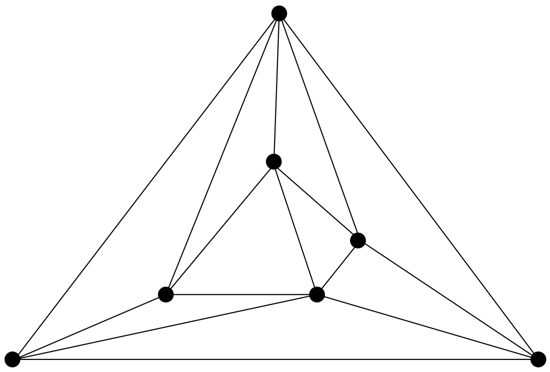
15. Übung zur Vorlesung: **Felsner/Baier**
Graphentheorie 12. Februar 2004
Besprechung 19. Februar 2004

Schnyder, Einbettungen

(85) Sei G eine planare Triangulierung, M eine planare Einbettung von G mit a_1, a_2, a_3 als Knoten des Außenlandes. Unter einer *3-Winkelfärbung* versteht man eine Zuordnung der Winkel von M zu den Farben 1,2,3, wobei folgende Axiome gelten:
(A1) Die Winkel an a_i haben alle Farbe i.
(A2) An jedem inneren Knoten folgen im Uhrzeigersinn nichtleere Intervalle von 1en, 2en und 3en.
(A3) In jedem inneren Land folgen im Uhrzeigersinn die Farben 1,2,3.
Gib eine Bijektion zwischen den 3-Winkelfärbungen und den 3-Orientierungen einer planaren Triangulierung an.

(86) Gib mit der Methode aus der Vorlesung eine Einbettung des unten abgebildeten Graphen in das 9×9-Gitter an.



Catalan-Zahlen

(87) Zeige, dass die Catalan-Zahlen $C_n = \frac{1}{n+1}\binom{2n}{n}$ die Anzahl der binären Klammerungen einer Zeichenkette der Länge $n+1$ angeben.

Planarität, Kreuzungszahlen

(88) Zeige $c(K_6) = 3$ und $c(K_7) \geq 7$.

(89) Enthält jeder minimal nichtplanare Graph G eine Kante e, für die $G \setminus e$ maximal planar ist?

(90) Gib eine Familie von Graphen an, die auf dem Torus kreuzungsfrei einbettbar sind, deren Kreuzungszahl in der Ebene jedoch unbeschränkt ist.