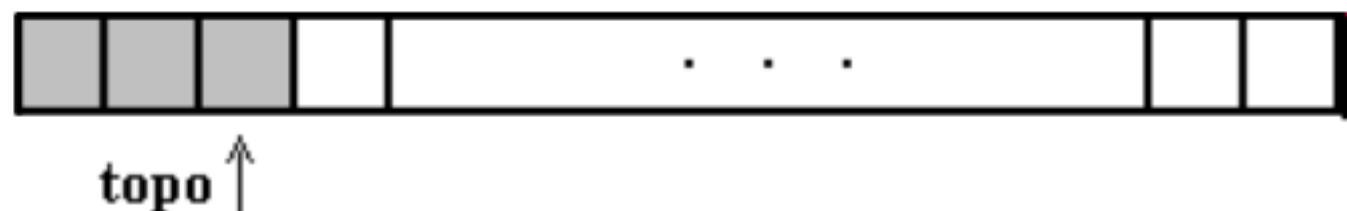


Pilhas Dinâmicas

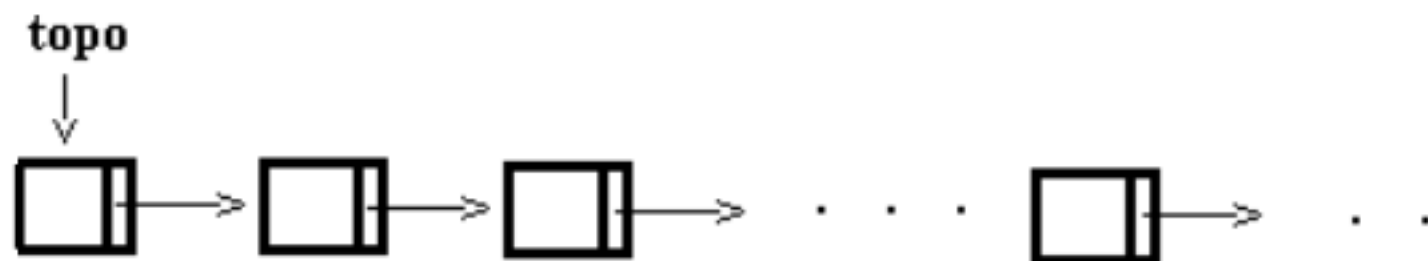
(Fonte: Material adaptado dos Slides do prof. Monael.)

Pilhas

- Quanto a implementação, as pilhas podem ser:
 - **Estáticas**: Os elementos são armazenados em um vetor.

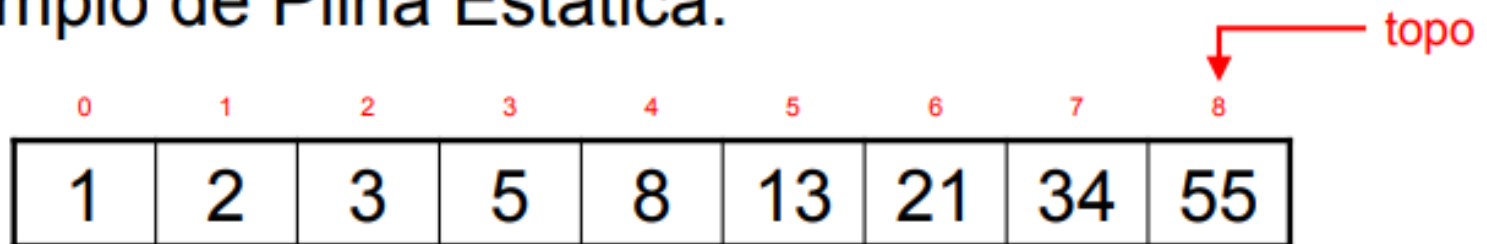


- **Dinâmicas**: Os elementos são alocados dinamicamente conforme necessidade. Cada elemento armazena os dados e um ponteiro para o próximo elemento da pilha.

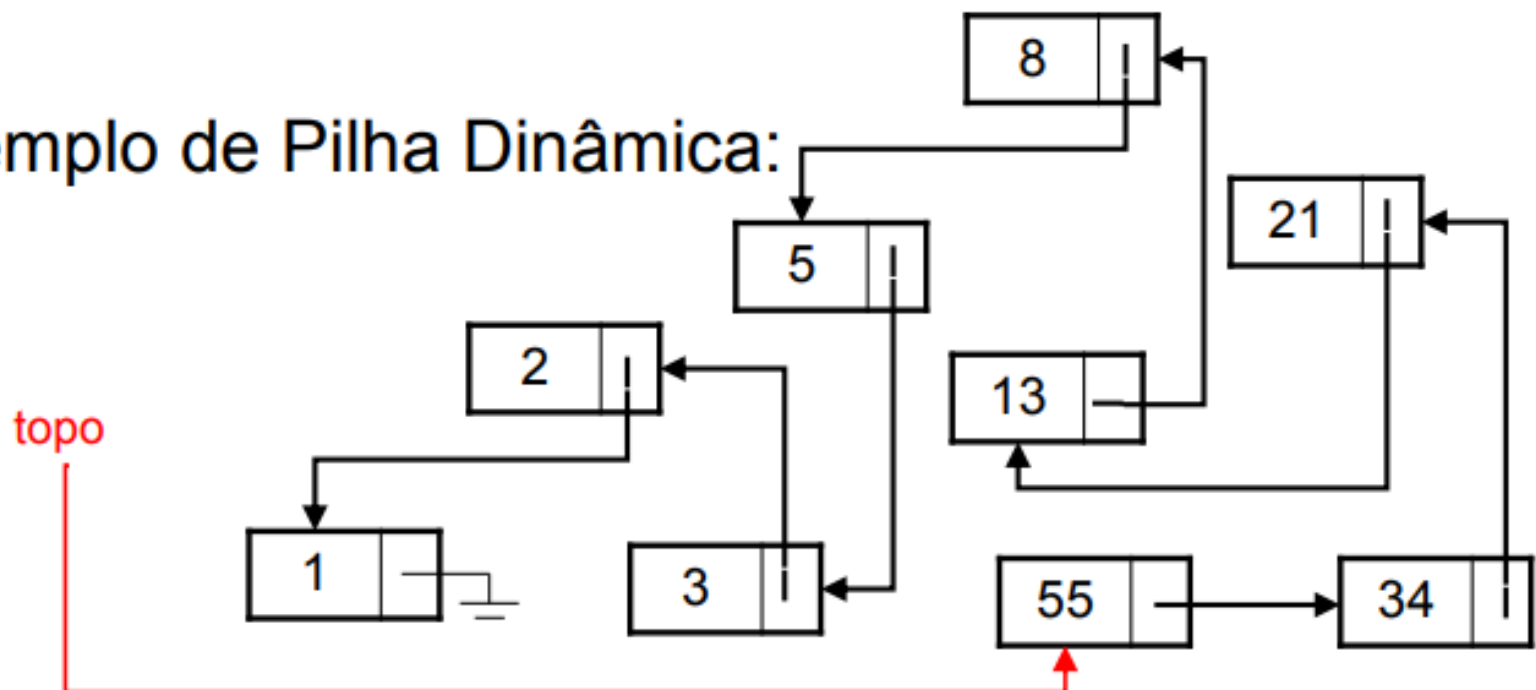


Pilha Dinâmica

- Exemplo de Pilha Estática:



- Exemplo de Pilha Dinâmica:



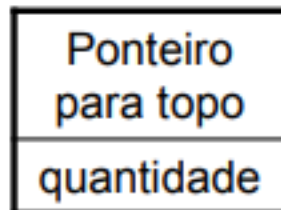
Pilha Dinâmica



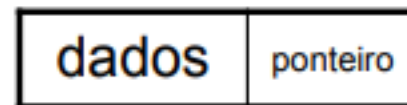
- Os itens são encadeados conforme a entrada na pilha.
- Só se inclui itens no topo da pilha. (LIFO)
- Não são armazenados fisicamente em posições contíguas de memória, a rastreabilidade é promovida pelos ponteiros.
- A eliminação de itens só é permitida no topo da pilha. (LIFO)
- LIFO (Last In First Out) – “Último que Entra Primeiro que Sai”

Pilha Dinâmica

- Em Ciência da Computação uma pilha dinâmica é uma estrutura de dados que:
 - Consiste de uma seqüência de registros
 - Cada registro tem um campo que contém um ponteiro para o anterior da pilha



Pilha



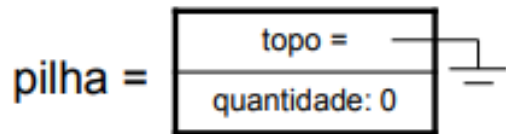
Item da pilha

Pilha Dinâmica

- Operações Básicas
 - Inserção de um elemento na Pilha (Empilhar)
 - Eliminação de um elemento da Pilha (Desempilhar)

Pilha Dinâmica

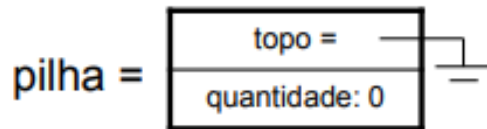
- Funcionamento (Empilha)



A principio a pilha está vazia: topo aponta para NULL.

Pilha Dinâmica

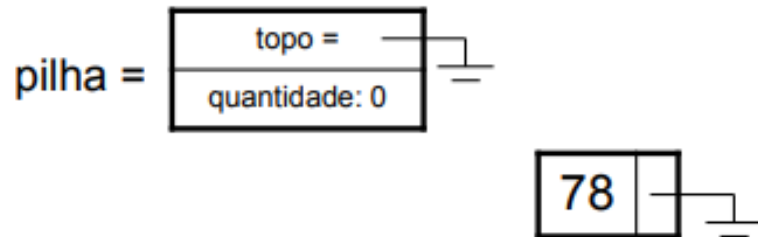
- Funcionamento (Empilha)



-
- Inserir o elemento: 78
 - Alocar memória para um item.
 - Atribuir os dados a ele e atribuir ao campo anterior recebe o valor do topo da pilha.
 - Faça pilha no campo topo apontar para o novo item.
 - Incremente o contador de uma unidade.

Pilha Dinâmica

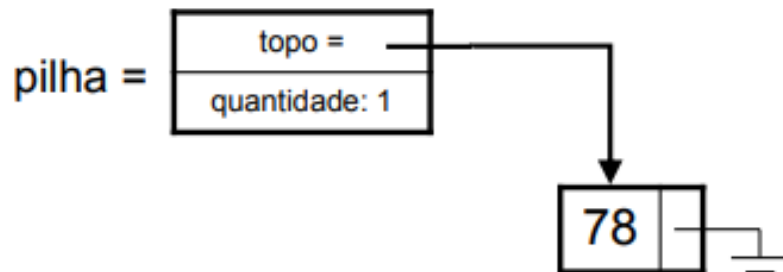
- Funcionamento (Empilha)



- • Inserir o elemento: 78
- • Alocar memória para um item.
- • Atribuir os dados a ele e atribuir ao campo anterior recebe o valor do topo da pilha.
 - Faça pilha no campo topo apontar para o novo item.
 - Incremente o contador de uma unidade.

Pilha Dinâmica

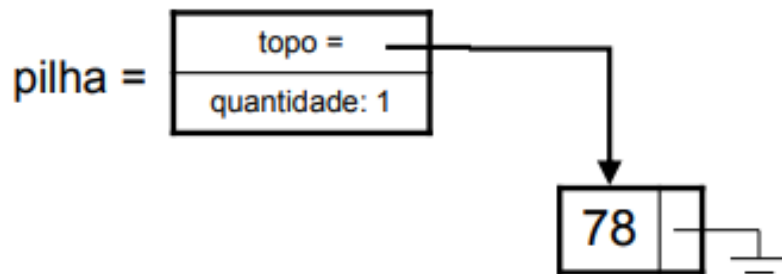
- Funcionamento (Empilha)



- Inserir o elemento: 78
- Alocar memória para um item.
- Atribuir os dados a ele e atribuir ao campo anterior recebe o valor do topo da pilha.
- Faça pilha no campo topo apontar para o novo item.
- Incremente o contador de uma unidade.

Pilha Dinâmica

- Funcionamento (Empilha)

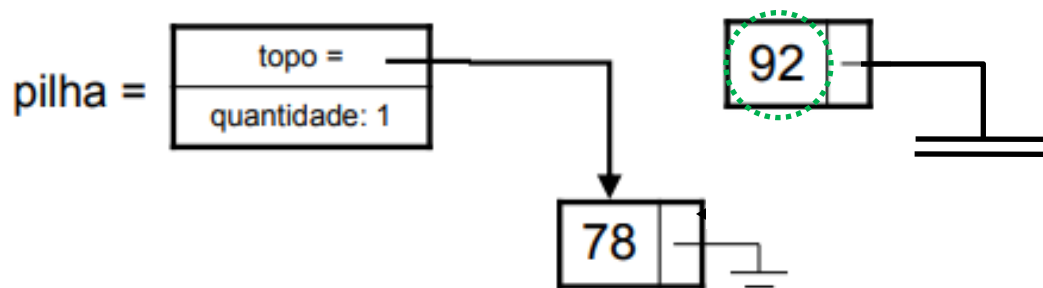


→ Inserir o elemento: 92

- Alocar memória para um item.
- Atribuir os dados a ele e atribuir ao campo anterior recebe o valor do topo da pilha.
- Faça pilha no campo topo apontar para o novo item.
- Incremente o contador de uma unidade.

Pilha Dinâmica

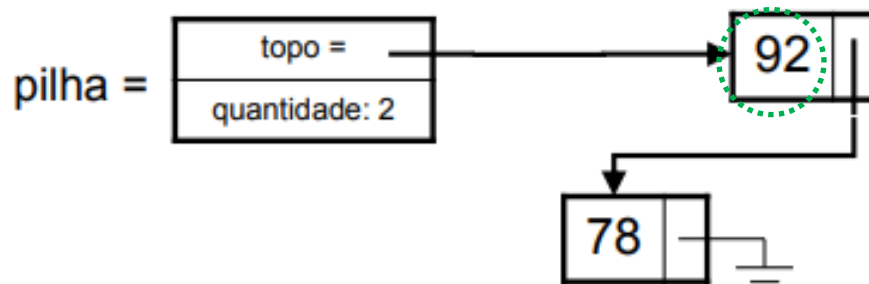
- Funcionamento (Empilha)



- Inserir o elemento: 92
- Alocar memória para um item.
- Atribuir os dados a ele e atribuir ao campo anterior recebe o valor do topo da pilha.
 - Faça pilha no campo topo apontar para o novo item.
 - Incremente o contador de uma unidade.

Pilha Dinâmica

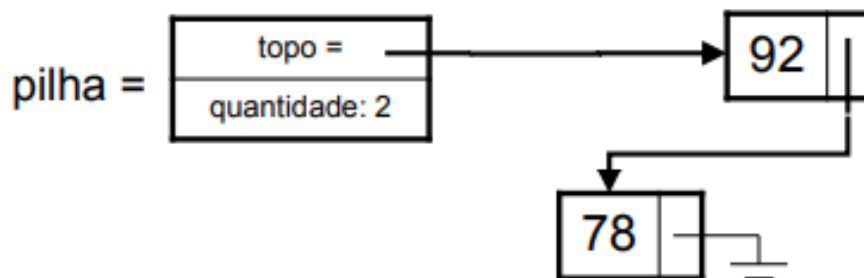
- Funcionamento (Empilha)



- Inserir o elemento: 92
- Alocar memória para um item.
- • Atribuir os dados a ele e atribuir ao campo anterior recebe o valor do topo da pilha.
- • Faça pilha no campo topo apontar para o novo item.
- • Incremente o contador de uma unidade.

Pilha Dinâmica

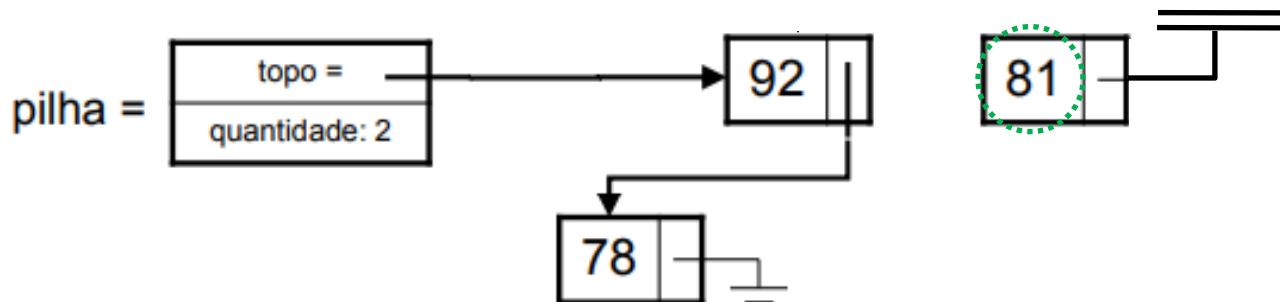
- Funcionamento (Empilha)



- Inserir o elemento: 81
 - Alocar memória para um item.
 - Atribuir os dados a ele e atribuir ao campo anterior recebe o valor do topo da pilha.
 - Faça pilha no campo topo apontar para o novo item.
 - Incremente o contador de uma unidade.

Pilha Dinâmica

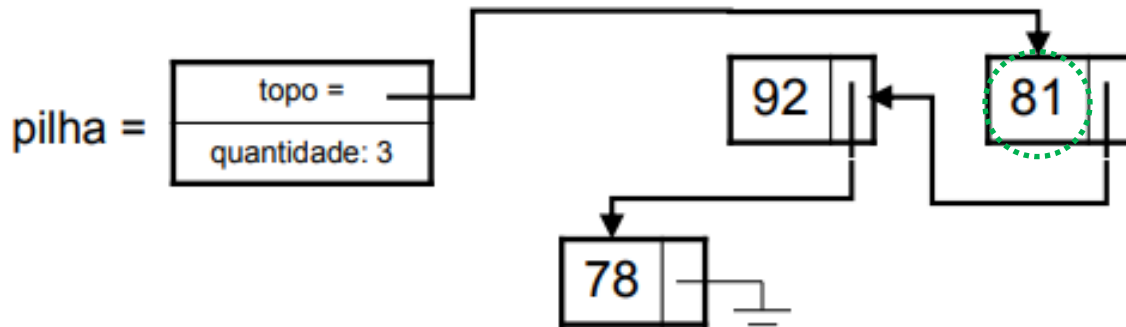
- Funcionamento (Empilha)



- Inserir o elemento: 81
- Alocar memória para um item.
- Atribuir os dados a ele e atribuir ao campo anterior recebe o valor do topo da pilha.
 - Faça pilha no campo topo apontar para o novo item.
 - Incremente o contador de uma unidade.

Pilha Dinâmica

- Funcionamento (Empilha)



- Inserir o elemento: 81

- Alocar memória para um item.

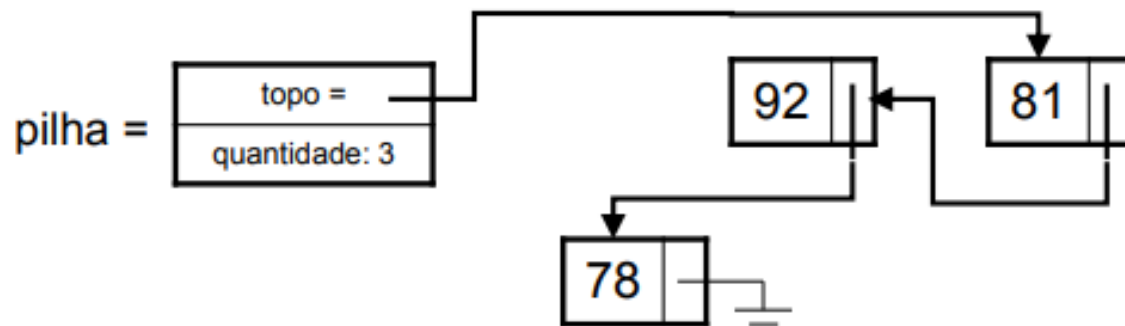
→ Atribuir os dados a ele e atribuir ao campo anterior recebe o valor do topo da pilha.

→ • Faça pilha no campo topo apontar para o novo item.

→ • Incremente o contador de uma unidade.

Pilha Dinâmica

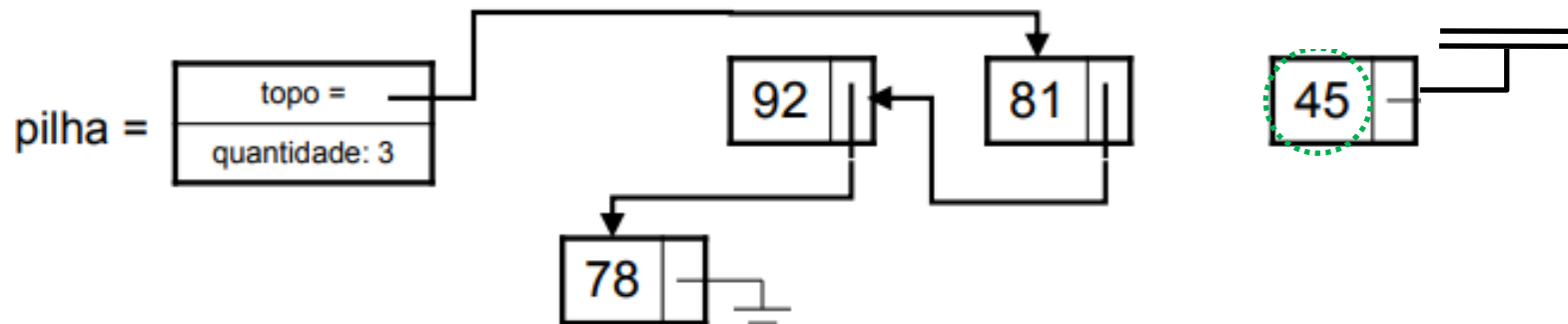
- Funcionamento (Empilha)



- • Inserir o elemento: 45
- Alocar memória para um item.
- Atribuir os dados a ele e atribuir ao campo anterior recebe o valor do topo da pilha.
- Faça pilha no campo topo apontar para o novo item.
- Incremente o contador de uma unidade.

Pilha Dinâmica

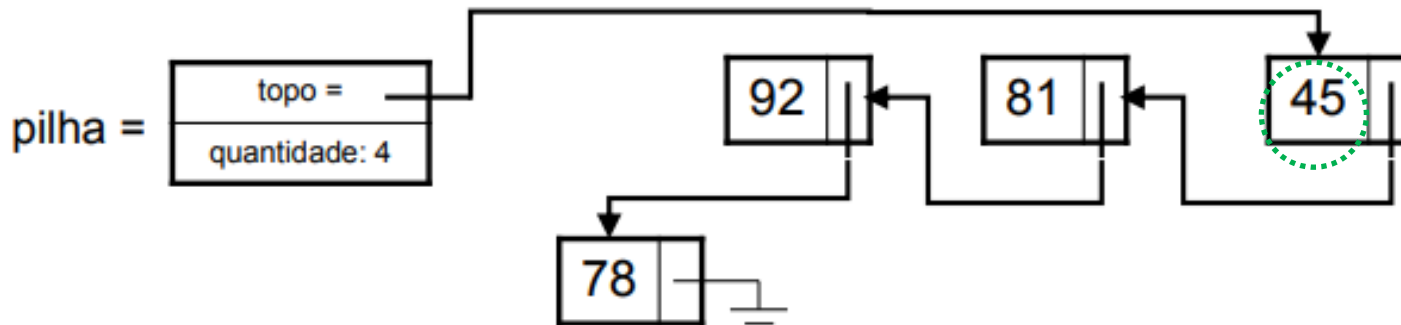
- Funcionamento (Empilha)



- • Inserir o elemento: 45
- • Alocar memória para um item.
- • Atribuir os dados a ele e atribuir ao campo anterior recebe o valor do topo da pilha.
 - Faça pilha no campo topo apontar para o novo item.
 - Incremente o contador de uma unidade.

Pilha Dinâmica

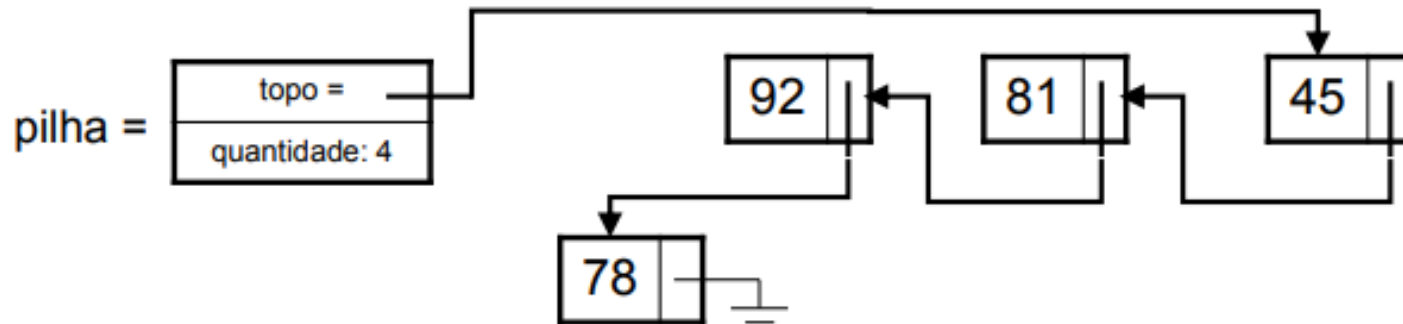
- Funcionamento (Empilha)



- Inserir o elemento: 45
- Alocar memória para um item.
- • Atribuir os dados a ele e atribuir ao campo anterior recebe o valor do topo da pilha.
- • Faça pilha no campo topo apontar para o novo item.
- • Incremente o contador de uma unidade.

Pilha Dinâmica

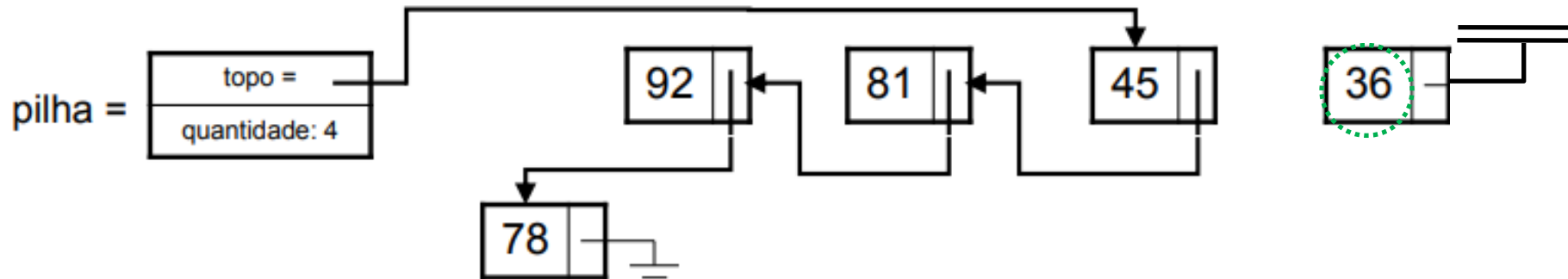
- Funcionamento (Empilha)



- • Inserir o elemento: 36
- Alocar memória para um item.
- Atribuir os dados a ele e atribuir ao campo anterior recebe o valor do topo da pilha.
- Faça pilha no campo topo apontar para o novo item.
- Incremente o contador de uma unidade.

Pilha Dinâmica

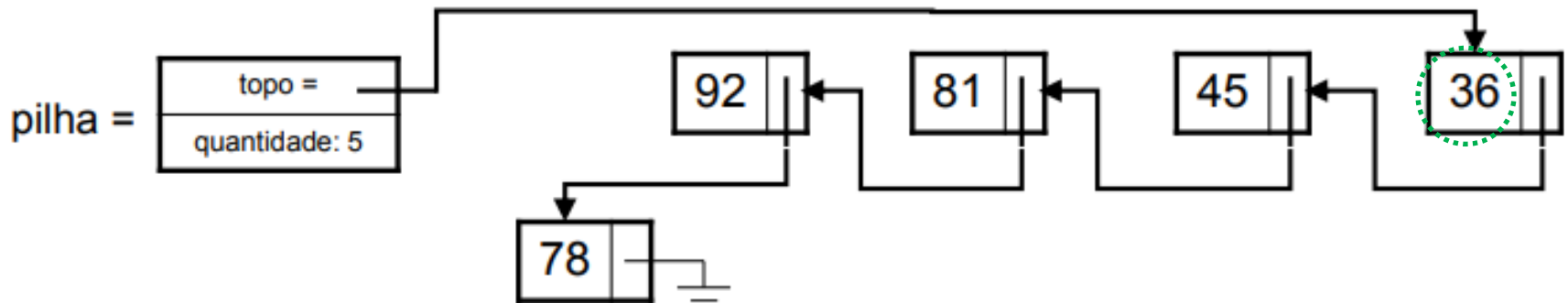
- Funcionamento (Empilha)



- • Inserir o elemento: 36
- • Alocar memória para um item.
- • Atribuir os dados a ele e atribuir ao campo anterior recebe o valor do topo da pilha.
 - Faça pilha no campo topo apontar para o novo item.
 - Incremente o contador de uma unidade.

Pilha Dinâmica

- Funcionamento (Empilha)



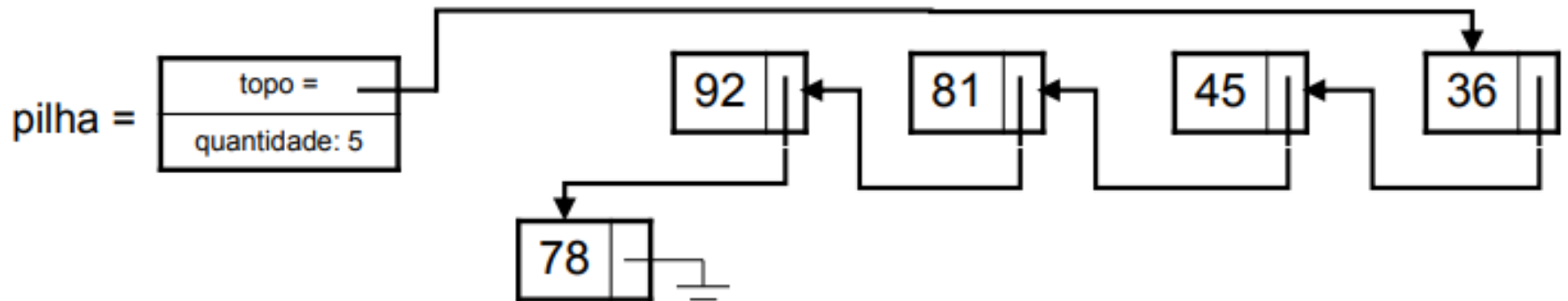
- Inserir o elemento: 36
- Alocar memória para um item.
- Atribuir os dados a ele e atribuir ao campo anterior recebe o valor do topo da pilha.
- Faça pilha no campo topo apontar para o novo item.
- Incremente o contador de uma unidade.

Pilha Dinâmica

- Empilhar (Lembretes)
 - Caso Geral:
 - Aloque espaço para um item.
 - Preencha os campos de dados do item.
 - Faça com que campo anterior do item receba o valor de pilha no campo topo.
 - Faça com que pilha no campo topo receba o endereço do novo item.
 - Incremente pilha no campo quantidade de uma unidade.

Pilha Dinâmica

- Funcionamento (Desempilha)



Item guardado:

Se a pilha não estiver vazia

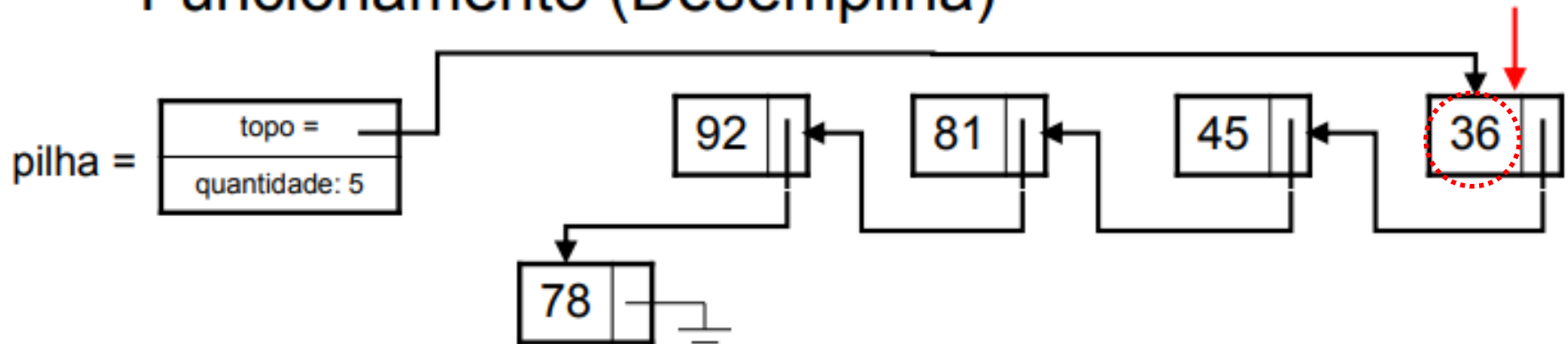
Portanto:

→ Item a ser removido: ???

- Guardar o elemento que está em topo.
- Guarde o endereço do item apontado por topo.
- Faça pilha no campo topo apontar para o anterior do topo atual.
- Decrementa quantidade de uma unidade.
- Devolver o valor guardado.

Pilha Dinâmica

- Funcionamento (Desempilha)



Item guardado: 36

→ Se a pilha não estiver vazia

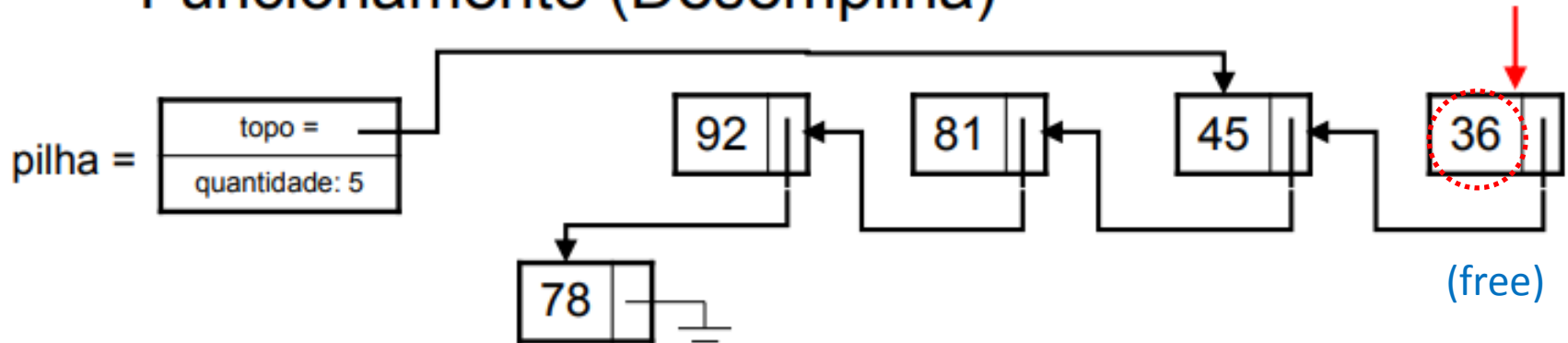
Portanto:

→ Item a ser removido: ???

- Guardar o elemento que está em topo.
- Guarde o endereço do item apontado por topo.
- Faça pilha no campo topo apontar para o anterior do topo atual.
 - Decrementa quantidade de uma unidade.
 - Devolver o valor guardado.

Pilha Dinâmica

- Funcionamento (Desempilha)



Item guardado: 36

Item a ser removido: ???

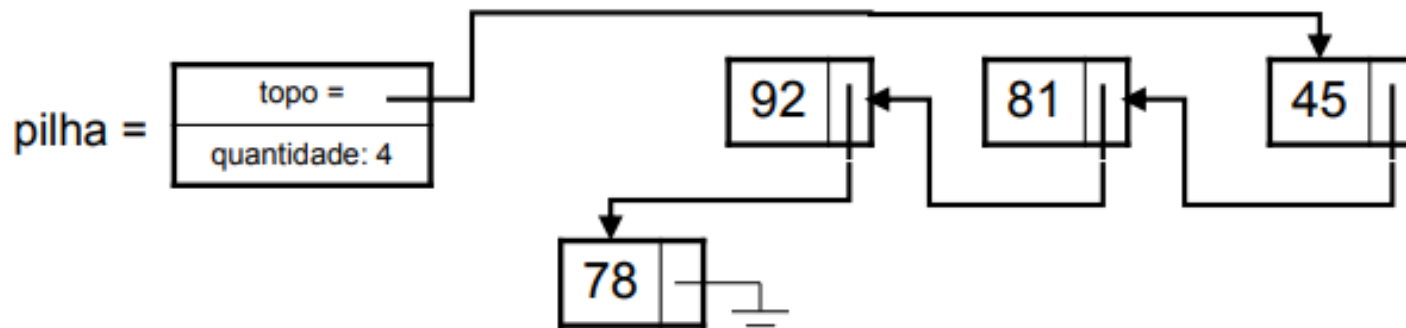
Se a pilha não estiver vazia

Portanto:

- Guardar o elemento que está em topo.
- • Guarde o endereço do item apontado por topo.
- • Faça pilha no campo topo apontar para o anterior do topo atual.
- • Decremente quantidade de uma unidade.
- • Devolver o valor guardado.

Pilha Dinâmica

- Funcionamento (Desempilha)



Item guardado: 36

→ Item removido: 36

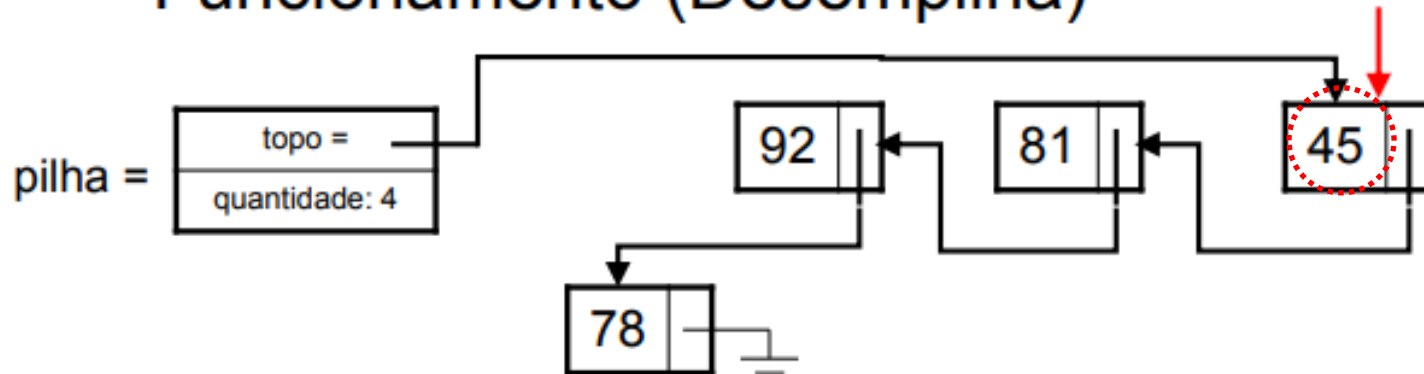
Se a pilha não estiver vazia

Portanto:

- Guardar o elemento que está em topo.
- Guarde o endereço do item apontado por topo.
- Faça pilha no campo topo apontar para o anterior do topo atual.
- • Decremente quantidade de uma unidade.
- • Devolver o valor guardado.

Pilha Dinâmica

- Funcionamento (Desempilha)



Item guardado: 45

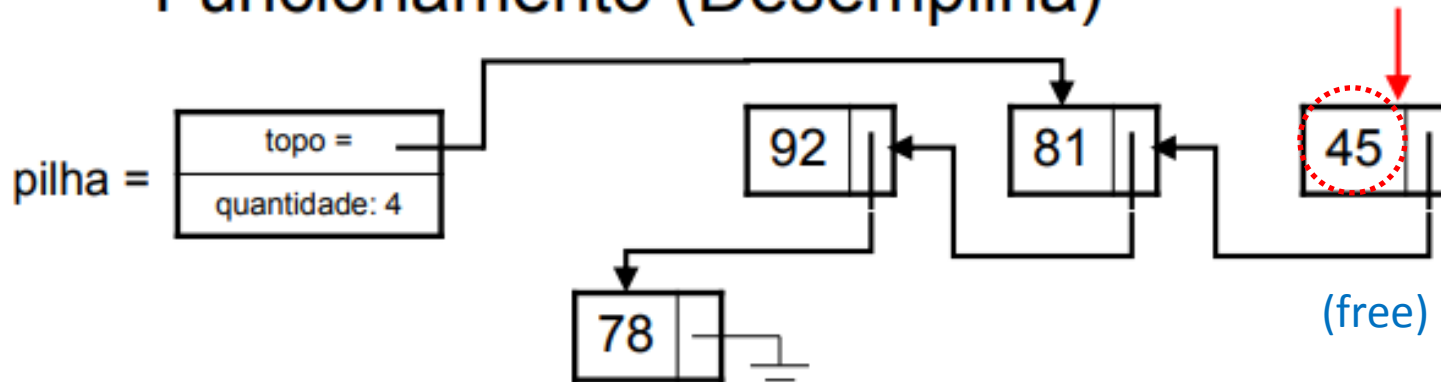
→ Item a ser removido: ???

→ Se a pilha não estiver vazia
Portanto:

- Guardar o elemento que está em topo.
- Guardar o endereço do item apontado por topo.
- Faça pilha no campo topo apontar para o anterior do topo atual.
- Decrementar quantidade de uma unidade.
- Devolver o valor guardado.

Pilha Dinâmica

- Funcionamento (Desempilha)



Item guardado: 45

Item a ser removido: ???

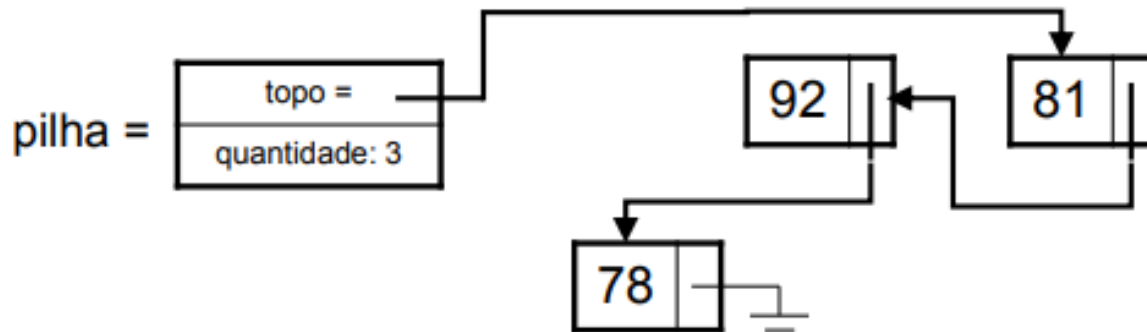
Se a pilha não estiver vazia

Portanto:

- Guardar o elemento que está em topo.
- • Guarde o endereço do item apontado por topo.
- • Faça pilha no campo topo apontar para o anterior do topo atual.
- • Decrementa quantidade de uma unidade.
- • Devolver o valor guardado.

Pilha Dinâmica

- Funcionamento (Desempilha)



Item guardado: 45

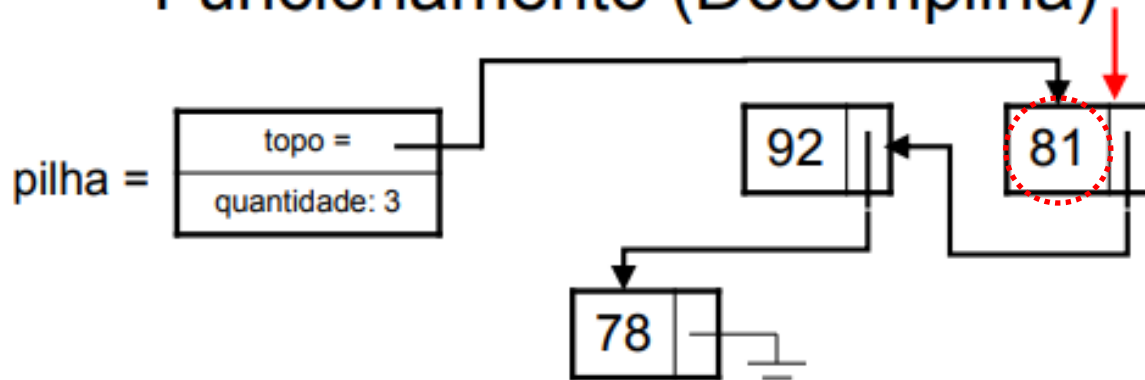
→ Item removido: 45

Se a pilha não estiver vazia
Portanto:

- Guardar o elemento que está em topo.
- Guarde o endereço do item apontado por topo.
- Faça pilha no campo topo apontar para o anterior do topo atual.
- • Decrementa quantidade de uma unidade.
- • Devolver o valor guardado.

Pilha Dinâmica

- Funcionamento (Desempilha)



Item guardado: 81

→ Se a pilha não estiver vazia

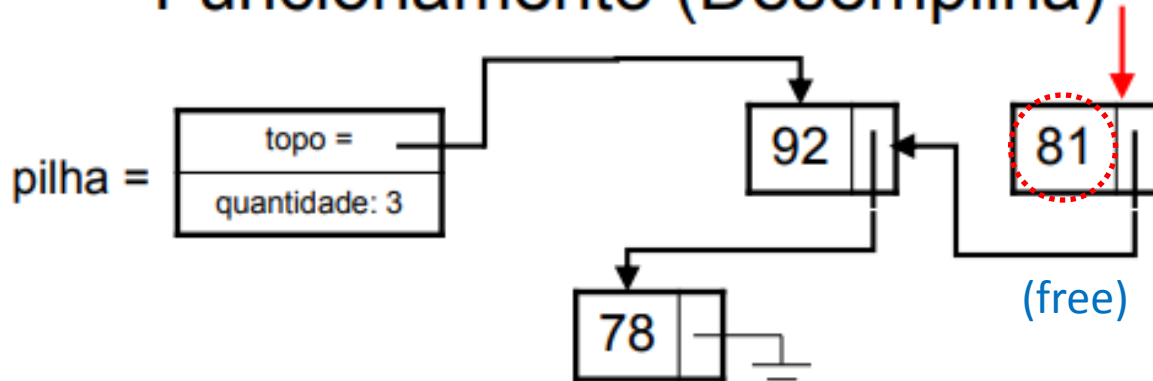
Portanto:

Item a ser removido: ???

- • Guardar o elemento que está em topo.
- • Guarde o endereço do item apontado por topo.
- • Faça pilha no campo topo apontar para o anterior do topo atual.
- Decrementa quantidade de uma unidade.
- Devolver o valor guardado.

Pilha Dinâmica

- Funcionamento (Desempilha)



Item guardado: 81

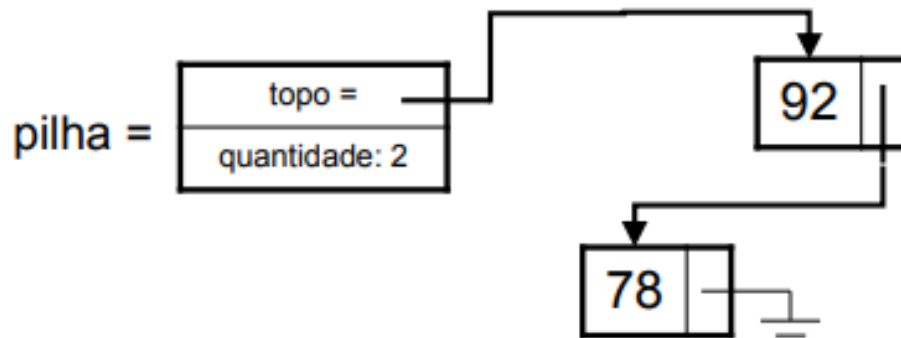
Item a ser removido: ???

Se a pilha não estiver vazia
Portanto:

- Guardar o elemento que está em topo.
- • Guarde o endereço do item apontado por topo.
- • Faça pilha no campo topo apontar para o anterior do topo atual.
- • Decrementa quantidade de uma unidade.
- • Devolver o valor guardado.

Pilha Dinâmica

- Funcionamento (Desempilha)



Item guardado: 81

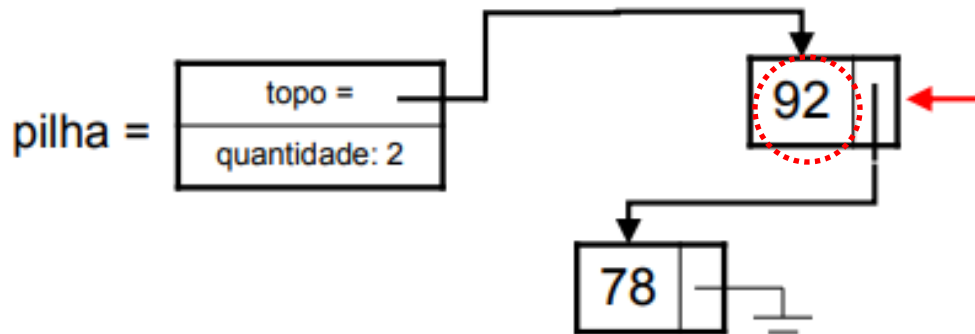
→ Item removido: 81

Se a pilha não estiver vazia
Portanto:

- Guardar o elemento que está em topo.
- Guarde o endereço do item apontado por topo.
- Faça pilha no campo topo apontar para o anterior do topo atual.
- • Decrementa quantidade de uma unidade.
- • Devolver o valor guardado.

Pilha Dinâmica

- Funcionamento (Desempilha)



Item guardado: 92

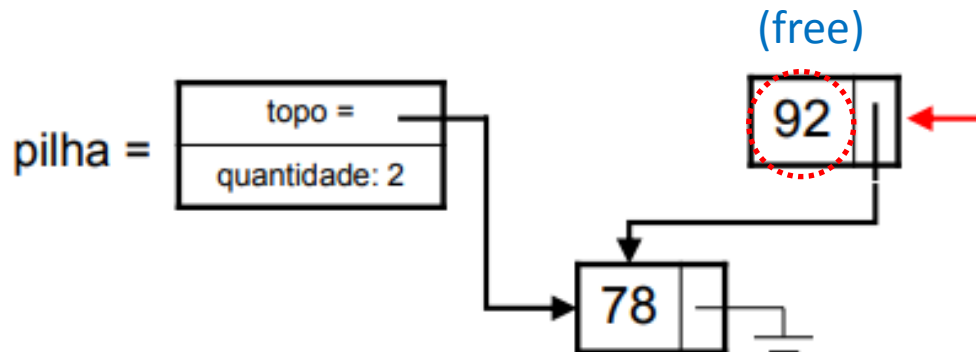
Item a ser removido: ???

→ Se a pilha não estiver vazia
Portanto:

- • Guardar o elemento que está em topo.
- • Guarde o endereço do item apontado por topo.
- • Faça pilha no campo topo apontar para o anterior do topo atual.
- Decrementa quantidade de uma unidade.
- Devolver o valor guardado.

Pilha Dinâmica

- Funcionamento (Desempilha)



Item guardado: 92

Item a ser removido: ???

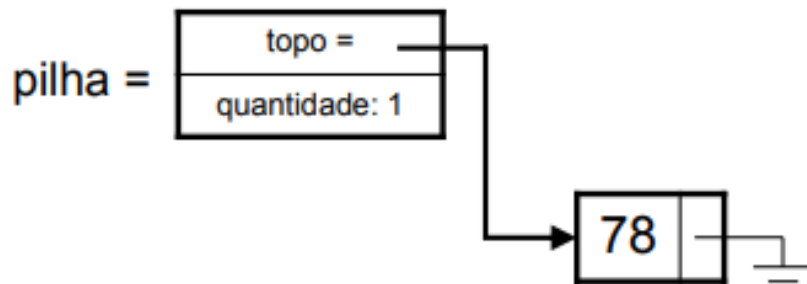
Se a pilha não estiver vazia

Portanto:

- Guardar o elemento que está em topo.
- • Guarde o endereço do item apontado por topo.
- • Faça pilha no campo topo apontar para o anterior do topo atual.
- • Decrementa quantidade de uma unidade.
- • Devolver o valor guardado.

Pilha Dinâmica

- Funcionamento (Desempilha)



Item guardado: 92

→ Item removido: 92

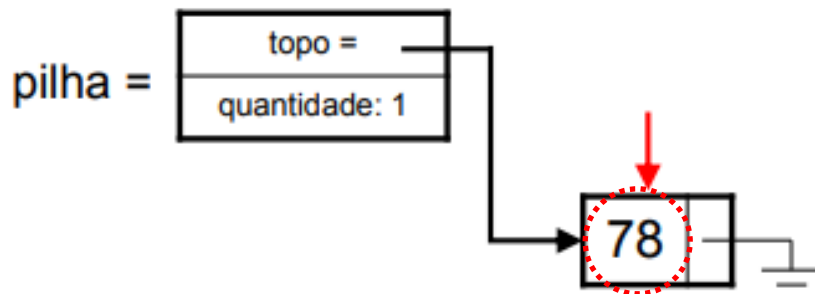
Se a pilha não estiver vazia

Portanto:

- Guardar o elemento que está em topo.
- Guarde o endereço do item apontado por topo.
- Faça pilha no campo topo apontar para o anterior do topo atual.
- Decrementa quantidade de uma unidade.
- Devolver o valor guardado.

Pilha Dinâmica

- Funcionamento (Desempilha)



Item guardado: 78

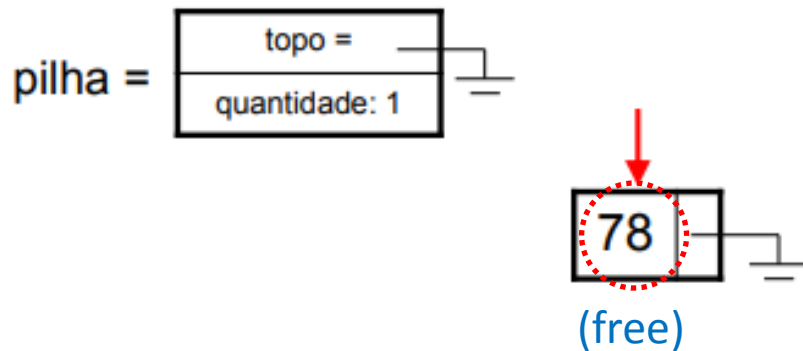
Item a ser removido: ???

→ Se a pilha não estiver vazia
Portanto:

- • Guardar o elemento que está em topo.
- • Guarde o endereço do item apontado por topo.
- • Faça pilha no campo topo apontar para o anterior do topo atual.
- Decrementa quantidade de uma unidade.
- Devolver o valor guardado.

Pilha Dinâmica

- Funcionamento (Desempilha)



Item guardado: 78

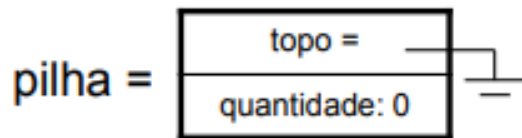
Item a ser removido: ???

Se a pilha não estiver vazia
Portanto:

- Guardar o elemento que está em topo.
- • Guarde o endereço do item apontado por topo.
- • Faça pilha no campo topo apontar para o anterior do topo atual.
- • Decrementa quantidade de uma unidade.
- • Devolver o valor guardado.

Pilha Dinâmica

- Funcionamento (Desempilha)



Item guardado:

78

→ Item removido: 78

Se a pilha não estiver vazia

Portanto:

- Guardar o elemento que está em topo.
- Guarde o endereço do item apontado por topo.
- Faça pilha no campo topo apontar para o anterior do topo atual.
- • Decrementa quantidade de uma unidade.
- • Devolver o valor guardado.

Pilha Dinâmica

- Desempilhar (Lembrete)
 - Caso Geral:
 - Se a pilha não estiver vazia, então
 - Guarde o elemento que está no topo da pilha.
 - Guarde o endereço do elemento do topo da pilha.
 - Faça com que o topo da pilha aponte para o anterior ao topo atual.
 - Desaloque o espaço ocupado pelo antigo topo.
 - Decremente a quantidade em uma unidade.
 - Devolva o valor que estava no antigo topo.

Pilha Dinâmica

- Estruturas:
 - tPilha
 - tItem

Pilha Dinâmica

- Funções:

- `struct tPilha * iniciaPilha (void);`
- `void lerItem (struct tItem *);`
- `struct tItem * criaItem (void);`
- `void empilha (struct tPilha *, struct tItem *);`
- `Struct tItem * desempilha (struct tPilha *);`

Pilha Dinâmica

- Implementação da Estrutura Pilha

```
1. struct tPilha
2. {      int quantidade;
3.        tItem * topo;
4. };
```

- Inicialização da Pilha

```
1. struct tPilha * iniciaPilha (void)
2. {
3.     struct tPilha *pilha = (struct tPilha*) malloc(sizeof(struct tPilha));
4.     if(pilha != NULL) {
5.         pilha->topo = NULL;      pilha->quantidade = 0;
6.     }
7.     return pilha;
8. }
```

Pilha Dinâmica

- Implementação da Estrutura dos itens

```
1. struct tItem
2. {
3.     int dado;
4.     struct tItem *anterior;
5. };
```

Por simplificação do exemplo nossos itens terão apenas um valor inteiro, aqui pode-se acrescentar outros campos para a estrutura.

- Inicialização e leitura do item

```
1. struct tItem * criaItem(int x)
2. {
3.     struct tItem * it = (struct tItem*) malloc(sizeof(struct tItem));
4.     if (it != NULL) {
5.         it->dado = x;
6.         it->anterior = NULL;
7.     }
8.     return it;
9. }
```