

Theorie Ungeordneter Systeme

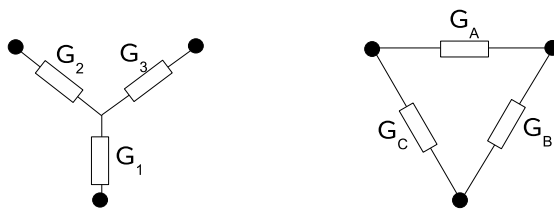
Prof. Dr. Igor Sokolov

Übung 3

1. Betrachten Sie die EMA für das System der Resistoren auf dem kubischen Gitter in 3d.

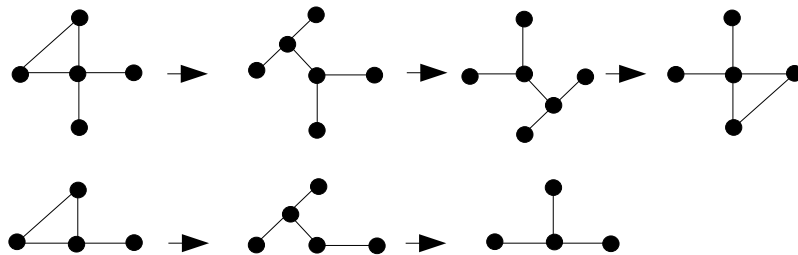
- Berechnen Sie die effektive Leitfähigkeit $g^*(p)$ für das System aus Resistoren die mit der Wahrscheinlichkeit p die Leitfähigkeit g_1 und mit Wahrscheinlichkeit $1 - p$ die Leitfähigkeit g_2 haben.
- Plotten Sie die entsprechenden Abhängigkeiten für den Fall des unendlichen Kontrasts (Perkolationssystem), $g_1 = 1$, $g_2 = 0$ und für den Fall des großen aber endlichen Kontrasts $g_1 = 1$, $g_2 = 0.01$.
- Bestimmen Sie den effektiven Widerstand R^* für das entsprechende System mit $g_1 = 1/R_1$ und $g_2 = 1/R_2$. Plotten Sie R^* als Funktion von p für ein Gemisch aus einem Supraleiter, $R_1 = 0$ und einem Leiter $R_2 = 1$ (unendlichen Kontrast) sowie für den Fall des großen aber endlichen Kontrasts $R_1 = 0.01$, $R_2 = 1$.

2. Betrachten wir zuerst die Dreieck-Stern (ΔY) und Stern-Dreieck ($Y\Delta$) Transformationen:



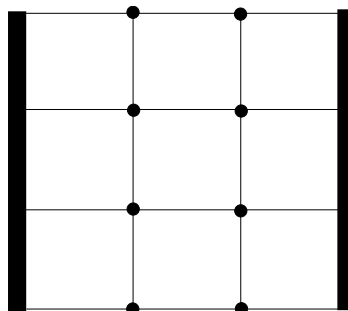
Wie lautet der Zusammenhang zwischen den Leitfähigkeiten G_1, G_2, G_3 und G_A, G_B, G_C , wenn alle drei zwischen den Eckpunkten gemessenen Leitfähigkeiten der beiden Systeme gleich sind?

Frank-Lobb Algorithmus. Die schnellste Methode der Berechnung der Leitfähigkeit der Perkolationssysteme in 2 Dimensionen benutzt der folgenden *bond propagation* Algorithmus. Er basiert nur auf Parallel- und Sequenzschaltungen und auf ΔY und $Y\Delta$ Transformationen. Hier sind 2 Beispiele:



(Jede Bindung repräsentiert einen Resistor. Wie ändern sich die Leitfähigkeiten bei einer solchen Transformation?)

- Berechnen Sie als Beispiel die Leitfähigkeit des folgenden Systems zwischen den dicken “supraleitenden” Kontakten:



(die dicken Seitenkontakte sind supraleitend, die Leitfähigkeit aller anderen Verbindungen ist 1).

- (*) Falls es Ihnen Spaß macht, schreiben Sie das Programm, das diesen Algorithmus implementiert!