

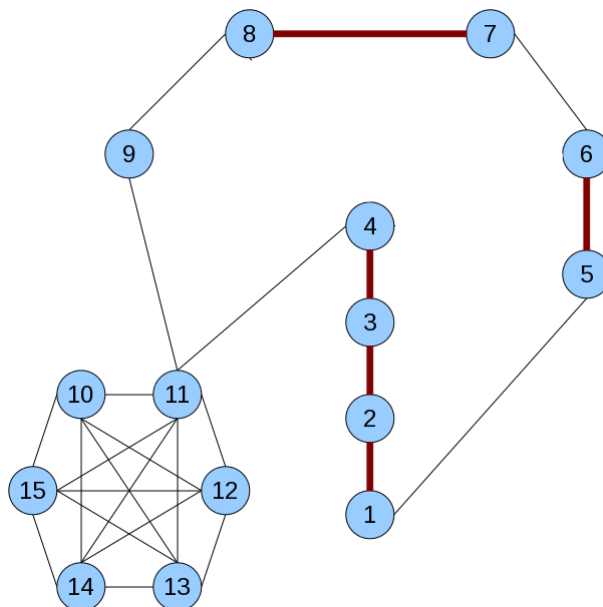
Systemnahe und Parallele Programmierung (WS 17/18)

Übungsblatt 2

Die Lösungen der folgenden Aufgaben müssen bis zum 20. November, 2016 um 13:30 Uhr in Moodle eingereicht werden. Die Lösungen werden benotet.

Aufgabe 1

(16 Points) Angenommen Sie arbeiten als Netzwerkspezialist in einem Unternehmen. In diesem Unternehmen finden sie das unten dargestellte Netzwerk vor, das im Verlauf mehrerer Jahre so gewachsen ist. Die dicken Linien stellen 1 Gb/s Verbindungen dar, die dünnen Linien 100 Mb/s Verbindungen. Die Zahlen in den Knoten können genutzt werden, um einen bestimmten Knoten zu referenzieren.



- a) Bitte Analysieren sie das Netzwerk und geben die Werte für folgende Netzwerkkriterien an:
- Diameter. Bitte geben sie den Wert des Diameters and sowie das Knotenpaar, das den Diameter bestimmt. (2)
 - Die Bisectionsbandbreite (bisection bandwidth). Bitte geben Sie den Wert der Bisectionsbandbreite an und zeigen Sie, wie sie das Netzwerk dafür teilen. (2)
 - Den Netzwerkgrad (network degree). Bitte geben sie den Wert des Netzwerkgrades an sowie den Knoten, der diesen verursacht. (2)
 - Node connectivity. Bitte geben sie den Wert der Node connectivity an sowie den/die Knoten, der/die diesen verursacht/verursachen. (2)
- b) Erklären sie zwei Schwächen des vorgestellten Netzwerks. Beachten Sie, dass es nicht ausreicht zu schreiben, dass ein bestimmter Netzwerkparameter schlecht ist. Bitte erklären sie die Auswirkungen der Schwachstelle. (2)
- c) Modifizieren sie das Netzwerk so, dass sowohl die Bisectionsbandbreite als auch die Diameter verbessert werden. Dabei dürfen keine der anderen Netzwerkparameter verschlechtert werden. Beachten sie, dass ein höherer Netzwerkgrad als unzulässige Verschlechterung gewertet wird.

Für das neue Netzwerk müssen sie dieselbe Anzahl an Knoten und dieselbe Anzahl an Verbindungen von jedem Verbindungstyp verwenden, wie das Originalnetzwerk. Bitte geben Sie die Bisektionsbandbreite und den Diameter des verbesserten Netzwerks an. (4+2)

Aufgabe 2

(9 Points)

- a) Abbildung 1 zeigt ein 2D mesh Netzwerk mit 16 Prozessoren. Jede Verbindung in diesem Netzwerk hat eine Bandbreite von 1 GB/s. Berechnen sie die Bisektionsbandbreite, den Netzwerkgrad und den Diameter des Netzwerks. (1+1+1=3)

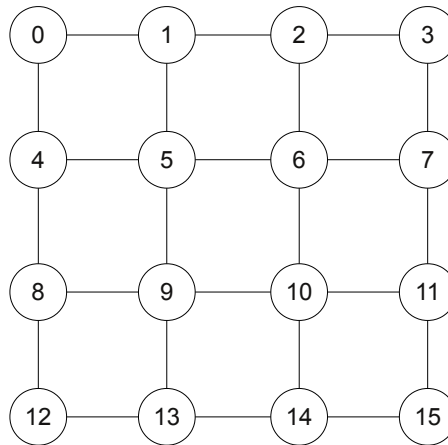


Figure 1: 2D mesh

- b) Sie bekommen 8 zusätzliche Netzwerkverbindungen um das Netzwerk so zu verbessern, das der Diameter sinkt und die Bisektionsbandbreite sich verdoppelt. Geben sie die Bisektionsbandbreite, den Netzwerkgrad und den Diameter des neuen Netzwerks an. (3 + 1 + 1 + 1 = 6)

Aufgabe 3

(25 Punkte) Angenommen 2 Prozesse P_1, P_2 greifen auf einen gemeinsamen Speicher zu. Die beiden Prozesse führen folgende Schreiboperationen in der angegebenen Reihenfolge aus.

$P_1 : W(P_1, b, 2)W(P_1, c, 3)W(P_1, a, 3)W(P_1, b, 3)$

$P_2 : W(P_2, a, 1)W(P_2, b, 1)W(P_2, a, 2)W(P_2, c, 2)$

Dabei bezeichnet $W(P_i, a, x)$ eine Schreiboperationen, bei der P_i den Wert x in die Speicherstelle a schreibt.

Im Folgenden wird angegeben in welcher Reihenfolge die beiden Prozesse die Schreiboperationen sehen. Bitte geben sie für jede Reihenfolge an, ob diese bei sequentiell konsistenten Speicher möglich ist oder ob diese bei kohärenten Speicher möglich ist oder nichts von beiden. Begründen sie ihre Antwort.

a) $P_1 : W(P_2, c, 2)W(P_1, c, 3)W(P_2, b, 1)W(P_1, b, 2)W(P_1, b, 3)W(P_2, a, 1)W(P_1, a, 3)W(P_2, a, 2)$

$P_2 : W(P_2, a, 1)W(P_1, a, 3)W(P_2, a, 2)W(P_2, b, 1)W(P_1, b, 2)W(P_1, b, 3)W(P_2, c, 2)W(P_1, c, 3)$

b) $P_1 : W(P_2, a, 1)W(P_2, b, 1)W(P_1, b, 2)W(P_2, a, 2)W(P_1, c, 3)W(P_1, a, 3)W(P_2, c, 2)W(P_1, b, 3)$

$P_2 : W(P_2, a, 1)W(P_2, b, 1)W(P_1, b, 2)W(P_2, a, 2)W(P_1, c, 3)W(P_1, a, 3)W(P_2, c, 2)W(P_1, b, 3)$

c) $P_1 : W(P_1, b, 2)W(P_2, a, 1)W(P_2, c, 2)W(P_2, b, 1)W(P_1, a, 3)W(P_1, c, 3)W(P_2, a, 2)W(P_1, b, 3)$

$P_2 : W(P_1, b, 2)W(P_2, a, 1)W(P_1, c, 3)W(P_2, b, 1)W(P_1, a, 3)W(P_2, c, 2)W(P_2, a, 2)W(P_1, b, 3)$

- d)** $P_1 : W(P_1, b, 2)W(P_2, a, 1)W(P_2, b, 1)W(P_2, a, 2)W(P_2, c, 2)W(P_1, a, 3)W(P_1, c, 3)W(P_1, b, 3)$
 $P_2 : W(P_1, b, 2)W(P_2, a, 1)W(P_2, b, 1)W(P_2, a, 2)W(P_2, c, 2)W(P_1, a, 3)W(P_1, c, 3)W(P_1, b, 3)$
- e)** $P_1 : W(P_2, b, 1)W(P_1, b, 2)W(P_1, c, 3)W(P_2, a, 1)W(P_2, a, 2)W(P_1, a, 3)W(P_1, b, 3)W(P_2, c, 2)$
 $P_2 : W(P_2, a, 1)W(P_2, b, 1)W(P_1, b, 2)W(P_2, a, 2)W(P_1, c, 3)W(P_1, a, 3)W(P_2, c, 2)W(P_1, b, 3)$