

Caso 6.3 Asignación de estudiantes a escuelas (sensibilidad)

Reconsidere el caso 4.3.

La Junta Escolar de Springfield todavía tiene la política de proporcionar transporte en autobús para todos los estudiantes de la escuela intermedia que deben viajar más de aproximadamente 1 milla. Otra política actual es permitir la división de áreas residenciales entre varias escuelas si esto reduce el costo total de transporte en autobús. (Esta última política se revertirá en el Caso 11.4). Sin embargo, antes de adoptar un plan de transporte en autobús basado en las partes (a) y (b) del Caso 4.3, la junta escolar ahora quiere realizar algún análisis de sensibilidad.

(a) Si aún no lo ha hecho para las partes (a) y (b) del Caso 4.3, formule y resuelva un modelo de programación lineal para este problema. (Se acepta una formulación algebraica o de hoja de cálculo).

(b) Genere un informe de análisis de sensibilidad con el mismo paquete de software que se utilizó en el inciso (a).

Una preocupación de la junta escolar es la construcción de carreteras en curso en el área 6. Estos proyectos de construcción han retrasado considerablemente el tráfico y es probable que afecten el costo de transporte de estudiantes del área 6, quizás incrementándolos hasta en un 10 por ciento.

(c) Utilice el informe de la parte (b) para verificar cuánto puede aumentar el costo de transporte en autobús desde el área 6 a la escuela 1 (suponiendo que no haya cambios en los costos para las otras escuelas) antes de que la solución óptima actual ya no sea óptima. Si el aumento permitido es inferior al 10 por ciento, vuelva a resolver para encontrar la nueva solución óptima con un aumento del 10 por ciento.

(d) Repita la parte (c) para la escuela 2 (asumiendo que no hay cambios en los costos de las otras escuelas).

(e) Ahora suponga que el costo de transporte en autobús desde el área 6 aumentaría en el mismo porcentaje para todas las escuelas. Utilice el informe de la parte (b) para determinar qué tan grande puede ser este porcentaje antes de que la solución óptima actual ya no sea óptima. Si el aumento permitido es inferior al 10 por ciento, vuelva a resolver para encontrar la nueva solución óptima con un aumento del 10 por ciento.

La junta escolar tiene la opción de agregar salones de clases portátiles para aumentar la capacidad de una o más de las escuelas intermedias durante algunos años. Sin embargo, esta es una medida costosa que la junta consideraría solo si redujera significativamente los costos de transporte. Cada salón de clases portátil tiene capacidad para 20 estudiantes y tiene un costo de arrendamiento de \$ 2,500 por año. Para analizar esta opción, la junta escolar decide asumir que la construcción de la carretera en el área 6 se reducirá sin aumentar significativamente los costos de transporte desde esa área.

(f) Para cada escuela, use el precio sombra correspondiente del informe obtenido en la parte (b) para determinar si valdría la pena agregar salones de clases portátiles.

(g) Para cada escuela donde valga la pena agregar salones de clases portátiles, use el informe de la parte (b) para determinar cuántos podrían agregarse antes de que el precio sombra ya no sea válido (asumiendo que esta es la única escuela que recibe salones de clases portátiles).

(h) Si valdría la pena agregar aulas portátiles a más de una escuela, use el informe de la parte (b) para determinar las combinaciones del número que se agregará para las cuales los precios sombra, definitivamente seguirían siendo válidos. Luego use los precios sombra para determinar cuál de estas combinaciones es la mejor en términos de minimizar el costo total de transporte de estudiantes y arrendar aulas portátiles. Vuelva a resolver para encontrar la solución óptima correspondiente para asignar estudiantes a las escuelas.

(i) Si la parte (h) fuera aplicable, modifique la mejor combinación de aulas portátiles que se encuentran allí agregando una más a la escuela con el precio sombra más favorable. Encuentre la solución óptima correspondiente para asignar estudiantes a escuelas y genere el informe de análisis de sensibilidad correspondiente. Utilice esta información para evaluar si el plan desarrollado en la parte (h) es el mejor disponible para minimizar el costo total de transporte de estudiantes y arrendar aulas portátiles. Si no es así, busque el mejor plan.