

### Aufgabe 4.03: Kernighan Lin

Gegeben sei der unten abgebildete ungerichtete Graph  $G=(V, E)$  mit 6 Knoten und 8 Kanten. Für die Kanten ist jeweils eine Kostenfunktion definiert, wobei in diesem Fall die Kosten jeder Kante gleich 1 sind. Die erste Partitionierung ist durch die gestrichelte Linie gegeben.

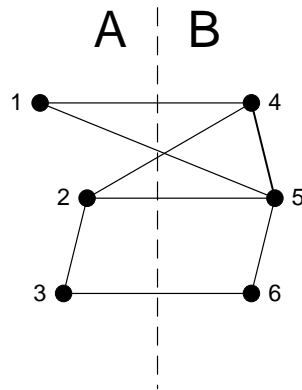


Figure 4.2: KL Partition

- a) Berechnen Sie den anfänglichen Gain sämtlicher Knoten und tragen Sie diesen für Schritt 1 in der Gain-Tabelle ein.

Knoten	Gain		
	Schritt 1	Schritt 2	Schritt 3
1	2		
2	1	1	
3	0	-2	0
4	1	-1	-1
5	0	0	
6	0		

Tabelle 4.1: Gain

Schritt	Knotenpaar	Change	Cutsizes
0	-	0	5
1	{1,6}	2	3
2	{2,5}	-1	4
3	{3,4}	-1	5

Tabelle 4.2: Ergebnis / tatsächliche Vertauschungen

- b) Wie berechnet sich der Gewinn aus dem Vertauschen zweier Knoten  $i$  und  $j$ ?

$$\text{Gewinn} = \text{gain}(v_i) + \text{gain}(v_j) - 2c(e_{i,j})$$

- c) Vertauschen Sie sämtliche Knoten virtuell und berechnen Sie den jeweiligen Gewinn in der folgenden Tabelle. Markieren Sie das Knotenpaar, das am Ende wirklich vertauscht wird und tragen Sie das Ergebnis bei Schritt 1 in der Ergebnistabelle ein.

i	j	Gewinn
1	4	$2 + 1 - 2 = 1$
2	4	$1 + 1 - 2 = 0$
3	4	$0 + 1 - 0 = 1$
1	5	$2 + 0 - 2 = 0$
2	5	$1 + 0 - 2 = -1$
3	5	$0 + 0 - 0 = 0$
1	6	$2 + 0 - 0 = 2$
2	6	$1 + 0 - 0 = 1$
3	6	$0 + 0 - 2 = -2$

**Tabelle 4.3: Gewinn Schritt 1**

- d) Durch das Vertauschen ändern sich die Gain-Werte. Ergänzen Sie entsprechend den Gain von Schritt 2 in Tabelle 4.1.
- e) Für einen kompletten Durchlauf von KL müssen Teilaufgabe c) und d) jeweils für Schritt 2 und 3 wiederholt werden.
- f) Welche Vertauschungen werden am Ende eines kompletten Durchlaufs durchgeführt?

i	j	Gewinn
2	4	$1 + -1 - 2 = -2$
3	4	$-2 + -1 - 0 = -3$
2	5	$1 + 0 - 2 = -1$
3	5	$-2 + 0 - 0 = -2$

**Tabelle 4.4: Gewinn Schritt 2**

i	j	Gewinn
3	4	$0 + -1 - 0 = -1$

**Tabelle 4.5: Gewinn Schritt 3**

### Aufgabe 4.04: Fiduccia-Mattheyses

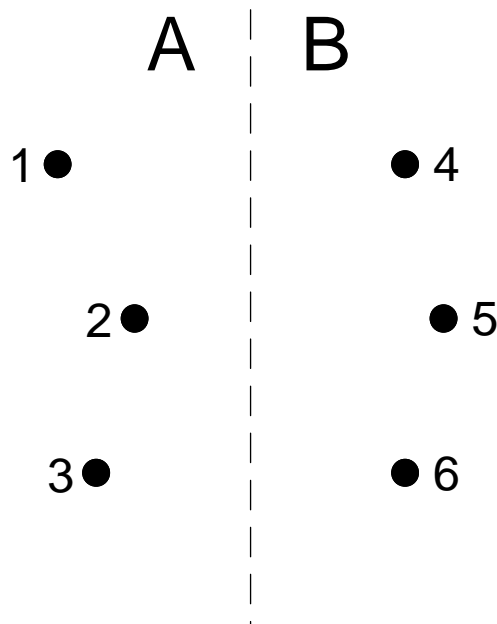


Figure 4.3: FM Partition

- a) Fiduccia-Mattheyses verwendet im Gegensatz zu Kernighan Lin Hyperkanten in einem Hypergraphen. Wandeln Sie den Graphen aus Aufgabe 4.03 in einen Hypergraphen um. Wie groß ist der Cutsizes?

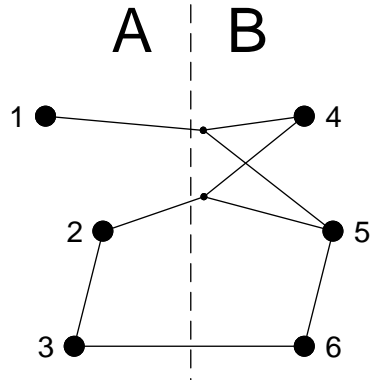


Abbildung 4.1: Hypergraph der FM Partition

Cutsizes: 3

- b) Welche Netze werden in diesem Graphen als kritische Netze bezeichnet?  
Ein Netz wird als kritisches Netz bezeichnet, wenn es in einer Partition keine oder nur eine Zelle hat. Bei der Verschiebung eines Knoten ändert sich der cut-Zustand des Netzes. Somit sind in diesem Fall alle Netze kritisch.

c) Berechnen Sie den Gain  $g(i)$  sämtlicher Zellen.

Zelle	Gain $g(i)$
1	1
2	0
3	0
4	0
5	-1
6	0

**Tabelle 4.6: Gain sämtlicher Zellen**

d) Welche Lösungen findet FM, die KL nicht findet?

FM findet auch unbalancierte Partitionen, die KL durch sein paarweises Vertauschen nicht findet.