データ構造とアルゴリズム演習　第11回クイズ

学修番号： ２２１４０００３

氏名： 佐倉仙汰郎

以下の空欄を埋めよ．

* 図1のグラフについて答えよ．
  + 隣接行列表現は，以下の 4 × 4 行列で表される．各成分を埋めよ．なお，(i, j) 成分は，ノード i とノード j がエッジで接続される場合に 1 を取り，接続されない場合に 0 と取るとする．



1

21

3

4

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 0 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 0 |

1

2

3

4

図1

* 幅優先探索の擬似コードを記入せよ．記入形式は，アルゴリズムを理解できる範囲であれば，自由とする．わかりやすさのために，適宜説明を加えてもよい．

関数 幅優先探索(G, n):

distances = 長さ n+1 の配列, 全ての要素を無限大に初期化

visited = 長さ n+1 の配列, 全ての要素を偽に初期化

キュー queue を作成

distances[1] = 0

visited[1] = 真

queue.push(1)

while キューが空でない:

現在の頂点 u をキューから取り出す

for 頂点 v in G[u] (u の隣接する各頂点について):

if visited[v] が偽:

visited[v] = 真

distances[v] = distances[u] + 1

queue.push(v)

for i in 1 から n まで:

if distances[i] が無限大:

i と -1 を出力

else:

i と distances[i] を出力

* 幅優先探索の時間計算量と空間計算量について述べよ．

グラフの頂点数をV、辺数をEとした場合

時間計算量：O(V+E)

空間計算量：O(V)

* あるグラフが手元にあるとする．そのグラフ上のノード v から最短距離 k 以内（k は1以上の整数）のノードの集合を求めたい．この場合，幅優先探索と深さ優先探索のどちらのアルゴリズムを使用するか，答えよ．また，計算量の観点から，そのアルゴリズムを使用する理由を簡潔に述べよ．
* このばあいはDFSを使う。理由はkの値があまり大きくない、つまり木の深さがそこまで深くない場合はBFSのほうがより少ないループで解くことができるからである。メモリの使用率が低いので、空間計算量もより良いものとなる。