

Zagadnienia produkcyjne **Część do pracy wspólnej**

Pewna firma zajmuje się produkcją makaronów na zlecenia sklepów spożywczych. W asortymencie firmy znajduje się pięć rodzajów makaronów (kluski, capellini, fettucine, kokardki, uśmieszki). Naszym celem jest zaplanować plan produkcji makaronów na najbliższe 2 tygodnie robocze (10 dni):

- odpowiadający na potrzeby zamówień złożonych przez sklepy (dane `orders`),
- starający się nie generować opóźnień w realizacji zamówień sklepów,
- dzienna łączna produkcja nie przekracza 20 sztuk.

Praca samodzielna

Należy po kolei dla każdego z poniższych punktów zaprojektować odpowiednie ograniczenia, zmienne i dostosować model tak, aby zrealizował ten punkt i zweryfikować, czy osiągnięte rozwiązanie jest zgodne z oczekiwanym.

1. Zastąpić warunek z trzeciej kropki z powyższych następującym: W tym momencie zakładamy, że dla każdego rodzaju makaronu mamy maksymalny limit, jaki możemy tego dnia wyprodukować tego makaronu (kolumna `limitPerDay` w danych `productsParams`).
2. Czas przewidziany na łączną produkcję danego dnia nie może przekroczyć 8 godzin (czas produkcji jednej porcji makaronu jest przedstawiony w kolumnie `prodTime` w danych `productsParams`).
3. Wprowadzić dla każdego dnia `d` i każdego rodzaju `pasta` zmienną binarną `isDebt(pasta, d)`, która przyjmuje wartość 1 tylko wtedy, gdy powstała zaległość w obsłudze zamówień sklepowych na rodzaj `pasta` w dniu `d` oraz uwzględnić ją w funkcji celu jako karę z wagą -50 .
4. Dziennie można produkować maksymalnie 3 rodzaje makaronów.
5. Każdego dnia, każdego rodzaju makaronu można produkować jedynie parzystą liczbę.
6. Każdego dnia, dla każdego rodzaju makaronu, łączna jego liczba dostępna *na zaś* nie może przekroczyć limitu (kolumna `invLimit` w danych `productsParams`).
7. Jednego dnia nie mogą być produkowane jednocześnie kluski, capellini i fettucine.
8. Wprowadzić dla każdego dnia `d` i każdego rodzaju `pasta` zmienną `realDebt(pasta, d)` (która ma informować o dokładnej liczbie zaległości wobec klientów, którą mamy na koniec dnia `d` dla rodzaju `p`) wraz ze zmianą funkcji celu na minimalizację zaległości w zamówieniach.
9. Czy z zapisanej w rozwiązaniu definicji zmiennej `realDebt` wynika jednoznacznie, że zawsze ona opisuje zaległość, czy nie? Jeśli tak - uzasadnij. Jeśli nie - podaj przykład i wyjaśnij, czemu jednak przyjmuje ona taką wartość. Odpowiedź należy zawrzeć w pliku `.mod` jako komentarz przy ograniczeniach stowarzyszonych ze zmienną `realDebt`.