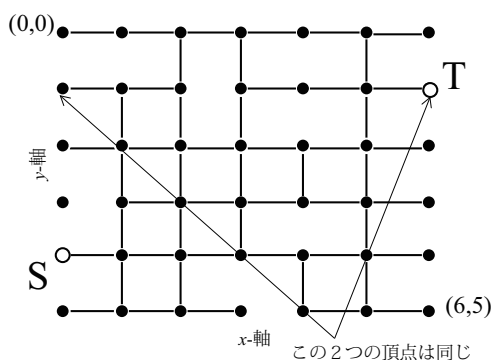


スーパーコン 2014 予選課題：級認定問題 & 予選問題

格子路上の最長路計算：通常は経路計算というと、もっとも短い経路を求めます。けれども今回は、その逆で、もっとも長い経路を求める課題を考えてみましょう。

道路網として、今回は下図のような $w \times h$ の格子点の間に作られた道路網を考えます。その上で、座標 $(0, a)$ のスタート格子点 S から、座標 (w, b) のゴール格子点 T までの最長な経路を求める問題です。ただし、各横の辺は左から右（座標 (x, y) の点から座標 $(x + 1, y)$ の点）へしか行けません。また、各縦の辺は下から上（座標 (x, y) の点から座標 $(x, y - 1)$ の点）へしか行けません（注：1級問題（予選問題）では縦の動きの制限を変えます。）なお、辺の長さはすべて1とします。すなわち、最長経路とは、もっとも多くの辺を通して S から T に行く経路です。

ただし、この道路網は x -軸方向に循環していると考えます。つまり、 x -座標が w 上の点は、実は x -座標が 0 上の点と同じと考えます。また、 x -座標が 0 の位置（つまり x 座標が w の位置）には縦辺が無いものとしします。さらに、 S と T は異なる格子点である（つまり $a \neq b$ ）とします。その上で、 x -座標が 0 の点から 1 の点に達したときからの経路を1周目、次に x -座標が 0 の点から 1 の点に達したときからの経路を2周目と考えることにします。3級問題では1周で、1級問題（予選問題）、2級問題では、2周以内で（1周も可） S から T へ到達する経路を考えます。



左の格子図が問題例の一つ ($w = 6, h = 5$)。各格子点が交差点を表わし、辺が交差点間の道路を表わしている。座標は x 座標は左から右に、 y 座標は上から下に大きくなるものとする。

x -軸方向に循環しているので、座標 $(6, 1)$ のゴール点 T は、実は座標 $(0, 1)$ の点でもある。今回の問題では、この図のように左端 (x -座標が 0 の位置) には縦辺がない（ということは、右端にも縦辺がない）ものと仮定する。

以下のすべての問いにおいて、 $w, h \leq 1000$ とします。問題例の与え方は、別紙で説明します。

問A（スーパーコン3級認定問題）

S から T へ1周で到達する経路があるか否かを判定するプログラムを作成してください。経路があれば1を出力し、経路がなければ0を出力してください（注：1周に限るので、循環していないと考えて S から T への経路を考える問題と同じです。）

問B（スーパーコン2級認定問題）

S から T へ2周以内で到達する経路があるか否かを判定するプログラムを作成してください。経路があれば1を出力し、経路がなければ0を出力してください。なお、同じ辺を2度以上通ってはけません。

（予選問題兼スーパーコン1級認定問題）は次ページ

問C（予選問題兼スーパーコン1級認定問題）

縦の辺は常に下から上へと進まなければならないとすると、たとえば2周で到達する経路の長さは（もし存在するとすれば）一意に決まってしまう。そこで、縦の辺の進み方の制限を少し変えます。2周目の前までは縦の辺を上にはしか行けませんが、2周目からは逆に下にはしか行けないようにします。このとき、SからTへ2周以内で到達する経路で最も長いものの長さを求めるプログラムを作成して下さい。ただし、2周以内で到達する経路がなければ-1を出力してください。問Bと同様、同じ辺を2度以上通ってははいけません。

注意

1. 作成するプログラム

- (a) プログラムは入出力の部分を規定した雛形プログラムをもとに、その一部を修正する形で作って下さい。作成の際には「変更可能」とコメントされている範囲以外は変更・削除しないようにして下さい。したがって、ここで指定された入力、出力以外のものを期待したプログラムは審査対象から除外されます。その他は適宜変更や追加して構いません。また、標準ライブラリ関数等を宣言して使用しても構いません。
- (b) 提出するプログラムは指定したファイル名の単一ファイルとして下さい。
- (c) プログラムは C 言語で記述して下さい。詳細は以下の通りです。
 - ・プログラムは C 言語規格 (ANSI C や C99 など) に準拠する C 言語で記述して下さい。(インラインアセンブラの使用は禁止します。)
 - ・int は 32 ビット, long long は 64 ビットを仮定します。long のビット幅は環境により異なるので、64 ビットデータを扱いたい場合は long ではなく long long を使って下さい。(<stdint.h> をインクルードして使える int64_t などを使うとさらに確実です。)
 - ・Linux 上の gcc ver 4.3.4 を使用してコンパイルし、Linux 上で実行します。この Linux は 64 ビット x86_64 版です。
 - ・移植性の問題 (例えばエンディアンの違い) によるトラブルには対処しません。

2. 審査方法 (スーパーコン認定に関して)¹

- (a) 応募プログラムをコンパイルし、3 題程度の問題例に対して各々 1 分間の制限時間で実行し、すべての問題例で制限時間内に正確な答えを出している場合に合格とします。
- (b) 問題例の大きさは $w, h \leq 1000$ とします。
- (c) 審査環境におけるメモリはおよそ 4 ギガバイトです。

3. 審査方法 (予選選抜に関して)

- (a) 応募プログラムをコンパイルし、10 題程度の問題例に対して各々 1 分間の制限時間で実行します。
- (b) 予選選抜で使用する問題例では $w, h \leq 1000$ とします。
- (c) 審査環境におけるメモリはおよそ 4 ギガバイトです。
- (d) 制限時間内に正確な答えを出している問題例の個数順をもとに順位を決めます。
- (e) 同順位のチームに対しては、正解を出した計算の計算時間の合計を用いて順位を決めます。(万が一、合計計算時間に有意差の無い場合には、合わせて提出されるプログラムの説明をもとに工夫度を評価して順位を決めます。)
- (f) 以上の順位付けのもとで、上位 20 チームを本選出場候補チームとして選びます。ただし、1 校からは最大 2 チームしか本戦出場できません。

¹スーパーコン認定、予選選抜のどちらも審査は東工大のスパコン TSUBAME2.5 の上で行う予定です。ただし (TSUBAME 全体では 1 万コア以上ありますが)、審査では 1 コアのみ、かつメモリの制限を付けて実行するので、通常のパソコンと大差はありません。TSUBAME2.5 のスペックについての詳細に興味のある人は <http://tsubame.gsic.titech.ac.jp/hardware-architecture> を参照してください。