

Opis przetwarzania Diagramów Stanów UML do CPNTools

Wczytywanie UML

1. Diagram stanów z pliku UML odczytuje się jako `packedElement` o typie `StateMachine`. `State Machine` posiada regiony, a te z kolei posiadają pola m.in. miejsc, stanów i tranzycji. Pierwszym krokiem jest pętla po wszystkich elementach w `StateMachine`, po regionach w nich znajdujących się, a następnie po poszczególnych polach.
2. Każda tranzycja jest oznaczona tagiem „transition” i posiada źródło oraz cel. Dla każdego regionu została utworzona lista tranzycji z odpowiednimi parametrami, nie korzystając z id elementów źródłowych oraz docelowych lecz z nazw. Wynika to z tego, że każda nazwa w CPN Tools musi być unikatowa;
3. Każde pole jest oznaczone Tagiem „subvertex”. Dla każdego regiona została utworzona lista wszystkich pól. Wyjątkiem jest subvertex o typie „State”
4. Każdy stan jest utworzony mniej więcej w ten sam sposób co w krokach 1, 2, 3 z tym, że została dodana obsługa pustych stanów oraz wejść i wyjść do danego stanu oznaczonych osobnym tagiem „connectionPoint”, umieszczonych poza regionami.
5. Okazuje się, że tranzycja z elementu wejściowego („entryPoint”) w stanie do obiektu w środku tego samego stanu, w UML umieszczona jest w stanie nadrzędnym. Została dodana obsługa tego wyjątku, przenosząc tranzycję ze stanu nadrzędnego do stanu, do którego powinien należeć.

Przetwarzanie otrzymanej struktury z UML do CPN Tools

1. Pierwszym krokiem jest wczytanie szablonu pustego projektu w CPN Tools.
2. Następnie następuje przetwarzanie otrzymanej struktury wczytanej z UML.
3. W pierwszej kolejności do dokumentu CPN dodawane są miejsca dla każdego typu „subvertex” wykorzystując klasę `PlaceCreator`. Wyjątkiem jest „state”, który nie powinien być miejscem lecz tranzycją/podgrupą w CPN Tools:
 - 1) Każdy podgrupa w CPN Tools musi posiadać wejście („Input”) i wyjście („Output”). Biorąc pod uwagę to, że zostało założone, że każdy Stan jest tranzycją, należy w stanie nadrzędnym dostarczyć mu miejsca będące wejściem i wyjściem. Zostały one oznaczone nazwą „input <state_name>” oraz „output <state_name>”
 - 2) W UML mogą być wejścia i wyjścia do stanów nie jako Initial czy FinalState tylko jako Entry Points lub Exit Point. Dla każdego z tych elementów w stanie nadrzędnym również zostało utworzone miejsce.

4. Kolejnym krokiem jest dodanie tranzycji do dokumentu CPN korzystając z klasy TransCreator.
 - 1) Najpierw odbywa się dodanie tranzycji dla każdej tranzycji pochodzącej z UML. Następnie dodane zostają połączenia (tzw. „arc” w CPN Tools) pomiędzy tranzycjami. W UML obszary stanów są podzielone na regiony, ale w CPN nie ma takiego podziału. Regiony zostały więc obsłużone w ten sposób, aby nie miało znaczenia gdzie znajduje się dany obiekt. Podczas dodawania połączeń pomiędzy obiektami należało wziąć pod uwagę, że w diagramie UML połączone obiekty mogą znajdować się w różnych regionach.
 - 2) Następnie odbywa się dodanie tranzycji dla każdego stanu. Najpierw dodawany jest sam obiekt tranzycji, a następnie połączenia, pomiędzy wejściem do stanu i wyjściem ze stanu (opisane w punkcie 3). Stan również może mieć połączenia „ConnectionPoint” więc jeżeli takie istnieją to są tworzone tranzycje w stanie nadrzędnym z punktów połączeń do wejścia lub wyjścia ze stanu. Kolejnym krokiem jest tworzenie podstanu.
5. Dodawanie podstanu obsłużone zostało jako stworzenie podgrupy w CPN Tools. Składa się ono z następujących kroków:
 - 1) W pierwszej kolejności stworzona jest nowa strona w CPN Tools. Została utworzona i wykorzystana klasa PageCreator, która dodaje stronę do dokumentu CPN Tools pod tagiem „cpnnet”.
 - 2) Samo dodanie strony powoduje błędy podczas uruchomienia projektu CPN. Najpierw należało utworzyć instancję strony w dokumencie CPN pod tagiem „instances”, w odpowiedniej instancji strony nadrzędnej. Nowa podstrona nie posiada już domyślnych atrybutów instancji czyli „id” oraz „page” lecz „id” oraz „trans” czyli tranzycję, pod którą została utworzona podstrona.
 - 3) Po utworzeniu instancji należy umieścić ją w CPN Sheets pod tagiem „sheets”, a następnie pod „cpnsheets” w dokumencie CPN,
 - 4) Po utworzeniu podstrony, instancji oraz CPN Sheets można przejść do tworzenia wewnętrznego diagramu stanów. Należało rozpocząć od utworzenia miejsca wejściowego oraz wyjściowego, który został nazwany „input” oraz „output”. Nazwa ta jest w związku z tym zarezerwowana i stworzenie innych elementów w diagramie UML o takich nazwach spowoduje błędy w postaci złego połączenia obiektów w CPN.
 - 5) Dla wejścia oraz wyjścia został dodany również niezbędny Tag o nazwie „port”, który wskazuje, że jest to miejsce wyjściowe lub wejściowe z danej podgrupy.
 - 6) Następnie został utworzony diagram stanów czyli:
 - Utworzenie miejsc, również dla połączeń wejściowych i wyjściowych do stanu nadrzędnego
 - Utworzenie tranzycji z Tranzycji pochodzących z UML
 - Utworzenie tranzycji dla Stanów wraz z ewentualnymi połączeniami wejściowymi do nich i wyjściowymi z nich
 - Utworzenie tranzycji od wejścia do stanu („input”), do wszystkich dostępnych punktów połączeń lub stanów początkowych („initial”)
 - Utworzenie tranzycji do wyjścia ze stanu („output”), od wszystkich dostępnych punktów połączeń lub stanów końcowych („FinalState”)
 - Utworzenie połączeń pomiędzy wszystkimi tranzycjami i miejscami

- Utworzenie podgrup stanów, co zostało zrealizowane poprzez rekurencyjne wywołanie funkcji odpowiedzialnej za wykonanie punktu 5, aż do momentu gdy nic nie znajdzie się w środku stanu podrzędnego.
- W przypadku gdy już nic się nie znajdzie w środku stanu zostaje utworzona jedna tranzycja w środku stanu pomiędzy miejscami „input” i „output”, aby została zachowana ciągłość diagramu.

- 7) Przed ostatnim krokiem została dodana informacja o podstronie w tranzycji, w którym znajduje się stan, w stanie nadrzędnym, poprzez dodanie Tagu „subst” do tranzycji, a w nim atrybut „id” oraz „portsock”, który posiada następującą strukturę:

(<id_miejsca_input_w_podstronie>,<id_miejsca_input_ze_strony_nadrzędnej>)(<id_miejsca_output_w_podstronie>,<id_miejsca_output_ze_strony_nadrzędnej>)

- 8) Ostatnim krokiem było dodanie utworzonej podstrony do dokumentu.

Nowe klasy i funkcjonalności

Nowe typy obiektów umieszczone w parser.Entities :

- TransitionType
- SubvertexType
- StateType
- StateMachineType
- RegionType
- ConnectinoPointType

Nowe klasy do tworzenia obiektów pod parser.CPN.CPNCreators:

- PageCreator
- TransCreator (znaczne rozszerzenie o nowe funkcjonalności)
- PlaceCreator (znaczne rozszerzenie o nowe funkcjonalności)
- ArcCreator (rozszerzenie o nowe funkcjonalności)

Dodano diagram UML do projektu:

- State_machine.di
- State_machine.uml
- State_machine.notation

Inne rozszerzone klasy:

- UMLReader
- CPNParser