

システム工学 スケジューリング

今日の目標：スケジューリング問題の基礎を理解する

スケジューリング問題

様々な分野で応用可能

例

工場 生産スケジューリング（食品会社の生産システム）

<http://www.st.nanzan-u.ac.jp/info/ma-thesis/2018/suzuki/pdf/m17ss006.pdf>

従業員のシフト作成（同じく食品会社の生産システム）

<http://www.st.nanzan-u.ac.jp/info/gr-thesis/2019/suzuki/pdf/16ss074.pdf>

病院 手術室のスケジューリング（愛知医科大学病院）

https://www.jstage.jst.go.jp/article/jima/67/2E/67_202/_pdf-char/ja

看護師のシフト・スケジューリング（愛知医科大学病院）

<http://www.st.nanzan-u.ac.jp/info/ma-thesis/2008/SUZUKI/m07mm004.pdf>

麻酔科医のシフト・スケジューリング（愛知医科大学病院）

<http://www.st.nanzan-u.ac.jp/info/ma-thesis/2012/SUZUKI/m11mm024.pdf>

研修医のシフト・スケジューリング（愛知医科大学病院）

<http://www.st.nanzan-u.ac.jp/info/ma-thesis/2015/ss/m14ss008.pdf>

リハビリスタッフのスケジューリング（メイトウホスピタル）

<http://www.st.nanzan-u.ac.jp/info/ma-thesis/2019/suzuki/pdf/m18ss004.pdf>

学校 時間割作成（聖霊中学・高校）

<http://www.st.nanzan-u.ac.jp/info/ma-thesis/2006/SUZUKI/m05mm022.pdf>

試験監督のシフト・スケジューリング（南山大学）

<http://www.st.nanzan-u.ac.jp/info/ma-thesis/2005/SUZUKI/m04mm044.pdf>

小売り ホームセンターのシフト作成（カーマホームセンター）

<http://www.st.nanzan-u.ac.jp/info/gr-thesis/ms/2007/index.html>

その他、レストラン、運輸（バス、鉄道、飛行機）など応用範囲は多岐にわたる

スケジューリングに特化した学会ができていくほど応用面で重要

→ スケジューリング学会 <http://www.scheduling.jp/>

手法としては、線形計画法、整数計画法を用いることが多い。

例題 1 (レポート 締め切り 9月 2日 (水))

あるファミリーレストランでは、24 時間のシフトを組んでいる。各時間帯での必要人数は以下のものである。従業員は 8 時間勤務で 8 : 00、12 : 00、16 : 00、20 : 00、24 : 00、4 : 00 から勤務を開始できる。このとき、8 : 00、12 : 00、16 : 00、20 : 00、24 : 00、4 : 00 から勤務を開始する人数をそれぞれ $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6$ として最少人数でこのシフトを構成する問題を線形計画問題として定式化しなさい。さらに、R を用いて定式化した問題を解きなさい。

時間帯	必要人数
8 : 00—12 : 00	11
12 : 00—16 : 00	8
16 : 00—20 : 00	14
20 : 00—24 : 00	9
24 : 00—4 : 00	5
4 : 00—8 : 00	4

例題 2

12.4-8. Speedy Delivery provides two-day delivery service of large parcels across the United States. Each morning at each collection center, the parcels that have arrived overnight are loaded onto several trucks for delivery throughout the area. Since the competitive battlefield in this business is speed of delivery, the parcels are divided among the trucks according to their geographical destinations to minimize the average time needed to make the deliveries.

On this particular morning, the dispatcher for the Blue River Valley Collection Center, Sharon Lofton, is hard at work. Her three drivers will be arriving in less than an hour to make the day's deliveries. There are nine parcels to be delivered, all at locations many miles apart. As usual, Sharon has loaded these locations into her computer. She is using her company's special software package, a decision support system called Dispatcher. The first thing Dispatcher does is use these locations to generate a considerable number of attractive possible routes for the individual delivery trucks. These routes are shown in the following table (where the numbers

in each column indicate the order of the deliveries), along with the estimated time required to traverse the route.

Delivery Location	Attractive Possible Route									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	1				1				1	
B		2		1		2			2	2
C			3	3			3		3	
D	2					1		1		
E			2	2		3				
F		1			2					
G	3						1	2		3
H			1		3					1
I		3		4			2			
Time (in hours)	6	4	7	5	4	6	5	3	7	6

Dispatcher is an interactive system that shows these routes to Sharon for her approval or modification. (For example, the computer may not know that flooding has made a particular route infeasible.) After Sharon approves these routes as attractive possibilities with reasonable time estimates, Dispatcher next formulates and solves a BIP model for selecting three routes that minimize their total time while including each delivery location on exactly one route. This morning, Sharon does approve all the routes.

(a) Formulate this BIP model.

(b) Use the computer to solve this model.

参考

[整数計画法問題のRによる解法](#)

Lpsolve の使い方を参照 (線形計画法資料)