

CSE214 Data Structures

Queues

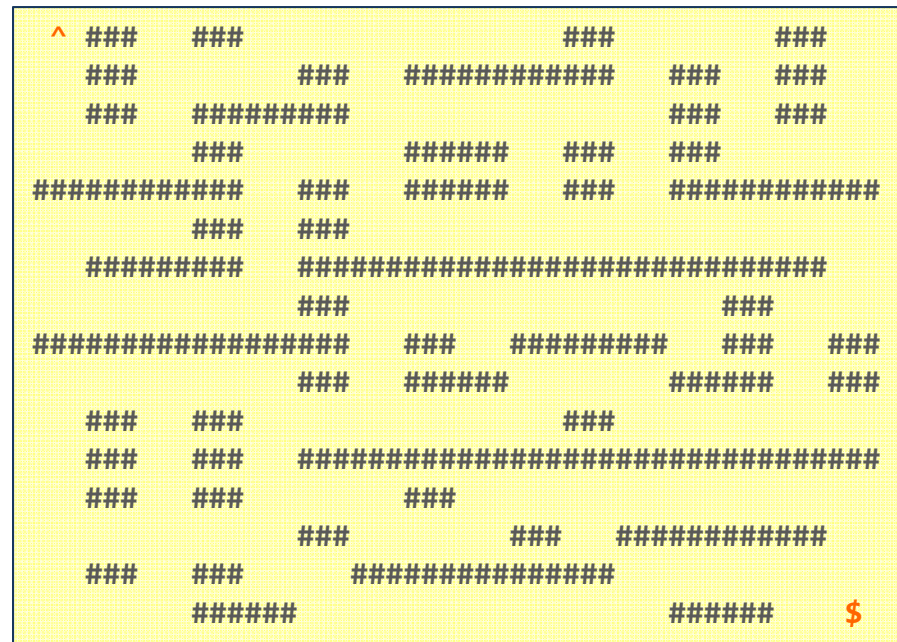
YoungMin Kwon

Find a Shortest Path in a Maze



Find a Shortest Path in a Maze

- Maze
 - 16 x 16 cells
 - '#' is a wall
 - ' ' is a passage

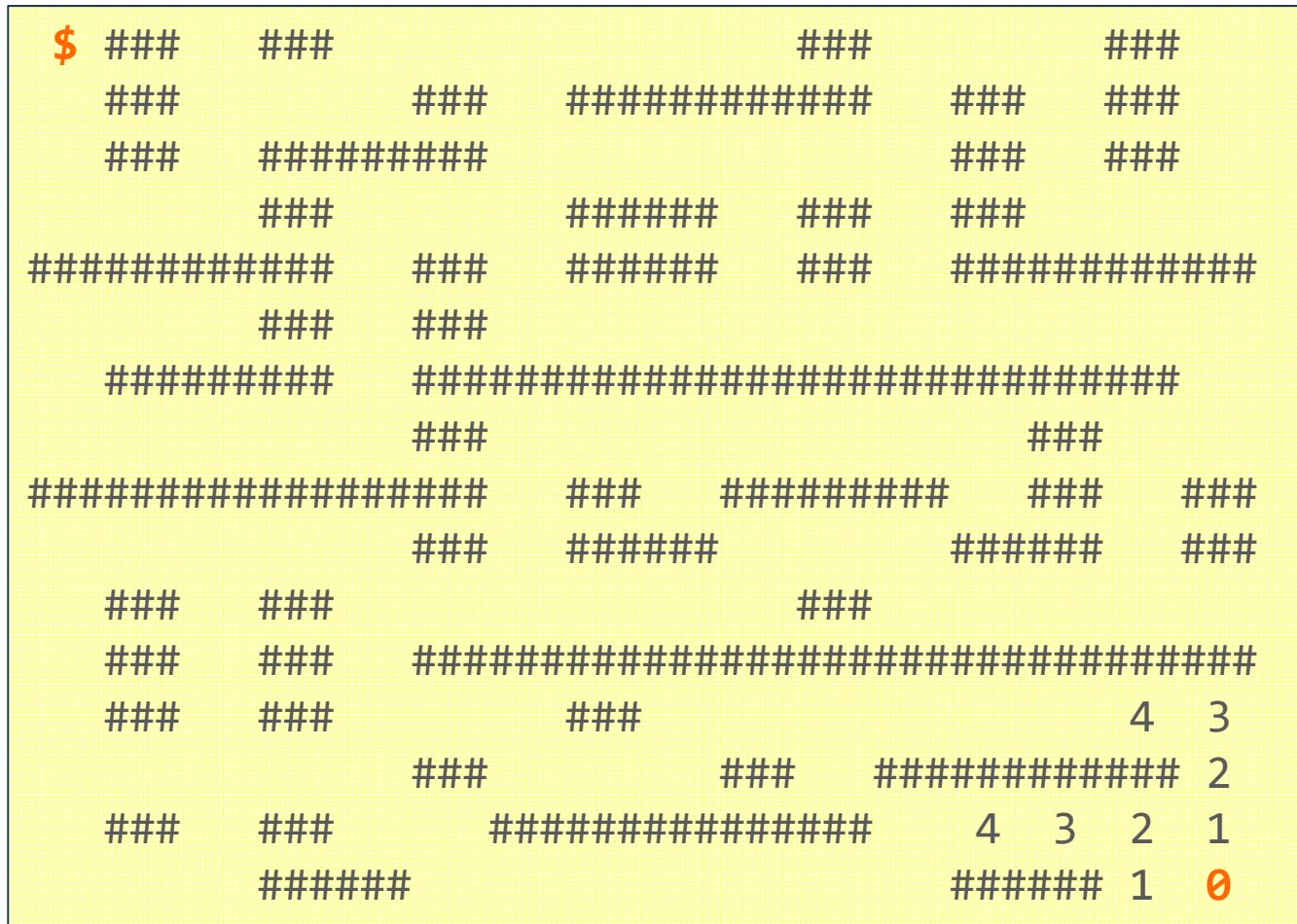


- Find a shortest path from ^ mark to \$ mark

Find a Shortest Path in a Maze

- Overall algorithm
 - Mark the shortest distances from \wedge to each cell
 - A shortest path is the cells from $\$$ to \wedge along decreasing marks

Marking Distances



A Shortest Path

\$62###	56###	52	51	50	51	52	53###	45	46	47###	55		
61###	55	54	53###	49#####				44###	48###	54			
60###	56#####	48	47	46	45	44	43###	49###	53				
59	58	57###	49	48	47#####	44###	42###	50	51	52			
#####	50###	46#####	43###	41#####									
59	60	61###	51###	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36
58#####	52#####												35
57	56	55	54	53###	23	24	25	26	27	28	29###	33	34
#####	22###	26#####	30###	32###									
23	22	21	20	19###	21#####	24	25	26#####	31###				
22###	20###	18	19	20	21	22	23###	27	28	29	30	31	
21###	19###	17#####											
20###	18###	16	15	14###	10	9	8	7	6	5	4	3	
19	18	17	16	15###	13	12	11###	9#####	2				
20###	18###	14	13#####					5	4	3	2	1	
21	20	19#####	12	11	10	9	8	7	6#####	1	^0		

Find a Shortest Path in a Maze

- Algorithm
 - Initialize all cells with the longest possible distance
 - Mark 0 at \wedge
 - Until $\$$ is reached
 - If a cell is marked as d and its neighbor is marked as $d' > d+1$, mark the neighbor as $d+1$
- How to remember which cells are marked?
 - Add freshly marked cells to a queue
 - Remove a cell from the queue and try to mark its neighboring cells

Implement PathByQueue

- Download PathByQueue.zip
 - Implement `Path.java`
 - Expected result

```
Command Prompt
C:\Users\youngmin.kwon\Documents\CSE214_Data_Structures\Programs_new\PathByQueue_sol>java App
#####
### 0 1 2 3 4 5##### 12 13 14#####
##### 2##### 6 7 8 9 10 11### 15#####
### 4 3### 9 8 7##### 10### 12### 16 17###
##### 10### 8##### 11### 13#####
### 14 13 12 11 12### 14 13 12 13 14 15 16 17###
### 15##### 12#####
### 16 15 14 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23###
##### 16### 18##### 22### 24###
### 24 23 22 21### 17##### 22 23 24##### 25###
### 25##### 20 19 18 19 20 21### 25 26 27 26###
### 26##### 21#####
### 27### 23 22### 30### 36 35 34 35 36 37 38###
### 28### 24##### 29 30##### 33### 37#####
### 27 26 25 26 27 28 29 30 31 32### 38 39 40###
#####
C:\Users\youngmin.kwon\Documents\CSE214_Data_Structures\Programs_new\PathByQueue_sol>_
```


Implement PathByQueue

- To print texts in color
 - If you are using a Windows terminal, run the following command

```
> REG ADD HKCU\CONSOLE /f /v VirtualTerminalLevel /t REG_DWORD /d 1  
The operation completed successfully.  
>
```