Estruturas de Dados 1

Disciplina 193704

Prof. Mateus Mendelson
mendelson@unb.br

Universidade de Brasília
Faculdade do Gama
Engenharia de Software

Pilhas

1. Pilhas

• A ideia fundamental da pilha é que todo o acesso a seus elementos é feito através do topo.

• Pensem em uma pilha de pratos.

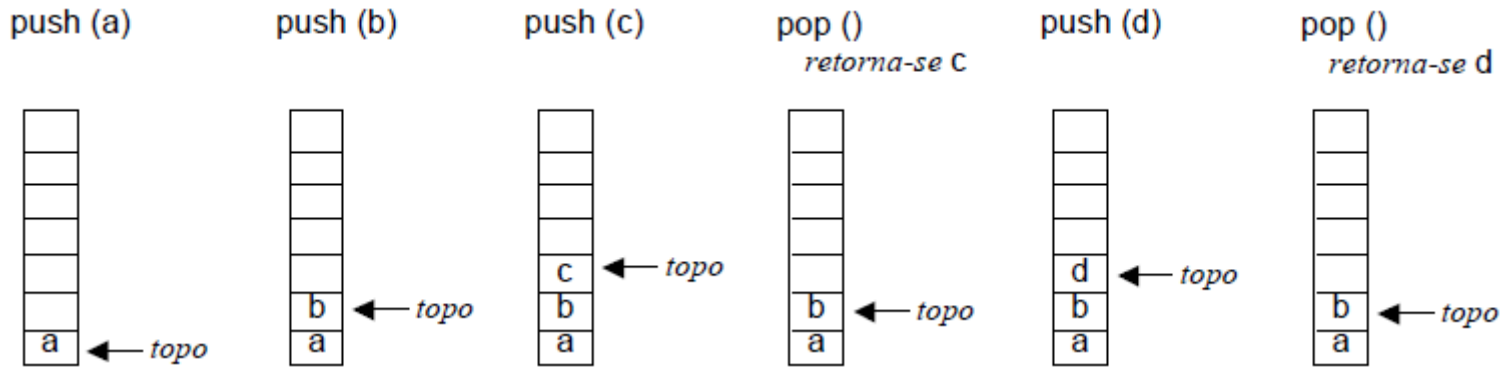
• Se quisermos adicionar um prato na pilha, o colocamos no topo. Para pegar um prato da pilha, retiramos o do topo. Assim, temos de retirar o prato do topo para ter acesso ao próximo prato.

• Em uma pilha, seus elementos só podem ser retirados na ordem inversa à ordem em que foram introduzidos: o primeiro que sai é o último que entrou.

• A sigla LIFO – *last in, first out* – é usada para descrever essa estratégia.

1. Pilhas

- Há duas operações básicas:
  - ✓ *push* (empilhar)
  - ✓ *pop* (desempilhar)



1. Pilhas

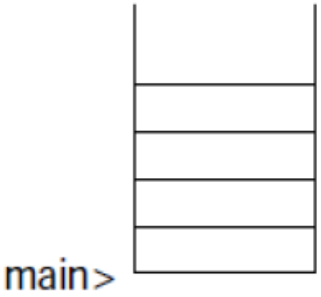
- O exemplo de utilização de pilha mais próximo é a própria pilha de execução da linguagem C. As variáveis locais das funções só tem acesso às variáveis que estão no topo.

1. Pilhas

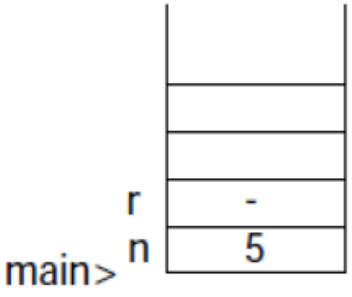
```
#include <stdio.h>
int fat (int n);
int main(){
        int n = 5, r;
        r = fat(n);

        printf("Fatorial de %d: %d\n", n, r);

        return 0;
}
int fat (int n){
        int f = 1;

        while(n != 0){
                f *= n;
                n--
        }

        return f;
}
```

1. Pilhas

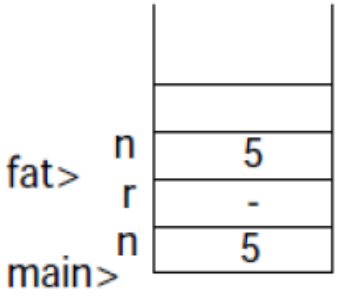
1 – Início do programa: pilha vazia



2 – Declaração de variáveis: n,r

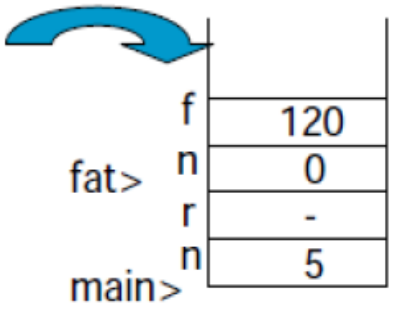


3 – Chamada da função: empilha variáveis

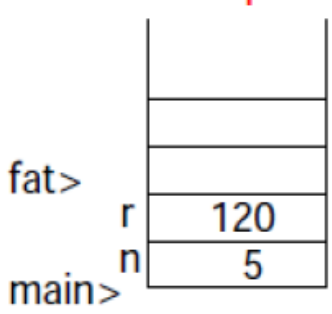


Acesso às variáveis que estão na função do topo

4 – Final do laço



5 – Retorno da função: desempilha



2. Pilhas como Vetores

- Muitas vezes, o tamanho máximo de elementos possíveis é conhecido, ou seja, a estrutura da pilha tem um limite conhecido.

- Nesses casos, a implementação da pilha pode ser feita por um vetor, o que é muito simples. Devemos ter um vetor para armazenar os elementos da pilha.

- Os elementos inseridos ocupam as primeiras posições do vetor. Dessa forma, se temos n elementos armazenados na pilha, o elemento n-1 representa o topo.

- Vantagem: implementação simples.

- Desvantagens: deve-se saber o tamanho máximo de antemão e há desperdício de memória.

2. Pilhas como Vetores

```
#define N 50

typedef struct pilha {
        int topo;
        float vet[N];
} Pilha;
```

3. Pilhas como Listas

• Quando o número máximo de elementos que serão armazenados na pilha não é conhecido, devemos implementar a pilha com uma estrutura de dados dinâmica: uma lista encadeada.

• Os elementos são armazenados na lista e a pilha pode ser representada simplesmente por um ponteiro para o primeiro nó da lista.

```
typedef struct lista{
        float info;
        struct lista* prox;
} Lista;

typedef struct pilha{
        Lista* topo;
} Pilha;
```

Filas

4. Filas

- Os acessos a elementos também seguem uma regra.

- O que a diferencia da pilha é a ordem de saída dos elementos: enquanto na pilha "o último que entra é o primeiro que sai", na fila "o primeiro que entra é o primeiro que sai".

- *FIFO – first in, first out.*

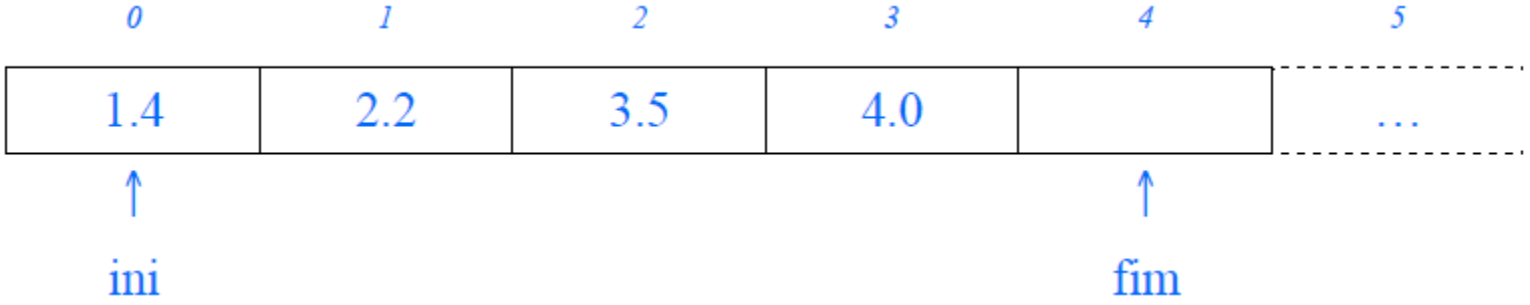
- Quem primeiro entra em uma fila é o primeiro a ser atendido.

- Sua ideia fundamental é que só podemos inserir um novo elemento no final da fila e só podemos retirar o elemento do início.

5. Filas como Vetores

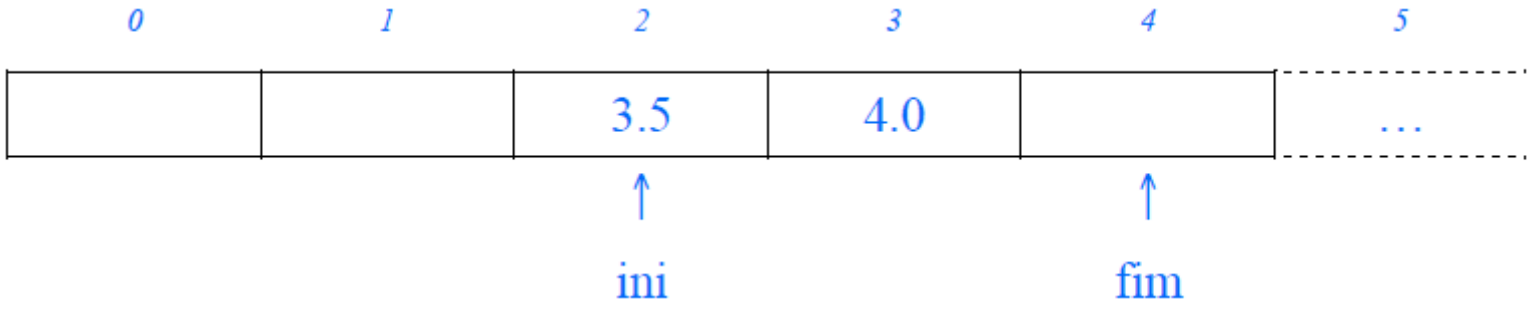
- Se o número máximo de elementos N na fila for conhecido, podemos utilizar vetores para implementar esse TAD.

- Suponha a inserção dos valores 1.4, 2.2, 3.5 e 4.0.



5. Filas como Vetores

- Agora vamos retirar dois elementos da fila.



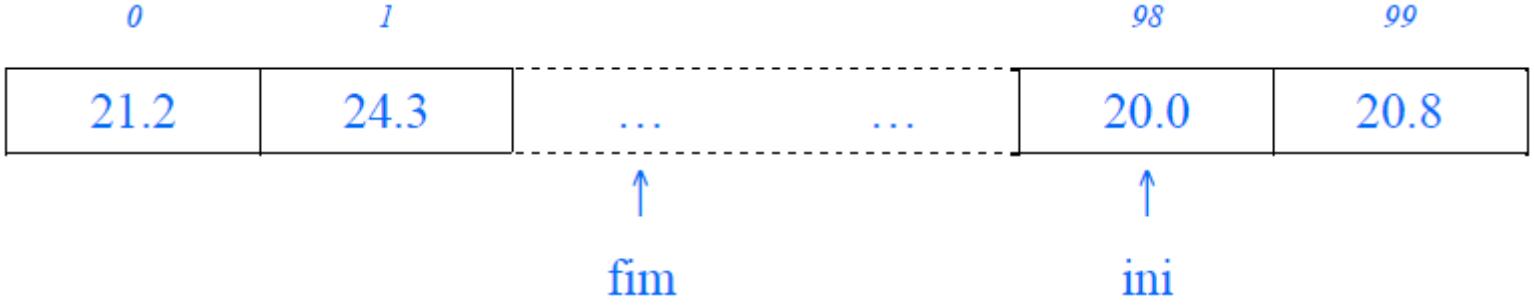
- Com essa estratégia, é fácil observar que, em um dado instante, a parte ocupada do vetor pode chegar à última posição, esgotando o vetor.

5. Filas como Vetores

• Para reaproveitar as primeiras posições livres do vetor sem implementar uma re-arrumação trabalhosa dos elementos, podemos incrementar as posições do vetor de forma circular.

• Se o último elemento da fila ocupa a última posição do vetor, inserimos os novos elementos a partir do início do vetor.

• Dessa forma, em um dado momento, poderíamos ter quatro elementos 20.0, 20.8, 21.2 e 24.3, sendo dois deles posicionados no fim do vetor e dois no início.



5. Filas como Vetores

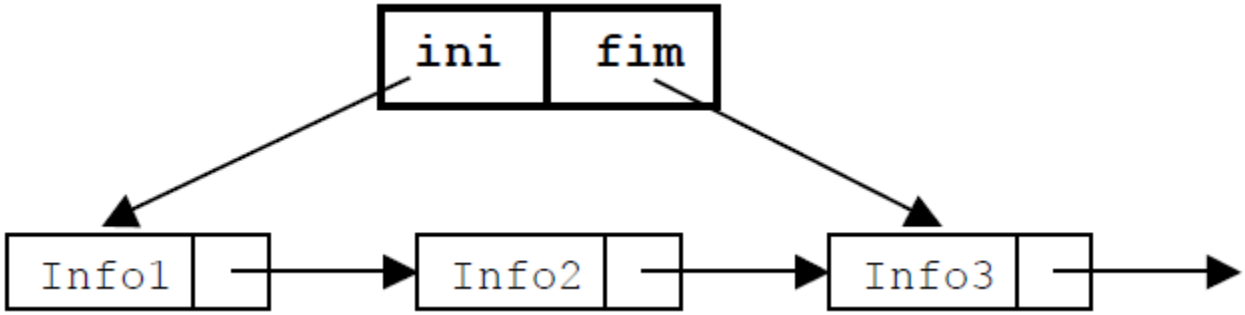
- O que a função abaixo faz?

```
#define N 100
.
.
.
int incr(int i) {
        return (i+1)%N
}
```

6. Filas como Listas

• Há situações em que o tamanho máximo da fila é desconhecido. Nesses casos, é necessário utilizar listas encadeadas para implementar a fila.

• São armazenados dois ponteiros: um apontando para o início da fila e outro apontando para o final da fila.



6. Filas como Listas

```
typedef struct lista {
        float info;
        struct lista* prox;
} Lista;

typedef struct fila {
        Lista* ini;
        Lista* fim;
} Fila;
```

6. Filas como Listas

- Assim como existem diferentes tipos de listas encadeadas, existem diferentes tipos de filas.

- Vale a pena mencionar as filas duplas, nas quais é possível inserir novos elementos nas duas extremidades: no início e no fim. Consequentemente, pode-se retirar elementos das duas extremidades.

7. THE END OF THE SEMESTER IS COMING

- Projetos práticos servem 3 propósitos:
  - ✓ Fazer com que o aluno coloque a teoria em prática
  - ✓ Avaliar a capacidade de aprendizado do aluno
  - ✓ Nutrir o ego do professor
- O último propósito costuma ser o foco.
- Próximo projeto prático!