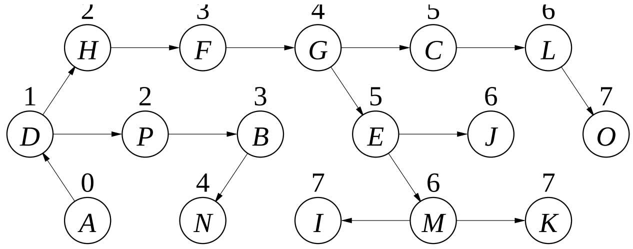
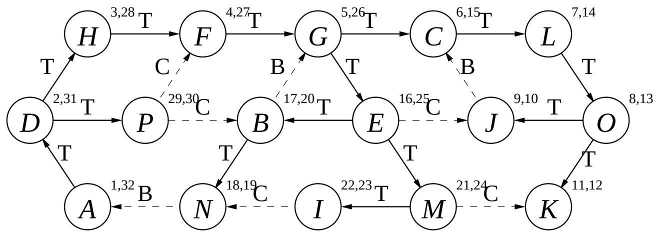
1a



Indsættelser i Q: $A, D, H, P, F, B, G, N, C, E, L, J, M, O, I, K$

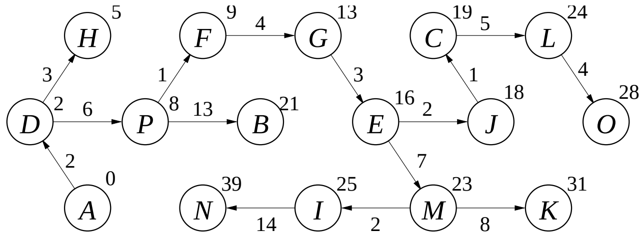
1b



1c

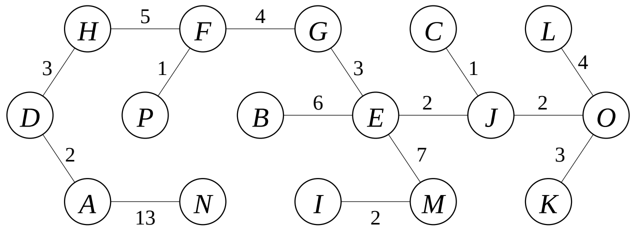
$\{A, B, D, E, F, G, H, I, M, N, P\}, \{C, J, L, O\}, \{K\}$

1d



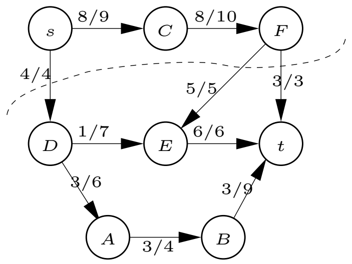
Fjernelser fra Q: $A, D, H, P, F, G, E, J, C, B, M, L, I, O, K, N$

1e



Fjernelser fra Q: $A, D, H, F, P, G, E, J, C, O, K, L, B, M, I, N$

2a



Maximal strømning = 12.
Snit med kapacitet 12: $(\{s, C, F\},\{A, B, D, E, t\})$

2b

Forbedring	Sti
3	$sCFt$
4	$sDEt$
2	$sCFEt$
3	$sCFEDABt$

3a

Fjern midlertidigt (u, v) fra grafen G. Check om der findes en sti fra u til v v.h.a. DFS. (u, v) er en genvej i G hvis og kun hvis der er en sti i grafen fra u til v i den resterende graf. Tid $O(m + n)$.

3b

For alle m kanter $(u, v) \in E$, check om (u, v) er en genvej i G v.h.a. 3a. G' er præcis alle de kanter der ikke identificeres som værende genveje i G. Tid $O(m(m + n))$.

3c

Lav en todelt graf $G' = (V_{\text{out}} \cup V_{\text{in}}, E')$, hvor V_{out} og V_{in} begge inderholder præcis knuderne i V, og E' indeholder præcis en kant (u, v), $u \in V_{\text{out}}$ og $v \in V_{\text{in}}$, hvis og kun hvis $(u, v) \in E$. Kanterne i en maksimal parring i G' udgør præcis kanterne i et minimalt antal knude-disjunkte stier der besøger alle knuder. Tid $O(mn)$.

4a

i	1	2	3	4	5
$C(i)$	4	7	12	9	$+\infty$

4b

```
answer = +∞, last = 0
for i = 1 to n
   C[i] = +∞, P[i] = 0
   if x_i ≤ a then C[i] = c_i
   else if i > 1 and y_{i−1} ≥ x_i then
      for j = 1 to i − 1
         if y_j ≥ x_i and C[i] > c_i + C[j] then
            C[i] = c_i + C[j], P[i] = j
   if y_i ≥ b and C[i] < answer then answer = C[i], last = i
return answer
```

Tid $O(n^2)$.

4c

```
code from 4b)
report(last)
```

```
proc report(i)
   if i = 0 then print "No solution"
   else
      if P[i] > 0 then report(P[i])
      print I_i
```

Tid $O(n^2)$.

5a

Brug KMP til at finde den første forekomst af S i T. Lad p være den position. Brug herefter KMP til at finde S^R i $T[p+m..n]$. S er en reflektion i T hvis og kun hvis begge kørsler af KMP finder en forekomst af h.h.v. S og S^R. Tid $O(n)$.

5b

Byg suffikstræet for $T\#T^R\$$. Marker i et DFS gennemløb af suffikstræet hver knude v med to indexer i_v og j_v. Lad S_v være strengen langs stien ned til v. j_v er startpositionen af den højreste forekomst af S_v i T (som er et blad i v's undertræ), og i_v er positionen af den højreste forekomst af S_v i T^R (dvs. S_v^R slutter på position $n-j_v+1$ i T). Hvis $n-j_v+1 < i_v$ så er S_v^R en refleksion i T. Returner strengen S_v^R for den dybeste knude v, hvor S_v findes både i T og T_R og $n-j_v+1 < i_v$. Tid $O(m)$.

5c

For alle $1 \leq i \leq j \leq n$, check om $S = T[i..j]$ er en refleksion i alle $T_1, \ldots, T_k$ v.h.a. 5a. Returner den længste delstreng $T[i..j]$, der er en refleksion i alle $T_1, \ldots, T_k$. Tid $O(n^2 \cdot k \cdot n)$.