

# ICPC Japan Alumni Group 夏合宿 2015 Day4

## C: Kuru Kuru Sushi

原案：澤 (Mi\_Sawa)

出典：DOI 10.1007/978-3-642-10631-6\_42

問題文：須藤(pes)

解答：澤(Mi\_Sawa), 須藤 (pes)

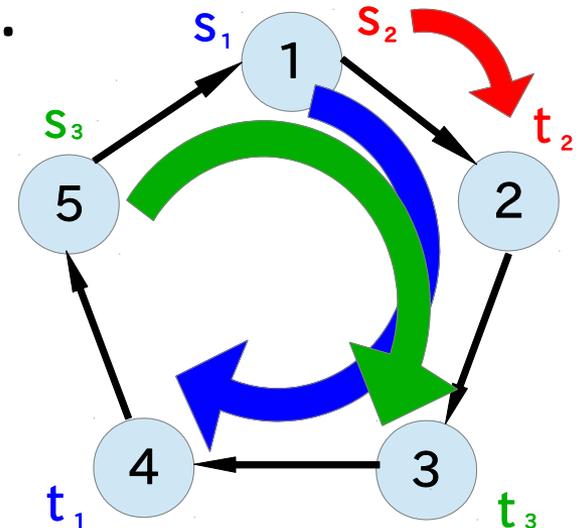
解説：澤(Mi\_Sawa)

# 概要

- 重み付き無向サイクルが与えられる.
- 各辺をどちらかに有向化せよ.
- 但し, 全ての  $i$  について,  $s_i$  から  $t_i$  へ到達可能にしてほしい.
- $s_i$  から  $t_i$  への距離の和を最小化せよ.

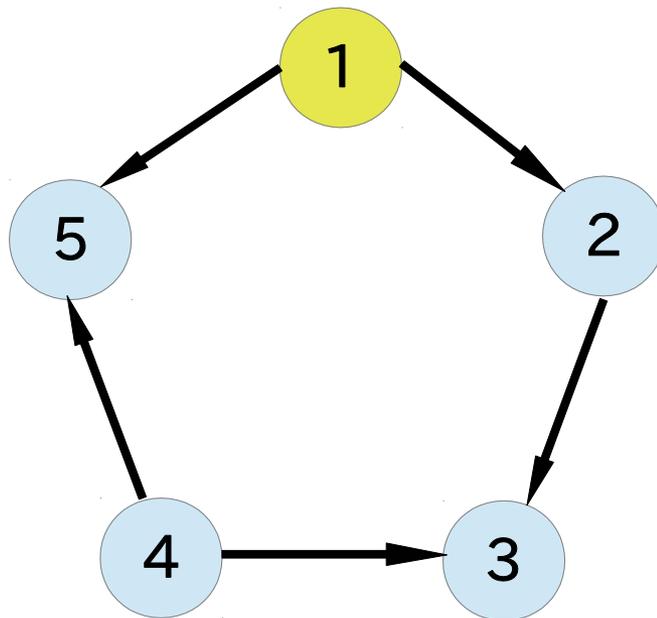
# 考察

- 頂点番号の増える向きを“時計回り”と思うことにする.
- 全て時計回り, または全て反時計回りにする有向化は, 答えの候補のひとつ.



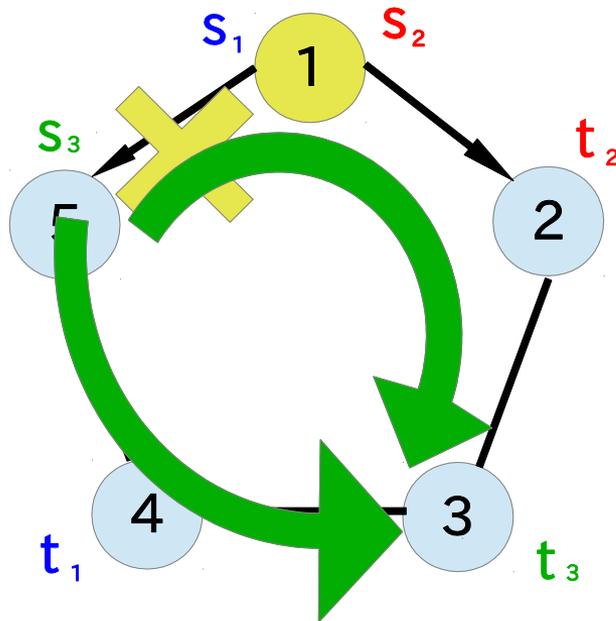
# 考察

- “全て時計回り, または全て反時計回り” 以外の有向化は, “両方外側に向く” 頂点を含む.



# 考察

- このような頂点を固定すると, 各クエリの向き付けはほぼ一意に決まる.

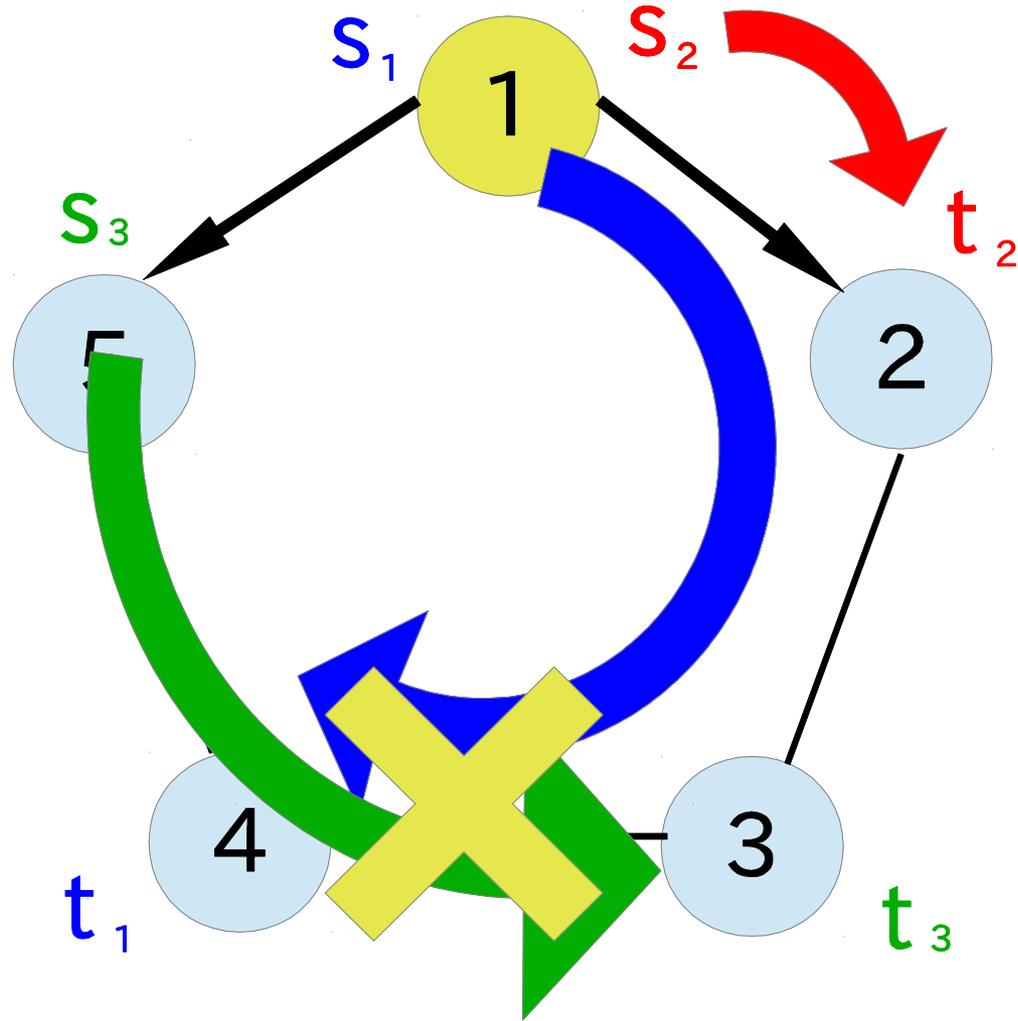


# 考察

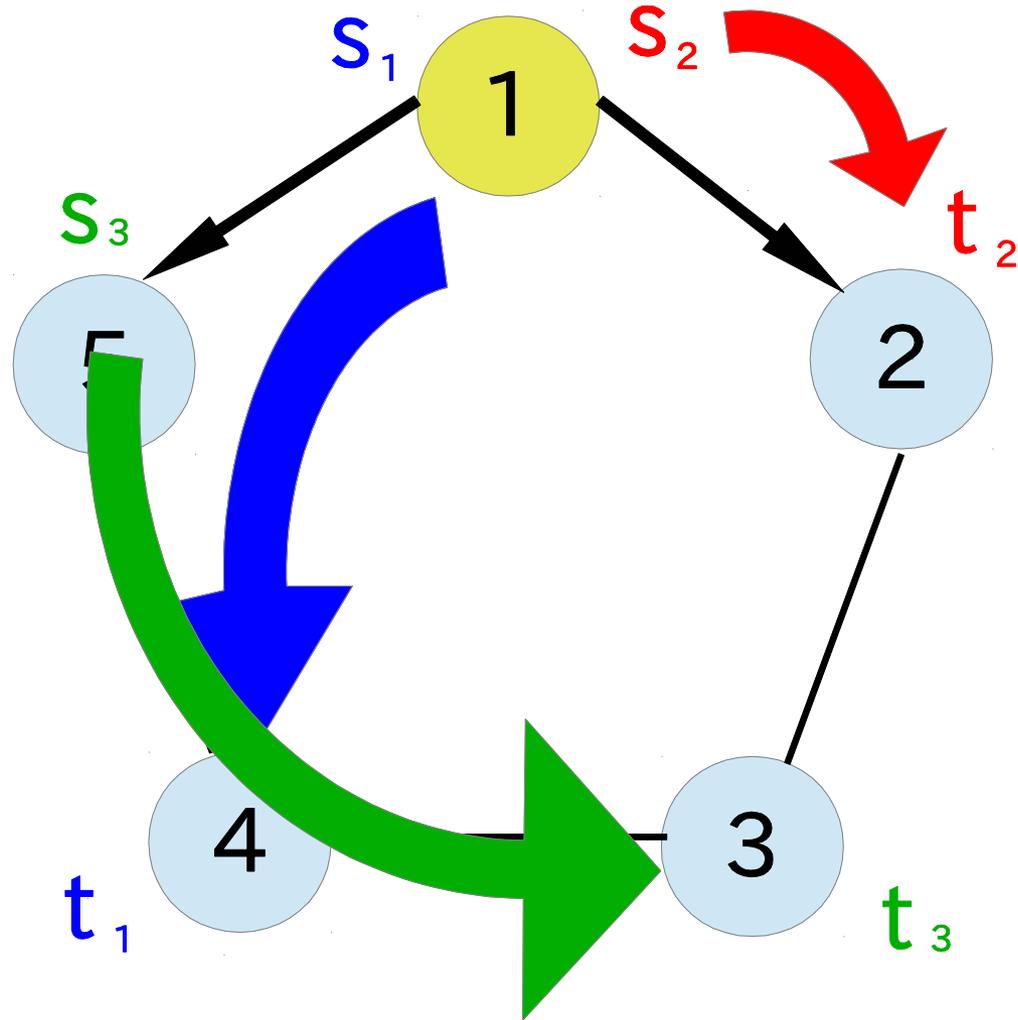
- 次の擬似コードで, すべての向き付けの候補を列挙できる.

- // 全部時計回りのと全部反時計回りのは先にチェック.
- // 初期化. ( $u = 0$  の時)
- for  $i$  in  $1 \dots q$ 
  - if  $s_i = 0$  or  $t_i = 0$  or ( $s_i$  から  $t_i$  へ反時計回りに行くと  $0$  を通る)
    - $(s_i, t_i)$  を時計回りにする.
  - else
    - $(s_i, t_i)$  を反時計回りにする.
- for  $u$  in  $0 \dots n-1$ 
  - for  $i$  in  $\{i \mid t_i = u\}$ 
    - $(s_i, t_i)$  を時計回りにする.
  - CHECK\_AND\_UPDATE
  - for  $i$  in  $\{i \mid s_i = u\}$  を,  $t_i$  が  $u$  から反時計回りになるような順に
    - $(s_i, t_i)$  を反時計回りにする.
    - CHECK\_AND\_UPDATE

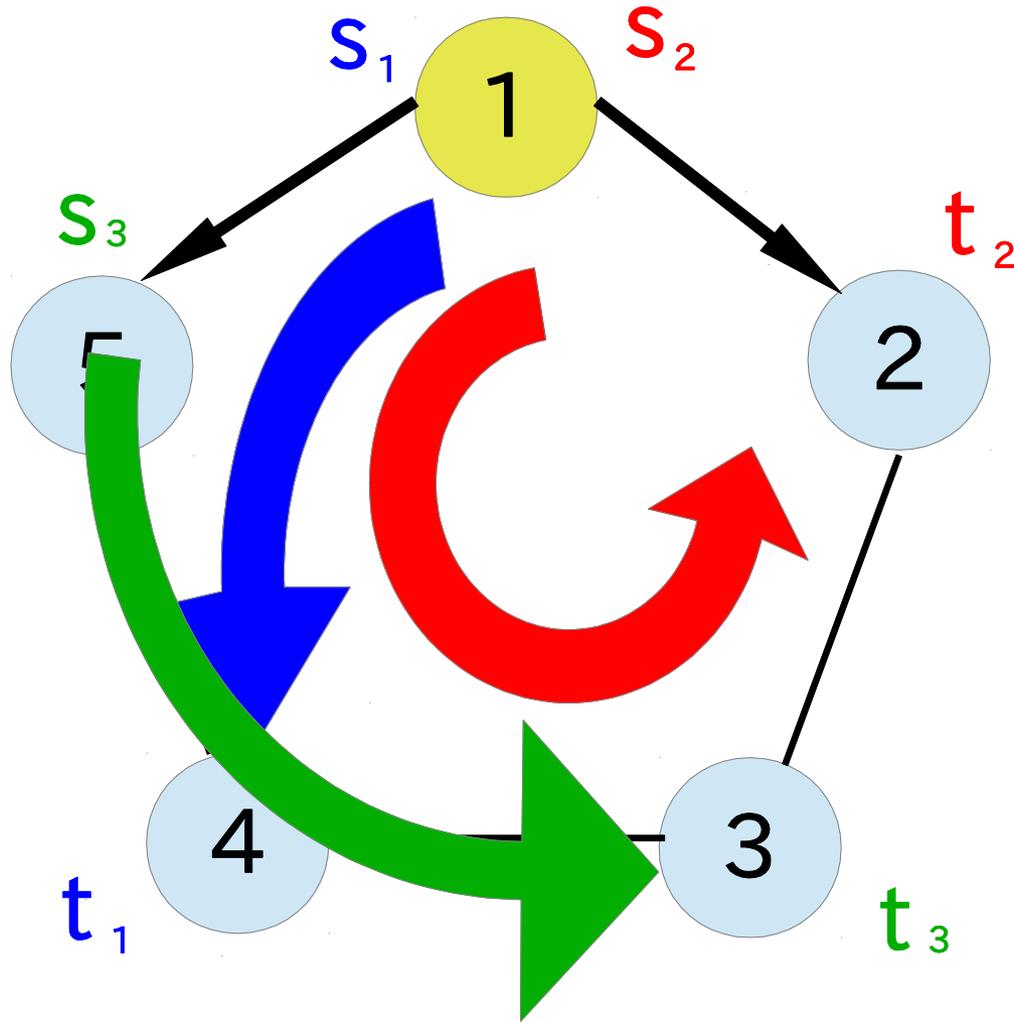
# 考察



# 考察

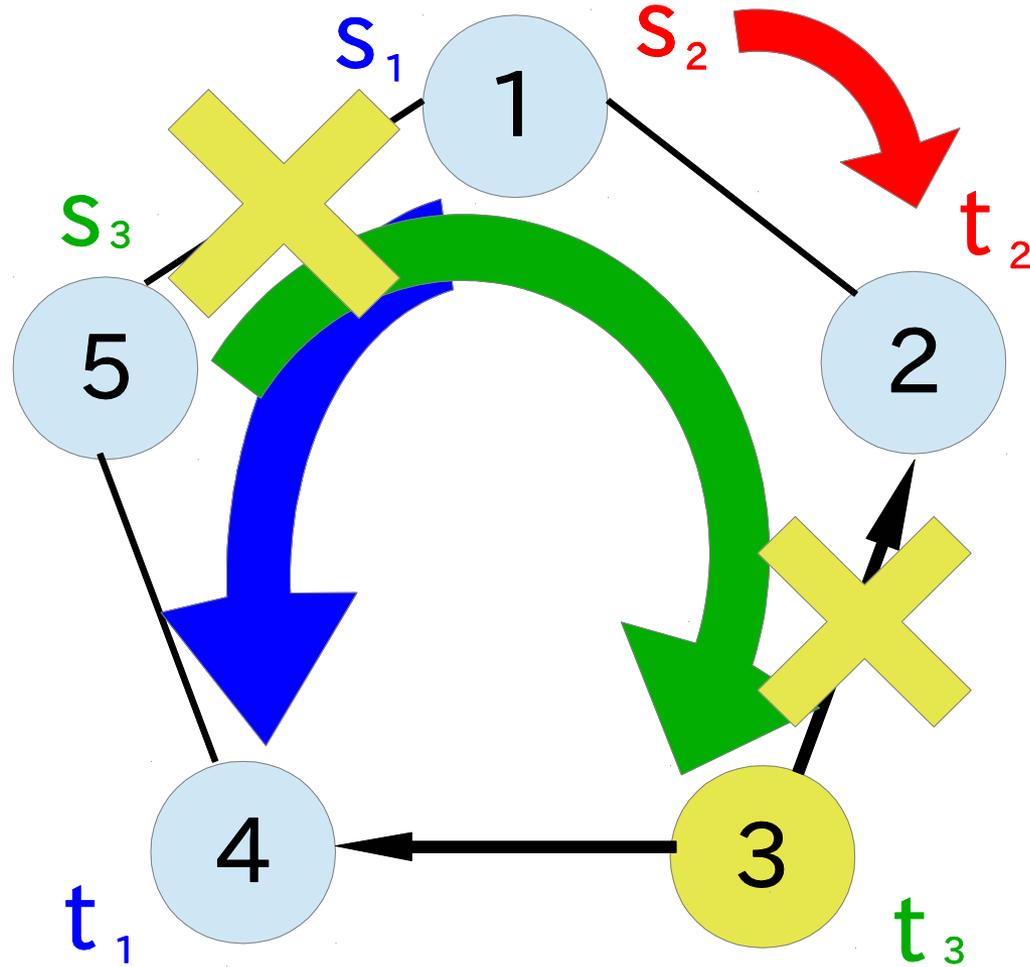


# 考察

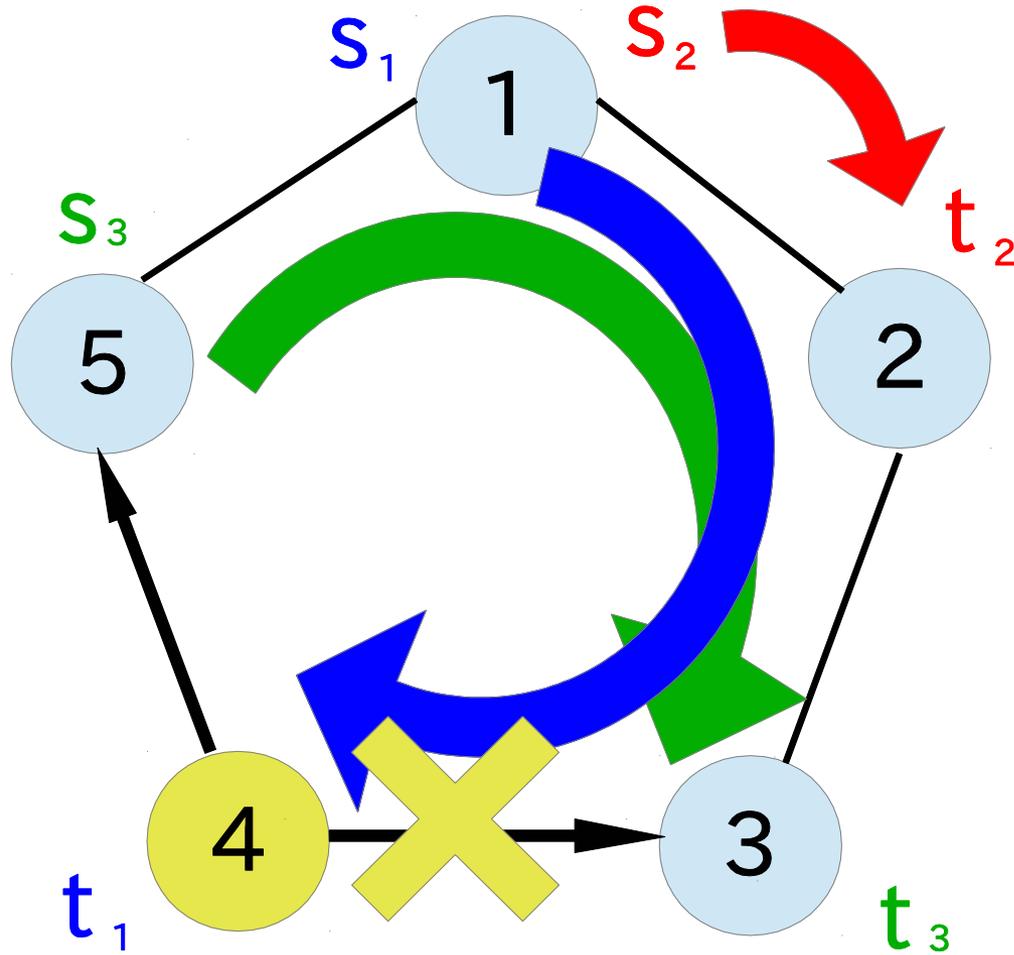




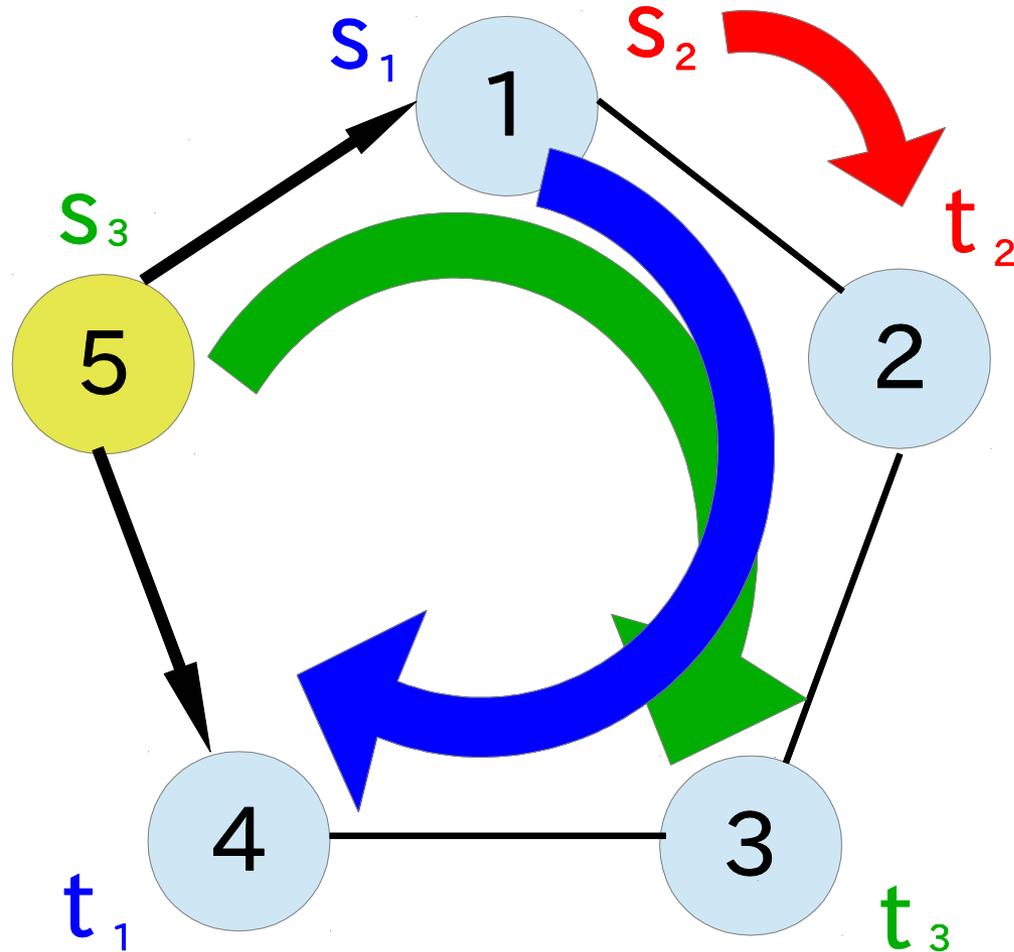
# 考察



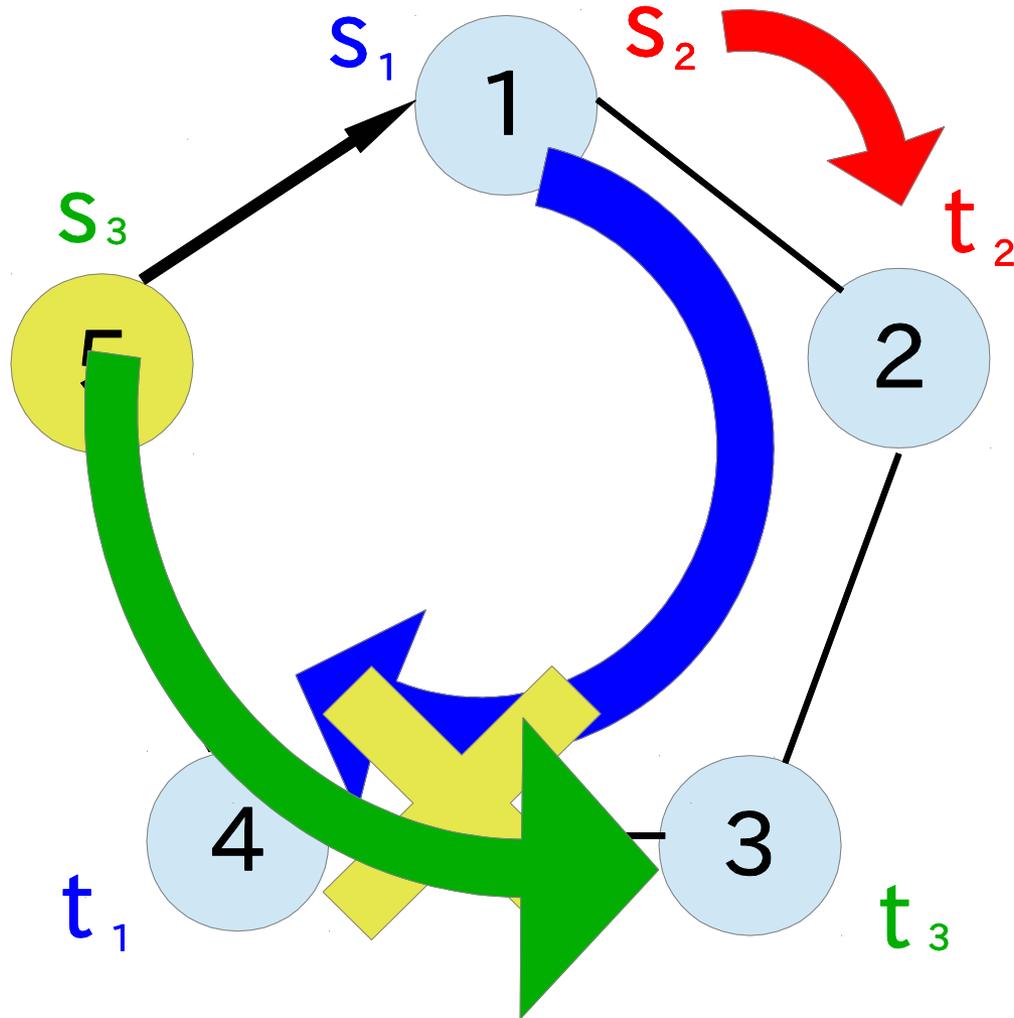
# 考察



# 考察



# 考察



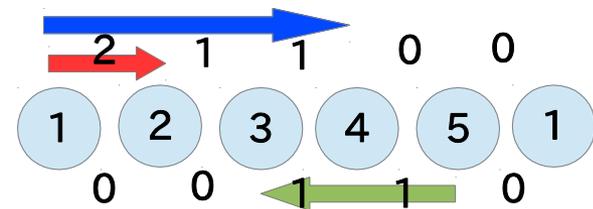
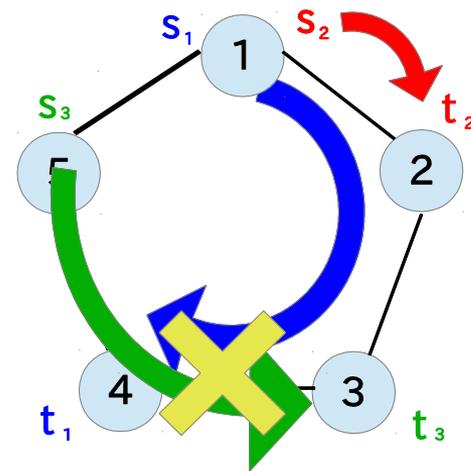
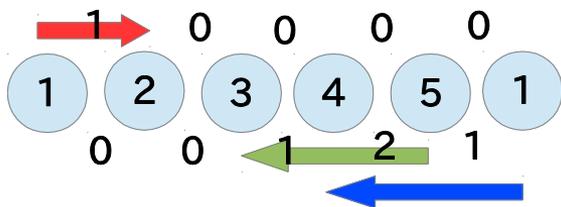
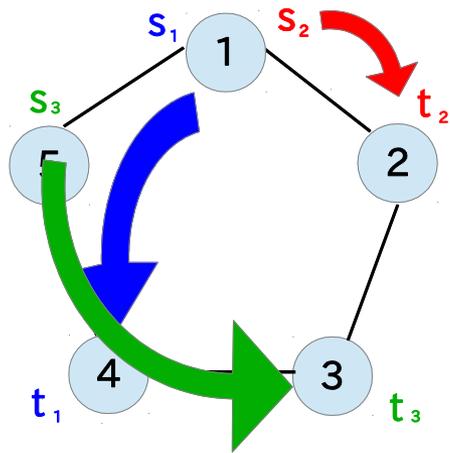
# 考察

- あとは, 擬似コード中の  
“CHECK\_AND\_UPDATE” を実現すればよい.

- // 全部時計回りのと全部反時計回りのは先にチェック.
- //初期化. ( $u = 0$  の時)
- for  $i$  in  $1 \dots q$ 
  - if  $s_i = 0$  or  $t_i = 0$  or ( $s_i$  から  $t_i$  へ反時計回りに行くと  $0$  を通る)
    - $(s_i, t_i)$  を時計回りにする.
  - else
    - $(s_i, t_i)$  を反時計回りにする.
- for  $u$  in  $0 \dots n-1$ 
  - for  $i$  in  $\{ i \mid t_i = u \}$ 
    - $(s_i, t_i)$  を時計回りにする.
  - CHECK\_AND\_UPDATE
  - for  $i$  in  $\{ i \mid s_i = u \}$  を,  $t_i$  が  $u$  から反時計回りになるような順に
    - $(s_i, t_i)$  を反時計回りにする.
    - CHECK\_AND\_UPDATE

# 考察

- CHECK: 今時計回りのクエリと反時計周りの個数をベクトルとして持っておくと, 内積がゼロかチェックすればよい



# 考察

- この内積は, “区間に足し込む, 区間の和を取る”ができる segtree を二つ持っていれば, 更新できる.
- 全体で  $O(n + q \log q)$

# Writer 解

- 澤
  - C++ 196行
- 須藤
  - C++ 179行

(行数にヘッダやコメント含む)

# 統計情報

- FA : --
- AC/Try : 0 / 2
- AC/Submission : 0 / 4