2025 年 11 月 10 日

アルゴリズムとデータ構造 B 課題 4

第 9 回の講義で学習したデータ構造「キュー」では，配列 que や変数 front，rear，num をグローバル変数として扱った．しかし，キューを実装する，または，使用するうえで，これらは構造体としてまとめて扱い，構造体変数をローカル変数として使用する方が適切である．

問題 1

キューの実現に必要な変数をまとめた構造体 Que の宣言を行うプログラムを記述せよ．

問題 2

キューの操作に関する関数 Enque，Deque，Initialize，Display を struct Que 型の構造体変数に対して動作するように変更せよ．つまり，各関数は引数の一つとして struct Que 型の構造体ポインタを持つ．

問題 3

問題 1，問題 2 の結果を用いて以下のプログラムを作成する．
キューに相当する構造体変数 que1，que2 を宣言する．標準入力から scanf を用いて繰り返し int 型の数値を読み込む．読み込んだ回数を 1 回からカウントし，奇数回目の読み込みの場合は que1 に Enque し，偶数回目の場合は que2 に Enque する．Enque するたびに que1，que2 を Display する．読み込んだ数値が 0 だった場合，読み込みの処理を終了し，que1，que2 から値を全て Deque して表示しつつ，値の合計値を計算し出力する．最後に que1，que2 を Display する．動作例を以下に示す（Display 以外の出力はこの通りでなくて良い）．

```
?Enque x = 10
que1
 front->     0:     10
             1:      0  <-rear
```

```
             2:      0
             3:      0
             4:      0
que2
 front->     0:      0  <-rear
             1:      0
             2:      0
             3:      0
             4:      0
?Enque x = 20
que1
 front->     0:     10
             1:      0  <-rear
             2:      0
             3:      0
             4:      0
que2
 front->     0:     20
             1:      0  <-rear
             2:      0
             3:      0
             4:      0
?Enque x = 30
que1
 front->     0:     10
             1:     30
             2:      0  <-rear
             3:      0
             4:      0
que2
 front->     0:     20
             1:      0  <-rear
             2:      0
             3:      0
             4:      0
?Enque x = 40
que1
 front->     0:     10
```

```
             1:     30
             2:      0  <-rear
             3:      0
             4:      0
que2
 front->     0:     20
             1:     40
             2:      0  <-rear
             3:      0
             4:      0
?Enque x = 50
que1
 front->     0:     10
             1:     30
             2:     50
             3:      0  <-rear
             4:      0
que2
 front->     0:     20
             1:     40
             2:      0  <-rear
             3:      0
             4:      0
?Enque x = 0
10
30
50
20
40
Total: 150
que1
             0:     10
             1:     30
             2:     50
 front->     3:      0  <-rear
             4:      0
que2
             0:     20
```

```
            1:     40
front->     2:      0  <-rear
            3:      0
            4:      0
```

キューの初期化（**Initialize**）を行い，キューが満杯のときのエラー処理（**“que1 full”, “que2 full”**メッセージの出力）もプログラムとして記述すること．キューの容量 **MAX** は **5** 程度で良い．数値を少なくとも **5** 回読み込んだ場合の動作確認を行う．

課題の提出方法

問題を一連のプログラムとして作成し，完成したプログラム全体（適切にコメントを付ける，スクリーンショット不可），プログラムの実行結果（スクリーンショット）をレポートとしてまとめ，提出期限までに Teams 上で提出せよ．レポートのテンプレートファイル (word) は Teams に掲載してある．提出ファイル形式は PDF とする．

提出期限：2025 年 11 月 12 日（水）9:15