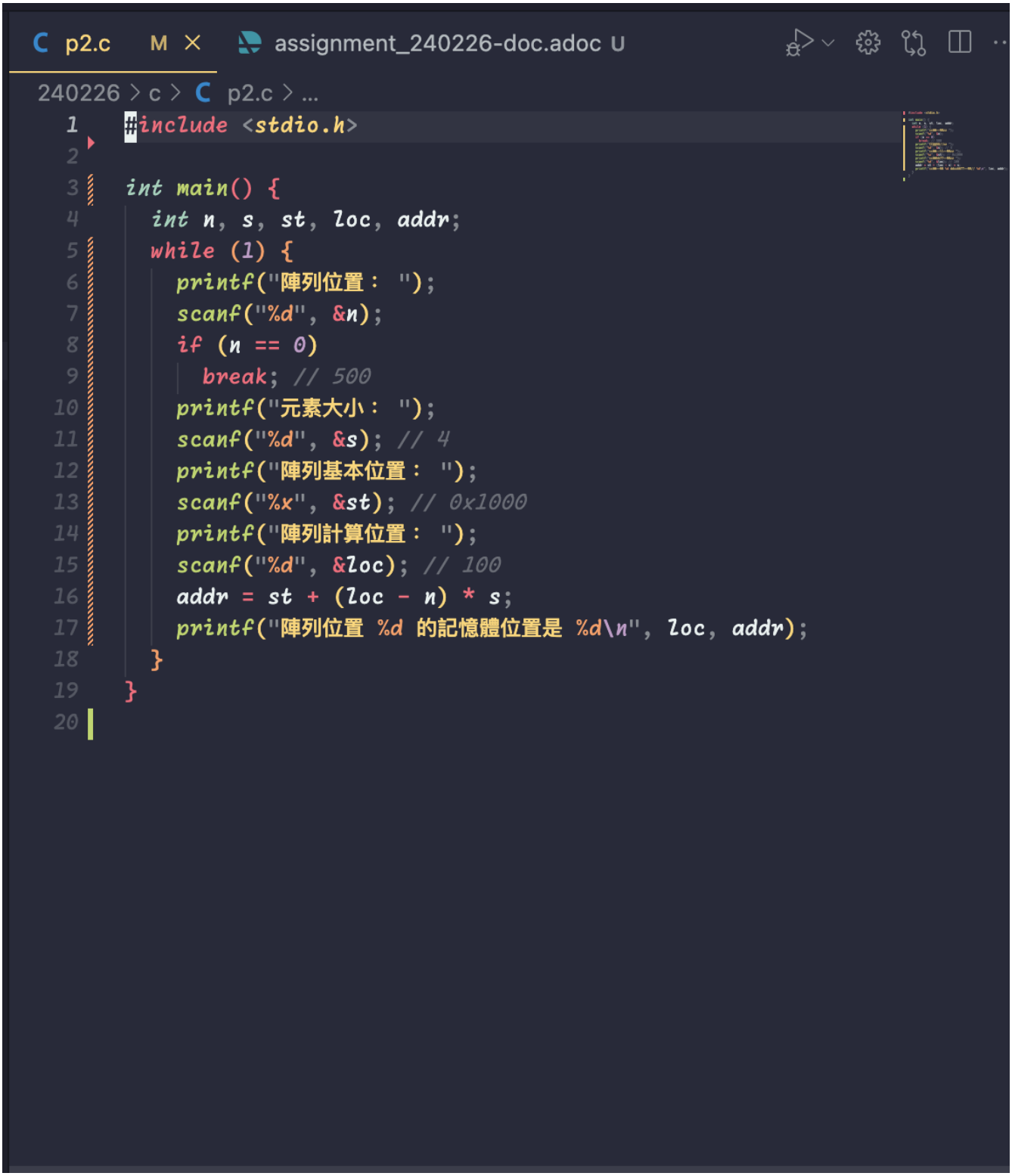
Assignment of Data Structures

Class Exercises

P1: 靜態陣列、動態陣列的操作。

NOTE C語言中動態陣列的操作會使用指標的使用。

P2: 計算陣列中特定元素的記憶體位址。



P3: C語言中的字串操作。


p3.c M
assignment_240226-doc.adoc U
240226 > c > p3.c > main()
#include <stdio.h>
#include <string.h>
int main() {
// int y=5, *yp, i;
// yp=&y; printf("%d %d %p %p\n", y, *yp, &y, yp);// %p for address of
// pointer. int a[15]={5,6,7,8,9}; printf("陣列a的位置：%p\n", a);
// printf("陣列a[4]的位置：%p\n", &a[4]);
// printf("%ld\n", (long)(&a[4] - &a[0])); // 4
char s1[] = "Today is a sunny day.", s2[] = "This is a book.", s3[30], s4[40];
strcpy(s3, s1);
strcpy(s4, s2);
printf("%s | %s | %s | %s\n", s1, s2, s3, s4);
return 0;
}

P4: 二維陣列的操作。


p4.c U
assignment_240226-doc.adoc U
240226 > c > p4.c > main()
int main() {
int i, n, m, j, s;
printf("輸入學生人數直到-1:");scanf("%d", &n);
printf("輸入科目數:");scanf("%d", &m);srand(time(NULL));
int stu[n][m + 2];
while (n != -1 && m != -1) {
for (i = 0; i < m; i++) {
printf("成績%1d ", i + 1);
printf("平均\t名次\n");
}
for (i = 0; i < n; i++) {
for (j = 0, s = 0; j < m; j++) {
s += stu[i][j] = rand() % 101;
printf("%5d ", stu[i][j]);
}
stu[i][m] = (int)s / m;
stu[i][m + 1] = 1;
printf("%5d %5d\n", stu[i][m], stu[i][m + 1]);
}
// 比較學生名次
for (i = 0; i < n; i++) {
for (j = i + 1; j < n; j++) {
if (stu[i][m] > stu[j][m]) {
stu[i][m + 1]++;
} else if (stu[i][m] < stu[j][m]) {
stu[j][m + 1]++;
}
}
}
for (i = 0; i < m; i++) {
printf("成績%1d ", i + 1);
printf("平均\t名次\n");
}
for (i = 0; i < n; i++) {
for (j = 0, s = 0; j < m + 2; j++) {
printf("%5d ", stu[i][j]);
}
printf("\n");
}
printf("輸入學生人數直到-1:");
scanf("%d", &n);
printf("輸入科目數:");
scanf("%d", &m);
}

P5: 二維陣列在記憶體中的位址計算。


assignment_240226-doc.adoc U
p5.c U
240226 > c > p5.c > main()
#include <stdio.h>
int main() {
int is, ie, js, je, sta, addc, b, tr, tc, i, j;
// 輸入列起始、列結束、行起始、行結束
printf("輸入列起始-->");
scanf("%d", &is);
printf("輸入列結束-->");
scanf("%d", &ie);
printf("輸入行起始-->");
scanf("%d", &js);
printf("輸入行結束-->");
scanf("%d", &je);
// 輸入單位佔的空間
printf("輸入單位佔的空間-->");
scanf("%d", &b);
// 計算起始位置
sta = is * tc + js * b;
while (b != 0) {
// 計算列為主位址
addc = sta + ((i - is) * tc + j - js) * b;
printf("[%d][%d]列為主位址%d\n", i, j, addc);
// 計算行為主位址
addc = sta + ((j - js) * tr + i - is) * b;
printf("[%d][%d]行為主位址%d\n", i, j, addc);
// 輸入列起始、列結束、行起始、行結束
printf("輸入列起始-->");scanf("%d", &is);
printf("輸入列結束-->");scanf("%d", &ie);
printf("輸入行起始-->");scanf("%d", &js);
printf("輸入行結束-->");scanf("%d", &je);
// 輸入單位佔的空間
printf("輸入單位佔的空間-->");
scanf("%d", &b);
// 計算起始位置
sta = is * tc + js * b;
}
return 0;
}

Assignments

NOTE

$A[m:q, n:r]$ 代表的是陣列的範圍，m、n代表的是陣列的起始位置，q、r代表的是陣列的結束位置。

$$Loc[a_{ij}] = a + [i - 1_1] - 1] * n * d + [j - 1_2 + 1] - 1] * d = a + [i - 1_1] * n * d + [j - 1_2] * d$$

以列爲主的計算方式

$$Loc[a_{ij}] = a + [i - 1_1 + 1] - 1] * d + [j - 1_2 + 1] - 1] * m * d = a + [i - 1_1] * d + [j - 1_2] * m * d$$

以行爲主的計算方式

Ex3

Question: A(-3:5, -4:2) 陣列的起始位置 A(-3,-4)=100，以列爲主。請問Loc(A(1,1))=?

Answer: 137

Explanation: $1 - [-3] = 4$，$1 - [-4] = 5$。 -3到5的距離爲$5 - [-3] = 8$，所以$d = 8$。 所以A(1,-4)=100 + 4 * 8 + 0 * 8 = 132，A(1,1)=132 + 5 = 137。

Ex4

Question: 若 A(3,3)在位置121，A(6,4)在位置159，則A(4,5)在位置?(單位空間d=1)

Answer: 133

Explanation: $A[3, 3] = 121$，$A[6, 3] = 158$。 因此從A(3,3)到A(6,3)的距離爲$158 - 121 = 37$，所以$d = 37 / 3 = 12$，每行陣列元素儲存空間爲12。 從A(3,3)到A(4,3)的距離爲12，所以A(4,3)在位置$121 + 12 = 133$。

Ex5

Question: 若 A(1,1)在位置2，A(2,3)在位置18，試求A(4,5)的位置?

Answer: 51

Explanation: $A[1, 1] = 2$，$A[2, 2] = 17$。 從A(1,1)到A(2,2)的距離爲$17 - 2 = 15$，所以陣列元素儲存空間爲15。所以A(4,1)=2 + 15 * 3 = 47，A(4,5)=47 + 4 = 51。

Ex6

Question: 請說明稀疏矩陣的定義，並舉例說明之。

Answer: 一個矩陣中大部分的數值爲0。 Ex: 一個5 × 5的稀疏矩陣如下：

$$\begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 4 & 0 \\ 0 & 7 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 6 \end{vmatrix}$$

Ex7

Question: 假設陣列A[-1:3, 2:4, 1:4, -2:1]是以列爲主，起始位置 $\alpha = 200$，每個陣列元素儲存空間爲5。請問A[-1, 2, 1, -2]、 A[3, 4, 4, 1]、 A[3, 2, 1, 0] 的位置？

Answer: A[-1, 2, 1, -2] = 200, A[3, 4, 4, 1] = 491, A[3, 2, 1, 0] = 450