SCC0222 - Laboratório de Introdução à Ciência de Computação I

Arrays [Vetores] na *Stack*

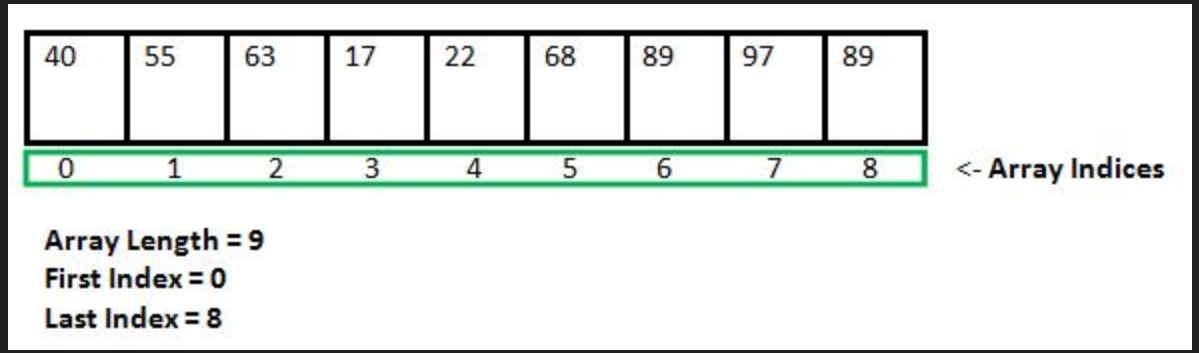
Prof.: Leonardo Tórtoro Pereira

leonardop@usp.br

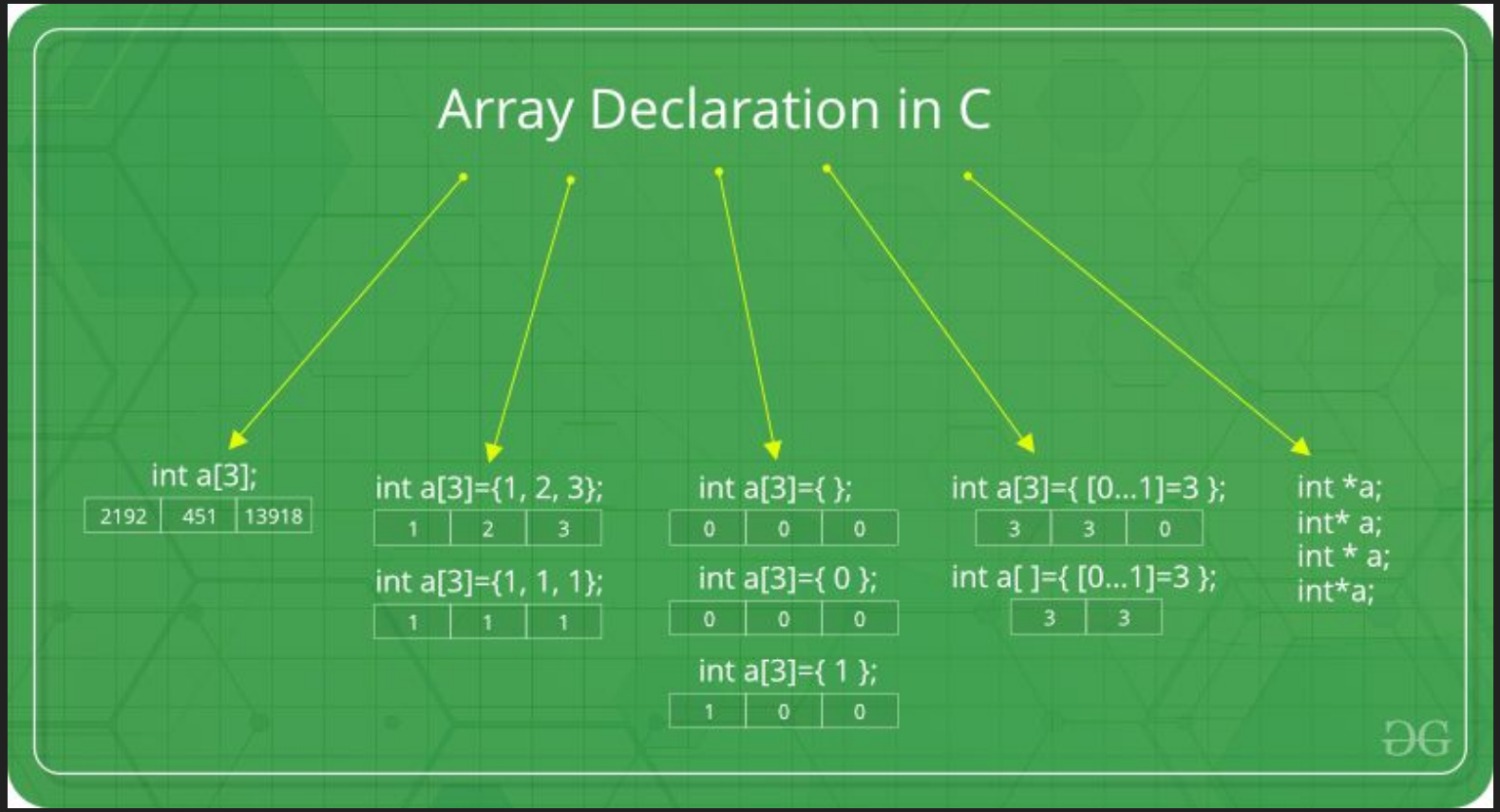
Vetores

Vetores

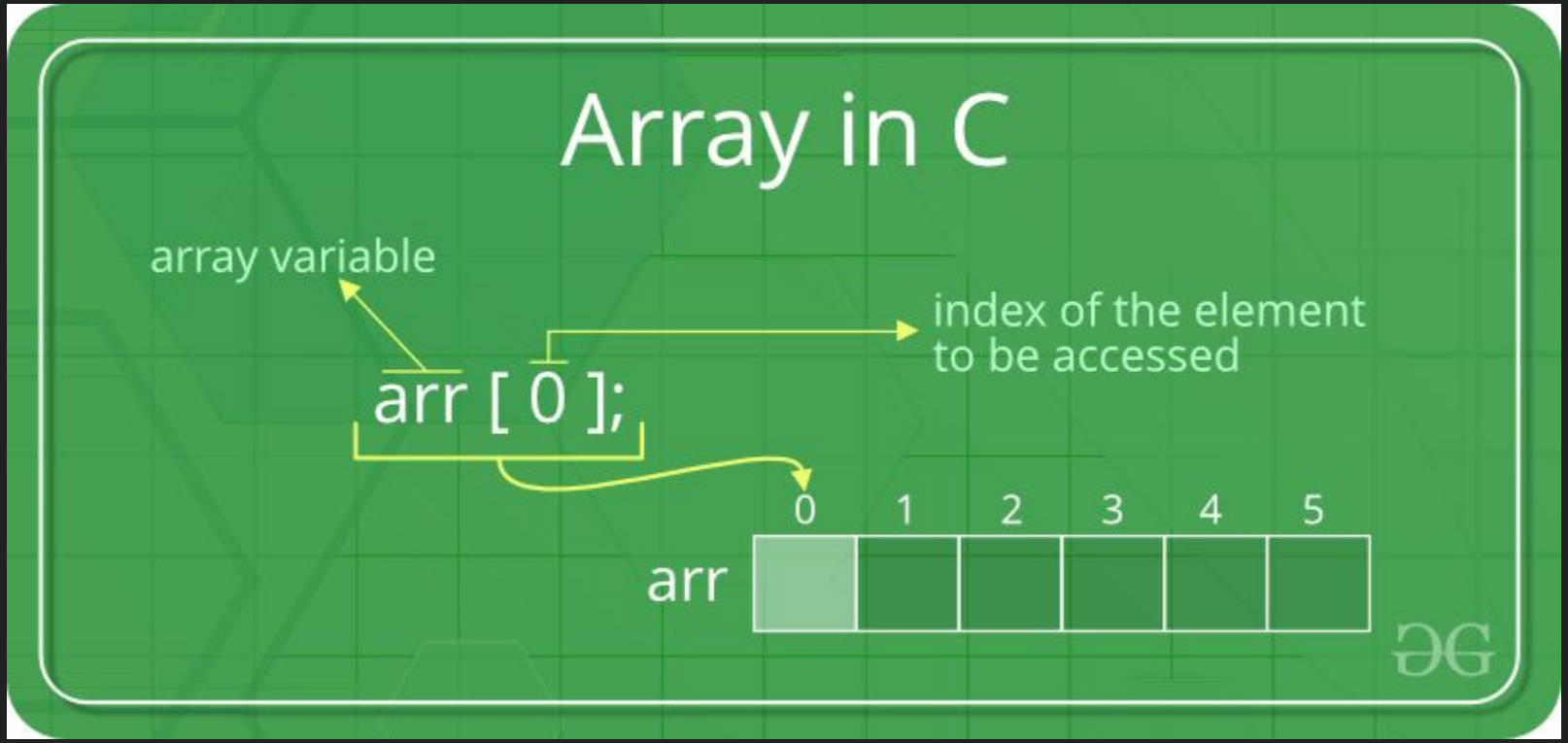
- Coleção de itens armazenado em espaços sequenciais de memória
  - Podem ser acessado *aleatoriamente* com o índice do vetor
- Usados para armazenar tipos de elementos similares
  - Todos os elementos precisam ser do mesmo tipo de dado
- Seu tamanho é *fixo*!



Fonte: https://www.geeksforgeeks.org/arrays-in-c-cpp/



Fonte: https://www.geeksforgeeks.org/arrays-in-c-cpp/



Fonte: https://www.geeksforgeeks.org/arrays-in-c-cpp/

Vetores

```c
int main ()
{
    int i, array[10];
    i = 0;
    for(i = 0; i < 10; i++)
    {
        array[i] = i*2;
        printf("Array: %d\n", array[i]);
    }
    return 0;
}
```

Vetores

```c
int main ()
{
    int i, array[3];
    for(i = 0; i < 3; i++)
    {
        printf("Digite um valor:\n");
        scanf("%d", &array[i]);
        printf("Digitou: %d\n", array[i]);
    }
    return 0;
}
```

Vetores - Endereços [1]

```c
int main()
{
    int arr[5], i;
    printf("Size of integer in this compiler is %lu\n", sizeof(int));
    for (i = 0; i < 5; i++)
        printf("Address arr[%d] is %p\n", i, &arr[i]);
    return 0;
}
```

Vetores

- C não acusa erro de *out of bounds*
  - Ou seja, você pode acessar regiões de memória da *stack* não alocadas pro seu vetor...
- Deixa você inicializar array com mais valores do que seu tamanho
  - Dá apenas um *warning*

Out of Bounds - Funciona “Normalmente” [1]

```c
int main()
{
    int arr[2];
    printf("%d ", arr[3]);
    printf("%d ", arr[-2]);
    return 0;
}
```

Pode Inicializar Mais Elementos no Vetor [1]

```c
int main()
{
    // Array declaration by initializing it with more
    // elements than specified size.
    int arr[2] = { 10, 20, 30, 40, 50 };
    printf("%d", arr[2]); //Imprime 0
    return 0;
}
```

Vetores

➔ É possível saber o tamanho de um vetor usando a função *sizeof()*

```
int main()
{
    int array[] = {10, 20, 30, 40};
    int n = sizeof(array)/sizeof(array[0]);
    printf("%d", n);
}
```

Strings

Strings

- É um vetor de *char*.
- Porém, termina com o caractere especial ‘\0’ (Null)
  - Se não termina, não é *string*, é um vetor de *char*
- É possível inicializar uma string passando para ela uma sequência de caracteres entre aspas duplas
  - Caso não seja definido um tamanho, ‘\0’ é adicionado automaticamente ao final

Strings

```c
int main()
{
  //{'t', 'e', 's', 't'};
  char str[] = "test";
  printf("Size of: %lu\n", sizeof(str));
  printf("Content: %s", str);
  return 0;
}
```

Strings

- ➔ *strlen()* é uma função que nos fornece o tamanho da *string*
- ➔ Ela não funciona em vetores de *char*, pois ela procura o caractere ‘\0’
- ➔ Ela é o identificador adequado do tamanho da *string* e não o *sizeof()*, uma vez que este conta também o ‘\0’

Strings - strlen() vs sizeof()

```c
int main()
{
    char str[] = "string";
    printf("String length: %lu\n", strlen(str)); //6
    printf("String size: %lu\n", sizeof(str)); //7
}
```

Strings

- Leitura de strings pode ser feita com um *scanf()* e a máscara *"%s"*
  - Adiciona automaticamente o '\0' ao final.
  - Lembre de alocar espaço suficiente para a entrada +1, para o '\0'
- Para imprimir, a máscara *"%s"* pode ser usada. Assim como imprimir caractere por caractere, procurando pelo '\0' ao final.

Strings

```c
int main ()
{
    int i;
    char palavra[10];
    printf("Digite uma palavra:\n");
    scanf("%s", palavra);

    i = 0;
    while(palavra[i] != '\0')
    {
        printf("%c ", palavra[i]);
        i++;
    }
    printf("\n%s", palavra);
    return 0;
}
```

Strings

- Com *strlen()* e *sizeof()*, podemos checar que o '\0' não é adicionado automaticamente a não ser na inicialização com aspas duplas ou lendo a entrada com um "%s".
  - Porém, em alguns sistemas a stack é zerada na inicialização do programa e, como '\0' corresponde ao valor inteiro 0 (zero), temos a impressão de que está tudo certo com o programa ao executarmos.

Strings - *'\0'* não é automático!

```c
int main()
{
    char str[6] = {'s', 't', 'r', 'i', 'n', 'g'};
    char str2[10];
    str2[0] = 't';
    printf("String length: %lu\n", strlen(str));
    printf("String size: %lu\n", sizeof(str));
    printf("String length: %lu\n", strlen(str2));
    printf("String size: %lu\n", sizeof(str2));
}
```

Strings

- Para ler uma *string* com espaços pode-se usar a uma expressão regular no *scanf()* (é preferível ao *gets()*, que foi removido desde o C11)
  - scanf(“%[^\n]%*c”, str);
- Uma expressão regular é uma expressão escrita em linguagem formal que identifica cadeias de caracteres de interesses e é interpretado por um programa específico.

Strings

- ➔ %[^\n]%*c
  - ◆ [^\n]
    - Lê qualquer coisa diferente de \n até encontrá-lo
  - ◆ %*c
    - Lê qualquer caractere uma única vez (no caso, o \n)
    - Descarta o caractere lido (*)
- ➔ %[^\n] seguido por um espaço também funciona, pois também descarta o caractere ‘\n’ lido ao final

Strings com espaço

```c
int main()
{
    char str[20], str2[20];
    scanf("%[^\n]%*c", str);
    printf("%s\n", str);
    scanf("%[^\n]%*c", str2);
    printf("%s\n", str2);
    return 0;
}
```

Referências

- https://www.ic.unicamp.br/~norton/disciplinas/mc1022s2005/06_10.html
- http://www.cplusplus.com/doc/tutorial/arrays/
- https://www.geeksforgeeks.org/arrays-in-c-cpp/
- https://www.geeksforgeeks.org/g-fact/
- https://www.geeksforgeeks.org/strings-in-c-2/
- https://www.geeksforgeeks.org/difference-strlen-sizeof-string-c-reviewed/
- http://www.cplusplus.com/reference/cstring/