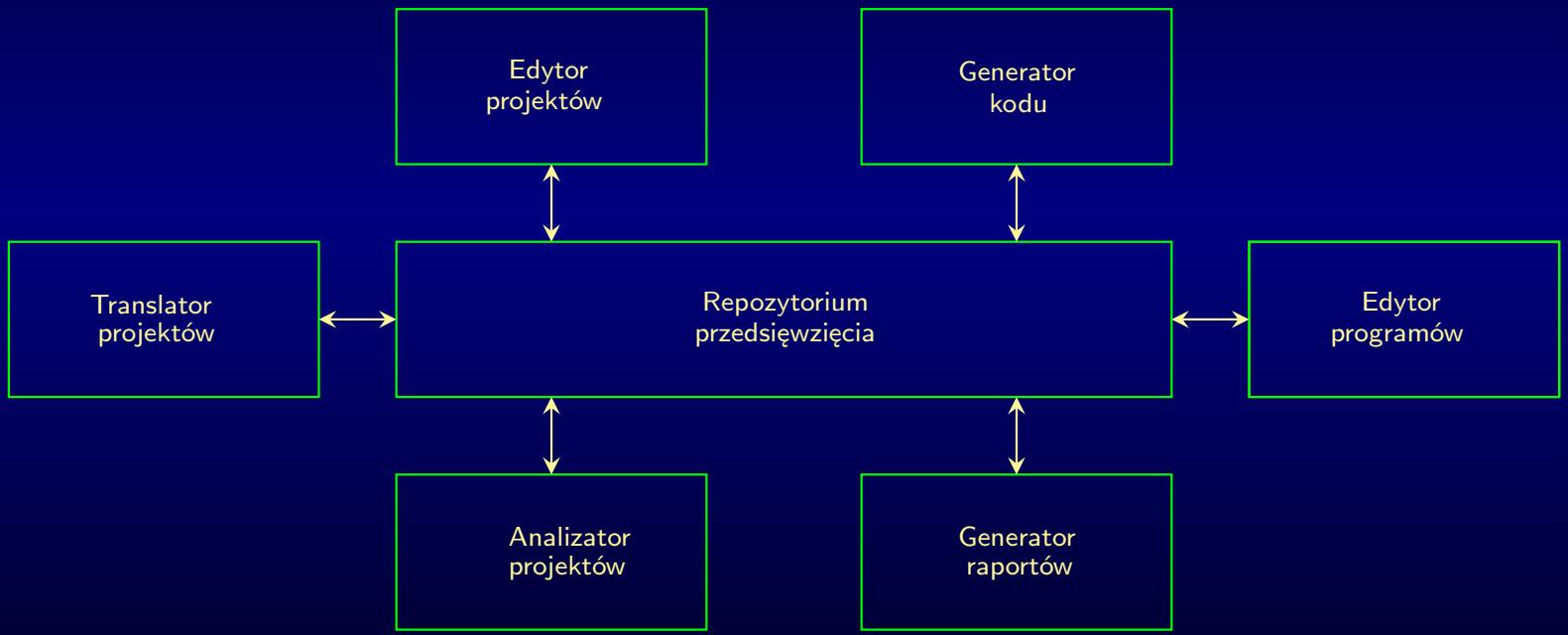
Przykład diagramu blokowego - system sterowania robotem



Model repozytorium

Większość systemów użytkujących duże ilości danych jest zbudowana wokół centralnej bazy danych. Taki model architektury nazywamy modelem repozytorium. Jest on przystosowany do systemów, w których dane są generowane przez jeden podsystem, a użytkowane przez inny.

Model repozytorium - przykład



Wady i zalety

+ Efektywny sposób współdzielenia dużych ilości danych.
- Konieczny jest wspólny model danych repozytorium, który należy narzucić wszystkim podsystemom.
+ Podsystemy produkujące dane nie muszą zajmować się sposobem użycia tych danych przez inne podsystemy.
- Ewolucja systemu może być trudna ze względu na narzucony model danych.
+ Scentralizowanie czynności związanych z tworzeniem kopii zapasowych, sterowanie zabezpieczeniami, itp.
- Model repozytorium wymusza te same strategie dotyczące zabezpieczeń, sporządzania kopii zapasowych, itp.
+ Model współdzielenia jest widoczny przez repozytorium, więc integracja nowych narzędzi jest prosta, o ile obsługują ustalony model danych.
- Wykonanie rozproszonej wersji repozytorium może być trudne.

Wady i zalety

+ Efektywny sposób współdzielenia dużych ilości danych.
- Konieczny jest wspólny model danych repozytorium, który należy narzucić wszystkim podsystemom.
+ Podsystemy produkujące dane nie muszą zajmować się sposobem użycia tych danych przez inne podsystemy.
- Ewolucja systemu może być trudna ze względu na narzucony model danych.
+ Scentralizowanie czynności związanych z tworzeniem kopii zapasowych, sterowanie zabezpieczeniami, itp.
- Model repozytorium wymusza te same strategie dotyczące zabezpieczeń, sporządzania kopii zapasowych, itp.
+ Model współdzielenia jest widoczny przez repozytorium, więc integracja nowych narzędzi jest prosta, o ile obsługują ustalony model danych.
- Wykonanie rozproszonej wersji repozytorium może być trudne.

Wady i zalety

+ Efektywny sposób współdzielenia dużych ilości danych.
- Konieczny jest wspólny model danych repozytorium, który należy narzucić wszystkim podsystemom.
+ Podsystemy produkujące dane nie muszą zajmować się sposobem użycia tych danych przez inne podsystemy.
- Ewolucja systemu może być trudna ze względu na narzucony model danych.
+ Scentralizowanie czynności związanych z tworzeniem kopii zapasowych, sterowanie zabezpieczeniami, itp.
- Model repozytorium wymusza te same strategie dotyczące zabezpieczeń, sporządzania kopii zapasowych, itp.
+ Model współdzielenia jest widoczny przez repozytorium, więc integracja nowych narzędzi jest prosta, o ile obsługują ustalony model danych.
- Wykonanie rozproszonej wersji repozytorium może być trudne.

Wady i zalety

+ Efektywny sposób współdzielenia dużych ilości danych.
- Konieczny jest wspólny model danych repozytorium, który należy narzucić wszystkim podsystemom.
+ Podsystemy produkujące dane nie muszą zajmować się sposobem użycia tych danych przez inne podsystemy.
- Ewolucja systemu może być trudna ze względu na narzucony model danych.
+ Scentralizowanie czynności związanych z tworzeniem kopii zapasowych, sterowanie zabezpieczeniami, itp.
- Model repozytorium wymusza te same strategie dotyczące zabezpieczeń, sporządzania kopii zapasowych, itp.
+ Model współdzielenia jest widoczny przez repozytorium, więc integracja nowych narzędzi jest prosta, o ile obsługują ustalony model danych.
- Wykonanie rozproszonej wersji repozytorium może być trudne.

Wady i zalety

+ Efektywny sposób współdzielenia dużych ilości danych.
- Konieczny jest wspólny model danych repozytorium, który należy narzucić wszystkim podsystemom.
+ Podsystemy produkujące dane nie muszą zajmować się sposobem użycia tych danych przez inne podsystemy.
- Ewolucja systemu może być trudna ze względu na narzucony model danych.
+ Scentralizowanie czynności związanych z tworzeniem kopii zapasowych, sterowanie zabezpieczeniami, itp.
- Model repozytorium wymusza te same strategie dotyczące zabezpieczeń, sporządzania kopii zapasowych, itp.
+ Model współdzielenia jest widoczny przez repozytorium, więc integracja nowych narzędzi jest prosta, o ile obsługują ustalony model danych.
- Wykonanie rozproszonej wersji repozytorium może być trudne.

Wady i zalety

+ Efektywny sposób współdzielenia dużych ilości danych.
- Konieczny jest wspólny model danych repozytorium, który należy narzucić wszystkim podsystemom.
+ Podsystemy produkujące dane nie muszą zajmować się sposobem użycia tych danych przez inne podsystemy.
- Ewolucja systemu może być trudna ze względu na narzucony model danych.
+ Scentralizowanie czynności związanych z tworzeniem kopii zapasowych, sterowanie zabezpieczeniami, itp.
- Model repozytorium wymusza te same strategie dotyczące zabezpieczeń, sporządzania kopii zapasowych, itp.
+ Model współdzielenia jest widoczny przez repozytorium, więc integracja nowych narzędzi jest prosta, o ile obsługują ustalony model danych.
- Wykonanie rozproszonej wersji repozytorium może być trudne.

Wady i zalety

+ Efektywny sposób współdzielenia dużych ilości danych.
- Konieczny jest wspólny model danych repozytorium, który należy narzucić wszystkim podsystemom.
+ Podsystemy produkujące dane nie muszą zajmować się sposobem użycia tych danych przez inne podsystemy.
- Ewolucja systemu może być trudna ze względu na narzucony model danych.
+ Scentralizowanie czynności związanych z tworzeniem kopii zapasowych, sterowanie zabezpieczeniami, itp.
- Model repozytorium wymusza te same strategie dotyczące zabezpieczeń, sporządzania kopii zapasowych, itp.
+ Model współdzielenia jest widoczny przez repozytorium, więc integracja nowych narzędzi jest prosta, o ile obsługują ustalony model danych.
- Wykonanie rozproszonej wersji repozytorium może być trudne.

Wady i zalety

+ Efektywny sposób współdzielenia dużych ilości danych.
- Konieczny jest wspólny model danych repozytorium, który należy narzucić wszystkim podsystemom.
+ Podsystemy produkujące dane nie muszą zajmować się sposobem użycia tych danych przez inne podsystemy.
- Ewolucja systemu może być trudna ze względu na narzucony model danych.
+ Scentralizowanie czynności związanych z tworzeniem kopii zapasowych, sterowanie zabezpieczeniami, itp.
- Model repozytorium wymusza te same strategie dotyczące zabezpieczeń, sporządzania kopii zapasowych, itp.
+ Model współdzielenia jest widoczny przez repozytorium, więc integracja nowych narzędzi jest prosta, o ile obsługują ustalony model danych.
- Wykonanie rozproszonej wersji repozytorium może być trudne.

Model klient-serwer

Główne komponenty modelu klient-serwer:

- zbiór samodzielnych serwerów oferujących usługi innym podsystemom.
- zbiór klientów korzystających z usług oferowanych przez serwery.
- sieć, która służy do komunikacji między serwerami, a klientami; nie zawsze jest konieczna.

Model klient-serwer

Główne komponenty modelu klient-serwer:

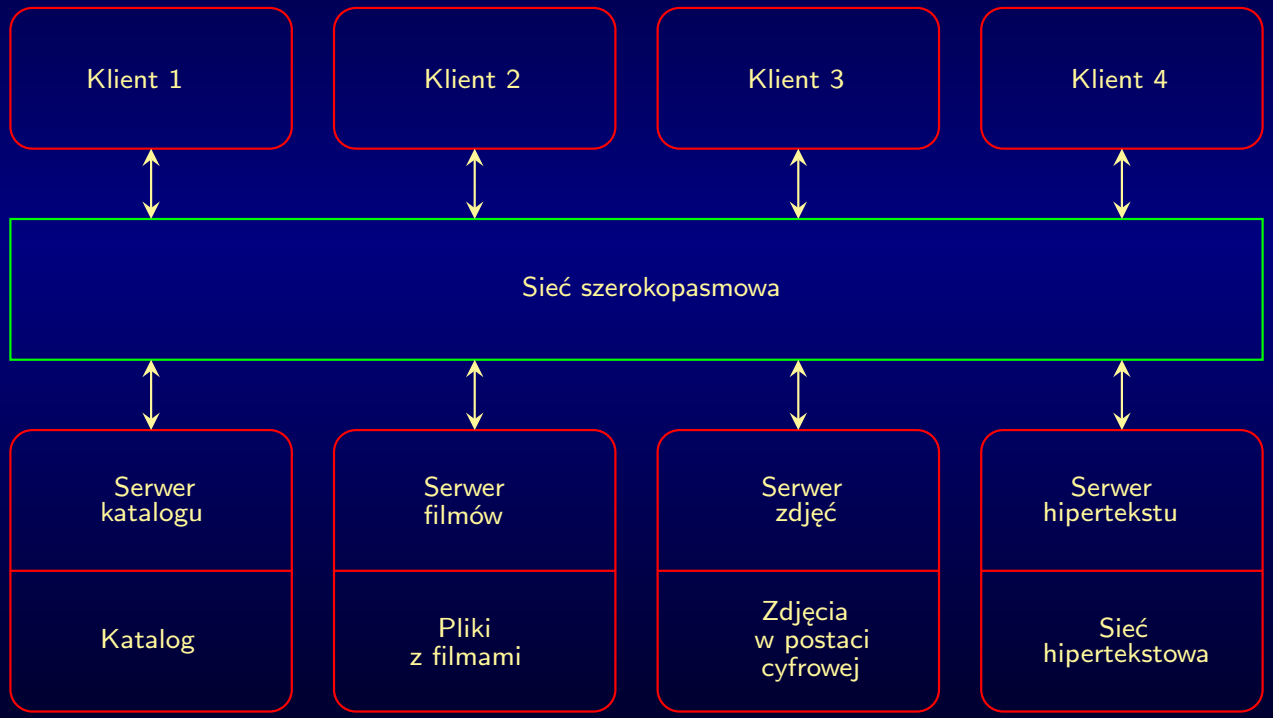
- zbiór samodzielnych serwerów oferujących usługi innym podsystemom.
- zbiór klientów korzystających z usług oferowanych przez serwery.
- sieć, która służy do komunikacji między serwerami, a klientami; nie zawsze jest konieczna.

Model klient-serwer

Główne komponenty modelu klient-serwer:

- zbiór samodzielnych serwerów oferujących usługi innym podsystemom.
- zbiór klientów korzystających z usług oferowanych przez serwery.
- sieć, która służy do komunikacji między serwerami, a klientami; nie zawsze jest konieczna.

Model klient-serwer - przykład



Wady i zalety

+ Model klient-serwer jest architekturą rozproszoną.
- Brak wspólnego modelu danych.

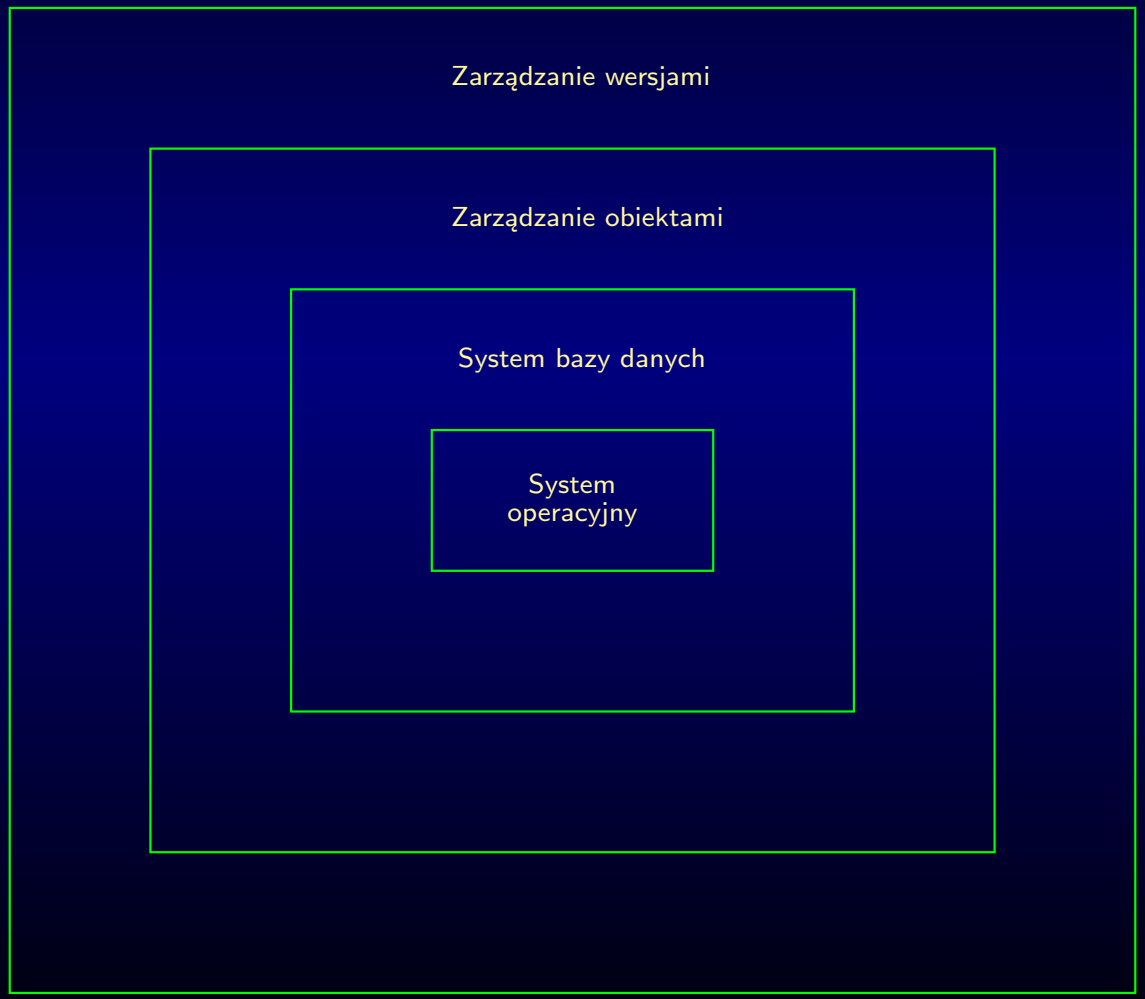
Wady i zalety

+ Model klient-serwer jest architekturą rozproszoną.
- Brak wspólnego modelu danych.

Model maszyny abstrakcyjnej

Model maszyny abstrakcyjnej (model warstwowy) opisuje sprzęganie podsystemów. System jest ułożony w stos warstw, z których każda oferuje pewne usługi. Każda warstwa jest maszyną wirtualną (abstrakcyjną), której język maszynowy (usługi oferowane przez warstwę) służy do implementacji następnego poziomu maszyny abstrakcyjnej.

Model maszyny abstrakcyjnej - przykład



Wady i zalety

+ Model warstwowy ułatwia przyrostowe tworzenie oprogramowania.
+ Architektura warstwowa jest łatwa do przenoszenia i modyfikowania.
- Podejście warstwowe jest trudne w zastosowaniu.
- Systemy oparte na „czystym” modelu warstwowym mogą być niewydajne.

Wady i zalety

+ Model warstwowy ułatwia przyrostowe tworzenie oprogramowania.
+ Architektura warstwowa jest łatwa do przenoszenia i modyfikowania.
- Podejście warstwowe jest trudne w zastosowaniu.
- Systemy oparte na „czystym” modelu warstwowym mogą być niewydajne.

Wady i zalety

+ Model warstwowy ułatwia przyrostowe tworzenie oprogramowania.
+ Architektura warstwowa jest łatwa do przenoszenia i modyfikowania.
- Podejście warstwowe jest trudne w zastosowaniu.
- Systemy oparte na „czystym” modelu warstwowym mogą być niewydajne.

Wady i zalety

+ Model warstwowy ułatwia przyrostowe tworzenie oprogramowania.
+ Architektura warstwowa jest łatwa do przenoszenia i modyfikowania.
- Podejście warstwowe jest trudne w zastosowaniu.
- Systemy oparte na „czystym” modelu warstwowym mogą być niewydajne.

Modele sterowania

Aby podsystemy pracowały jako jeden system, należy nimi sterować tak, żeby ich usługi były dostarczane we właściwe miejsce i we właściwym czasie. Wyróżnia się dwa podejścia do sterowania:

1. Sterowanie scentralizowane - za sterowanie odpowiada całkowicie jeden z podsystemów.
2. Sterowanie zdarzeniami - informacja o sterowaniu nie jest wbudowana w system, każdy z podsystemów może reagować na zdarzenia pochodzące z zewnątrz.

Modele sterowania

Aby podsystemy pracowały jako jeden system, należy nimi sterować tak, żeby ich usługi były dostarczane we właściwe miejsce i we właściwym czasie. Wyróżnia się dwa podejścia do sterowania:

1. Sterowanie scentralizowane - za sterowanie odpowiada całkowicie jeden z podsystemów.
2. Sterowanie zdarzeniami - informacja o sterowaniu nie jest wbudowana w system, każdy z podsystemów może reagować na zdarzenia pochodzące z zewnątrz.

Sterowanie scentralizowane

Rozróżniamy dwie klasy systemów sterowania scentralizowanego, w zależności od tego czy podsystemy działają współbieżnie, czy sekwencyjnie:

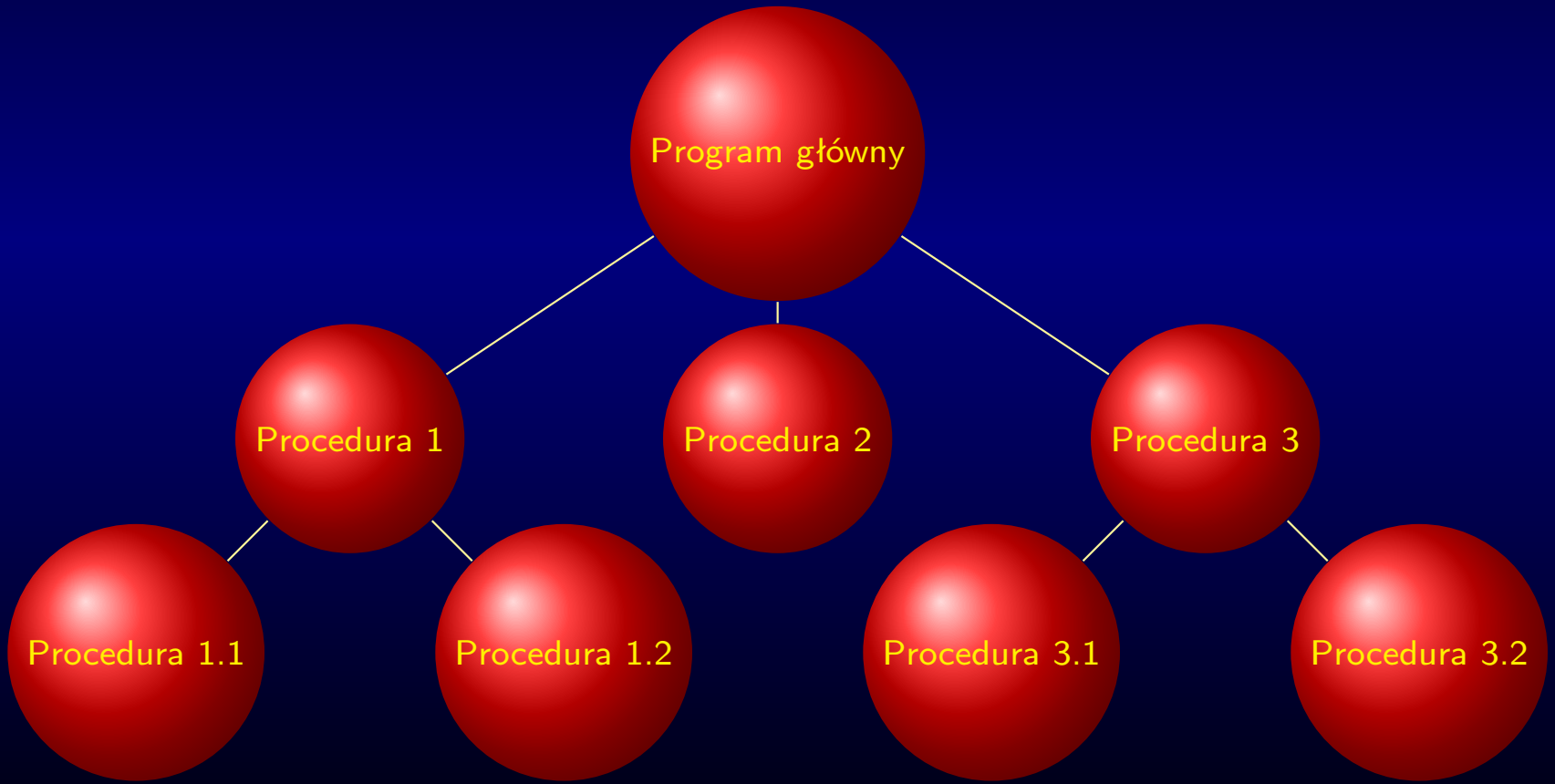
1. Model wywołanie-powrót - stosowany jedynie w przypadku systemów sekwencyjnych.
2. Model menedżera - można stosować w przypadku systemów współbieżnych. Jeden z komponentów jest wybierany do roli menadżera, systemu, który zarządza innymi procesami. Inaczej nazywany modelem pętli zdarzeń.

Sterowanie scentralizowane

Rozróżniamy dwie klasy systemów sterowania scentralizowanego, w zależności od tego czy podsystemy działają współbieżnie, czy sekwencyjnie:

1. Model wywołanie-powrót - stosowany jedynie w przypadku systemów sekwencyjnych.
2. Model menedżera - można stosować w przypadku systemów współbieżnych. Jeden z komponentów jest wybierany do roli menadżera, systemu, który zarządza innymi procesami. Inaczej nazywany modelem pętli zdarzeń.

Model sterowania wywołanie-powrót



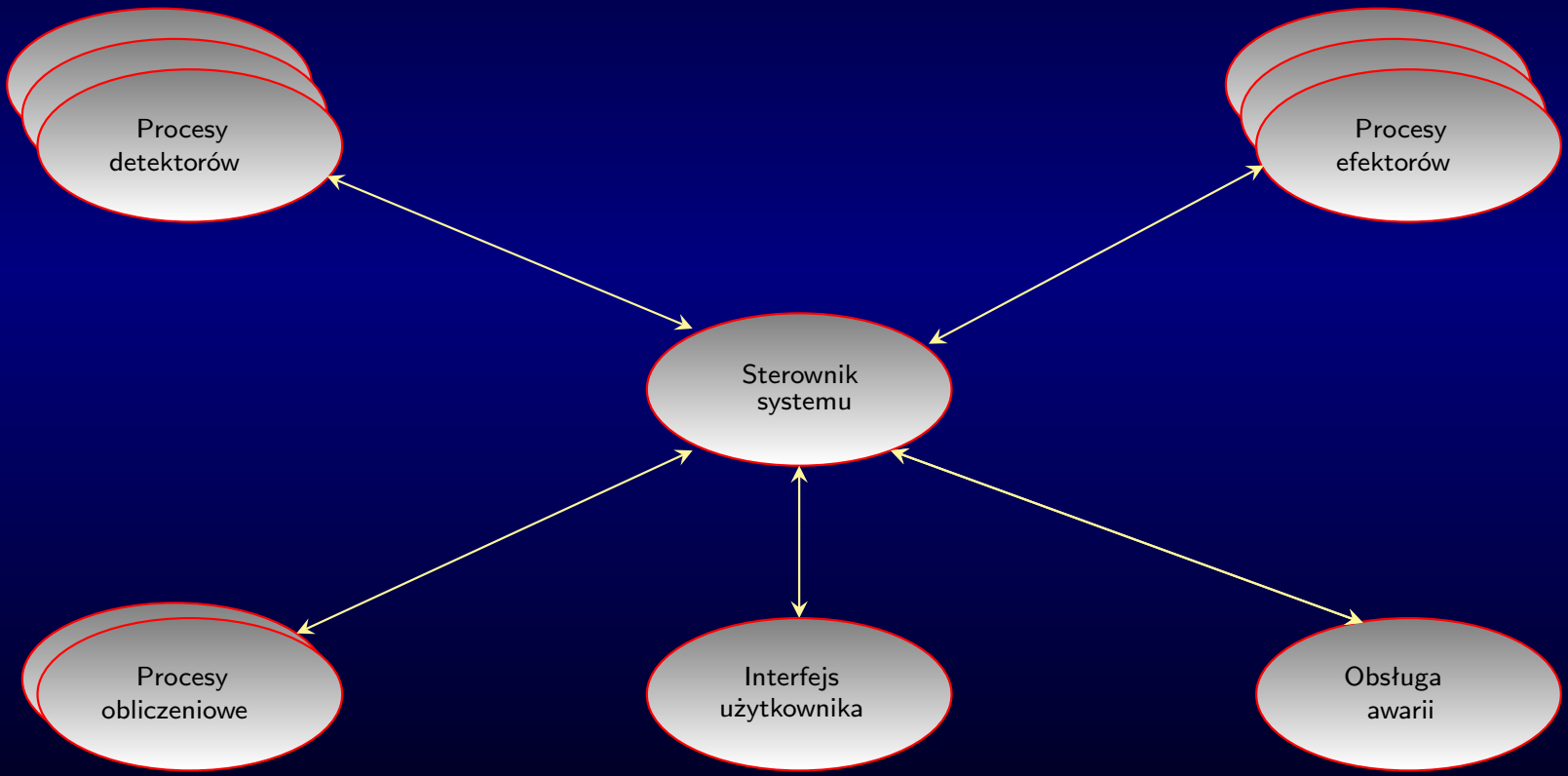
Wady i zalety

+ Łatwa analiza przepływu sterowania i deterministyczne działanie systemu.
- Utrudniona obsługa wyjątków.

Wady i zalety

+ Łatwa analiza przepływu sterowania i deterministyczne działanie systemu.
- Utrudniona obsługa wyjątków.

Scentralizowane sterowanie z menedżerem - przykład



Sterowanie zdarzeniami

Dwa podstawowe modele sterowania zdarzeniami to:

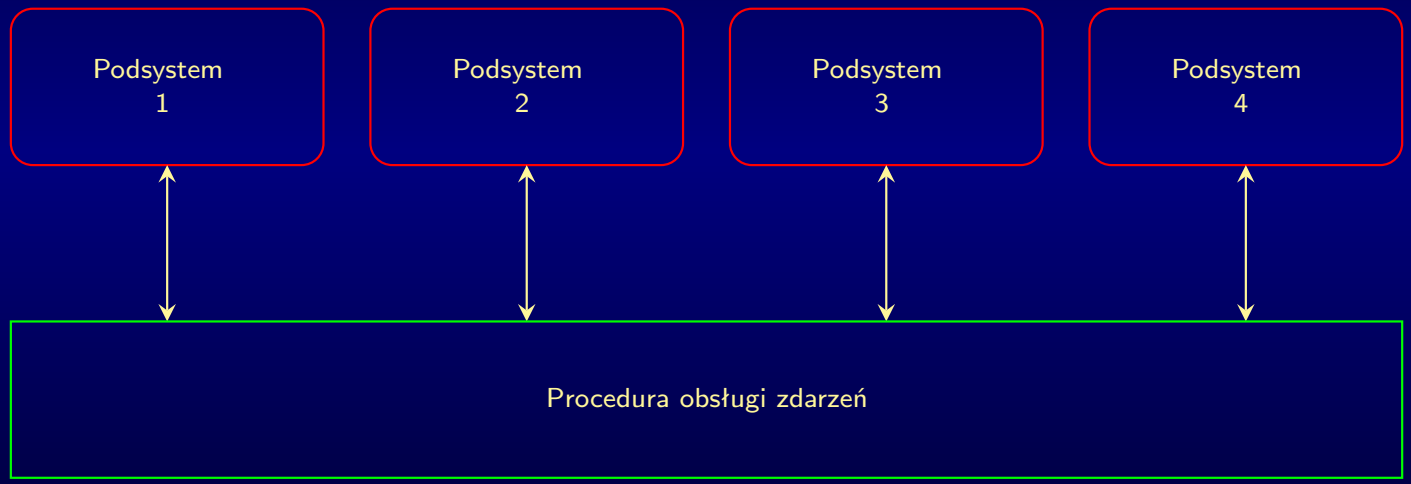
1. Model rozgłaszania - zdarzenie jest ogłoszeniem dla wszystkich podsystemów.
2. Model z przerwaniami - zewnętrzne przerwania są wykrywane przez obsługę przerwań i przekazywane do odpowiedniego komponentu, gdzie są przetwarzane.

Sterowanie zdarzeniami

Dwa podstawowe modele sterowania zdarzeniami to:

1. Model rozgłaszania - zdarzenie jest ogłoszeniem dla wszystkich podsystemów.
2. Model z przerwaniami - zewnętrzne przerwania są wykrywane przez obsługę przerwań i przekazywane do odpowiedniego komponentu, gdzie są przetwarzane.

Model rozgłaszania



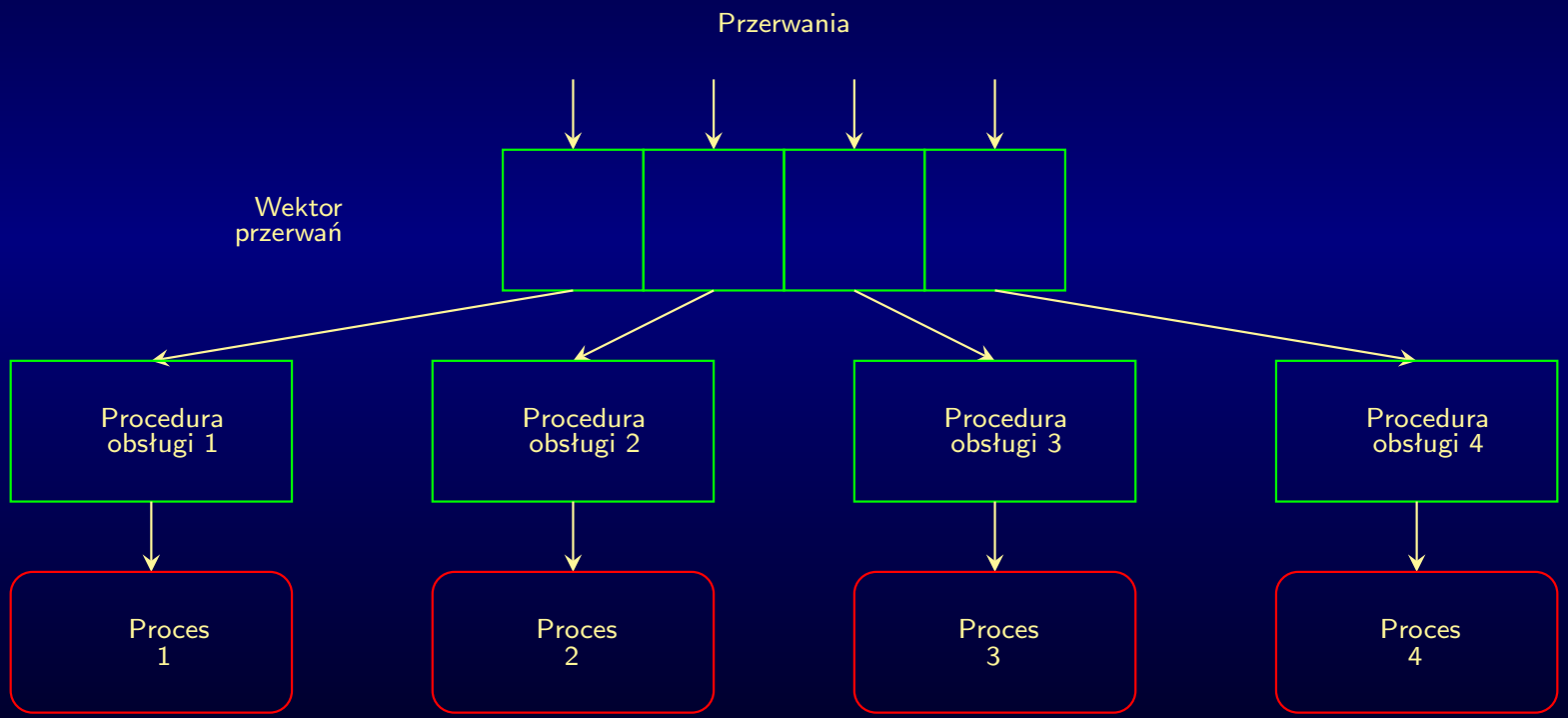
Wady i zalety

+ Prostota ewolucji.
- Brak informacji zwrotnej, co do tego, czy zdarzenie zostało obsłużone.

Wady i zalety

+ Prostota ewolucji.
- Brak informacji zwrotnej, co do tego, czy zdarzenie zostało obsłużone.

Model sterowania z przerwaniami



Wady i zalety

+ Szybkie odpowiedzi na zdarzenia.
- Złożoność programowania i trudności z zatwierdzeniem.

Wady i zalety

+ Szybkie odpowiedzi na zdarzenia.
- Złożoność programowania i trudności z zatwierdzeniem.

Rozkład na moduły

Rozkład na moduły dotyczy podsystemów. Można tego dokonać w oparciu między innymi o następujące modele:

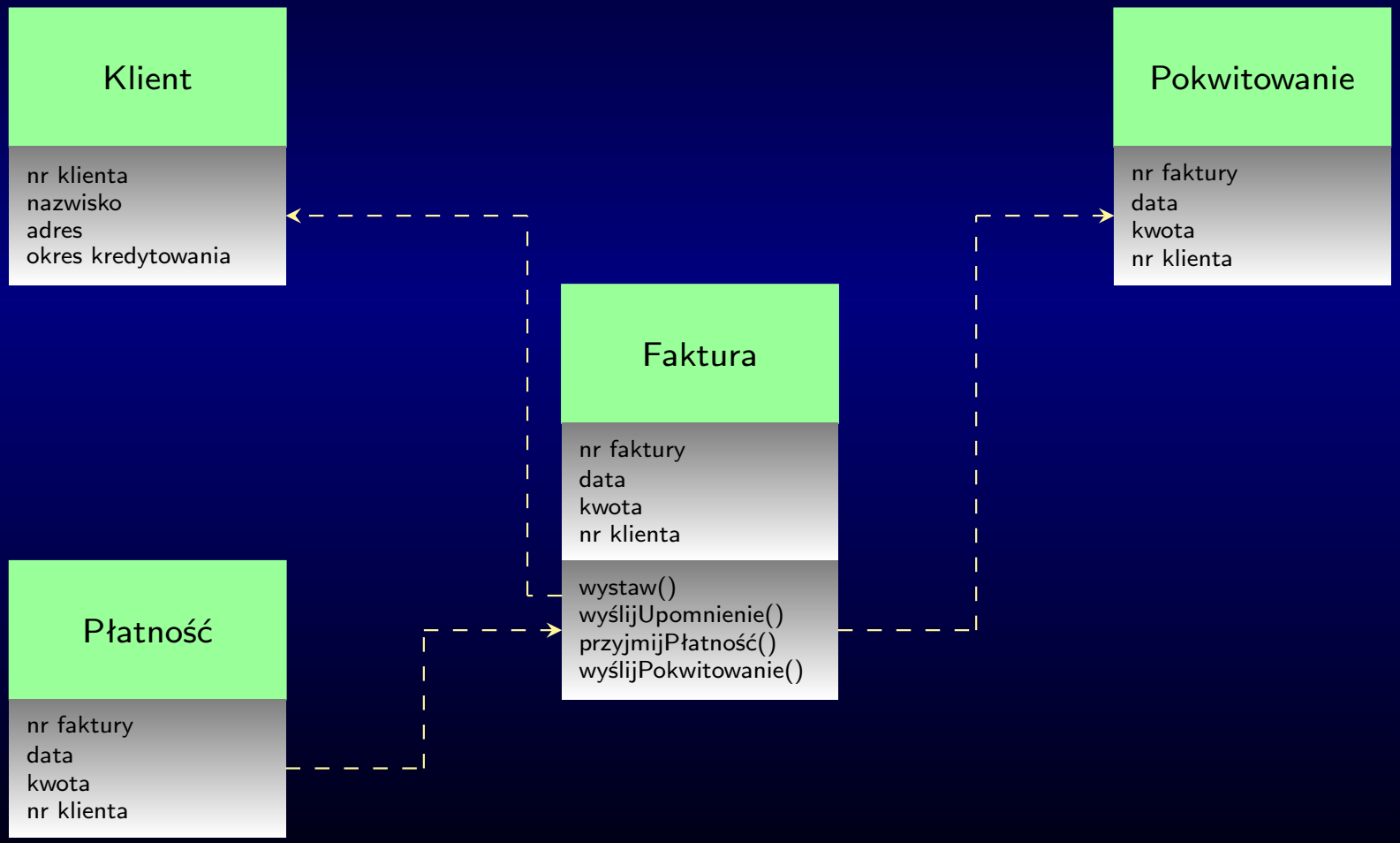
1. Model obiektowy - system jest dzielony na zbiór komunikujących się obiektów.
2. Model przepływu danych - system jest dzielony na moduły funkcjonalne, które pobierają dane wejściowe i przetwarzają je na dane wyjściowe. Model ten nosi również nazwę modelu potokowego.

Rozkład na moduły

Rozkład na moduły dotyczy podsystemów. Można tego dokonać w oparciu między innymi o następujące modele:

1. Model obiektowy - system jest dzielony na zbiór komunikujących się obiektów.
2. Model przepływu danych - system jest dzielony na moduły funkcjonalne, które pobierają dane wejściowe i przetwarzają je na dane wyjściowe. Model ten nosi również nazwę modelu potokowego.

Model obiektowy - przykład



Wady i zalety

+ Obiekty są luźno od siebie uzależnione, więc można zmieniać ich implementacje nie wpływając na pozostałe obiekty.
+ Obiekty są często reprezentantami bytów świata rzeczywistego, co ułatwia zrozumienie systemu.
+ Opracowano języki programowania, które umożliwiają bezpośrednią implementację komponentów obiektowych.
+ Model obiektowy może być zastosowany zarówno w systemach współbieżnych, jak i sekwencyjnych.
- Konieczność jawnego używania nazw i interfejsów obiektów, które dostarczają usług.
- Trudno ocenić wpływ zmiany interfejsu pojedynczego obiektu na pozostałe obiekty.
- Trudno reprezentować w postaci obiektów złożone byty.

Wady i zalety

+ Obiekty są luźno od siebie uzależnione, więc można zmieniać ich implementacje nie wpływając na pozostałe obiekty.
+ Obiekty są często reprezentantami bytów świata rzeczywistego, co ułatwia zrozumienie systemu.
+ Opracowano języki programowania, które umożliwiają bezpośrednią implementację komponentów obiektowych.
+ Model obiektowy może być zastosowany zarówno w systemach współbieżnych, jak i sekwencyjnych.
- Konieczność jawnego używania nazw i interfejsów obiektów, które dostarczają usług.
- Trudno ocenić wpływ zmiany interfejsu pojedynczego obiektu na pozostałe obiekty.
- Trudno reprezentować w postaci obiektów złożone byty.

Wady i zalety

+ Obiekty są luźno od siebie uzależnione, więc można zmieniać ich implementacje nie wpływając na pozostałe obiekty.
+ Obiekty są często reprezentantami bytów świata rzeczywistego, co ułatwia zrozumienie systemu.
+ Opracowano języki programowania, które umożliwiają bezpośrednią implementację komponentów obiektowych.
+ Model obiektowy może być zastosowany zarówno w systemach współbieżnych, jak i sekwencyjnych.
- Konieczność jawnego używania nazw i interfejsów obiektów, które dostarczają usług.
- Trudno ocenić wpływ zmiany interfejsu pojedynczego obiektu na pozostałe obiekty.
- Trudno reprezentować w postaci obiektów złożone byty.

Wady i zalety

+ Obiekty są luźno od siebie uzależnione, więc można zmieniać ich implementacje nie wpływając na pozostałe obiekty.
+ Obiekty są często reprezentantami bytów świata rzeczywistego, co ułatwia zrozumienie systemu.
+ Opracowano języki programowania, które umożliwiają bezpośrednią implementację komponentów obiektowych.
+ Model obiektowy może być zastosowany zarówno w systemach współbieżnych, jak i sekwencyjnych.
- Konieczność jawnego używania nazw i interfejsów obiektów, które dostarczają usług.
- Trudno ocenić wpływ zmiany interfejsu pojedynczego obiektu na pozostałe obiekty.
- Trudno reprezentować w postaci obiektów złożone byty.

Wady i zalety

+ Obiekty są luźno od siebie uzależnione, więc można zmieniać ich implementacje nie wpływając na pozostałe obiekty.
+ Obiekty są często reprezentantami bytów świata rzeczywistego, co ułatwia zrozumienie systemu.
+ Opracowano języki programowania, które umożliwiają bezpośrednią implementację komponentów obiektowych.
+ Model obiektowy może być zastosowany zarówno w systemach współbieżnych, jak i sekwencyjnych.
- Konieczność jawnego używania nazw i interfejsów obiektów, które dostarczają usług.
- Trudno ocenić wpływ zmiany interfejsu pojedynczego obiektu na pozostałe obiekty.
- Trudno reprezentować w postaci obiektów złożone byty.

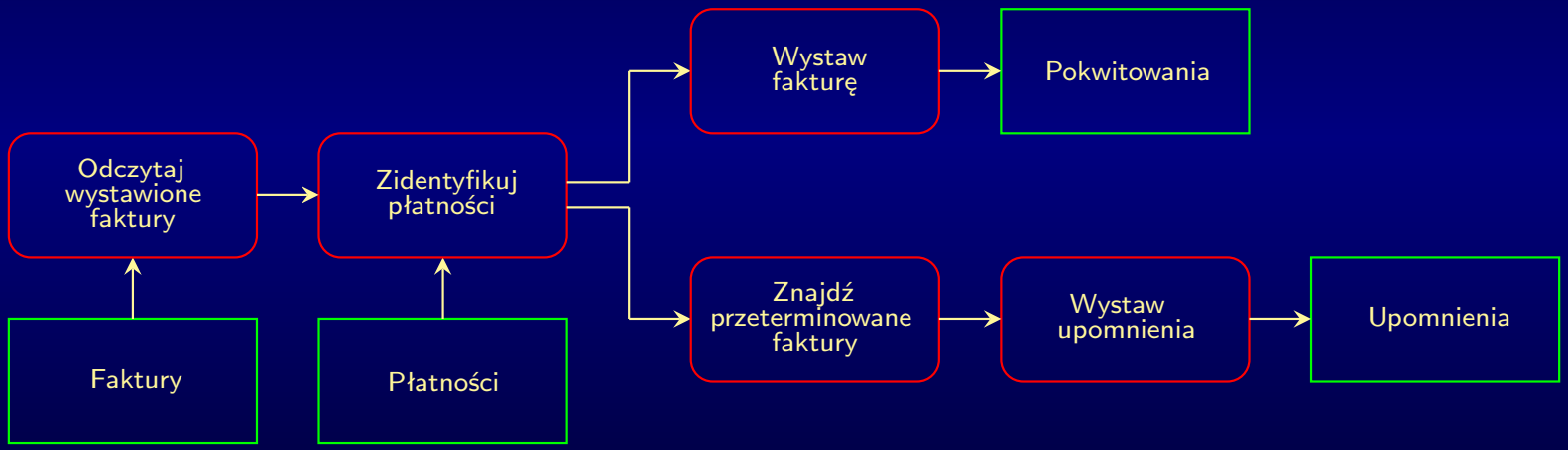
Wady i zalety

+ Obiekty są luźno od siebie uzależnione, więc można zmieniać ich implementacje nie wpływając na pozostałe obiekty.
+ Obiekty są często reprezentantami bytów świata rzeczywistego, co ułatwia zrozumienie systemu.
+ Opracowano języki programowania, które umożliwiają bezpośrednią implementację komponentów obiektowych.
+ Model obiektowy może być zastosowany zarówno w systemach współbieżnych, jak i sekwencyjnych.
- Konieczność jawnego używania nazw i interfejsów obiektów, które dostarczają usług.
- Trudno ocenić wpływ zmiany interfejsu pojedynczego obiektu na pozostałe obiekty.
- Trudno reprezentować w postaci obiektów złożone byty.

Wady i zalety

+ Obiekty są luźno od siebie uzależnione, więc można zmieniać ich implementacje nie wpływając na pozostałe obiekty.
+ Obiekty są często reprezentantami bytów świata rzeczywistego, co ułatwia zrozumienie systemu.
+ Opracowano języki programowania, które umożliwiają bezpośrednią implementację komponentów obiektowych.
+ Model obiektowy może być zastosowany zarówno w systemach współbieżnych, jak i sekwencyjnych.
- Konieczność jawnego używania nazw i interfejsów obiektów, które dostarczają usług.
- Trudno ocenić wpływ zmiany interfejsu pojedynczego obiektu na pozostałe obiekty.
- Trudno reprezentować w postaci obiektów złożone byty.

Model przepływu danych - przykład



Wady i zalety

+ Architektura potokowa umożliwia wielokrotne użycie przekształceń.
+ Jest intuicyjna dla wielu ludzi.
+ Ewolucja systemu polega na dodaniu nowych przekształceń i jest bardzo łatwa.
+ Jest łatwa do zaimplementowania zarówno w systemach sekwencyjnych, jak i współbieżnych.
- Konieczne jest wprowadzenie wspólnego formatu danych zrozumiałego dla wszystkich przekształceń.
- Nie nadaje się do systemów interaktywnych.

Wady i zalety

+ Architektura potokowa umożliwia wielokrotne użycie przekształceń.
+ Jest intuicyjna dla wielu ludzi.
+ Ewolucja systemu polega na dodaniu nowych przekształceń i jest bardzo łatwa.
+ Jest łatwa do zaimplementowania zarówno w systemach sekwencyjnych, jak i współbieżnych.
- Konieczne jest wprowadzenie wspólnego formatu danych zrozumiałego dla wszystkich przekształceń.
- Nie nadaje się do systemów interaktywnych.

Wady i zalety

+ Architektura potokowa umożliwia wielokrotne użycie przekształceń.
+ Jest intuicyjna dla wielu ludzi.
+ Ewolucja systemu polega na dodaniu nowych przekształceń i jest bardzo łatwa.
+ Jest łatwa do zaimplementowania zarówno w systemach sekwencyjnych, jak i współbieżnych.
- Konieczne jest wprowadzenie wspólnego formatu danych zrozumiałego dla wszystkich przekształceń.
- Nie nadaje się do systemów interaktywnych.

Wady i zalety

+ Architektura potokowa umożliwia wielokrotne użycie przekształceń.
+ Jest intuicyjna dla wielu ludzi.
+ Ewolucja systemu polega na dodaniu nowych przekształceń i jest bardzo łatwa.
+ Jest łatwa do zaimplementowania zarówno w systemach sekwencyjnych, jak i współbieżnych.
- Konieczne jest wprowadzenie wspólnego formatu danych zrozumiałego dla wszystkich przekształceń.
- Nie nadaje się do systemów interaktywnych.

Wady i zalety

+ Architektura potokowa umożliwia wielokrotne użycie przekształceń.
+ Jest intuicyjna dla wielu ludzi.
+ Ewolucja systemu polega na dodaniu nowych przekształceń i jest bardzo łatwa.
+ Jest łatwa do zaimplementowania zarówno w systemach sekwencyjnych, jak i współbieżnych.
- Konieczne jest wprowadzenie wspólnego formatu danych zrozumiałego dla wszystkich przekształceń.
- Nie nadaje się do systemów interaktywnych.

Wady i zalety

+ Architektura potokowa umożliwia wielokrotne użycie przekształceń.
+ Jest intuicyjna dla wielu ludzi.
+ Ewolucja systemu polega na dodaniu nowych przekształceń i jest bardzo łatwa.
+ Jest łatwa do zaimplementowania zarówno w systemach sekwencyjnych, jak i współbieżnych.
- Konieczne jest wprowadzenie wspólnego formatu danych zrozumiałego dla wszystkich przekształceń.
- Nie nadaje się do systemów interaktywnych.

Architektury charakterystyczne dla różnych dziedzin

Istnieją architektury wspólne dla pewnych konkretnych dziedzin zastosowań. Ich egzemplarze różnią się w szczegółach, ale można używać wielokrotnie wspólnej struktury architektonicznej do budowy nowych systemów. Te architektury można podzielić na:

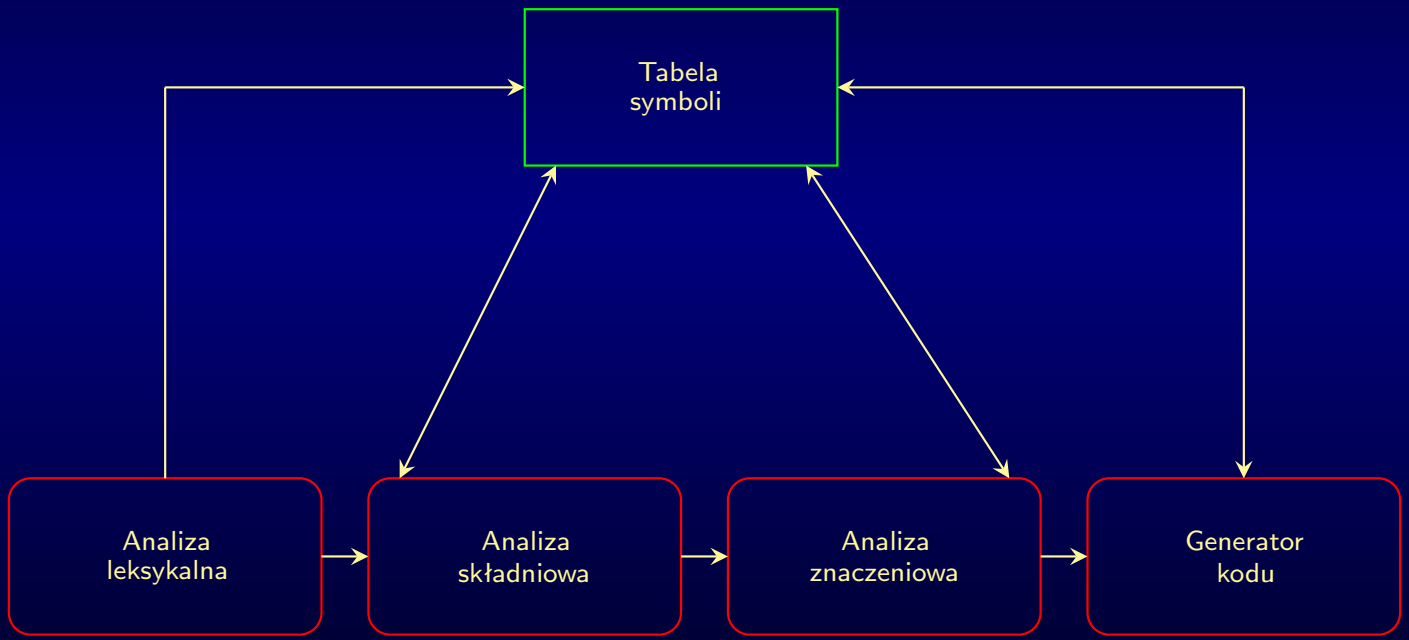
1. Modele ogólne - budowane metodą wstępującą, obejmują zasadnicze charakterystyki rzeczywistych systemów.
2. Modele odniesienia - budowane metodą zstępującą, są jeszcze bardziej abstrakcyjne niż modele ogólne. Są sposobem informowania projektantów o ogólnej strukturze systemów danej klasy.

Architektury charakterystyczne dla różnych dziedzin

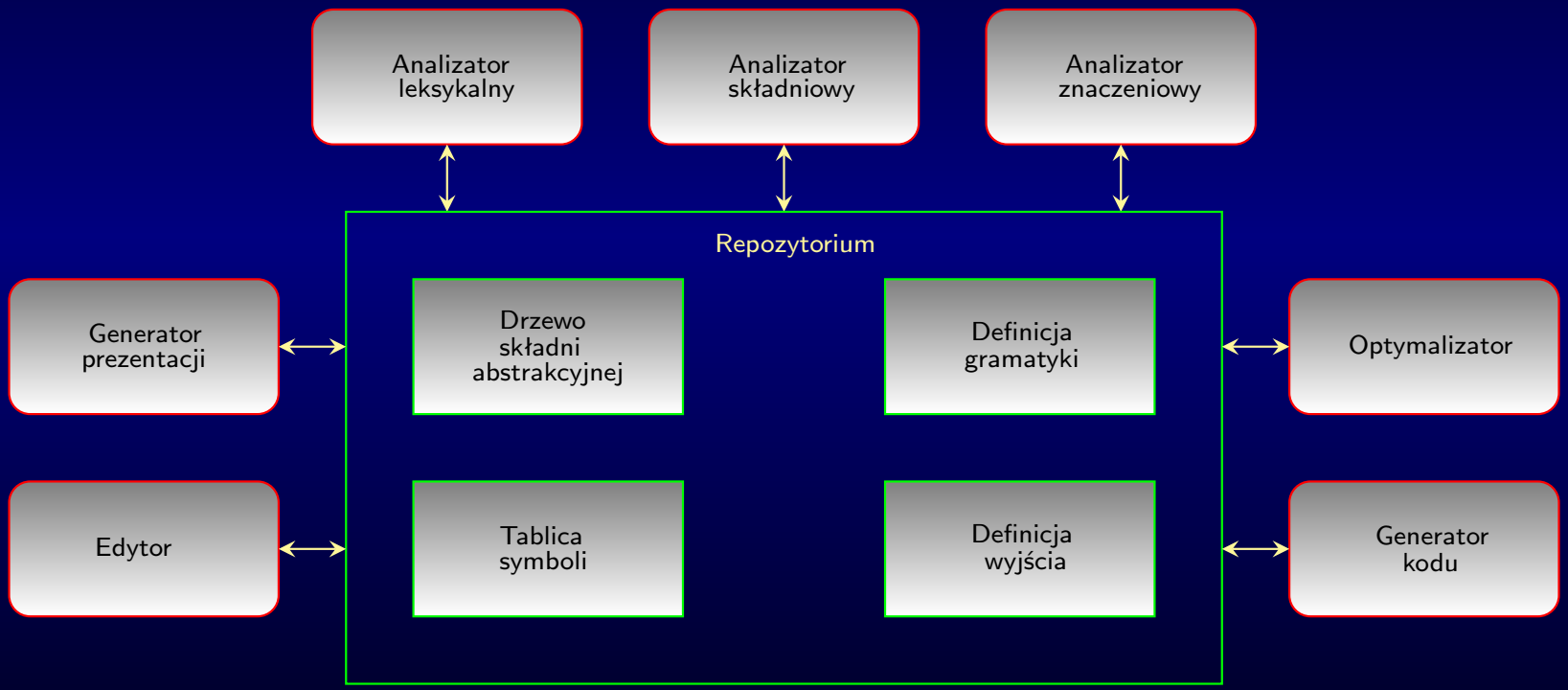
Istnieją architektury wspólne dla pewnych konkretnych dziedzin zastosowań. Ich egzemplarze różnią się w szczegółach, ale można używać wielokrotnie wspólnej struktury architektonicznej do budowy nowych systemów. Te architektury można podzielić na:

1. Modele ogólne - budowane metodą wstępującą, obejmują zasadnicze charakterystyki rzeczywistych systemów.
2. Modele odniesienia - budowane metodą zstępującą, są jeszcze bardziej abstrakcyjne niż modele ogólne. Są sposobem informowania projektantów o ogólnej strukturze systemów danej klasy.

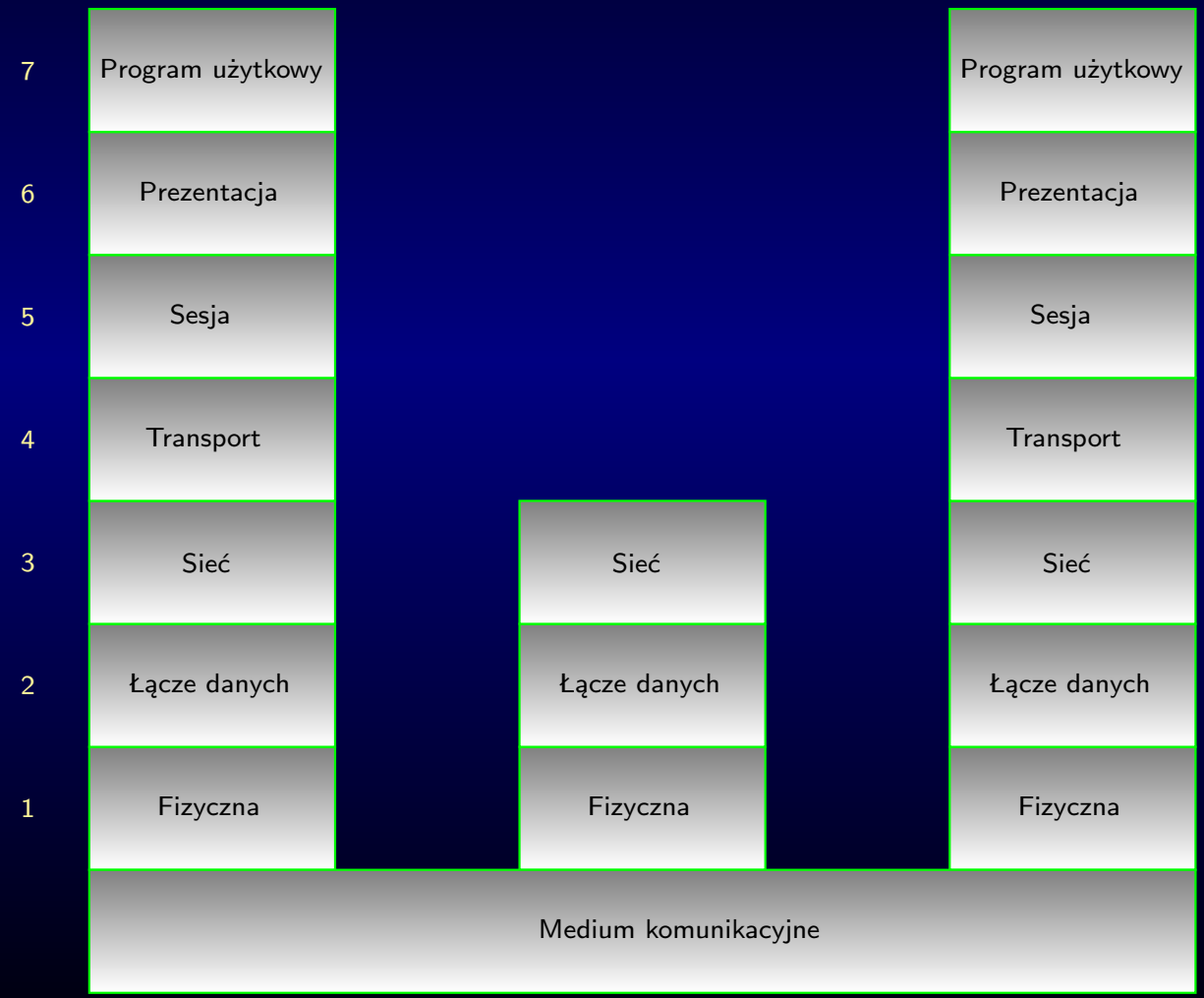
Model ogólny kompilatora - przepływ danych



Model ogólny kompilatora - repozytorium



Model odniesienia - przykład



Pytania

?

Koniec

Dziękuję Państwu za uwagę.