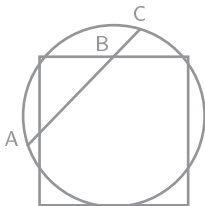


Inżynieria oprogramowania

Radosław Klimek

2015-23



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

1 Analiza strukturalna: model dynamiki

1 Analiza strukturalna: model dynamiki

Analiza strukturalna: model dynamiki i inne



George Caleb BINGHAM: *Handlarze futer na Missouri*

Diagramy STD

Podstawowe fakty odnośnie **diagramów przejść stanowych** STD (ang. *State Transition Diagram*):

- diagramy STD służą do modelowania dynamiki systemu, tj. opisu zmiany stanów jako efektu występowania pewnych zdarzeń (**stan** jest rozumiany poprzez pewną charakterystykę funkcjonalną, która może ulec zmianie w wyniku wystąpienia określonego zdarzenia);
- **przejście** pomiędzy stanami powinno być zaetykietowane
 - 1 **zdarzeniem przejścia** określającym, kiedy ono następuje, oraz
 - 2 **akcją** (lub **zbiorem akcji**), które mogą być w sposób jawny wyspecyfikowane jako związane z przejściem;

Diagramy STD (cd.)

- diagramy STD są trzecim podstawowym narzędziem analizy strukturalnej, po przedstawieniu funkcji realizowanych przez system (DFD) oraz jednostek danych gromadzonych w systemie (ERD);
- diagramy STD są także mocnym narzędziem do opisu wymaganego zachowania systemów czasu rzeczywistego.

Składniki diagramów STD

Podstawowe składniki diagramów:

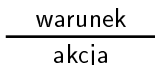
- **stany** (stany obserwowalne) – zachowanie w którym może znajdować się system, które jest obserwowalne i trwa przez pewien skończony odcinek czasu, istnieją także stany wyróżnione zwane **początkowym** i **kończowymi**;
- przejścia – zmiana stanu do nowego stanu dozwolonego;
- warunki i akcje związane z przejściem.



stan systemu

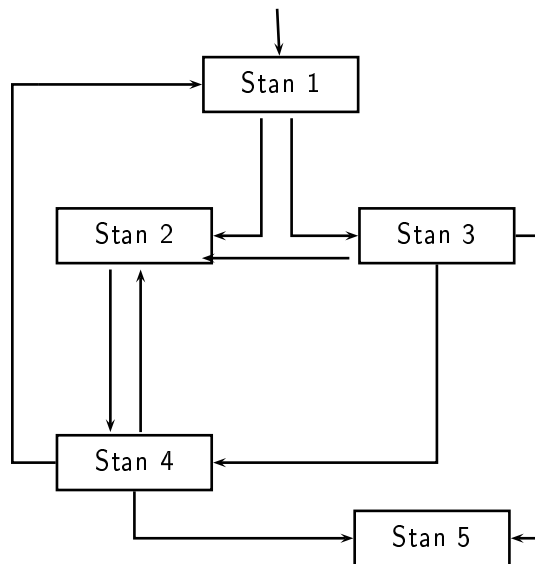


przejście
(przepływ)

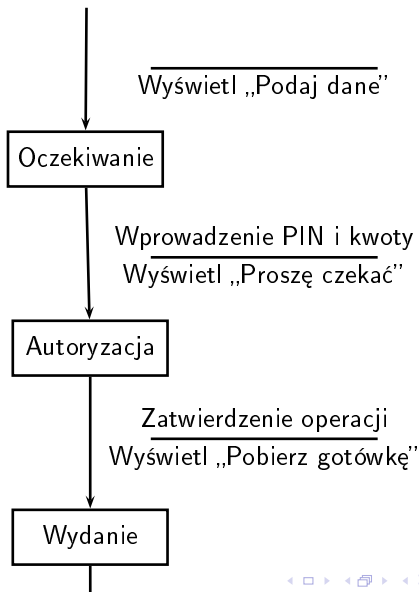


warunek/akcja

Diagram STD – przykład (1)



Warunki i akcje – przykład



STD – uwagi

- Diagramy STD (podobnie jak DFD) można uściślać.
- Na diagramie niższego poziomu stan początkowy odpowiada stanowi uściślanemu z diagramu wyższego rzędu.
- Stany końcowe diagramu niższego rzędu odpowiadają warunkom wyjścia z odpowiedniego stanu diagramu wyższego rzędu.
- Można też jawnie pokazać w jaki sposób następuje wyjście z diagramu niższego rzędu.

Wskazówki konstrukcyjne dla diagramów STD

Wskazówki dla diagramów STD:

- zidentyfikuj stany które można zaobserwować;
- rozważ dwie metody identyfikowania stanów:
 - 1 wypisane wszystkich możliwych stanów i zaznaczenie wszystkich sensownych przejść, albo też
 - 2 po rozpoczęciu od stanu początkowego kolejne przechodzenie do stanów następnych;
- czy istnieją stany nieosiągalne?

Wskazówki konstrukcyjne dla diagramów STD (cd.)

- specyfikuj warunki i zaznacz przejścia pomiędzy stanami;
- specyfikuj akcje produkujące obserwowalne zachowania przy przejściu do każdego stanu;
- czy zostały uwzględnione (w warunkach) sytuacje nieoczekiwane?
- jeżeli diagram jest zbyt złożony, to podziel go na diagramy mniejsze.

Słownik danych DD

Słownik danych DD (ang. *Data Dictionary*) pozwala na gromadzenie danych i ich typów, a także porządkowanie danych oraz uszczegółowianie ich na najniższym poziomie abstrakcji. Definiowanie danych odbywa się poprzez:

- opisanie znaczenia przepływów i magazynów na diagramach DFD;
- opisując budowę pakietów danych transmitowanych wzdłuż przepływów diagramów DFD oraz pakietów danych przechowywanych w magazynach tychże diagramów;
- określając właściwe wartości danych dla przepływów i magazynów;
- opisując szczegółowo dane wyspecyfikowane na diagramach ERD, także dane charakterystyczne dla tych diagramów;
- w słownikach można także definiować ograniczenia dolne i górne charakterystyczne dla diagramów ERD.

Notacja słowników danych DD

Do definiowania elementów słownika danych wykorzystuje się następujące symbole:

=	składa się z ...
+	... i ...
()	jest opcjonalne,
{ }	iteracja,
[]	wybór jednej z możliwości,
	separator możliwości w [],
**	komentarz,
@	pole klucza dla zbioru danych (magazynu).

Słownik danych DD – przykłady

Zamówienie klienta =

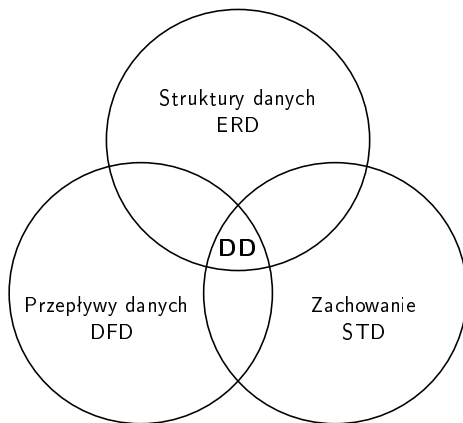
@ Numer zamówienia *unikatowy* +
 Identyfikator Klienta + Data Zamówienia +
 Zamówiony Produkt +
 (Charakterystyka Zamówienia)

Klient =

["Pan"|"Pani"] + Imię + (drugie Imię) + Nazwisko
 kupuje =

powiązanie klienta i jednego lub więcej towarów
 @ id klienta + 1{@id towaru + zakupiona ilość}

Związek modeli danych



Dane zidentyfikowane w dowolnym z modeli muszą się znaleźć w DD.

Specyfikacje procesów PSPEC

Specyfikacje procesów:

- umożliwiają algorytmiczne zdefiniowanie procesów, w szczególności procesów ujętych w diagramach DFD;
- zapis algorytmu w postaci pseudokodu (if then else, while do, repeat until);
- istnieje możliwość zapisu procesu – oprócz pseudokodu – także w postaci:
 - tablic decyzyjnych,
 - automatów o skończonej liczbie stanów,
 - schematów blokowych,
 - inne;

Specyfikacje procesów PSPEC (cd.)

- ogólny schemat notacyjny:
 - PSPEC indeks procesu : nazwa procesu,
 - dane wejściowe,
 - dane wyjściowe,
 - opis algorytmu;
- specyfikacje PSPEC pozwalają na wykrycie ewentualnych nieścisłości na diagramach DFD, np. przy specyfikacji przepływów i warunków, co powoduje konieczność modyfikacji tychże diagramów.

Specyfikacje procesów PSPEC – przykład

PSPEC 5.1.2: Klasyfikacja_uczestnika

Wejście: Dane_osobowe_klienta

Wyjście: Nowy_rejestr_roczny

Algorytm:

```
IF wiek_klienta >= 65
THEN rozpocznij_wypłaty
ELSE kolejny_okres_składowy
END IF
.....
WHILE kolejna_wpłata DO
    oblicz_stopę_alokacji;
    konto := stopa_alokacji * wpłata
END WHILE
.....
```

Konstruowanie modelu logicznego w analizie strukturalnej Yourdona

Konstruowanie **modelu logicznego** w klasycznej analizie strukturalnej metodą Yourdona składa się z dwóch etapów:

- 1 konstrukcja **modelu środowiska** – wymagania stawiane systemowi przez użytkownika:
 - **ogólna definicja zadań systemu** (ang. *Statement of Purpose*) – (bardzo) skrótowa forma wymagań stawianych systemowi,

Konstruowanie modelu logicznego w analizie strukturalnej Yourdona (cd.)

- 1
 - **lista bodźców zewnętrznych** (ang. *Event List*) – zdarzenia zewnętrzne na które należy podjąć działania, zazwyczaj trzy klasy zdarzeń:
 - 1 pojawienie się danych,
 - 2 wskazanie zegara,
 - 3 pojawienie się sygnału sterującego,
 - **diagram kontekstowy** (ang. *Context Diagram*) – przepływ danych na najwyższym poziomie (modelowany system w najbardziej ogólnym ujęciu);
- 2 konstrukcja **modelu behawioralnego** – wyróżnione są tu dwie fazy:
 - 1 faza budowy modelu funkcjonalnego oraz modelu danych,
 - 2 faza budowy modelu zmiany stanów systemu.

Ogólna definicja zadań systemu - przykład

Przykład – za Yourdonem – ogólnej definicji systemu:

Celem systemu przetwarzania danych jest obsługa wszystkich szczegółów zamówień na książki, składanych przez klientów, oraz wysyłki, fakturowania i zwracania klientom nadpłaconych rachunków. Informacja o zamówieniach na książki powinna być dostępna dla innych systemów, takich jak marketing, sprzedaż i księgowość.

Model środowiska – propozycja scenariusza

Propozycja scenariusza działań zmierzającego do zbudowania modelu środowiska systemu:

- 1 sformułuj bardzo ogólną definicję systemu (jeden akapit), bez szczegółów jego funkcjonowania, ani bez specyfikacji korzyści jego funkcjonowania;
- 2 zidentyfikuj obiekty zewnętrzne (osoby, urządzenia, inne systemy), z którym istnieje komunikacja;
- 3 zidentyfikuj listę bodźców zewnętrznych dostarczanych systemowi przez obiekty zewnętrzne;

Model środowiska – propozycja scenariusza (cd)

- 4 wymodeluj początkowy diagram przepływu danych o wysokim poziomie ogólności, przy czym spełnione powinny być następujące zasady:
- dla każdego bodźca zewnętrznego powinna istnieć funkcja-proces przetwarzająca ten bodziec,
 - przepływy danych pomiędzy obiektami zewnętrznymi a takimi procesami powinny odbywać się do systemu,
 - powinny zostać także zdefiniowane inne procesy przetwarzające oraz niezbędne, podstawowe magazyny danych (bazy danych);

Model środowiska – propozycja scenariusza (cd.)

- 5 przeprowadź weryfikację diagramu początkowego ze względu na trzy kryteria:
 - 1 zupełności wymodelowanego systemu względem ogólnej definicji zadań systemu (pierwszy krok scenariusza);
 - 2 granicy systemu, tj. przeanalizowanie czy niektóre obiekty zewnętrzne nie powinny wchodzić w skład systemu, oraz czy niektóre procesy nie powinny być obiektami zewnętrznymi i tym samym zostać wysunięte poza system
 - 3 poprawności formalnej diagramu, zarówno pod kątem poprawności syntaktycznej jak i semantycznej;
- 6 skonstruuj diagram kontekstowy w ten sposób, że wszystkie procesy diagramu początkowego są zastępowane przez jeden proces reprezentujący cały system, a następnie przeprowadź analizę takiego diagramu.

Model behawioralny – wybrane aspekty

Wybrane aspekty budowania modelu behawioralnego systemu:

- na model behawioralny składają się zasadniczo trzy odrębne modele:
 - 1 model funkcjonalny,
 - 2 model danych, oraz
 - 3 model dynamiki systemu;
- do konstruowania modelu funkcjonalnego wykorzystujemy diagramy DFD;
- konstruowanie modelu funkcjonalnego rozpoczynamy od diagramu kontekstowego oraz diagramu początkowego (otrzymanego w zaproponowanym scenariuszu tworzenia modelu środowiska);

Model behawioralny – wybrane aspekty (cd.)

- diagramy DFD, począwszy od początkowego, poddajemy dekompozycji, starając się przestrzegać zasady 7 ± 2 , mówiącej o optymalnej, ze względu na możliwości percepcji, liczbie elementów (procesy oraz magazyny) na diagramie;
- do konstruowania modelu danych wykorzystujemy diagramy ERD;
- opracowywanie diagramów DFD oraz ERD może odbywać się równolegle, np. w oddzielnych grupach analitycznych (bez priorytetów dla żadnej grupy), konfrontujących okresowo swoje wyniki;
- przepływy danych oraz magazyny danych mogą stymulować definiowanie nowych jednostek danych (encji), i **vice versa**;

Model behawioralny – wybrane aspekty (cd.)

- dla wszystkich przepływów danych oraz magazynów danych (DFD) definiujemy elementy słownika danych DD, nowe elementy słownika mogą być także efektem pracy nad jednostkami danych (ERD);
- na zakończenie konstruowania diagramów DFD oraz ERD (modele funkcjonalny oraz danych), tworzymy specyfikacje procesów dla wszystkich procesów elementarnych;
- do konstruowania modelu dynamiki systemu wykorzystujemy diagramy STD;
- diagramy STD poddajemy, w razie potrzeby, dekompozycji, przestrzegając (znanych) reguł związanych ze stanem początkowym oraz stanami końcowymi.