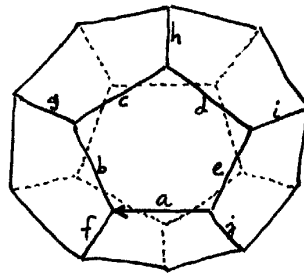


## Grundzüge der Computergrafik Übungsblatt 5

### Aufgabe 1

Gegeben ist ein regelmäßiges Dodekaeder (siehe Abb.).



(a) Es sei  $v$  die Anzahl der Ecken (vertices),  $e$  die Anzahl der Kanten (edges),  $f$  die Anzahl der Seitenflächen (faces) dieses Polyeders. Überprüfen Sie die Gültigkeit der Formel

$$v + f = e + 2$$

(Eulerscher Polyedersatz) in diesem konkreten Fall.

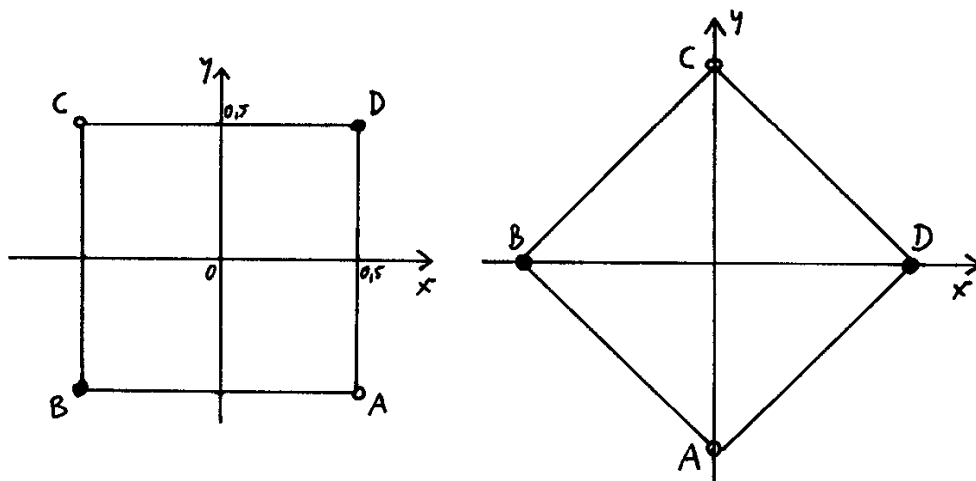
(b) Geben Sie für die 5 Kanten der vordersten Seitenfläche bei vorgegebener Orientierung von  $a$  (Pfeil in der Zeichnung) die Listeneinträge der *winged-edge*-Datenstruktur für die Kanten an (ncw = *next clockwise*, pcw = *previous counterclockwise* usw.).

	ncw	pcw	nccw	pccw
$a$				
$b$				
$c$				
$d$				
$e$				

### Aufgabe 2

In den Ecken eines Quadrats  $ABCD$  mit der Seitenlänge 1 seien folgende Intensitäten bestimmt worden:  $I_A = I_C = 1$ ,  $I_B = I_D = 0$ . Das Quadrat soll mittels Gouraud-Shading dargestellt werden.

(a) Berechnen und skizzieren Sie die Isolinien  $I(x, y) = c$  (Linien konstanter Intensität) nach dem Shading innerhalb des Quadrats für  $c = 0,25$ ;  $c = 0,45$ ;  $c = 0,5$ ;  $c = 0,55$  und  $c = 0,75$ , und zwar für die beiden folgenden Lagen des Quadrats (dabei sollen die Scanlinien in beiden Fällen horizontal angewendet worden sein):



(b) Angenommen, es stehen nur 2 Intensitätsstufen zur Verfügung ( $I \in [0; 0,5] \rightarrow$  schwarz,  $I \in (0,5; 1] \rightarrow$  weiß). Wie werden dann die beiden oben skizzierten Quadrate dargestellt? Wieviel Prozent der Fläche werden jeweils schwarz dargestellt?

### Aufgabe 3

Eine Szene, in der Raytracing durchgeführt werden soll, enthält eine Kugel  $K$  mit Mittelpunkt  $M = (4; 2; 0)$  und Radius  $r = 2$ . Der Betrachterstandpunkt liege bei  $P = (0; 0; 6)$ . Ein von  $P$  ausgehender Sehstrahl  $Q$  habe die Richtung  $a = (2; 1; -2)$ .

- Berechnen Sie den vom Betrachter aus sichtbaren Schnittpunkt  $S$  von  $Q$  mit  $K$ .
- Berechnen Sie für diesen Punkt  $S$  die Richtung  $R$  des von der Kugel reflektierten Strahls.