

- ♦ rodzaje komunikatów,
- ♦ tworzenie i niszczenie obiektów,
- ♦ warunki,
- ♦ samowywoływanie,
- ♦ iteracja,
- ♦ rozgałęzienie,
- ♦ fragmenty wyodrębnione i operatory interakcji,
- ♦ przywoływane wystąpienia interakcji,
- ♦ bramy.

Wystąpieniowe diagramy sekwencji mogą korzystać z niektórych wymienionych kategorii pojęciowych, niemniej specyfika wystąpienia zawęża ich zakres.

Rodzaje komunikatów

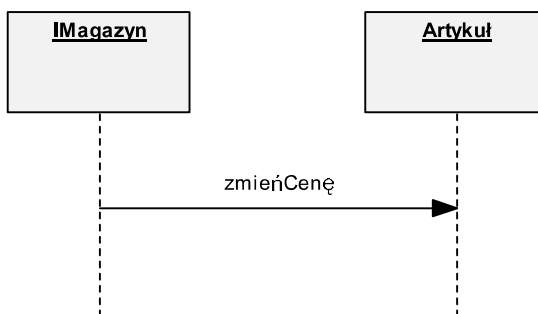
W istocie komunikaty różnią się nie tylko treścią semantyczną, lecz także funkcjonalnością. Treść semantyczna, czyli polecenie wydane przez nadawcę, wyrażona jest pełną składnią komunikatu zdefiniowaną w rozdziale 6. Z kolei funkcjonalność instancji klasyfikatorów określa się dzięki wyborowi odpowiedniego rodzaju komunikatu. Specyfika tych rodzajów wyrażana jest graficznie poprzez wprowadzenie odmiennych oznaczeń. Wyróżnia się następujące **rodzaje komunikatów**:

- ♦ synchroniczny,
- ♦ asynchroniczny,
- ♦ zwrotny,
- ♦ utracony,
- ♦ znaleziony,
- ♦ opcjonalny,
- ♦ oczekujący.

W rutynowej interakcji oba biorące w niej udział instancje klasyfikatorów — **klasyfikator-nadawca** oraz **klasyfikator-odbiorca** — są znane i ściśle zdefiniowane. Komunikaty biorące udział w takiej interakcji traktuje się jako kompletne. Należą do nich komunikaty synchroniczne, asynchroniczne, zwrotne, opcjonalne oraz oczekujące. W praktyce może zaistnieć także sytuacja, w której jedna z instancji, nadawca bądź odbiorca, jest nieznaną. Komunikaty niekompletne charakteryzujące opisaną sytuację nazywa się odpowiednio komunikatem znalezionym oraz komunikatem utraconym. Dzięki pojęciu stereotypu zestaw dostępnych rodzajów komunikatów jest rozszerzany przez różnych autorów i zespoły praktyków, użytkujących język UML.

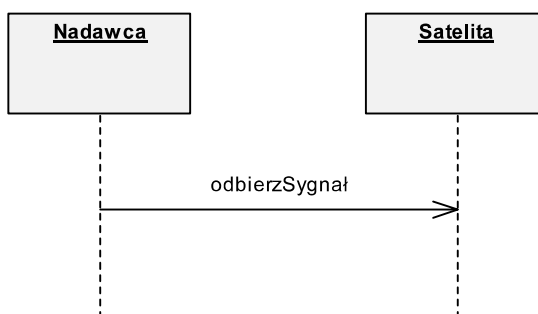
Na zamieszczonych dotąd diagramach sekwencji przedstawiano jeden, w istocie dominujący, rodzaj komunikatu — komunikat synchroniczny. Wysłanie **komunikatu synchronicznego** (ang. *synchronous message*) oznacza przekazanie sterowania do klasyfikatora-odbiorcy. W momencie przesłania tego komunikatu aktualny przepływ sterowania klasyfikatora-nadawcy ulega przerwaniu — jest on wznowiany dopiero po wykonaniu przez klasyfikator-odbiorcę operacji inicjowanej przez ten komunikat (rysunek 7.7). Odbiorca aktywuje operację wskazaną w komunikacie, a zatem powinien występować merytoryczny związek pomiędzy nazwą komunikatu a nazwą operacji aktywowanej w klasyfikatorze-odbiorcy. Nazwy te, zgodnie z zasadą polimorfizmu obiektowości, mimo wskazywania na tę samą operację nie muszą być identyczne. Kwestia zgodności nazewnictwa w przypadku wykorzystania pakietów CASE do tworzenia diagramów sekwencji jest znacznie uproszczona. Nazwy nadawane komunikatom automatycznie przenoszone są jako nazwy operacji do odpowiednich klas.

Rysunek 7.7.
Komunikat
synchroniczny



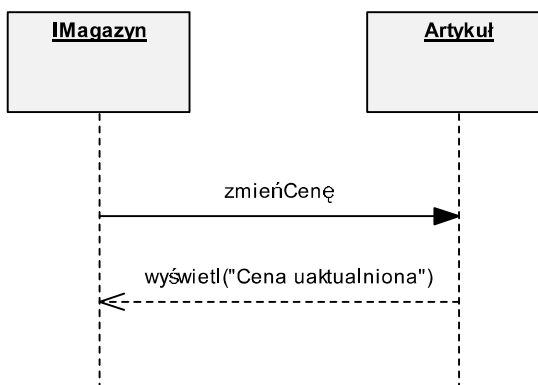
W odróżnieniu od scharakteryzowanych wyżej komunikatów synchronicznych, **komunikaty asynchroniczne** (ang. *asynchronous messages*) nie powodują przerwania aktualnego przepływu sterowania nadawcy. Instancja klasyfikatora wysyłająca komunikat nie oczekuje odpowiedzi, zarazem pozostając w stanie aktywności, co umożliwia jej dalsze przetwarzanie bądź wysyłanie komunikatów (rysunek 7.8).

Rysunek 7.8.
Komunikat
asynchroniczny



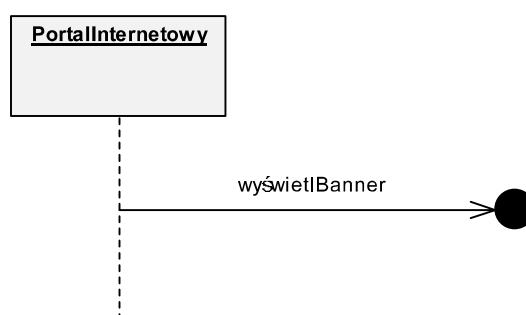
Komunikaty zwrotne (ang. *return messages*) wskazują na powrót sterowania do instancji klasyfikatora po wykonaniu komunikatu synchronicznego (rysunek 7.9). Komunikat ten nie jest umieszczany na diagramach sekwencji obligatoryjnie — projektant ma daleko posuniętą swobodę decyzji we wprowadzaniu komunikatów zwrotnych do diagramów. Funkcją komunikatu zwrotnego jest nie tylko przekazanie sterowania do danej instancji, ale też zainicjowanie jej określonej operacji.

Rysunek 7.9.
Komunikat zwrotny



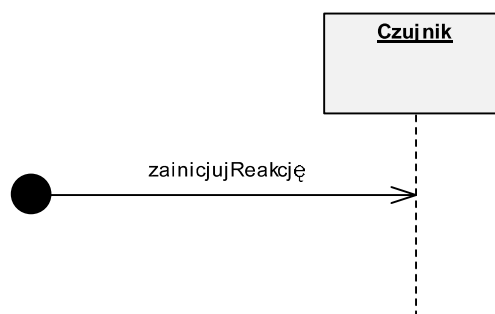
Komunikat określa się mianem **utraconego** (ang. *lost message*) w sytuacji, gdy klasyfikator-nadawca jest znany, natomiast odbiorca nieznany (rysunek 7.10). Komunikat utracony ma znaczenie w modelowaniu złożonych, składających się z wielu fragmentów interakcji. Na tym etapie tworzenia systemu jego projektant nie jest w stanie dokładnie sprecyzować odbiorcy komunikatu przesyłanego pomiędzy fragmentami interakcji. W dalszych iteracjach procesu tworzenia systemu, po integracji poszczególnych fragmentów, klasyfikator-odbiorca zostaje jednoznacznie zidentyfikowany.

Rysunek 7.10.
Komunikat utracony



Jeżeli odbiorca danego komunikatu jest znany w obrębie danego fragmentu interakcji, natomiast nadawca jest nieznany, komunikat taki nazywany jest **komunikatem znalezionym** (ang. *found message*). Komunikat znaleziony zamieszczono na rysunku 7.11.

Rysunek 7.11.
Komunikat znaleziony



Komunikat znaleziony jest wysyłany spoza danego diagramu sekwencji. Impulsem do nadania opisywanego komunikatu może być przykładowo dym, ogień, hałas czy ruch, a zatem zjawiska, które nie poddają się opisowi w postaci standardowych elementów modelowania diagramów sekwencji języka UML.

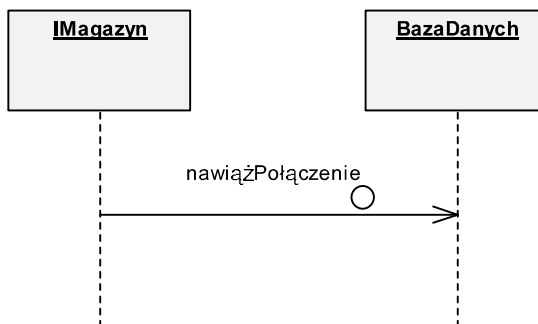
Komunikat opcjonalny (ang. *balking message*) oznacza, że nadawca wysyła do odbiorcy komunikat, oczekując gotowości do jego niezwłocznej obsługi przez odbiorcę. Jeżeli komunikat nie może zostać przyjęty bezpośrednio po wysłaniu, nadawca nie podejmuje dalszych prób jego przesyłania (rysunek 7.12). Tym samym komunikat opcjonalny nie w każdym przypadku jest obsługiwany.

Rysunek 7.12.
Komunikat opcjonalny



Komunikaty oczekujące (ang. *timeout messages*) wykazują duży stopień podobieństwa do komunikatów opcjonalnych. Analogicznie, nadawca wysyła komunikat do odbiorcy — z tym, że gotów jest czekać na jego obsłużenie przez określony odcinek czasu. Jeżeli odbiorca nie jest w stanie przyjąć komunikatu w wyspecyfikowanym czasie, nadawca rezygnuje z danej interakcji (rysunek 7.13).

Rysunek 7.13.
Komunikat oczekujący



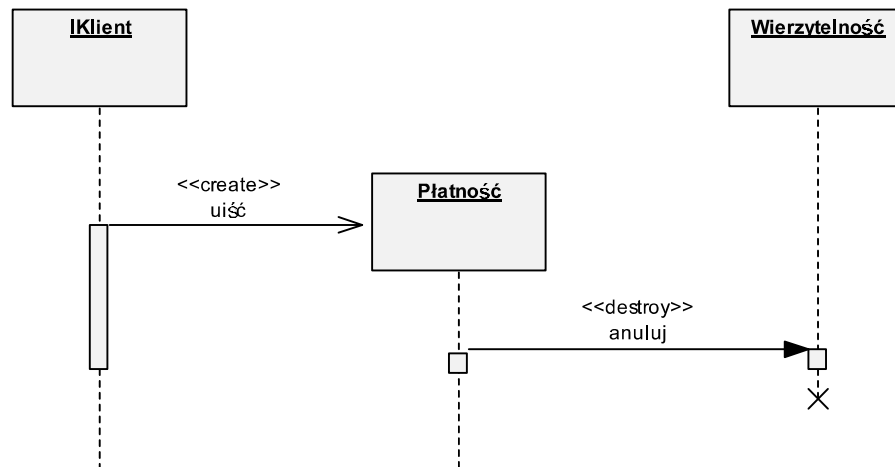
Komunikaty opcjonalny oraz oczekujący nie są elementami standardu UML 2.0, lecz stereotypami graficznymi zaproponowanymi przez korporację IBM Rational.

Tworzenie i niszczenie obiektów

Poszczególne instancje klasyfikatorów mogą za pośrednictwem operacji zarówno **tworzyć**, jak i **niszczyć** obiekty. Obiekt zostaje utworzony w wyniku przesłania komunikatu stereotypowanego «*create*». Obiekt ten umieszczany jest na diagramie sekwencji poniżej pierwotnie istniejących instancji klasyfikatorów, tak aby jego położenie było zgodne z czasem utworzenia (rysunek 7.14). Po słowie kluczowym «*create*» powinna być umieszczona nazwa operacji tworzącej obiekt, choć nie jest to obligatoryjne.

Obiekt przestaje istnieć wraz z odebraniem przezeń komunikatu stereotypowanego «*destroy*». Na diagramie sekwencji fakt ten jest dodatkowo oznaczony zdarzeniem niszczącym (ang. *destruction event*), graficznie reprezentowanym w postaci wielkiej litery **X**. Również w tym przypadku po słowie kluczowym opcjonalne jest podanie nazwy operacji.

Rysunek 7.14.
Tworzenie
i niszczenie obiektów



Warunki

Wykonanie komunikatu można uzależnić od spełnienia określonych **warunków** (ang. *guard conditions*).



Warunek jest to związane z komunikatem kryterium, od którego spełnienia uzależnione jest wykonanie określonej operacji.

Konwencja zapisu warunków nie jest ściśle definiowana. W zależności od specyfikacji projektu i rodzaju stosowanego diagramu sekwencji — konceptualnego, implementacyjnego lub wystąpieniowego — formalny zapis warunku może być różny. Najczęściej spotykane są warunki wyrażone w sposób tekstowy oraz z wykorzystaniem pseudokodu. Jeśli warunek dotyczący danego komunikatu nie zostanie spełniony, operacja wskazywana przez komunikat nie jest wykonywana.

Warunki umieszczane są w nawiasach kwadratowych przed nazwą komunikatu. Uwarunkowany komunikat zaprezentowano na rysunku 7.15, gdzie kupujący przystępuje do licytacji tylko w przypadku, gdy oferowana przez niego cena jest wyższa od ceny wywoławczej.

Rysunek 7.15.
Warunek realizacji
komunikatu

