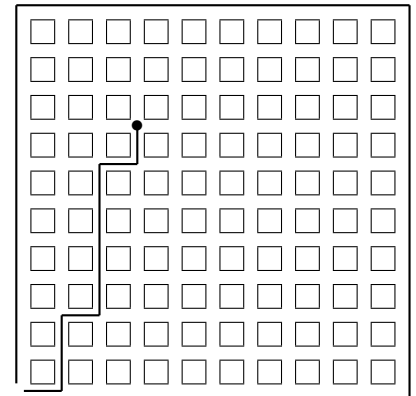


**Projekt: Simulation: Wege durch die Einbahnstraßen von „LOGO-Manhattan“**

Der WinLOGO-Igel bewegt sich durch die Stadt „LOGO-Manhattan“, deren schachbrett-artiger Grundriss nebenstehend abgebildet ist:

Zwischen den quadratischen Häuserblocks verlaufen Einbahnstraßen, die nur in Richtung Norden oder in Richtung Osten befahren werden dürfen.

Der Igel möchte von einem Ausflug bei Freunden, die in der süd-westlichen Ecke von „LOGO-Manhattan“ leben, zurück in sein Hotel in der Innenstadt gelangen. Er erinnert sich jedoch lediglich noch daran, dass er auf dem Hinweg genau 10 Blocks passiert hat (allerdings weiß er nicht mehr, in welcher Richtung).


**Programmieraufgaben:**

1. Schreibe eine Prozedur, die den Grundriss von „LOGO-Manhattan“ auf dem Bildschirm darstellt.
2. Entwirf eine Prozedur, mit der man die Position des „Hotels“ eingeben kann, in das der Igel zurückkehren soll.

Beispiel: In der obigen Grafik befindet sich das Hotel • an der Position (3|7).

Beachte: Zulässig sind nur solche Koordinaten für das Hotel, die genau 10 Blocks vom Ausgangspunkt des Igels entfernt sind.

3. Erzeuge eine Prozedur, die einen möglichen Weg des Igels in die Grafik einzeichnet. Dieser Weg soll durch eine Kette von Zufallsentscheidungen „nach Norden“ / „nach Osten“ erzeugt werden. Jeder mögliche Weg wird durch eine Folge von 10 Zufallsentscheidungen eindeutig beschrieben.

Die Zufallsentscheidungen können durch Aufruf der Funktion ZUFALLSZAHL erzeugt werden: Die Funktion wird dazu verwendet, Zufallszahlen 0 oder 1 zu erzeugen — eine 0 bedeutet eine Weiterreise nach Norden, die 1 steht für die Richtung nach Osten. Der eingezeichnete Weg hatte somit die Zufalls-Entscheidungen-Folge 1001000010.

Die gesuchte Prozedur soll die nötige Anzahl von Zufallszahlen erzeugen und entsprechend den Weg des Igels durch die Straßen nachzeichnen.

4. Entwickle eine Prozedur, die eine größere Anzahl von Läufen des Igels simuliert. Es soll registriert werden, in wie vielen Fällen der Igel tatsächlich das Hotel erreicht. Der Anteil der „erfolgreichen“ Märsche durch „LOGO-Manhattan“ an allen Simulationen soll bestimmt werden.

Überprüfe den durch Simulation gefundenen Anteil an „erfolgreichen“ Wegen an dem theoretischen Wert, den man erhält, indem man die Anzahl aller Wege zum Hotel ins Verhältnis setzt zur Anzahl aller Wege, die zehn Blocks lang sind.