

Modelowanie dynamiki systemu

dr hab. inż. Michał Śmiałek, prof. uczelni
dr inż. Kamil Rybiński



**Wydział
Elektryczny**
POLITECHNIKA WARSZAWSKA

Inżynieria oprogramowania

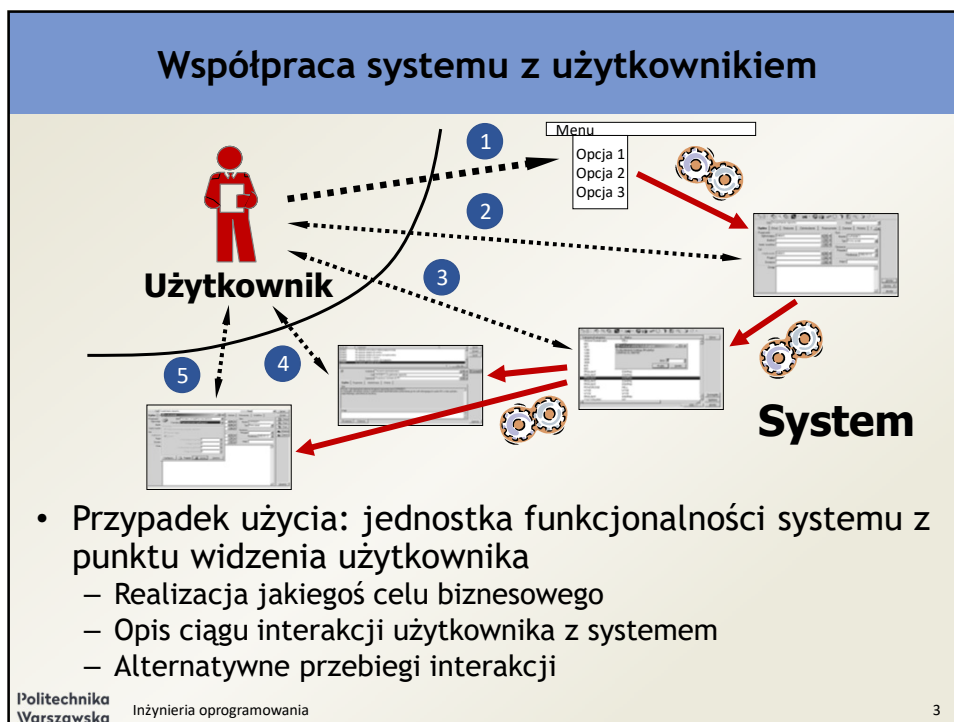


1

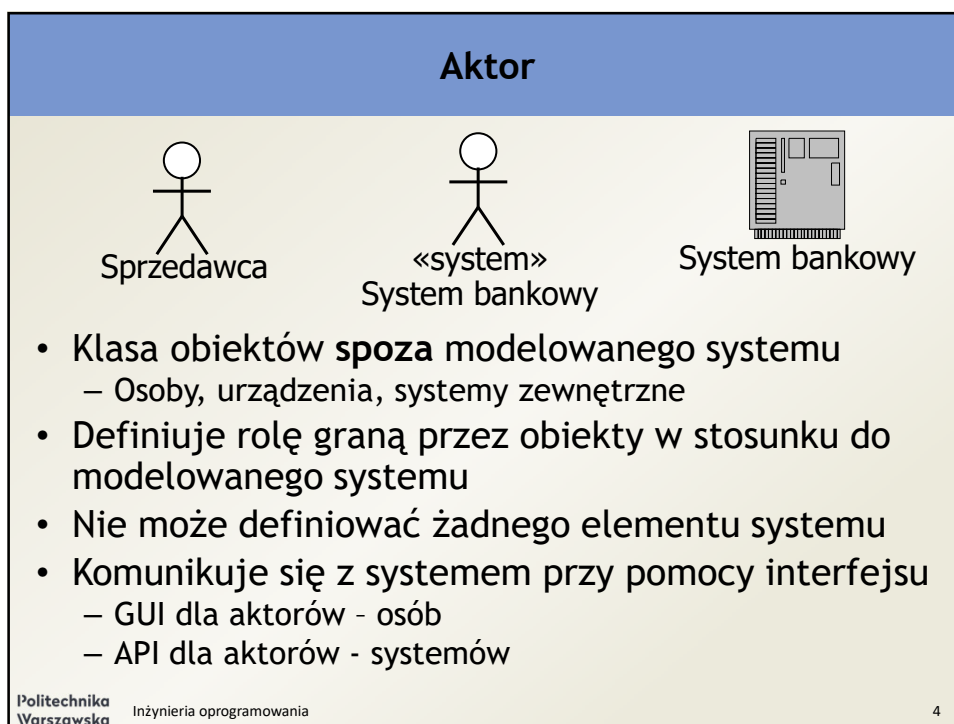
Modele dynamiki systemu

- Model przypadków użycia
 - Zewnętrzny sposób zachowania się systemu
- Model czynności
 - Sieć akcji wraz z przepływami sterowania
- Model maszyny stanów
 - Sposób zachowania się elementu struktury systemu
- Model sekwencji
 - Sekwencja komunikatów przesyłanych między obiektami
- Inne modele (rzadziej stosowane)
 - Model komunikacji, model opisu interakcji, model następstwa czasowego

2

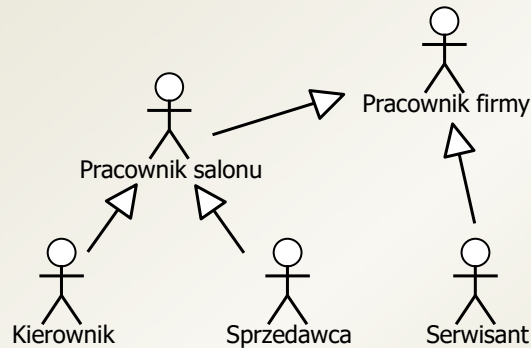


3



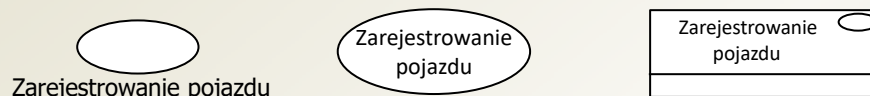
4

Generalizacja dla aktorów



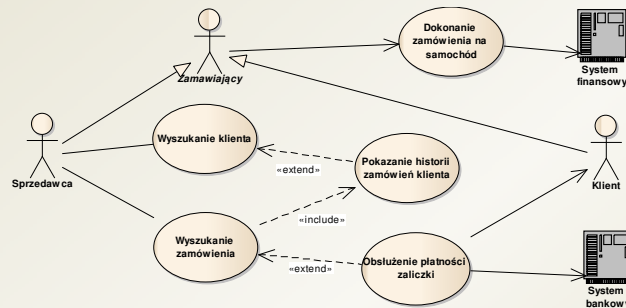
- Generalizacja działa podobnie jak dla klas
- Dziedziczone są relacje aktora z przypadkami użycia

Przypadek użycia



- Klasa zachowań modelowanego systemu, prowadzących do osiągnięcia istotnego, obserwowalnego rezultatu dla aktora(ów)
 - Cel przypadku użycia powinien wynikać z jego nazwy
 - W nazwie powinny występować formy czasownikowe
 - Cel przypadku użycia realizowany jest poprzez wymianę komunikatów między aktorem a systemem
 - Definiuje możliwe alternatywne przebiegi (np. kończące się niepowodzeniem)
 - System stanowi „czarną skrzynkę” widzianą tylko poprzez interfejs (GUI, API)

Relacje aktorów z przypadkami użycia

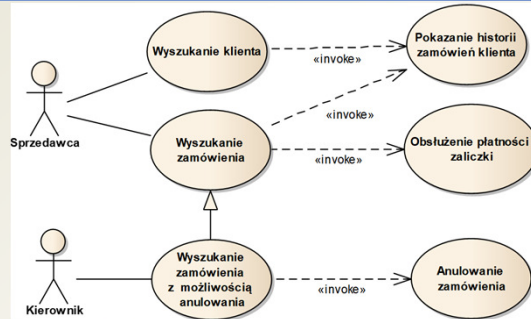


- Asocjacja - uczestnictwo aktora w przyp. użycia
 - Aktor główny - jedyny w relacji lub wyraźnie zaznaczony (nawigowalność do przypadku użycia)
 - Aktor główny uruchamia p.u. i realizowany jest jego cel
 - Aktor pomocniczy - nawigowalność do aktora
 - Aktor pomocniczy wchodzi na scenę w trakcie p.u. i pomaga w osiągnięciu celu

Relacje między przypadkami użycia

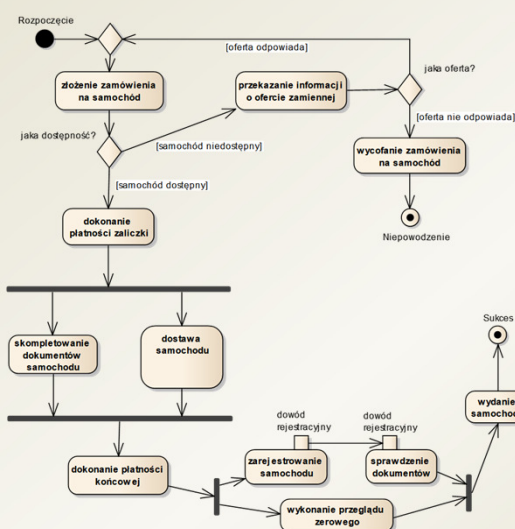
- Relacja «include»
 - Bezwarunkowe wstawienie treści jednego przypadku użycia (wskazywanego) do treści drugiego
 - Działa jak polecenie „include” w programowaniu
 - Może dotyczyć tylko jednego z przebiegów
- Relacja «extend»
 - Rozszerzenie (wplecenie) treści jednego przypadku do treści drugiego (wskazywanego)
 - Może podlegać określonym warunkom (np. wybranie opcji, stan systemu)
 - Rozszerzenie ma miejsce w punktach rozszerzenia umieszczanych w treści rozszerzanego p.u.
- Zrozumienie semantyki relacji jest istotne
 - Należy zwrócić uwagę na kierunek relacji!

Relacje «invoke»



- Alternatywa dla relacji «include» i «extend»
 - Nie należy łączyć tych dwóch podejść
- Semantyka wywołania procedury
 - Skierowana do p.u. wywołanego
 - Wywołanie może być bezwarunkowe lub posiadać warunek

Model czynności

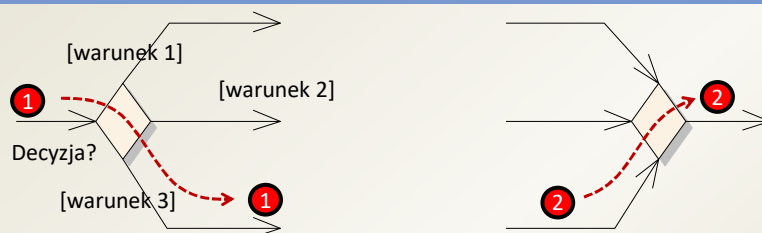


- Przedstawienie procesu w postaci schematu blokowego
- Akcje oraz przepływ sterowania między akcjami
- Dodatkowo węzły sterujące

Elementy modelu czynności

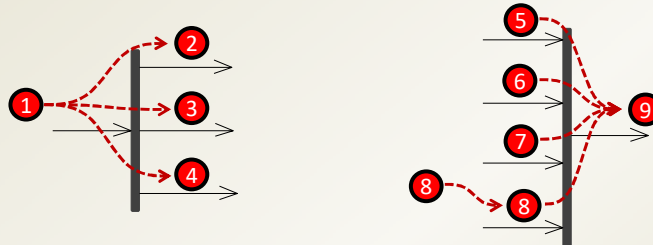
- Akcja
 - Elementarna operacja do wykonania
- Wypustka (pin)
 - Oznaczenie danych przepływających między akcjami
- Węzeł decyzyjny, węzeł scalenia
 - Umożliwienie alternatyw dla przebiegu procesu
- Rozwidlenia i złączenia
 - Umożliwienie równoległych przepływów akcji
- Węzeł początkowy i końcowe
 - Jeden początek, możliwe wiele zakończeń
- Przepływy sterowania i danych
 - Łączą akcje i inne węzły
 - Mogą posiadać warunki w nawiasach kwadratowych

Działanie węzłów decyzyjnych i scalenia



- Węzeł decyzyjny
 - Żeton pojawia się na przepływie wchodzącym
 - Badane są warunki
 - Żeton przechodzi tam, gdzie warunek jest spełniony
- Węzeł scalenia
 - Po nadejściu żetonu na jedno z wejść jest on przesyłany na wyjście

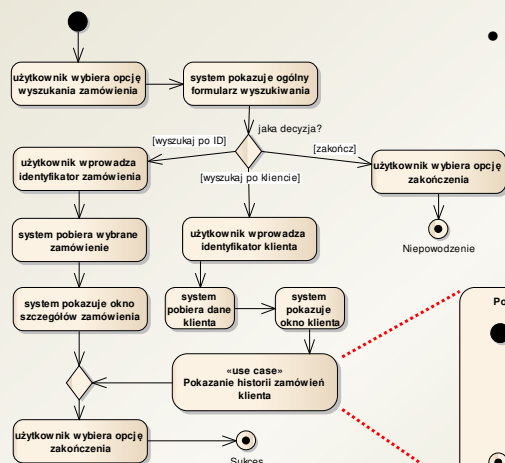
Działanie rozwidleń i złączeń



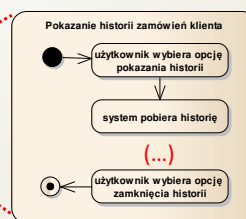
- Rozwidlenie (fork)
 - Żeton pojawia się na przepływie wchodzącym
 - Tworzone są nowe żetony i przesyłane na wszystkie wyjścia
- Złączenie (join)
 - Żeton przesyłany na wyjście po pojawieniu się żetonów na wszystkich przepływach wchodzących

13

Podział modelu czynności

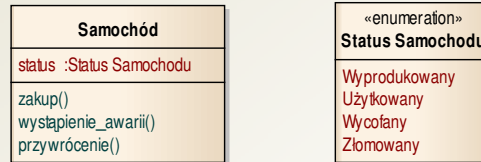


- Węzeł czynności
 - Operacja złożona, która może być opisana innym diagramem czynności



14

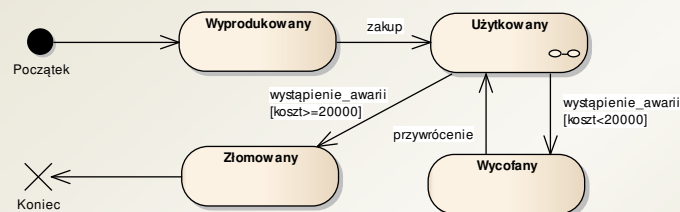
Obiekty klas i ich stany



- Wyróżniony atrybut (atrybuty) określa stan obiektu
 - Możliwe wartości stanu wyrażamy np. typem wyliczeniowym
- Stan obiektu może się zmieniać w różny sposób
 - Konieczny model pokazujący możliwe zmiany stanu obiektów danej klasy

15

Model maszyny stanów



- Węzłami diagramów są stany
- Między stanami są przejścia
 - Przejścia opisane przy pomocy wyzwalaczy (zdarzeń)
 - Wyzwalacz wywołuje określoną zmianę stanu
 - Wyzwalacz może odpowiadać operacji opisywanej klasy
 - Wyzwalacz może posiadać warunek (w nawiasach kwadratowych)

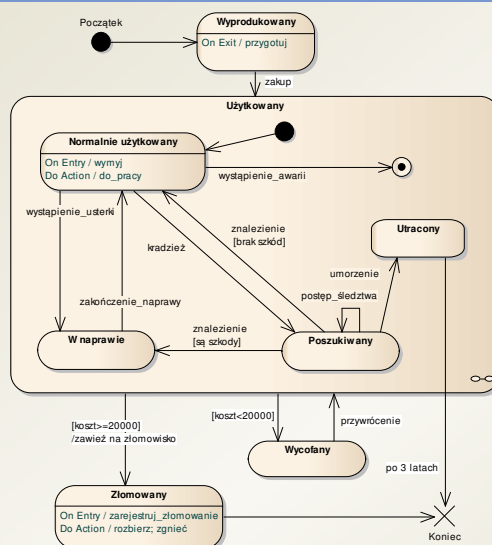
16

Pseudostany

- Pseudostan początkowy
 - Wskazuje na stan, w którym rozpoczyna się działanie maszyny stanów
- Pseudostan terminalny
 - Oznacza moment skasowania obiektu po jakimś zdarzeniu
- Pseudostan końcowy
 - Oznacza zakończenie działania maszyny stanów, ale nie kasuje obiektu
 - Najczęściej powoduje powrót do działania innej maszyny stanów

17

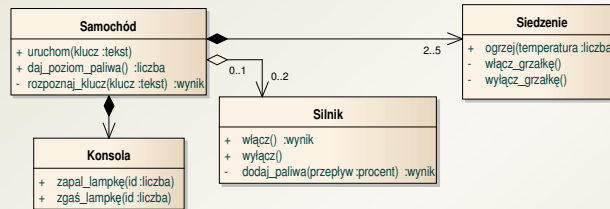
Złożone maszyny stanów



- Stan złożony
 - Zawiera „wewnętrzną maszynę stanów”
- Akcje na wejściu i wyjściu
 - Akcje wykonywane podczas wchodzenia/wychodzenia ze stanu
- Czynności stanu
- Akcje przejść

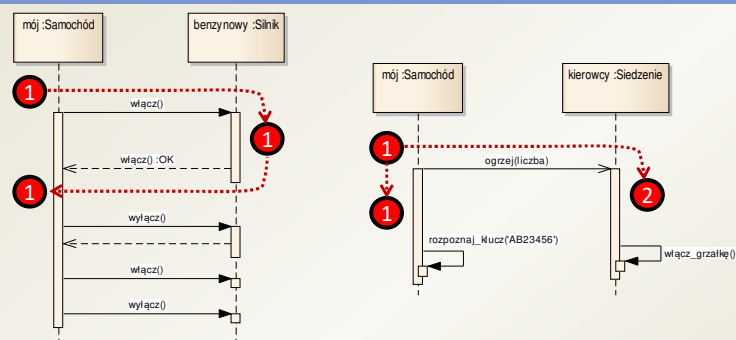
18

Jak zamodelować działanie dla modelu klas?



- Jak komunikują się obiekty klas?
- Jakie są możliwe sekwencje wywołań operacji?
- Jak są traktowane operacje publiczne i prywatne?

Model sekwencji

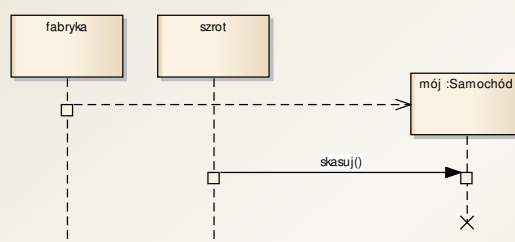


- Linia życia
 - Kolumna odpowiadająca (zazwyczaj) jednemu obiektowi
- Komunikat
 - Strzałka łącząca linie życia

Elementy modelu sekwencji

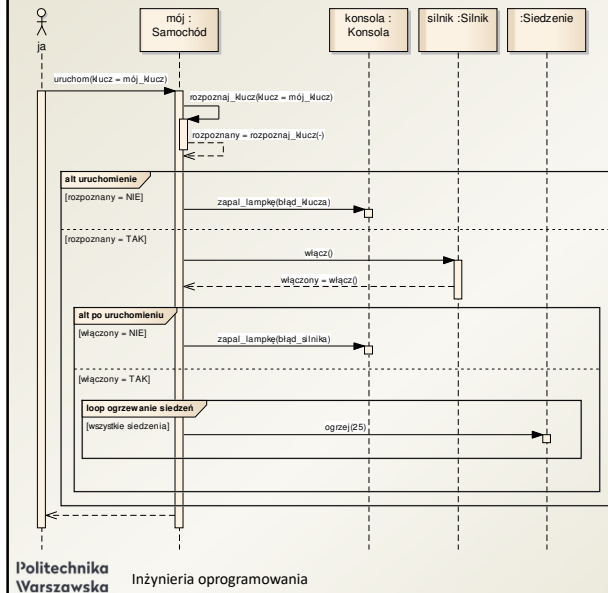
- Belka wykonania
 - Zaznaczenie działania (wykonania operacji) na linii życia
- Komunikaty synchroniczne
 - Jak klasyczne wywołanie procedury
 - Uruchamia wykonanie operacji przez inny obiekt
 - Po wykonaniu operacji - powrót sterowania do obiektu wywołującego
- Komunikaty zwrotne
 - Umieszczane opcjonalnie, aby pokazać powrót po wykonaniu operacji synchronicznej
- Komunikaty asynchroniczne
 - Umożliwia uruchomienie przetwarzania równoległego
 - Obiekt przesyłający nie czeka na zakończenie działania
 - Brak synchronizacji na końcu (brak komunikatu zwrotnego!)

Tworzenie i kasowanie obiektów



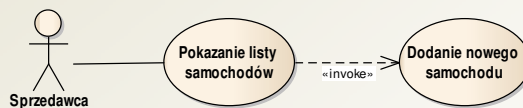
- Utworzenie
 - Komunikat utworzenia
 - Ikona tworzonego obiektu umieszczona niżej
- Skasowanie
 - Linia życia obiektu kończy się wyżej, ze znakiem „x”

Alternatywy i pętle



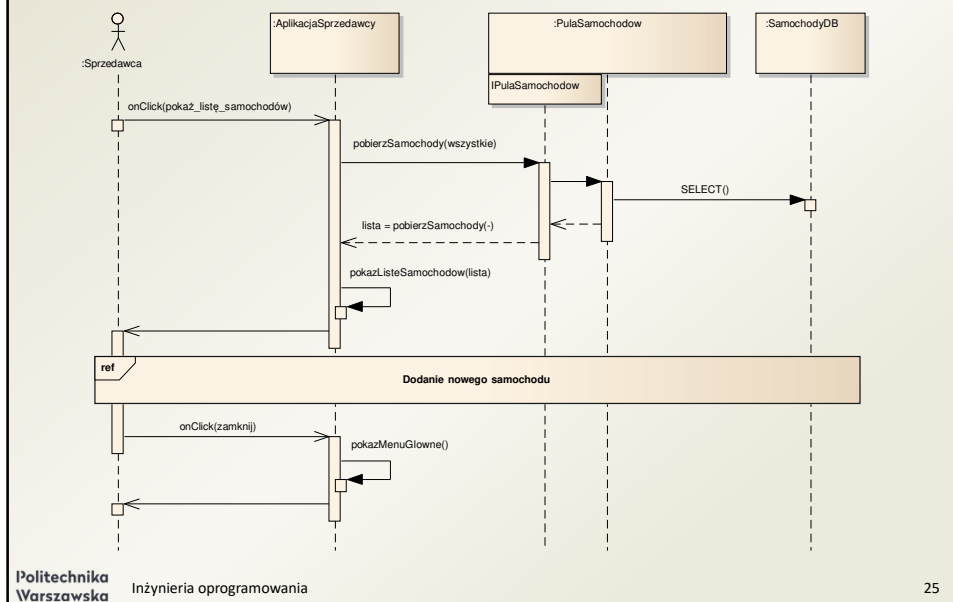
- Alternatywa (alt)
 - Odpowiada instrukcji „if-else”
- Pętla (loop)
 - Odpowiada różnym instrukcjom pętli (for, while, ...)
- Warunki umieszczone w nawiasach kwadratowych

Diagramy sekwencji dla modelu przyp. użycia



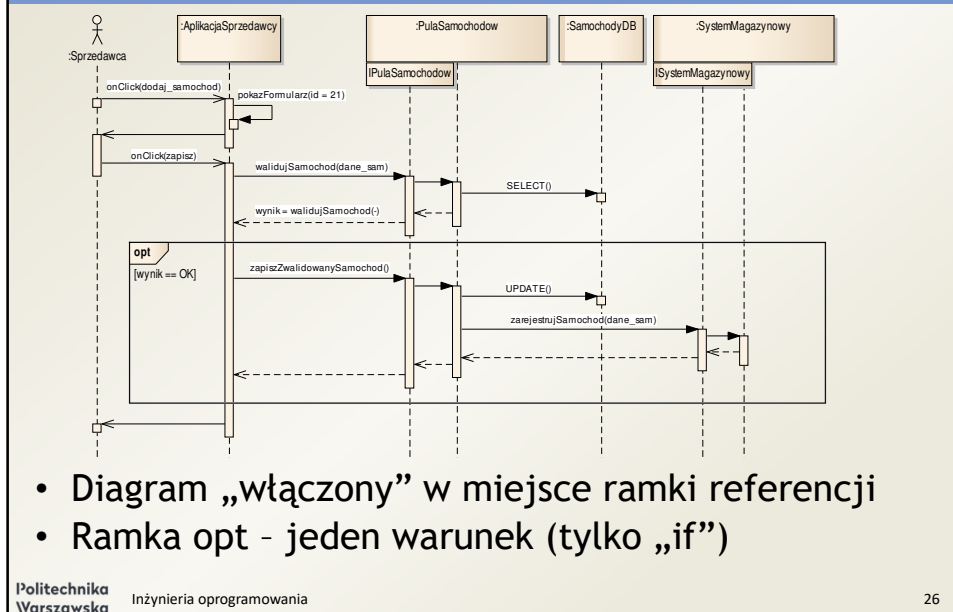
- Jak zamodelować realizację przypadków użycia diagramami sekwencji?

Diagram sekwencji na bazie modelu komponentów



25

Ramki referencji i opcji



- Diagram „włączony” w miejsce ramki referencji
- Ramka opt - jeden warunek (tylko „if”)

26