

uznamy, że model w pełni odzwierciedla własności strukturalne rozważanej aplikacji oraz obejmuje jej pełen zakres. Opis różnych technik weryfikacyjnych i walidacyjnych zawierały rozdziały 10 i 11.

## 4.10. BUDOWA MODELU DYNAMICZNEGO

Model dynamiczny koncentruje się na behawioralnych aspektach systemu. Przedmiotem jego zainteresowania jest przepływ sterowania w budowanym systemie.

### 4.10.1. Identyfikacja scenariuszy

*Opis:*

W kroku tym przygotowujemy jest zbiór scenariuszy, które opisują typowe interakcje systemu ze światem zewnętrznym. Punktem wyjścia jest tu specyfikacja przypadków użycia systemu, o ile jest ona częścią Specyfikacji Wymagań Systemowych. Jeżeli tak nie jest, należy jawnie zidentyfikować i rozpatrzyć różne przypadki użycia systemu.

*Wynik:*

Zbiór scenariuszy.

*Wskazówki:*

1. Niektóre scenariusze mogą być zidentyfikowane na podstawie specyfikacji wymagań systemowych (dotyczy to szczególnie tych, które odnoszą się do interakcji z użytkownikiem lub operatorem systemu, por. przypadki użycia);
2. Źródłami pozyskiwania scenariuszy są również wszelkie informacje, dotyczące danych wykorzystywanych lub produkowanych przez system;
3. W pierwszym podejściu należy skoncentrować się na interakcjach związanych z pożądanymi zachowaniami systemu. W następnym kroku należy rozszerzyć te scenariusze o interakcje związane z błędami, awariami i innymi sytuacjami niepożądanymi;
4. Dla każdego zdarzenia występującego w scenariuszu należy zidentyfikować jego aktora, tzn. obiekt, który zapoczątkował zdarzenie oraz rozważyć charakteryzujące je dane (parametry zdarzenia).

### 4.10.2. Identyfikacja zdarzeń

*Opis:*

Scenariusze poddane są analizie pod kątem eliminacji tych wszystkich zdarzeń, które nie reprezentują interakcji ze światem zewnętrznym lub nie mają na nie bezpośredniego wpływu. Z każdym zdarzeniem wiązany jest obiekt, który je wysyła i obiekt, który je odbiera.

**Wynik:**

Dla każdego scenariusza powstaje odpowiadający mu ślad zdarzeń oraz dodatkowo *diagram przepływu zdarzeń*, który przedstawia drogi przepływu zdarzeń pomiędzy obiektami systemu.

**Wskazówki:**

1. Dla każdego zdarzenia należy zidentyfikować obiekt wysyłający i obiekt odbierający;
2. Każdy scenariusz zdarzeń powinien być rozwinięty do odpowiedniego śladu zdarzeń, przedstawiającego przepływ zdarzeń pomiędzy zaangażowanymi obiektami;
3. Diagram przepływu zdarzeń powstaje na podstawie śladów zdarzeń z pominięciem kolejności, w jakiej zdarzenia są generowane;
4. Zdarzenia o tej samej sygnaturze (parametrach) oraz tym samym efekcie wywieranym na przepływie sterowania w systemie powinny, być reprezentowane pod tą samą nazwą;
5. Zdarzenia, które wywierają różne efekty na przepływ sterowania w systemie, powinny być opatrzone różnymi nazwami.

### 4.10.3. Budowa diagramów stanu

**Opis:**

Dla każdej klasy modelu obiektowego tworzony jest diagram stanów opisujący jej zachowania. W praktyce zachowania obiektów niektórych klas są trywialne i w takim przypadku jawna specyfikacja ich diagramów stanu może być pominięta.

**Wynik:**

Zbiór diagramów stanu odpowiadających klasom modelu obiektowego.

**Wskazówki:**

1. Dla każdej klasy jej zbiór zdarzeń wejściowych i wyjściowych oraz ich uporządkowanie w czasie może być otrzymane z diagramu przepływu zdarzeń oraz z odpowiednich śladów zdarzeń;
2. Zdarzenia dotyczące danej klasy należy uporządkować tak, aby kolejność ta była spójna z kolejnością ich występowania w dotyczących ich śladach zdarzeń. Każdy odstęp pomiędzy zdarzeniami wejściowymi i wyjściowymi w ramach otrzymanej sekwencji, reprezentuje oddzielny stan. Stany te opatrywane są nazwami;
3. Na tej podstawie tworzony jest diagram stanu związany z danym śladem zdarzeń. Jeżeli obiekty rozpatrywanej klasy istnieją nieograniczenie w czasie, diagram stanu jest cykliczny. W trakcie tworzenia diagramu może wystąpić potrzeba wprowadzenia dodatkowych zdarzeń, nie uwidocznionych w danym śladzie zdarzeń;

4. Diagramy stanów odpowiadające śladom zdarzeń związanych z tą samą klasą są łączone w jeden wspólny diagram stanów. Diagram ten opisuje zachowanie danej klasy;
5. Należy dokonać weryfikacji, czy powstały w ten sposób diagram stanów jest spójny ze scenariuszami zdarzeń, w których dana klasa uczestniczy;
6. Należy uwzględnić i odwzorować w diagramie stanów awarie, błędy i inne sytuacje specjalne, które mogą wystąpić w trakcie wykonania diagramu.

#### 4.10.4. Integracja modelu

##### *Opis:*

Celem tego kroku jest zapewnienie, że zbiór utworzonych diagramów stanu jest wewnętrznie spójny, a wytworzony model dynamiczny jest zgodny ze zidentyfikowanymi wcześniej interakcjami systemu z jego otoczeniem.

##### *Wynik:*

Model dynamiczny systemu.

##### *Wskazówki:*

1. Każde zdarzenie powinno mieć obiekt wysyłający i odbierający (może to być ten sam obiekt);
2. Stany nie poprzedzane przez inne stany oraz stany bez następnika powinny odpowiadać początkowym i końcowym stanom odpowiednich scenariuszy zdarzeń;
3. Diagramy stanów powinny być spójne ze śladami zdarzeń związanymi z daną klasą;
4. Model dynamiczny powinien być poddany zabiegom testowym mającym na celu zbadanie zdarzeń powstających w systemie w typowych sytuacjach związanych z jego użytkowaniem.

### 4.11. BUDOWA MODELU FUNKCJONALNEGO

Model funkcjonalny koncentruje się na przetwarzaniu danych. Reprezentuje przepływy danych oraz związane z nimi transformacje. Uwidocznione są jedynie zależności wejściowo-wyjściowe, z pominięciem kolejności, w której następuje wykonywanie poszczególnych przekształceń. Przepływ danych w modelu reprezentuje wartości atrybutów lub obiekty modelu obiektowego. Transformacje danych reprezentują operacje poszczególnych obiektów lub łączny efekt kilku operacji (być może z różnych obiektów).

#### 4.11.1. Identyfikacja wejść i wyjść

##### *Opis:*

Następuje tu identyfikacja wejściowych i wyjściowych przepływów danych.