dr Igor Kierkosz
Politechnika Koszalińska
Katedra Matematyki

Dokładny algorytm optymalizacji rozkroju niegilotynowego

Zadania optymalizacji rozkroju materiałów, jak wiele innych zadań z zakresu optymalizacji dyskretnej, należą do grupy problemów NP-trudnych. W związku z tym w zastosowaniach praktycznych dominują głównie algorytmy przybliżone. Jednak wraz ze wzrostem wydajności komputerów zwiększa się zakres użyteczności algorytmów dokładnych, które w coraz krótszym czasie generują rozwiązania optymalne.

Rozważany problem polega na rozkroju prostokątnej płyty (arkusza) na szereg prostokątnych elementów. Niech dana będzie prostokątna płyta $A = (S, W)$ o szerokości S i wysokości W. Indeksami $i = 1, 2, \ldots, n$ oznaczmy poszczególne rodzaje części p, które chcemy uzyskać w procesie rozkroju. Niech s_i i w_i będą wymiarami elementu p_i. Każdy sposób rozkroju płyty wyjściowej będziemy nazywać wzorem rozkroju. Załóżmy ponadto, że:

- mamy do czynienia z rozkrojem niegilotynowym (w rozkroju tego typu nie ma wymogu, aby kolejne cięcia przebiegały przez całą długość rozcinanego materiału),
- każde cięcie przebiega równolegle do krawędzi arkusza (rozkrój ortogonalny),
- każdemu elementowi p_i została przyporządkowana jego wartość v_i,
- w rozwiązaniu może wystąpić co najwyżej b_i elementów typu p_i (rozkrój z ograniczeniami),
- wycinane elementy mają ustaloną orientację, tzn. nie mogą być obracane o $90°$.

Zadanie optymalizacji polegać będzie na maksymalizacji wartości wycinanych elementów:

$$\max \to g = \sum_{i=1}^{n} a_i v_i,$$

gdzie a_i oznacza liczbę elementów p_i występujących w danym wzorze rozkroju, przy czym dla każdego i spełniony musi być warunek $a_i \le b_i$.

W komunikacie zostanie przedstawiony prosty w implementacji algorytm dokładny wykorzystujący metodę powrotów do przeszukiwania przestrzeni rozwiązań opisanego problemu. Zostaną również zaprezentowane wyniki eksperymentów obliczeniowych przeprowadzonych na szeregu zadań testowych zaczerpniętych z literatury.