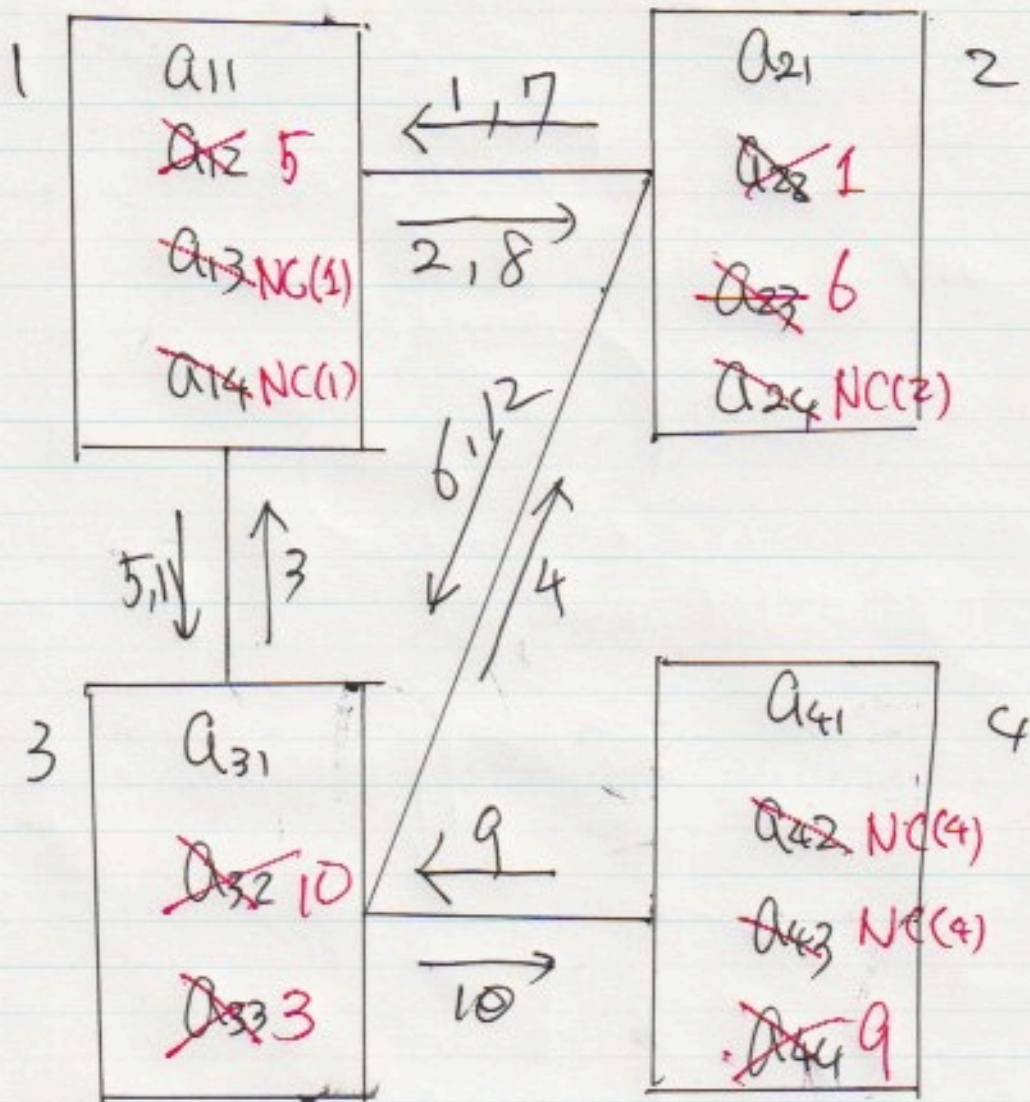


AG-2



AC-2

 $i=1$ Cycle: 0 $Q \leftarrow \emptyset$ $Q' \leftarrow \emptyset$ $i=2$ $Q \leftarrow \{(2,1)\}$ $Q' \leftarrow \{(1,2)\}$

Cycle: 1

 $(k,m) \leftarrow (2,1)$ $\text{Revise}((2,1)) = \text{true}$ $Q \leftarrow \{(1,2)\}$ $Q' \leftarrow \emptyset$

Cycle: 2

 $(k,m) \leftarrow (1,2)$ $\text{Revise}((1,2)) = \text{false}$ $i=3$ $Q \leftarrow \{(3,1), (3,2)\}$ $Q' \leftarrow \{(1,3), (2,3)\}$

Cycle: 3

 $(k,m) \leftarrow (3,1)$ $\text{Revise}((3,1)) = \text{true}$ $Q' \leftarrow \{(1,3), (2,3)\} \cup \{(2,3)\}$
 $= \{(1,3), (2,3)\}$

Cycle: 4

 $(k,m) \leftarrow (3,2)$ $\text{Revise}((3,2)) = \text{false}$ $Q \leftarrow Q' = \{(1,3), (2,3)\}$ $Q' \leftarrow \emptyset$

Cycle: 5

 $(k,m) \leftarrow (1,3)$ $\text{Revise}((1,3)) = \text{true}$ $Q' \leftarrow Q' \cup \{(2,1)\}$

Cycle: 6

 $(k,m) \leftarrow (2,3)$ $\text{Revise}((2,3)) = \text{true}$ $Q' \leftarrow Q' \cup \{(1,2)\}$ $Q' \leftarrow Q' = \{(2,1), (1,2)\}$ $Q' \leftarrow \emptyset$

Cycle: 7

 $(k,m) \leftarrow (2,1)$ $\text{Revise}((2,1)) = \text{false}$

Cycle: 8

 $(k,m) \leftarrow (1,2)$ $\text{Revise}((1,2)) = \text{false}$ $i=4$ $Q \leftarrow \{(4,3)\}$ $Q' \leftarrow \{(3,4)\}$

Cycle: 9

 $(k,m) \leftarrow (4,3)$ $\text{Revise}((4,3)) = \text{true}$ $Q \leftarrow Q' = \{(3,4)\}$ $Q' \leftarrow \emptyset$ Q' の "更新" される。

Cycle: 10

 $(k,m) \leftarrow (3,4)$ $\text{Revise}((3,4)) = \text{true}$ $Q' \leftarrow Q' \cup \{(1,3), (2,3)\}$

Cycle: 11

 $(k,m) \leftarrow (1,3)$ $\text{Revise}((1,3)) = \text{false}$

Cycle: 12

 $(k,m) \leftarrow (2,3)$ $\text{Revise}((2,3)) = \text{false}$

END

procedure AC-2(G)

begin

for $i \leftarrow 1$ until n do NC(i);

for $i \leftarrow 1$ until n do "GLOBAL LOOP"

begin

$Q \leftarrow \{(i,j) \mid (i,j) \in \text{arcs}(G), j < i\}$;

$Q' \leftarrow \{(j,i) \mid (j,i) \in \text{arcs}(G), j < i\}$;

while $Q \neq \emptyset$ do

begin

while $Q \neq \emptyset$ do

begin

$(k,m) \leftarrow \text{pop}(Q)$;

if REVISE((k,m)) then

$Q' \leftarrow Q' \cup \{(p,k) \mid (p,k) \in \text{arcs}(G), p \leq i, p \neq m\}$;

end

$Q \leftarrow Q'$;

$Q' \leftarrow \emptyset$;

end

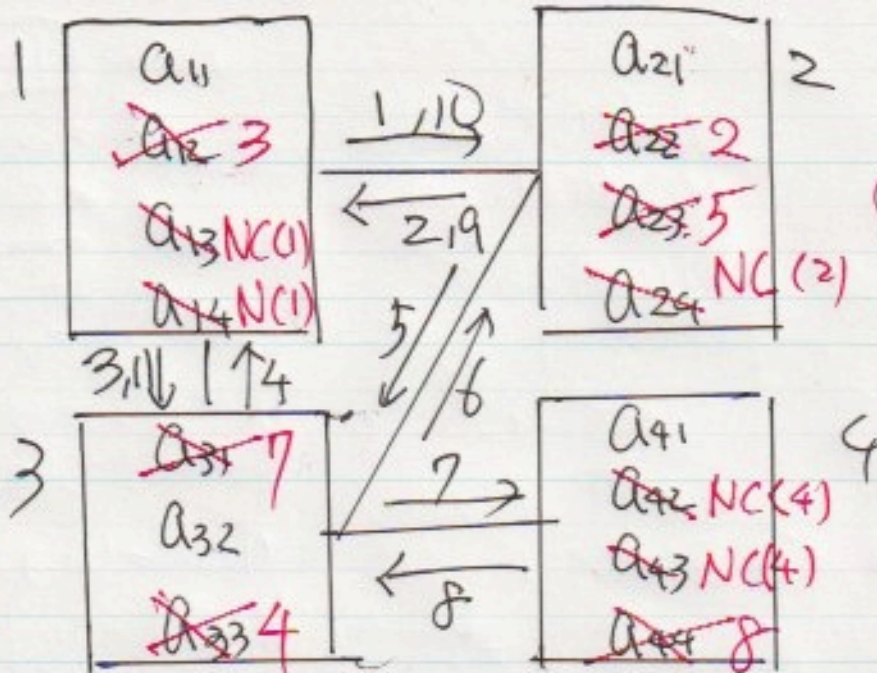
end

end

また $Q' \neq \emptyset$ になる

Revise によって削除された領域の
1-1 番号とその有向辺を
記憶しておく。

AC-3



Qが更新された

$$Q = \{(1,2), (2,1), (1,3), (3,1), (2,3), (3,2), (3,4), (4,3)\}$$

Cycle:1 $(k,m) \leftarrow (1,2)$ Revise($(1,2)$) = false

Cycle:2 $(k,m) \leftarrow (2,1)$ Revise($(2,1)$) = true $Q \leftarrow Q \cup \{(3,2)\}$
 $= \{(1,3), (3,1), (2,3), (3,2), (3,4), (4,3)\}$

Cycle:3 $(k,m) \leftarrow (1,3)$ Revise($(1,3)$) = true $Q \leftarrow Q \cup \{(2,1)\}$
 $= \{(3,1), (2,3), (3,2), (3,4), (4,3), (2,1)\}$

Cycle:4 $(k,m) \leftarrow (3,1)$ Revise($(3,1)$) = true $Q \leftarrow Q \cup \{(2,3), (4,3)\}$
 $= \{(2,3), (3,2), (3,4), (4,3), (2,1)\}$

Cycle:5 $(k,m) \leftarrow (2,3)$ Revise($(2,3)$) = true $Q \leftarrow Q \cup \{(1,2)\}$
 $= \{(3,2), (3,4), (4,3), (2,1), (1,2)\}$

Cycle:6 $(k,m) \leftarrow (3,2)$ Revise($(3,2)$) = false

Cycle:7 $(k,m) \leftarrow (3,4)$ Revise($(3,4)$) = true $Q \leftarrow Q \cup \{(1,3), (2,3)\}$
 $= \{(3,4), (4,3), (2,1), (1,2), (1,3), (2,3)\}$

Cycle:8 $(k,m) \leftarrow (4,3)$ Revise($(4,3)$) = false true

Cycle:9 $(k,m) \leftarrow (2,1)$ Revise($(2,1)$) = false

Cycle:10 $(k,m) \leftarrow (1,2)$ Revise($(1,2)$) = false

Cycle:11 $(k,m) \leftarrow (1,3)$ Revise($(1,3)$) = false

Cycle:12 $(k,m) \leftarrow (2,3)$ Revise($(2,3)$) = false

END

procedure AC-3(G)

begin

for $i \leftarrow 1$ *until* n *do* NC(i);

$Q \leftarrow \{(i,j) \mid (i,j) \in \text{arcs}(G), i \neq j\}$;

while $Q \neq \emptyset$ *do*

begin

$(k,m) \leftarrow \text{pop}(Q)$;

if REVISE((k,m)) *then*

$Q \leftarrow Q \cup \{(i,k) \mid (i,k) \in \text{arcs}(G), i \neq k, i \neq m\}$;

end

end

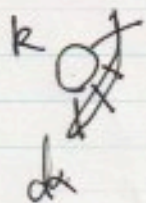
Handwritten note: $\forall i, j, k, m \in V$

④ AC-3の時間計算量解析 (最悪ケース) 4/

ノード数: n , ^{全体の}アーク数: e , 母の要素数: a

- $\text{Revise}((k, m))$ が true のとき, ノード k のアーク数を d_k とすると, 高々 $d_k - 1$ 個の有向アークが Ω に追加される。
- 最悪ケースでは1つのノードについて, Ω に追加される有向アーク数は $a(d_k - 1)$ とする。
- よって全ノードで Ω に追加される最悪ケースの有向アーク数は

$$\sum_{k=1}^n a(d_k - 1) = a(2e - n) \quad (\because \sum_{k=1}^n d_k = 2e)$$



- $\text{Revise}((i, j))$ が true であるかと, false であるかとを繰り返して Ω から少なくとも1個の有向アークを削除される。よって while ループのくり返しの総数は $2e + a(2e - n)$ とする
- $\text{Revise}()$ の時間計算量は $\theta(a^2)$

よって最悪ケースでは

$$a^2 \{ 2e + a(2e - n) \} \leq k a^3 e$$

つまり AC-3 の最悪ケースの
時間計算量は $\theta(a^3 e)$

7/2: AC-3 の最良の時間計算量は
(最もよい場合)