スケジュールナース
講義ノート

変則2交代勤務表の作成
コア勤務表解説編
付録

2025　4月16日 菅原システムズ

Ver 1.01

モデル化の必要性

■スケジュールナースの立ち位置
アカデミックベンチマークの最近の世界記録更新は、殆ど全てで菅原システムズによるもの

Changes

Shift Scheduling Benchmark Data Sets

[home] [nurse] [multi-activity] [changes] [contact]

Changes

03-Feb-2025

New lower and upper bound for Instance15 of the nurse rostering instances found by Tak.Sugawara at Sugawara-Systems, Japan. This updates an incorrect, previously reported lower bound for this instance.

```
                LB      UB
Instance15:  3827    3828
```

7-Jul-2022

New solution for Instance15 of the nurse rostering instances found by Lennart Van Hirtum, PhD Student at CODeS KU Leuven.

```
Instance15: 3829
```

27-Jun-2022

New lower and upper bounds for Instance22 of the nurse rostering instances found by Tak.Sugawara at Sugawara-Systems, Japan.

```
                LB      UB
Instance22: 30241   30241
```

16-Dec-2021

New lower and upper bounds for Instance22 of the nurse rostering instances found by Tak.Sugawara at Sugawara-Systems, Japan.

```
                LB      UB
Instance22: 30240   30244
```

10-Nov-2021

New upper bound for Instance21 of the nurse rostering instances found by Tak.Sugawara at Sugawara-Systems, Japan.

```
                LB      UB
Instance21: 21133   21133
```

04-Nov-2021

New lower and upper bounds for Instance15 of the nurse rostering instances found by Tak.Sugawara at Sugawara-Systems, Japan.

```
                LB      UB
Instance15:  3829*   3831
```

*A new UB of 3828 and a corrected LB of 3827 were later found by Tak.Sugawara at Sugawara-Systems, Japan on 03-Feb-2025.

■第２回国際ナーススケジューリング問題競技会問題。
競技会当時、全問題厳密解は不明だったが、２０２５年、スケジュールナースによって全問題の厳密解が判明（世界初）

8weeks

Instance	Weeks	Employees	Best known LB	Best known UB	Schedule NurseIII LB	Schedule NurseIII UB
n030w8 1 2-7-0-9-3-6-0-6	8	30	2010	2010	**2010**	**2010**
n030w8 1 6-7-5-3-5-6-2-9	8	30	1720	1720	**1720**	**1720**
n035w8 0 6-2-9-8-7-7-9-8	8	35	2430	2460	**2445**	**2445**
n035w8 1 0-8-1-6-1-7-2-0	8	35	2215	2265	**2230**	**2230**
n040w8 0 0-6-8-9-2-6-6-4	8	40	2340	2620	**2510**	**2510**
n040w8 2 5-0-4-8-7-1-7-2	8	40	2205	2420	**2315**	**2315**
n050w8 1 1-7-8-5-7-4-1-8	8	50	4625	4900	**4810**	**4810**
n050w8 1 9-7-5-3-8-8-3-1	8	50	4765	4765	**4765**	**4765**
n060w8 0 6-2-9-9-0-8-1-3	8	60	2125	2145	**2140**	**2140**
n060w8 2 1-0-3-4-0-3-9-1	8	60	2415	2430	**2420**	**2420**
n070w8 0 3-3-9-2-3-7-5-2	8	70	4520	4520	**4520**	**4520**
n070w8 0 9-3-0-7-2-1-1-0	8	70	4675	4675	**4675**	**4675**
n080w8 1 4-4-9-9-3-6-0-5	8	80	3955	4030	**3970**	**3970**
n080w8 2 0-4-0-9-1-9-6-2	8	80	4295	4325	**4305**	**4305**

ナーススケジューリング問題の性質

■規模が大きくなると、やがて現実的な時間内に解くのが困難になるという種類の問題（NP困難）

自動勤務表の難易度は規模に応じて上がる

■実務問題で、最適解が求まるのは、小さい規模に限られる

■どこまで、最適解に近づけられるかは、ソフトウェアの性能によるところが大（ベンダ間の実力差大）

■汎用数理ソルバが最強という訳でもない。

https://www.nurse-scheduling-software.com/japanese/publications/Schedule_Nurse_Presentation_materials_for_multi-ward_hospitals.pdf

厳密解から遠いと..

■配置できない。より多くの人的リソースが必要になる

⇒物理限界を超えて配置はできないが、そこまで行かないケースが大半

■各休み希望をより満たせない

⇒働きやすい職場のイメージとは反対方向

■ 各スタッフのQOLがより悪化する可能性がある

⇒理不尽なシフトは何十年経っても覚えている。

https://www.nurse-scheduling-software.com/japanese/nurse_scheduling_problem/chapter23/

ソフトウェアが決まっているならば..

■モデリングの仕方が、問題規模に直結する⇒

小さい規模にすれば、最適解まで求まる可能性が高まる

■普通に師長さんが行っていた方法

https://www.nurse-scheduling-software.com/japanese/publications/lecture_notes_for_basic_project_file_description.pdf#page=27

まとめ

■スケジュールナースは、勤怠管理ソフトではなく、シフト最適化ソフトです。

■世界最高性能を誇るスケジュールナースをもってしても、適切なモデリングが必要です。

コンピュータが解きやすいように、
問題を簡易化する

時間記述サンプル

Github Repository Viewer

Owner	Repository	Branch	
sugawara-system	Schedule_Nurse3_Gallery	main	Update

- Japanese/プロジェクトサンプル/kindle本/行制約/工場シフト/3直2交代/4-2 4-2 12hours.nurse3
- Japanese/プロジェクトサンプル/kindle本/行制約/工場シフト/3直3交代/5-2 5-2 5-2 8hours.nurse3
- Japanese/プロジェクトサンプル/kindle本/行制約/工場シフト/4直2交代/1-1-2 12hours.nurse3
- Japanese/プロジェクトサンプル/kindle本/行制約/工場シフト/4直2交代/2-2 3-2 2-3 12hours.nurse3
- Japanese/プロジェクトサンプル/kindle本/行制約/工場シフト/4直2交代/2-2-4 12hours.nurse3
- Japanese/プロジェクトサンプル/kindle本/行制約/工場シフト/4直2交代/4-4 4-4 12hours.nurse3
- Japanese/プロジェクトサンプル/kindle本/行制約/工場シフト/4直2交代/Dupon.nurse3
- Japanese/プロジェクトサンプル/kindle本/行制約/工場シフト/4直3交代/4直3交代.nurse3
- Japanese/プロジェクトサンプル/kindle本/行制約/工場シフト/5直3交代/4-2 4-3 4-3 10hours.nurse3
- Japanese/プロジェクトサンプル/kindle本/行制約/工場シフト/5直3交代/5-3 5-4 5-3 10hours.nurse3
- Japanese/プロジェクトサンプル/kindle本/行制約/工場シフト/5直3交代/6-4 6-4 6-4 10hours.nurse3
- Japanese/プロジェクトサンプル/kindle本/行制約/工場シフト/6直3交代/4-3-10hours.nurse3
- Japanese/プロジェクトサンプル/kindle本/行制約/明けの後出来れば2連休/明けの後出来れば2連休.nurse3
- Japanese/プロジェクトサンプル/kindle本/行制約/時間制約/介護.nurse3
- Japanese/プロジェクトサンプル/kindle本/行制約/時間制約/特養.nurse3
- Japanese/プロジェクトサンプル/kindle本/行制約/月の後半から夜勤開始/スタッフプロパティによる禁止.nurse3

時間記述例

ファイル　設定　制約　予定入力　求解　解　ウィンドウの設定　ヘルプ

シフト定義　シフト集合

設定

No.	適用	シフト名	色	ラベル	カウント数	就業時間
1	☑	早出	LimeGreen @	早		7:45
2	☑	遅出	White @	遅		7:45
3	☑	超早出	GradientActiveC @	△		7:45
4	☑	夜勤入り	Yellow @	夜		12:30
5	☑	明け	Yellow @	○		
6	☑	休日	Red @	休		
7	☑	半日	Orange @	半		4:45
8	☑	半日パート	Orange @	半パ		

日勤帯制約 | カウント | パートタイマー | 夜勤 | 171時間その1 | 171時間その2 | 175.75時間 | 158.5時間 | 158.5から160.25時間 | 160.25時間 | 特殊事情考慮

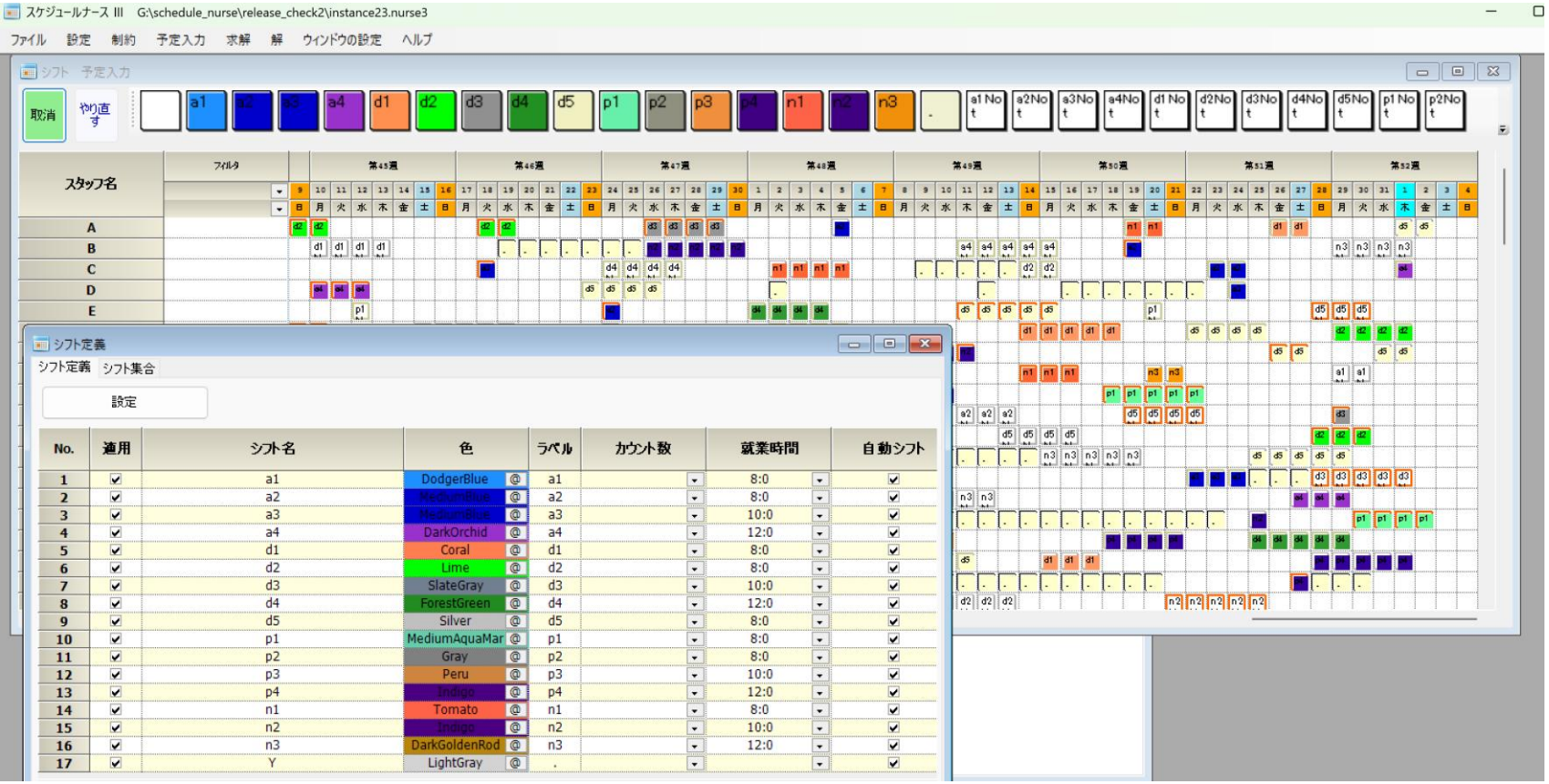
☑ 適用　設定　158.5時間

□ 早 遅 △ 夜 ○ 休 半 半パ 日勤パ 出勤 早・超早 日勤 朝 夜日半

No.	適用	行制約名	曜日タイプ	グループタイプ	制約タイプ	シフトパターン 0	1	2	3	4	5	6	最大	最小	ソフトレベル
1	□	夜勤4回	今月	勤務158_5時間	最大ー最小パターン	夜							4	4	
2	□	日勤14回	今月	勤務158_5時間	最大ー最小パターン	日勤							14	14	
3	□	半日0回	今月	勤務158_5時間	最大ー最小パターン	半							0	0	
4	☑	夜半日時間	今月	勤務158_5時間	最大ー最小時間	夜日半							158.5	158.5	

ベンチ記述

■instance23の記述ですが、コンパイルさえままなりません。



■16シフト(4,5,6)1年間100人ですら、世界中の研究者が束になってかかっても、解けない規模となります。(ナーススケジューリングの未解決問題の一つ)

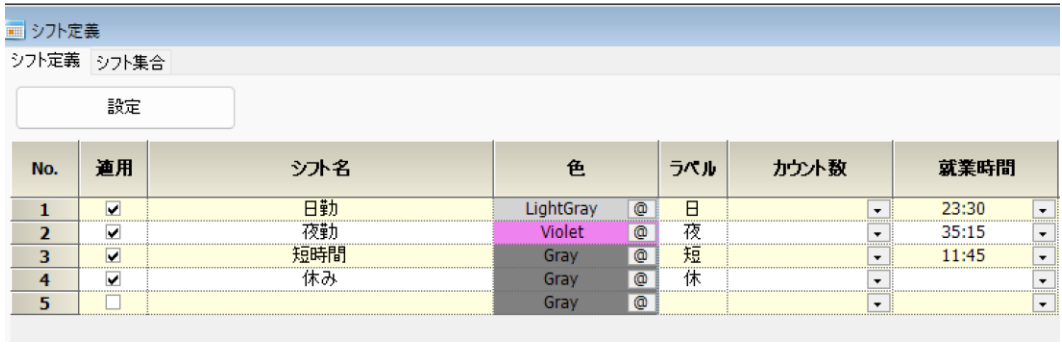
5分単位での管理

スケジュールナースの時間単位は、１５分です。これに基づいて時間単位を換算すれば、可能です。
Ex.3時間55分,7時間50分,11時間45分の場合、丁度1:2:3の関係になっています。この場合、

3時間55分⇒１時間
7時間50分⇒２時間
11時間45分⇒3時間

としてもよいし、

3倍換算して、
3時間55分⇒１１時間45分
7時間50分⇒２３時間30分
11時間45分⇒35時間15分
としてもよい。



No.	適用	シフト名	色	ラベル	カウント数	就業時間
1	☑	日勤	LightGray	日		23:30
2	☑	夜勤	Violet	夜		35:15
3	☑	短時間	Gray	短		11:45
4	☑	休み	Gray	休		
5	☐		Gray			

なぜシフト数が影響大？

■One　Hot　Codeによりエンコーディング

■(1,0,0,0,0…) のために、1個以上1個以下を実現する。

〇Σx(i)>=1　少なくとも1個⇒OR
〇任意の2個の和がx(i)+x(j)<=1　⇒任意2個のANDが0

■2個では、２C2＝１
■4個では、４C2＝6
■10個では　10C2=45
■25個では、25C2=300
■100個では、100C2=4950
これが、Days＊Staff数分要る ⇒破綻！

以上