

Zadania i Wymagania do projektu ”ALHE”

23 marca 2021

Część SK - prowadzący Stanisław Kozdrowski

Konsultacje: sroda, godz. 15-17, pokój 26. Może być też w innym terminie po wcześniejszym uzgodnieniu mailem (s.kozdrowski@elka.pw.edu.pl).

Zalecane są co najmniej 2-krotne konsultacje przed ostatecznym oddaniem projektu: konsultacje wstępne, których celem jest sprecyzowanie zadania i konsultacje końcowe z prawie działającym programem, których celem jest szczegółowe ustalenie wymagań i zakresu dokumentacji.

Ważne terminy

1. 24 marca: projekty zostaną upublicznione
2. 31 marca: zakończenie przydziału tematów do zespołów
3. 20 kwietnia: przygotowanie wstępnej dokumentacji
4. 26 maja: prawie działający projekt
5. 09 czerwca: do tego czasu można poprawiać ocenę z projektu
6. **16 czerwca: ostateczna data oddania projektu.**

Uwaga: Konsultacje będą odbywać się tylko zdalnie oraz poprzez pocztę elektroniczną. Zachęcam do konsultacji poprzez teams, skype lub zoom.

Instrukcje dot. realizacji projektu ALHE

Warunki zaliczenia i punktacja:

Preferowane języki programowania to Python, R lub C/C++. Preferowanym środowiskiem jest Unix, Windows jest dopuszczalny. Zaliczenie zadania odbywa się na podstawie sprawozdania oraz pokazu działającego programu i oceny zastosowanego algorytmu i kodu. W sumie można uzyskać 50 punktów. Pokaz w godz. konsultacji lub innym uzgodnionym terminie. Opóźnienie powoduje obniżenie punktacji.

Co powinien zawiera projekt ostateczny (4-8 stron)

1. To co projekt wstępny, ewentualnie poprawione i uzupełnione
2. pełen opis funkcjonalny
3. opis interfejsu użytkownika
4. postać plików konfiguracyjnych, logów, itp.
5. raport z przeprowadzonych testów oraz wnioski
6. opis wykorzystanych narzędzi, bibliotek, itp
7. opis metodyki testów i wyników testowania

Uwaga:

1. Sprawozdanie wstępne przekazane zostaje w formie pisemnej, nie jest wymagana obecność całego zespołu przy jego przekazaniu
2. Konsultacje w trakcie realizacji projektu nie wymagają obecności całego zespołu.
3. Sprawozdanie końcowe i pokaz funkcjonowania musi się odbyć w obecności całego zespołu.

SK.ALHE.1

Projekt polega na zaplanowaniu racjonalnej kontroli tras intencji w sieci SDN (Software Defined Networking), który dotyczy jednocześnie sterowaniem sieciami Internetu Rzeczy (IoT). W tym celu, dla każdej intencji w sieci wybieramy zestaw dwóch ścieżek, które są rozłączne tak bardzo jak to tylko możliwe. Para ta jest obliczana w taki sposób, aby zminimalizować średni ważony koszt ścieżek poprzez założenie, że koszt jednej ścieżki jest dany przez jej długość, a koszt drugiej ścieżki przez jej zajętość (pojemność wyrażona w Gbps). W ten sposób otrzymujemy parę ścieżek, z których jedna minimalizuje czas transmisji, a druga minimalizuje prawdopodobieństwo straty. Funkcja celu powinna składać się z trzech elementów. Pierwszy z nich odpowiada za cel priorytetowy, którym jest minimalizacja liczby wspólnych krawędzi. Drugi element reprezentuje koszt ścieżki X (pierwsza ścieżka), a trzeci element reprezentuje koszt ścieżki Y (druga ścieżka). Zaproponować funkcję kosztu oraz odpowiedni algorytm heurystyczny rozwiązujący ten problem. Dane pobrać ze strony <http://sndlib.zib.de/home.action>, dla sieci *janos-us-ca*. Zalecana jest konsultacja z prowadzącym przed pracą nad projektem.

SK.ALHE.2

Dana jest sieć opisana za pomocą grafu $G = (N, E)$, gdzie N jest zbiorem węzłów, a E jest zbiorem krawędzi. Sieć działa komercyjnie. Na każdym linku istnieje pojemność $u(e)$. Ze względu na rosnący ruch w sieci należy rozbudować sieć, zwiększając pojemność krawędzi, aby zrealizować zapotrzebowania. D jest zbiorem nowych zapotrzebowań, które należy zrealizować w sieci. Zwiększenie pojemności krawędzi wymaga wizyty (SS ang. Site Survey) na centralach (na sajtach, czyli węzłach) 2-ch wykwalifikowanych inżynierów - po jednym na sajt w celu instalacji systemu transmisyjnego. Rozszerzenie jednego linku (krawędzi) wymaga 2-ch SS (po jednym na sajt). Za każdą wizytę inżynierowie dostają premię P od pracodawcy. Zakładając, że istnieje modularność krawędzi m , dla każdej krawędzi definiujemy funkcję $f_e(o) = \lceil \frac{o}{m} \rceil$. Przy takich założeniach zaprojektować sieć, minimalizując liczbę SS , dla $m > 1$ i $m \gg 1$. Zastosować dowolny algorytm ewolucyjny. Dobrać optymalne prawdopodobieństwo operatorów genetycznych oraz licznosc populacji. Dane pobrać ze strony <http://sndlib.zib.de/home.action>, dla sieci *polska*. Zalecana jest konsultacja z prowadzącym przed pracą nad projektem.

SK.ALHE.3

Dana jest sieć optyczna opisana za pomocą grafu $G = (N, E)$, gdzie N jest zbiorem węzłów, a E jest zbiorem krawędzi. D jest zbiorem zapotrzebowań, wyrażonych w jednostkach ilości długości fali (λ). Dla każdego zaotrzebowania istnieją co najmniej 3 predefiniowane ścieżki. Każde zapotrzebowanie (λ) realizowane jest za pomocą kart transponderów o pojemności 10, 40 i 100G. Stworzyć program, który za pomocą Algorytmu Ewolucyjnego realizuje wszystkie zapotrzebowania, nie przekraczając pojemności włókna światłowodowego. Zakładając, że w jednym włóknie mogą się mieścić 64 i 96 długości fali (λ). Dobrać optymalne prawdopodobieństwo operatorów genetycznych oraz licznosc populacji. Dane pobrać ze strony <http://sndlib.zib.de/home.action>, dla sieci *janos-us*. Zalecana jest konsultacja z prowadzącym przed pracą nad projektem.

SK.ALHE.4

Złodziej ukradł X gramów złota ze skarbca i wraca do domu pociągiem. Żeby uniknąć schwywania przez policję, musi zamienić złoto na banknoty, więc postanawia sprzedać złoto pasażerom pociągu. Zainteresowanych kupnem jest N pasażerów, każdy z nich zgadza się kupić a_i , $i \in (1, 2, \dots, N)$ gramów złota za v_i , $i \in (1, 2, \dots, N)$. Złodziej chce uciec przed policją, jednocześnie maksymalizując zysk. Należy wskazać pasażerów, którym powinien sprzedać złoto oraz sumę wartości banknotów, którą zarobi. Zadaniem jest przedstawienie problemu w postaci problemu programowania całkowitoliczbowego (MIP, ang. Mixed Integer Programming) i implementacja tego problemu. Dodatkowo implementacja programu bazującego na dowolnym algorytmie ewolucyjnym. Zalecana jest konsultacja z prowadzącym przed pracą nad projektem.

SK.ALHE.5

Dana jest sieć optyczna opisana za pomocą grafu $G = (N, E)$, gdzie N jest zbiorem węzłów, a E jest zbiorem krawędzi. D jest zbiorem zapotrzebowań, wyrażonych w jednostkach ilości długości fali (λ). Dla każdego zaotrzebowania istnieją co najmniej 4 predefiniowane ścieżki. Każde zapotrzebowanie (λ) realizowane jest za pomocą kart transponderów o pojemności 10, 40 i 100G. Stworzyć program, który za pomocą Algorytmu Ewolucyjnego realizuje wszystkie zapotrzebowania, nie przekraczając pojemności włókna światłowodowego. Zakładając, że w jednym włóknie mogą się mieścić 32 i 96 długości fali (λ). Dobrać optymalne prawdopodobieństwo operatorów genetycznych oraz licznosc populacji. Dane pobrać ze strony <http://sndlib.zib.de/home.action>, dla sieci *germany50*. Zalecana jest konsultacja z prowadzącym przed pracą nad projektem.

SK.ALHE.6

Przy użyciu Algorytmu Ewolucyjnego zaprojektować sieć teleinformatyczną minimalizującą liczbę użytych systemów teletransmisyjnych o różnej modularności m ($m = 1, m > 1$ i $m \gg 1$). Sieć opisana za pomocą grafu $G = (N, E)$, gdzie N jest zbiorem węzłów a E jest zbiorem krawędzi. Funkcja pojemności krawędzi opisana jest za pomocą wzoru $f_e(o) = \lceil \frac{o}{m} \rceil$. Zbiór zapotrzebowań D , pomiędzy każdą parą węzłów opisuje macierz zapotrzebowań i jest dany. Dla każdego zaotrzebowania istnieją co najmniej 3 predefiniowane ścieżki. Sprawdzić jak wpływa na koszt rozwiązania agregacja zapotrzebowań, tzn. czy zapotrzebowanie realizowane jest na jednej ścieżce (pełna agregacja), czy dowolnie, na wszystkich ścieżkach w ramach zapotrzebowania (pełna dezagregacja). Dobrać optymalne prawdopodobieństwo operatorów genetycznych oraz licznosc populacji. Dane pobrać ze strony <http://sndlib.zib.de/home.action>, dla sieci *polska*. Zalecana jest konsultacja z prowadzącym przed pracą nad projektem.

SK.ALHE.7

Nauczycielka w przedszkolu chce rozdać ciastka dzieciom w swojej grupie. Dzieci siedzą w linii obok siebie (i nie zmieniają tych pozycji). Każde dziecko ma przypisaną ocenę s_i , $i \in (1, 2, \dots, n)$, zgodnie z wynikiem testu umiejętności. Nauczycielka chce dać każdemu dziecku co najmniej jedno ciastko. Jeśli dzieci siedzą obok siebie, dziecko z wyższą oceną musi dostać więcej ciastek niż to z niższą oceną. Nauczycielka ma ograniczony budżet, więc chce rozdać jak najmniej ciastek. Zaimplementuj program bazujący na dowolnych 2-ch wybranych rodzajach Algorytmów Ewolucyjnych, który zwróci najmniejszą liczbę ciastek, które musi rozdać nauczycielka. Należy dokładnie porównać wybrane algorytmy. Zalecana jest konsultacja z prowadzącym przed pracą nad projektem.

SK.ALHE.8

Dana jest sieć optyczna opisana za pomocą grafu $G = (N, E)$, gdzie N jest zbiorem węzłów, a E jest zbiorem krawędzi. D jest zbiorem zapotrzebowań, wyrażonych w jednostkach ilości długości fali (λ). Dla każdego zaotrzebowania istnieją co najmniej 3 predefiniowane ścieżki. Każde zapotrzebowanie (λ) realizowane jest za pomocą kart transponderów o pojemności 100G, 200G i 400G. Stworzyć program, który za pomocą Algorytmu Ewolucyjnego realizuje wszystkie zapotrzebowania, nie przekraczając pojemności włókna światłowodowego. Zakładając, że w jednym włóknie mogą się mieścić 32 i 64 długości fali (λ). Dobrać optymalne prawdopodobieństwo operatorów genetycznych oraz licznosc populacji. Dane pobrać ze strony <http://sndlib.zib.de/home.action>, dla sieci *janos-us-ca*. Zalecana jest konsultacja z prowadzącym przed pracą nad projektem.

SK.ALHE.9

Dana jest sieć optyczna opisana za pomocą grafu $G = (N, E)$, gdzie N jest zbiorem węzłów, a E jest zbiorem krawędzi. D jest zbiorem zapotrzebowań, wyrażonych w jednostkach ilości długości fali (λ). Dla każdego zaotrzebowania istnieją co najmniej 2 predefiniowane ścieżki. Każde zapotrzebowanie (λ) realizowane jest za pomocą kart transponderów o pojemności 10, 40 i 100G. Stworzyć program, który za pomocą wybranego algorytmu heurystycznego realizuje wszystkie zapotrzebowania, nie przekraczając pojemności włókna światłowodowego. Zakładając, że w jednym włóknie mogą się mieścić 8 i 32 długości fali (λ). Dobrać optymalne prawdopodobieństwo operatorów genetycznych oraz licznosc populacji. Dane pobrać ze strony <http://sndlib.zib.de/home.action>, dla sieci *abilene*. Zalecana jest konsultacja z prowadzącym przed pracą nad projektem.

SK.ALHE.10

Projekt polega na zaplanowaniu racjonalnej kontroli tras intencji w sieci SDN (Software Defined Networking), który dotyczy jednocześnie sterowaniem sieciami Internetu Rzeczy (IoT). W tym celu, dla każdej intencji w sieci wybieramy zestaw dwóch ścieżek, które są rozłączne tak bardzo jak to tylko możliwe. Para ta jest obliczana w taki sposób, aby zminimalizować średni ważony koszt ścieżek poprzez założenie, że koszt jednej ścieżki jest dany przez jej długość, a koszt drugiej ścieżki przez jej zajętość (pojemność wyrażona w Gbps). W ten sposób otrzymujemy parę ścieżek, z których jedna minimalizuje czas transmisji, a druga minimalizuje prawdopodobieństwo straty. Funkcja celu powinna składać się z trzech elementów. Pierwszy z nich odpowiada za cel priorytetowy, którym jest minimalizacja liczby wspólnych krawędzi. Drugi element reprezentuje koszt ścieżki X (pierwsza ścieżka), a trzeci element reprezentuje koszt ścieżki Y (druga ścieżka). Zaproponować funkcję kosztu oraz odpowiedni algorytm heurystyczny rozwiązujący ten problem. Dane pobrać ze strony <http://sndlib.zib.de/home.action>, dla sieci *india*. Zalecana jest konsultacja z prowadzącym przed pracą nad projektem.

SK.ALHE.11

Stworzyć program, który za pomocą Algorytmu Ewolucyjnego rozwiąże problem rozmieszczenia towarów (2D) w magazynie. Interfejs graficzny programu powinien umożliwiać definiowanie różnych kształtów magazynu oraz towarów o różnej długości i szerokości. Między towarami powinna być zachowana przestrzeń potrzebna na swobodne przemieszczanie się magazyniera. Program powinien maksymalizować powierzchnię towarów w magazynie. Interfejs programu powinien umożliwiać graficzną prezentację wyniku. Zalecana jest konsultacja z prowadzącym przed pracą nad projektem.

SK.ALHE.12

Zadanie własne. Istnieje możliwość zaproponowania własnego tematu projektowego przez zespół. Jeżeli pojawi się taka chęć proszę o kontakt i podczas konsultacji ustalimy szczegóły. Zalecana jest konsultacja z prowadzącym przed pracą nad projektem.