## nQueen

March 5, 2025

## 1 N-Queen problem

```
[5]: def print_board(board):
         """Function to print the chessboard in a readable format."""
         for row in board:
             print(" ".join("Q" if col else "." for col in row))
         print("\n")
     def is_safe(board, row, col, N):
         """Check if placing a queen at (row, col) is safe."""
         # Check column
         for i in range(row):
             if board[i][col]:
                 return False
         # Check upper-left diagonal
         for i, j in zip(range(row, -1, -1), range(col, -1, -1)):
             if board[i][j]:
                 return False
         # Check upper-right diagonal
         for i, j in zip(range(row, -1, -1), range(col, N)):
             if board[i][j]:
                 return False
         return True
     def solve_n_queens(board, row, N):
         """Recursive function to solve N-Queens using backtracking."""
         if row == N: # Base case: All queens placed
             print_board(board)
             return True
         for col in range(N):
             if is_safe(board, row, col, N):
                 board[row][col] = 1 # Place queen
                 if solve_n_queens(board, row + 1, N): # Recur for next row
```

```
return True
             board[row][col] = 0 # Backtrack
    return False
def n_queens(N):
    """Main function to initialize the board and start solving."""
    board = [[0] * N for _ in range(N)]
    if not solve_n_queens(board, 0, N):
        print("No solution exists.")
    else:
        print("Solution found.")
# Run for N = 1 - 20
for N in range(1, 21):
    print(f"Solving for N = {N}")
    n_queens(N)
Solving for N = 1
Solution found.
Solving for N = 2
No solution exists.
Solving for N = 3
No solution exists.
Solving for N = 4
. Q . .
. . . Q
Q . . .
. . Q .
Solution found.
Solving for N = 5
Q . . . .
. . Q . .
. . . . Q
. Q . . .
. . . Q .
Solution found.
Solving for N = 6
. Q . . . .
. . . Q . .
. . . . . Q
```

Q . . . . . . . Q . . . . . . . Q . Solution found. Solving for N = 7Q . . . . . . . . Q . . . . . . . . Q . . . . . . . . Q . Q . . . . . . . . Q . . . . . . . . Q . Solution found. Solving for N = 8Q . . . . . . . . . . . Q . . . . . . . . . . Q . . . . . Q . . . . Q . . . . . . . . . . . Q . . Q . . . . . . . . . Q . . . . Solution found. Solving for N = 9Q . . . . . . . . . . Q . . . . . . . . . . . Q . . . . . . . . . . Q . . Q . . . . . . . . . . Q . . . . . . . . . . . . . Q . . . . . . Q . . . . . . Q . . . . Solution found. Solving for N = 10Q . . . . . . . . . . . Q . . . . . . . . . . . . Q . . . .

. . . . . . . Q . . . . . . Q

	Q		Q	•		•		Q	•			
S Q Q	olv	vii Q	ng Q 	f (	or	N	= · · · · · · · · · · · Q	Q				
S Q	olv		ng	for	or	N	= · · · · · · · · · · · · · · · ·		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
		ut: vii Q	ng		or						Q	Q

•					Q									
							Q							
										Q				
			•			Q		•	•	•		•		
g,	.1,	.+.	i		fοι	m	1							
					or			14	1					
									٠.					
•														
											Q			
									Q					
						•					•	Q		
			Q			•		•	•	•	•	•		
•	•	•		•		•		•	•	•	•	•	Q	
•	•								•	•	•	•	•	
•	-								•	•	•	•	•	
•	•		•				•			•	•	•	•	
•	•	•			•					•	•	•		
•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	Q	•	•	•	
					foi or			15	5					
	olv	viı	ng					15	5	•	•	٠	•	
So	olv	viı	ng ·	f (	or	N	= ·	15 ·						
Q Q	01v	viı Q	ng · ·	f (	or	N	=	15	5					
Q Q	olv	vii Q	ng ·	f (	or	N	-							
Q Q	01v	viı Q	ng · ·	f (	or	N	= · ·		Q					
Q Q	Q	vii Q	ng	f (	or	N	-		Q		Q			
S Q	01v	vii Q	ng	f (	or	N	= · ·		Q		· · · · · Q ·		Q	
S Q	Q	vin Q	ng	f (	or	N	= · · · · ·		Q					
S Q	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	vin Q	ng Q 	f (	or	N	=					· · · · · · · Q		
SO Q	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	vii Q	ng Q 	f · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	or	N	= · · · · · · · · ·	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·				Q .	•	
SC Q	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	Vii Q	ng	f · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	or	N	<del>-</del> · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		•
SC Q	olv	Vii Q	ng	f ( Q	or Q	N		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·			Q .		Q .
SC Q	olv	Vii Q	ng	f · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	or	N Q		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		Q
SC Q	olv	Vii Q	ng	f · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		N Q		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·			Q		Q
SC Q	olv	Vii Q	ng	f · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	or	N Q		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·			Q		Q
S Q		Viii Q	ng	f · · · Q · · · · · · · · · · · · ·	or	N Q	= · · · · · · · · · · · · · · Q	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·			Q		Q
S Q	olv	Viii Q	ng	f · · · Q · · · · · · · · · · · · · · ·	or 	N	= Q	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·			Q		Q
S Q	Olv 	Viii Q	ng Q ion	f (	or	N	=	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		Q .				Q
S Q	olv	Q	ng	f (	or	N	= Q	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·						Q

	· Q · · · · · · · · · · ·		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	Q	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · Q · · · · · · · · · ·	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · · · · · · · · · · · · ·	Q	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		
Sc	olı	ıt:	ioi	n i	foi	ıno	d.										
				f			=	17	7								
Q							•										
•	•	Q	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		
•	•	•	•	Q	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
•	Q	•	•	•	•	•	•	٠	•	•	•	•	•	٠	•	•	
•	•	•	•	•	•	•	Q	•	•	٠	•	•	•	•	•	•	
•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	Q	•	•	•	•	•	•	
•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	Q	•	•	
•	•	•	•	•	•	Q	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
٠	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		•	Q	•	
•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	Q	•	•		
•	•	•	Q	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	Q	
•	•	•	ų	•	Q	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
•	•	•	•	•		•	•	Q	•	•	•	•	•	•	•		
											O.						
									Q		•						
												Q					
												•					
Sc	olv	/iı	ng			uno N		18	3								
	•			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	•	Q	•		•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
•									•	•	•	•	•	•	•	•	•
•	-		•			•			•	•	•	•	•	•	•	•	•
						•			•	•	•			•			•
•						•											
•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	Ų	•	•	•	•	•	•

			Q		Q	Q										Q	Q		
	•	•	•	•	•	•		Q	Q	•	•	•	Q	•	•	•	•		
Sc	Solution found. Solving for N = 19																		
Q	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
•	•	Q	٠		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
•	Q			Q	•	٠	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•	
•	٠		Q	•		•				•	•		•		•				
			•					Q											
												Q							
														Q					
•	•															Q	•	•	
•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	Q	
٠	•	•	•	•	•	Q	•	•	•	•	•	•	•	•		•	•	•	
٠	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	Q	•		•	
٠	•	•	•	•	•	•	•	•	•	Q	•	•	•	•	•	•	Q	•	
•	•				Q	•			•	٠	•	•		•	•			•	
•					•		Q				•	•		•			•		
									Q										
											Q								
•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	Q	•	•	•	•	•	
			ioı					0											
			ng		or	N	=	20	)										
Q	•	Q	•	٠	٠	٠	•	٠	•	•	٠	•	٠	•	٠	•	•	•	•
•	•	٠	•	Q		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
	Q	•		٠	•			•											
	•		Q																
			•									Q							
														Q					
											Q								
																	Q		
•	•			•		•				•	•	•	•	•	•		•	•	Q
•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	Q	•	•	•
•	•	٠	•	٠	٠	٠	•	Q	•	٠	٠	٠	٠	٠	٠	•	•	•	•

Solution found.