



UNIwersytet  
Przyrodniczy  
we Wrocławiu

# Diagram czynności/aktywności

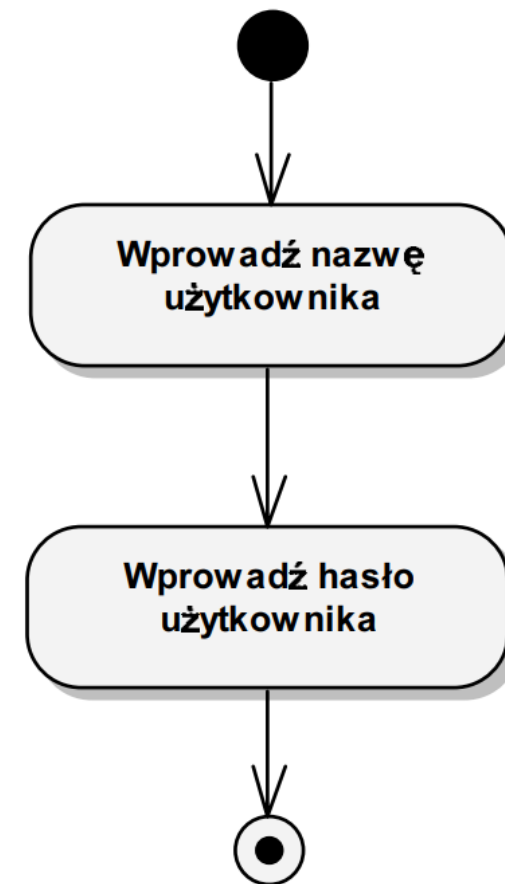
---

Wprowadzenie do Inżynierii Oprogramowania  
2018/2019

Radosław Zajdel  
Instytut Geodezji i Geoinformatyki, pok. 329a  
radoslaw.zajdel@upwr.edu.pl

# Czym jest diagram czynności

- Diagram czynności to jeden z rodzajów diagramów języka UML opisujący dynamikę systemu
- Diagram czynności to graficzne przedstawienie sekwencyjnych i (lub) współbieżnych przepływów sterowania oraz danych pomiędzy uporządkowanymi ciągami czynności, akcji i obiektów



# Do czego stosujemy diagramy czynności

- Wysokopoziomowe procesy „biznesowe”
  - Systemy i podsystemy
  - Scenariusze przypadków użycia
  - Procesy systemowe charakteryzujące się dużą liczbą równoległych czynności i sytuacji decyzyjnych
  - Operacje
  - Algorytmy
-

# Podstawowe pojęcia

- Diagramy czynności składają się z następujących podstawowych elementów:
    - Czynności
    - Akcje
    - Przepływy sterowania
    - Początek
    - Koniec
    - Zakończenie przepływu
-

# Czynności

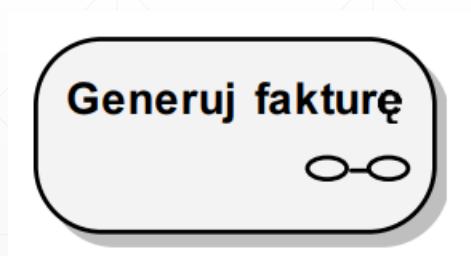
- Czynności (ang. activities) to określone zachowanie złożone z logicznie uporządkowanych ciągów podczynności, akcji oraz obiektów w celu wykonania pewnego procesu



- Do rozbicia procesów stosujemy **dekompozycję czynności**
-

# Dekompozycja czynności

- Czynności są więc dekomponowane na zhierarchizowane podczynności/akcje
- Notacja czynności będącej przedmiotem dekompozycji jest oznaczana **dodatkowym symbolem** w prawej dolnej części
- Proces dekompozycji może być kontynuowany aż do poziomu **akcji**



# Akcje

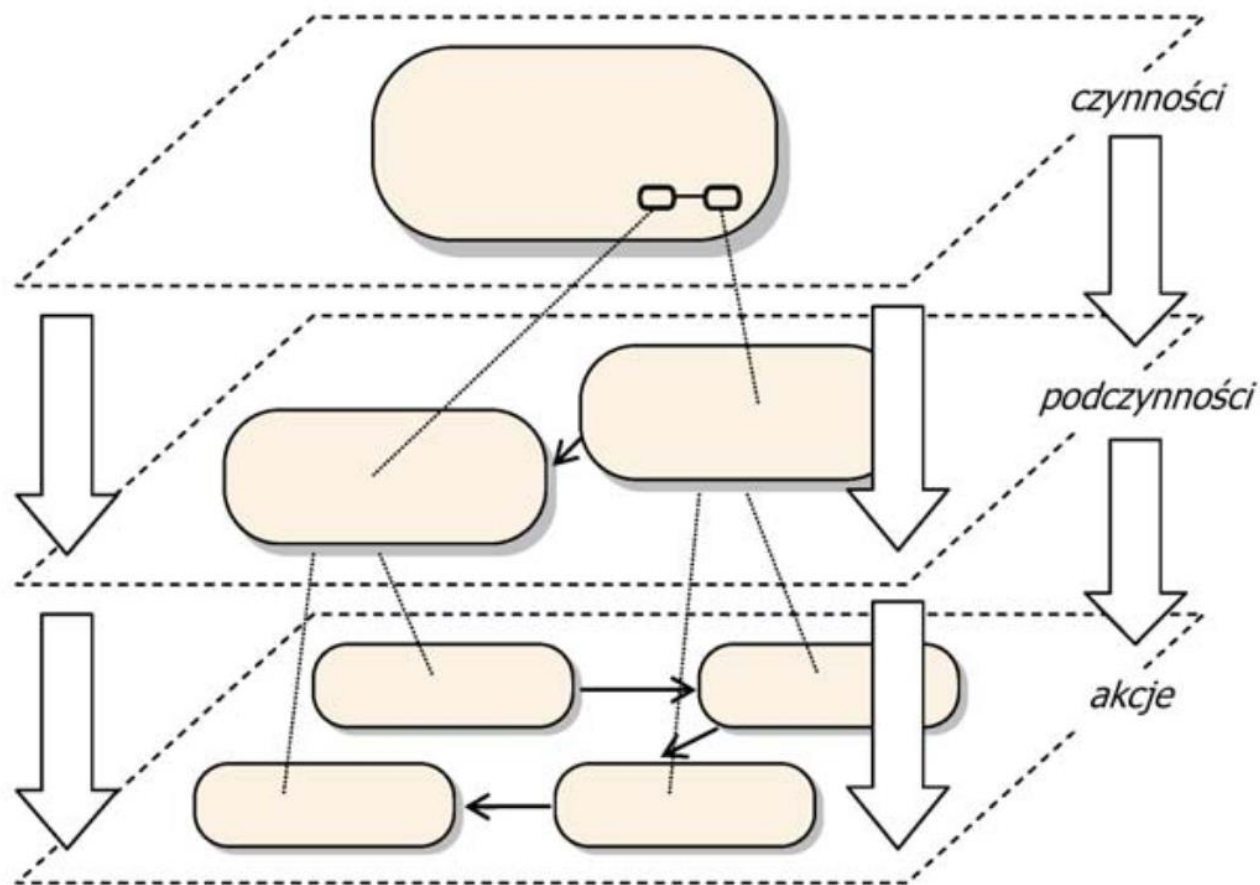
- Akcje to elementarne jednostki specyfikacji zachowania
- „Operacje atomowe”, które nie mogą być zdekomponowane
- Upraszczając: diagramy czynności przedstawiają przepływy sterowania i danych pomiędzy logicznie uporządkowanymi ciągami akcji. Kontekst akcji stanowią czynności, uogólniające ich zagnieżdżoną sekwencję

Wylicz płacę  
brutto

$\text{płaca} := \text{liczbaGodzin} * \text{stawkaGodzinowa};$

$f(x) := ax^2 + bx + c;$

# Czynności, podczynności, akcje





# Czynności i akcje

Kryterium	Czynność	Akcja
Istota	Podzielna	Niepodzielna, nie ulega przerwaniu
Poziom ogólności	Ogólna	Szczegółowy przypadek, może być konsekwencją czynności
Dekompozycja	Dozwolona	Niedozwolona
Czas realizacji	Znaczący	Nieznaczący

# Początek, koniec, zakończenie przepływu

- **Początek:** Punkt rozpoczęcia przepływu inicjujący funkcjonowanie diagramu czynności. Standardowo w diagramie występuje jeden początek
- **Koniec:** Punkt zatrzymania wszystkich przepływów sterowania i danych na diagramie czynności. Zazwyczaj więcej niż jeden koniec.
- **Zakończenie przepływu:** Punkt zatrzymania wybranego przepływu sterowania. Na jednym diagramie czynności może wystąpić więcej niż jedno zakończenie przepływu, może też nie być go wcale.

Początek



Koniec



Zakończenie  
przepływu



# Zaawansowane składniki diagramu

- Przepływy danych i przepływy sterowania
  - Partycje diagramów czynności
  - Obszary rozszerzenia
  - Obszar przerwania
  - Manipulator wyjątków
-

# Przepływ sterowania

- Przepływ sterowania to **relacja** między dwoma **czynnościami bądź akcjami**, wskazująca, że **po wykonaniu źródłowej** czynności albo akcji **sterowanie zostanie przekazane do docelowej** czynności albo akcji

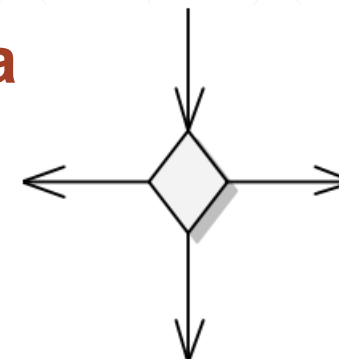


- **Znacznik sterowania** (przepływ sterowania przesyła znaczniki sterowania (aktualnie wykonywana czynność lub akcja).  
Brak interpretacji graficznej, to tylko abstrakcyjne pojęcie)
  - **Przepływ decyzyjny: decyzje, łączniki i złączenia**
  - **Przepływ współbieżny: rozwidlenia i scalenia**
-

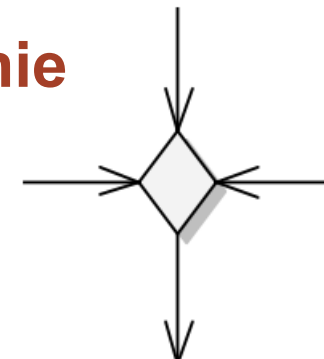
# Przepływ decyzyjny

- Decyzje – stanowią dwa lub więcej przepływów sterowania, z których **tylko jeden może zostać zrealizowany**. Decyzja ma **1 przepływ wejściowy i przynajmniej 2 przepływy wyjściowe**. Wybór przepływu zależy od **warunku**.
- Złączenie – Zawiera **szereg przepływów wejściowych** oraz **1 przepływ wyjściowy**

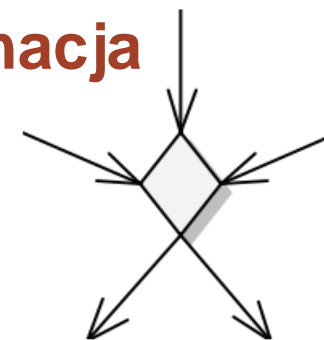
Decyzja

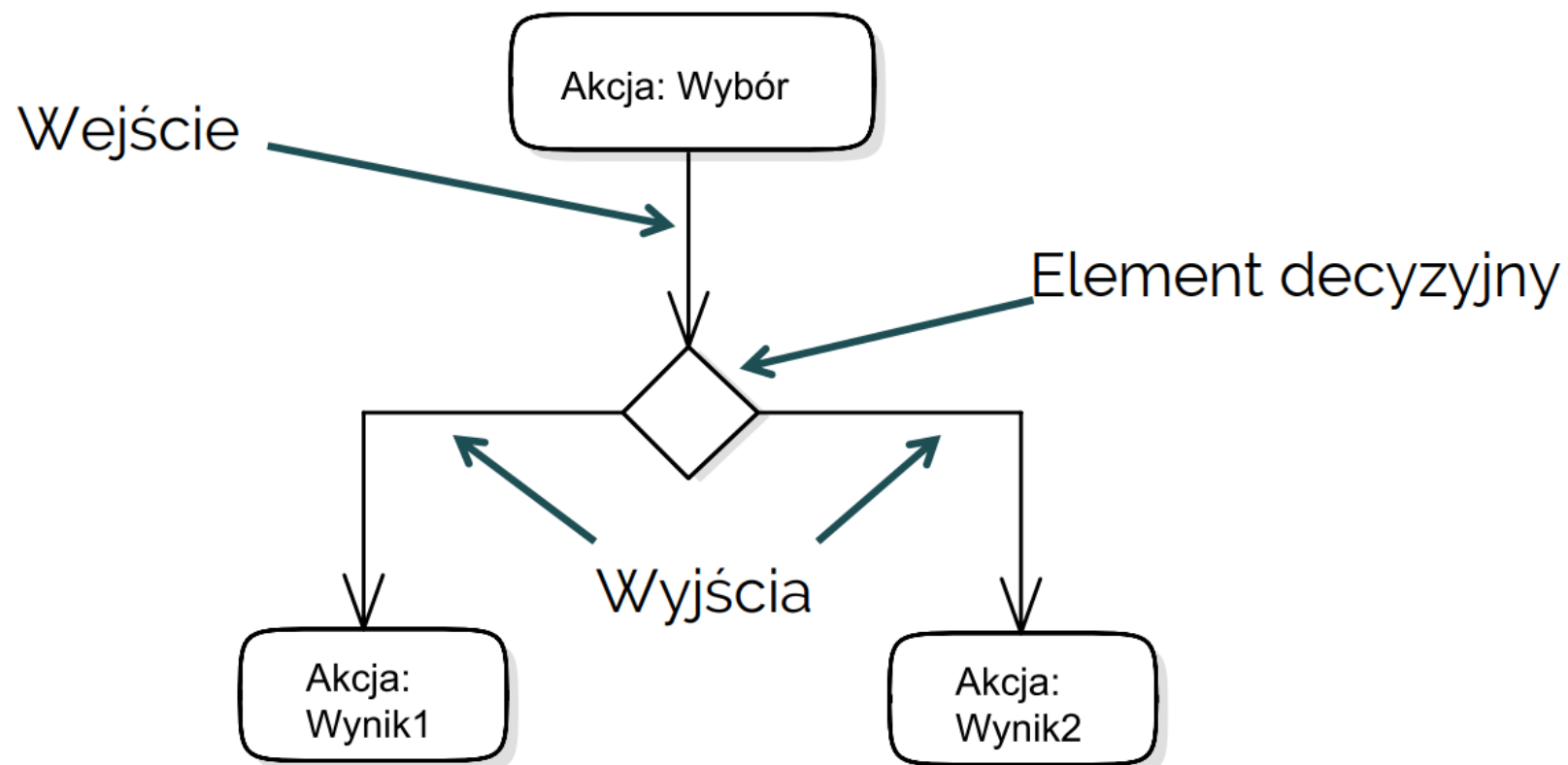


Złączenie



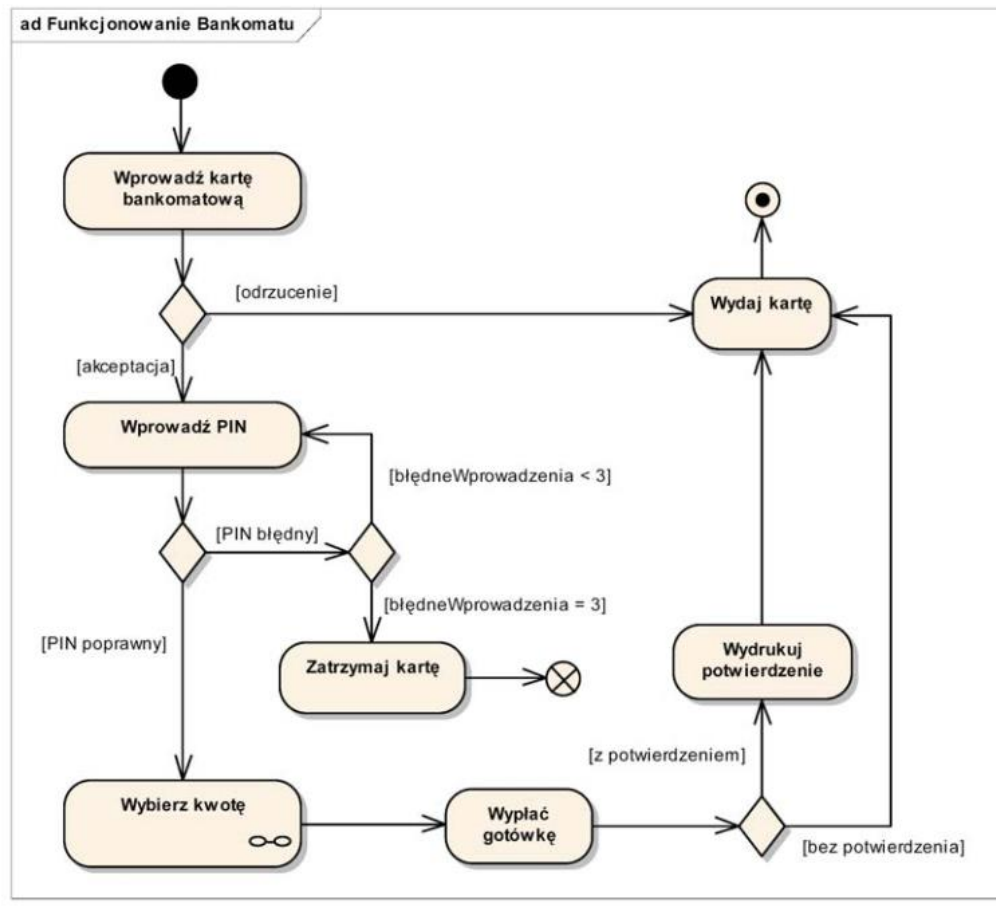
Kombinacja

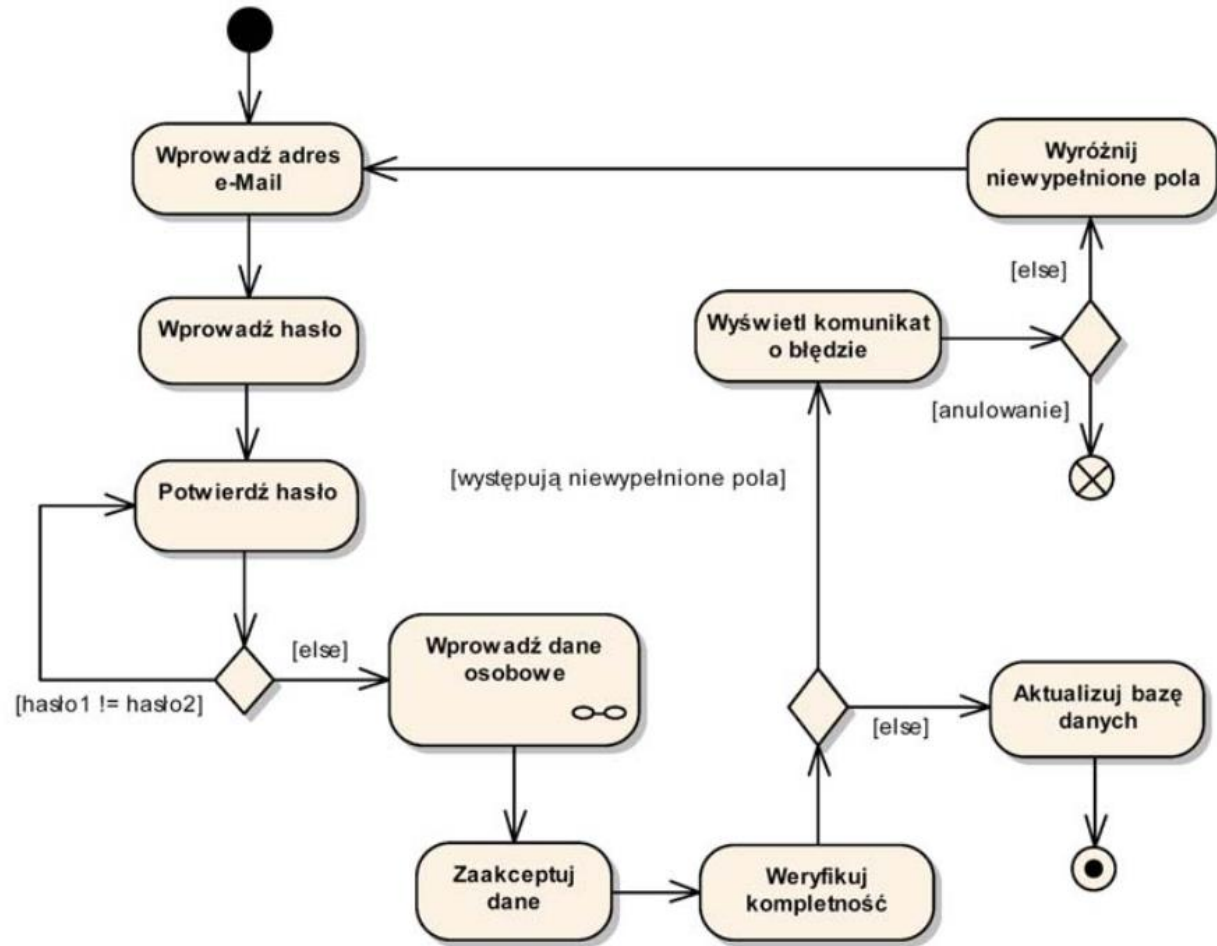




# Decyzja przykład

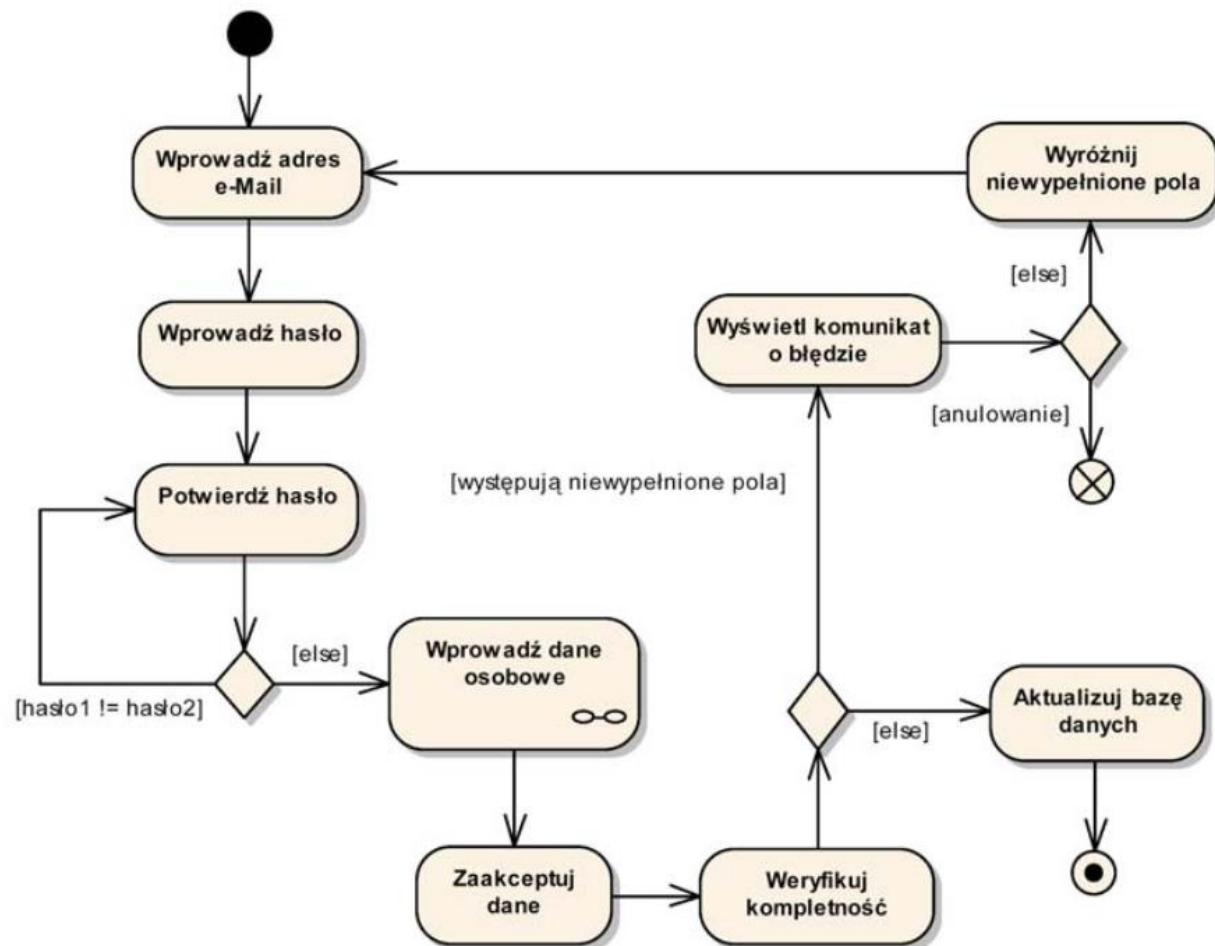
- Warunki umieszczamy w nawiasach kwadratowych przy przepływie



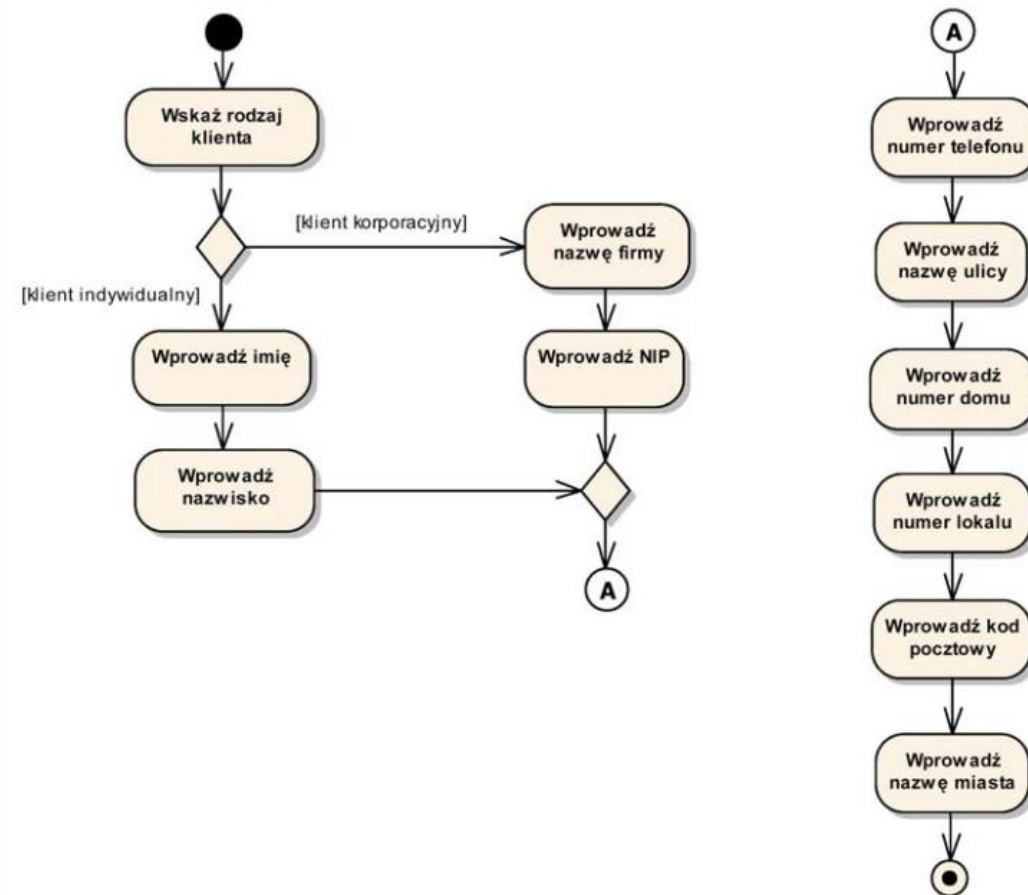




# ad Rejestracja Użytkownika w Księgarni Internetowej



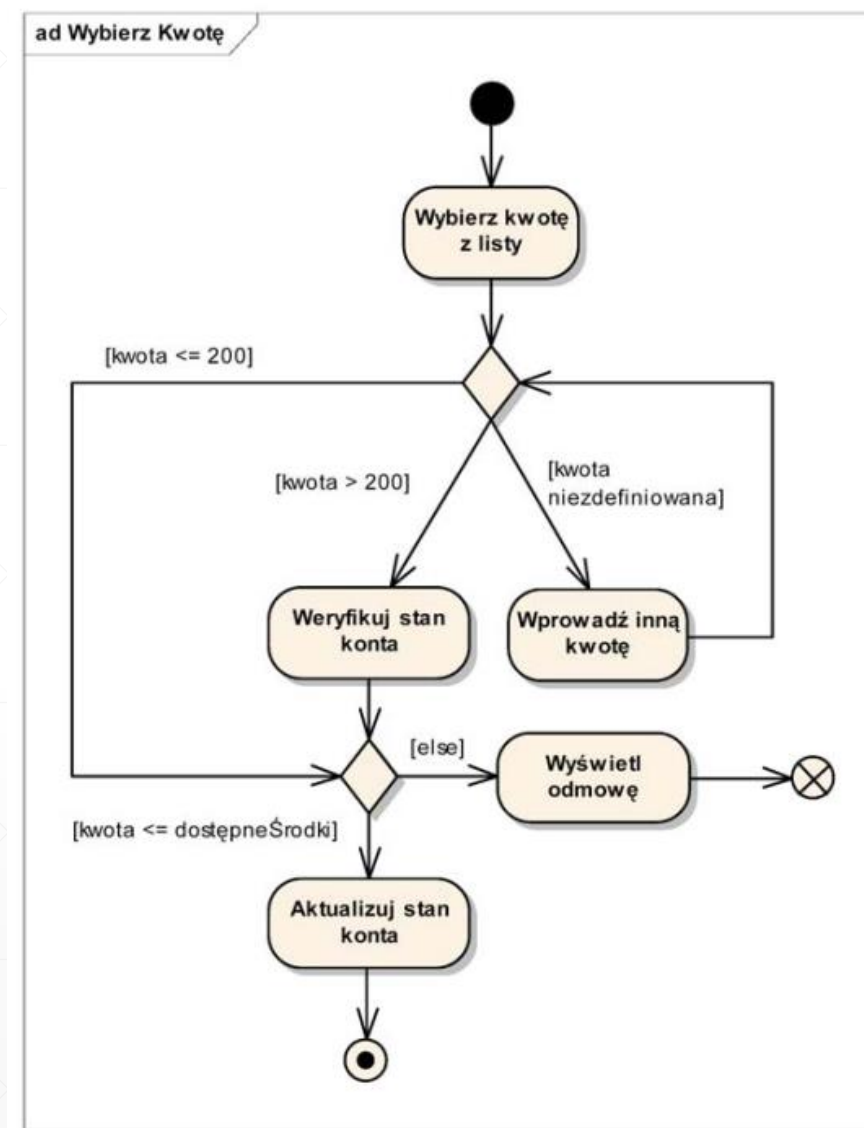
## ad Wprowadź Dane Osobowe

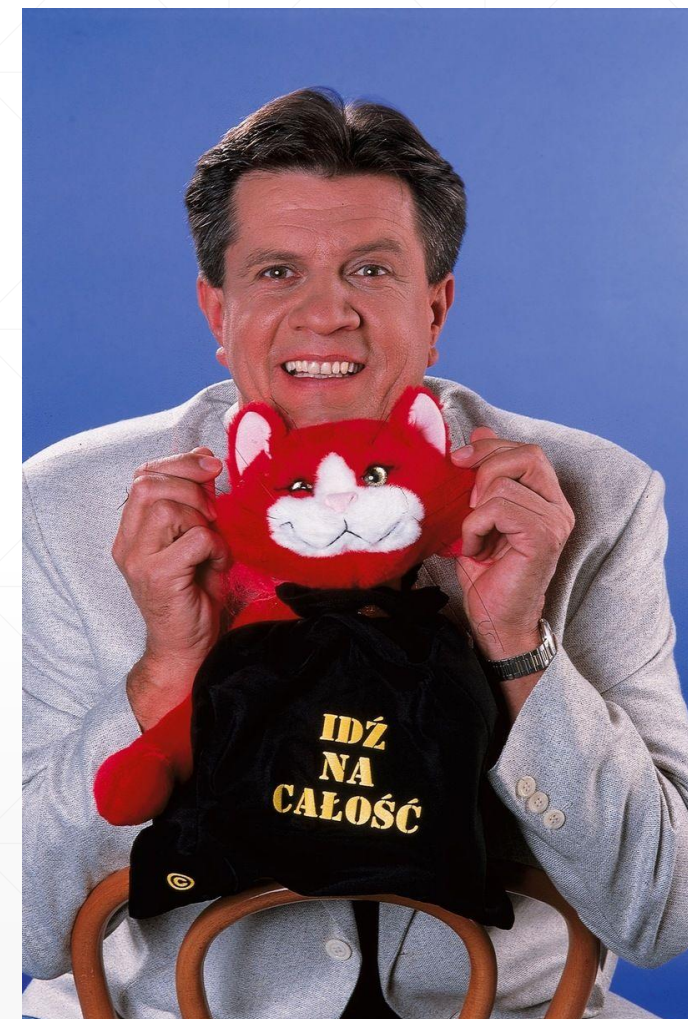
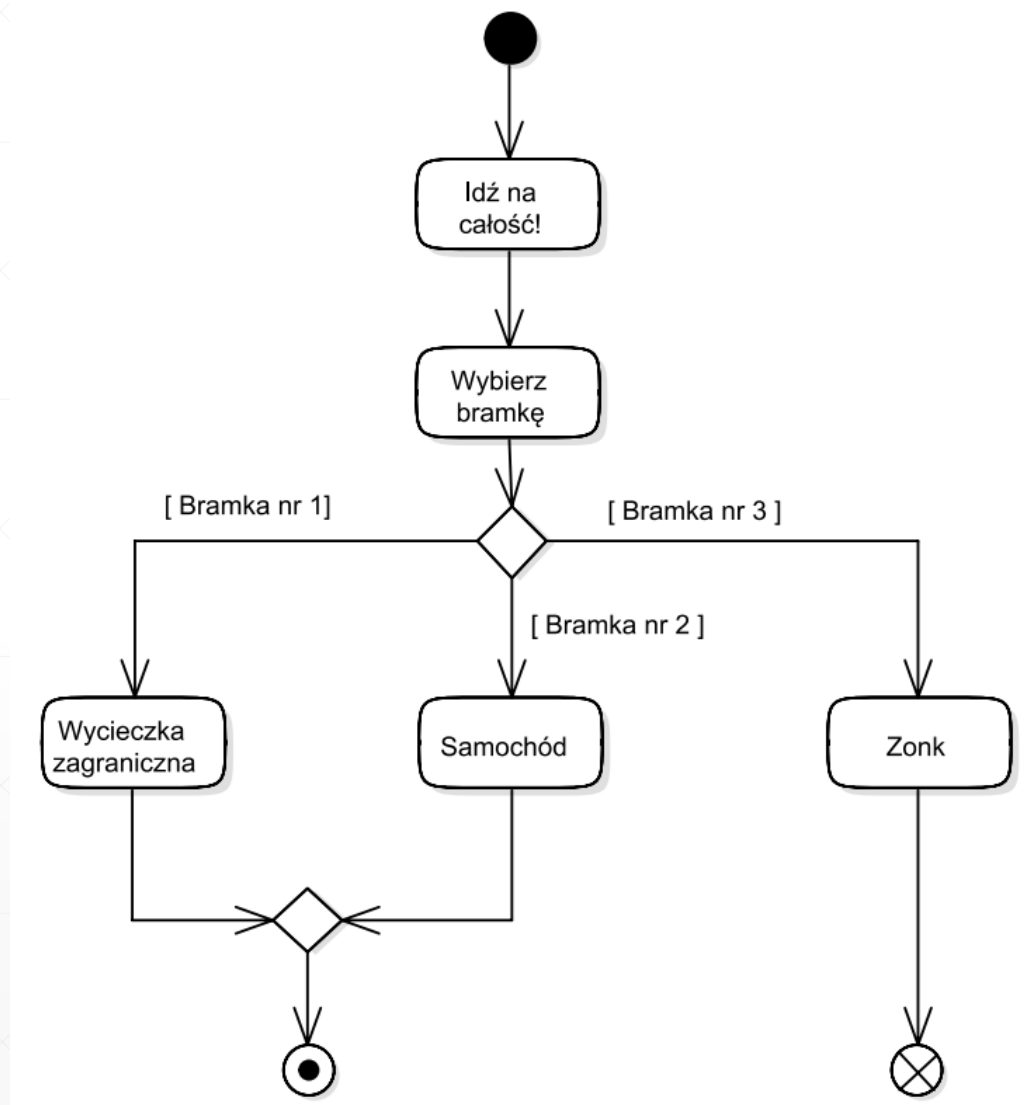


## Łącznik

- Opisany diagram uszczegóławiający wprowadza pojęcie łącznika. Umożliwia on przerwanie przepływu sterowania i wznowienie go w innym miejscu diagramu czynności. Łączniki są szczególnie użyteczne w efektywniejszym organizowaniu i zwiększaniu przejrzystości złożonego diagramu czynności
-

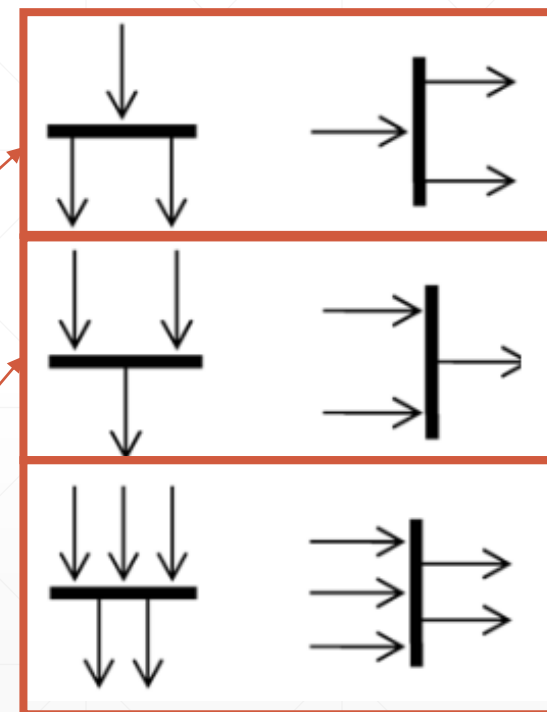
# Złączenie

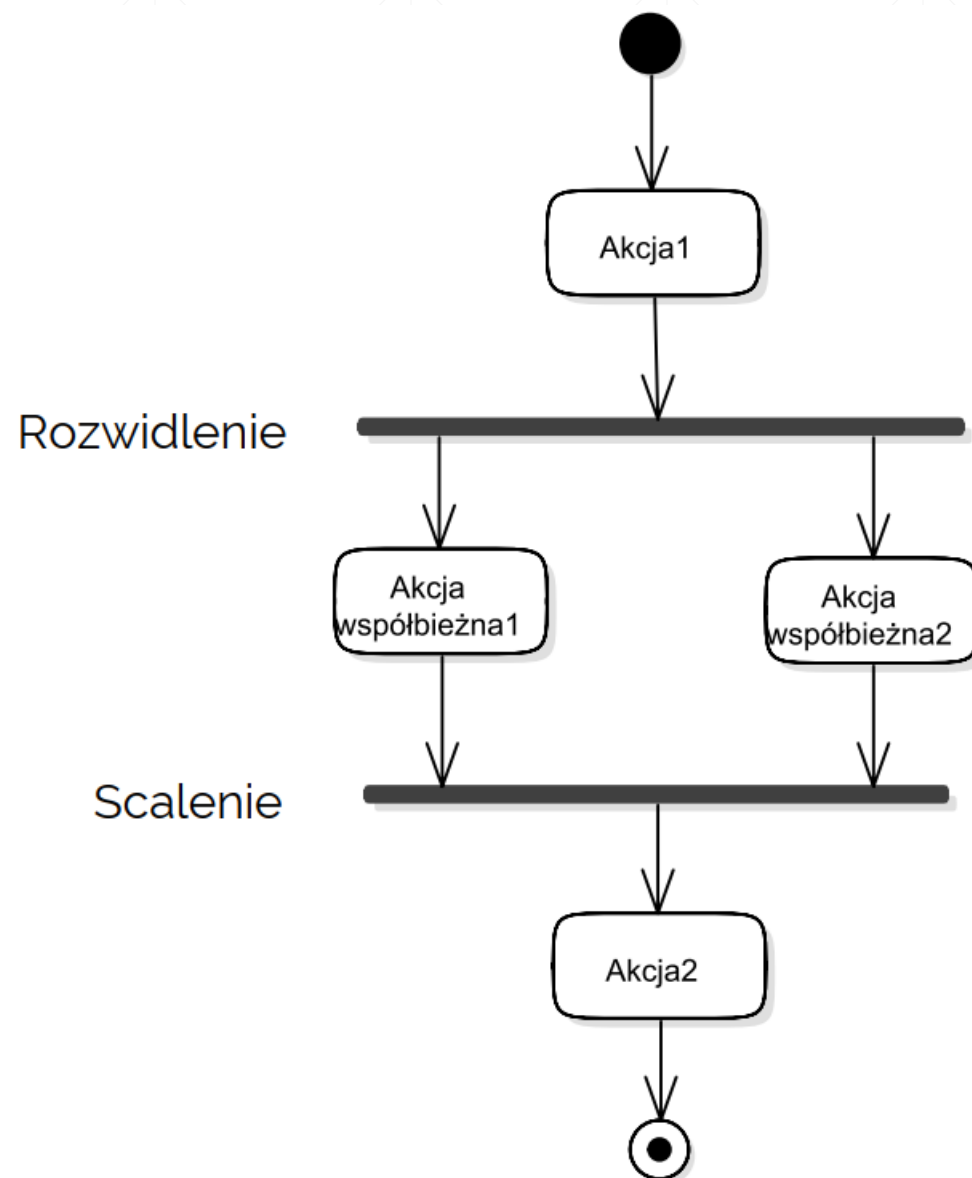


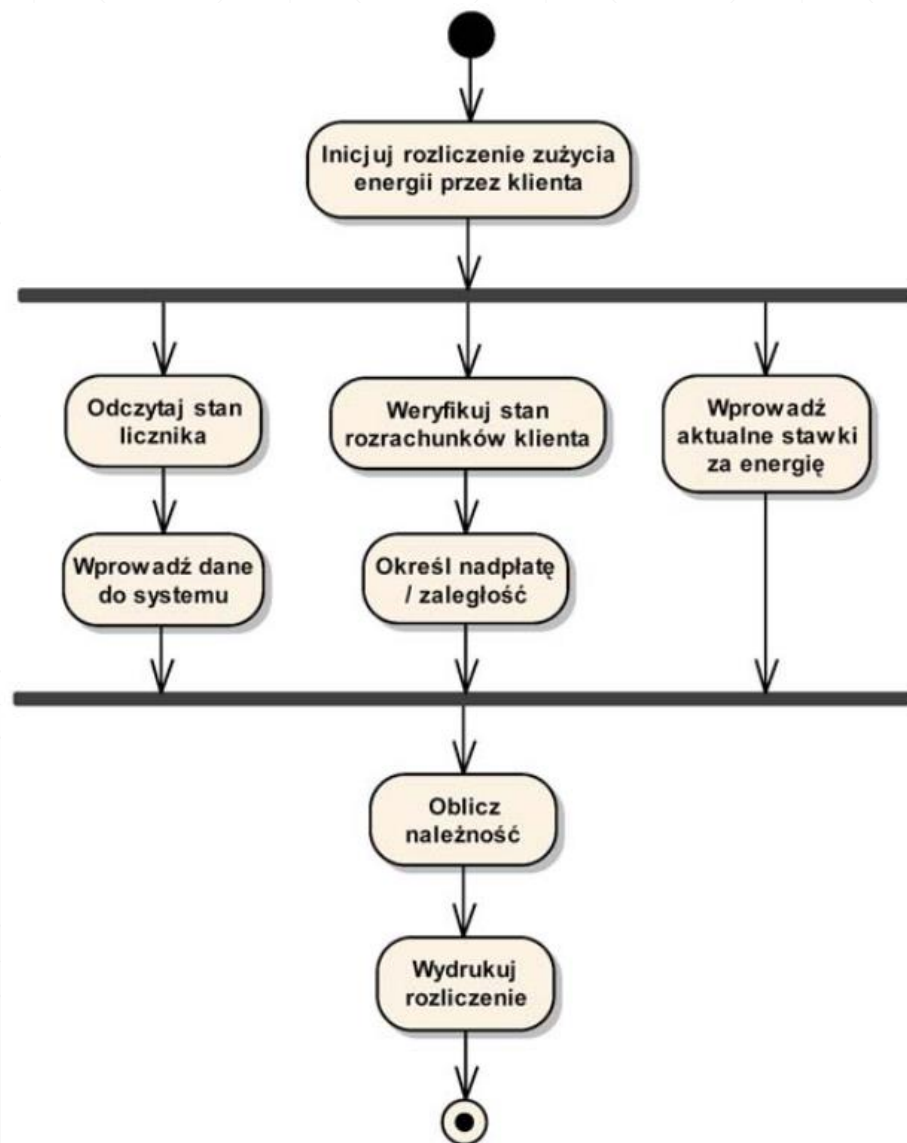


# Przepływy współbieżne

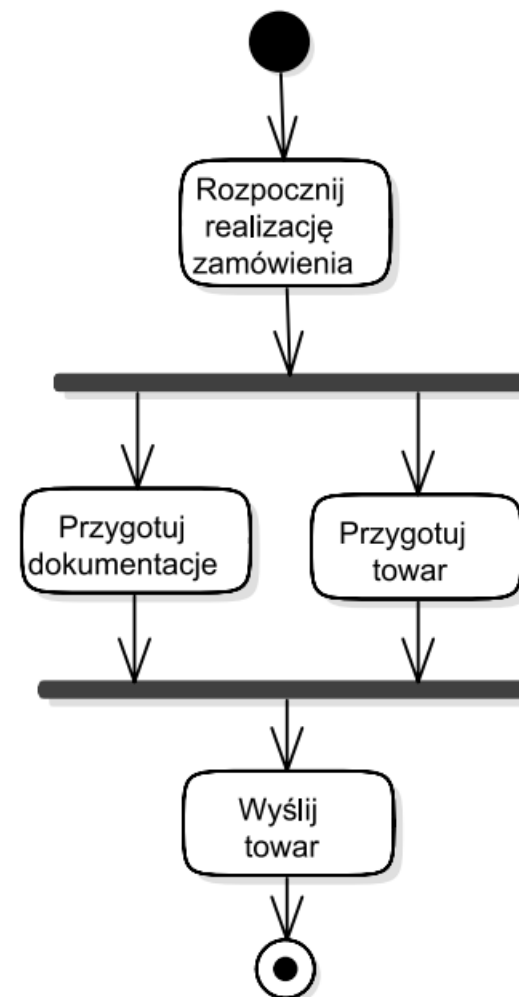
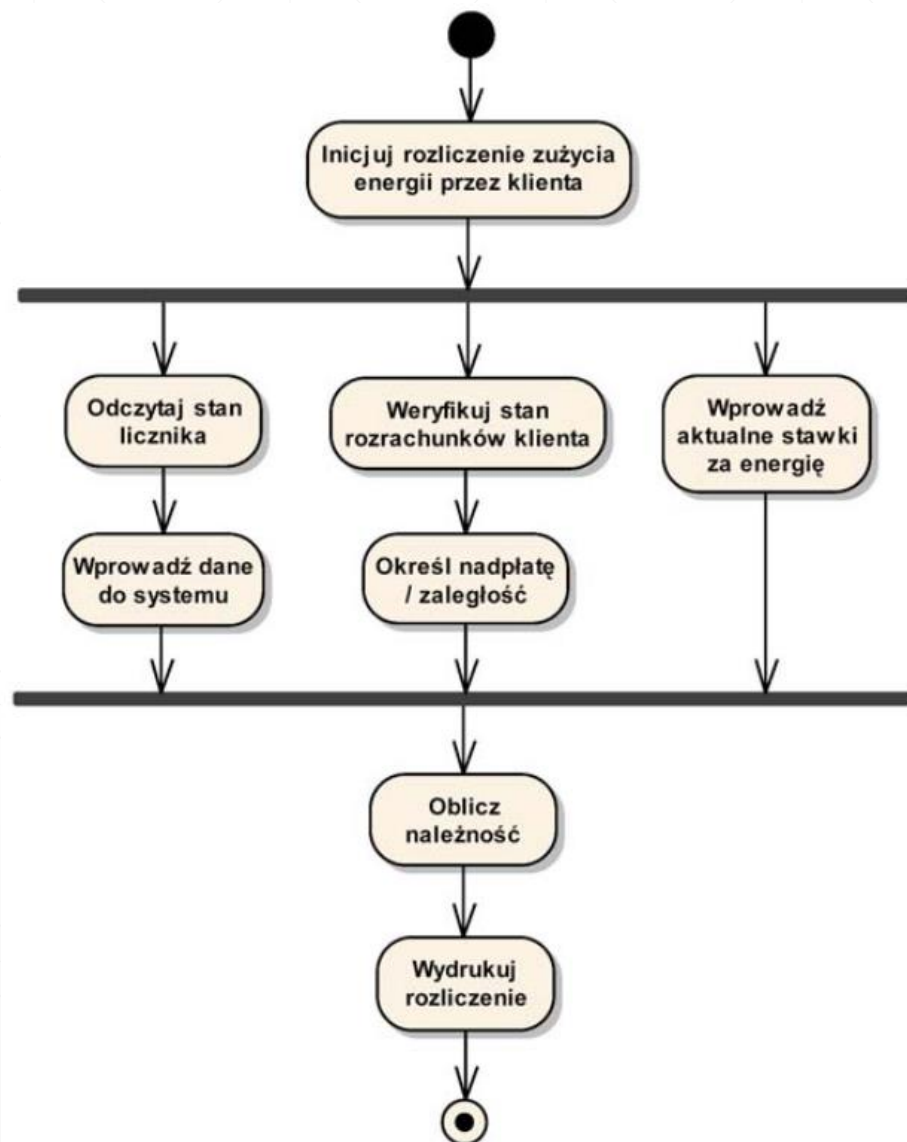
- Przepływy współbieżne mogą przyjmować postać **rozwidlenia lub scalenia**
- **Rozwidlenie:** jeden przepływ wejściowy przechodzi w co najmniej dwa przepływy wynikowe. Oznacza to skopiowanie znacznika sterowania i przekazanie poszczególnych kopii do wszystkich współbieżnych przepływów
- **Scalenie:** wiele przepływów współbieżnych do jednego wynikowego







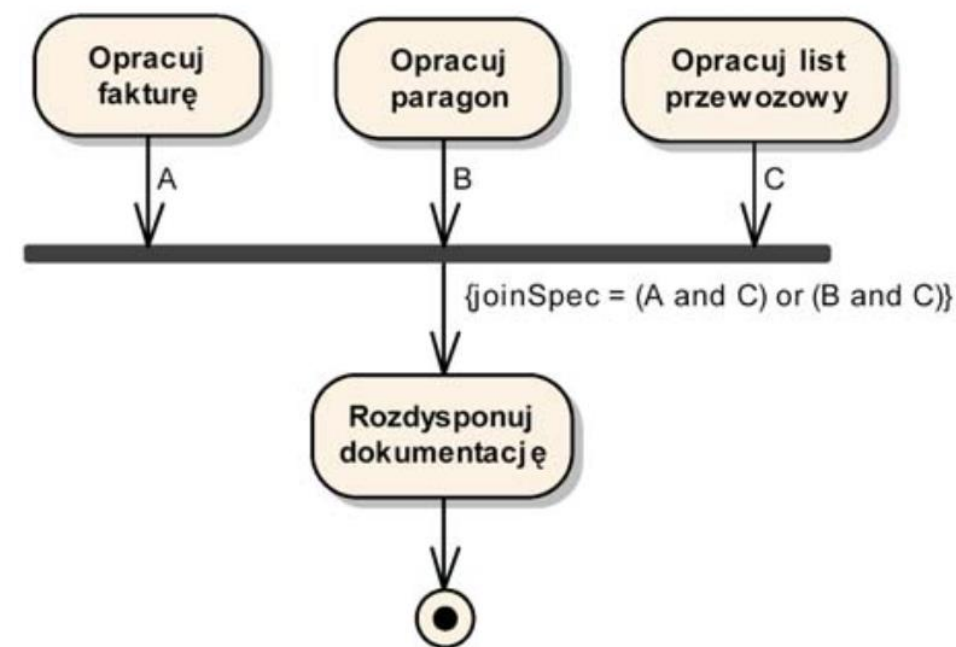


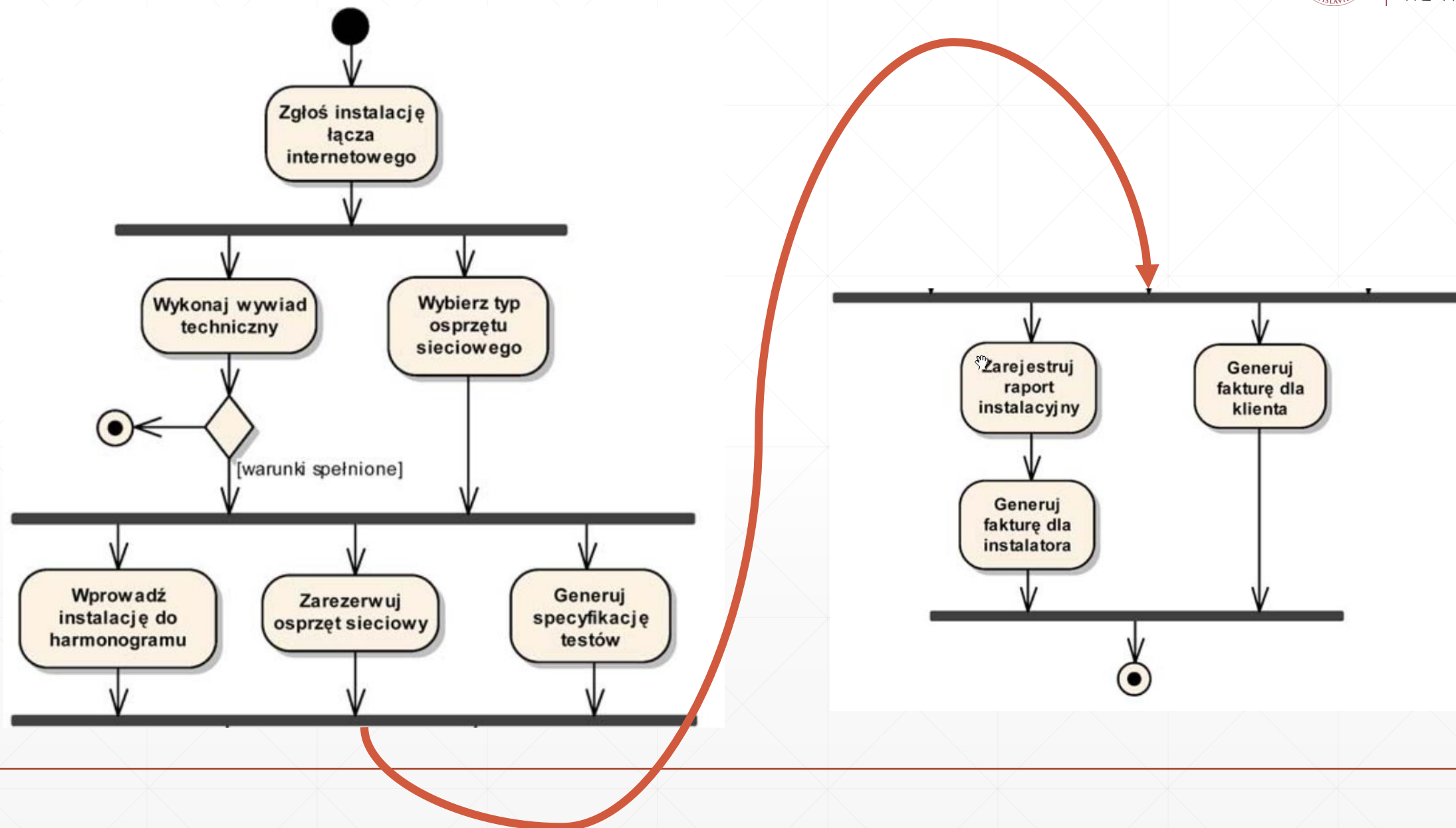




## Scalenie cd.

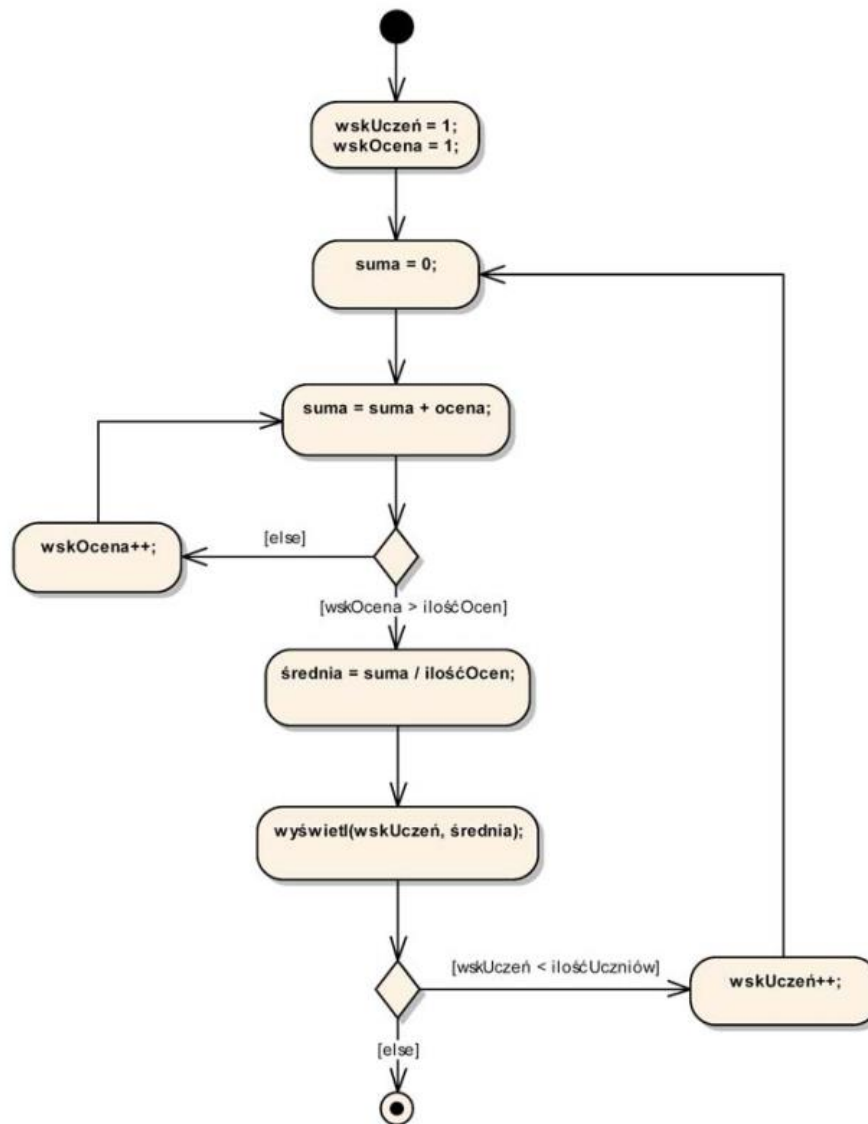
- W przypadku scalenia możemy zdefiniować **specyfikę scalenia**, którą jako ograniczenie zapisuje się na diagramie czynności na wysokości scalenia
- Jest to wyrażenie przyjmujące tylko dwie wartości – prawda lub fałsz
- Znacznik sterowania jest przekierowywany do przepływu wynikowego tylko i wyłącznie w przypadku prawidłowości wyrażenia. Jeżeli wartością jest fałsz, znacznik sterowania jest niszczoney.





# Algorytmy

- Diagram czynności obliczania średniej arytmetycznej zorientowany na akcje
- Język UML 2.0 wprowadził opcje generowania kodu z diagramów

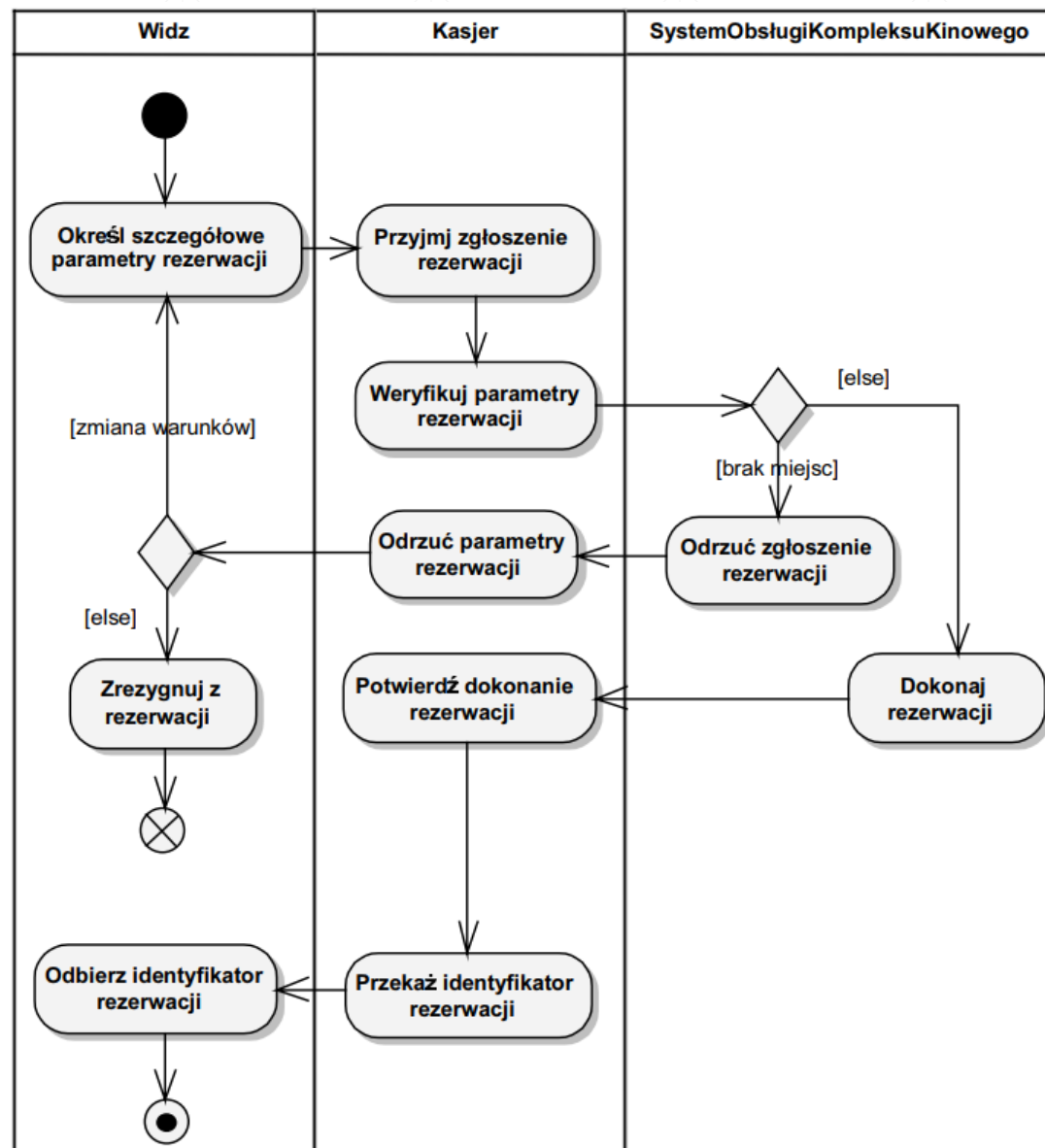


# Partycje diagramów czynności

- Istnieje możliwość uwzględnienia w diagramach kolejnych elementów opisu takich **jak miejsce realizacji czynności lub wskazanie instancji klasyfikatora odpowiedzialnej za jej funkcjonowanie**. Dzieje się to dzięki **partycjom**
  - **Partycja jest mechanizmem grupowania elementów** diagramu czynności powiązanych przepływami sterowania, pełniących określoną wspólną rolę na diagramie
-

- Na diagramie procesu obsługi kina uwzględniono trzy instancje klasyfikatorów:

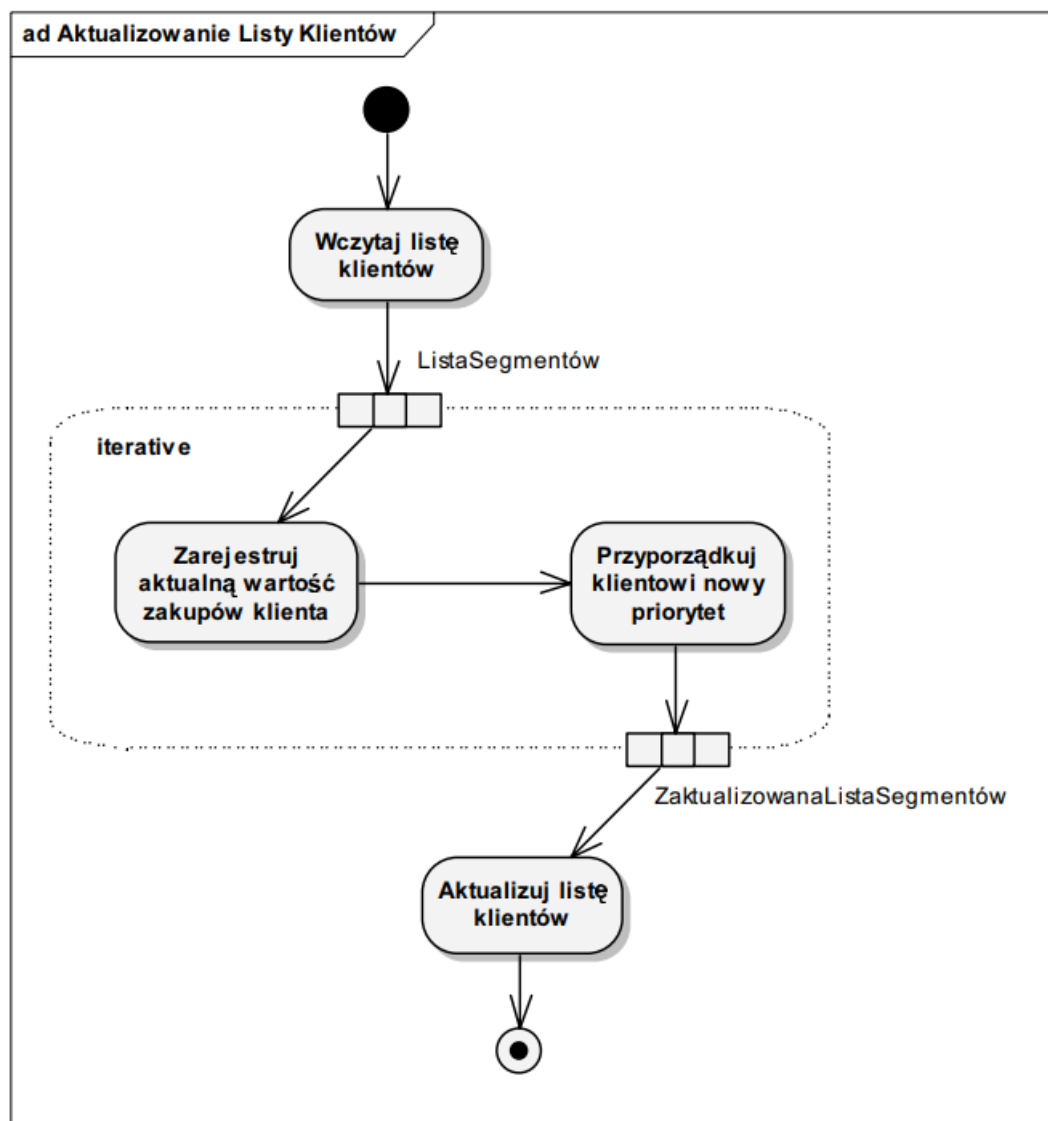
- Widz,*
- Kasjer*
- SystemObsługiKompleksuKinowego*



# Obszar rozszerzenia

- Obszar rozszerzenia jest ściśle zdefiniowanym fragmentem diagramu czynności z jednoznacznie wyspecyfikowanymi wejściami i wyjściami, wykonywanym wielokrotnie, stosownie do liczby elementów na wejściu
  - Wejścia i wyjścia obszaru rozszerzenia nazywane są przekaznikami rozszerzenia. Zawierają one zbiory danych o ustalonej liczbie elementów tego samego typu.
  - Obszar rozszerzenia przyjmuje na diagramie graficzną postać czynności z krawędziami kreślonymi linią przerywaną.
-

- Przez poszczególne przekaźniki rozszerzenia przechodzą oznaczone strzałkami kolejno wykonywane przepływy danych. W obszarze rozszerzenia można zapisać typ realizowanego rozszerzenia:
    - Sekwencyjne (stream)
    - Współbieżne (parallel)
    - Iteracyjne (iterative)
  - W obszarze rozszerzenia występować może szereg czynności lub akcji. Możliwe jest również ograniczenie obszaru do jednej czynności.
-





# Proces tworzenia diagramu czynności

1. Zidentyfikowanie podstawowych czynności i sygnałów na podstawie scenariusza przypadku użycia
  2. Połączenie czynności i sygnałów za pomocą przepływów sterowania
  3. Opcjonalne przeprowadzenie dekompozycji czynności do poziomu akcji
  4. Identyfikacja decyzyjnych i współbieżnych przepływów sterowania
  5. Ewentualna specyfikacja partycji diagramu
-



Opracowano na podstawie: „Język UML 2.0 w modelowaniu systemów informatycznych”

---