

以下 6 個の設問より、5 個を選んで回答せよ。

1 処理時間の予測

1. あるコンピュータでクイックソートの処理時間が 1000 件で 3[msec] であった場合、データ件数が 10000 件では、何秒かかると予想されるか？

2. データ件数が N で表される、プログラムの処理時間 $T(N)$ が、以下の一般式で与えられる場合、処理時間をオーダ記法で示せ。ヒント： $(a^x)' = a^x \log a$

$$T(N) = T_\alpha + T_\beta N^2 + T_\gamma \sqrt{2^N}$$

2 再帰トレース

```
int mul( int x , int y )      | 設問 1 このプログラムで出力内容を答えよ。
{                             |
  printf( "%d %d\n" , x , y ) ; | 設問 2 処理 mul(N,N) を実行した場合の
  ~~~~~                      |   処理時間を求めるための再帰方程式を示せ。
  if ( y == 0 )               |   式中の定数項などは、その意味も説明せよ。
    return 0 ;
  else
    return x * ( y % 2 ) + mul( x * 2 , y / 2 ) ;
}
void main() {
  printf( "%d\n" , mul( 5 , 5 ) ) ;
  ~~~~~
}
```


5 配列の利点と欠点

C 言語における配列について、利点と欠点をあわせて 4 つあげて、その特徴について分かりやすく説明せよ。

6 ヒープメモリを使った処理

名前と電話番号のデータを最大 SIZE 件、入力しヒープメモリを使った配列に保存し、処理終了後に使っていた領域を開放するプログラムを作成したい。ただし名前は 99 文字以内で、1 件あたりのデータを保存する構造体は、以下のとおりとする。

プログラム中の下線部を埋めて、正しく動作するようにせよ。

```
#include <stdio.h>
#include <string.h>

#include <_____> (A)2

struct NamePhone {
    char* name ;
    int phone ;
} ;

#define SIZE 10
struct NamePhone* table ;
int size = 0 ;

void main() {
    table = (struct NamePhone*)malloc( _____ * SIZE ) ; (B)3
    if ( _____ ) { (C)2
        int i , pbuf ; char nbuf[ 100 ] ;
        while( scanf( "%s %d" , nbuf , &pbuf ) == 2 ) {
            table[ size ].name = _____ (D)3
            if ( _____ ) (E)2
                strcpy( table[ size ].name , nbuf ) ;
            _____ = pbuf ; (F)2
            size++ ;
        }
        for( i = 0 ; i < size ; i++ ) // 保存内容の表示
            printf( "%s %d\n" , table[ i ].name , table[ i ].phone ) ;
        for( i = 0 ; i < size ; i++ ) { // name のヒープ領域を開放
            _____ (G)3
            // table のヒープ領域を開放
        }
    } _____ (H)3
}
```