

The background features several overlapping circles in various shades of blue, ranging from light cyan to a deep, vibrant blue. The circles are positioned on the left side of the frame, creating a dynamic, abstract design.

软件设计师

--15年下半年真题解析(四)

高级项目经理 任铄

QQ: 1530841586

试题四 (15分)

计算两个字符串 x 和 y 的最长公共子串(Longest Common Substring)。

假设字符串 x 和字符串 y 的长度分别为 m 和 n ，用数组 c 的元素 $c[i][j]$ 记录 x 中前 i 个字符和 y 中前 j 个字符的最长公共子串的长度。

$c[i][j]$ 满足最优子结构，其递归定义为：

$$c[i][j] = \begin{cases} c[i-1][j-1] + 1 & \text{若 } i > 0 \text{ 且 } j > 0 \text{ 且 } x[i] = y[j] \\ 0 & \text{其它} \end{cases}$$

计算所有 $c[i][j]$ ($0 \leq i \leq m$, $0 \leq j \leq n$) 的值, 值最大的 $c[i][j]$ 即为字符串 x 和 y 的最长公共子串的长度。根据该长度即 i 和 j , 确定一个最长公共子串。

【C 代码】

高级项目经理 任铄

QQ: 1530841586

(1) 常量和变量说明

x, y : 长度分别为 m 和 n 的字符串

$c[i][j]$: 记录 x 中前 i 个字符和 y 中前 j 个字符的最长公共子串长度

\max : x 和 y 的最长公共子串的长度

\max_i, \max_j : 分别表示 x 和 y 的某个最长公共子串的最后一个字符在 x 和 y 中的位置 (序号)

(2)C程序

```
#include <stdio.h>
#include <string.h>
int c[50][50];
int maxi;
int maxj;
int lcs(char *x, int m, char *y, int n)  {
    int i, j;
    int max = 0;
    maxi = 0;
    maxj = 0;
    for ( i=0; i<=m ; i++)    c[i][0] = 0;
    for ( j=0; j<= n; j++)    c[0][j] = 0;
```

高级项目经理 任铄

QQ: 1530841586

```
for (i =1; i<= m; i++) {  
    for (j=1; j<= n; j++) {  
        if ( (1) ) {  
            c[i][j] = c[i-1][j-1] + 1;  
            if(max<c[i][j]) {  
                (2) ;  
                maxi = i;  
                maxj = j;  
            }  
        }  
        else (3) ;  
    }  
}
```

高级项目经理 任铄
QQ: 1530841586

向上人生路!

```
    return max;
}
void printLCS(int max, char *x) {
    int i= 0;
    if (max == 0)    return;
    for ( (4)  ; i < maxi; i++)
        printf("%c",x[i]);
}
```

高级项目经理 任铄
QQ: 1530841586

向上人生路!

```
void main(){
    char* x= "ABCADAB";
    char* y= "BDCABA";
    int max= 0;
    int m = strlen(x);
    int n = strlen(y);
    max=lcs(x,m,y,n);
    printLCS(max , x);
}
```

高级项目经理 任铄
QQ: 1530841586

向上人生路!

【问题 1】（ 8 分）

根据以上说明和 C 代码，填充 C 代码中的空(1)~(4)

【问题 2】（ 4 分）

根据题干说明和以上 C 代码，算法采用了（ 5 ）设计策略。
分析时间复杂度为（ 6 ）（用 O 符号表示）。

【问题 3】（ 3 分）

根据题干说明和以上 C 代码，输入字符串 $x = \text{"ABCADAB"}$ ，
 $y = \text{"BDCABA"}$ ，则输出为（ 7 ）。

高级项目经理 任铄

QQ: 1530841586

参考答案

【问题1】

- (1) $x[i-1]==y[j-1]$ (2) $\max=c[i][j]$
(3) $c[i][j]=0$ (4) $i=\max_i-\max$

【问题2】

- (5) 动态规划法 (6) $O(m*n)$

【问题3】

- (7) AB

可以通过下列渠道沟通联系：

- 1、QQ:1530841586
- 2、QQ群：164955673