

アルゴリズムとデータ構造 問題 20-1 のプログラム実装の考え方

学籍番号 22059 氏名 来間 空 提出日 2025 年 11 月 27 日

(1) 入力例

本プログラムの入力は、最初の行に頂点数 n ($1 \leq n \leq 100$) を整数で与え、続く n 行それぞれに n 個の整数 0 または 1 を空白区切りで並べて無向グラフの隣接行列 $\text{adj}[i][j]$ を行方向に順に与える形式であり、各行 j 番目の値が頂点 i と頂点 j の間に辺が存在するかどうか (1 なら辺あり, 0 なら辺なし) を表し、対称な 0 - 1 行列として連結な単純グラフのみを入力対象とする。例えば頂点数 4 で辺集合が $\{(1,2),(2,3),(3,4)\}$ の鎖状グラフでは、 1 行目に「 4 」、 2 行目以降に「 $0\ 1\ 0\ 0$ 」「 $1\ 0\ 1\ 0$ 」「 $0\ 1\ 0\ 1$ 」「 $0\ 0\ 1\ 0$ 」を順に与えることで、問題文に示されたオイラーグラフ判定用の入力例となる。

(2) 出力例

出力は、与えられた隣接行列が表す無向グラフについて一筆書きが可能かどうかを判定した結果を 1 行で表示するものであり、全ての頂点の次数を計算して奇数次数の頂点数が 0 個または 2 個であれば標準出力に大文字の英字 3 文字「YES」を改行付きで出力し、それ以外の場合には「NO」を改行付きで出力するだけで追加の説明文や空行などは一切出力せず、例えば前述の鎖状グラフの入力例に対しては一筆書きが可能であるため実行結果として「YES」が 1 行だけ表示され、 4 頂点すべてが次数 3 以上となるような多重辺を含むグラフや、奇数次数の頂点が 3 個以上存在するようなグラフを入力した場合には一筆書き不可能であることを表す「NO」が出力される仕様となっている。

(3) 入力に対する出力結果の妥当性の説明

無向グラフが連結であるという入力条件の下では、グラフに含まれる全ての頂点の次数を調べたとき奇数次数の頂点が 0 個のときにのみオイラー閉路が存在し、 2 個のときにのみ異なる 2 頂点を始点と終点とするオイラー路が存在し、それ以外の個数であればどのような経路でも全ての辺を重複なく一度ずつ通ることはできないというオイラーグラフの基本定理が成り立つため、本プログラムが各行の隣接行列を走査して頂点 i の次数を行和として計算し、奇数次数の頂点数 odd_count が 0 または 2 のときだけ「YES」、それ以外を「NO」と判定する処理は上記の定理と完全に一致しており、実際に鎖状グラフや閉路グラフなどいくつかの入力例で手計算した期待結果とプログラムの出力が一

アルゴリズムとデータ構造 問題 20-1 学籍番号 22059 氏名 来間 空 提出日 2025
年 11 月 27 日

致することからも，問題で要求されている一筆書き可能性判定を正しく実現していると
結論付けられる．