

## Übungsblatt 8

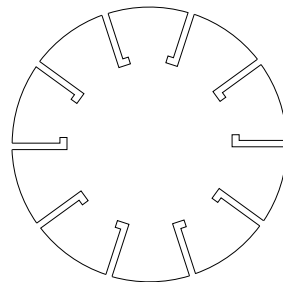
### Aufgabe 8.1: VC Dimension Komplementärmenge

Das Komplementärsystem  $(X, \mathcal{F}^c)$ , gebildet aus den Komplementen aller Mengen aus  $\mathcal{F}$ , hat dieselbe VC-Dimension wie  $(X, \mathcal{F})$ .

### Aufgabe 8.2: Untere Schranke VC-Dimension Art Gallery

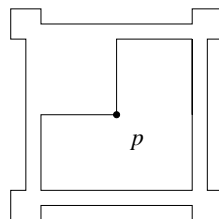
In der Vorlesung haben wir eine obere Schranke für die VC-Dimension des Art-Gallery-Problems bewiesen. D.h. wir haben gezeigt, dass die VC-Dimension von  $\mathcal{V} := \{\text{vis}_P(p) \mid p \in P\}$ , wobei  $P$  das Innere einer einfachen Jordankurve ist, durch eine Konstante  $C$  nach oben beschränkt ist.

Nun wollen wir eine untere Schranke für  $\max_P \dim_{\text{VC}}(\mathcal{V})$  suchen. Zeigen Sie dazu: Für die folgende Art-Gallery gilt  $\dim_{\text{VC}}(\mathcal{V}) \geq 5$ .



### Aufgabe 8.3: Kompetitiver Online Wächter

Ein Roboter mit Sichtsystem befindet sich am Punkt  $p$  des folgenden Beispielpolygones. Die Aufgabe des Roboters besteht darin, daß gesamte Polygon einzusehen und zum Startpunkt zurückzukehren. Der eingezeichnete Weg löst diese Aufgabe bezüglich der  $L_1$ -Metrik optimal, er besteht aus 8 Wegeinheiten.



Ermitteln Sie eine *untere Schranke* für den *kompetitiven* Faktor des Online-Problems bezüglich der  $L_1$ -Metrik indem Sie das Beispiel leicht modifizieren. Beweisen Sie Ihre Schranke.

### Aufgabe 8.4: Kombinierung kompetitiver Strategien

Gegeben seien zwei *kompetitive Strategien*  $S_1$  und  $S_2$  mit Faktor  $C_1$  respektive  $C_2$  zur Lösung aller Probleme aus der Menge  $P_1$  respektive  $P_2$ . Dabei sei  $S_1$  auf  $P_1$  sowie  $S_2$  auf  $P_2$  anwendbar. Für beide Strategien gelte, daß, nachdem ein Zustand mit Kosten  $K$  erreicht wurde, mit den gleichen Kosten zum Startzustand zurückgekehrt werden kann.

Geben Sie eine kompetitive Strategie  $S$  an, die für die Menge der Probleme  $P = P_1 \cup P_2$  den Faktor  $C = 9 \max\{C_1, C_2\}$  erreicht. Hinweis: Verallgemeinern Sie die Verdopplungsstrategie der *2-Wege-Suche*.