*Anhelina Belavezha*

# **Testowanie i jakość oprogramowania**

# **Laboratorium 07**

## Zadanie 3.

Rozważmy graf z rysunku 1.

a) Podaj przykład ścieżki, która nie jest ścieżką testową:

* n0 -> n4 -> n8 -> n5 -> n1

b) Wypisz wszystkie ścieżki testowe:

* n0 -> n3 -> n7
* n0 -> n4 -> n7
* n0 -> n4 -> n8
* n1 -> n4 -> n7
* n1 -> n4 -> n8
* n2 -> n5 -> n9
* n2 -> n6 -> n9

Ignoruję ścieżki typu n0 -> n4 -> n8 -> n5 -> n9 lub n1 -> n4 -> n8 -> n5 -> n1 -> n4 -> n7 (które mają w sobie cykl i w środku mają wierzchołek końcowy, o ile mogą istnieć w kontekście ścieżek w grafie, nie grafie testowym).

## Zadanie 4.

* Definicja 9. (pokrycie grafowe) – ang. Graph Coverage. Mając zbiór TR wymagań testowych dla grafowego kryterium C, powiemy, że zbiór testowy T spełnia C na G (pokrywa graf G) wtedy i tylko wtedy, gdy dla każdego wymagania testowego tr w TR istnieje co najmniej jedna ścieżka testowa p w path(T), taka, że p spełnia tr.
* Kryterium 1. (pokrycie instrukcji (wierzchołkowe)) – ang. statement coverage, node noverage, NC: TR zawiera każdy osiągalny węzeł w G.

Jak wyrazić wymagania testowe dla pokrycia wierzchołkowego dla grafu z Rysunku 1., używając formalnej deinicji, a jak używając Kryterium 1.?

* **Wymagania testowe dla pokrycia wierzchołkowego na podstawie Definicji 9**

Definicja 9 mówi, że test pokrycia wierzchołkowego musi uwzględniać **wszystkie osiągalne węzły grafu**. Aby to osiągnąć, wymagania testowe TR muszą obejmować każdy węzeł ni w grafie, a zbiór testowy T musi zawierać ścieżki testowe p, które pokrywają wszystkie te węzły.

Formalnie, wymagania testowe TR w oparciu o tę definicję dla grafu z Rysunku 1 można wyrazić jako:

TR = {n0, n1, n2, n3, n4, n5, n6, n7, n8, n9}

* **Wymagania testowe dla pokrycia wierzchołkowego na podstawie Kryterium 1**

Kryterium 1 wymaga, aby zbiór wymagań testowych TR zawierał **wszystkie osiągalne węzły grafu**.

Praktyczne zastosowanie Kryterium 1 dla grafu z Rysunku 1:

1. Zbiór wymagań testowych TR można zapisać jako:

TR = {n0, n1, n2, n3, n4, n5, n6, n7, n8, n9}

1. Kryterium 1 wymaga stworzenia takiego zestawu ścieżek testowych T, aby każdy węzeł z TR został odwiedzony przez przynajmniej jedną ścieżkę.

Przykładowy zbiór ścieżek testowych T, który spełnia kryterium:

* n0 -> n3 -> n7
* n1 -> n4 -> n8
* n2 -> n6 -> n9
* n2 -> n5 -> n9

Te ścieżki łącznie pokrywają wszystkie węzły w grafie.

## Zadanie 11.

Dany jest graf G, gdzie N = {1,2,3,4}, N0 = {1}, Nf = {4}, E = {(1,2), (2,3), (3,2), (2,4)}.

1. narysuj graf
2. wypisz ścieżki testowe, które spełniają pokrycie NC (wierzchołkowe), ale nie EC (krawędziowe)

* 1 -> 2 -> 4

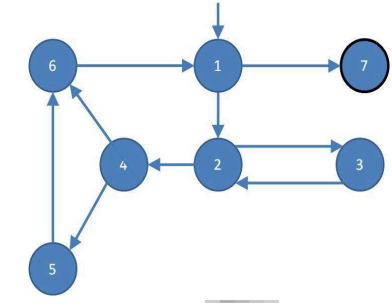
1. wypisz ścieżki testowe, które spełniają EC, ale nie spełniają EPC (pary krawędzi)

* 1 -> 2 -> 3 -> 2 -> 4

1. wypisz ścieżki testowe, które spełniają EPC.

* 1 -> 2 -> 3 -> 2 -> 3 -> 2 -> 4

## Zadanie 12.

Rozważmy graf z Rysunku 5. oraz dwie możliwe ścieżki testowe: t0 = [1,2,4,5,6,1,7], t1 = [1,2,3,2,4,6,1,7].

1. wypisz wymagania testowe dla pokrycia EPC.

TR = {[1, 2, 3], [1, 2, 4], [2, 3, 2], [2, 3, 4], [2, 4, 5], [2, 4, 6], [3, 2, 3], [3, 2, 4], [4, 5, 6], [4, 6, 1], [5, 6, 1], [6, 1, 7]}

1. czy zadany powyżej zbiór ścieżek testowych spełnia EC? Jeśli nie, czego brakuje?

TR (EC) = {(1,2), (2,4), (2,3), (4,5), (4,6), (5,6), (6,1), (1,7), (3,2)}

**Sprawdzenie pokrycia krawędzi przez t0 i t1​:**

1. t0​: odwiedza krawędzie (1,2), (2,4), (4,5), (5,6), (6,1), (1,7)
2. t1: odwiedza krawędzie (1,2), (2,3), (3,2), (2,4), (4,6), (6,1), (1,7)

**Podsumowanie:**

* Brakuje pokrycia krawędzi (2,3), (4,6), (3,2) w t0​ i (4,5), (5,6) w t1​.
* **Zbiór ścieżek nie spełnia EC.**

1. rozważ ścieżkę prostą [3,2,4,5,6] oraz ścieżkę testową [1,2,3,2,4,6,1,2,4,5,6,1,7]. Czy ścieżka testowa przechodzi przez ścieżkę prostą? Czy przechodzi używając ścieżki pobocznej? Jeśli tak, zidentyikuj ją.

Przechodzi używając ścieżki pobocznej 1 -> 2 -> 3

1. wypisz wymagania testowe dla NC, EC, PPC.

TR (NC) = {1,2,3,4,5,6,7}

TR (EC) = {(1,2), (2,4), (2,3), (4,5), (4,6), (5,6), (6,1), (1,7), (3,2)}

TR (PPC) = {[1,2], [2,4], [2,3,2], [4,5,6],[4,6,1], [6,1,7]}

1. wypisz ścieżki testowe, które osiągają NC, ale nie EC.

1 -> 2 -> 3 -> 2 -> 4 -> 5 -> 6 -> 1 -> 7

1. wypisz ścieżki testowe, które osiągają EC, ale nie PPC.

1 -> 2 -> 3 -> 2 -> 4 -> 6 -> 1 -> 7

Pomija pierwotną 4 -> 5 -> 6