

Quantitative Methoden

1. Gurobi/Python-Aufgabe

Abgabe: 16.06.2017

Aufgabe 3 (Cocktailmischen)

(20 Punkte)

Für das aus der Übung bekannte Cocktailmischungs-Problem sind uns die beiden Datensätze `cocktaildata1.py` (kalorienreduziert) und `cocktaildata2.py` (Originalrezept) gegeben. Der zu mischende Cocktail soll dabei den folgenden Anforderungen genügen (die Parameter sind jeweils in den Datensätzen gegeben):

- Er hat ein Volumen von mindestens `minVolumen` \times 100 ml.
- Der Alkoholgehalt liegt zwischen (eingeschließlich) `minAlkohol` und `maxAlkohol`.
- Er enthält mindestens `minZucker` g Zucker.
- Er hat nicht mehr als `maxKalorien` Kalorien.

Der Cocktail soll dabei so günstig wie möglich sein. Eine Liste der Zutaten ist in den Datensätzen als Liste `zutaten` gegeben. Die vier Dictionaries `preis`, `alkohol`, `zucker` und `kalorien` beinhalten entsprechend für jeden Eintrag in `zutaten` den Preis in Euro je 100 ml, den Alkoholgehalt, den Zuckergehalt in g je 100 ml und schließlich die Kalorienanzahl je 100 ml.

Modellieren Sie dieses Problem als LP und ergänzen Sie die Datei `cocktailmodel.py` an den in der Datei vorgegebenen Stellen, d.h. ergänzen Sie gegebenenfalls Attribute für die vorgegebenen Entscheidungsvariablen (z.B. `lb`, `ub`, `obj`) und ergänzen Sie die fehlenden linearen Nebenbedingungen (Constraints). Die Variable x_i soll als Wert die Menge (Volumen in 100 ml) erhalten, die von Zutat i zum Mischen des Cocktails verwendet wird. Sie können Ihr Modell testen, indem Sie den Code in `cocktaildata1.py` bzw. `cocktaildata2.py` ausführen (dort wird die von Ihnen ergänzte `solve()`-Methode aus `cocktailmodel.py` aufgerufen).

Fügen Sie an den Stellen, an denen Sie `cocktailmodel.py` ergänzen, Kommentare hinzu, was die entsprechenden Zeilen bedeuten. Das erhöht im Fall von falschen Bewertungen das Verständnis Ihres Modells und erleichtert Ihnen bei komplizierteren Modellen, den Überblick zu behalten.

Bitte laden Sie die von Ihnen ergänzte Datei `cocktailmodel.py` über das Abgabesystem

https://orb.or.rwth-aachen.de/ss17_qm/

bis spätestens 16.06.2017 um 23:59 hoch. Sollten Sie noch keine Zugangsdaten per E-Mail erhalten haben, wenden Sie sich bitte an qm@or.rwth-aachen.de. Die Abgabe erfolgt einzeln, d.h. es gibt keine Gruppen. Nachdem Sie sich mit Ihrer E-Mail-Adresse und Ihrem Passwort (das Sie per E-Mail erhalten haben) im Abgabesystem einloggen, müssen Sie eine neue Gruppe, die nur aus Ihnen besteht, erstellen.

Hinweise:

- Die Dateien `cocktaildata1.py` und `cocktaildata2.py` sollen nicht von ihnen verändert werden. Sie nehmen nur Ergänzungen an der Datei `cocktailmodel.py` vor und laden auch nur diese hoch.
- Die Dateien `cocktaildata1.py` und `cocktaildata2.py` müssen sich im gleichen Ordner wie die Datei `cocktailmodel.py` befinden.
- Schreiben Sie das Lineare Programm zunächst auf Papier. Wenn Sie von dessen Korrektheit überzeugt sind, fügen Sie nacheinander die Constraints hinzu, ergänzen gegebenenfalls die Attribute der Variablen (z.B. `lb`, `ub`, `obj`) und passen die Zielfunktion an.
- Orientieren Sie sich beim Hinzufügen der Constraints an den Beispielen aus den Veranstaltungen und Code von Aufgabe 0.
- Achten Sie darauf, dass Ihre Nebenbedingungen linear sind, d.h. insbesondere, dass keine Entscheidungsvariablen miteinander multipliziert werden. Modelle mit nichtlinearen Nebenbedingungen führen zu 0 Punkten.
- Achten Sie darauf, dass Sie keine Syntaxfehler einbauen und Ihr Code mit Python 2.7 läuft, da andernfalls mit 0 Punkten bewertet wird.
- Die optimalen Zielfunktionswerte für `cocktaildata1.py` bzw. `cocktaildata2.py` sind 2.99 bzw. 3.44 Euro (centgenau gerundet).
- Sie dürfen auch zusätzlich eigene Variablen hinzufügen. Die vorgegebenen Variablen müssen aber mitverwendet werden – Änderungen am Namen der Variablen sind nicht erlaubt und führen zu einer Bewertung mit 0 Punkten.
- Beachten Sie, dass es nicht nur darum geht, bei den Instanzen den richtigen Zielfunktionswert zu berechnen, sondern das Problem korrekt zu modellieren.
- Korrekte Zielfunktionswerte auf den Testinstanzen führen nicht automatisch zur vollen Punktzahl.
- Zögern Sie nicht, Ihre Fragen im Forum oder an eine Suchmaschine im Netz zu stellen.
- Nach erfolgreicher Bearbeitung können Sie sich gern einen eigenen Datensatz (mit neuen Zutaten) nach Ihrem persönlichen Geschmack anlegen.