

# SPP Übungsblatt 2

## Aufgabe 1

a)

Diameter: 6, Knoten Knotenpaar: (5, 14)

- Der Diameter beträgt 6, da das die maximale Distanz (zwischen 5 und 14) ist.

Netzwerk-Grad: 7, Knoten 11

- Der Netzwerkgrad beträgt 7, da der Knoten 11, 7 (und somit die meiste Anzahl an Kanten) Kanten besitzt.

Node connectivity: 1, Knoten 11

- Die Node connectivity beträgt 1, da beim Entfernen von Knoten 11 eine Netzwerktrennung verursacht wird.

Bisektionsbandbreite: 200 Mb/s

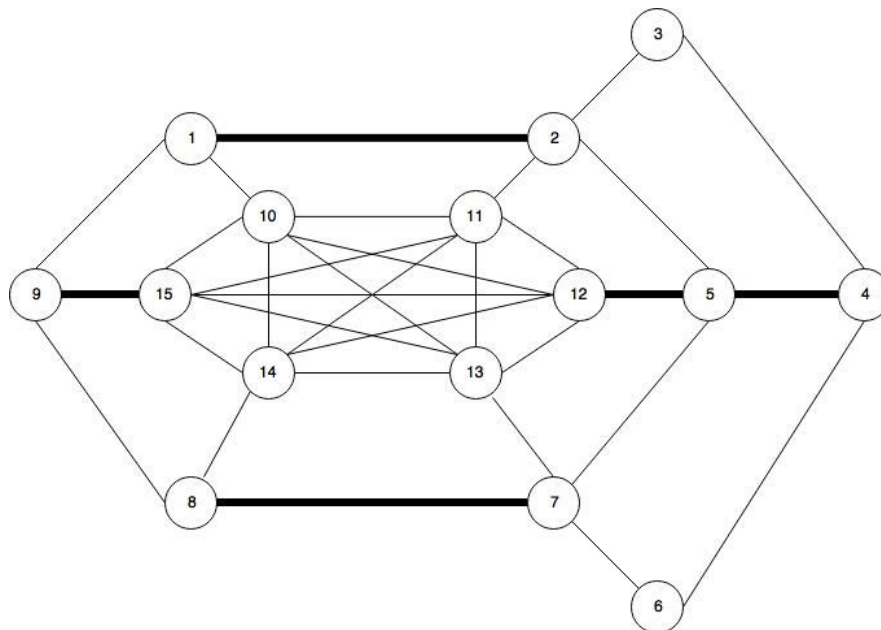
- Beim Entfernen der Kanten (4, 11) und (8, 9) wird die Anzahl der Knoten in etwa halbiert.
- Die Bandbreite an den zu entfernenden Kanten beträgt (100 + 100) Mb/s

b)

Eine Schwäche ist der hohe Diameter, der bei einer Gesamtzahl von 15 Knoten viel zu hoch ist. Dies hat zur Folge, dass die Latenz zwischen den einzelnen Knoten und somit die Gesamtlatenz beim Nachrichtenaustausch vergleichsweise sehr hoch ist.

Die Node connectivity ist sehr gering. Das Konnektivität des Netzwerkes ist sehr stark vom Knoten 11 abhängig, der zudem auch noch den Netzwerk-Grad (mit den meisten Kanten) ausmacht. Dadurch wirkt das Netzwerk unrobust, da sehr viel von Knoten 11 abhängig ist.

c)



Diameter: 4, Knoten Knotenpaar: (4, 9)

- Der Diameter beträgt 4, da das die maximale Distanz (zwischen 4 und 9) ist.

Bisektionsbandbreite: > 1,6Gb/s

- Bisektion: Entfernen der Kanten: (1,9), (1,10), (2, 11), (5, 12), (7,13), (8,14), (8, 9) würde das Netzwerk halbieren.
- Bisektionsbandbreite: Die entfernten Kanten haben in der Summe eine Bandbreite von 1,6 Gb/s

## Aufgabe 2

a)

Diameter: 6

- Der Diameter beträgt 6, da das die maximale Distanz ist
  - Beispiel: Knoten 0 nach Knoten 15

Netzwerkgrad: 4

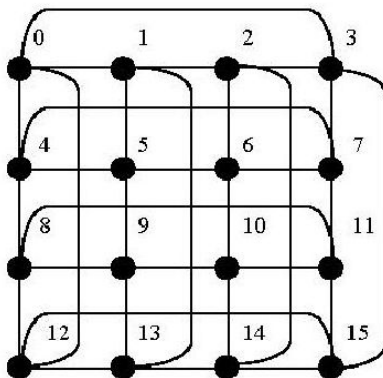
- Der Netzwerkgrad beträgt 4, da ein Knoten in diesem Netz maximal 4 angrenzende Knoten hat

Bisektionsbandbreite: 4 GB/s

- Die Anzahl der Kanten, die entfernt werden muss, um das Netzwerk zu teilen beträgt 4. Nämlich die 4 mittleren
- Die Bandbreite an jeder dieser Kanten beträgt 1 GB/s, somit insgesamt  $4 \cdot 1$  GB/s

b)

Durch hinzufügen von 8 Kanten wird aus dem 2D-Mesh ein 2D Torus:



Dieser 2D-Torus hat folgende Werte:

Diameter: 4

- Der Diameter beträgt 4, da das die maximale Distanz im Netzwerk ist.
  - Beispiel: Knoten 0 nach Knoten 10

Netzwerkgrad: 4

- Der Netzwerkgrad beträgt 4, da jeder Knoten in diesem Netz genau 4 angrenzende Knoten hat

Bisektionsbandbreite: 8 GB/s

- Die Anzahl der Kanten, die entfernt werden muss, um das Netzwerk zu teilen beträgt 8. Nämlich die 4 mittleren und die 4, die die äußeren verbinden.
- Die Bandbreite an jeder dieser Kanten beträgt 1 GB/s, somit insgesamt  $8 \cdot 1$  GB/s

## Aufgabe 3

	a)	b)	c)	d)	e)
Sequentiell konsistent	x	✓	x	✓	x
kohärent	✓	✓	x	✓	✓

### Begründungen

#### Sequentiell Konsistent:

Für alle Haken bei sequentiell konsistent:

Möglich bei sequentiell konsistenten Speicher, da alle Schreiboperationen (des jeweils anderen Prozessors) von allen Prozessen in derselben Reihenfolge gesehen werden.

a) Nicht möglich bei sequentiell konsistenten Speicher, da  $P_1$  die Operation  $W(P_2, a, 1)$  vor  $W(P_2, c, 2)$  sieht, diese jedoch tatsächlich in umgekehrter Reihenfolge stattfindet.

c) Nicht möglich bei sequentiell konsistenten Speicher, da  $P_1$  die Operation  $W(P_2, c, 2)$  vor  $W(P_1, c, 3)$  und  $P_2$  die Operation  $W(P_1, c, 3)$  vor  $W(P_2, c, 2)$  sehen, diese aber jeweils in umgekehrter Reihenfolge stattfinden.

e) Nicht möglich bei sequentiell konsistenten Speicher, da  $P_1$  die Operation  $W(P_2, b, 1)$  vor  $W(P_2, a, 1)$  sieht, diese jedoch tatsächlich in umgekehrter Reihenfolge stattfinden.

#### Kohärent

Für alle Haken bei kohärent:

Möglich bei kohärenten Speicher, da alle Schreiboperationen auf dieselbe Speicheradresse, von allen Prozessoren in derselben Reihenfolge gesehen werden.

c) Nicht möglich bei kohärentem Speicher, da  $P_1$  die Operation  $W(P_2, c, 2)$  vor  $W(P_1, c, 3)$  und  $P_2$  die Operation  $W(P_1, c, 3)$  vor  $W(P_2, c, 2)$  sehen, diese aber jeweils in umgekehrter Reihenfolge stattfinden.