

Балтовский А.А., Сифоров А.И.

Одесский государственный юридический университет внутренних дел

Оптимизация задачи оптимального календарного планирования

Задача календарного планирования процесса проектирования формулируется как составление и корректировка расписания, обеспечивающего минимизацию наибольшего значения интенсивности использования отдельных видов ресурсов в каждый момент планового периода [1-3]. В качестве исходных данных задаются: плановый период; номенклатура объектов; соответствующие технологические модели; временные и стоимостные оценки этих моделей в натуральных единицах; стоимости объекта, неотрицательные величины. Математическая модель задачи имеет вид: $\sum_{m=1}^{\hat{m}} \gamma_m \max_{t \in [T_0, T]} R^m(t, \bar{T}) \rightarrow \min$, где γ_m – весовой коэффициент относительной ценности ресурса m -го вида; $R^m(t, \bar{T})$ – график использования ресурсов m -го вида в текущий момент t реализации календарного плана \bar{T} .

Ограничения модели: 1. Исходный план должен включать все множества работ проектируемых объектов организации в планируемый период $P = \bigcup_k P_k$, $P_k = \{q_{i_1 j_1}, q_{i_2 j_2}, \dots, q_{i_n j_n}\}$, ($k=1, 2, \dots, n$), где P_k – k -тый объект производственного плана; $q_{ij} \in P_k$ – работа, принадлежащая множеству работ технологической модели k -го объекта. 2. Временные ограничения. Время наступления завершающих событий моделей, не должно превышать установленных директивных дат: $T_j \leq T_j^{dup}(e_j \in E^{dup})$, где T_j^{dup} – заданное время наступления e_j ; E^{dup} – подмножество событий, время наступления которых задано директивно. 3. Технологические временные ограничения. Технологически допустимым календарным планом назовем вектор \bar{T} , компоненты которого удовлетворяют ограничениям: $T_{ij} + t_{ij} \leq T_j$; $T_{ij} \geq T_j$, где T_{ij}, t_{ij} – соответственно время начала и продолжительность выполнения работы. Вектор \bar{T} содержит N компонент. 4. Ресурсные ограничения. В каждый момент планового периода число сотрудников по каждой из специальностей данной организации не должно превышать имеющегося в наличии: $R^m(t, \bar{T}) \leq R_0^m(t)$, $t \in [T_0, T]$ ($m=1, 2, \dots, \hat{m}$). Время принято в виде дискретной величины, поэтому плановый период $[T_0, T]$ включает в себя конечное число промежутков $R^m(t, T) = \sum r_{ij}^m$, $q_{ij} \in Y^m / T_{ij} \leq t \leq t_{ij} + T_{ij}$, где r_{ij}^m – количество ресурсов вида m_{ij} , необходимое в каждый момент времени $t \in [T_{ij}, T_{ij} + t_{ij}]$ для выполнения работы q_{ij} , определяемое по формуле $r_{ij}^m = C_k p_{ij}^c / 100 \cdot \bar{v} \cdot t_{ij}$, где C_k – общая стоимость всех работ объекта P_k ; p_{ij}^c – относительный процент стоимости работы q_{ij} ; \bar{v} – средняя для планового периода выработка единицы ресурса m -ой специальности. Множество работ объекта P_k разбито на подмножества $Y_k^m CP_k$. Фиктивные работы, принадлежат подмножеству $Y_k^0 (m=0)$. 5. Плановые ограничения на сметную стоимость проектных работ. Для того, чтобы финансовый план организации и ее подразделений в отчетный период был выполнен, необходимо соблюдение условия: $\sum C_k^v \geq C^s (s=1, 2, \dots, \hat{s}); \{(k, v) / T_{s-1} < T_k^v \leq T_s\}$, где C_s – плановое задание по стоимости проектных работ, выполняемых в s -том отчетном периоде $[T_{s-1}, T_s]$; T_{s-1} – время начала отчетного периода; T_s – время окончания отчетного периода.

Литература

1. Перовская Е.И. Об одном алгоритме решения задачи календарного планирования // Вычислительные процессы и структуры. – Л.: Машиностроение, 1982. С. 84-92.
2. Джостон Д.Ж. Экономические методы. – М.: Статистика, 1980. – 444 с.
3. Математические вопросы кибернетики / Под ред. С.В. Яблонского. – М.: Наука. – Вып. 4, 1992. – 239 с.

