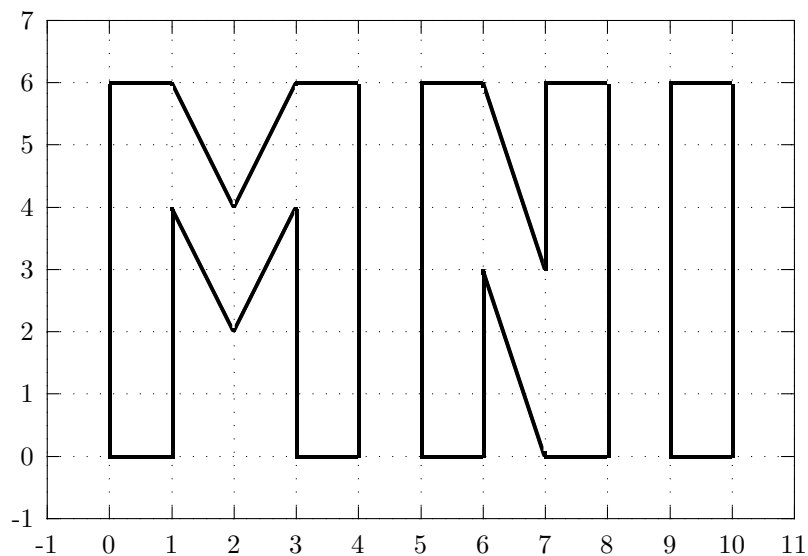


### Aufgabe 1

Das folgende Bild zeigt den Schriftzug „MNI“. Die Buchstaben sind durch die Koordinaten der Eckpunkte gegeben.



Buchstabe M:

$x$	0	1	1	2	3	3	4	4	3	2	1	0	0
$y$	0	0	4	2	4	0	0	6	6	4	6	6	0

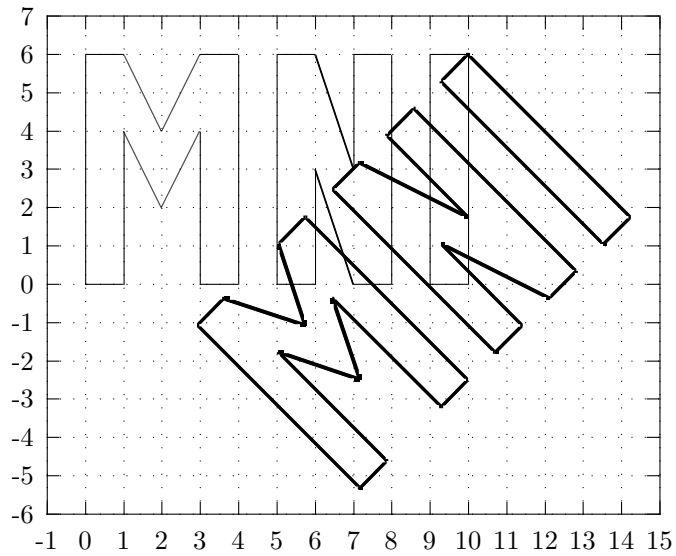
Buchstabe N:

$x$	5	6	6	7	8	8	7	7	6	5	5
$y$	0	0	3	0	0	6	6	3	6	6	0

Buchstabe I:

$x$	9	10	10	9	9
$y$	0	0	6	6	0

Der Schriftzug soll um  $45^\circ$  entgegen dem Uhrzeigersinn um die rechte obere Ecke des Buchstabens „I“ gedreht werden. Die Koordinaten des Drehzentrums sind also  $x = 10$  und  $y = 6$ . Das folgende Bild zeigt den Ausgangszustand und das Ergebnis der Drehung.



Berechnen Sie für zwei Koordinatenpaare des Buchstabens M, zum Beispiel für  $(2|2)$  und  $(3|4)$ , die transformierten Werte. Arbeiten Sie dazu mit homogenen Koordinaten. Geben Sie Matrizen an

1. für die Verschiebung (Translation) des Drehzentrums in den Ursprung des Koordinatensystems,
2. für die Drehung um den Ursprung um  $45^\circ$  entgegen dem Uhrzeigersinn,
3. für die Rücktranslation des Drehzentrums.

Verknüpfen Sie diese drei Matrizen zu einer einzigen Matrix. Verwenden Sie diese Matrix dann zur Berechnung der neuen Koordinatenwerte.