WS 2018/2019 Hosam Abozid 3824527

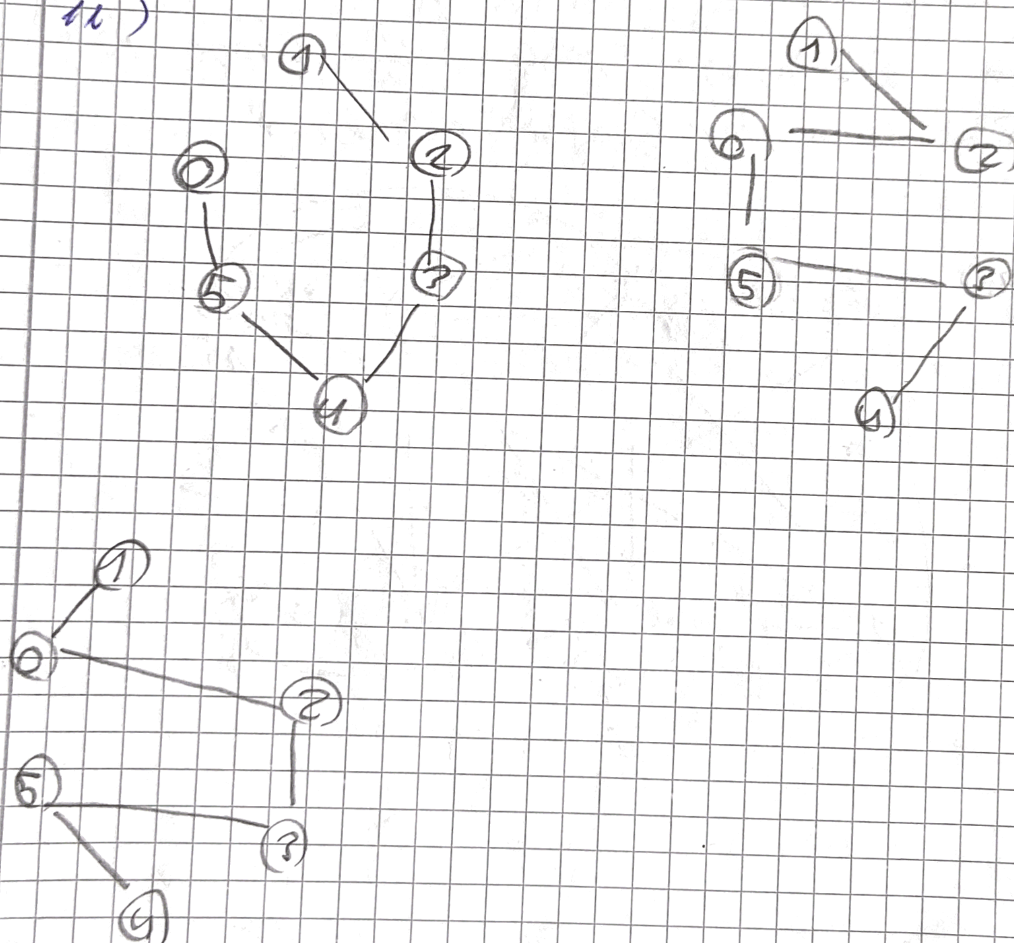
$\boxed{1}$

a)

i)

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

ii)



iii) $P = \langle 0, 1, 2, 3, 4, 5, 0 \rangle$

$P = \langle 0, 1, 4, 5, 3, 2, 0 \rangle$

$P = \langle 0, 2, 3, 5, 4, 1, 0 \rangle$

b)

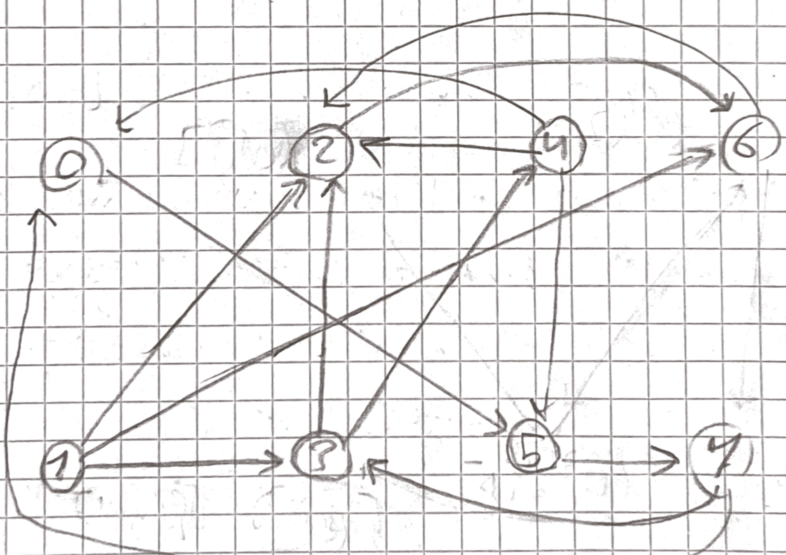
$2m$ = alle Gerden des Graphen

$\frac{2m}{n}$ = durchschnittliche Anzahl der Grade für jeden Knoten.

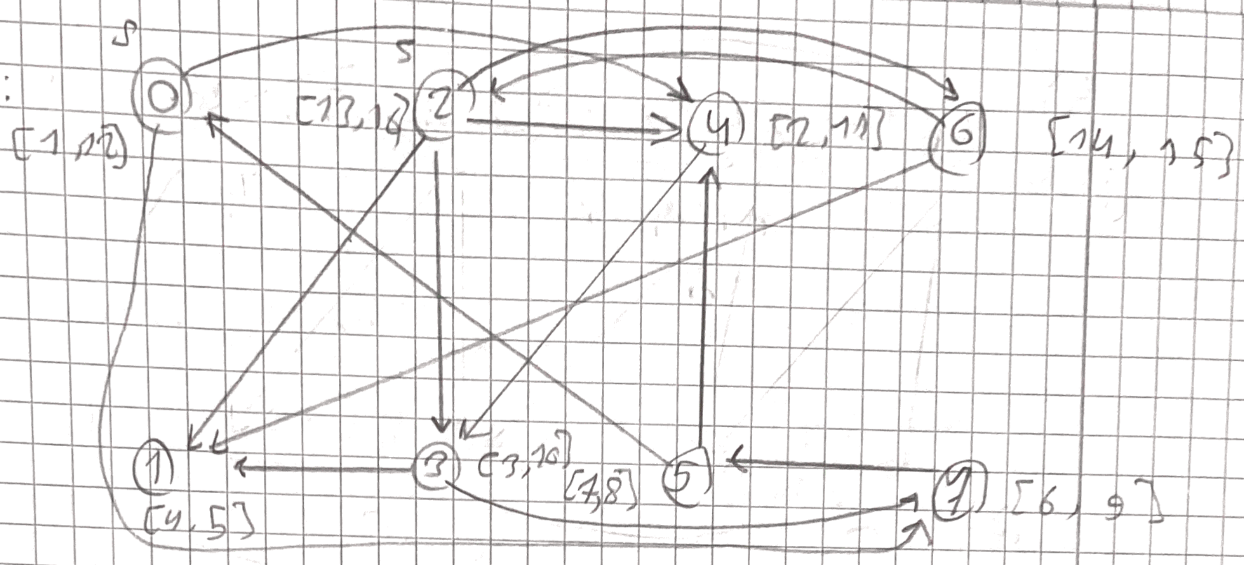
Also jeder Knoten kann mehr oder weinger als $\frac{2m}{n}$ Grade haben, und wenn jeder Knote genau $\frac{2m}{n}$ Grade hat heißt dann der Graph "regulär"

$\boxed{2}$ a)

G :



G^T :



- Tiefensuche auf G^T :

Col = [2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2]

Pre = [-1, 3, -1, 4, 0, 7, 2, 3]

beg = [1, 4, 13, 3, 2, 7, 14, 6]

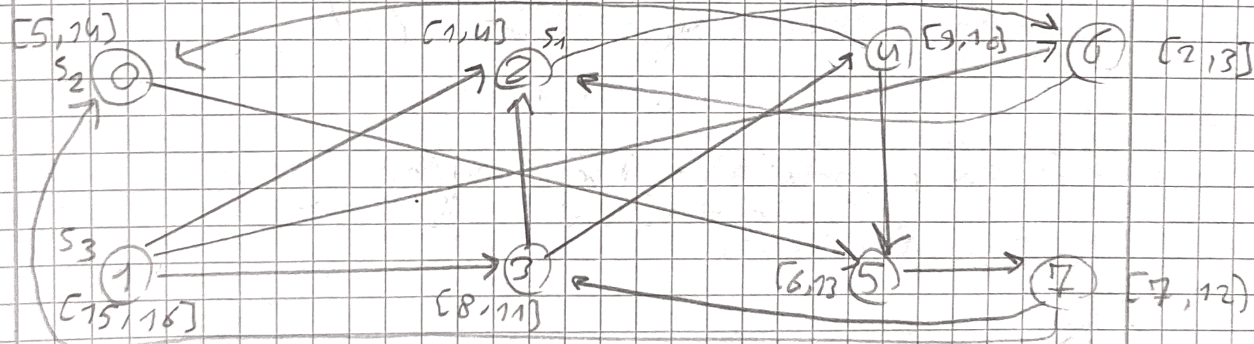
End = [12, 5, 16, 10, 11, 8, 15, 9]

rep = [0, 0, 2, 0, 0, 0, 2, 0]

ord = [1, 5, 7, 3, 4, 0, 6, 2]

newOrd = [2, 6, 0, 4, 3, 7, 5, 1]

- Tiefensuche auf G und betrachte der Startknoten-Reihenfolge im Bezug auf (newOrd):



Col = [2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2]

Pre = [-1, -1, -1, 7, 3, 0, 2, 5]

beg = [5, 15, 1, 8, 9, 6, 2, 7]

End = [14, 16, 4, 11, 10, 13, 3, 12]

rep = [0, 1, 2, 0, 0, 0, 2, 0]

ord = [6, 2, 4, 3, 7, 5, 0, 1]

$\Rightarrow$ Zusammenhangskomponenten:

[0, 3, 4, 5, 7], [1], [2, 6] im G.

b) $O(|E|) = O\left(\frac{|V|(|V|-1)}{2}\right)$
↓
schlemster Fall

$= O\left(\frac{|V|^2 - |V|}{2}\right) = O(|V|^2)$

$\Longrightarrow O(|V| + |E|) = O(|V| + |V|^2)$

$= O(|V|^2)$

c)

- LZK von Kosaraju in Abhängigkeit von $|V|$:
  - Transportieren: $O(|V|^2)$; $(O(|V| + |E|))$
  - 2 x Tiefensuche: $O(2|V|^2) = O(|V|^2)$; $O(2(|V| + |E|))$
  - ord (Sortieren): $O(n \log n)$

  - Insgesamt $O(2|V|^2 + n\log n) = O(|V|^2)$
  - ohne ord = $O(2|V|^2) = O(|V|^2)$

$\Longrightarrow$ * Es ändert sich also nicht wenn wir auf ord verzichten.

d) wir führen Breitensuche für jeden Knoten als Startknoten also n-mal.

- Sind am Ende jeder Breitensuche alle Knoten des Graphen schwarz gefärbt, dann ist der Graph starkzusammenhängend.

- LZK: $O(n(m+n)) = O(mn + n^2)$

$\boxed{3}$

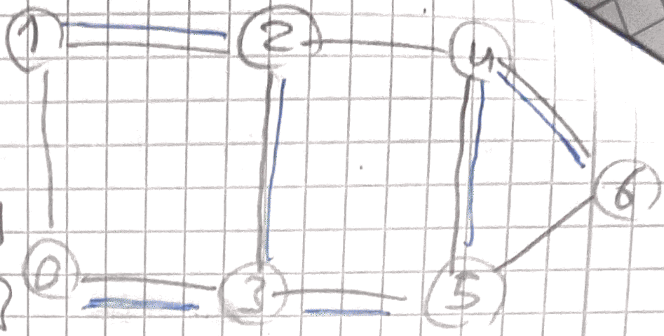
$$D^2 = \begin{bmatrix} 0 & 3 & 8 & 4 & -4 \\ \infty & 0 & \infty & 1 & 7 \\ \infty & 4 & 0 & 5 & 11 \\ 2 & -1 & -5 & 0 & -2 \\ \infty & \infty & \infty & 6 & 0 \end{bmatrix}$$

$$D^3 = \begin{bmatrix} 0 & 3 & -1 & 4 & -4 \\ 3 & 0 & -4 & 1 & -1 \\ 7 & 4 & 0 & 5 & 3 \\ 2 & -1 & -5 & 0 & -2 \\ 8 & 5 & 1 & 6 & 0 \end{bmatrix}$$

$$D^4 = \begin{bmatrix} 0 & 1 & -3 & 2 & -4 \\ 3 & 0 & -4 & 1 & -1 \\ 7 & 4 & 0 & 5 & 3 \\ 2 & -1 & -5 & 0 & -2 \\ 8 & 5 & 1 & 6 & 0 \end{bmatrix}$$

4

a)



(0) dis = [0, 4, ∞, 2, ∞, ∞, ∞]
Pre = [-1, 0, -1, 0, -1, -1]
tu = [0, 0, 0, 0, 0, 0]
tx = [0, 0, 0, 0, 0, 0]

(3) dis = [0, 4, 3, 2, ∞, 5, ∞]
Pre = [-1, 0, 3, 0, -1, 3, -1]
tu = [0, 0, 0, 0, 0, 0]
tx = [3, 0, 0, 0, 0, 0]

(2) dis = [0, 1, 3, 2, 7, 5, ∞]
Pre = [-1, 2, 3, 0, 2, 3, -1]
tu = [0, 3, 0, 0, 0, 0]
tx = [3, 2, 0, 0, 0, 0]

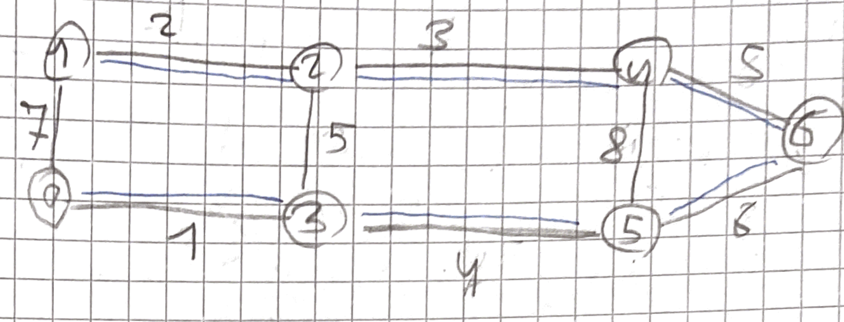
(1) dis = [0, 1, 3, 2, 7, 5, ∞]
Pre = [-1, 2, 3, 0, 2, 3, -1]
tu = [0, 3, 2, 0, 0, 0]
tx = [3, 2, 1, 0, 0, 0]

(5) dis = [0, 1, 3, 2, 4, 5, 8]
Pre = [-1, 2, 3, 0, 5, 3, 5]
tu = [0, 3, 2, 3, 0, 0]
tx = [3, 2, 1, 5, 0, 0]

(4) dis = [0, 1, 3, 2, 4, 5, 6]
Pre = [-1, 2, 3, 0, 5, 3, 4]
tu = [0, 3, 2, 3, 5, 6]
tx = [3, 2, 1, 5, 4, 0]

(6) dis = [0, 1, 3, 2, 4, 5, 6]
Pre = [-1, 2, 3, 0, 5, 3, 4]
tu = [0, 3, 2, 3, 5, 4]
tx = [3, 2, 1, 5, 4, 6]

b)



c) Das stimmt.

Der Algorithmus von Kruskal entnimmt die ersten $(n-1)$ kleinsten Kantengewichten für den minimalen Spannbaum falls keine Kante von denen ein Zyklus im Baum macht.
Ist das der Fall, dann entnimmt der Baum die Kante mit dem nächstgrößtem Gewicht und somit wird das Gewicht des minimalen Baum größer als das Gewicht der $(n-1)$ ersten kleinsten Kantengewichte.
$\Rightarrow$ Also untere Schranke □

5

a) s = asterix , t = atrium

i)

	-	a	s	t	e	r	i	x
-	0	0	0	0	0	0	0	0
a	0	1	1	1	1	1	1	1
t	0	1	1	$\boxed{2}$	2	2	2	2
r	0	1	1	2	2	$\boxed{3}$	3	3
i	0	1	1	2	2	3	$\boxed{4}$	4
u	0	1	1	2	2	3	4	4
m	0	1	1	2	2	3	4	4

ii) Längste gemeinsame Zeichenfolge ist: "tri" b)

$$0 \leq lgzf(s,t) \leq \min(|s|,|t|).$$

- Beispiel 1 (untere Schranke)

  memo , Handy

  lgzf = 0

- Beispiel 2 (obere Schranke):

  memo , memhosamo

  lgzf = memo