EDA – TADS – Estruturas de Dados

- Objetivos:

Capacitar o aluno a desenvolver soluções computacionais eficientes através da utilização de algoritmos e estrutura(s) de dados adequada(s).
Desenvolver a lógica e o raciocínio abstrato.

- Motivação

“Programas = Algoritmos + Estrutura de Dados" (Niklaus Wirth)

Problemas são resolvidos por programas contendo estruturas de dados

- Metodologia

Implementação (em linguagem C) de estruturas de dados (básicas) na forma de servidores de funcionalidades

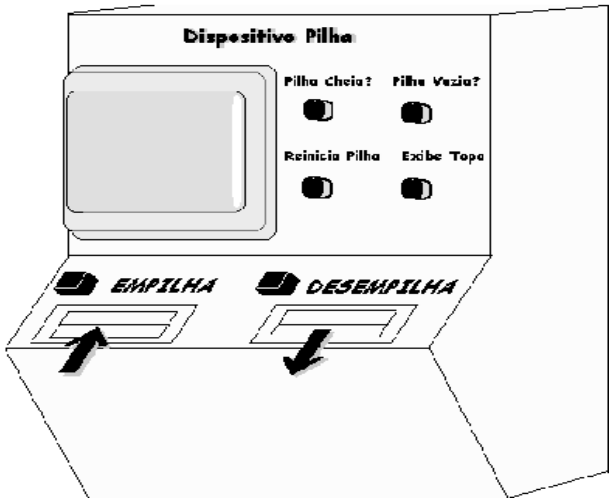
Como é esse “servidor” de funcionalidades?

- Consiste do encapsulamento de funções e representações internas de dados;

- Uma ocultação da implementação de um conjunto de subprogramas e os dados que estes manipulam;

- Provedor de serviços para a solução de um problema (aplicações de estruturas de dados resolvem problemas);

- Comunicam-se com o mundo externo por meio de uma interface que “publica” os serviços que realizam;



Qual é o objetivo desse encapsulamento?

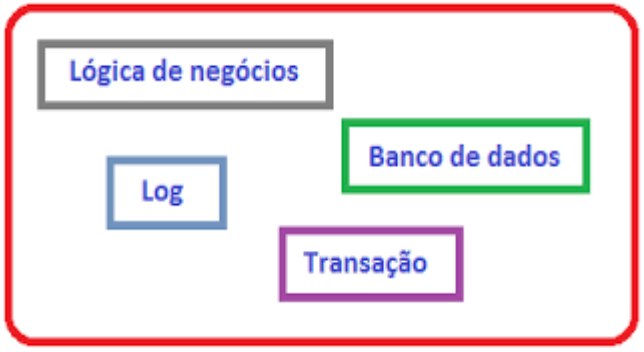
O **encapsulamento** de dados e subprogramas **modulariza** o sistema construído;

O encapsulamento visa o desenvolvimento de módulos desacoplados (independentes) ou fracamente acoplados entre A aplicação (cliente da estrutura de dados) e a própria estrutura de dados;

O encapsulamento permite a **separação de entidades lógicas** em blocos. Exemplo: módulo de aplicação da estrutura de dados e módulo de implementação da estrutura de dados;

Essa independência entre blocos de código **facilita a manutenção e depuração do sistema**;

As partes se combinam, mas não se “misturam”

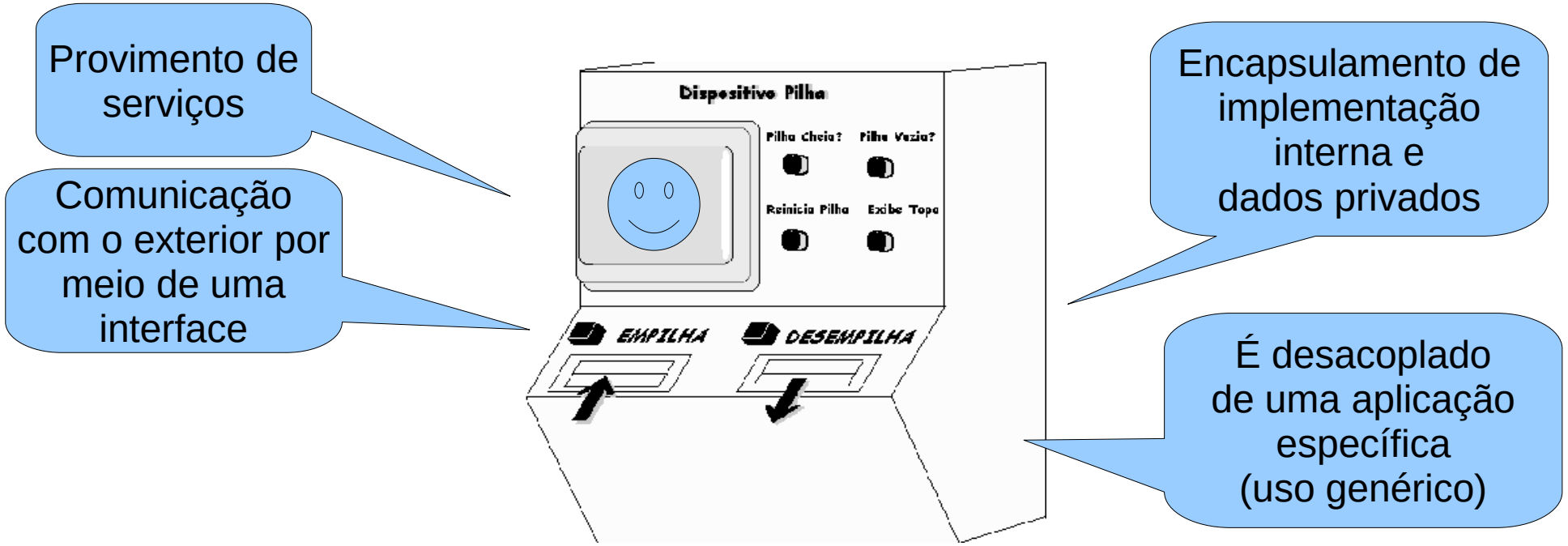


- **Porque utilizar encapsulamento na disciplina EDA?**

- Esse modelo vem de encontro aos objetivos da disciplina EDA:

  - É focado no desenvolvimento da estrutura de dados independente de aplicação específica;

  - É focado na oferta de variadas funcionalidades;

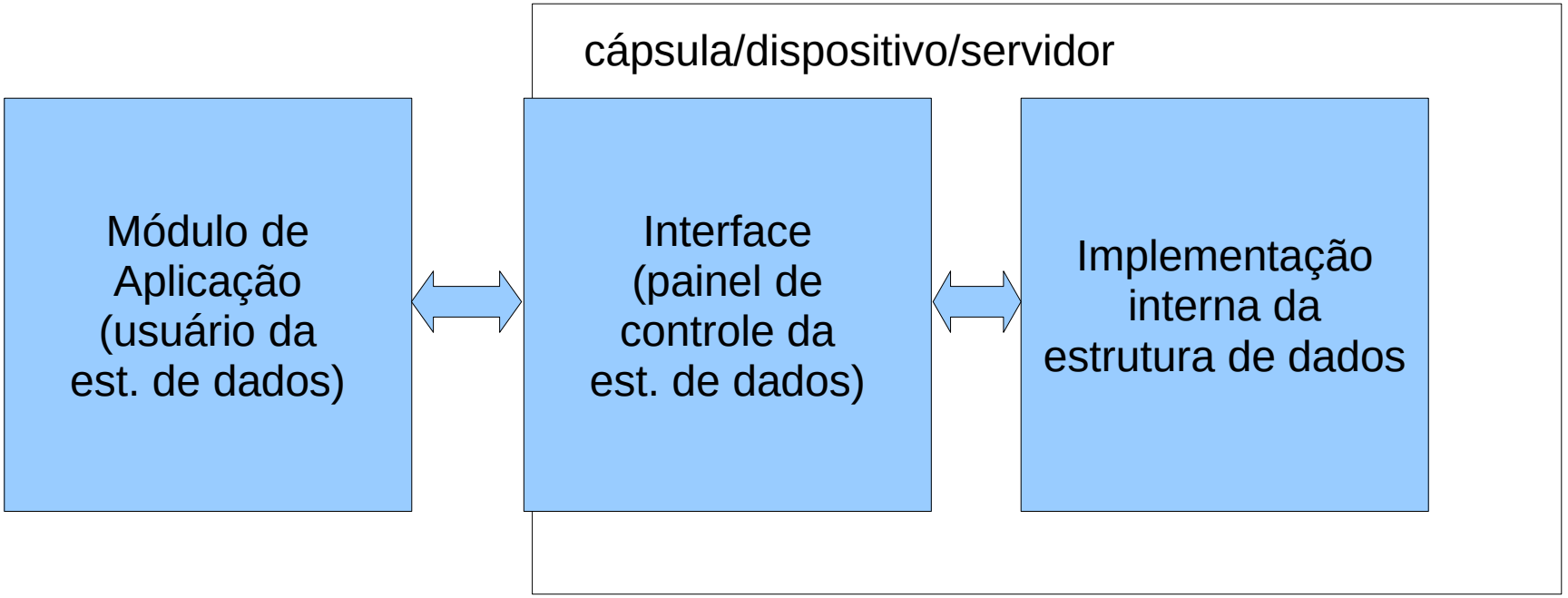


Como iremos implementar?

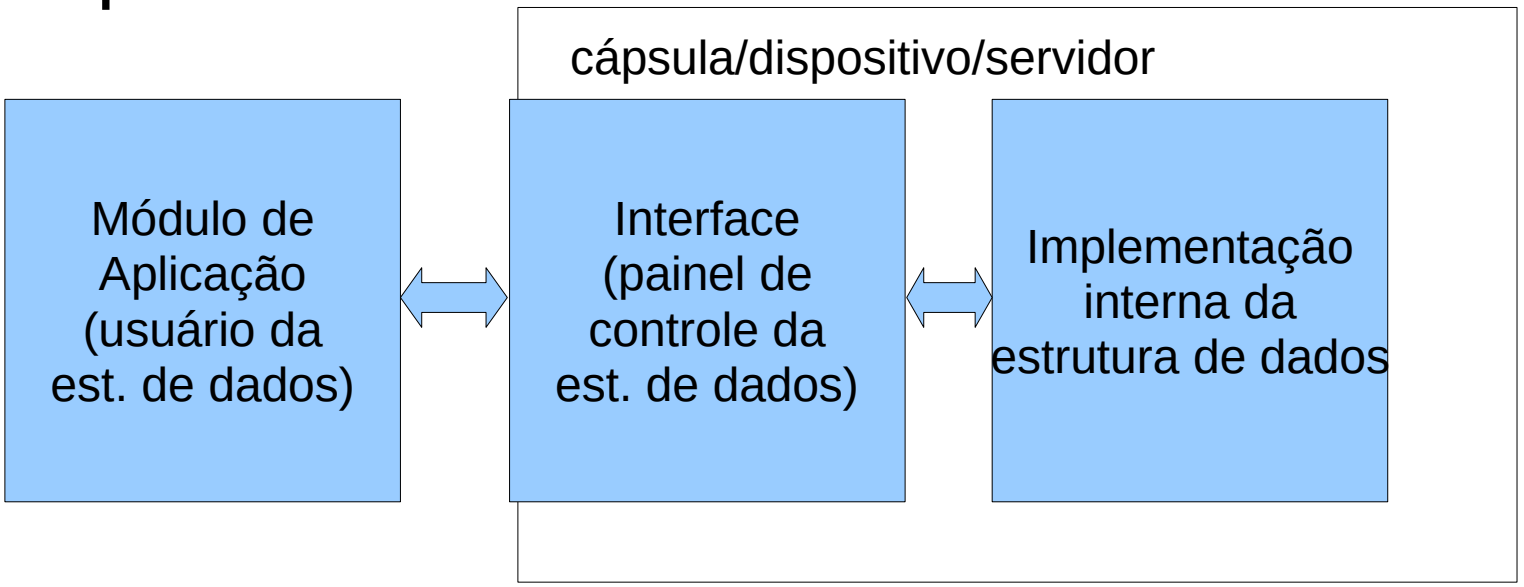
A sintaxe de uma linguagem de Programação Orientada a Objetos (POO) já incorpora comandos para a criação/instanciação de classes garantindo a abstração e encapsulamento;

EDA utiliza a linguagem C, a qual não incorpora os comandos similares aos da POO, teremos que estruturar os nossos encapsulamentos partir de uma arquitetura de arquivos;

Para EDA, os encapsulamentos serão logicamente construídos em linguagem C;



Como iremos implementar?



Não **há restrições quanto a quantidade de serviços** (operações) providos pelo objeto (estrutura de dados). Utilizaremos a seguinte **classificação**:

- Operações **construtoras**: instanciam (criam na memória principal) um nova instância da estrutura de dados e retornam uma referência (endereço) para acesso.
- Operações de **acesso**: retornam informações sobre a estrutura de dados sem modificar o seu estado interno.
- Operações de **manipulação**: alteram o estado interno da estrutura de dados.
- Operações **destrutoras**: liberam todo o espaço de memória alocado para uso da estrutura de dados;

Documentação das operações?

As **operações são documentadas** através da declaração das *pré* e *pós condições* junto ao respectivo protótipo:

Pré-condições: são aquelas assumidas pela estrutura de dados como verdadeiras, é responsabilidade do usuário/cliente do objeto (estrutura de dados) estabelecer estas condições antes da chamada à respectiva operação;

Pós-condições: descrevem os efeitos da chamada a uma determinada operação.

Exemplo:
/*Pré-condição: existência da estrutura de dados instanciado cujo endereço é passado para a função.
Pós-condição: se a estrutura de dados estiver cheia retorna a macro SIM, caso contrário retorna a macro NAO.*/

```
int testaCheia(pPE p);
```

As pré e pós-condições são declaradas no arquivo dos protótipos das funções (operações/serviços) disponíveis na interface do objeto (estrutura de dados).

Para estrutura de dados encapsulada é mandatório que:

Todas as operações (serviços) devem garantir: **atomicidade** e **consistência**

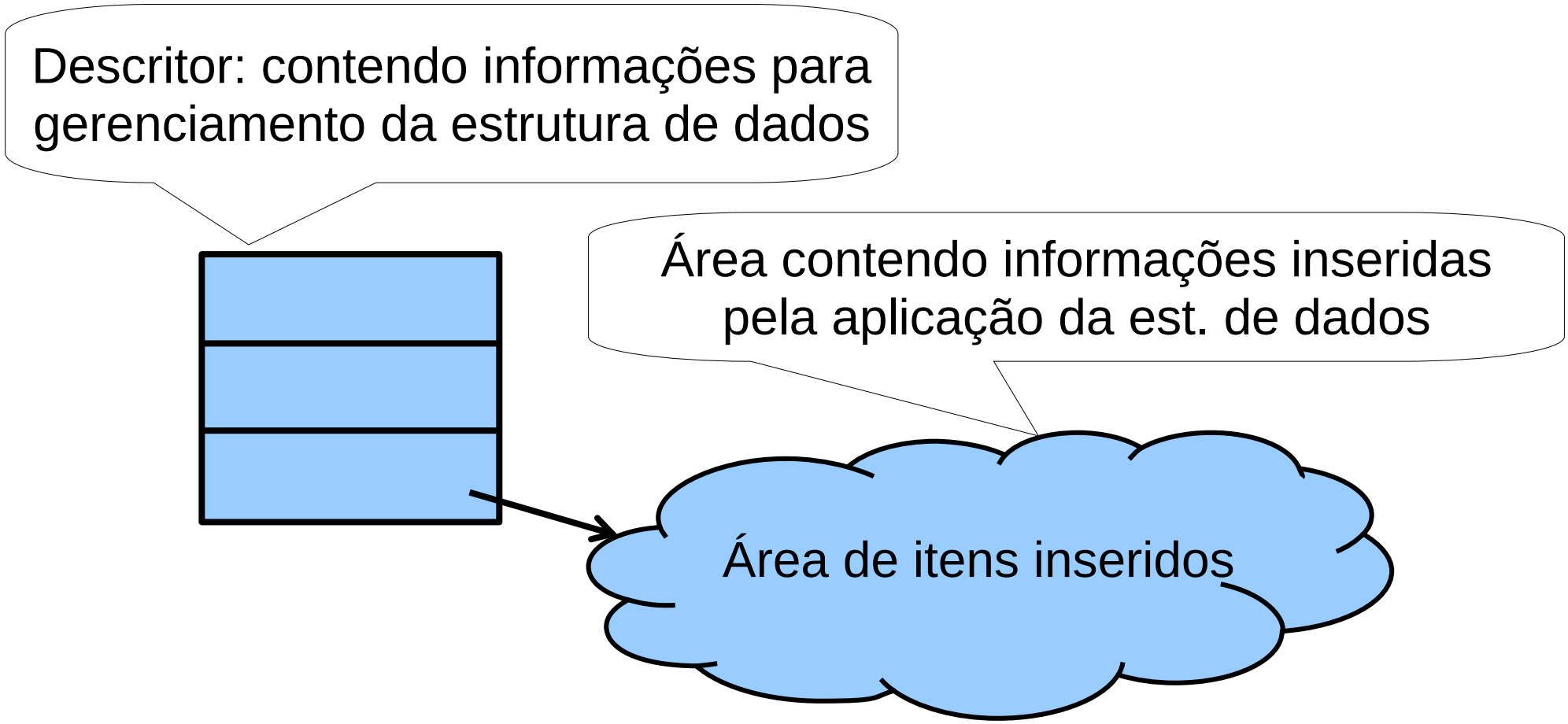
Atomicidade – ou tudo é feito ou nada é feito:
A operação é considerado um sucesso se e somente se todas as ações que a constituem tiverem sido executadas com sucesso completo. O fracasso parcial ou total de alguma ação leva ao desfazimento de todas as demais ações que constituem a operação, recuperando o objeto (estrutura de dados) ao seu estado anterior a chamada da operação.

Exemplo: na transferência de valores entre contas é necessário que, da conta origem seja retirado um valor X e na conta destino seja somado o mesmo valor X. As duas operações devem ser completadas sem que qualquer erro aconteça, caso contrário, todas as alterações feitas nessa operação de transferência devem ser desfeitas;

Consistência:
A execução da operação deve levar o objeto (estrutura de dados) de um estado consistente a um outro estado consistente.
Exemplo: operações bancárias não podem alterar a consistência dos dados pessoais do cliente de uma conta.

Como iremos implementar?

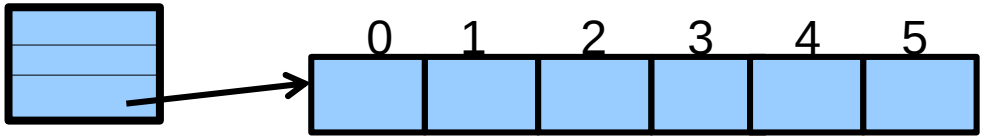
- As implementações das estruturas de dados em EDA sempre contarão com descritor (etiqueta contendo metadados) e área de itens inseridos



Como iremos implementar?

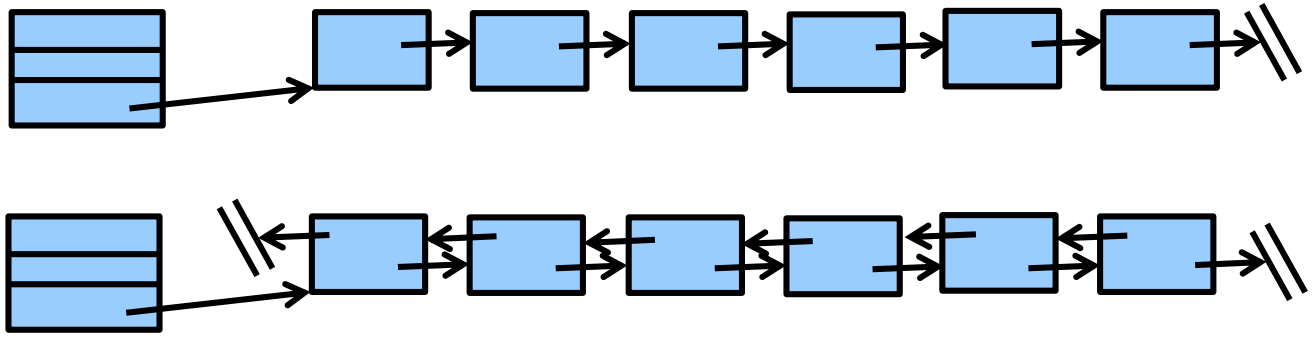
- Utilizaremos duas estratégias de implementação da área de itens inseridos:

  1) Tamanho máximo predeterminado e estático: a área de dados fica contida normalmente em um vetor cujo tamanho máximo é alocado na criação da estrutura de dados;



  2) Tamanho máximo não predeterminado: não há um vetor construído para conter a área de dados;
  A estrutura se desenvolve em função de inserções (alocando memória) ou remoções (liberando memória);
  Cada elemento inserido tem que ser encadeado na estrutura por meio de apontadores;

Encadeamento Simples e Duplo



Exemplos de possíveis designações para as implementações de Pilhas:

Utilizaremos designações tais como:

- PE: pilha estática
  Tamanho máximo pré-determinado, contida em um vetor, sem encadeamento;

- PDSE: Pilha Dinâmica Simplesmente Encadeada
  Tamanho máximo pré-determinado (estático), não é contida em vetor e é encadeada;

- PDDE: Pilha Dinâmica Duplamente Encadeada
  Tamanho máximo pré-determinado (estático), não é contida em vetor e é encadeada;

- PESE: Pilha Estática Simplesmente Encadeada
  Tamanho máximo não pré-determinado (dinâmico), contida em um vetor e encadeada…

Faremos algo similar para as demais estruturas Fila, Lista, Árvore, etc, por aí vai... é meio exótico mas funciona...

Como compilar?

Eventualmente, “linkando” a biblioteca matemática ou outra qualquer que se faça necessária

>> gcc -Wall -o progSaida aplica.c pdse.c -lm

Ou pela sua IDE favorita (Codeblocks, Geany, DevCpp, etc...) utilizando um arquivo de projeto.

Há também os compiladores online: https://www.onlinegdb.com/