Масиви и низове

Логическо описание

Масивът

- е съставен тип данни
- представя крайни редици от елементи
- всички елементи са от един и същи тип
- позволява произволен достъп до всеки негов елемент по номер (индекс)

Дефиниция на масив

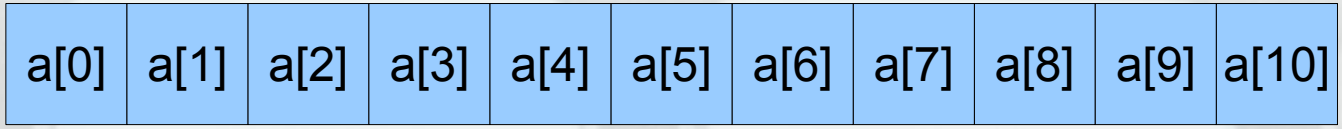
<тип> <идентификатор>[[<константа>]]
[= { <константа> {, <константа> } }] ;

Примери:

- bool b[10];
- double x[3] = { 0.5, 1.5, 2.5 }, y = 3.8;
- int a[] = { 3 + 2, 2 * 4 }; ↔ int a[2] = { 5, 8 };
- float f[4] = { 2.3, 4.5 }; ↔ float f[4] = { 2.3, 4.5, 0, 0 };

Физическо представяне

a



Операции за работа с масиви

- Достъп до елемент по индекс: a[i]
  - x = a[2];
  - a[i] = 7; (lvalue!)
  - Внимание: без проверка за коректност!
- Няма присвояване ~~(a = b)~~
- Сравнението не проверява всички елементи! (a == a връща винаги true)
- Няма операции за вход и изход

Задачи за масиви

- Въвеждане на масив от числа
- Извеждане на масив от числа
- Намиране на сума на масив от числа
- Търсене на число в масив
- Проверка за монотонно нарастване
- Проверка за множество
- Сортиране на масив
- Сливане на два подредени масива

Низове

- Последователност от символи, завършваща със символа '\0' (с код 0)
- Реализират се чрез масиви от символи

```
char word[] = { 'H', 'e', 'l', 'l', 'o', '\0' };
char word[6] = { 'H', 'e', 'l', 'l', 'o' };
char word[100] = “Hello”;
```

Грешно: `char word[5] = “Hello”;`

Правилно: `char word[6] = “Hello”;`

Операции за работа с низове

- Вход (>>, cin.getline(<низ>)) и изход (<<)
- Индексиране ([])
- Няма присвояване! ~~(a = b)~~
- Няма сравнение! ~~(a == b)~~
- #include <cstring>
- Дължина на низ
  strlen(<низ>) — връща броя символи, без \0
- Копиране на низ
  strcpy(<буфер>, <низ>)) — връща <буфер>

Сравнение на низове

- strcmp(<низ$_1$>,<низ$_2$>) — сравнява два низа лексикографски (речникова наредба)
  - ◊ -1, ако <низ$_1$> е преди <низ$_2$>
  - ◊ 1, ако <низ$_1$> е след <низ$_2$>
  - ◊ 0, ако <низ$_1$> и <низ$_2$> съвпадат

  Интуиция: знакът на израза <низ$_1$> – <низ$_2$>
- strcmp(s1, s2) == —strcmp(s2, s1)

Операции за работа с низове

- Конкатениране (слепване) на низове
  strcat(<низ$_1$>,<низ$_2$>) — записва <низ$_2$> в края на <низ$_1$>, връща <низ$_1$>
- Търсене на символ в низ
  strchr(<низ>, <символ>) — връща суфикса на <низ> от първото срещане на <символ> нататък, или false, ако не се среща
- Търсене на подниз в низ
  strstr(<низ>,<подниз>) — връща суфикса на <низ> от първото срещане на <подниз> нататък, или false, ако не се среща

Задачи за низове

- Проверка за палиндром
- Преброяване на думи в низ
- Пресмятане на израз

Проблеми при работа с низове

- Излизане извън буфера (buffer overflow)

```
char a[10] = “Hello, world!”;
char b[] = “Hello,”, c[] = “ world!”;
strcat(b, c); strcpy(b, c);
```

- Нетерминирани низове

```
char a[5] = { 'H', 'e', 'l', 'l', 'o' };
cout << strlen(a);
char b[10];
strcpy(b, a);
```

Ограничени операции

- strncpy(<буфер>, <низ>, n)
  Копира първите n символа на <низ> в <буфер>, допълвайки с '\0' при нужда. Връща <буфер>
- strncat(<низ$_1$>,<низ$_2$>, n) — конкатенира първите n символа на <низ$_2$> след <низ$_1$>, завършвайки с '\0'
- strncmp(<низ$_1$>,<низ$_2$>, n) — сравнява първите n символа на <низ$_1$> с <низ$_2$>

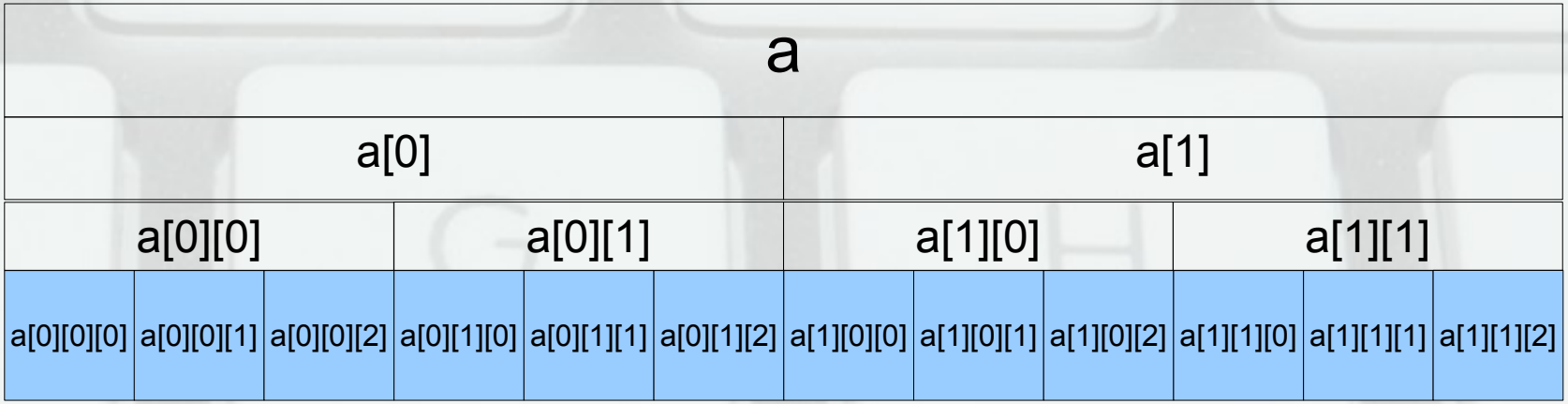
Многомерни масиви

- Масив от елементи, които са масиви
- <тип> <идентификатор>[<константа>] {[<константа>]} = { <константа> {,<константа>}}

Примери:

```
int a[2][3] = { { 1, 2, 3 }, {4, 5, 6}};
double b[5][6] = { 0.1, 0.2, 0.3, 0.4 };
int c[4][5] = { { 1, 2}, {3, 4, 5, 6}, {7, 8, 9}, {10} };
float f[][2][3] = { {{1.2, 2.3, 3.4}, {4.5, 5.6, 6.7}},
                    {{7.8, 8.9, 9.1}, {1.2, 2.3, 3.4}},
                    {{5.6}, {6.7, 7.8}}};
```

Физическо представяне



Задачи за многомерни масиви

- Въвеждане и извеждане на матрица
- Транспониране на матрица
- Суми по стълбове
- Редовете, в които се среща x
- Стълб с четен минимум?
- Обхождане по диагонал
- Шахматно сливане на две матрици

Обхождане на матрици