

igraph  
 n The number of vertices in the graph.  
 p.or.m Either the probability for drawing an edge between two arbitrary vertices ( $G(n,p)$  graph), or the number of edges in the graph (for  $G(n,m)$  graphs).  
 type The type of the random graph to create, either gnp ( $G(n,p)$  graph) or gnm ( $G(n,m)$  graph).  
 directed Logical, whether the graph will be directed, defaults to FALSE.  
 loops Logical, whether to add loop edges, defaults to FALSE.

```
require(igraph)

## Loading required package: igraph

saved.seed <- .Random.seed

## Error: object '.Random.seed' not found

saved.seed

## Error: object 'saved.seed' not found

g <- erdos.renyi.game(n = 100, p.or.m = 0.1, type = c("gnp"),
  directed = TRUE, loops = FALSE)
degree.distribution(g)

## [1] 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 0.01 0.01 0.01 0.04
## [15] 0.03 0.05 0.03 0.12 0.05 0.09 0.10 0.10 0.10 0.07 0.06 0.04 0.04 0.02
## [29] 0.01 0.01 0.00 0.01

edge <- get.edgelist(g)
matrix <- get.adjacency(g)
print(matrix)

## 100 x 100 sparse Matrix of class "dgCMatrix"
##
## [1,] . . . . . 1 . . . . .
## [2,] . . . 1 . . . . .
## [3,] . . . 1 . . 1 . . . . .
## [4,] . . . . . . . . . 1 . . . . .
## [5,] . . . . . . . 1 . 1 . . . . .
## [6,] . . . . . . . . . 1 . . . . .
## [7,] 1 . 1 . . . . 1 . . 1 . . . . .
## [8,] . . . . . . . . . . . . . . .
## [9,] . . . . . . . . . . . . . . 1 . .
## [10,] . 1 . . . . 1 . . . . . 1 . . . . .
## [11,] . . . . . . . . 1 . . . . . 1 . . . . .
## [12,] . . . . . . . 1 . . . . . 1 . 1 1 . . . . .
## [13,] . . . . . . . 1 . 1 . . . 1 . . . . . 1
## [14,] . . . . 1 . . . . 1 . . . . . 1 . 1 1 . . .
## [15,] . . . . . . 1 . 1 . . . . 1 . . . . .
## [16,] . . . . . . 1 . . . . . 1 . 1 1 . . . . 1 .
## [17,] . . . . . . 1 . . . . . 1 . . . . . 1 . . . .
## [18,] . . 1 1 . . 1 . . . . 1 . . . . . 1 . .
## [19,] . . . . 1 . . 1 . . 1 . . . . 1 . 1 . 1 . . . 1
## [20,] . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . .
## [21,] . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . .
## [22,] . . . . 1 . . . . . 1 . 1 . . . . 1 1 . 1 . .
## [23,] . 1 . . . . 1 . . 1 . . . . . . . . 1 . 1 . .
```

```

## [24,] . . . . . 1 . . . . . 1 . . . . . . . . . . .
## [25,] . . . . . . . . . 1 . . . 1 . . . . . . . . . 1 . . . . .
## [26,] . . . . . . . . . . . 1 . . . . . 1 . . . . . . . . . .
## [27,] . . 1 . . . . . 1 . . . 1 . . . . . . . . . . . 1 . .
## [28,] . 1 . . . . 1 . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . .
## [29,] 1 . . . . 1 . . . . . . . 1 . 1 . . . . . 1 . . . . 1 . .
## [30,] . . . . . 1 . . . 1 . . 1 1 1 . . . . . . . 1 . 1 . . . .
## [31,] . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
## [32,] . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . .
## [33,] . . . . . 1 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
## [34,] . . . . . 1 . . . 1 . . . . 1 . . . . . . . 1 . . . 1 . .
## [35,] . . . . . 1 . . . 1 . . . . . . . . . . . 1 . . . . .
## [36,] . . . . 1 . . . . 1 . . . . . . . . . . . 1 . . . . .
## [37,] . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . 1 .
## [38,] . 1 . . . . 1 . . . . . . . 1 . . . . . . . 1 . . . . .
## [39,] . . . . . . 1 . . . . . 1 . . . 1 . . . . . . . . . .
## [40,] . . . . . . 1 1 . . . . . 1 . . . . . . . . . 1 . . . .
## [41,] 1 . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . .
## [42,] . . 1 . . . . . . . . . . . 1 . 1 . . . . . 1 . . . .
## [43,] . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . .
## [44,] . . . . . 1 . . . . . 1 . . 1 . . 1 . . . . . . . .
## [45,] 1 . . . 1 . . . 1 . . . . 1 1 1 . . . . . 1 . . . . 1 . .
## [46,] . . . 1 . . . . 1 . . 1 . . . . . . . . . . . . . .
## [47,] . . . . . 1 . . . . . 1 . . . . . 1 . . 1 . 1 . . 1 . .
## [48,] . . . . 1 . . 1 . . . . . . . . . . 1 . 1 . . . . . 1
## [49,] . 1 . . 1 . . 1 . . . . . . . 1 . . . . . 1 . . . . .
## [50,] . . . . . . . 1 . . . . . . 1 . . 1 . . . . 1 . . . . 1
## [51,] . 1 . 1 . . . 1 . . . . . 1 . . . . . . . . . . 1 .
## [52,] . . . . . . . . 1 . . . . . . 1 . . . . . . . . .
## [53,] . . . . . . . . 1 . 1 . . . . . 1 . . . . . . . .
## [54,] . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . 1 . . .
## [55,] . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . 1 . . . . . .
## [56,] . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
## [57,] . . . . . 1 . . . . . . . . . 1 1 . . . . . . 1 .
## [58,] . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . 1 . . . . 1
## [59,] . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . .
## [60,] . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . 1 1
## [61,] . . . . . 1 . . . . 1 . . . . . . . . . . . 1 .
## [62,] . . . . . 1 . . . . . . . . . . 1 . 1 . . . . .
## [63,] . . . . . 1 . . . . 1 1 1 1 . . . . . 1 . 1 1 . . 1 . .
## [64,] . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 1
## [65,] . 1 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
## [66,] . . . . 1 1 . . . . . . . . . . . 1 . . . . 1 . .
## [67,] . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . 1 . . 1 .
## [68,] . . . . 1 . . . . . . . . 1 . . . . . . 1 . . . .
## [69,] . . . . . . . 1 . . . . . 1 . . . . . 1 . . . . 1
## [70,] . 1 1 . . . . . . . . 1 . . . 1 . . . . . . 1 .
## [71,] . . . . . . . . . 1 . 1 . . . 1 . . . . . 1 . . .
## [72,] . . . . . . . . . 1 . . . 1 . . . . . . . . .
## [73,] . 1 . . . . . . . . 1 . . . . . 1 . . 1 . . . .
## [74,] 1 . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . .
## [75,] . . . 1 . 1 . 1 . . . . . . . . . . . 1 . .
## [76,] . . . . . 1 . . 1 . . . . . . . 1 . . . . 1 1 . .

```

```

## [77,] . . . . . 1 . . . 1 . 1 . . 1 . . . . .
## [78,] . . . . . . . . . . 1 . . . . . 1 . . . .
## [79,] . . . . 1 . . . . . 1 . . 1 . . . . . 1 . .
## [80,] . . . . 1 . . . . . . . . . . . 1 . . . .
## [81,] . . . . . . . . . . 1 1 . . . . . . . . .
## [82,] . . . 1 . . . 1 . . . . . 1 . . . . .
## [83,] . . . . . 1 . . . . . 1 . . . . 1 . 1 . .
## [84,] . . . . . . . . . 1 . . . . 1 . . . . 1 . .
## [85,] . 1 . . . . . . . . . . 1 . . . . 1 . . . .
## [86,] 1 . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . 1 . .
## [87,] . 1 . . . . . . . . . . . . . . 1 . . 1 . .
## [88,] . . 1 . . . 1 . . . . . . 1 . . . . . . .
## [89,] . . . . . . . . . 1 . . 1 . . 1 . . . . 1 .
## [90,] . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . 1 . .
## [91,] . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . 1 . . 1
## [92,] . . . 1 . 1 . . . 1 . . 1 . . . . . . . .
## [93,] . . . . . 1 . . . . . . . . . 1 . . . . 1 .
## [94,] . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . .
## [95,] . . . . . . 1 . . . 1 . . . 1 . . . . . .
## [96,] . . . 1 . . . . . . . . . 1 . . . . . 1 . .
## [97,] . . . . . 1 . 1 . . 1 1 . . . 1 . . 1 1 . .
## [98,] . . . . . 1 . . . . . . . . . 1 . . . 1 . .
## [99,] . 1 1 . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . .
## [100,] . . . . . 1 . . 1 . . . . . . . . . 1 . . .
##
## [1,] . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . 1 . . . 1
## [2,] . . . 1 . . 1 . . . . . . 1 . . . . . 1 . . . .
## [3,] . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . .
## [4,] . . . 1 . . . . 1 . 1 . . . . . . . 1 . . . . 1
## [5,] . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . .
## [6,] . . . . . 1 . . . . . . . . . . . 1 . . . . 1 . .
## [7,] 1 . . . . . . . . . . 1 . . . . 1 . 1 . . . 1 . . .
## [8,] . . . . . . 1 . . . . . . . . 1 . . . . . 1 1 1 . 1
## [9,] . . . 1 . . 1 1 . . . . 1 . . . 1 . . . . . 1 . .
## [10,] . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . 1 1 . . .
## [11,] . . 1 . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . .
## [12,] . . . . . . . 1 . . . 1 . . . 1 . . . . . 1 . . .
## [13,] . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . 1 . . .
## [14,] . . . . 1 . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . .
## [15,] . 1 . 1 . 1 . . . . . . 1 1 . 1 . . . . . . . .
## [16,] . . . 1 . . . . . . . . . . 1 . . . . . . 1 . . .
## [17,] . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . 1 . . . .
## [18,] 1 . . 1 . . 1 . . . . 1 . . . . 1 . . . . . . .
## [19,] . . . . 1 1 . . . 1 . . . 1 . . . . . 1 . . . .
## [20,] . . . . . . . . . . . 1 1 . . . 1 . . . . 1 . . . 1
## [21,] . . . 1 . . 1 . . 1 . . . . . . . . 1 . . . . 1 . .
## [22,] 1 . . . . . . . . . . . . . . . 1 . 1 . . . . .
## [23,] 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . 1 .
## [24,] . . . . 1 . . . . 1 1 . . . . . 1 . . . . . . .
## [25,] . . 1 1 . . . . . . . . . . . 1 . . 1 . . . . .
## [26,] . . . . 1 . . . 1 . 1 . . . . 1 . . . . 1 . . . 1
## [27,] . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . .
## [28,] . 1 . . . . . . . . 1 1 . . . . . . 1 . . 1 1 . . .

```

```

## [29,] . . . 1 . . . 1 . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . 1 1
## [30,] . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . 1 1 . . . 1 . . . .
## [31,] . . . . . . . . 1 . . . . . 1 1 . . . . . . . . . . . . . .
## [32,] . . . 1 . . . . . . . . 1 1 . . . . . . . . . . 1 . . . . . 1
## [33,] . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . 1 . . . . . . . . . 1 . .
## [34,] . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . .
## [35,] . . . . . . . . . 1 . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . .
## [36,] . . . . . . . . . . . . . . 1 . . 1 . . . 1 1 . . . . . . . .
## [37,] . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . 1 . . . . . . . .
## [38,] . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . 1 . . . . . . .
## [39,] . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
## [40,] . . . . . . . . 1 . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . .
## [41,] . 1 . 1 . . . . . . . . . 1 1 1 . . . . 1 . . . . . . . . . .
## [42,] . 1 . . . . 1 . . . . . 1 . . . . . . . . . 1 . . . . . 1 1 1 .
## [43,] . 1 . . . . . . . . 1 . . . . . 1 . . . . . . . . . 1 . . . .
## [44,] . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
## [45,] . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . 1 .
## [46,] . . 1 . . . . 1 1 . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . 1 . 1
## [47,] . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . 1
## [48,] . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . .
## [49,] . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . 1 . . . 1 . . . . .
## [50,] . . . . . 1 . . . . . . . . . . 1 . . 1 . . . . . . . . . .
## [51,] . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . 1 . . . .
## [52,] . . . . . 1 . . 1 . . . . 1 1 . . . . . . . . . 1 . . . . . 1
## [53,] . . . . . 1 1 . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . .
## [54,] . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . 1 . . . . .
## [55,] . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . 1 . . . . . 1
## [56,] . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . .
## [57,] . 1 . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . .
## [58,] . . . . . . . . 1 . . . . . 1 . . . 1 1 . . . . . . . . . 1
## [59,] . . . . . . . . . . 1 . . . . . 1 . . . . . . . . . 1 . . 1 . .
## [60,] . . . 1 . . . . . 1 . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . .
## [61,] . . . 1 . . . . . . . 1 . . . . . 1 . . . . . . . . . . 1 . .
## [62,] . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . .
## [63,] . . . . . . . . . 1 . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . 1
## [64,] . . . . . 1 . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . .
## [65,] . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . .
## [66,] . . . . . . 1 . 1 . 1 . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . .
## [67,] . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . 1 1 . . . . . . . .
## [68,] . . . . . 1 . . . . . . . . . . 1 . . 1 . . . . 1 . . . . .
## [69,] . . . 1 . . . . . 1 . . 1 . . . . . 1 . . . . . . . . . . .
## [70,] . . . . . . . . . . . 1 . 1 . . . . . . . . . . . . . . . .
## [71,] . . . . . . . 1 . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . .
## [72,] . 1 . . . . . . 1 1 . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . .
## [73,] . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . .
## [74,] . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . .
## [75,] . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . .
## [76,] . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . 1 .
## [77,] . . . 1 . . 1 . . . . . . 1 1 . . . . . . . . . . . . . . .
## [78,] . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . .
## [79,] . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
## [80,] . . . . 1 . . . . 1 . . . . 1 1 . . . . . . 1 . 1 . . . . 1 .
## [81,] . . . . . 1 . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . .

```

```

## [82,] . . 1 . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . 1 . .
## [83,] 1 . . . . . . . . 1 . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . .
## [84,] . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . 1 . . . .
## [85,] . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . .
## [86,] . . . . . 1 . . . . . 1 . 1 . . . . . . . . . 1 . . . . . . . .
## [87,] . . . . . . 1 . . . . . . . . . 1 . . . . . 1 . . . . . . . .
## [88,] . . . . . . . 1 . . . . . . . . . 1 . . . . . 1 . . . . . . . .
## [89,] . 1 1 . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . 1 . . . . . . 1
## [90,] . . 1 . . . . . . . . . . . . . . 1 . 1 . . . . . 1 . . . . . .
## [91,] . . . . . 1 . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . 1 . . . . . .
## [92,] 1 . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 1 . . 1 1 .
## [93,] . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . 1 1 . . . 1 . 1 . .
## [94,] . . . . . 1 1 . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . 1 . . 1 . . .
## [95,] . 1 1 . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . 1 . . . . .
## [96,] . . . . . 1 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 1 .
## [97,] . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
## [98,] . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 1 . 1
## [99,] . . . . . . 1 . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . 1 . . 1 . . . .
## [100,] . . . . . 1 . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . 1 . .
##
## [1,] . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . .
## [2,] 1 . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . .
## [3,] . . . . . 1 . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . 1 . .
## [4,] . . 1 . 1 . . 1 . 1 . . . . . 1 . . . . 1 . . 1 . . . . . . . .
## [5,] . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . 1 . . . . . . . .
## [6,] . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
## [7,] . . . . . . . . . 1 . . . . . 1 . . . . . 1 . . . . . 1 . . 1 . .
## [8,] . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1
## [9,] . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
## [10,] . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . 1 . . 1 . 1 .
## [11,] . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . 1 . . . . . 1 . . . .
## [12,] 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . 1 . . . .
## [13,] . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . 1 1 1 . . . . . . . . . .
## [14,] . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . 1
## [15,] . . 1 . . . . . 1 1 . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . 1 . .
## [16,] . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . .
## [17,] . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . 1 . . .
## [18,] . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . .
## [19,] . 1 . . . . . . . . . . . . . . . 1 1 . . . . . . . . . . . . . .
## [20,] . . . . . . . . . 1 1 . . . . . 1 . . . . . . . . . 1 . . . . . 1 . .
## [21,] . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . 1 . 1 .
## [22,] . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . 1 . 1 . . . . . . 1 . . . .
## [23,] . 1 . . . . 1 . . . . 1 . . . . . . . . . 1 . . . . . . 1 . . . .
## [24,] . 1 . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . 1 . . . .
## [25,] . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . .
## [26,] . . . . . . 1 . . . . . . . 1 . . . . . . 1 . . . . . . . . . .
## [27,] . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
## [28,] . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . .
## [29,] 1 . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . .
## [30,] . . 1 . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . .
## [31,] . 1 . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . .
## [32,] . . . . . . . . . . 1 . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . 1
## [33,] . . . . . 1 1 . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .

```

[illegible]

```

## [87,] . . . . . 1 . . 1 . . . 1 . . . . . . . . . . . 1 . . . . .
## [88,] 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
## [89,] . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . .
## [90,] . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
## [91,] . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . .
## [92,] . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 1
## [93,] . 1 . . . . . . . . . . . . . . . 1 . . . . . . . . . 1 .
## [94,] . . . 1 . . . . . . . . . 1 . . . . . . . 1 . . . . . .
## [95,] . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . .
## [96,] . . . . 1 . . . . . 1 . . . . 1 . 1 . . . . . . . . . .
## [97,] . . . . . 1 . . . 1 . . . . . . . . . . . . . . . . .
## [98,] . 1 . . . . . 1 . . . . . 1 . . . . 1 . . . . . 1 . . .
## [99,] . . . . . . . . . 1 . . . 1 . . 1 . . . 1 . . . . 1 . .
## [100,] . . . . . 1 1 . . . . . . . . . . . . . . . 1 1 1 . .

graph.tree(matrix)

## IGRAPH D--- 0 0 -- Tree
## + attr: name (g/c), children (g/n), mode (g/c)

graph.adjacency(matrix)

## IGRAPH D--- 100 998 --

summary(matrix)

##      Length      Class      Mode
##      10000 dgCMatrix      S4

print(g, full = getIgraphOpt("print.full"), graph.attributes = getIgraphOpt("print.graph.attributes"),
      vertex.attributes = getIgraphOpt("print.vertex.attributes"),
      edge.attributes = getIgraphOpt("print.edge.attributes"),
      names = TRUE)

## IGRAPH D--- 100 998 -- Erdos renyi (gnp) graph
## + attr: name (g/c), type (g/c), loops (g/l), p (g/n)

```

```

edge

##      [,1] [,2]
## [1,]    7    1
## [2,]   29    1
## [3,]   41    1
## [4,]   45    1
## [5,]   74    1
## [6,]   86    1
## [7,]   10    2
## [8,]   23    2
## [9,]   28    2
## [10,]  31    2
## [11,]  32    2
## [12,]  38    2
## [13,]  49    2
## [14,]  51    2

```

##	[15,]	65	2
##	[16,]	70	2
##	[17,]	73	2
##	[18,]	85	2
##	[19,]	87	2
##	[20,]	99	2
##	[21,]	7	3
##	[22,]	18	3
##	[23,]	27	3
##	[24,]	42	3
##	[25,]	65	3
##	[26,]	70	3
##	[27,]	88	3
##	[28,]	99	3
##	[29,]	3	4
##	[30,]	18	4
##	[31,]	37	4
##	[32,]	46	4
##	[33,]	51	4
##	[34,]	75	4
##	[35,]	82	4
##	[36,]	92	4
##	[37,]	96	4
##	[38,]	2	5
##	[39,]	14	5
##	[40,]	36	5
##	[41,]	45	5
##	[42,]	48	5
##	[43,]	49	5
##	[44,]	66	5
##	[45,]	68	5
##	[46,]	80	5
##	[47,]	19	6
##	[48,]	22	6
##	[49,]	29	6
##	[50,]	33	6
##	[51,]	35	6
##	[52,]	63	6
##	[53,]	66	6
##	[54,]	75	6
##	[55,]	79	6
##	[56,]	92	6
##	[57,]	3	7
##	[58,]	10	7
##	[59,]	18	7
##	[60,]	21	7
##	[61,]	28	7
##	[62,]	33	7
##	[63,]	38	7
##	[64,]	61	7
##	[65,]	62	7
##	[66,]	76	7
##	[67,]	88	7



##	[68,]	93	7
##	[69,]	97	7
##	[70,]	100	7
##	[71,]	8	100
##	[72,]	16	8
##	[73,]	17	8
##	[74,]	23	8
##	[75,]	30	8
##	[76,]	34	8
##	[77,]	44	8
##	[78,]	49	8
##	[79,]	51	8
##	[80,]	57	8
##	[81,]	75	8
##	[82,]	82	8
##	[83,]	83	8
##	[84,]	98	8
##	[85,]	12	9
##	[86,]	13	9
##	[87,]	15	9
##	[88,]	19	9
##	[89,]	24	9
##	[90,]	39	9
##	[91,]	40	9
##	[92,]	45	9
##	[93,]	47	9
##	[94,]	48	9
##	[95,]	69	9
##	[96,]	95	9
##	[97,]	97	9
##	[98,]	7	10
##	[99,]	14	10
##	[100,]	27	10
##	[101,]	35	10
##	[102,]	36	10
##	[103,]	40	10
##	[104,]	46	10
##	[105,]	50	10
##	[106,]	76	10
##	[107,]	92	10
##	[108,]	100	10
##	[109,]	5	11
##	[110,]	23	11
##	[111,]	41	11
##	[112,]	52	11
##	[113,]	53	11
##	[114,]	63	11
##	[115,]	11	12
##	[116,]	13	12
##	[117,]	15	12
##	[118,]	19	12
##	[119,]	25	12
##	[120,]	30	12

##	[121,]	34	12
##	[122,]	55	12
##	[123,]	59	12
##	[124,]	61	12
##	[125,]	63	12
##	[126,]	71	12
##	[127,]	72	12
##	[128,]	73	12
##	[129,]	77	12
##	[130,]	97	12
##	[131,]	3	13
##	[132,]	5	13
##	[133,]	18	13
##	[134,]	46	13
##	[135,]	53	13
##	[136,]	63	13
##	[137,]	84	13
##	[138,]	89	13
##	[139,]	92	13
##	[140,]	95	13
##	[141,]	97	13
##	[142,]	6	14
##	[143,]	7	14
##	[144,]	14	100
##	[145,]	27	14
##	[146,]	45	14
##	[147,]	63	14
##	[148,]	70	14
##	[149,]	71	14
##	[150,]	25	15
##	[151,]	26	15
##	[152,]	29	15
##	[153,]	30	15
##	[154,]	44	15
##	[155,]	45	15
##	[156,]	47	15
##	[157,]	69	15
##	[158,]	81	15
##	[159,]	90	15
##	[160,]	13	16
##	[161,]	19	16
##	[162,]	22	16
##	[163,]	30	16
##	[164,]	39	16
##	[165,]	40	16
##	[166,]	45	16
##	[167,]	51	16
##	[168,]	68	16
##	[169,]	72	16
##	[170,]	77	16
##	[171,]	81	16
##	[172,]	28	17
##	[173,]	29	17

##	[174,]	30	17
##	[175,]	34	17
##	[176,]	38	17
##	[177,]	74	17
##	[178,]	78	17
##	[179,]	79	17
##	[180,]	85	17
##	[181,]	88	17
##	[182,]	89	17
##	[183,]	94	17
##	[184,]	95	17
##	[185,]	97	17
##	[186,]	15	18
##	[187,]	22	18
##	[188,]	44	18
##	[189,]	60	18
##	[190,]	70	18
##	[191,]	71	18
##	[192,]	77	18
##	[193,]	4	19
##	[194,]	24	19
##	[195,]	42	19
##	[196,]	49	19
##	[197,]	50	19
##	[198,]	83	19
##	[199,]	91	19
##	[200,]	96	19
##	[201,]	26	20
##	[202,]	39	20
##	[203,]	43	20
##	[204,]	53	20
##	[205,]	58	20
##	[206,]	63	20
##	[207,]	73	20
##	[208,]	79	20
##	[209,]	82	20
##	[210,]	84	20
##	[211,]	89	20
##	[212,]	17	21
##	[213,]	42	21
##	[214,]	77	21
##	[215,]	98	21
##	[216,]	15	22
##	[217,]	44	22
##	[218,]	50	22
##	[219,]	52	22
##	[220,]	57	22
##	[221,]	63	22
##	[222,]	76	22
##	[223,]	93	22
##	[224,]	95	22
##	[225,]	97	22
##	[226,]	5	23

##	[227,]	16	23
##	[228,]	19	23
##	[229,]	55	23
##	[230,]	57	23
##	[231,]	62	23
##	[232,]	63	23
##	[233,]	73	23
##	[234,]	86	23
##	[235,]	87	23
##	[236,]	97	23
##	[237,]	10	24
##	[238,]	12	24
##	[239,]	20	24
##	[240,]	29	24
##	[241,]	45	24
##	[242,]	47	24
##	[243,]	48	24
##	[244,]	1	25
##	[245,]	16	25
##	[246,]	19	25
##	[247,]	35	25
##	[248,]	36	25
##	[249,]	37	25
##	[250,]	54	25
##	[251,]	62	25
##	[252,]	66	25
##	[253,]	69	25
##	[254,]	99	25
##	[255,]	11	26
##	[256,]	14	26
##	[257,]	30	26
##	[258,]	32	26
##	[259,]	48	26
##	[260,]	68	26
##	[261,]	83	26
##	[262,]	85	26
##	[263,]	87	26
##	[264,]	91	26
##	[265,]	98	26
##	[266,]	12	27
##	[267,]	16	27
##	[268,]	34	27
##	[269,]	38	27
##	[270,]	47	27
##	[271,]	50	27
##	[272,]	71	27
##	[273,]	6	28
##	[274,]	12	28
##	[275,]	19	28
##	[276,]	22	28
##	[277,]	25	28
##	[278,]	30	28
##	[279,]	58	28

##	[280,]	63	28
##	[281,]	67	28
##	[282,]	83	28
##	[283,]	100	28
##	[284,]	14	29
##	[285,]	17	29
##	[286,]	22	29
##	[287,]	23	29
##	[288,]	40	29
##	[289,]	42	29
##	[290,]	47	29
##	[291,]	76	29
##	[292,]	7	30
##	[293,]	54	30
##	[294,]	67	30
##	[295,]	76	30
##	[296,]	78	30
##	[297,]	80	30
##	[298,]	86	30
##	[299,]	90	30
##	[300,]	91	30
##	[301,]	93	30
##	[302,]	96	30
##	[303,]	7	31
##	[304,]	14	31
##	[305,]	34	31
##	[306,]	45	31
##	[307,]	66	31
##	[308,]	84	31
##	[309,]	98	31
##	[310,]	9	32
##	[311,]	18	32
##	[312,]	22	32
##	[313,]	23	32
##	[314,]	27	32
##	[315,]	29	32
##	[316,]	32	100
##	[317,]	47	32
##	[318,]	61	32
##	[319,]	75	32
##	[320,]	79	32
##	[321,]	89	32
##	[322,]	7	33
##	[323,]	16	33
##	[324,]	37	33
##	[325,]	51	33
##	[326,]	57	33
##	[327,]	60	33
##	[328,]	64	33
##	[329,]	67	33
##	[330,]	70	33
##	[331,]	4	34
##	[332,]	13	34

##	[333,]	19	34
##	[334,]	48	34
##	[335,]	50	34
##	[336,]	58	34
##	[337,]	60	34
##	[338,]	64	34
##	[339,]	69	34
##	[340,]	91	34
##	[341,]	7	35
##	[342,]	18	35
##	[343,]	22	35
##	[344,]	23	35
##	[345,]	83	35
##	[346,]	92	35
##	[347,]	15	36
##	[348,]	28	36
##	[349,]	41	36
##	[350,]	42	36
##	[351,]	43	36
##	[352,]	57	36
##	[353,]	72	36
##	[354,]	89	36
##	[355,]	95	36
##	[356,]	11	37
##	[357,]	25	37
##	[358,]	46	37
##	[359,]	82	37
##	[360,]	89	37
##	[361,]	90	37
##	[362,]	95	37
##	[363,]	2	38
##	[364,]	4	38
##	[365,]	9	38
##	[366,]	15	38
##	[367,]	16	38
##	[368,]	18	38
##	[369,]	21	38
##	[370,]	25	38
##	[371,]	29	38
##	[372,]	32	38
##	[373,]	41	38
##	[374,]	60	38
##	[375,]	61	38
##	[376,]	69	38
##	[377,]	77	38
##	[378,]	14	39
##	[379,]	19	39
##	[380,]	24	39
##	[381,]	26	39
##	[382,]	27	39
##	[383,]	67	39
##	[384,]	80	39
##	[385,]	86	39

##	[386,]	91	39
##	[387,]	100	39
##	[388,]	15	40
##	[389,]	19	40
##	[390,]	52	40
##	[391,]	64	40
##	[392,]	68	40
##	[393,]	84	40
##	[394,]	94	40
##	[395,]	2	41
##	[396,]	6	41
##	[397,]	9	41
##	[398,]	18	41
##	[399,]	21	41
##	[400,]	42	41
##	[401,]	50	41
##	[402,]	53	41
##	[403,]	65	41
##	[404,]	77	41
##	[405,]	81	41
##	[406,]	92	41
##	[407,]	94	41
##	[408,]	96	41
##	[409,]	99	41
##	[410,]	8	42
##	[411,]	9	42
##	[412,]	29	42
##	[413,]	45	42
##	[414,]	46	42
##	[415,]	53	42
##	[416,]	66	42
##	[417,]	87	42
##	[418,]	96	42
##	[419,]	97	42
##	[420,]	4	43
##	[421,]	12	43
##	[422,]	14	43
##	[423,]	17	43
##	[424,]	26	43
##	[425,]	31	43
##	[426,]	46	43
##	[427,]	52	43
##	[428,]	71	43
##	[429,]	73	43
##	[430,]	76	43
##	[431,]	79	43
##	[432,]	83	43
##	[433,]	88	43
##	[434,]	19	44
##	[435,]	21	44
##	[436,]	24	44
##	[437,]	40	44
##	[438,]	44	100

##	[439,]	58	44
##	[440,]	66	44
##	[441,]	69	44
##	[442,]	72	44
##	[443,]	80	44
##	[444,]	4	45
##	[445,]	24	45
##	[446,]	26	45
##	[447,]	35	45
##	[448,]	43	45
##	[449,]	47	45
##	[450,]	60	45
##	[451,]	62	45
##	[452,]	71	45
##	[453,]	72	45
##	[454,]	75	45
##	[455,]	83	45
##	[456,]	86	45
##	[457,]	93	45
##	[458,]	3	46
##	[459,]	28	46
##	[460,]	32	46
##	[461,]	63	46
##	[462,]	66	46
##	[463,]	7	47
##	[464,]	9	47
##	[465,]	12	47
##	[466,]	18	47
##	[467,]	28	47
##	[468,]	32	47
##	[469,]	53	47
##	[470,]	56	47
##	[471,]	59	47
##	[472,]	61	47
##	[473,]	69	47
##	[474,]	70	47
##	[475,]	86	47
##	[476,]	91	47
##	[477,]	98	47
##	[478,]	1	48
##	[479,]	15	48
##	[480,]	19	48
##	[481,]	20	48
##	[482,]	35	48
##	[483,]	42	48
##	[484,]	52	48
##	[485,]	74	48
##	[486,]	77	48
##	[487,]	78	48
##	[488,]	99	48
##	[489,]	5	49
##	[490,]	15	49
##	[491,]	20	49



##	[492,]	31	49
##	[493,]	33	49
##	[494,]	41	49
##	[495,]	48	49
##	[496,]	52	49
##	[497,]	70	49
##	[498,]	77	49
##	[499,]	80	49
##	[500,]	82	49
##	[501,]	2	50
##	[502,]	26	50
##	[503,]	31	50
##	[504,]	36	50
##	[505,]	41	50
##	[506,]	58	50
##	[507,]	63	50
##	[508,]	80	50
##	[509,]	95	50
##	[510,]	100	50
##	[511,]	9	51
##	[512,]	12	51
##	[513,]	15	51
##	[514,]	41	51
##	[515,]	87	51
##	[516,]	94	51
##	[517,]	7	52
##	[518,]	11	52
##	[519,]	16	52
##	[520,]	18	52
##	[521,]	24	52
##	[522,]	40	52
##	[523,]	43	52
##	[524,]	81	52
##	[525,]	90	52
##	[526,]	8	53
##	[527,]	20	53
##	[528,]	30	53
##	[529,]	33	53
##	[530,]	36	53
##	[531,]	38	53
##	[532,]	51	53
##	[533,]	59	53
##	[534,]	61	53
##	[535,]	64	53
##	[536,]	69	53
##	[537,]	89	53
##	[538,]	4	54
##	[539,]	7	54
##	[540,]	13	54
##	[541,]	25	54
##	[542,]	29	54
##	[543,]	34	54
##	[544,]	50	54

##	[545,]	57	54
##	[546,]	58	54
##	[547,]	68	54
##	[548,]	72	54
##	[549,]	88	54
##	[550,]	90	54
##	[551,]	37	55
##	[552,]	58	55
##	[553,]	60	55
##	[554,]	21	56
##	[555,]	28	56
##	[556,]	41	56
##	[557,]	66	56
##	[558,]	86	56
##	[559,]	93	56
##	[560,]	99	56
##	[561,]	10	57
##	[562,]	25	57
##	[563,]	36	57
##	[564,]	49	57
##	[565,]	50	57
##	[566,]	55	57
##	[567,]	62	57
##	[568,]	65	57
##	[569,]	68	57
##	[570,]	76	57
##	[571,]	87	57
##	[572,]	91	57
##	[573,]	93	57
##	[574,]	2	58
##	[575,]	19	58
##	[576,]	22	58
##	[577,]	26	58
##	[578,]	36	58
##	[579,]	54	58
##	[580,]	80	58
##	[581,]	85	58
##	[582,]	6	59
##	[583,]	18	59
##	[584,]	28	59
##	[585,]	30	59
##	[586,]	42	59
##	[587,]	49	59
##	[588,]	52	59
##	[589,]	67	59
##	[590,]	88	59
##	[591,]	90	59
##	[592,]	99	59
##	[593,]	7	60
##	[594,]	22	60
##	[595,]	28	60
##	[596,]	30	60
##	[597,]	32	60

##	[598,]	55	60
##	[599,]	67	60
##	[600,]	80	60
##	[601,]	89	60
##	[602,]	23	61
##	[603,]	37	61
##	[604,]	38	61
##	[605,]	45	61
##	[606,]	46	61
##	[607,]	47	61
##	[608,]	75	61
##	[609,]	84	61
##	[610,]	93	61
##	[611,]	95	61
##	[612,]	10	62
##	[613,]	16	62
##	[614,]	20	62
##	[615,]	59	62
##	[616,]	68	62
##	[617,]	92	62
##	[618,]	94	62
##	[619,]	1	63
##	[620,]	10	63
##	[621,]	17	63
##	[622,]	49	63
##	[623,]	54	63
##	[624,]	92	63
##	[625,]	93	63
##	[626,]	8	64
##	[627,]	21	64
##	[628,]	26	64
##	[629,]	27	64
##	[630,]	30	64
##	[631,]	53	64
##	[632,]	84	64
##	[633,]	6	65
##	[634,]	8	65
##	[635,]	12	65
##	[636,]	13	65
##	[637,]	42	65
##	[638,]	43	65
##	[639,]	51	65
##	[640,]	59	65
##	[641,]	94	65
##	[642,]	98	65
##	[643,]	8	66
##	[644,]	9	66
##	[645,]	33	66
##	[646,]	42	66
##	[647,]	46	66
##	[648,]	61	66
##	[649,]	71	66
##	[650,]	73	66

##	[651,]	80	66
##	[652,]	82	66
##	[653,]	92	66
##	[654,]	96	66
##	[655,]	98	66
##	[656,]	100	66
##	[657,]	20	67
##	[658,]	23	67
##	[659,]	29	67
##	[660,]	42	67
##	[661,]	45	67
##	[662,]	76	67
##	[663,]	92	67
##	[664,]	96	67
##	[665,]	1	68
##	[666,]	4	68
##	[667,]	8	68
##	[668,]	26	68
##	[669,]	29	68
##	[670,]	32	68
##	[671,]	46	68
##	[672,]	47	68
##	[673,]	52	68
##	[674,]	55	68
##	[675,]	58	68
##	[676,]	63	68
##	[677,]	89	68
##	[678,]	98	68
##	[679,]	2	69
##	[680,]	12	69
##	[681,]	29	69
##	[682,]	45	69
##	[683,]	61	69
##	[684,]	62	69
##	[685,]	73	69
##	[686,]	88	69
##	[687,]	19	70
##	[688,]	23	70
##	[689,]	24	70
##	[690,]	31	70
##	[691,]	54	70
##	[692,]	63	70
##	[693,]	64	70
##	[694,]	68	70
##	[695,]	75	70
##	[696,]	85	70
##	[697,]	93	70
##	[698,]	98	70
##	[699,]	4	71
##	[700,]	15	71
##	[701,]	30	71
##	[702,]	38	71
##	[703,]	47	71

##	[704,]	51	71
##	[705,]	55	71
##	[706,]	56	71
##	[707,]	66	71
##	[708,]	70	71
##	[709,]	71	100
##	[710,]	79	71
##	[711,]	82	71
##	[712,]	84	71
##	[713,]	85	71
##	[714,]	90	71
##	[715,]	92	71
##	[716,]	3	72
##	[717,]	17	72
##	[718,]	40	72
##	[719,]	60	72
##	[720,]	62	72
##	[721,]	80	72
##	[722,]	82	72
##	[723,]	94	72
##	[724,]	4	73
##	[725,]	10	73
##	[726,]	13	73
##	[727,]	33	73
##	[728,]	38	73
##	[729,]	39	73
##	[730,]	51	73
##	[731,]	52	73
##	[732,]	59	73
##	[733,]	72	73
##	[734,]	79	73
##	[735,]	83	73
##	[736,]	86	73
##	[737,]	96	73
##	[738,]	23	74
##	[739,]	28	74
##	[740,]	33	74
##	[741,]	39	74
##	[742,]	51	74
##	[743,]	57	74
##	[744,]	64	74
##	[745,]	76	74
##	[746,]	78	74
##	[747,]	81	74
##	[748,]	83	74
##	[749,]	84	74
##	[750,]	87	74
##	[751,]	100	74
##	[752,]	1	75
##	[753,]	26	75
##	[754,]	46	75
##	[755,]	64	75
##	[756,]	68	75

##	[757,]	73	75
##	[758,]	97	75
##	[759,]	100	75
##	[760,]	4	76
##	[761,]	14	76
##	[762,]	15	76
##	[763,]	18	76
##	[764,]	27	76
##	[765,]	30	76
##	[766,]	33	76
##	[767,]	54	76
##	[768,]	58	76
##	[769,]	69	76
##	[770,]	98	76
##	[771,]	15	77
##	[772,]	24	77
##	[773,]	42	77
##	[774,]	61	77
##	[775,]	70	77
##	[776,]	73	77
##	[777,]	75	77
##	[778,]	78	77
##	[779,]	87	77
##	[780,]	89	77
##	[781,]	4	78
##	[782,]	7	78
##	[783,]	20	78
##	[784,]	22	78
##	[785,]	23	78
##	[786,]	54	78
##	[787,]	63	78
##	[788,]	67	78
##	[789,]	96	78
##	[790,]	97	78
##	[791,]	3	79
##	[792,]	20	79
##	[793,]	32	79
##	[794,]	46	79
##	[795,]	50	79
##	[796,]	74	79
##	[797,]	77	79
##	[798,]	84	79
##	[799,]	99	79
##	[800,]	38	80
##	[801,]	39	80
##	[802,]	44	80
##	[803,]	57	80
##	[804,]	63	80
##	[805,]	69	80
##	[806,]	77	80
##	[807,]	78	80
##	[808,]	81	80
##	[809,]	2	81

##	[810,]	15	81
##	[811,]	25	81
##	[812,]	49	81
##	[813,]	60	81
##	[814,]	67	81
##	[815,]	72	81
##	[816,]	75	81
##	[817,]	81	100
##	[818,]	87	81
##	[819,]	94	81
##	[820,]	26	82
##	[821,]	29	82
##	[822,]	43	82
##	[823,]	48	82
##	[824,]	51	82
##	[825,]	59	82
##	[826,]	62	82
##	[827,]	66	82
##	[828,]	69	82
##	[829,]	72	82
##	[830,]	83	82
##	[831,]	86	82
##	[832,]	4	83
##	[833,]	7	83
##	[834,]	16	83
##	[835,]	19	83
##	[836,]	20	83
##	[837,]	31	83
##	[838,]	35	83
##	[839,]	41	83
##	[840,]	52	83
##	[841,]	69	83
##	[842,]	81	83
##	[843,]	85	83
##	[844,]	96	83
##	[845,]	99	83
##	[846,]	19	84
##	[847,]	32	84
##	[848,]	34	84
##	[849,]	53	84
##	[850,]	69	84
##	[851,]	71	84
##	[852,]	77	84
##	[853,]	98	84
##	[854,]	10	85
##	[855,]	35	85
##	[856,]	37	85
##	[857,]	49	85
##	[858,]	62	85
##	[859,]	78	85
##	[860,]	80	85
##	[861,]	86	85
##	[862,]	93	85

##	[863,]	96	85
##	[864,]	5	86
##	[865,]	13	86
##	[866,]	36	86
##	[867,]	39	86
##	[868,]	45	86
##	[869,]	53	86
##	[870,]	64	86
##	[871,]	75	86
##	[872,]	86	100
##	[873,]	91	86
##	[874,]	99	86
##	[875,]	4	87
##	[876,]	11	87
##	[877,]	13	87
##	[878,]	22	87
##	[879,]	25	87
##	[880,]	48	87
##	[881,]	57	87
##	[882,]	63	87
##	[883,]	7	88
##	[884,]	12	88
##	[885,]	13	88
##	[886,]	23	88
##	[887,]	45	88
##	[888,]	53	88
##	[889,]	55	88
##	[890,]	61	88
##	[891,]	69	88
##	[892,]	77	88
##	[893,]	14	89
##	[894,]	17	89
##	[895,]	22	89
##	[896,]	26	89
##	[897,]	50	89
##	[898,]	66	89
##	[899,]	72	89
##	[900,]	81	89
##	[901,]	98	89
##	[902,]	4	90
##	[903,]	5	90
##	[904,]	11	90
##	[905,]	24	90
##	[906,]	35	90
##	[907,]	42	90
##	[908,]	45	90
##	[909,]	54	90
##	[910,]	62	90
##	[911,]	67	90
##	[912,]	71	90
##	[913,]	86	90
##	[914,]	94	90
##	[915,]	99	90



##	[916,]	20	91
##	[917,]	30	91
##	[918,]	38	91
##	[919,]	40	91
##	[920,]	58	91
##	[921,]	69	91
##	[922,]	76	91
##	[923,]	78	91
##	[924,]	85	91
##	[925,]	1	92
##	[926,]	21	92
##	[927,]	40	92
##	[928,]	46	92
##	[929,]	52	92
##	[930,]	66	92
##	[931,]	72	92
##	[932,]	92	100
##	[933,]	10	93
##	[934,]	28	93
##	[935,]	38	93
##	[936,]	51	93
##	[937,]	52	93
##	[938,]	58	93
##	[939,]	59	93
##	[940,]	65	93
##	[941,]	68	93
##	[942,]	75	93
##	[943,]	81	93
##	[944,]	3	94
##	[945,]	7	94
##	[946,]	36	94
##	[947,]	42	94
##	[948,]	54	94
##	[949,]	66	94
##	[950,]	80	94
##	[951,]	82	94
##	[952,]	11	95
##	[953,]	12	95
##	[954,]	23	95
##	[955,]	41	95
##	[956,]	54	95
##	[957,]	87	95
##	[958,]	10	96
##	[959,]	17	96
##	[960,]	18	96
##	[961,]	22	96
##	[962,]	24	96
##	[963,]	44	96
##	[964,]	53	96
##	[965,]	56	96
##	[966,]	57	96
##	[967,]	59	96
##	[968,]	67	96

```

## [969,]    98    96
## [970,]   100    96
## [971,]     7    97
## [972,]    20    97
## [973,]    21    97
## [974,]    42    97
## [975,]    57    97
## [976,]    72    97
## [977,]   100    97
## [978,]    15    98
## [979,]    38    98
## [980,]    41    98
## [981,]    49    98
## [982,]    55    98
## [983,]    60    98
## [984,]    99    98
## [985,]   100    98
## [986,]    10    99
## [987,]    21    99
## [988,]    38    99
## [989,]    42    99
## [990,]    47    99
## [991,]    51    99
## [992,]    54    99
## [993,]    60    99
## [994,]    68    99
## [995,]    76    99
## [996,]    78    99
## [997,]    80    99
## [998,]    93    99

edge.df <- data.frame(edge)
script.dir <- dirname(sys.frame(1)$ofile)

## Error:  a character vector argument expected

setwd(script.dir)

## Error:  object 'script.dir' not found

getwd()

## [1] "/home/dchen/git/repast-neural-network-agent-based-model/R/graph"

write.csv(edge.df, file = "edge.csv")
system("python ../../Python/graph/r-df-to-edge-list-csv.py \"edge.csv\"")

```