

# Podstawy modelowania w języku UML

dr hab. Bożena Woźna-Szcześniak, prof. UJD

Uniwersytet Humanistyczno-Przyrodniczy im. Jana Długosza w Częstochowie

Wykład 4

# Diagramy aktywności I

Diagram aktywności (czynności) (ang. activity diagram)

Graf skierowany, którego wierzchołki stanowią działania (aktywności) odpowiadające operacjom wyróżnianym w trakcie przetwarzania, a krawędzie opisują przejścia pomiędzy działaniami.

Diagram aktywności:

- służy do modelowania aktywności systemu.
- służy do modelowania przepływów operacji wykonywanych w celu realizacji zadań zleczanych systemowi przez jego aktorów.

## Diagramy aktywności II

- pokazuje przepływ sterowania systemu od punktu początkowego do punktu końcowego, szczegółowo określając możliwe ścieżki decyzyjne, które mogą powstać w trakcie realizacji zdarzeń zawartych w działalności systemu.
- pozwala na uwidocznienie sytuacji, w których do realizacji niektórych działań może wystąpić przetwarzanie równoległe.
- przydatny jest do modelowania biznesowego – wykorzystywany do wyszczególnienia procesów zaangażowanych w działalność gospodarczą.

## Składowe diagramu aktywności I

- **Działania**, tj. czynności i akcje. Szczególne przypadki działań to:
  - *wysłanie sygnału*,
  - *przyjęcie sygnału*,
  - *przyjęcie sygnału czasowego generowanego przez zewnętrzny zegar*.
- **Krawędzie** - strzałki łączące działania, węzły i obiekty.
  - krawędzie oznaczają przejścia (przepływy)
  - krawędzie nie związane z przekazywaniem danych są przepływami sterowania (control flow)
  - krawędzie związane z przesyłaniem danych są przepływami obiektów (object flow)
  - krawędzie mogą posiadać nazwy
  - krawędzie mogą być przerywane z użyciem łączników

## Składowe diagramu aktywności II

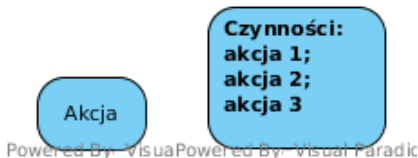
- krawędzie mogą także oznaczać przejścia związane z obsługą błędów (interrupting edge)
- **Węzły sterowania:**
  - **(initial)** - węzeł rozpoczynający przepływy w momencie wywołania czynności
  - **(fork)** - rozdziela przepływy na współbieżne przepływy
  - **(join)** - łączy i synchronizuje wchodzące przepływy
  - **(decision)** - dokonuje wyboru między różnymi wychodzącymi przepływami
  - **(merge)** - łączy różne przepływy pochodzące z wyboru (tylko jeden może być realizowany)
  - **(flow final)** - zakończenie pojedynczego przepływu
  - **(activity final)** - zakończenie czynności (wszystkich przepływów)
- **Obiekty (object nodes)** - stosowane do oznaczania przekazywanych danych.

## Składowe diagramu aktywności III

- **Czynności dodatkowe** (subactivities) - symbole oznaczające czynności zdefiniowane na osobnych diagramach.

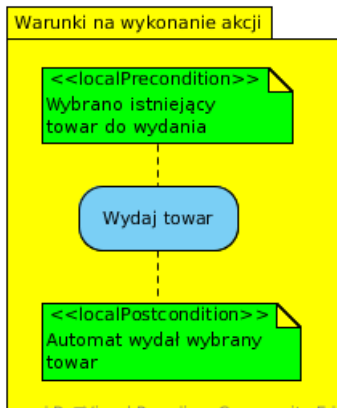
## Diagramy czynności - podstawowe symbole I

- Graficzną interpretacją *czynności* lub *akcji* wykonywanej przez system jest **prostokąt o zaokrąglonych rogach**.
  - *Akcja* reprezentuje jeden krok w aktywności systemu.
  - *Czynność* reprezentuje zbiór akcji (zachowań). Dla osiągnięcia precyzyjnego opisu czynności niezbędna jest dekompozycja czynności na zhierarchizowane podczynności.



## Diagramy czynności - podstawowe symbole II

- Do akcji mogą być dołączone ograniczenia.

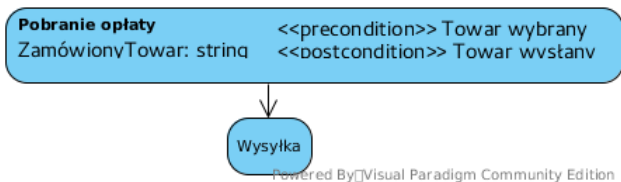


Powered By Visual Paradigm Community Edition



## Diagramy czynności - podstawowe symbole III

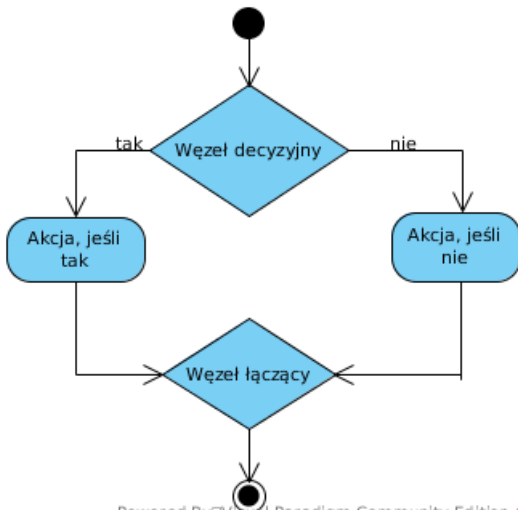
- Czynność może mieć parametry, warunki wstępne oraz warunki końcowe:



- **Romby** reprezentują miejsca, w których podejmowana jest decyzja (rozgałęzienie); reprezentują warunek logiczny:



# Diagramy czynności - podstawowe symbole IV

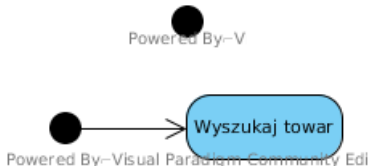


Powered By Visual Paradigm Community Edition



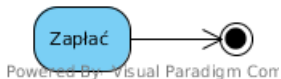
## Diagramy czynności - podstawowe symbole V

- **Koło zamalowane na czarno** oznacza początek (miejsce), w którym rozpoczyna się przepływ sterowania.



- **Koło z czarną kropką** oznacza węzeł końcowy aktywności, czyli punkt zatrzymania wszelkich przepływów sterowania.

## Diagramy czynności - podstawowe symbole VI



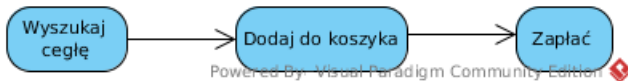
- **Przekreślone koło** oznacza zatrzymanie wybranego przepływu sterowania.



Różnica pomiędzy *kołem z czarną kropką* a *przekreślonym kołem* jest taka, że węzeł końcowy aktywności oznacza koniec wszystkich przepływów kontroli w ramach danej aktywności, a węzeł końcowy przepływu oznacza koniec jednego strumienia aktywności.

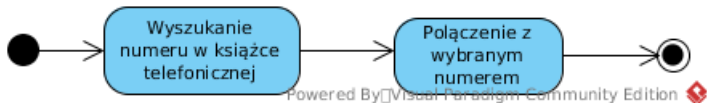
## Diagramy czynności - podstawowe symbole VII

- **Strzałka** określa przepływ sterowania pomiędzy dwoma zadaniami (akcjami).



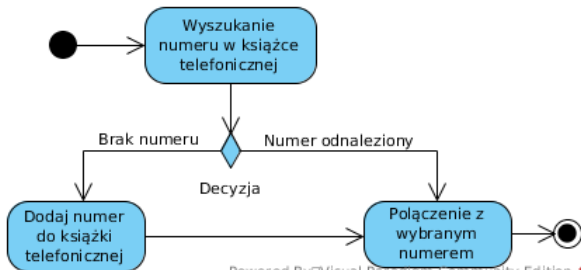
## Diagramy czynności - przykład

- Prosty diagram reprezentujący dwie czynności, które wykonujemy, gdy chcemy zatelefonować używając telefonu wyposażonego w książkę telefoniczną.



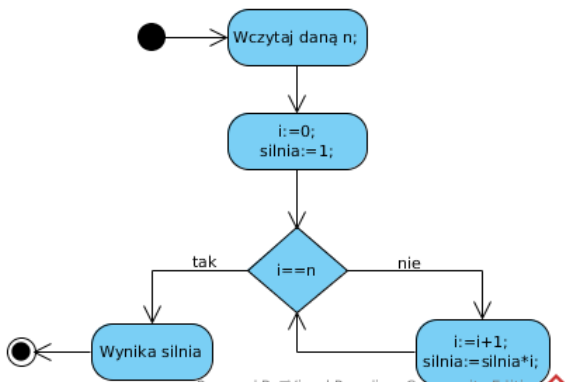
## Diagramy czynności - przykład

- Diagram reprezentujący trzy czynności, które wykonujemy, gdy chcemy zatelefonować używając telefonu wyposażonego w książkę telefoniczną.
- Diagram przewiduje sprawdzenie, czy mamy dany numer w książce telefonicznej. Jeśli nie, dodajemy go i dopiero wykonujemy połączenie.



## Akcja a czynność

- Akcja jest pojęciem szczegółowym, niepodzielnym i o krótkim czasie realizacji.
- Czynność jest pojęciem bardziej ogólnym, podzielnym (składa się z wielu akcji) i charakteryzuje się dłuższym czasem wykonywania.

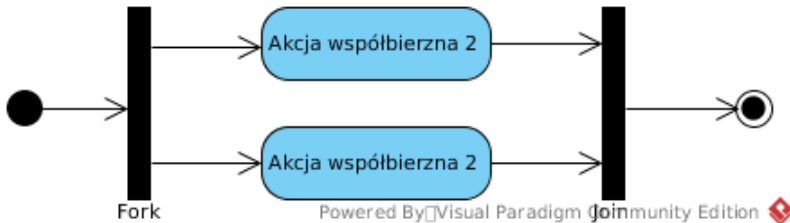




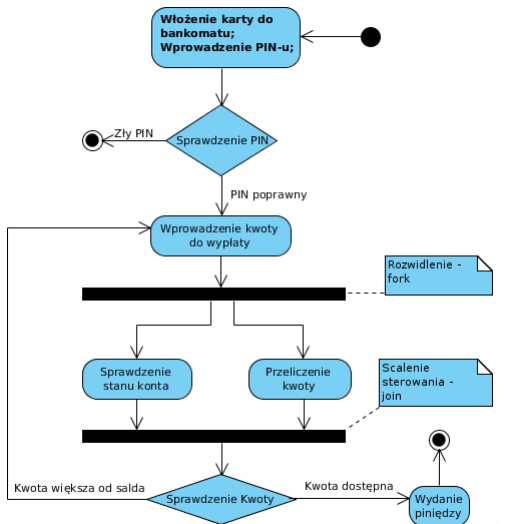
## Diagramy czynności - współbieżność

- **Przetwarzanie współbieżne** (ang. concurrent computing) - przetwarzanie oparte na współistnieniu wielu wątków lub procesów, operujących na współdzielonych danych.
- **Współbieżność** to jednoczesne wykonywanie kilku czynności.
- Jednoczesna praca na współdzielonych danych może doprowadzić do utraty ich spójności, dlatego konieczne jest stosowanie różnych mechanizmów synchronizacyjnych, np. **semaforów** i **monitorów**.

## Diagramy czynności - współbieżność



# Diagramy czynności - współbieżność



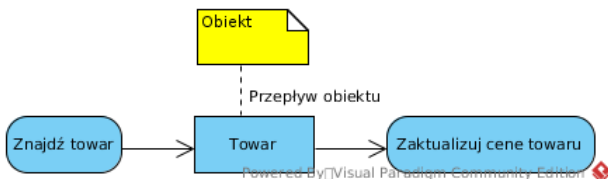
Powered By Visual Paradigm Community Edition

## Diagramy czynności

- Na poprzednim slajdzie przedstawiony został bardzo uproszczony schemat pobierania pieniędzy z bankomatu.
- Jednocześnie wykonywane jest sprawdzanie salda, czyli możliwości wypłacenia podanej kwoty, oraz przeliczanie pieniędzy, tak aby po dokonaniu pozytywnej weryfikacji salda kwota była dostępna do wypłaty.
- Akcje (czynności) wykonywane wspólnie wyróżnia się grubą kreską.

## Obiekty i przepływy obiektu na diagramie czynności

- Czynności i akcje są wykonywane z udziałem *obiektów*.
- *Obiekt (dana)* jest przedstawiony jako **prostokąt**.
- Przepływ danych (obiektu) jest ścieżką wzdłuż której dane (obiekty) są obsługiwane.
- Oznaczając przepływ obiektu, na diagramie umieszczamy go pomiędzy akcjami i czynnościami.



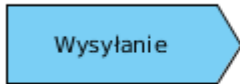
## Obiekty i przepływy obiektu na diagramie czynności

- Przepływ obiektu musi mieć obiekt na co najmniej jednym z jego końców.
- Skrótowym zapisem dla schematu z poprzedniego slajdu jest poniższy, używający szpilek wejściowych i wyjściowych (ang. input and output pins).



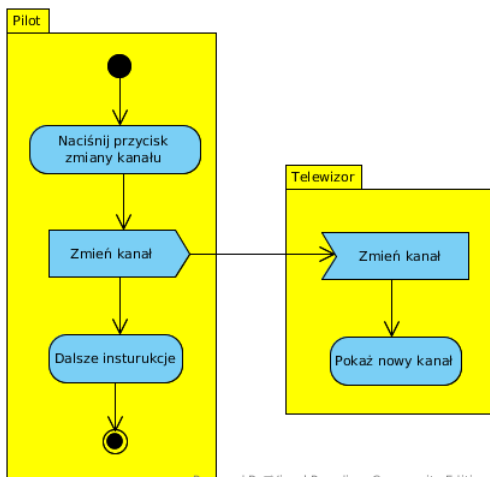
# Sygnały

- Na diagramach można obrazować przesyłanie i odbieranie sygnałów asynchronicznych:



Powered By  Visual Paradigm Community Edition  Czas 

# Sygnały



Powered By [Visual Paradigm Community Edition]

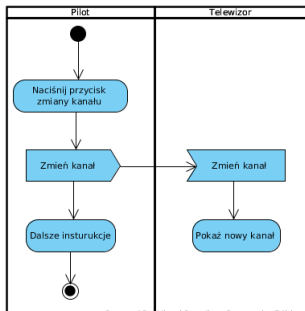
Źródło:

<http://brasil.cel.agh.edu.pl/~09sbfraczek/diagram-aktywnosci,1,10.html>



## Partycje (ang. swimlanes)

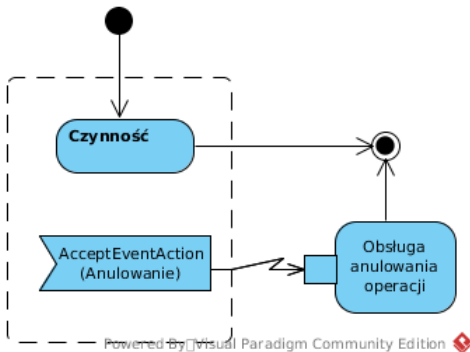
- Diagramy aktywności opisują przepływy operacji, ale nie specyfikują, kto jest odpowiedzialny za ich wykonanie.
- Wygodnym sposobem przenoszenia informacji tego rodzaju jest grupowanie aktywności odpowiednio do odpowiedzialności i umieszczanie ich w regionach rozdzielonych pionowymi liniami (ang. swimlanes)



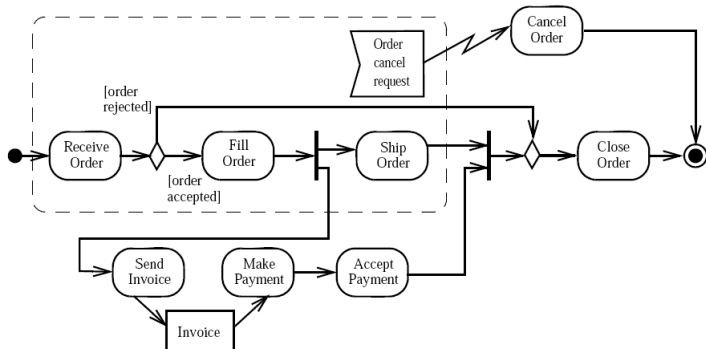
Źródło:

# Wyjątki

- Procedura obsługi wyjątków może być modelowana na diagramie aktywności w następujący sposób:



# Wyjątki

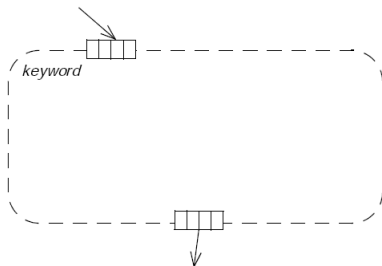


Źródło:

<http://brasil.cel.agh.edu.pl/~09sbfraczek/diagram-aktywnosci,1,10.html>

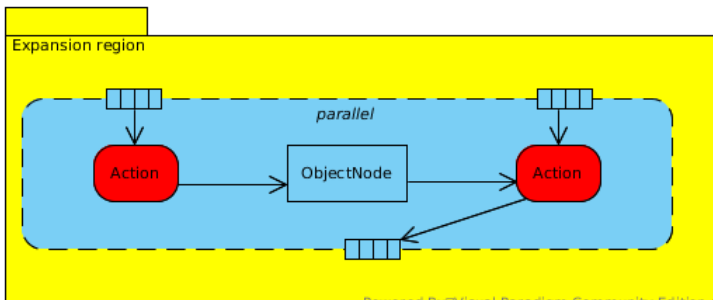
## Obszar rozszerzenia

- Obszar rozszerzenia jest fragmentem diagramu, z wyspecyfikowanymi wejściami i wyjściami, który jest wykonywany wielokrotnie - tyle razy ile otrzyma elementów wejściowych.
- Wejścia i wyjścia OR nazywane są przekaźnikami OR



Źródło:

# Obszar rozszerzenia



Powered By Visual Paradigm Community Edition

## Diagramy czynności - zastosowania

Diagramy czynności stosuje się w modelowaniu:

- Algorytmów - można je postrzegać jako schematy blokowe
- Operacji
- Procesów charakteryzujących się dużą liczbą czynności współbieżnych i sytuacji decyzyjnych.
- Procesów biznesowych.

Uwaga! Przeanalizuj diagramy na: <http://brasil.cel.agh.edu.pl/~09sbfraczek/diagram-aktywnosci,1,10.html>

## Diagram przypadków użycia a diagram aktywności

- Diagramy przypadków użycia pokazują, co powinien robić system oraz opisują jego funkcjonalność.
- Diagramy przypadków użycia to diagramy występujące w perspektywie przypadków użycia modelowanego systemu (perspektywa 4+1).
- Diagramy aktywności umożliwiają określenie tego, w jaki sposób system będzie osiągał swoje zamierzone cele - definiuje akcje (czynności) i powiązania pomiędzy nimi.
- Diagramy aktywności opisują dynamikę systemu.
- Diagramy aktywności to diagramy występujące w perspektywie procesowej modelowanego systemu (perspektywa 4+1).