

Model-Driven Engineering

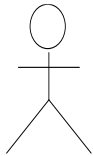
Radostaw Klimek
2015-22

<http://home.agh.edu.pl/rklimek>

Diagram przypadków użycia

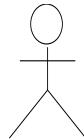
- Aktor
- Przypadek użycia
- Diagram
- Relacja
- Stereotyp
- Interfejs
- Scenariusz

Aktor



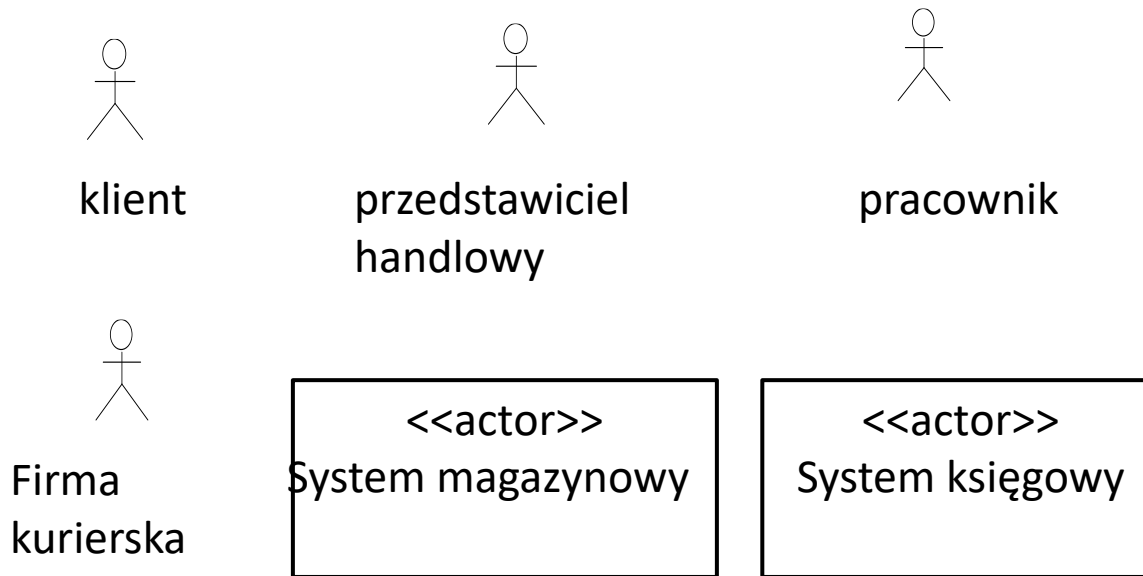
Aktor – spójny zbiór ról odgrywanych przez użytkowników przypadku użycia w czasie interakcji z tym przypadkiem użycia.

Aktorzy mogą występować w wielu modelach, nie należą jednak do systemu, lecz stanowią elementy otoczenia.



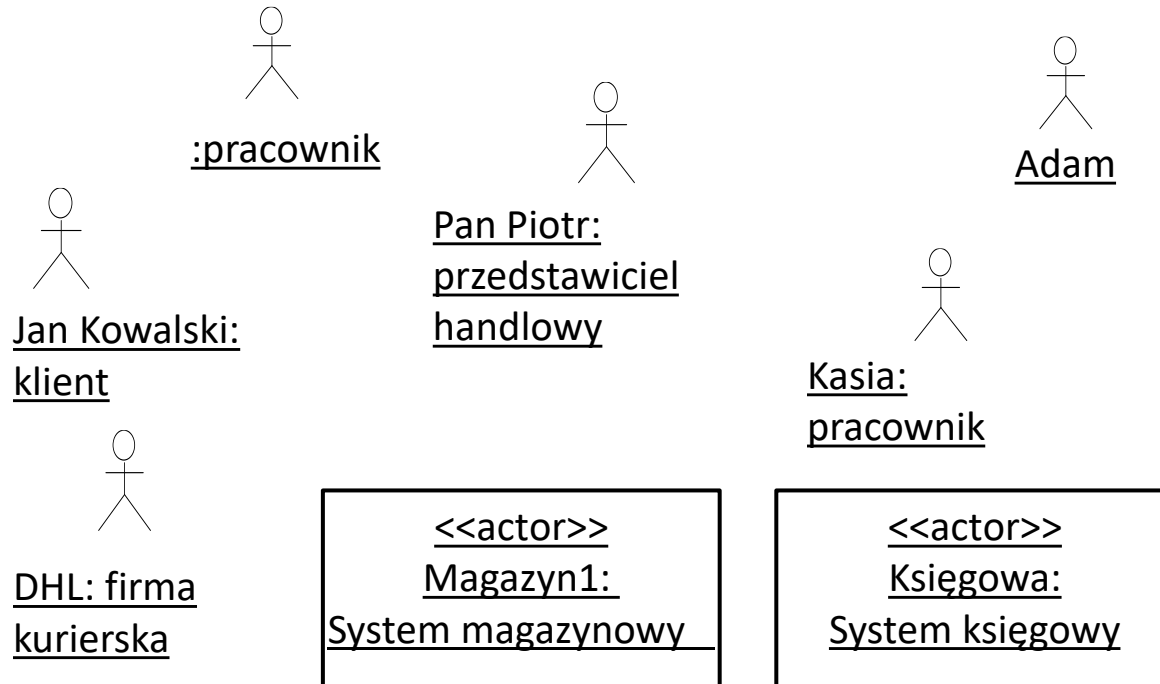
Analityk Kredytowy

Aktor – przykłady



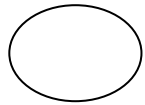
W języku UML aktor przedstawiany jest w postaci ludzika, lub w postaci klasy oznaczonej słowem kluczowym <<actor>> i nazwą klasy aktorów

Instancje aktorów



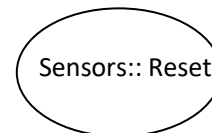
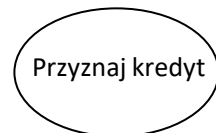
Przedstawiono tutaj różne wystąpienia (instancje) aktorów z klas aktorów pokazanych na poprzednim slajdzie. Jan Kowalski jest klientem, Kasia pracownikiem, Adam niewyspecyfikowanym typem wystąpienia aktora, a także pracownik nie posiadający nazwy, dla którego podany jest tylko typ.

Przypadek użycia



Przypadek użycia (ang. *use case*) – opis zbiorów ciągów akcji (i ich wariantów) wykonywanych przez system w celu dostarczenia określonemu aktorowi godnego uwagi wyniku.

Nazwy są w zasadzie dowolnym tekstem (bez dwukropka), najczęściej jest to krótkie wyrażenie z czasownikiem w trybie rozkazującym na początku. Czasownik ten określa czynność ze słownika modelowanego systemu.



Nazwa prosta i ścieżkowa w przypadkach użycia

Przypadek użycia

- Między aktorami a przypadkami użycia mogą być związki typu powiązania. Oznacza to, że aktor i przypadek użycia porozumiewają się ze sobą wysyłając i odbierając komunikaty.
- Przypadek użycia opisuje co system (podsystem, klasa, operacja) realizuje, nie określa natomiast jak to robi.
- Ciąg zdarzeń przypadku użycia może być określony tekstowo (nieformalny tekst z ogranicznikami początku i końca) lub zazwyczaj w kolejnym kroku, przez diagramy interakcji.

Dokumentowanie przypadków użycia

Opis każdego przypadku użycia musi zawierać szczegółowe informacje o tym, co trzeba zrobić aby spełnił on swoją funkcję.

Należy przeanalizować:

- podstawowe jego funkcje
- możliwe warianty
- błędy
- warunki jakie muszą być spełnione przed rozpoczęciem
- warunki jakie muszą być spełnione po jego zakończeniu

Każdy przypadek użycia może zawierać

- warunki
- rozgałęzienia
- pętle

Przebieg zdarzeń

Przebieg zdarzeń to ciąg zdań oznajmujących wyliczający kolejne kroki przypadku użycia z punktu widzenia aktora.

Przykład:

Przypadek użycia *Zapłać podatek*

Przebieg zdarzeń

1. System stwierdził wystąpienie końca okresu rozliczeniowego.
2. System oblicza kwotę - należny podatek VAT
3. System dokonuje elektronicznego przelewu obliczonego podatku na konto urzędu skarbowego
4. System stwierdza, że pieniądze zostały przelane

Przebieg zdarzeń – warianty

Warianty można przedstawiać za pomocą rozgałęzień

Przypadek użycia *Znajdź zamówienie*

Przebieg zdarzeń

1. Użytkownik wybrał Znajdź zamówienie.
2. Użytkownik wprowadza numer zamówienia, numer klienta lub nazwisko klienta
3. Użytkownik wybrał Szukaj
4. Użytkownik wprowadził numer zamówienia
 - a) System wyświetla to zamówienie i kończy przypadek użycia
5. Użytkownik wprowadził nazwisko klienta albo jego numer
 - a) System zwraca listę wszystkich zamówień dla tego klienta
 - b) Użytkownik wybiera jedno zamówienie z listy
 - c) System wyświetla to zamówienie i przypadek użycia kończy się.

Przebieg zdarzeń – pętla

Jeżeli trzeba wielokrotnie powtórzyć wykonanie jakiegoś kroku lub zbioru kroków to korzysta się z powtórzeń (pętli).

Przypadek użycia *Złóż zamówienie*

Przebieg zdarzeń:

1. Klient wybiera złóż zamówienie
2. Klient wprowadza swoje imię, nazwisko oraz adres
3. Klient wprowadza kody towarów, które chce zamówić
4. Dla każdego wybranego kodu towaru
 - a) System wyświetla opis i cenę towaru
 - b) System dodaje cenę towaru do sumy
5. Klient wprowadza informacje o karcie płatniczej
6. Klient wybiera zatwierdź
7. System zapisuje zamówienie jako oczekujące
8. Przesyła informację o płatności do systemu księgowego
9. System potwierdza złożenie zamówienia

Warunki wstępne i końcowe

Warunki wstępne – informacja o tym w jakim stanie musi się znajdować system na początku przypadku użycia.

Warunki końcowe – informują o tym w jakim stanie musi się znajdować system na końcu przypadku użycia.

Warunki wstępne i końcowe muszą być spełnione niezależnie od wykonanego przebiegu zdarzeń czy rozgałęzień jakie zostały wybrane.

Warunki wstępne i końcowe – przykład

Przypadek użycia *Złóż zamówienie*

Warunki wstępne: użytkownik zalogował się w systemie

Przebieg zdarzeń:

1. Klient wybrał opcję Złóż zamówienie
2. Klient wprowadza imię, nazwisko i adres
3. Klient wprowadza kody towarów, które chce zamówić
4. System podaje opis i cenę każdego wybranego towaru
5. System przechowuje bieżącą sumę cen wybranych towarów
6. Klient wprowadza informacje o karcie płatniczej
7. Klient wybiera Zatwierdź
8. System sprawdza podane informacje, zapisuje zamówienie jako oczekujące i przesyła informacje o płatności do systemu księgowego. Jeśli jakieś informacje są niepoprawne, system prosi o poprawienie
9. Po potwierdzeniu płatności zamówienie jest oznaczone jako potwierdzone system podaje klientowi numer zamówienia
10. Jeśli płatność nie została potwierdzona system prosi o poprawienie danych albo anulowanie zamówienia

Warunki końcowe: Zamówienie zostaje zapisane w systemie i zaznaczone jako potwierdzone

Nadzwyczajny ciąg zdarzeń

Nadzwyczajny ciąg zdarzeń to taki, który opisuje inny przebieg, niż to, co było opisane w głównym ciągu zdarzeń.

Uwagi:

- Być może użytkownik ma w jakimś momencie możliwość wyboru jednej z kilku czynności.
- Albo może wystąpić jakiś błąd
- Najbardziej prawdopodobny wybór opisany jest w głównym ciągu zdarzeń.
- Pozostałe wybory opisujemy jako nadzwyczajne ciągi zdarzeń

Nadzwyczajny ciąg zdarzeń – przykład

Przypadek użycia *Weryfikuj Użytkownika*

Główny ciąg zdarzeń.

1. Pytanie klienta o PIN.
2. Klient wprowadza PIN.
3. Klient potwierdza wprowadzony PIN (*Enter*).
4. System sprawdza poprawność PIN-u.
5. Jeśli PIN jest poprawny – system informuje o tym klienta.

Nadzwyczajny ciąg zdarzeń 1.

Klient może w każdym momencie nacisnąć przycisk *Cancel*.

Przypadek użycia wraca wówczas do stanu początkowego.

Nadzwyczajny ciąg zdarzeń 2.

Jeśli *klient* wprowadził błędny PIN, to przypadek użycia wraca do punktu początkowego.

Gdy zdarzy się to 3 razy z rzędu, system anuluje całą transakcję i przez 90 sekund nie reaguje na działania *klienta*.

Związki na diagramach

Występujące związki:

- **asocjacja** – związek pomiędzy aktorem a przypadkiem użycia;
- **zawieranie** – stereotypowany związek oznaczający że jeden związek jest częścią drugiego;
- **rozszerzenie** – związek pomiędzy przypadkami użycia dotyczący uzupełniającej (opcjonalnej) funkcjonalności wykorzystywanej np. pod pewnymi warunkami;
- **zależność** – związek pomiędzy aktorami lub pomiędzy przypadkami użycia, bez wskazywania na czym polega zależność;
- **generalizacja** – związek pomiędzy pewnym przypadkiem użycia a jego specjalizacją.

Uogólnienie

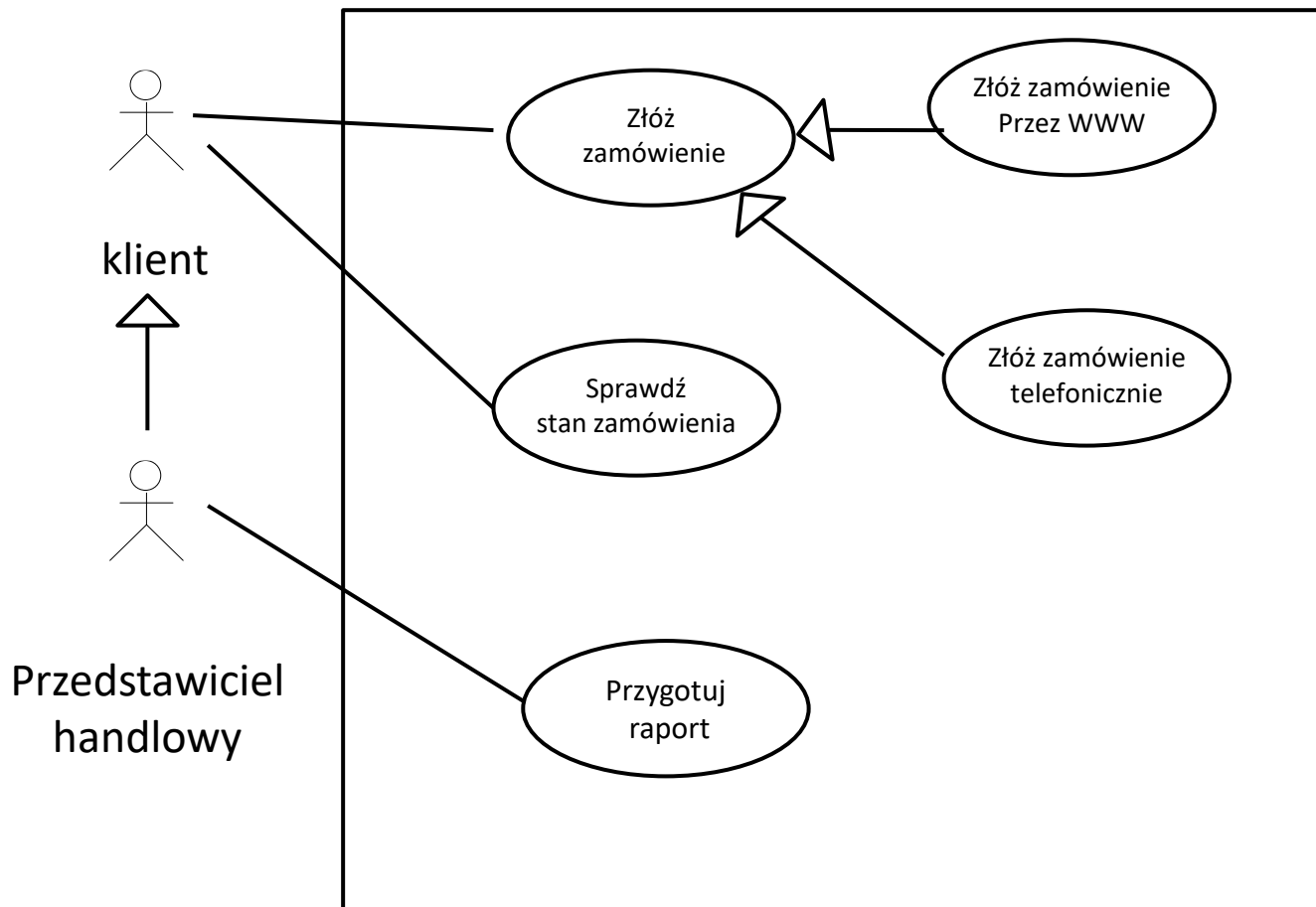
Uogólnienie oznacza, że przypadek użycia-potomek dziedziczy całe zachowanie i znaczenie po przypadku-przodku.

- Potomek może wprowadzać nowe elementy do odziedziczonego zachowania.
- Potomek może zastąpić przodka, np. różny sposób weryfikacji klienta w bankomacie.

Uogólnienie – aktorzy a przypadki użycia

- **Uogólnienie pomiędzy aktorami oznacza, że:** jeden z aktorów odgrywa wszystkie role drugiego aktora może on grać dodatkowe role wspólne role ogrywane są jednakowo.
- **Uogólnienie pomiędzy przypadkami użycia oznacza, że:** jeden przypadek użycia jest uszczegółowioną wersją drugiego uszczegółowiony przypadek użycia dziedziczy zachowanie przypadku ogólnego może dodawać własne zachowania

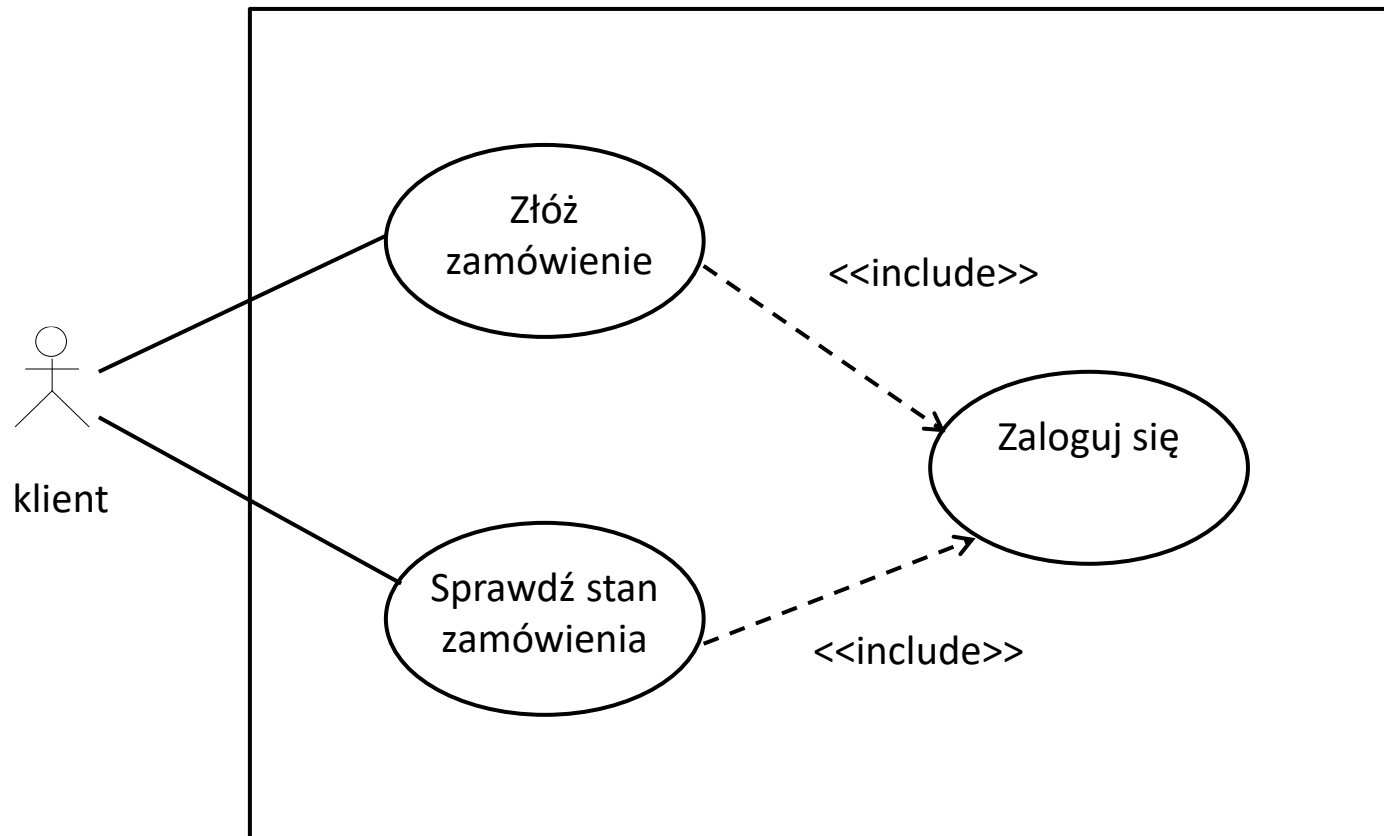
Uogólnienie – aktorzy a przypadki użycia – przykład



Związek zawierania <<include>>

Zawieranie (<<include>>) oznacza, że bazowy przypadek użycia jawnie włącza się w zachowanie innego przypadku użycia, w miejscu przez siebie określonym. Włączany przypadek użycia nie występuje samodzielnie – jego egzemplarze mogą być tylko częścią większego, zawierającego go przypadku użycia.

Związek zawierania – przykład



Związek zawierania – przykład

- Samodzielne wystąpienie bazowego przypadku użycia jest możliwe, jeśli, pod pewnymi warunkami, jego zachowanie może być rozszerzone przez zachowanie innego przypadku użycia.
- Związku zawierania używa się w celu uniknięcia wielokrotnego definiowania tego samego ciągu zdarzeń.
- Jest to przykład delegowania - pewien zbiór zobowiązań jest specyfikowany przez składnik systemu, a inne elementy systemu (pozostałe przypadki użycia) włączają ten zbiór zobowiązań, jeśli zachodzi taka potrzeba.

Związek rozszerzenia <<extends>>

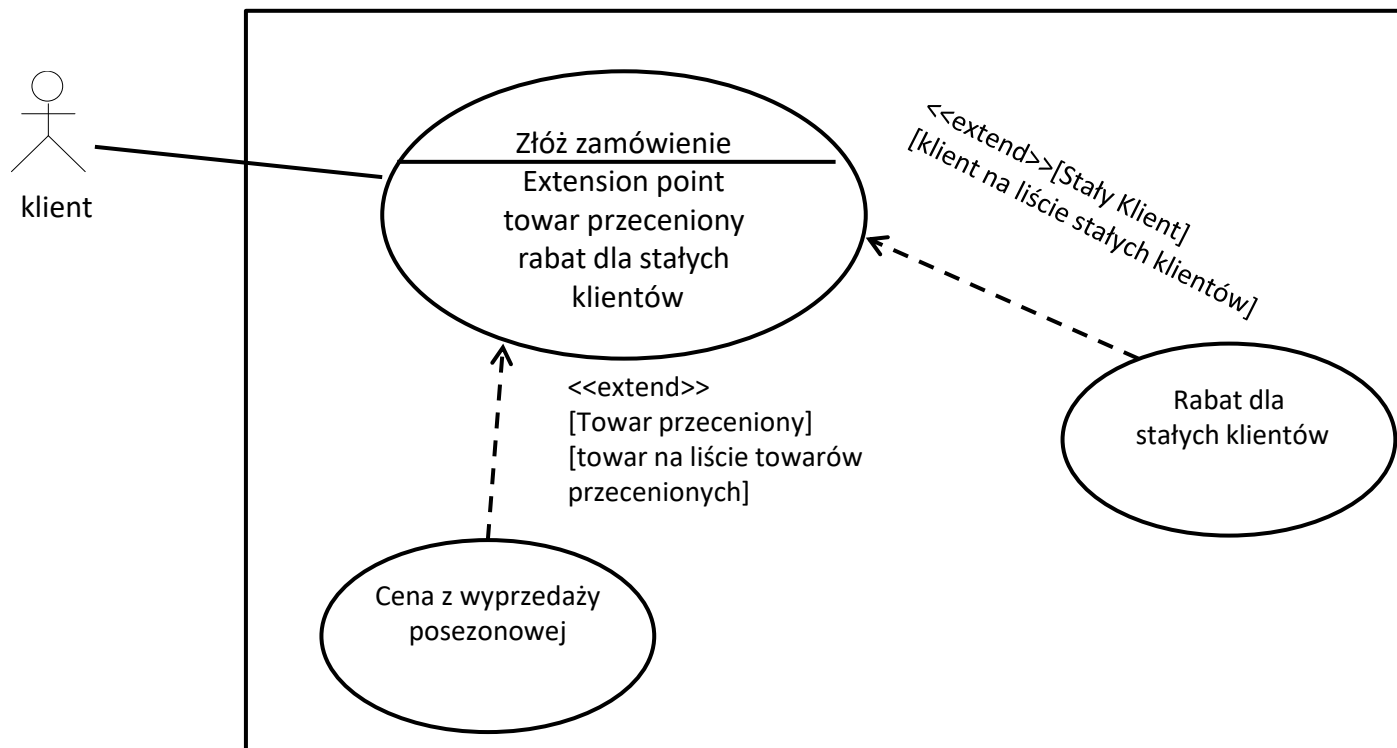
Rozszerzenie (<<extends>>) oznacza, że bazowy przypadek użycia w sposób domniemany włącza zachowanie innego przypadku użycia w określonym miejscu.

- Rozszerzenie służy do modelowania fragmentów przypadków użycia postrzeganych przez użytkownika jako opcjonalne zachowanie systemu.
- Można tym samym określić pewien podciąg zdarzeń, które mogą zachodzić pod pewnymi warunkami.
- Można również dołączyć wskazany podciąg w konkretnym miejscu.

Związek rozszerzenia – uwagi

- Związek rozszerzania służy do warunkowego rozszerzania zachowania przypadku użycia.
- Jest to metoda dodawania zachowań do przypadku użycia bez zmiany pierwotnego przypadku użycia.
- Miejsce rozszerzenia jest to punkt wskazujący gdzie rozszerzenie może wystąpić.
- Gdy dojdziemy do punktu rozszerzenia, wówczas jeżeli jest spełniony warunek to wykonywane są czynności w rozszerzającym przypadku użycia.

Związek rozszerzenia – przykład



Przykład występowania różnych związków

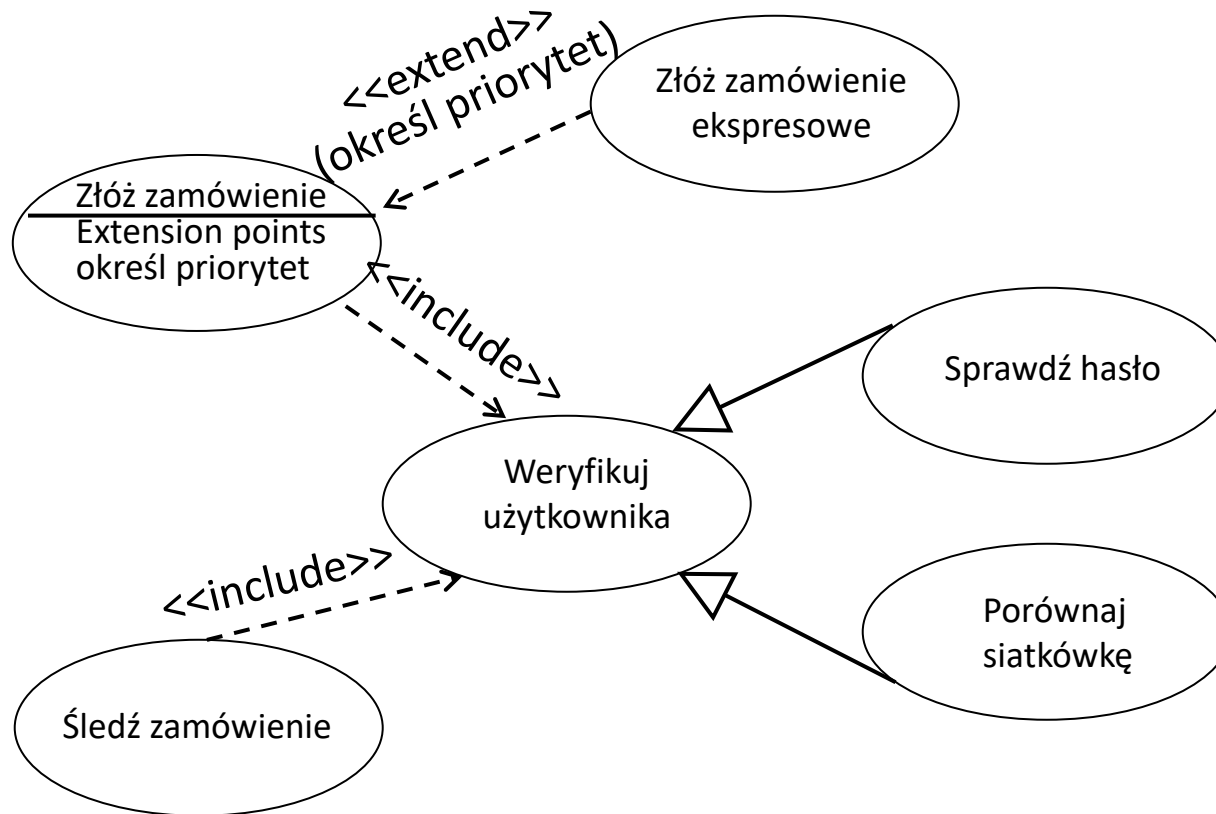


Diagram przypadków użycia

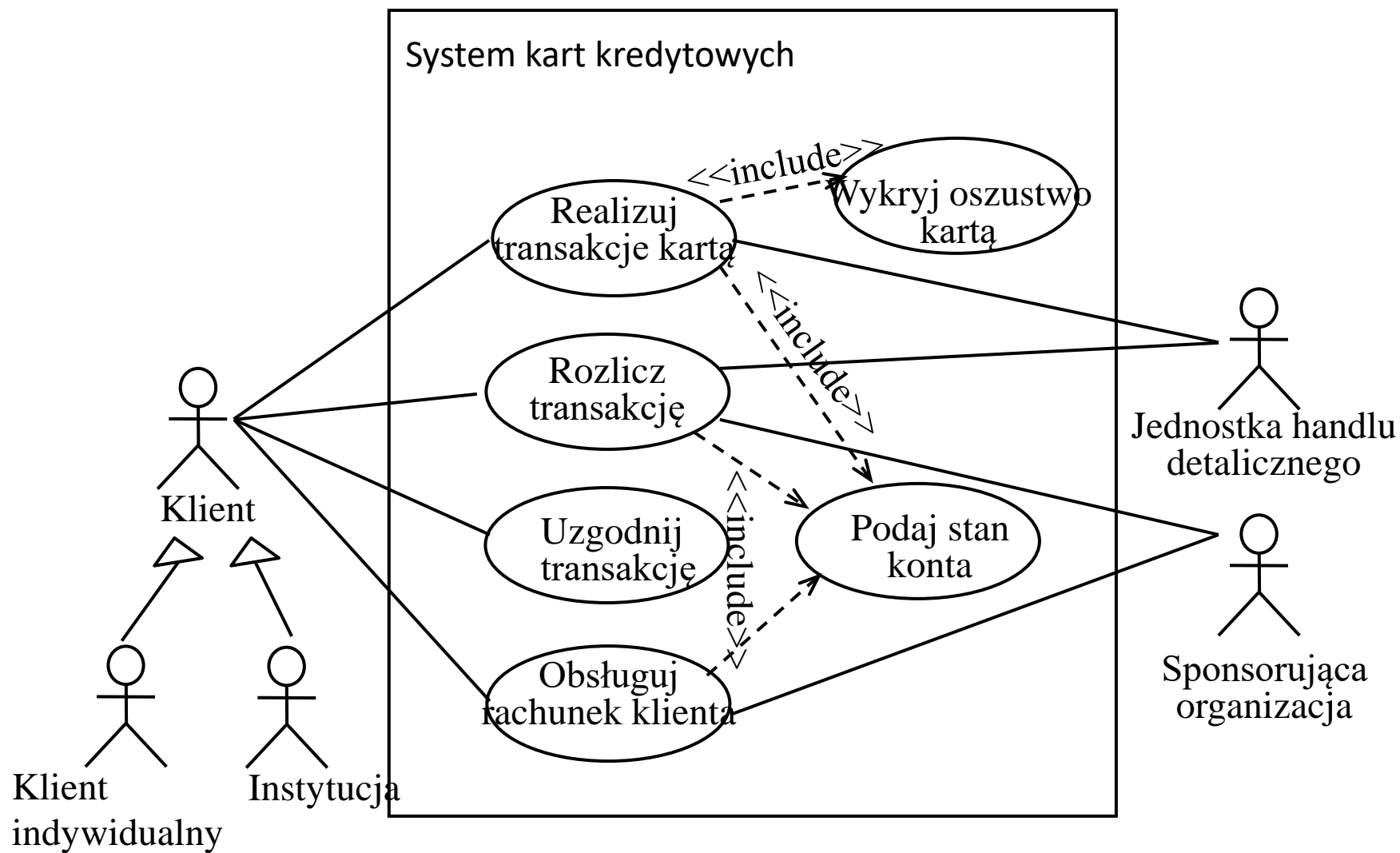
Diagram przypadków użycia przedstawia zbiór przypadków użycia i aktorów oraz związki między nimi.

Diagramy przypadków użycia są stosowane do obrazowania statycznych aspektów perspektywy przypadków użycia systemu.

W ogólności dotyczy to realizacji 2 celów:

1. Modelowanie otoczenia systemu - granica system-otoczenie, wskazanie aktorów i znaczenia ich ról.
2. Modelowanie wymagań stawianych systemowi - co system powinien „robić” z punktu widzenia otoczenia.

Diagram przypadków użycia – przykład



Interfejsy

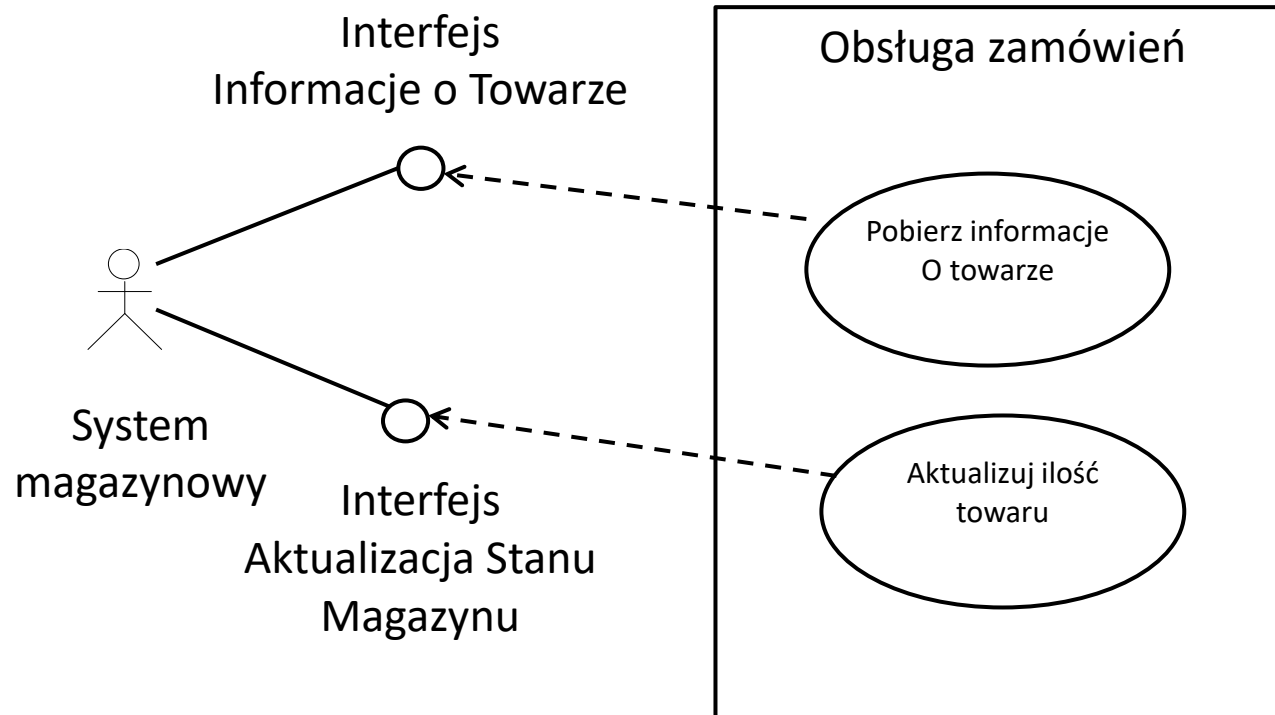
Interfejsy można definiować dla:

- aktorów
- przypadków użycia
- albo jednych i drugich

Interfejs nie jest częścią aktora ani przypadku użycia, jest opisem w jaki sposób ma przebiegać współpraca z aktorem albo przypadkiem użycia.

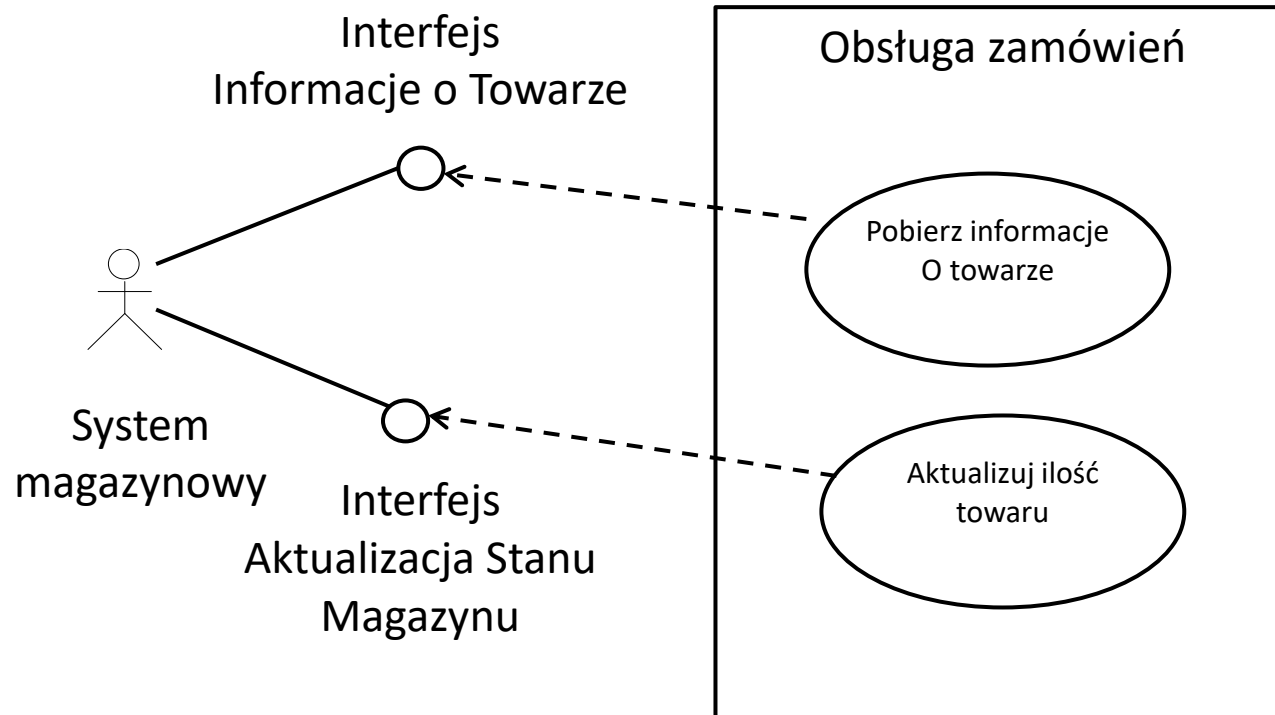
Każdy aktor i przypadek użycia może mieć więcej niż jeden interfejs (może korzystać i obsługiwać więcej niż jeden interfejs)

Interfejs – przykład (dla aktora)



- Linia pomiędzy aktorem a interfejsem oznacza , że aktor obsługuje dany interfejs.
- Strzałka narysowana przerywaną linią wskazuje przypadek użycia korzystający z interfejsu.

Interfejs – przykład (dla aktora)

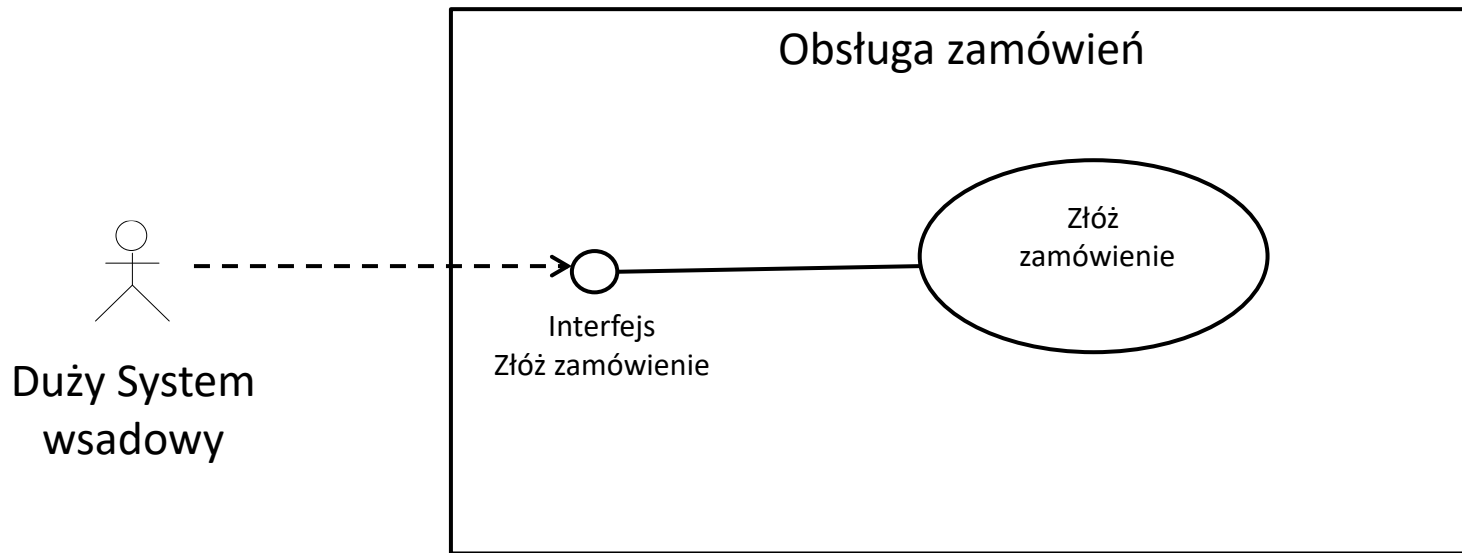


- Linia pomiędzy aktorem a interfejsem oznacza , że aktor obsługuje dany interfejs.
- Strzałka narysowana przerywaną linią wskazuje przypadek użycia korzystający z interfejsu.

Interfejs – przykład (przypadek użycia)

Interfejs Złóż Zamówienie

- Złóż zamówienie na towary (identyfikator firmy, lista towarów, osoba kontaktowa)



Tutaj przypadek użycia obsługuje interfejs a aktor z niego korzysta

Wytyczne dla przypadków użycia

1. Identyfikacja aktorów będących w interakcji z daną jednostką.
2. Uporządkuj aktorów przez wyznaczenie ról ogólnych i szczegółowych.
3. Dla każdego aktora rozważ podstawowe sposoby jego komunikacji z daną jednostką.
4. Analizuj i określ sytuacje wyjątkowe, w których dochodzi do interakcji aktora z daną jednostką.
5. Usystematyzuj przypadki użycia - uogólnienie, zawieranie, rozszerzenie.

Identyfikowanie aktorów

Aktorzy zawsze istnieją poza systemem, nigdy nie są jego częścią.

Można ich szukać wśród:

- ludzi
- innego oprogramowania
- urządzeń sprzętowych
- składów danych
- sieci

Identyfikowanie aktorów – pytania

- Kto korzysta z systemu?
- Kto instaluje system?
- Kto uruchamia system?
- Kto pielęgnuje system?
- Kto wyłącza system?
- Jakie inne systemy korzystają z tego systemu?
- Kto pobiera informacje z tego systemu?
- Kto dostarcza informacje systemowi?
- Czy aktualnie coś dzieje się automatycznie?

Odkrywanie przypadków użycia

Przypadek użycia to opis działania systemu, który tworzy pewien wynik, mający znaczenie dla aktora.

Można zadać sobie następujące pytania:

- Jakich funkcji dany aktor będzie oczekiwał od systemu?
- Czy system przechowuje informacje?
- Którzy aktorzy będą tworzyli, czytali, aktualizowali albo usuwali informacje?
- Czy system musi zawiadamiać aktora o zmianach w swoim wewnętrznym stanie?
- Czy są jakieś zewnętrzne zdarzenia, o których system powinien wiedzieć, Który aktor będzie informował o tych zdarzeniach?

Przypadki użycia które zawsze warto rozważyć

- Uruchamianie systemu
- Wyłączanie systemu
- Diagnostowanie systemu
- Instalowanie systemu
- Szkolenia użytkowników
- Zmiany procesów biznesowych
- Przeprowadzanie naprawy

Opisywanie aktorów i przypadków użycia

- Każdy aktor i przypadek użycia musi mieć opisową nazwę i krótki opis (jedno lub dwuzdaniowy).
- Te informacje dołącza się do diagramu przypadków użycia.

Opisywanie aktorów – przykłady

Klient – osoba zamawiająca towar od firmy

Przedstawiciel handlowy – pracownik firmy , który obsługuje życzenia klientów

Firma kurierska – UPS, DHL, Poczta itd.

Pracownik – pracownik firmy, który pakuje, opisuje, i wysyła zamówione towary

System magazynowy – program przechowujący informacje o stanie magazynu firmy

System księgowy – program przechowujący dane finansowe

Opisywanie przypadków użycia – przykłady

Złóż zamówienie – klient tworzy nowe zamówienie, prosi o dostarczenie produktu i dokonuje zapłaty

Złóż skargę – klient wysyła komunikat do działu obsługi klienta

Dostarcz katalog – klient prosi o dostarczenie katalogu

Pobierz informacje o towarze - pobieranie informacji o towarze, jego cenie i stanie w magazynie

Zwróć towar – klient zwraca towar i dostaje zwrot pieniędzy

Anuluj zamówienie – klient anuluje istniejące zamówienie

Dostarcz przesyłkę – prosimy firmę kurierską o dostarczenie towaru

Oblicz koszt przesyłki – określamy ile wynosi opłata za dostarczenie przesyłki

Aktualizuj ilość towaru –aktualizowanie ilości towaru w magazynie

Sprawdź stan zamówienia – klient sprawdza stan istniejącego zamówienia

Wydrukuj etykietę – drukowanie etykiety adresowej do zamówienia

Podsumowanie – modelowanie systemu

1. Zidentyfikuj aktorów działających w otoczeniu systemu.
2. Uporządkuj podobnych aktorów za pomocą uogólnień.
3. Jeśli potrzeba – utwórz stereotypy aktorów dla zwiększenia czytelności.
4. Dla każdego aktora rozważ działania, tj. przypadki użycia, których oczekuje (wymaga) od systemu.
5. Znajdź powtarzające się fragmenty działań i uporządkuj przypadki użycia.
6. Uwzględnij zmodyfikowane przypadki użycia w definiowaniu związków z aktorami, połącz aktorów z odpowiednimi przypadkami użycia.
7. Dodaj notatki określające wymagania niefunkcjonalne.