# Diagramy maszyn stanowych, wzorce projektowe
# Wykład 5 – część 1

Zofia Kruczkiewicz

# Składnia elementów na diagramach UML

1. W prezentacji składni diagramów stanów UML (str.15-28) o **charakterze tutorialowym** sposób definiowania składowych klas (stany, zdarzenia, akcje) odwzorowanych na elementy klas, jest jednym z przyjętych sposobów interpretowania specyfikacji języka UML w tutorialach – często odbiegająca od syntaktyki znanych języków obiektowych (Java, C++) i zazwyczaj uproszczona.
2. W prezentacji składni diagramu czynności UML (str.5) oraz diagramów sekwencji (str 6 i 8) wykazując spójność modelowanego zachowania obiektów typu TAplikacja i TRachunek za pomocą tych typów diagramów posłużono się notacjami z dwóch różnych narzędzi - diagram aktywności wykonano za pomocą narzędzia **VP CE** i diagramy sekwencji za pomocą narzędzia ***NetBeans UML Modeling*** , gdzie różnie definiowane elementy z obu typów narzędzi UML zostały odwzorowane na ten sam kod Javy. Oznacza to, że jeśli nawet sposób definiowania elementów diagramów różni się, to definiują elementy o tym samym znaczeniu. **Diagramy sekwencji uzyskano generując diagramy z kodu Javy.**
3. W prezentacji składni diagramu stanów UML (str.31) oraz diagramów sekwencji (str 33, 35, 38, 40, 43, 45) wykazując spójność modelowanego zachowania obiektów za pomocą tych dwóch typów diagramów prezentując sposób odwzorowania elementów diagramów, czyli zdarzenia, stany, akcje na elementy klas, itd jest jednym z przyjętych sposobów interpretowania specyfikacji języka UML w narzędziach UML (***NetBeans UML Modeling***) – zbliżony do syntaktyki języka Java. **Diagramy sekwencji uzyskano generując diagramy z kodu Javy.**

**Wniosek: W wielu narzędziach UML sposób definiowania elementów diagramów oparty na tej samej specyfikacji UML różni się.** W prezentowanych materiałach przedstawiono te różnice, stosując trzy różne sposoby definiowania oparte na:

1) tutorialach (p.1): **http://sparxsystems.com.au/resources/uml2_tutorial/**
2) narzędziu (p.2, p. 3) - ***NetBeans UML Modeling*** (obecnie niedostępny dodatek w NetBeans)
3) narzędziu z serii Visual Paradigm CE - **VP CE** (p. 2 oraz instrukacja do lab1: **http://zofia.kruczkiewicz.staff.iiar.pwr.wroc.pl/wyklady/IO_UML/Instrukcja_1_2.pdf,**

**W mat. 2) i 3) diagramy klas i sekwencji zostały wygenerowane z kodu Javy (inzynieria odwrotna),**

**w celu zwrócenia uwagi, że te różnice są naturalnym zjawiskiem, ale zawsze wspierającym programistów.**

# Diagramy maszyn stanowych, wzorce projektowe

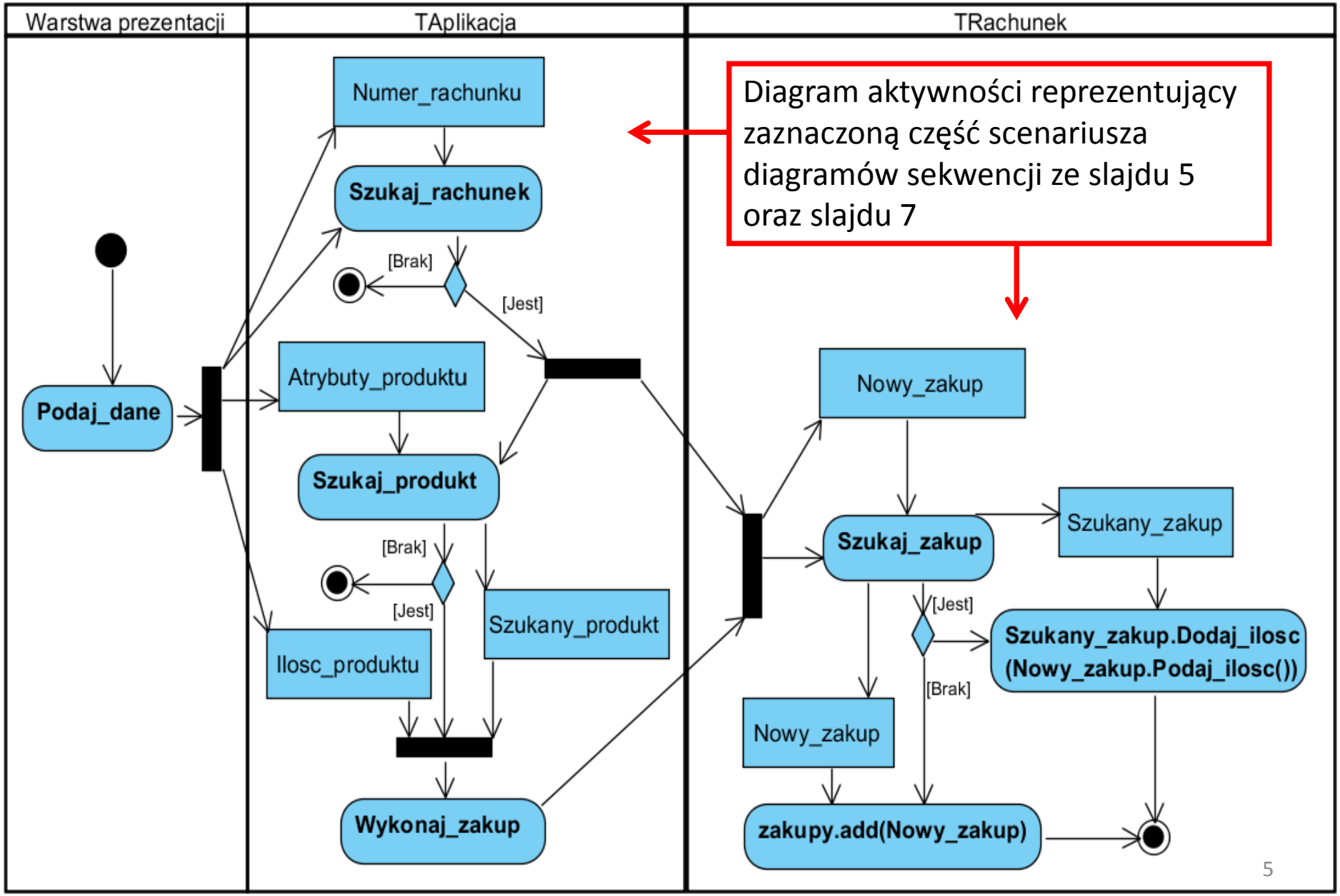
1. **Modelowanie zachowania obiektów za pomocą diagramów sekwencji i aktywności - porównanie**
2. **Diagramy stanów UML**

   **http://sparxsystems.com.au/resources/uml2_tutorial/**
3. **Wzorce projektowe**

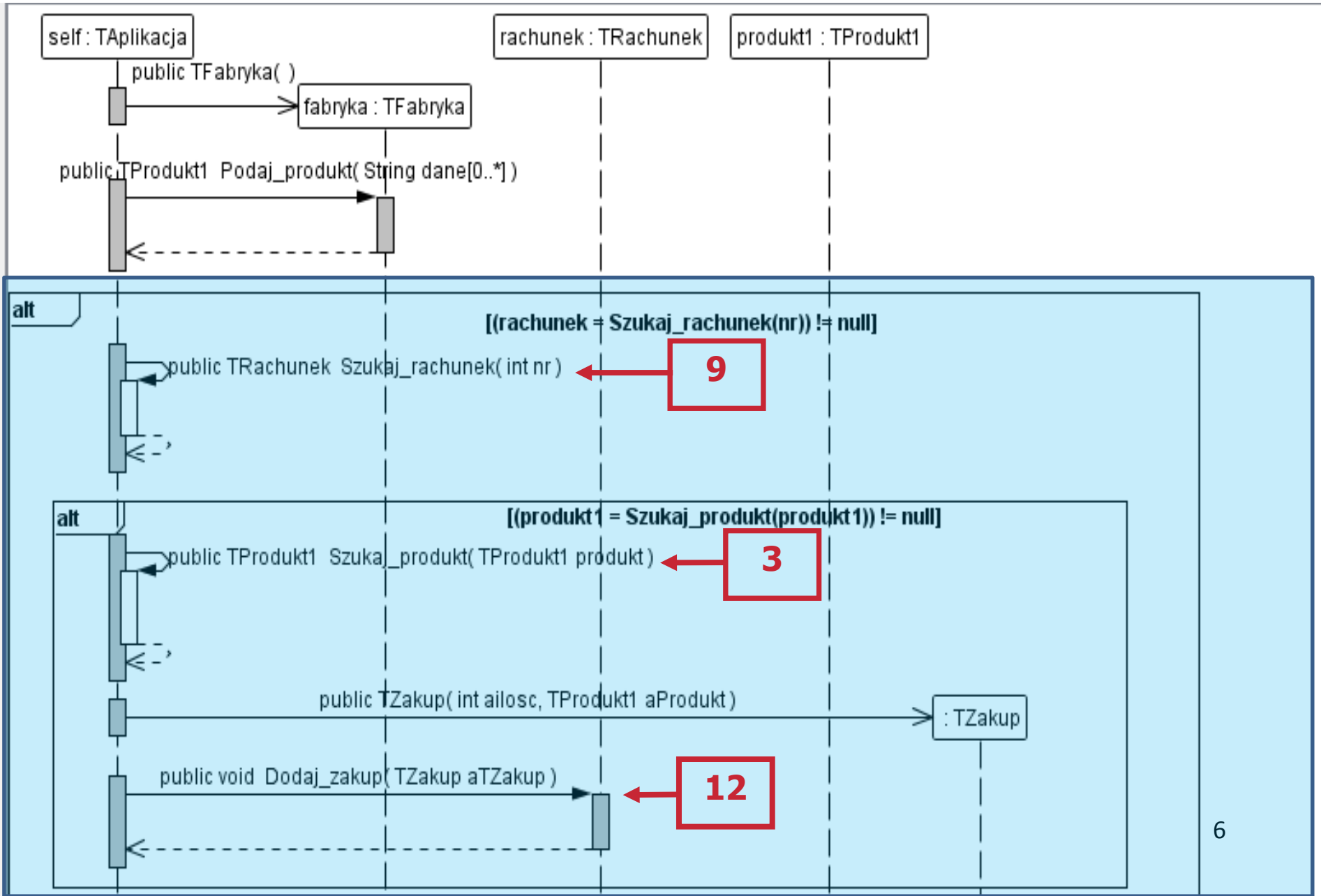
# Diagramy maszyn stanowych, wzorce projektowe

1. **Modelowanie zachowania obiektów za pomocą diagramów sekwencji i aktywności - porównanie**

Diagram czynności przypadku użycia ***Wstawianie nowego zakupu*** (**model przypadku użycia w warstwie biznesowej**)

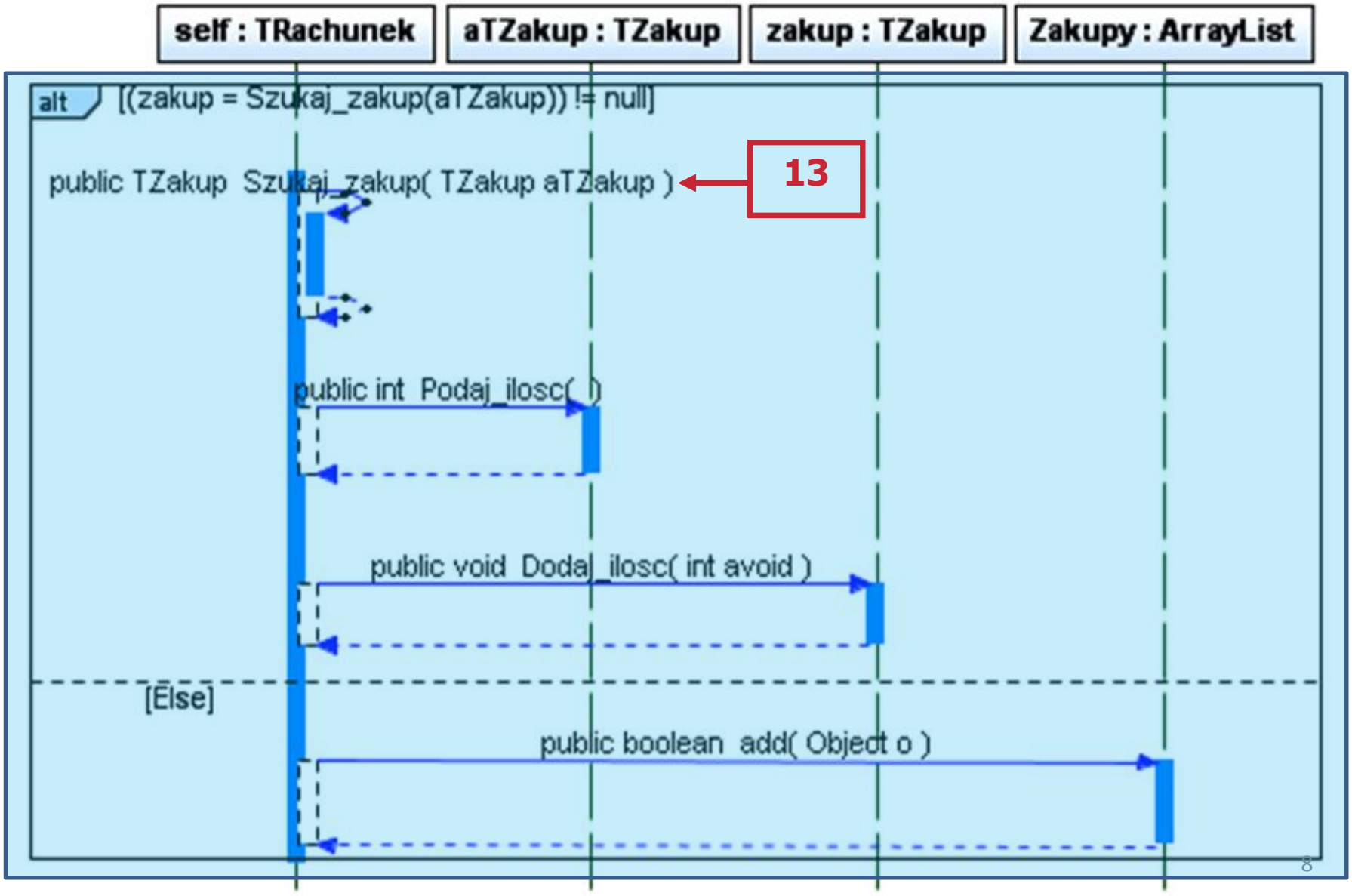


# (11) Wstawianie nowego zakupu
## void TAplikacja::Wstaw_zakup (int nr, int ailosc, String dane[])



```
//TAplikacja

 public   void Wstaw_zakup (int nr, int ile, String dane[])
 {
  TRachunek rachunek;
   TFabryka fabryka = new TFabryka();
   TProdukt1 produkt1 = fabryka.Podaj_produkt(dane);
   if ((rachunek=Szukaj_rachunek(nr)) != null)
    if ((produkt1=Szukaj_produkt(produkt1)) != null)
      rachunek.Dodaj_zakup(new TZakup(ile, produkt1));
  }
```

# (12) void TRachunek::Dodaj zakup(TZakup aTZakup)



```
//TRachunek

 private ArrayList<TZakup> Zakupy =
                                    new ArrayList<TZakup>();

public void Dodaj_zakup (TZakup aTZakup)
    {
     TZakup zakup;
     if ((zakup = Szukaj_zakup(aTZakup)) != null)
          zakup.Dodaj_ilosc(aTZakup.Podaj_ilosc());
     else
          Zakupy.add(aTZakup);
 }
```

# Diagramy maszyn stanowych, wzorce projektowe

1. **Modelowanie aktywności za pomocą diagramów sekwencji i aktywności - porównanie**

2. **Diagramy stanów UML**

   **http://sparxsystems.com.au/resources/uml2_tutorial/**

**Diagramy stanów UML 2** – część piąta

Na podstawie

**UML 2.0 Tutorial**

http://sparxsystems.com.au/resources/uml2_tutorial/

# Diagramy stanów

1. **Diagramy stanów UML**

   **http://sparxsystems.com.au/resources/uml2_tutorial/**

2. **Przykład diagramów stanów UML – modelowanie wpływu przypadków użycia na stany obiektu**

# Diagramy stanów

1. **Diagramy stanów UML**
   http://sparxsystems.com.au/resources/uml2_tutorial/

# Dwa rodzaje diagramów UML 2

**Diagramy UML modelowania strukturalnego**

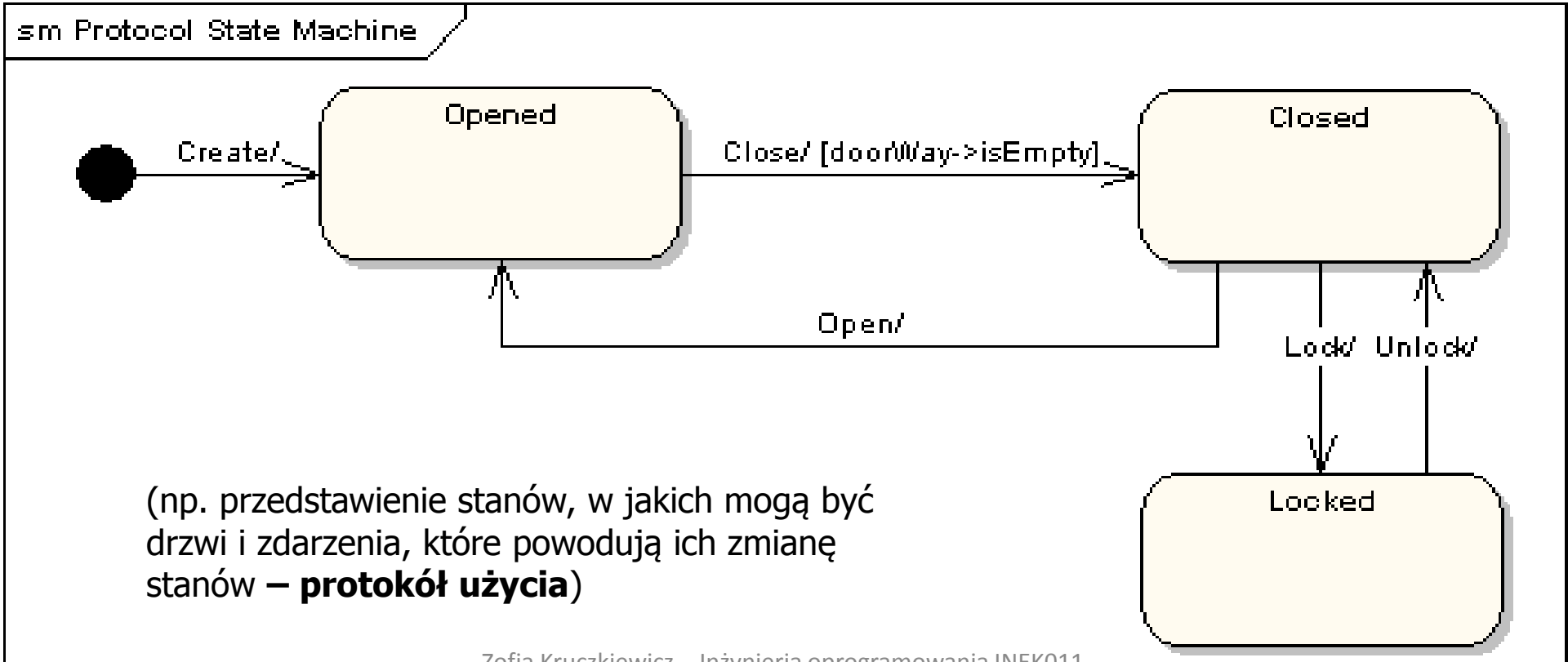
- **Diagramy pakietów**
- ***Diagramy klas***
- **Diagramy obiektów**
- **Diagramy mieszane**
- **Diagramy komponentów**
- **Diagramy wdrożenia**

**Diagramy UML modelowania zachowania**

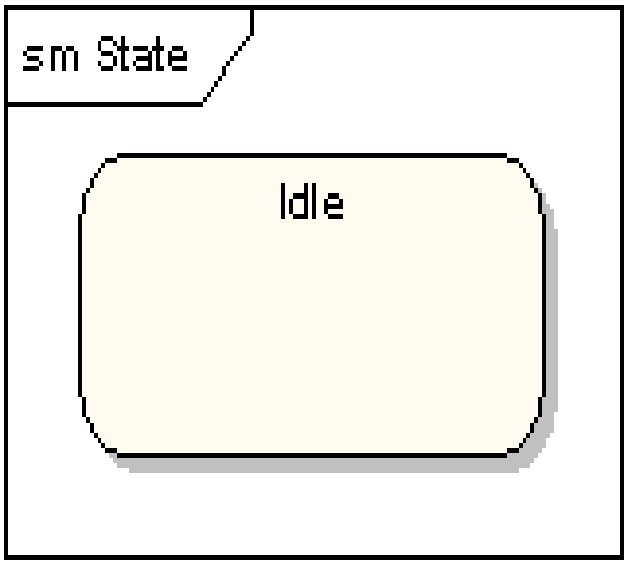
- ***Diagramy przypadków użycia***
- ***Diagramy aktywności***
- ***Diagramy stanów***
- **Diagramy komunikacji**
- ***Diagramy sekwencji***
- **Diagramy czasu**
- **Diagramy interakcji**

**Diagram stanu** opisuje zmiany stanu obiektu, podsystemu lub systemu pod wpływem działania operacji - iest szczególnie przydatny, gdy zachowanie obiektu jest złożone. Przedstawia on **maszynę stanów** jako przepływ sterowania między stanami.

**Diagram stanów** jest grafem złożonym z wierzchołków i krawędzi: wierzchołkami są **stany** (prostokąty o zaokrąglonych rogach), krawędziami są **przejścia** (strzałki).

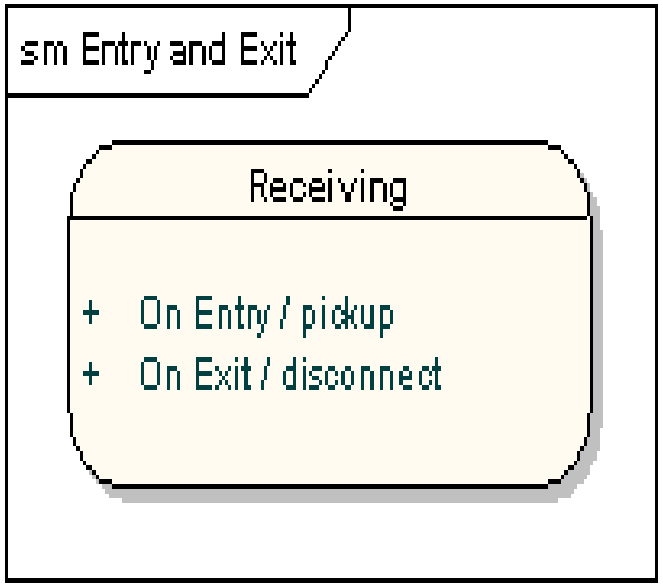



(np. przedstawienie stanów, w jakich mogą być drzwi i zdarzenia, które powodują ich zmianę stanów **– protokół użycia**)



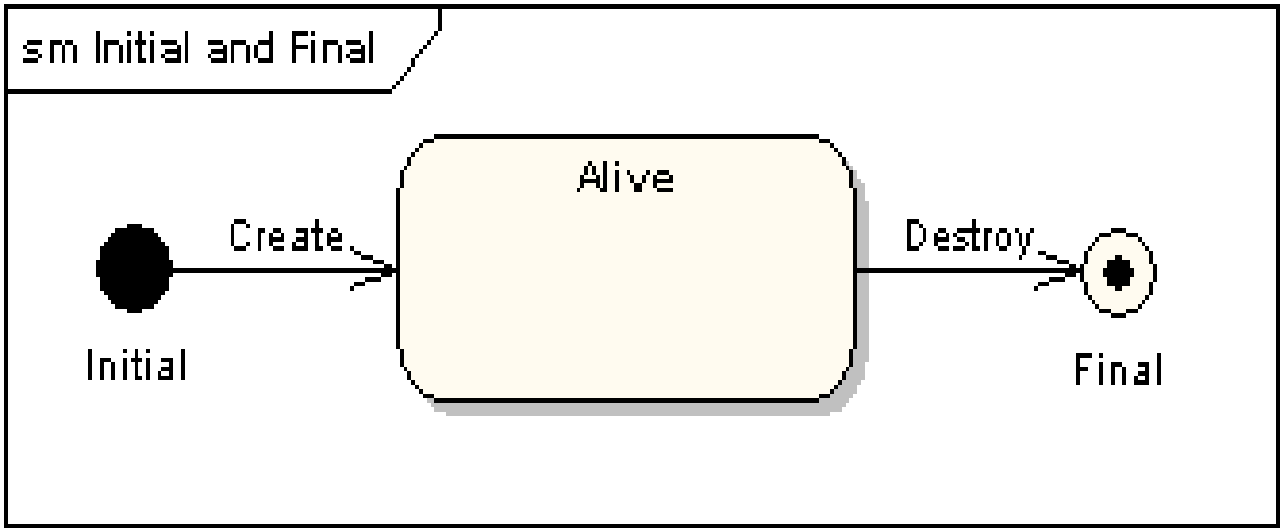

**Stan** jest okolicznością lub sytuacją, w jakiej znajduje się obiekt

- jest rezultatem poprzedniej aktywności
- spełnia jakiś warunek
- jest określony przez wartości własnych atrybutów i powiązań do innych zadań
- wykonuje pewne czynności
- czeka na jakieś zdarzenie



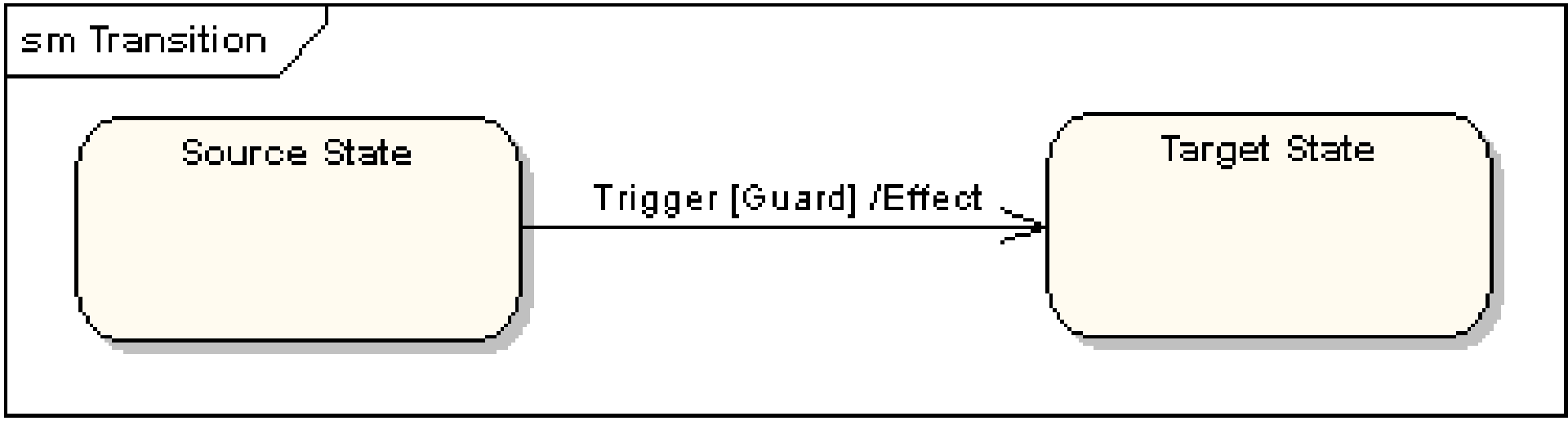

- **Nazwa** -unikatowy ciąg znaków, brak nazwy dla stanu anonimowego

- **Akcje wejściowe** (**entry**) i **wyjściowe** (**exit**) - akcje wykonywane odpowiednio przy wejściu do stanu i przy wyjściu)



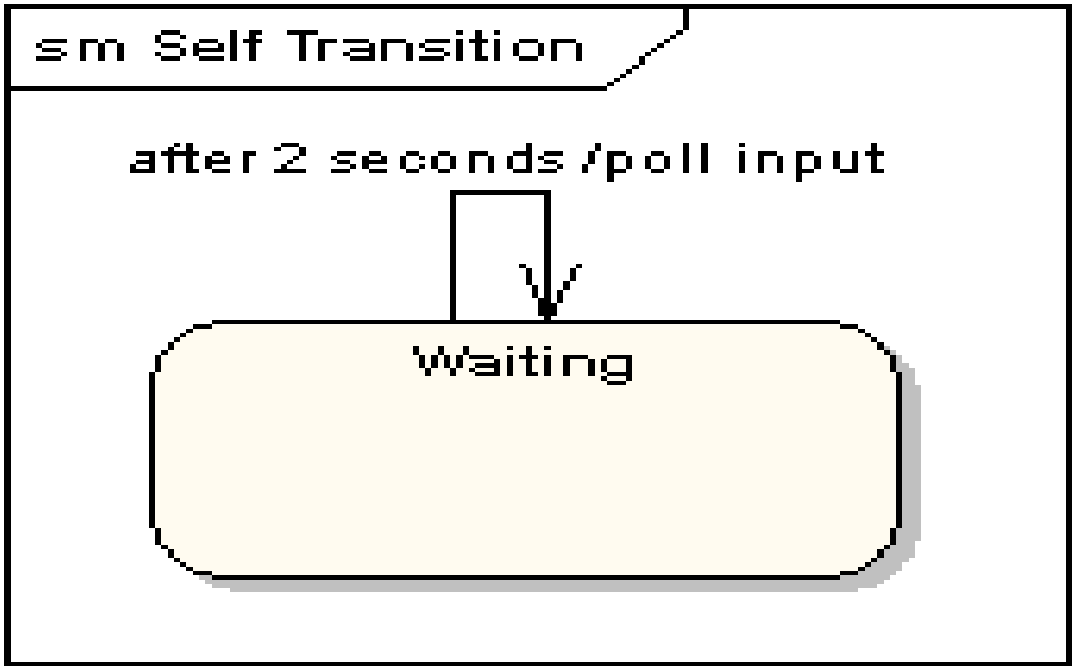

**Stan początkowy** (**Initial**) – może być tylko jeden stan początkowy

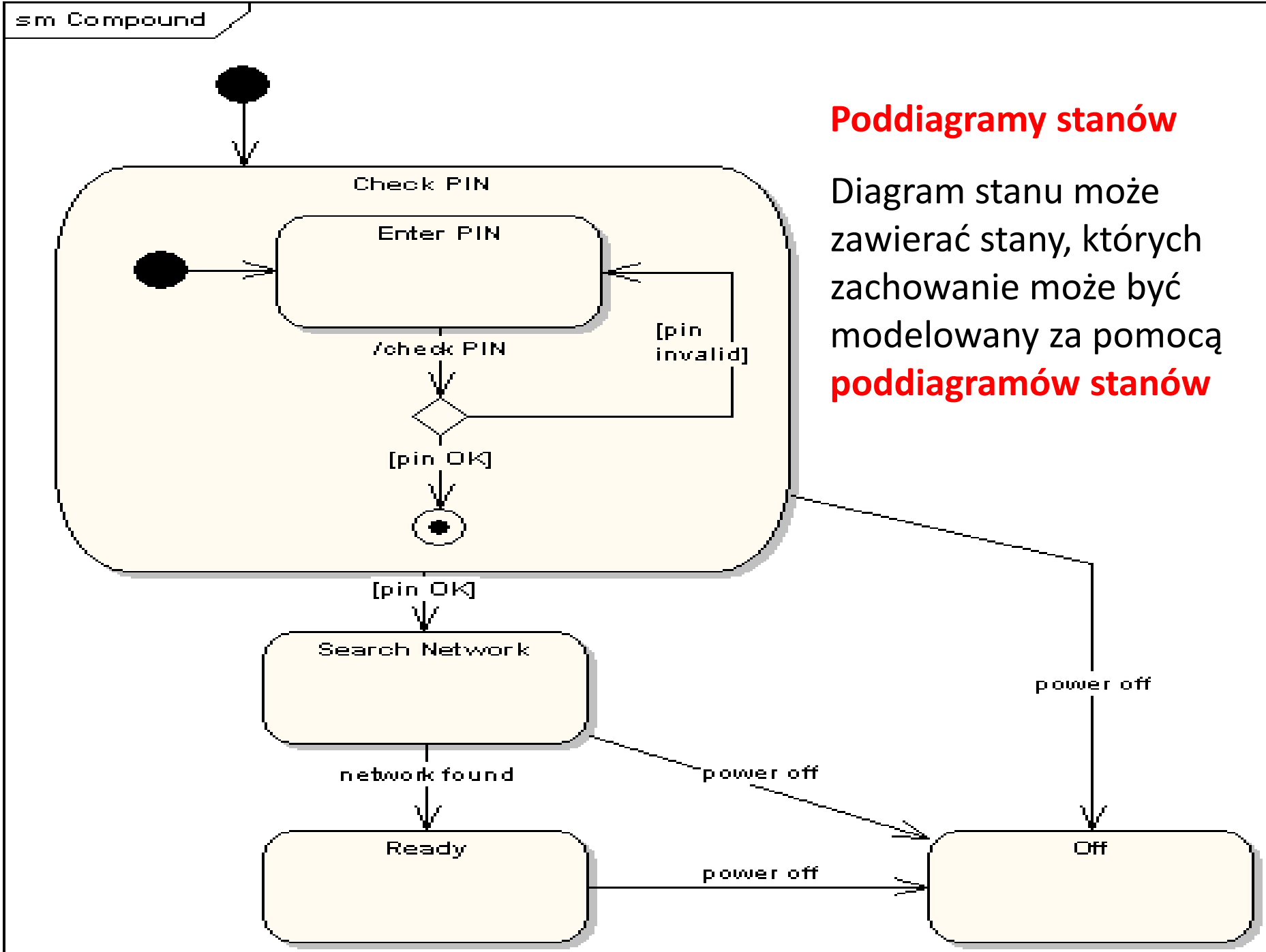
**Stan końcowy** (**Final**) – może być kilka stanów końcowych




**Przejście** (**Transition**) jest związkiem między dwoma stanami, który wskazuje, że np. obiekt znajdujący się w pierwszym stanie wykona pewne **akcje (Effect)** i przejdzie do drugiego stanu, ilekroć zaistnieje określone **zdarzenie (Trigger**) i będą spełnione określone **warunki (Guard).**

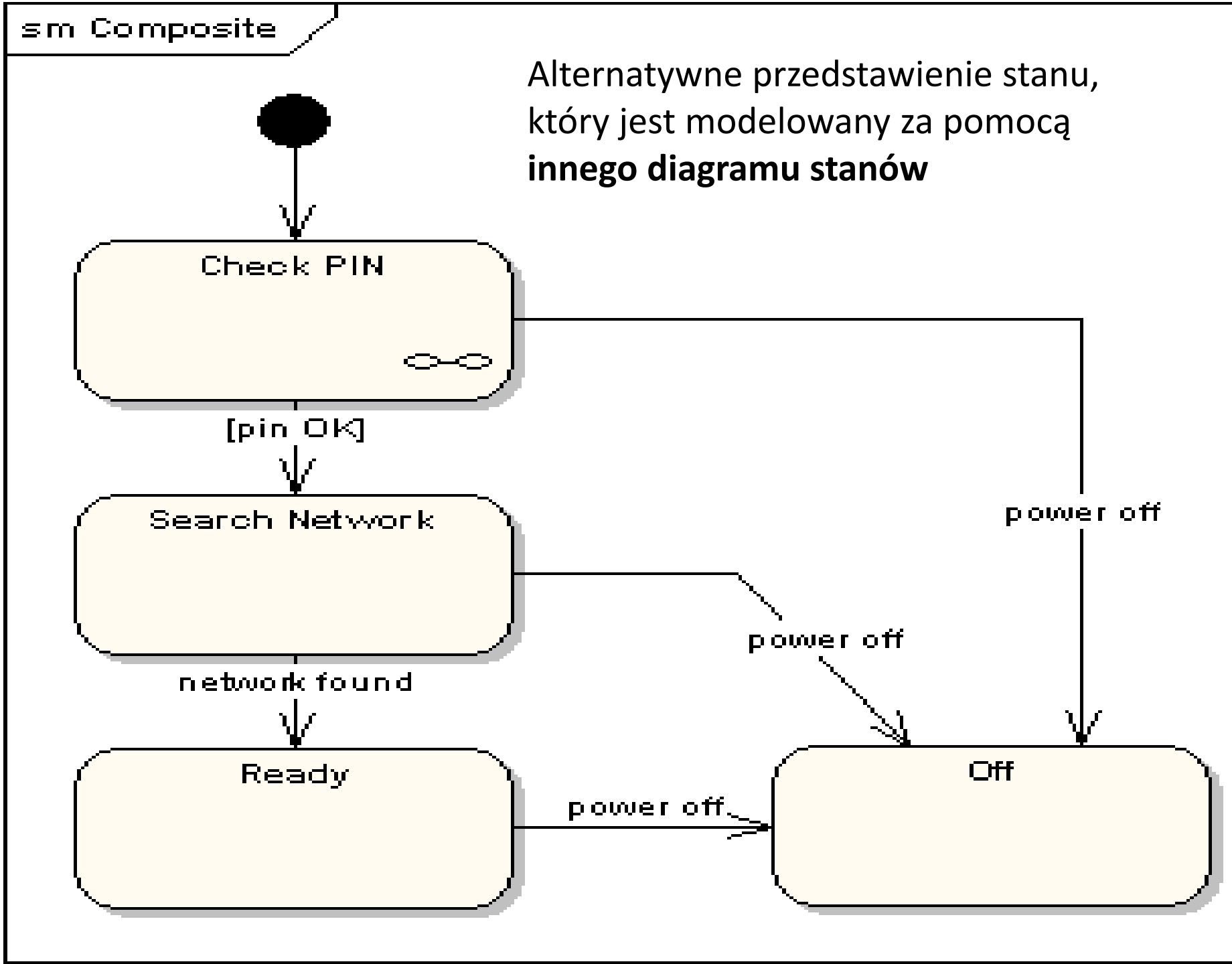
**Przejście własne** jest związkiem między tym samym stanem, który wskazuje, że np. obiekt znajdujący się w pewnym stanie wykona pewne **akcje** i powróci do tego samego stanu, ilekroć zaistnieje określone **zdarzenie i będą spełnione określone warunki**.



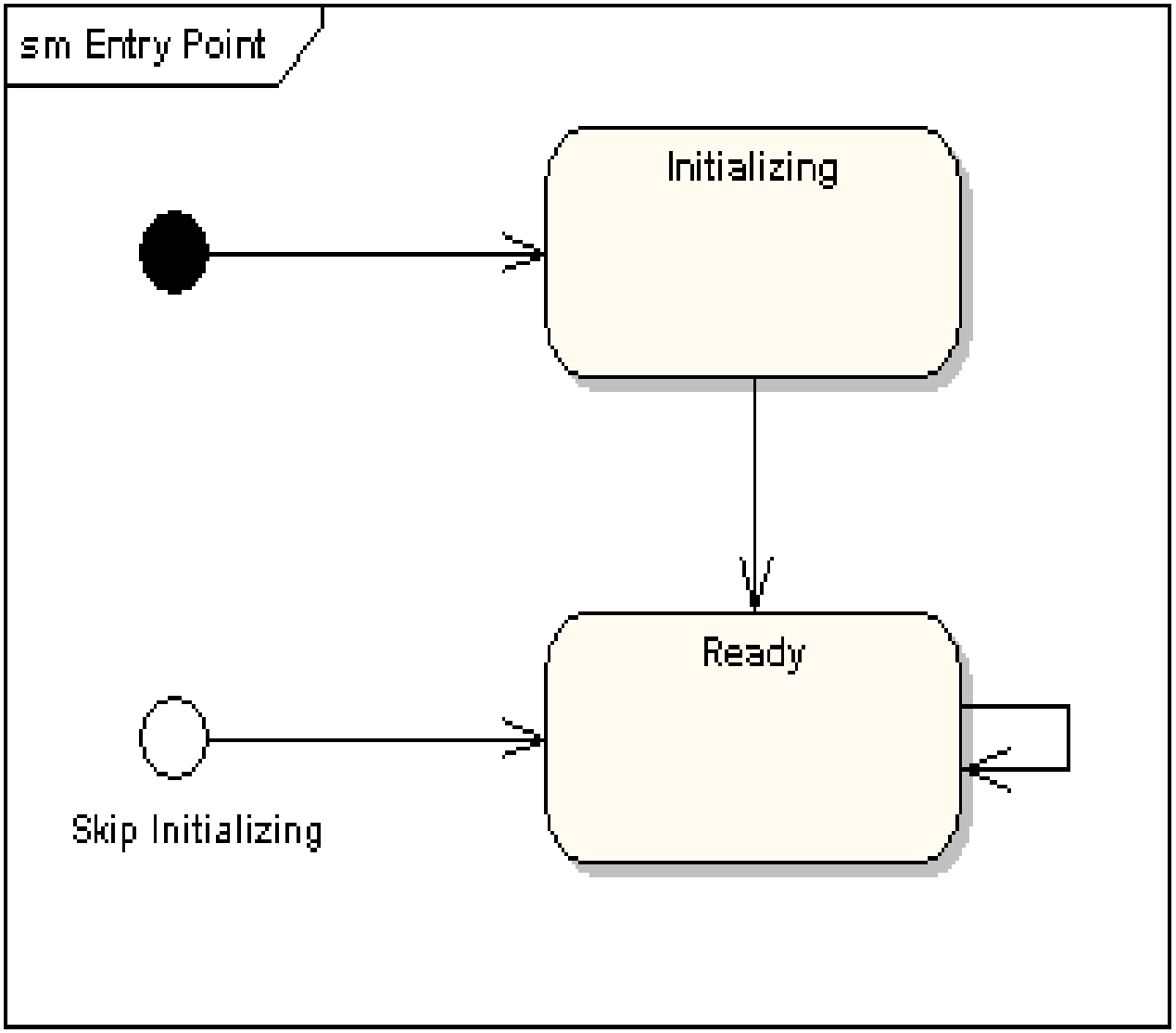



## Poddiagramy stanów

Diagram stanu może zawierać stany, których zachowanie może być modelowany za pomocą **poddiagramów stanów**




Alternatywne przedstawienie stanu, który jest modelowany za pomocą **innego diagramu stanów**




## Stany początkowe w poddiagramach stanów

Wskazanie różnych stanów początkowych w **poddiagramie stanów**:

- rozpoczęcie stanu z inicjalizacją (normalne)
- bez inicjalizacji (wyjątkowe)

# Punkty startowe w diagramach nadrzędnych

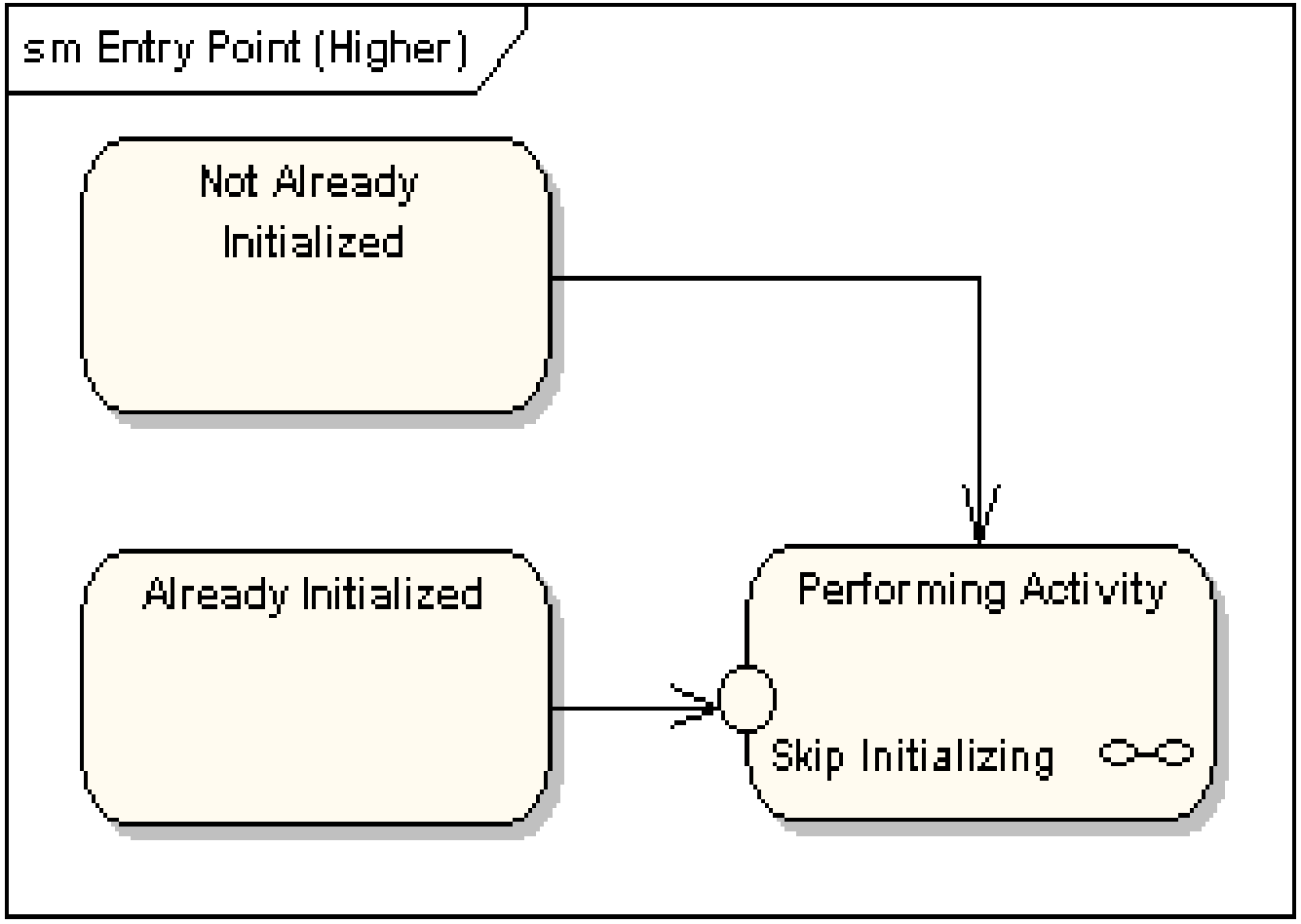
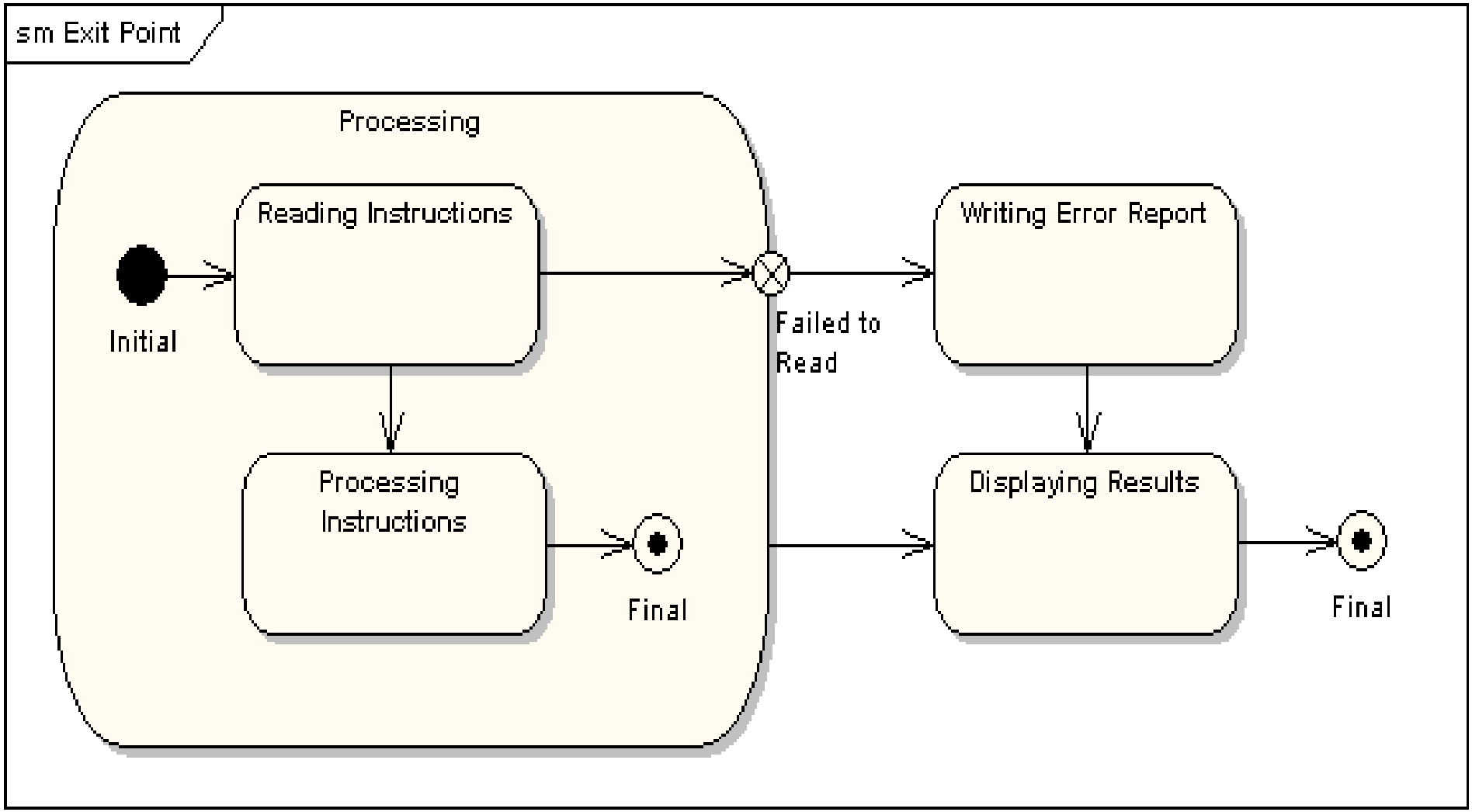



Diagram stanów zawierający różne punkty startowe dla poddiagramów stanów (reprezentowanych przez inne diagramy):

- rozpoczęcie stanu z inicjalizacją (normalne)
- bez inicjalizacji (wyjątkowe)

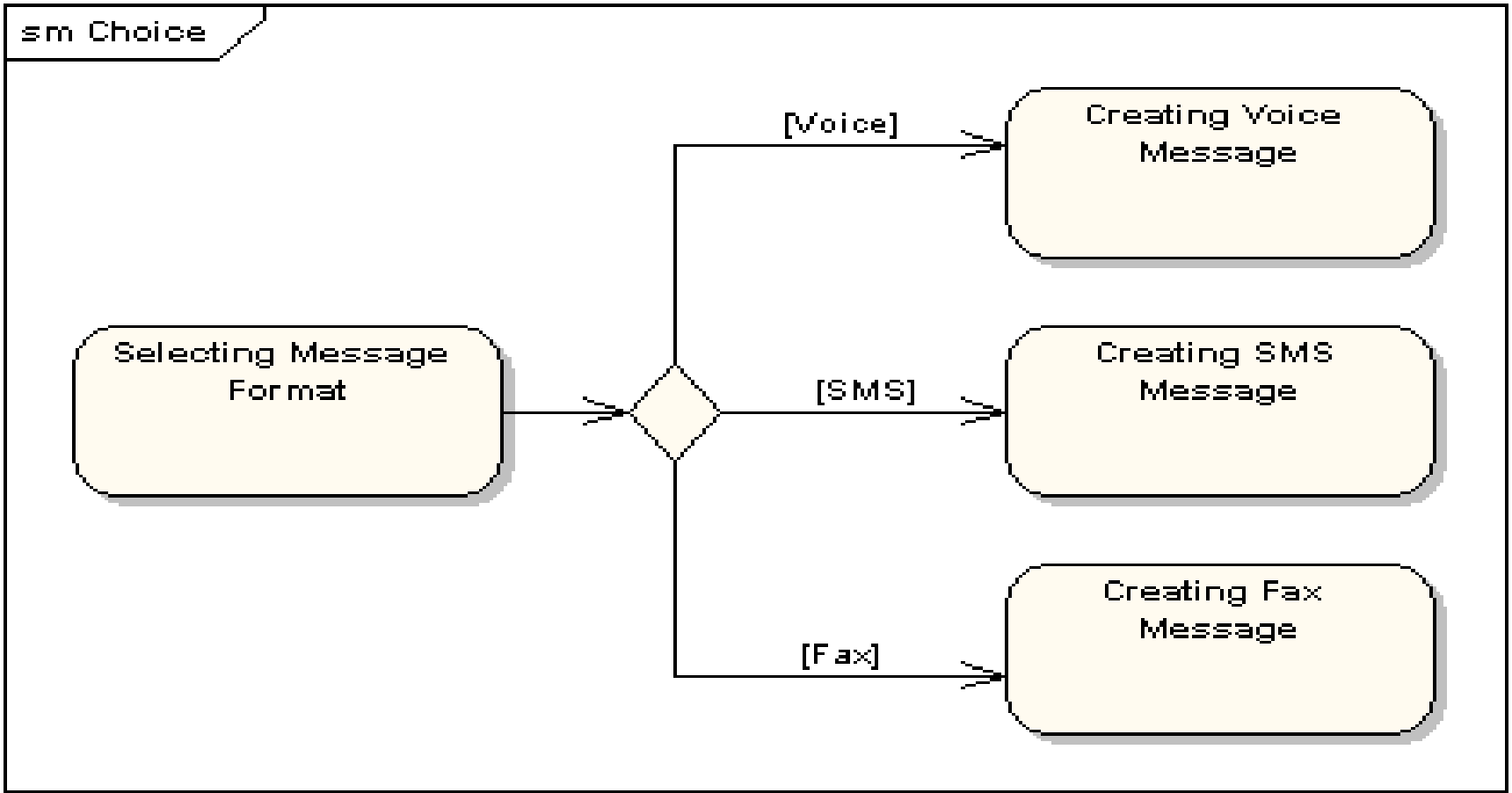
**Punkt wyjścia** – modelowanie osiągnięcia alternatywnych stanów końcowych (**Final**) przez obiekt



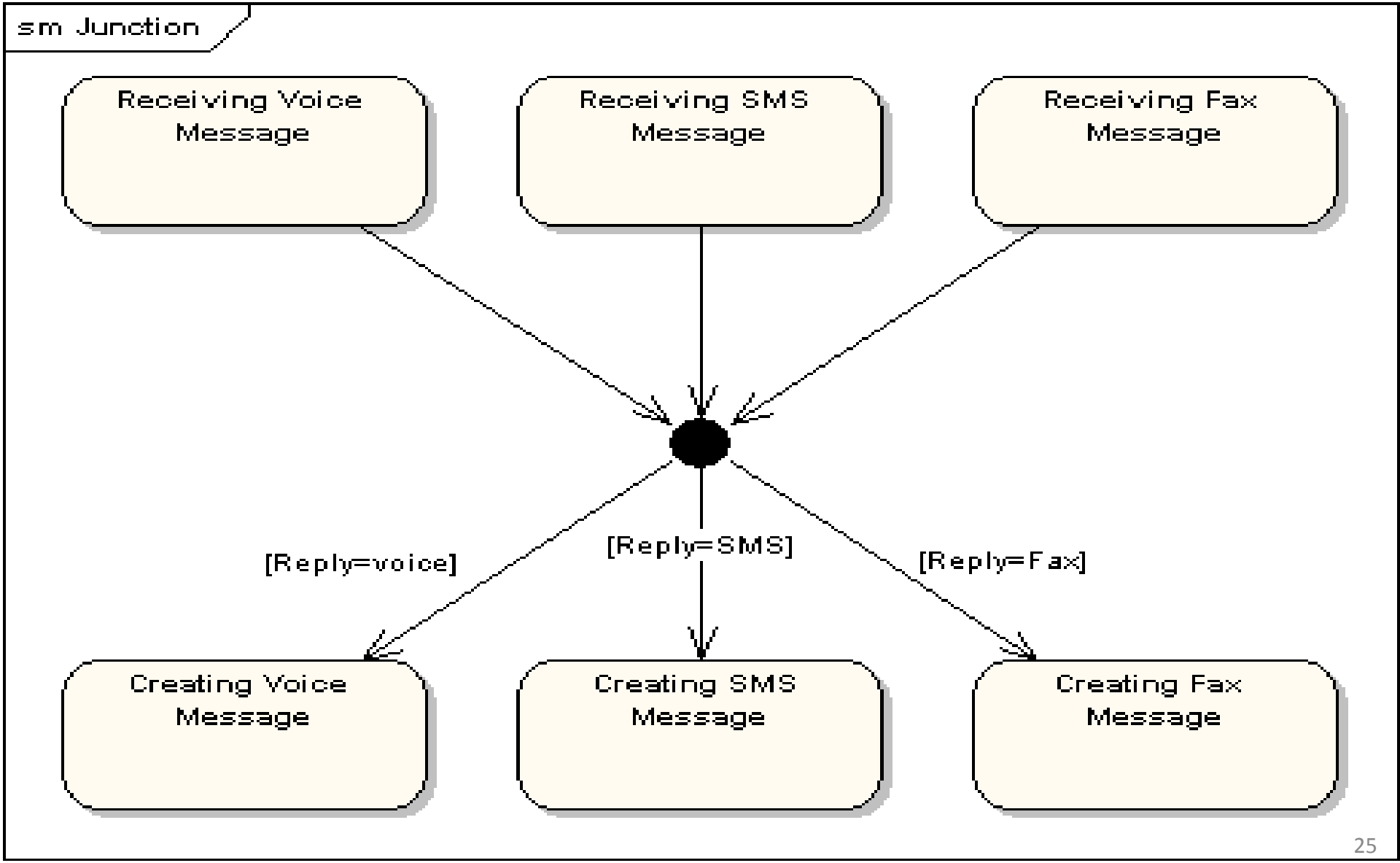
## Pseudo stan wyboru:

• jedno przejście ze stanu wejściowego do **pseudo stanu wyboru (romb) i kilka przejść na wyjściu tego pseudo stanu**

•**w wyniku zdarzenia następuje przejście ze stanu wejściowego** (np. Selecting Message Format) **i na podstawie spełnionego warunku wybór przejścia do jednego ze stanów wyjściowych** (np. wybór przejścia na podstawie wybranego formatu wiadomości w stanie wejściowym); dynamiczny charakter wyboru przejścia

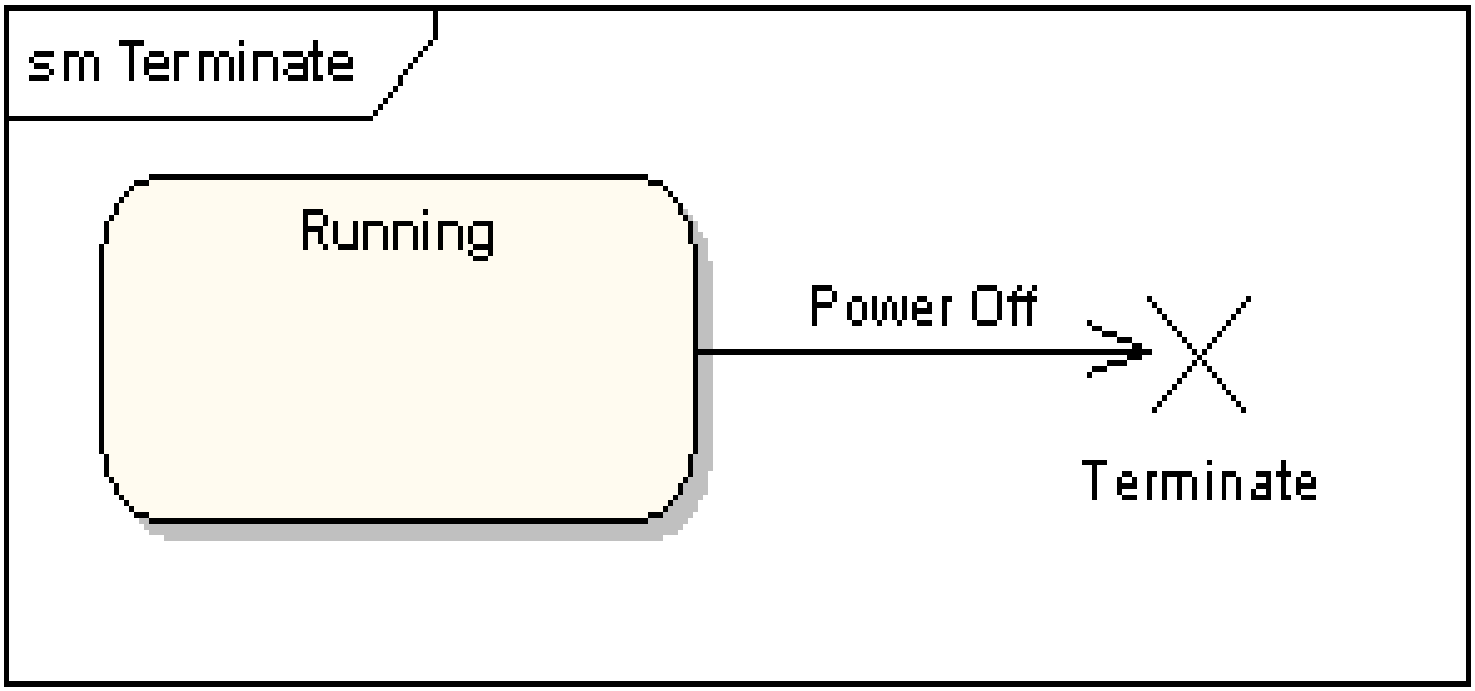


**Pseudo stan typu połączenie** – w pseudo stanie typu połączenie możliwość wyboru przejść do stanów wyjściowych po zdarzeniach zachodzących na przejściach ze stanów wejściowych

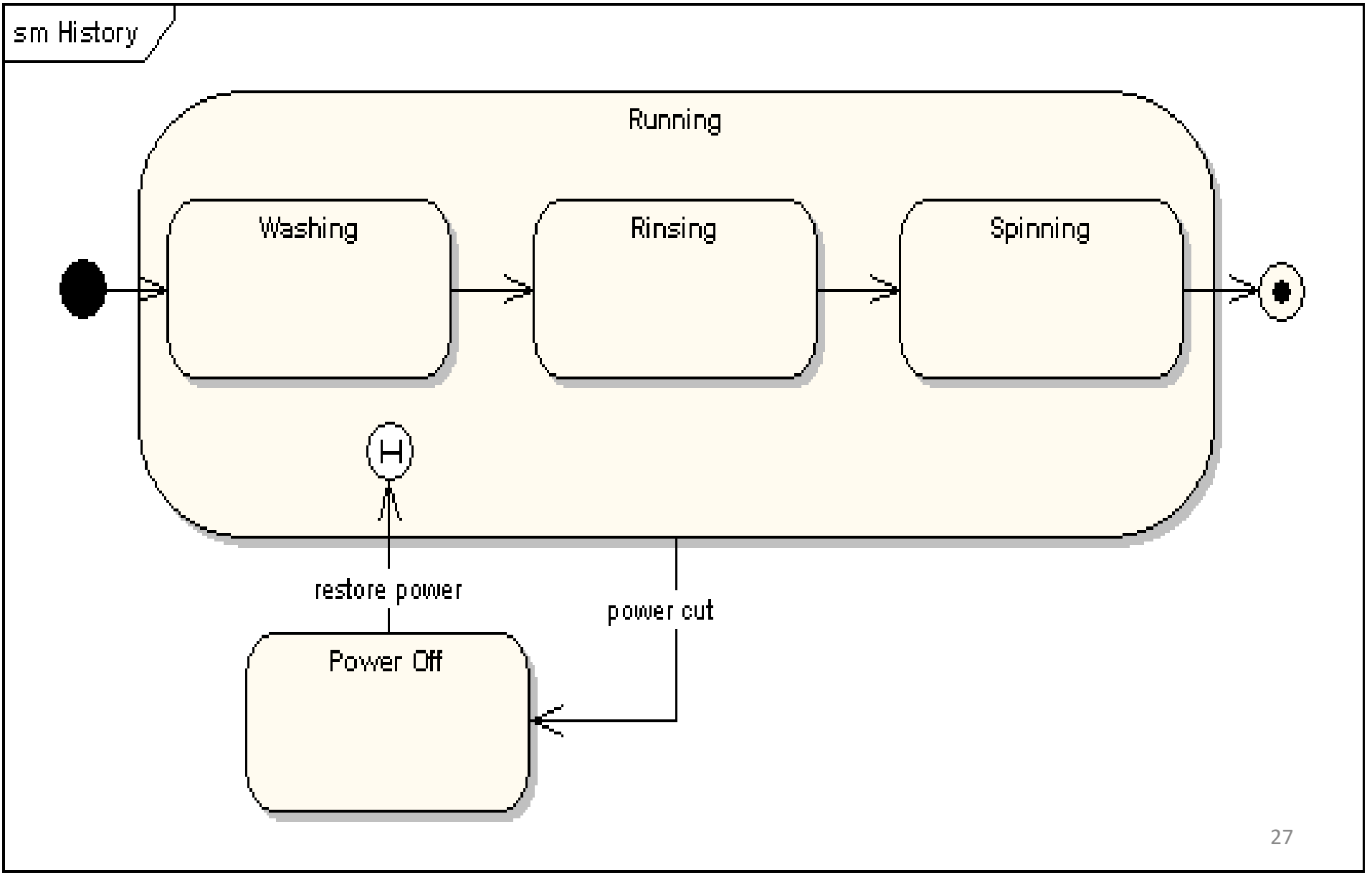


**Pseudo stan typu zakończenie**

oznacza zakończenie linii życia maszyny stanowej

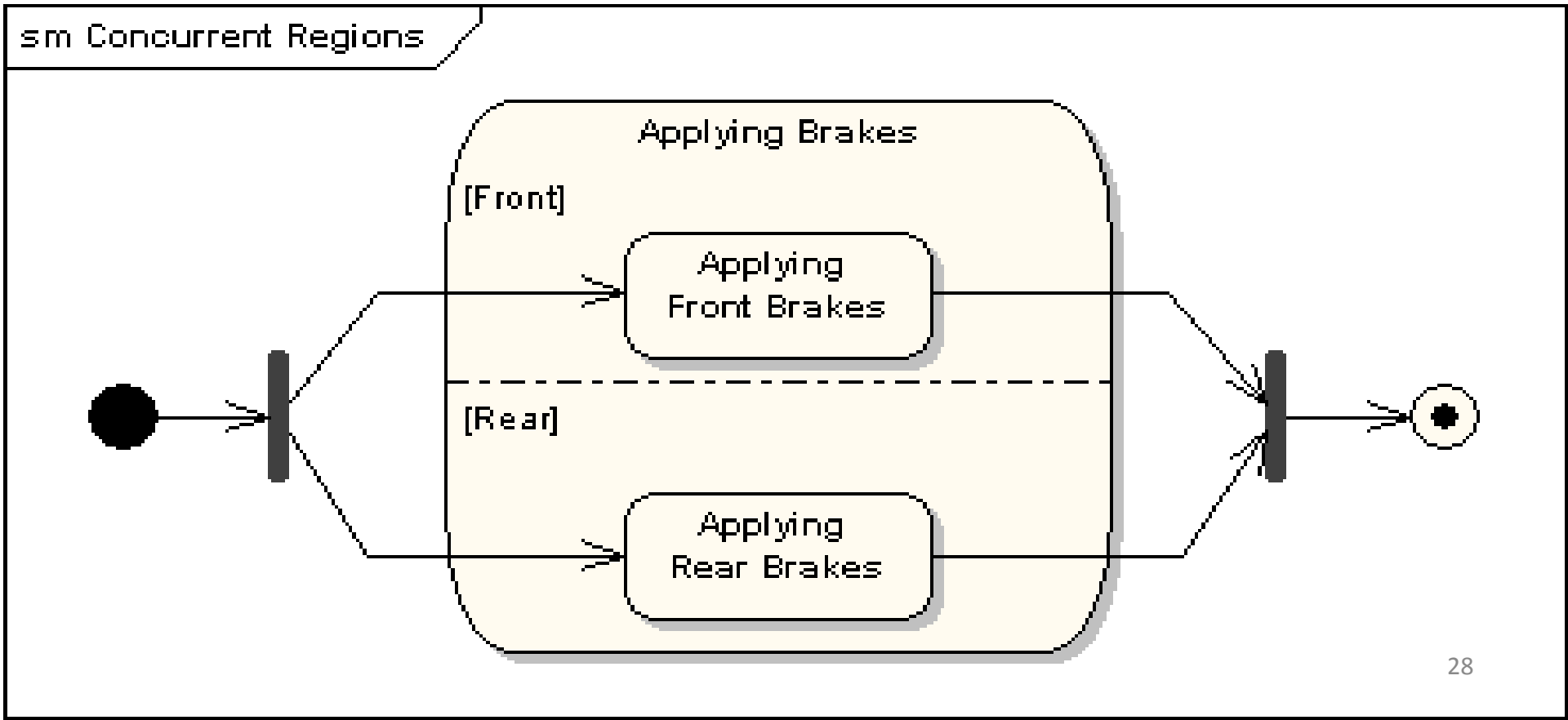


**Stany historyczne** – przedstawiają stany wcześniejsze (historyczne) przed przerwaniem działania maszyny stanowej (np. w chwili załączenia zasilania maszyna stanowa zmywarki pamięta stan, w którym ma wznowić działanie)



# Równolegle podstany

Stan może być podzielony między równoległe podstany wykonywane jednocześnie. (np. sterowanie przednimi (front) i tylnymi (rear) hamulcami odbywa się równolegle i musi być zsynchronizowane – wyrażone za pomocą symbolu rozdzielenia na pseudo stany oraz symbolu połączenia pseudo stanów. Równoległe podstany są używane do modelowania synchronizacji wątków

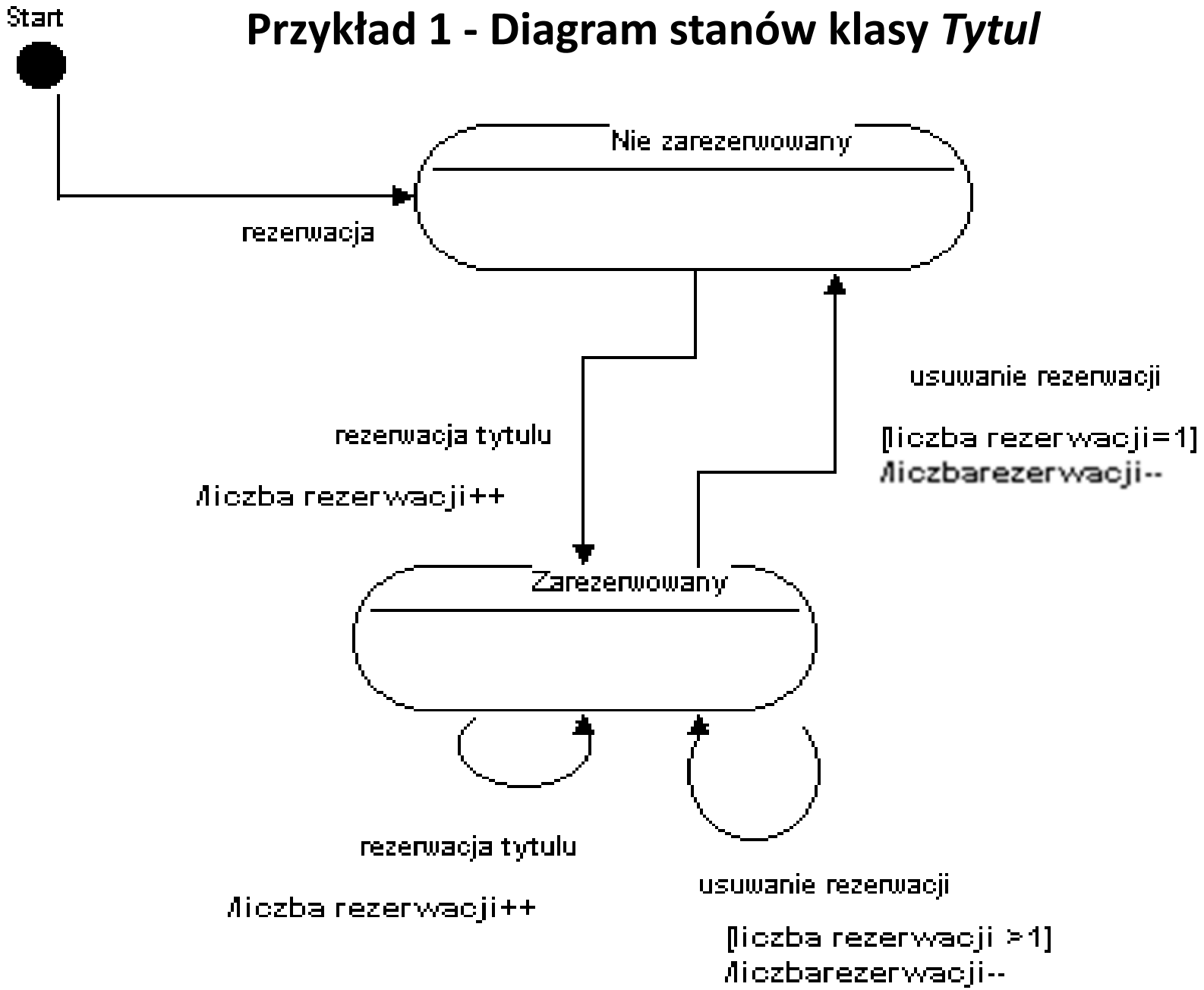


# Diagram stanów

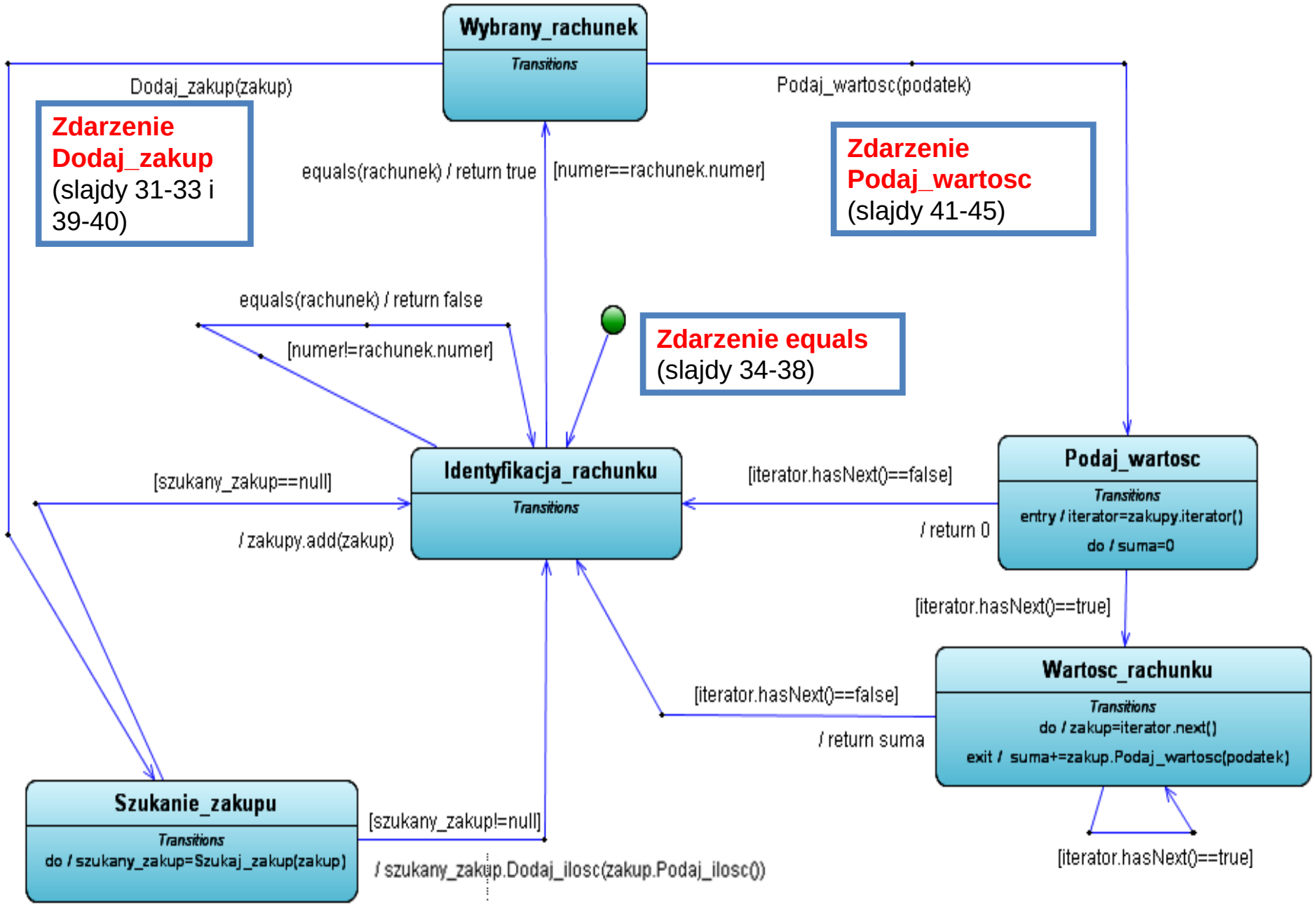
1. **Diagramy stanów UML**
   http://sparxsystems.com.au/resources/uml2_tutorial/

2. **Przykład diagramów stanów UML – modelowanie wpływu przypadków użycia na stany obiektu**

# Przykład 1 - Diagram stanów klasy *Tytul*

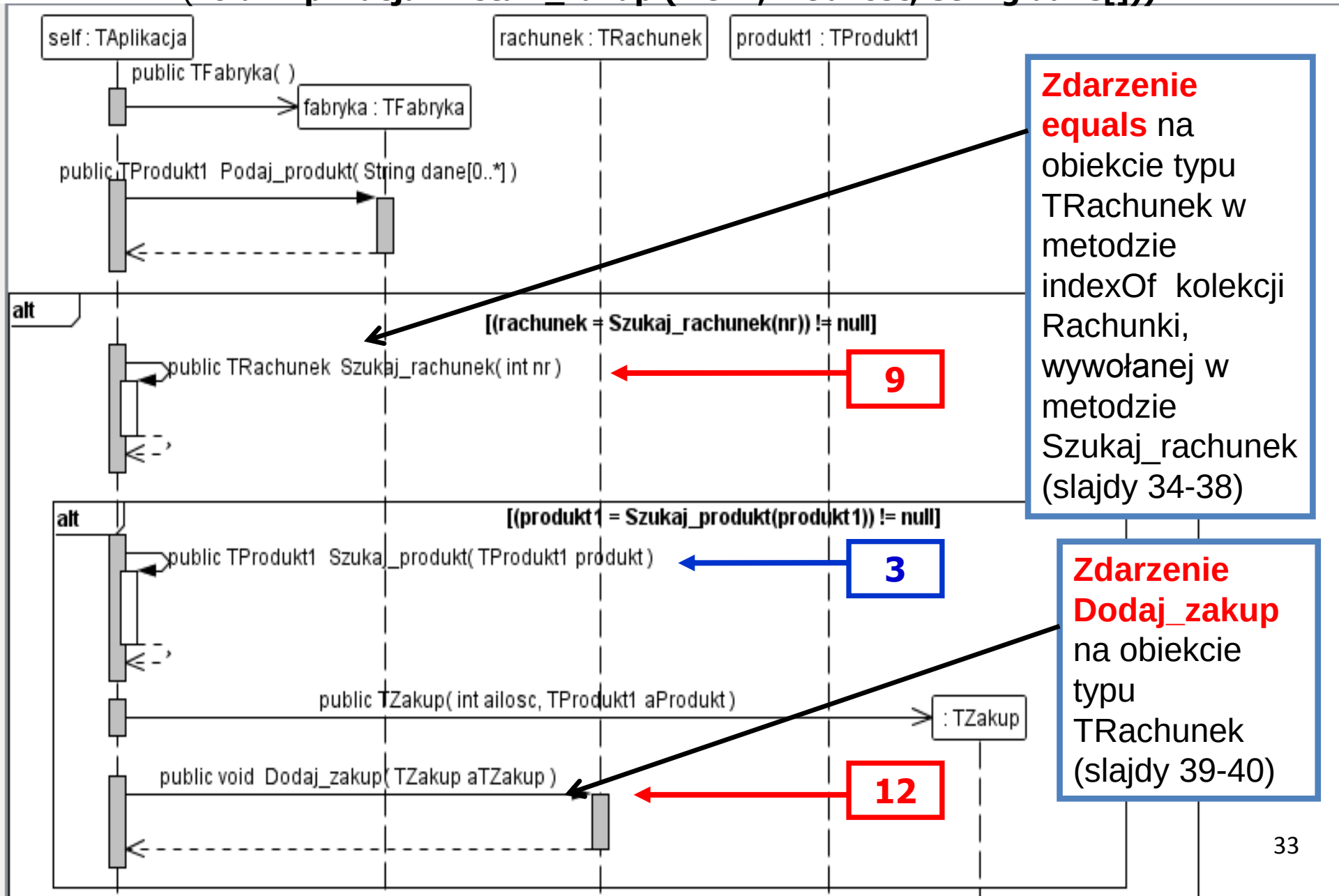


# Przykład 2 - Klasa *TRachunek*



Projekt przypadku użycia –
**zdarzenie Dodaj_zakup**
**„Wstawianie nowego zakupu”**
za pomocą diagramu sekwencji i diagramu klas.
Diagram klas jest uzupełniany metodami zidentyfikowanymi podczas projektowania scenariusza przypadku użycia za pomocą diagramu sekwencji.
Definiowanie kodu metod realizujących przypadek użycia
na podstawie diagramów sekwencji

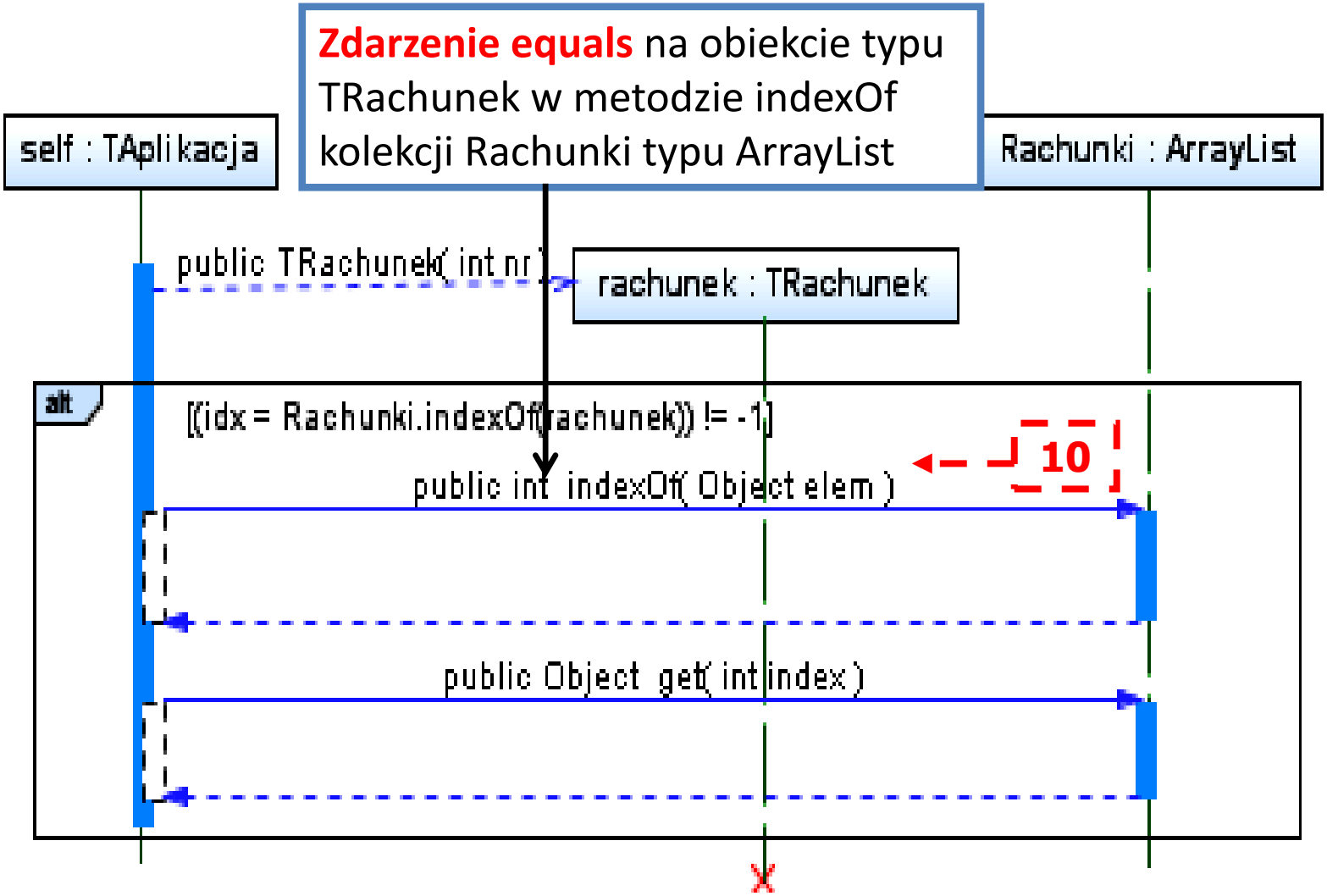
# (11) Wstawianie nowego zakupu – generowanie zdarzeń equals i Dodaj_zakup na obiekcie typu TRachunek (void TAplikacja::Wstaw_zakup (int nr, int ailosc, String dane[]))



```
                                                    //TAplikacja

public   void Wstaw_zakup (int nr, int ile, String dane[])
{
  TRachunek rachunek;
   TFabryka fabryka = new TFabryka();
   TProdukt1 produkt1 = fabryka.Podaj_produkt(dane);
   if ((rachunek=Szukaj_rachunek(nr)) != null)
     if ((produkt1=Szukaj_produkt(produkt1)) != null)
        rachunek.Dodaj_zakup(new TZakup(ile, produkt1));
 }
```

# (9) Szukanie rachunku

# (TRachunek TAplikacja::Szukaj_rachunek(int nr))



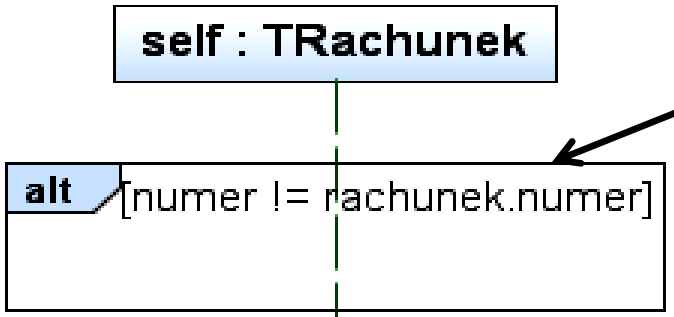
```
                                                    //TAplikacja
static private ArrayList <TRachunek> Rachunki  =
                                        new ArrayList <TRachunek>();

 public  TRachunek Szukaj_rachunek (int nr)
  {
    TRachunek rachunek = new TRachunek(nr);
    int idx;
     if ((idx=Rachunki.indexOf(rachunek)) != -1)
      {
        rachunek=Rachunki.get(idx);
        return rachunek;
      }
     return null;
  }
```

## //metoda indexOf obiektu Rachunki klasy typu ArrayList

```
public int indexOf(Object o) {
      if (o == null) {
         for (int i = 0; i < size; i++)
            if (elementData[i]==null)
               return i;
      } else {
         for (int i = 0; i < size; i++)
            if (o.equals(elementData[i]))
               return i;
      }
      return -1;
   }
```

**Zdarzenie equals** na obiekcie typu TRachunek w metodzie indexOf kolekcji Rachunki typu ArrayList

# (10) boolean TRachunek::equals(Object rachunek) - metoda zdarzeniowa




**Dozór** zdarzenia **equals** na obiekcie typu TRachunek

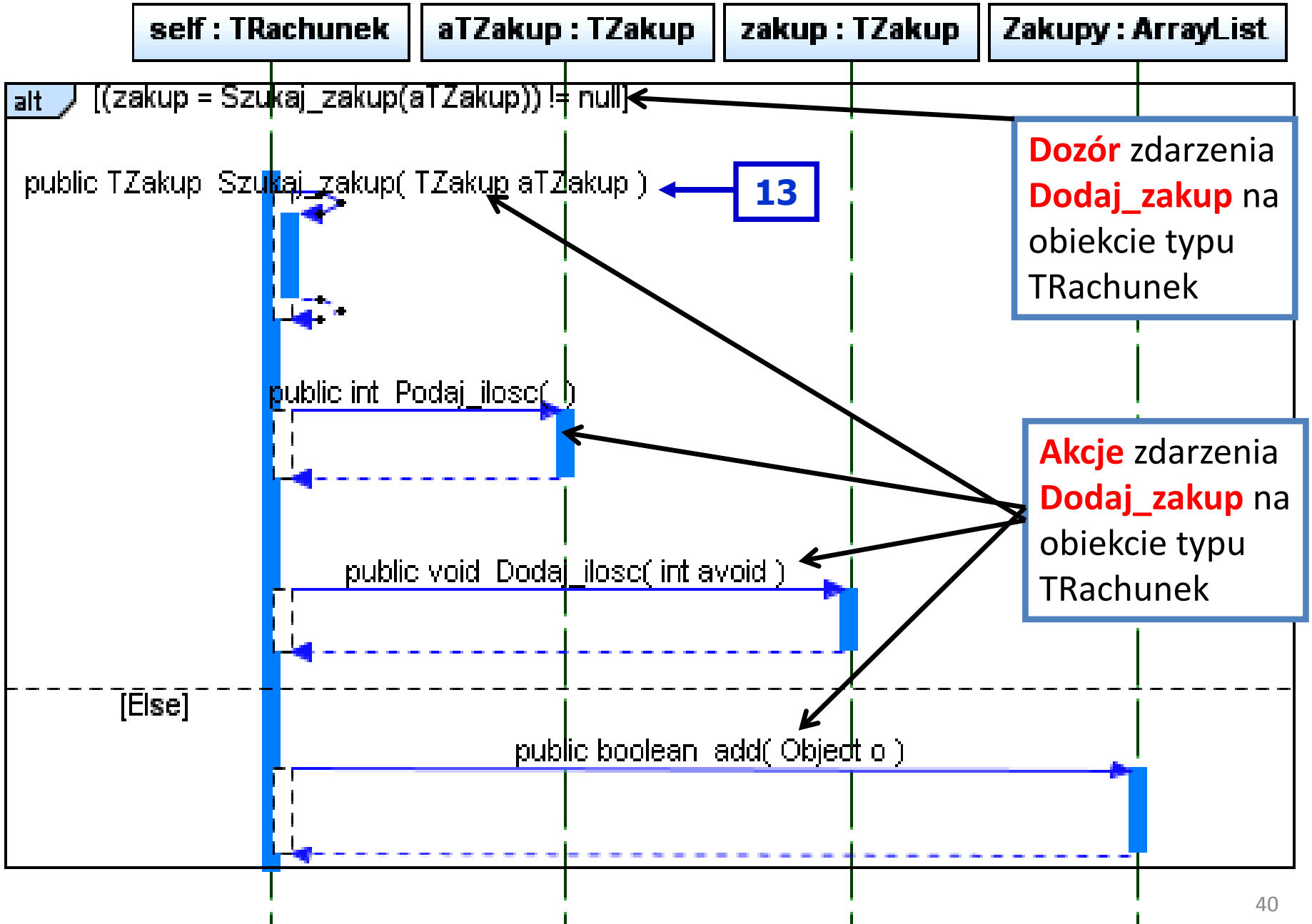
**Akcja** zdarzenia **equals** na obiekcie typu TRachunek – zwrócenie wyniku dozoru **true** lub **false**

```
                                                    //TRachunek
 //metoda zdarzeniowa equals
// metody użyte w kodzie metody są akcjami zdarzenia
//instrukcje warunkowe mogą być użyte jako dozory

public boolean equals (Object aTRachunek)
  {
    TRachunek rachunek= (TRachunek)aTRachunek;
    boolean bStatus = true;
     if ( numer!= rachunek.numer )
        bStatus = false;
    return bStatus;
   }
```

**Dozór** zdarzenia **equals** na obiekcie typu TRachunek

**Akcja** zdarzenia **equals** na obiekcie typu TRachunek – zwrócenie wyniku dozoru true lub false

# (12) void TRachunek::Dodaj zakup(TZakup aTZakup) – metoda zdarzeniowa



**//TRachunek**

```
//metoda zdarzeniowa Dodaj_zakup
// metody użyte w kodzie metody są akcjami zdarzenia
//instrukcje warunkowe mogą być użyte jako dozory

 private ArrayList<TZakup> Zakupy =
                                  new ArrayList<TZakup>();

public void Dodaj_zakup (TZakup aTZakup)
    {
     TZakup zakup;
     if ((zakup = Szukaj_zakup(aTZakup)) != null)
          zakup.Dodaj_ilosc(aTZakup.Podaj_ilosc());
     else
          Zakupy.add(aTZakup);
 }
```

Projekt przypadku użycia

**zdarzenie Podaj_wartosc**

„**Obliczanie wartości rachunku**”

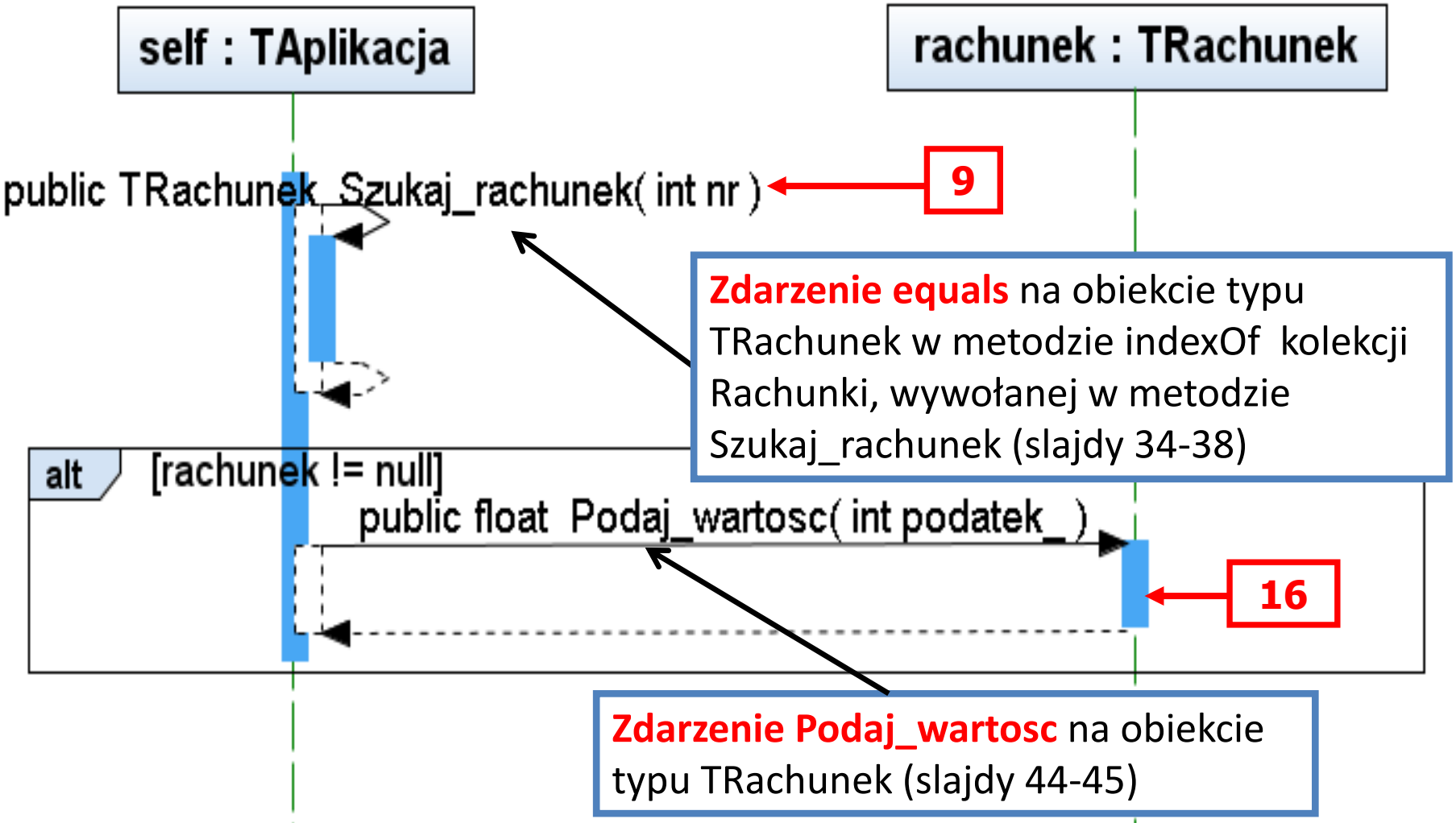
za pomocą diagramu sekwencji i diagramu klas.

Diagram klas jest uzupełniany metodami zidentyfikowanymi podczas projektowania scenariusza przypadku użycia za pomocą diagramu sekwencji.

Definiowanie kodu metod realizujących przypadek użycia

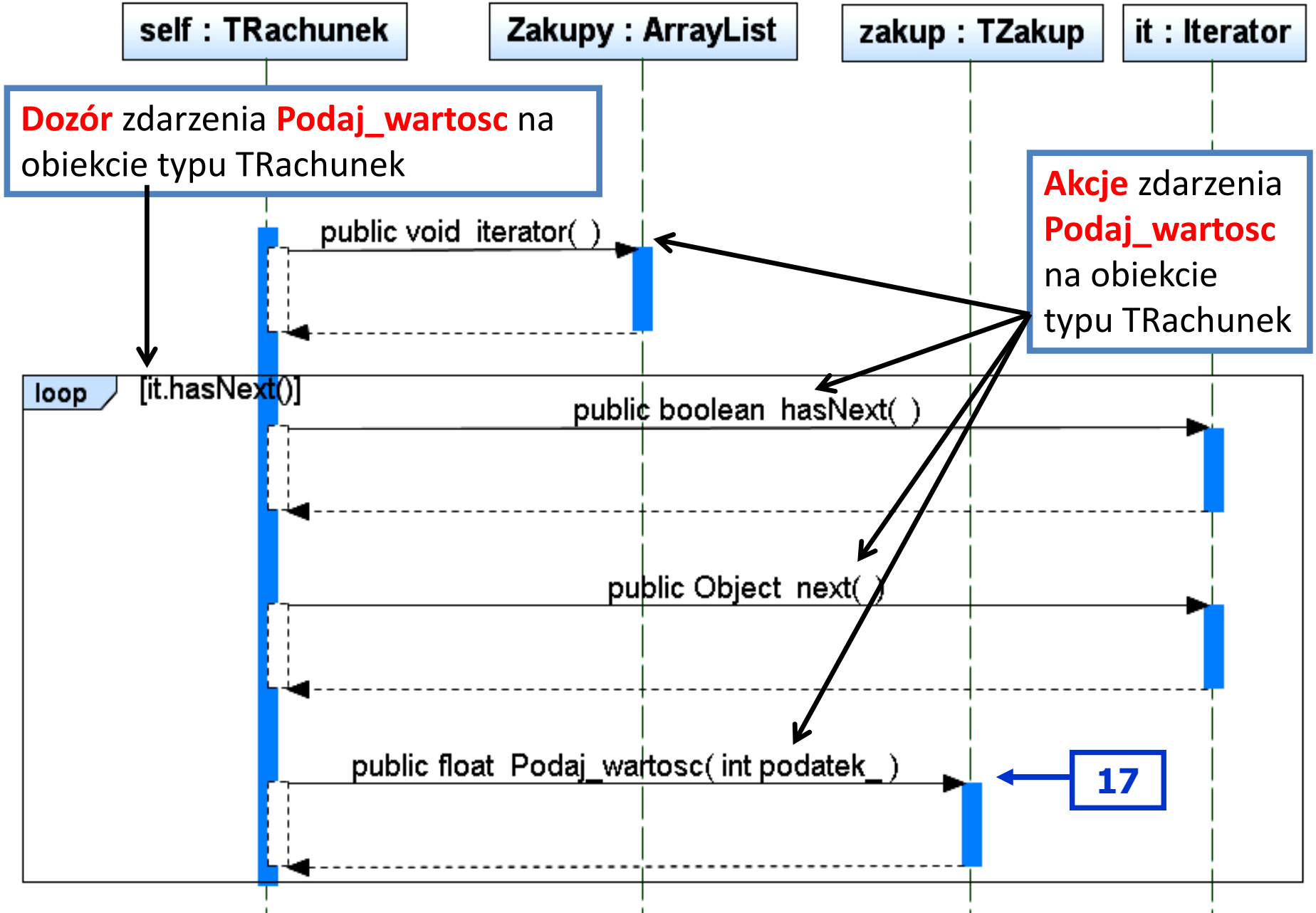
na podstawie diagramów sekwencji

# (15) Obliczanie wartosci rachunku – generowanie zdarzeń **equals** i **Podaj_wartosc** na obiekcie typu TRachunek (**float TAplikacja::Podaj_wartosc(int nr, int podatek_)**)



```
                                                    //TAplikacja

public  float Podaj_wartosc (int nr, int podatek_)
 {
  TRachunek rachunek;
   rachunek = Szukaj_rachunek(nr);
   if (rachunek != null)
      return rachunek.Podaj_wartosc(podatek_);
   return 0F;
 }
```

# (16) float TRachunek::Podaj_wartosc(int podatek_) – metoda zdarzeniowa



```
//metoda zdarzeniowa Podaj_wartosc
// metody użyte w kodzie metody są akcjami zdarzenia
//instrukcje warunkowe mogą być użyte jako dozory

private ArrayList<TZakup> Zakupy = new ArrayList<TZakup>();

public float Podaj_wartosc (int podatek_)
 {
   float suma=0;
   TZakup zakup;
   Iterator <TZakup> it=Zakupy.iterator();
   while (it.hasNext())
    {  zakup = it.next();
       suma += zakup.Podaj_wartosc(podatek_);
    }
   return suma;
 }
```