

[POP] Dokumentacja wstępna projektu

Zadanie 13 – karty na prostokątnej planszy o wymiarach $4 \times n$.

Michał Szwejk

Kamil Marszałek

331445

1 Polecenie

W każdej komórce planszy prostokątnej o rozmiarze $4 \times n$ wpisano liczbę całkowitą z_{ij} . Masz do dyspozycji m kart, które musisz rozmieścić na planszy. Poprawny rozkład kart zakłada, że żadna para kart nie może zajmować komórek sąsiadujących w pionie lub poziomie. Twoim zadaniem jest znalezienie takiego rozkładu kart na planszy, aby suma liczb zapisanych w komórkach planszy była jak największa. Nie musisz wykorzystywać wszystkich kart.

2 Reprezentacja rozwiązania

Rozwiązanie jest reprezentowane jako macierz zmiennych binarnych $x_{ij} \in \{0, 1\}$, gdzie i i j odpowiadają wierszowi i kolumnie na planszy. Podejście to można dodatkowo uprościć wykorzystując wektory mask bitowych – każdej kolumnie odpowiada liczba całkowita dodatnia, której reprezentacja binarna odwzorowuje przyjęte wartości.

3 Programowanie dynamiczne

Zagadnienie można rozwiązać wykorzystując programowanie dynamiczne. Jako podproblem definiujemy maksymalizację sumy wartości obecnej kolumny i wartości zakumulowanej wynikającej z rozwiązania poprzednich podproblemów. Dobierając maksymalne lokalne rozwiązanie należy uwzględnić ograniczenie sąsiedztwa (analizujemy dwie kolejne maski, ich iloczyn bitowy musi być równy 0) i liczby kart (suma użytych kart nie może przekraczać m).

4 Strategia zachłanna

Z planszy wybieramy kolejno komórki, dla których opisująca ją wartość liczbową z_{ij} jest największa. Zaznaczamy je (dołączamy do rozwiązania) i usuwamy ich sąsiadów w pionie i poziomie tak długo, aż ograniczenie na liczbę kart m przestanie być spełnione. Po znalezieniu wstępnego rozwiązania strategią zachłanną dodatkowo je ulepszamy naprawiając lokalnie regiony o wymiarach $k \times 4$ wykorzystując programowanie dynamiczne. Takie podejście pozwoli nam

naprawić miejsca, w których suma wartości sąsiadów danego pola jest większa niż ono same (mimo iż pojedynczo ma większą wartość). Regiony wybierane są losowo, a ich rozmiar i liczba wszystkich lokalnych poprawek są parametrami algorytmu.

5 A^*