

NOWOCZESNE NARZĘDZIA OPTYMALIZACJI – laboratorium 4

Wybrane problemy paletyzacji (2D-KP), ograniczenie NoOverlap2D (CP-SAT)

Losowe generowanie danych

1. Wygeneruj losowo dane dla 100 elementów prostokątnych przeznaczonych do paletyzacji. Dla każdego elementu należy wylosować dwa wymiary z przedziału $[2, 7]$ oraz wskaźnik zysku z przedziału $[1, 10]$. Zapisz dane do pliku. Przygotuj funkcję wczytującą dane z pliku. Wygenerowane dane będą używane we wszystkich kolejnych punktach.

Minimalizacja pola powierzchni palety

2. Przygotuj program optymalizujący ułożenie elementów tak, aby zmieściły się na palecie prostokątnej o jak najmniejszym polu powierzchni. W modelu optymalizacyjnym wykorzystaj ograniczenie NoOverlap2D. Przyjmij `size_factor` z przedziału $[1.5, 2]$. Wykonaj obliczenia z limitem czasowym 5 min (podobnie w pozostałych punktach). Zapisywanie rozmieszczenia elementów nie jest potrzebne (podobnie w kolejnych punktach). W dokumentacji podaj uzyskane wymiary palety.

Kolorowanie elementów

3. Uzupełnij program z poprzedniego punktu o funkcję wyznaczającą kolory elementów tak, aby każde dwa sąsiadujące elementy były różnego koloru.
4. Utwórz funkcję rysującą rozmieszczenie elementów z uwzględnieniem przydzielonych kolorów. Wygenerowany wykres załącz do dokumentacji.

Wybór elementów do palety

5. Zmodyfikuj poprzedni model optymalizacyjny przyjmując założenie, że wymiary palety są zadane, a należy wybrać elementy do paletyzacji tak, aby zmaksymalizować określoną funkcję zysku. Przyjmij wymiary palety, dla których jej powierzchnia będzie równa około 50% łącznej powierzchni wszystkich elementów z danych uzyskanych w punkcie 1.
6. Zdefiniuj w kodzie programu następujące funkcje: f_1 – liczba elementów wybranych do palety, f_2 – łączna powierzchnia wybranych elementów, f_3 – sumaryczny wskaźnik zysku wybranych elementów.
7. Wykonaj trzykrotnie optymalizację obierając za maksymalizowaną funkcję zysku kolejno f_1 , f_2 i f_3 . W dokumentacji utwórz zestawienie porównujące wartości trzech rozważanych funkcji dla każdego wykonania optymalizacji, sformułuj wnioski. Do dokumentacji załącz również rysunki rozmieszczenia elementów uzyskane w trzech przypadkach.

Odstępy między elementami

8. Zmodyfikuj program z dowolnie wybranego wcześniejszego wariantu tak, aby pomiędzy wszystkimi elementami zostały wymuszone odstępy o wartości równej przynajmniej 1. W dokumentacji przedstaw wykres uzyskanego rozmieszczenia elementów.