

ESTUDIO POLIEDRAL DE PROBLEMAS DE PROGRAMACIÓN LINEAL ENTERA MIXTA

Código: ING260

Período: 2009-2011

Director: Escalante, Mariana S

E-mail: mariana@fceia.unr.edu.ar

Integrantes: Varaldo, María del Carmen; Ugarte, María E; Fekete, Pablo G

Objetivos

TEMA 1: Rangos de operadores lift-and-project sobre el problema del máximo conjunto estable en un grafo. En el estudio de la validez de la rank-conjecture, se trabajará en dos líneas relacionadas:
-Para cuantificar la diferencia entre los poliedros obtenidos luego de la aplicación sucesiva de los operadores N_0 y N sobre la relajación $FRAC(G)$, analizar las llamadas gap, definidas en [5], que miden la distancia entre las relajaciones obtenidas por ambos operadores. Esta idea puede ser utilizada en un contexto más general que el del problema del máximo conjunto estable en un grafo e inclusive para otros operadores lift-and-project.
-En las familias de grafos donde se ha verificado la conjetura se observa que la cápsula convexa se describe por desigualdades que poseen una gran simetría. Otro de los objetivos es entonces caracterizar este tipo de simetrías para encontrar condiciones suficientes para su validez.

TEMA 2: Planificación por lotes con costos start-up continuos.

-Estudiar la formulación como problema de programación lineal entera mixta y el poliedro P definido por ella, con el objetivo de hallar desigualdades válidas para el mismo.

-Encontrar condiciones suficientes sobre las demandas para que las desigualdades definan facetas para P .

-Diseñar algoritmos de separación utilizando las desigualdades halladas.

-Analizar el comportamiento de procedimientos de ajuste secuencial para programación entera mixta sobre el poliedro P .

-Comparar la cantidad de iteraciones de cada uno de los operadores necesarias para obtener estas facetas (rango de facetas).

TEMA 3: Mínima k -upla dominante y máximo k -empaquetamiento limitado en un grafo.

-Formular los problemas de hallar una mínima k -upla dominante y un máximo k -empaquetamiento limitado en un grafo, como problemas de programación lineal entera.

-Determinar familias de desigualdades válidas para la cápsula convexa de las soluciones enteras factibles para ambos problemas.

-Estudiar bajo qué condiciones estas desigualdades definen facetas, en particular sobre familias de grafos particulares como los ciclos.

-Analizar los puntos extremos de las relajaciones lineales asociadas a estos problemas lineales.

Resumen Técnico

La Optimización Combinatoria permite modelar una gran variedad de problemas provenientes de las aplicaciones, los cuales pueden ser formulados como hallar el máximo (mínimo) de una función lineal con restricciones lineales (PL), donde algunas variables pueden ser enteras (PLEM o PLE). Las técnicas clásicas para su resolución consisten, en general, en la obtención de aproximaciones poliedrales sucesivas que contienen a las soluciones del problema. Sin embargo, el número de pasos puede ser muy grande y no se conoce una implementación algorítmica eficiente en general. La experiencia práctica ha demostrado que el éxito de estas técnicas depende de la modelización utilizada.

El proyecto está basado en el estudio de los siguientes temas asociados a problemas de PLEM y PLE
TEMA 1: Rangos de operadores lift-and-project sobre el problema del máximo conjunto estable en un grafo. Una línea de trabajo para la búsqueda del máximo de una función lineal sobre el conjunto de los vectores característicos de los conjuntos estables en un grafo G es optimizar sobre su cápsula convexa $STAB(G)$, cuya descripción por desigualdades lineales no se conoce para grafos generales. Una forma de hallar relajaciones cada vez más ajustadas a $STAB(G)$ es aplicar operadores lift-and-project sobre la relajación por arcos, $FRAC(G)$. Dentro de estos operadores utilizaremos los definidos en [16], N_0 , N y N_+ . Permanece abierta la conjetura de Lipták y Tunçel sobre la igualdad de los rangos de los operadores N_0 y N aplicados sobre $FRAC(G)$.

TEMA 2: Planificación por lotes con costos start-up continuos. Se considera el problema de planificación por lotes en un horizonte de p períodos de una máquina que produce un solo tipo de producto, donde existen costos de set-up y costos de start-up. Estos últimos se generan en un período en el que hay producción no nula pero con capacidad de producción no saturada. Este concepto de start-up no corresponde al estándar (discreto) considerado en los modelos previos, lo cual motiva al análisis poliedral de este modelo de programación lineal entera-mixta.

TEMA 3: Mínima k -upla dominante y máximo k -empaquetamiento limitado en un grafo. Un conjunto dominante en un grafo G es un conjunto de nodos con intersección no vacía con toda vecindad cerrada. Este concepto fue generalizado en [13]: una k -upla dominante es un conjunto de nodos con al menos k elementos en común con toda vecindad cerrada. En ciertas aplicaciones interesa encontrar el tamaño de una k -upla dominante de mínima cardinalidad. Un empaquetamiento es un conjunto de nodos que interseca toda vecindad cerrada en a lo sumo un elemento. Se extiende esta definición a k -empaquetamiento limitado, un conjunto de nodos con a lo sumo k elementos en la intersección con toda vecindad cerrada. Surge entonces el problema de hallar un k -empaquetamiento limitado de máxima cardinalidad. Estos problemas no han sido formulados como problemas lineales ni analizados desde el punto de vista poliedral.

Disciplina: Matemática

Especialidad: Programación lineal

Palabras Clave: lift-and-project - conjunto estable - lot-sizing - costos start-up - k -empaquetamiento