TAD - Pilha

Pilha - implementação dinâmica

Prof. Ms. Raphael Lopes de Souza

Pilha

Pilha é uma estrutura linear na qual:

- As inserções ocorrem no topo da pilha;
- As exclusões ocorrem no topo da pilha.
- Utiliza a mesma lógica de uma pilha de papéis.

Pilha - implementação dinâmica

Pilha - implementação dinâmica

- Alocaremos e desalocaremos a memória para os elementos sob demanda;

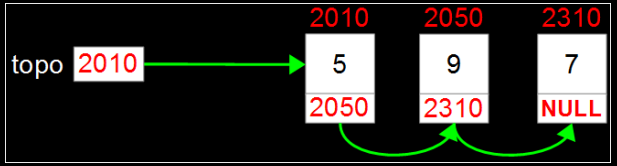
Pilha - implementação dinâmica

- Alocaremos e desalocaremos a memória para os elementos sob demanda;
- Vantagem: não precisamos gastar memória que não estamos usando;

Pilha - implementação dinâmica

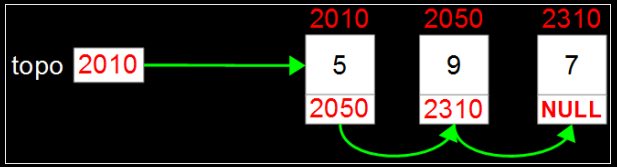
- Alocaremos e desalocaremos a memória para os elementos sob demanda;
- Vantagem: não precisamos gastar memória que não estamos usando;
- Cada elemento indicará quem é seu sucessor (quem está “abaixo” dele na pilha);
- Controlaremos o endereço do elemento que está no topo da pilha.

Ideia



Temos um campo para indicar o endereço do elemento que está no topo

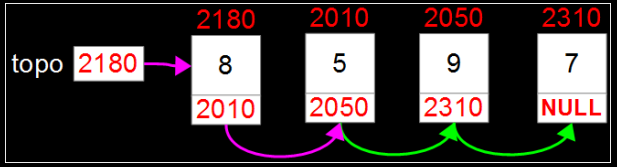
Ideia



Temos um campo para indicar o endereço do elemento que está no topo

Como inserimos o elemento 8?

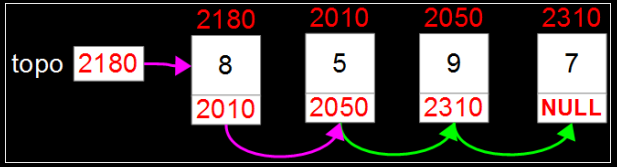
Ideia



Temos um campo para indicar o endereço do elemento que está no topo

Como inserimos o elemento 8?

Ideia

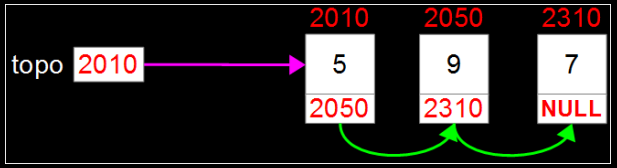


Temos um campo para indicar o endereço do elemento que está no topo

Como inserimos o elemento 8?

Como excluímos um elemento?

Ideia



Temos um campo para indicar o endereço do elemento que está no topo

Como inserimos o elemento 8?

Como excluímos um elemento?

Modelagem

```
#include <stdio.h>
#include <malloc.h>

typedef int TIPOCHAVE;

typedef struct {
  TIPOCHAVE chave;
  // outros campos...
} REGISTRO;
```

```
typedef struct aux {
  REGISTRO reg;
  struct aux* prox;
} ELEMENTO;

typedef ELEMENTO* PONT;

typedef struct {
  PONT topo;
} PILHA;
```

Modelagem

```
#include <stdio.h>
#include <malloc.h>

typedef int TIPOCHAVE;

typedef struct {
  TIPOCHAVE chave;
  // outros campos...
} REGISTRO;
```

```
typedef struct aux {
  REGISTRO reg;
  struct aux* prox;
} ELEMENTO;

typedef ELEMENTO* PONT;

typedef struct {
  PONT topo;
} PILHA;
```

Modelagem

```c
#include <stdio.h>
#include <malloc.h>

typedef int TIPOCHAVE;

typedef struct {
  TIPOCHAVE chave;
  // outros campos...
} REGISTRO;
```

```c
typedef struct aux {
  REGISTRO reg;
  struct aux* prox;
} ELEMENTO;

typedef ELEMENTO* PONT;

typedef struct {
  PONT topo;
} PILHA;
```

Modelagem

```
#include <stdio.h>
#include <malloc.h>

typedef int TIPOCHAVE;

typedef struct {
  TIPOCHAVE chave;
  // outros campos...
} REGISTRO;
```

```
typedef struct aux {
  REGISTRO reg;
  struct aux* prox;
} ELEMENTO;

typedef ELEMENTO* PONT;

typedef struct {
  PONT topo;
} PILHA;
```

Modelagem

```c
#include <stdio.h>
#include <malloc.h>

typedef int TIPOCHAVE;

typedef struct {
  TIPOCHAVE chave;
  // outros campos...
} REGISTRO;
```

```c
typedef struct aux {
  REGISTRO reg;
  struct aux* prox;
} ELEMENTO;

typedef ELEMENTO* PONT;

typedef struct {
  PONT topo;
} PILHA;
```

Funções de gerenciamento

Implementaremos funções para:

- Inicializar a estrutura
- Retornar a quantidade de elementos válidos
- Exibir os elementos da estrutura
- Verificar se a pilha está vazia
- Inserir elementos na estrutura (*push*)
- Excluir elementos da estrutura (*pop*)
- Reinicializar a estrutura

Inicialização

Para inicializar uma pilha já criada pelo usuário, precisamos apenas acertar o valor do campo *topo*.

Inicialização

Para inicializar uma pilha já criada pelo usuário, precisamos apenas acertar o valor do campo *topo*.

Já que o topo conterá o endereço do elemento que está no topo da pilha e a pilha está vazia, iniciaremos esse campo com valor *NULL*.

Inicialização

```
void inicializarPilha(PILHA* p) {
  p->topo = NULL;
}
```

Inicialização

```
void inicializarPilha(PILHA* p) {
  p->topo = NULL;
}
```

Retornar número de elementos

Retornar número de elementos

Já que não temos um campo com o número de elementos na pilha, precisaremos percorrer todos os elementos para contar quantos são.

Retornar número de elementos

```
int tamanho(PILHA* p) {




}
```

Retornar número de elementos

```
int tamanho(PILHA* p) {
  PONT end = p->topo;
  int tam = 0;




}
```

Retornar número de elementos

```
int tamanho(PILHA* p) {
  PONT end = p->topo;
  int tam = 0;
  while (end != NULL) {
    tam++;
    end = end->prox;
  }

}
```

Retornar número de elementos

```
int tamanho(PILHA* p) {
  PONT end = p->topo;
  int tam = 0;
  while (end != NULL) {
    tam++;
    end = end->prox;
  }
  return tam;
}
```

Retornar número de elementos

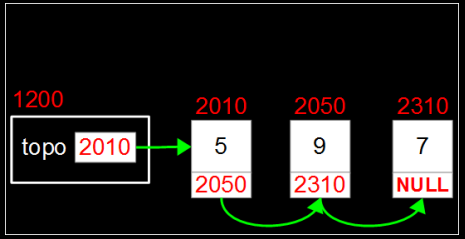
```
int tamanho(PILHA* p) {
  PONT end = p->topo;
  int tam = 0;
  while (end != NULL) {
    tam++;
    end = end->prox;
  }
  return tam;
}
```

```
int tamanho2(PILHA p) {
  PONT end = p.topo;
  int tam = 0;
  while (end != NULL) {
    tam++;
    end = end->prox;
  }
  return tam;
}
```

Retornar número de elementos

```
int tamanho(PILHA* p) {
  PONT end = p->topo;
  int tam = 0;
  while (end != NULL) {
    tam++;
    end = end->prox;
  }
  return tam;
}
```

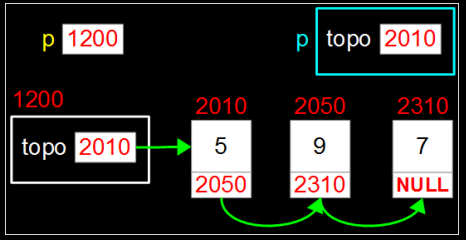
```
int tamanho2(PILHA p) {
  PONT end = p.topo;
  int tam = 0;
  while (end != NULL) {
    tam++;
    end = end->prox;
  }
  return tam;
}
```



Retornar número de elementos

```
int tamanho(PILHA* p) {
  PONT end = p->topo;
  int tam = 0;
  while (end != NULL) {
    tam++;
    end = end->prox;
  }
  return tam;
}
```

```
int tamanho2(PILHA p) {
  PONT end = p.topo;
  int tam = 0;
  while (end != NULL) {
    tam++;
    end = end->prox;
  }
  return tam;
}
```



Verificar se a pilha está vazia

Verificar se a pilha está vazia

Por que não usar a função *tamanho* para verificar se a pilha está vazia?

Verificar se a pilha está vazia

Por que não usar a função *tamanho* para verificar se a pilha está vazia?

É bem mais simples verificar se *topo* está armazenando o endereço *NULL*.

Verificar se a pilha está vazia

```
bool estaVazia(PILHA* p) {
  if (p->topo == NULL) return true;
  return false;
}
```

Exibição/Impressão

Para exibir os elementos da estrutura precisaremos percorrer os elementos (iniciando pelo elemento do topo da pilha) e, por exemplo, imprimir suas chaves.

Exibição/Impressão

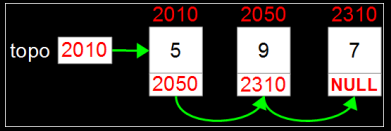
```
void exibirPilha(PILHA* p) {
  PONT end = p->topo;
  printf("Pilha: \" ");
  while (end != NULL) {
    printf("%i ", end->reg.chave);
    end = end->prox;
  }
  printf("\"\n");
}
```

Exibição/Impressão

```
void exibirPilha(PILHA* p) {
  PONT end = p->topo;
  printf("Pilha: \" ");
  while (end != NULL) {
    printf("%i ", end->reg.chave);
    end = end->prox;
  }
  printf("\"\n");
}
```

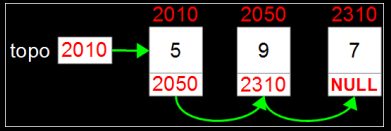
Exibição/Impressão

```
void exibirPilha(PILHA* p) {
  PONT end = p->topo;
  printf("Pilha: \" ");
  while (end != NULL) {
    printf("%i ", end->reg.chave);
    end = end->prox;
  }
  printf("\"\n");
}
```



Exibição/Impressão

```
void exibirPilha(PILHA* p) {
  PONT end = p->topo;
  printf("Pilha: \" ");
  while (end != NULL) {
    printf("%i ", end->reg.chave);
    end = end->prox;
  }
  printf("\"\n");
}
```



Sa da:

$ Pilha: " 5 9 7 "

Inserção de um elemento (*push*)

O usuário passa como parâmetro um registro a ser inserido na pilha

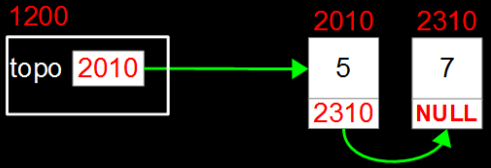
Inserção de um elemento (*push*)

O usuário passa como parâmetro um registro a ser inserido na pilha

- O elemento será inserido no topo da pilha, ou melhor, “acima” do elemento que está no topo da pilha.
- O novo elemento irá apontar para o elemento que estava no topo da pilha..

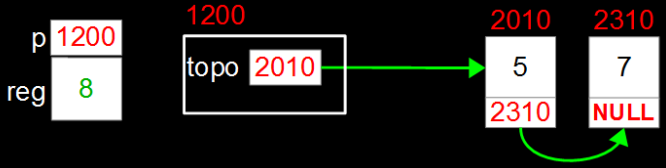
Inserção de um elemento (*push*)

```
bool inserirElemPilha(PILHA* p, REGISTRO reg) {
  PONT novo = (PONT) malloc(sizeof(ELEMENTO));
  novo->reg = reg;
  novo->prox = p->topo;
  p->topo = novo;
  return true;
}
```



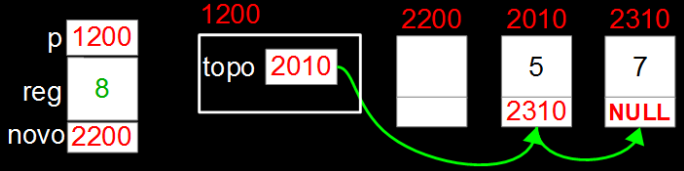
Inserção de um elemento (*push*)

```
bool inserirElemPilha(PILHA* p, REGISTRO reg) {
  PONT novo = (PONT) malloc(sizeof(ELEMENTO));
  novo->reg = reg;
  novo->prox = p->topo;
  p->topo = novo;
  return true;
}
```



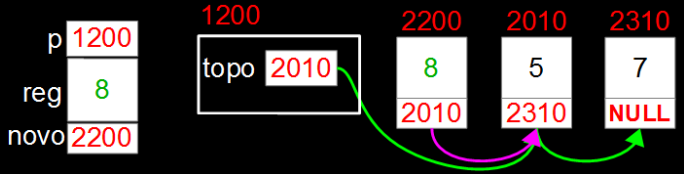
Inserção de um elemento (*push*)

```
bool inserirElemPilha(PILHA* p, REGISTRO reg) {
  PONT novo = (PONT) malloc(sizeof(ELEMENTO));
  novo->reg = reg;
  novo->prox = p->topo;
  p->topo = novo;
  return true;
}
```



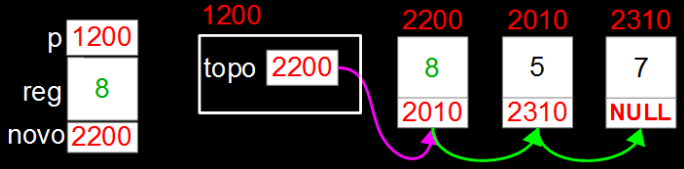
Inserção de um elemento (*push*)

```
bool inserirElemPilha(PILHA* p, REGISTRO reg) {
  PONT novo = (PONT) malloc(sizeof(ELEMENTO));
  novo->reg = reg;
  novo->prox = p->topo;
  p->topo = novo;
  return true;
}
```



Inserção de um elemento (*push*)

```
bool inserirElemPilha(PILHA* p, REGISTRO reg) {
  PONT novo = (PONT) malloc(sizeof(ELEMENTO));
  novo->reg = reg;
  novo->prox = p->topo;
  p->topo = novo;
  return true;
}
```



Exclusão de um elemento (*pop*)

O usuário solicita a exclusão do elemento do topo da pilha:

Exclusão de um elemento (*pop*)

O usuário solicita a exclusão do elemento do topo da pilha:

Se a pilha não estiver vazia, além de excluir esse elemento da pilha iremos copiá-lo para um local indicado pelo usuário.

Exclusão de um elemento (*pop*)

```
bool excluirElemPilha(PILHA* p, REGISTRO* reg) {




}
```

Exclusão de um elemento (*pop*)

```
bool excluirElemPilha(PILHA* p, REGISTRO* reg) {
  if ( p->topo == NULL) return false;




}
```

Exclusão de um elemento (*pop*)

```
bool excluirElemPilha(PILHA* p, REGISTRO* reg) {
  if ( p->topo == NULL) return false;
  *reg = p->topo->reg;




}
```

Exclusão de um elemento (*pop*)

```
bool excluirElemPilha(PILHA* p, REGISTRO* reg) {
  if ( p->topo == NULL) return false;
  *reg = p->topo->reg;
  PONT apagar = p->topo;



}
```

Exclusão de um elemento (*pop*)

```
bool excluirElemPilha(PILHA* p, REGISTRO* reg) {
  if ( p->topo == NULL) return false;
  *reg = p->topo->reg;
  PONT apagar = p->topo;
  p->topo = p->topo->prox;


}
```

Exclusão de um elemento (*pop*)

```
bool excluirElemPilha(PILHA* p, REGISTRO* reg) {
  if ( p->topo == NULL) return false;
  *reg = p->topo->reg;
  PONT apagar = p->topo;
  p->topo = p->topo->prox;
  free(apagar);

}
```

Exclusão de um elemento (*pop*)

```
bool excluirElemPilha(PILHA* p, REGISTRO* reg) {
  if ( p->topo == NULL) return false;
  *reg = p->topo->reg;
  PONT apagar = p->topo;
  p->topo = p->topo->prox;
  free(apagar);
  return true;
}
```

Reinicialização da pilha

Reinicialização da pilha

Para reinicializar a pilha, precisamos excluir todos os seus elementos e colocar *NULL* no campo *topo*

Reinicialização da pilha

```
void reinicializarPilha(PILHA* p) {
  PONT apagar;
  PONT posicao = p->topo;




}
```

Reinicialização da pilha

```
void reinicializarPilha(PILHA* p) {
  PONT apagar;
  PONT posicao = p->topo;
  while (posicao != NULL) {
        apagar = posicao;
        posicao = posicao->prox;
        free(apagar);
  }

}
```

Reinicialização da pilha

```
void reinicializarPilha(PILHA* p) {
  PONT apagar;
  PONT posicao = p->topo;
  while (posicao != NULL) {
        apagar = posicao;
        posicao = posicao->prox;
        free(apagar);
  }
  p->topo = NULL;
}
```