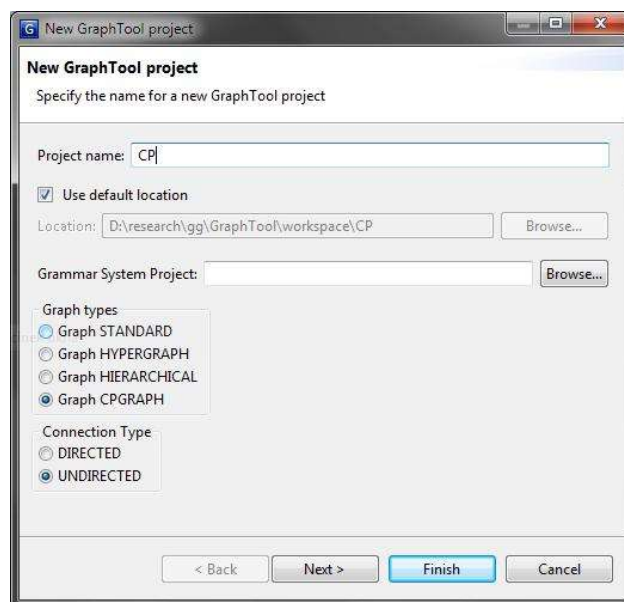


Zastosowanie CP-grafów do generacji siatek 2D

GraphTool

Aplikacja GraphTool ma problem z wyciekami obiektów WinGDI. Co jakiś czas konieczne jest jej zrestartowanie.

Do tworzenia gramatyk dla CP-grafów wykorzystamy narzędzie GraphTool. Na początku konieczne jest stworzenie nowego projektu (**GraphTool Project**). Jako rodzaj grafu wybieramy CP-graf z nieskierowanymi krawędziami (rys. 1).



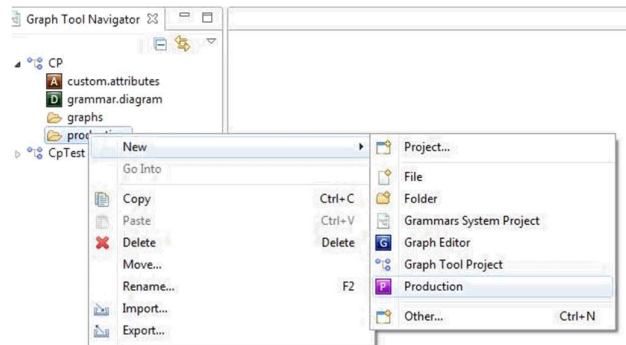
Rysunek 1: Opcje projektu

Rozpoczniemy od stworzenia produkcji P1



Rysunek 2: P1

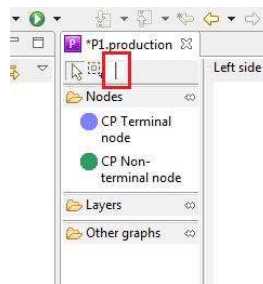
Aby dodać nową produkcję, należy wybrać z menu kontekstowego folderu **productions** opcję **New -> Production**.



Rysunek 3: Dodawanie produkcji

W wyniku tej akcji znajdziemy się w widoku edytora produkcji. Jego dwa obszary reprezentują obie strony produkcji. Aby dodać wierzchołek należy przeciągnąć z menu (rys. 4) **CP Non-terminal node** do wybranego obszaru. Przy tworzeniu wierzchołka podać trzeba jego nazwę i liczbę wiązań, (można potem zmienić). Wierzchołki można przemieszczać przeciągając je kursorem, można także manipulować ich rozmiarem. Przytrzymanie klawisza **Shift** gwarantuje skalowanie proporcjonalne w obu wymiarach. Zaznaczywszy kilka wierzchołków można skalować je jednocześnie (przyda się później, bo domyślnie wierzchołki są dość małe i nie będzie widać etykiet).

Po lewej stronie potrzebujemy jednego wierzchołka o nazwie **s** bez żadnych wiązań, po prawej zaś dwa wierzchołki o nazwach **1e1** oraz **y1**, oba z jednym wiązaniem. Aby połączyć **1e1** z **y1** należy użyć narzędzia zaznaczonego na rys. 4.



Rysunek 4: Menu edytora produkcji (zaznaczone narzędzie do tworzenia krawędzi)

Domyślnie pierwsze wiązanie jest zawsze wizualnie po prawej stronie wierzchołka. Można to zmienić obracając wierzchołek – opcja **Rotate** w menu kontekstowym, obrót o 180° spowoduje, że wiązania obu wierzchołków będą skierowane ku sobie.

Wykonanie produkcji

Stworzyliśmy pierwszą produkcję, dobrze byłoby zobaczyć jej działanie „w akcji”. **GraphTool** wymaga od nas uprzedniego zdefiniowania diagramu sterującego (określającego kolejność wykonywania produkcji).

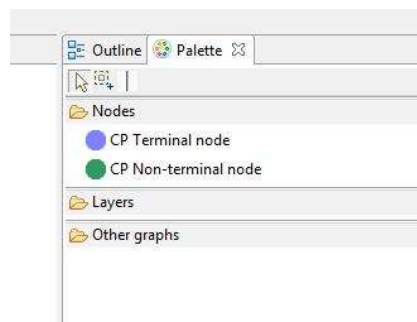
Edytując plik `grammar.diagram` możemy zdefiniować diagram sterujący określający możliwą kolejność wykonywania produkcji. Domyślnie znajdują się w nim dwa wierzchołki, reprezentujące początek i koniec przetwarzania. Dodajmy pomiędzy nimi produkcję **P1** (rys. 5).



Rysunek 5: Diagram sterujący

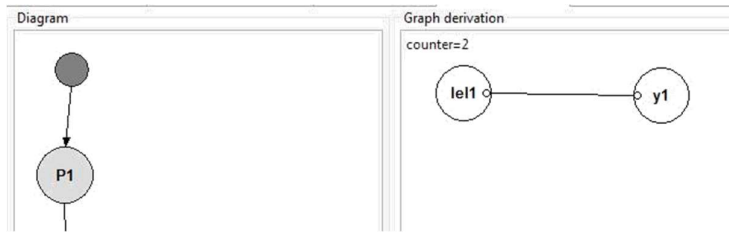
Aby móc zastosować produkcje, musimy zdefiniować jeszcze graf początkowy. W tym celu stworzyć należy nowy graf (**graphs** -> **New** -> **Graph editor**), izomorficzny z grafem lewej strony naszej produkcji **P1**.

Narzędzia do tworzenia wierzchołków są w osobnym widoku – *Palette*. Uaktywnić można go poprzez **Window** -> **Show view** -> **Other** -> **Palette**.



Aby zastosować produkcje, wybrać należy **Run configurations** i stworzyć nową konfigurację opartą o **Graph derivation**, podając odpowiedni projekt i stworzony przed momentem graf początkowy. Po lewej stronie mamy diagram sterujący z zaznaczonym wierzchołkiem odpowiadającym produkcji, która jest stosowana, po prawej zaś graf generowany za pomocą gramatyki grafowej (na początku będzie to graf początkowy). Pod spodem znajdują się przyciski pozwalające wybrać produkcję do wykonania.

Po wykonaniu produkcji P1 mamy:



Rysunek 6: Graf po P1

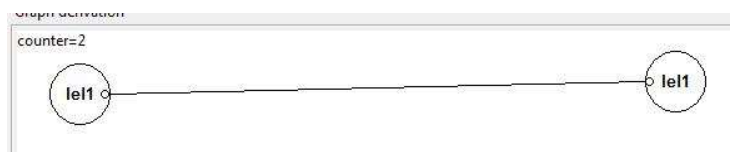
Kolejne produkcje

Kontynuujemy dodając nowe produkcje, zaczynając od P2 (rys. 7). W tej produkcji mamy wolne wiązania – należy nadać im specjalne etykiety (GraphTool nazywa je *free name*). Ustawić można je w tym samym miejscu, co nazwę – w panelu atrybutów wierzchołka (zakładka „Bonds”). Konkretna nazwa jest nieważna, natomiast musi być identyczna dla wiązań po obu stronach. Bez tego (bez nadania tych etykiet lub po nadaniu różnych) GraphTool sygnalizuje błąd.



Rysunek 7: P2

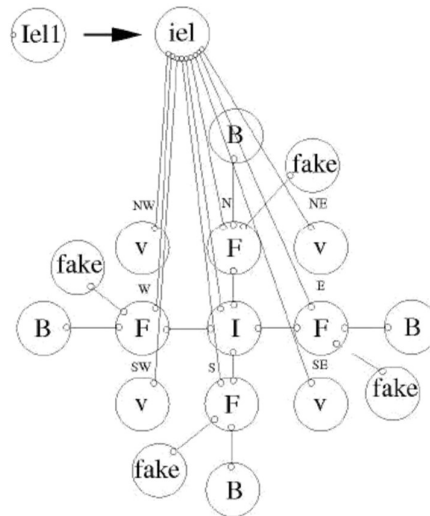
Dodanie wierzchołka odpowiadającego produkcji P2 do diagramu sterującego po P1 oraz wykonanie obu produkcji daje efekt jak na rys. 8.



Produkcja PII

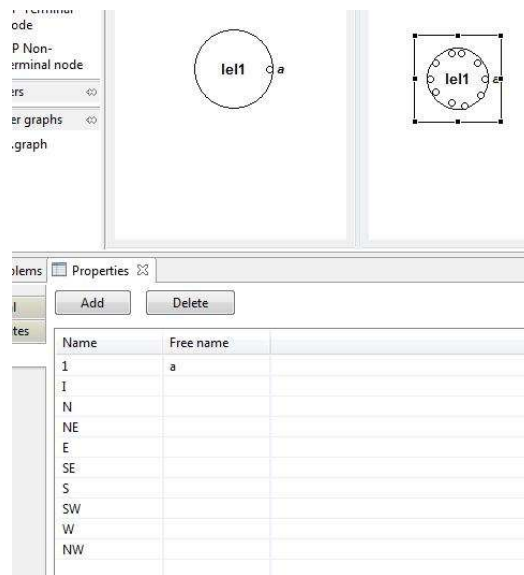
Kolejna produkcja to PII, przedstawiona na rys. 9. Tworzy ona strukturę siatki dla pojedynczego elementu siatki.

Nie zawiera ona bardziej złożonych mechanizmów, niż poprzednie produkcje, natomiast jest znacznie od nich bardziej obszerna. Ponadto, w następnym kroku wykorzystywać będziemy część struktury, którą tworzy. Z tych względów dobrym pomysłem wydaje się podejście do jej tworzenia w sposób nieco bardziej zorganizowany.



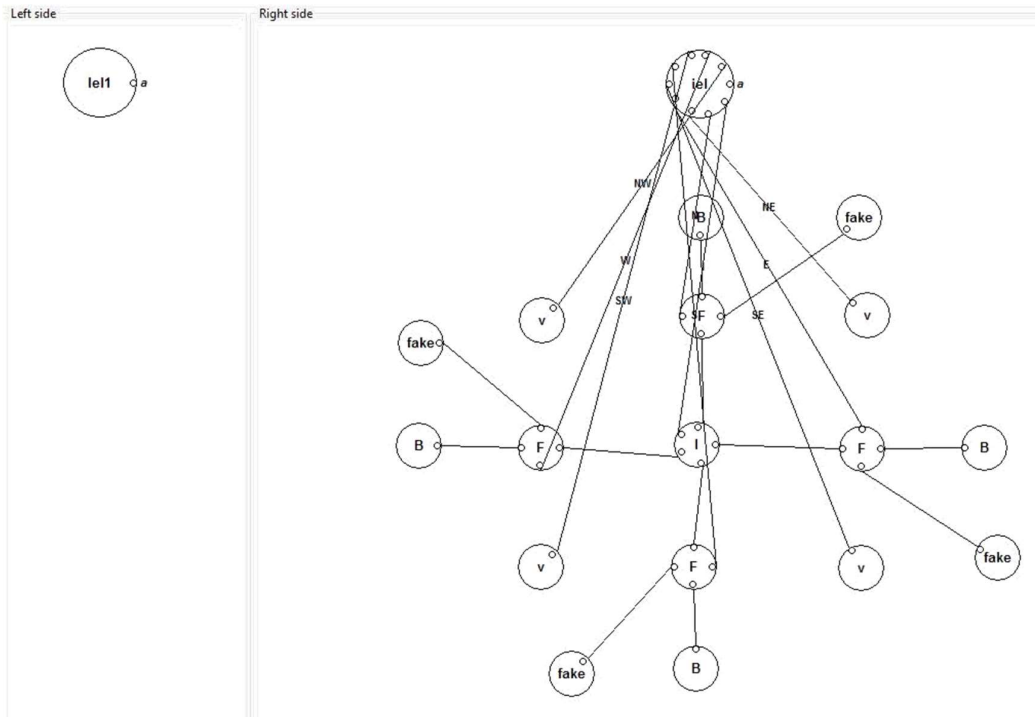
Rysunek 9: P11

W szczególności warto rozważyć nadanie nazw wiązaniom występujących w niej wierzchołków (domyślnie są to kolejne liczby naturalne). Można np. nazwać wiązania w *iel* analogicznie do krawędzi – kierunkami geograficznymi (rys. 10).



Rysunek 10: Implementacja produkcji P11

Ponadto, należy nadać nazwy krawędziom od *iel* do 8 skrajnych wierzchołków (jak na schemacie 9). Efekt końcowy powinien wyglądać mniej więcej jak na rys. 14.



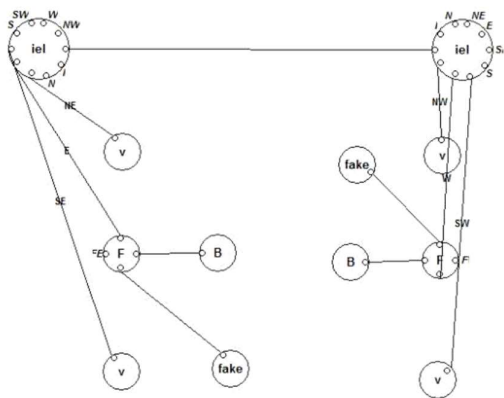
Rysunek 11: Implementacja produkcji P_{11}

Po jednokrotnym zastosowaniu produkcji P_{11} dostajemy graf przedstawiony na rys. 12. Kolejne zastosowanie P_{11} zamienia drugie wystąpienie $le1$ na graf reprezentujący element siatki.

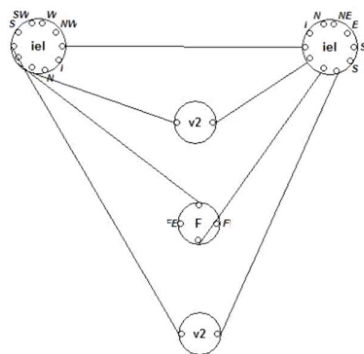
Uwaga:

- Może się zdarzyć, że graf dla drugiego wystąpienia $le1$ nałoży się całkiem na ten pierwszy
- Z niewyjaśnionych powodów czasem GraphTool zdaje się mieć problem ze znalezieniem drugiego wystąpienia $le1$. Warto wtedy spróbować uruchamiać generację grafu kilkakrotnie, jest spora szansa że za którymś razem zastosowanie produkcji się powiedzie.

Left side



Right side



Rysunek 14: Implementacja produkcji PIC