

Многокритериальная модель построения оптимального подмножества в комбинаторной «задаче о ранце»

Чебаков С.В.

Объединенный институт проблем информатики НАН Беларуси

Рассмотрим комбинаторную задачу, так называемую «задачу о ранце» в следующей постановке. Имеется множество альтернативных вариантов достижения заданной цели. Каждой альтернативе соответствует время ее выполнения и вероятность достижения цели. Общее время процесса достижения цели при последовательном выполнении вариантов, до момента, когда цель будет достигнута, не должно превышать заданной величины T . Допустимым подмножеством вариантов считается подмножество, у которого суммарное время выполнения составляющих его альтернатив не превышает заданной величины T и при добавлении хотя бы одной альтернативы общее время выполнения становится больше T . Каждому допустимому подмножеству соответствует суммарная вероятность входящих в него альтернатив. Требуется среди всех допустимых подмножеств определить подмножество с максимальной суммарной вероятностью достижения цели. Алгоритмы решения данных задач основаны на исключении некоторого подмножества из набора альтернатив и последовательный перебор оставшихся вариантов для построения допустимых подмножеств.

Введено двухкритериальное отношение предпочтения между альтернативными вариантами A и C достижения заданной цели. Альтернатива A доминирует альтернативу C , если A имеет большую вероятность достижения цели и меньшее время выполнения.

На основе разбиения множества альтернативных вариантов на паретовские слои в заданном двухкритериальном пространстве сформулированы условия, позволяющие ограничить общее число рассматриваемых альтернатив и определить оптимальное подмножество (либо его часть) сразу после операции разбиения на паретовские слои, не используя операции последовательного перебора между альтернативными вариантами.

Для максимально возможной реализации предлагаемой модели в данной работе разработан алгоритм представления множества Парето в виде объединения отдельных подмножеств с упорядоченными по доминированности верхними и нижними критериальными границами. Сформулированы утверждения, позволяющие, при сохранении общей идеи алгоритма, уменьшить ту часть оптимального подмножества, которая может быть определена после разбиения на паретовские слои всего множества альтернативных вариантов и максимально ограничить число рассматриваемых альтернатив при построении оптимального подмножества.