

Zadanie domowe 2

Jakub Karczewski

November 2024

1 Treść zadania

Dane są:

- Alfabet A , w którym każda litera oznacza akcję,
- Zestaw transakcji na zmiennych,
- Słowo w oznaczające przykładowe wykonanie sekwencji akcji.

Napisz program w dowolnym języku, który:

1. Wyznacza relacje zależności D .
2. Wyznacza relacje niezależności I .
3. Wyznacza postać normalną Foaty $FNF([w])$ śladu $[w]$.
4. Rysuje graf zależności w postaci minimalnej dla słowa w .

2 Rozwiązanie

2.1 Budowa grafu

Rozwiązanie oparte jest o modyfikację algorytmu BFS, z wyeliminowaniem zaznaczania wierzchołków odwiedzonych, korzysta się tutaj z własności grafu acyklicznego, który możemy utworzyć na podstawie podanego słowa w , budując krawędzie tylko do transakcji występujących dalej w słowie. Od każdego wierzchołka wykonujemy zmodyfikowany algorytm BFS, licząc na ile sposobów możemy się dostać z niego do każdego z wierzchołków występujących po nim w słowie. Potem dla każdej krawędzi wychodzącej z wybranego wierzchołka sprawdzamy, czy do wierzchołka docelowego możemy się dostać na więcej niż 1 sposób i jeśli tak, to możemy ją usunąć, bo połączenie jest do uzyskania dzięki przechodniości.

2.2 Wyznaczanie klas Foaty

Algorytm będzie oparty o to, że do i -tej klasy Foaty będziemy dodawać wierzchołki dla których w kroku nr i liczba wchodzących krawędzi jest równa 0. Dodatkowo w każdym kroku będziemy usuwać wszystkie połączenia wychodzące od wierzchołków, które zaklasyfikujemy do i -tej klasy, niejako "wymazując" wierzchołki tej warstwy z grafu.

3 Dane wejściowe i uruchamianie

Do uruchomienia programu niezbędne jest zainstalowanie biblioteki **Graphviz**. Można to zrobić za pomocą narzędzia **pip**. Aby przetestować działanie programu, należy uruchomić plik **main.ipynb**. Następnie dane można wprowadzić na dwa sposoby. Sposób, z którego będziemy korzystać, należy zapisać w zmiennej **version**. Numerowanie zaczyna się od 0.

3.1 Sposób 1

Dane należy wpisać do pliku **input.txt** w podanym niżej formacie:

```
6
x := x + 1
y := y + 2 * z
x := 3 * x + z
w := w + v
z := y - z
v := x + v
acdcfbbe
```

W pierwszej linii należy podać liczbę operacji, następnie wymienić operacje, każda w nowej linii, z następującymi zasadami:

- Nie należy pomijać znaków mnożenia przy zmiennych. Zamiast zapisu $3x$ należy użyć $3*x$.
- Wszystkie zmienne powinny być oznaczone małymi lub dużymi literami alfabetu.
- Każda operacja powinna mieć format:

zmienna := operacje

- Na sam koniec należy podać słowo **w**, oznaczające przykładowe wykonanie sekwencji akcji. Przyjmuje się, że operacje są oznaczane literami alfabetu (małymi lub dużymi, jeśli jest ich więcej niż 26), numerowanymi od małej litery **a**. Duże litery następują zaraz po skończeniu się małych w numeracji.

3.2 Sposób 2

Dane należy wpisać do pliku `input_version2.txt` w następującym formacie:

1. W pierwszej linii należy podać liczbę operacji n .
2. W drugiej linii należy podać liczbę zmiennych m .
3. Następnie należy zapisać n linii w następującym schemacie:
 - Na początku linii podać liczbę zmiennych występujących po prawej stronie operacji.
 - W kolejnej linii podać zmienną występującą po lewej stronie.
 - W następnej linii podać listę zmiennych występujących po prawej stronie, oddzielonych spacjami. Zmienne należy oznaczać jako liczby.
4. Na sam koniec należy podać przykładowe słowo, w postaci liczb oddzielonych spacjami.

Przykład formatu odpowiadającego temu powyżej:

```
6
5
1
0
0
2
1
1 2
2
0
0 2
2
3
3 4
2
2
1 2
2
4
0 4
0 2 3 2 5 1 1 4
```