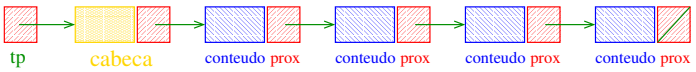
AULA 16

Pilha implementada em uma lista encadeada

A pilha será armazenada em uma **lista encadeada** com **cabeça**.



O ponteiro `tp` aponta para a `cabeca` da lista.

`tp->prox->conteudo` é o elemento do topo da pilha.

A pilha está vazia se "`tp->prox == NULL`".

A pilha está cheia se ... acabou a memória disponível.

Interface `stack.h`

```
/*
* stack.h
* INTERFACE: funcoes para manipular uma
* pilha
*/
void stackInit(int);
int stackEmpty();
void stackPush(Item);
Item stackPop();
Item stackTop();
void stackFree();
void stackDump();
```

Implementação `stack.c`

```
#include <stdlib.h>
#include <stdio.h>
#include "item.h"
/*
 * PILHA: implementacao em lista encadeada
 */
typedef struct stackNode* Link;
struct stackNode{
  Item conteudo;
  Link prox;
};
static Link tp;
```

Implementação `stack.c`

```
void
stackInit(int n)
{
  tp = mallocSafe(sizeof *tp);
  tp->prox = NULL;
}

int
stackEmpty()
{
  return tp->prox == NULL;
}
```

Implementação `stack.c`

```
void
stackPush(Item item)
{
  Link nova = mallocSafe(sizeof *nova);

  nova->conteudo = item;
  nova->prox = tp->prox;
  tp->prox = nova;
}
```

Implementação stack.c

```
Item
stackPop()
{
  Link p = tp->prox;
  Item conteudo = p->conteudo;

  tp->prox = p->prox;
  free(p);
  return conteudo;
}
```

Implementação stack.c

```
Item
stackTop()
{
  return tp->prox->conteudo;
}
```

Implementação stack.c

```
void
stackFree()
{
  while (tp != NULL)
  {
      Link p = tp;
      tp = p->prox;
      free(p);
  }
}
```

Implementação stack.c

```
void
stackDump() {
  int p = tp->prox;

  fprintf(stdout,"pilha :  ");
  if (p==NULL) fprintf(stdout,"vazia.");
  while (p != NULL) {
      fprintf(stdout, "%c ", p->conteudo);
      p = p->prox;
  }
  fprintf(stdout,"\n");
}
```

Compilação

cria o obj `stack.o`

```
> gcc -Wall -O2 -ansi -pedantic -Wno-unused-result -c stack.c
```

cria o obj `polonesa.o`

```
> gcc -Wall -O2 -ansi -pedantic -Wno-unused-result \
  -c polonesa.c
```

cria o executável `polonesa`

```
> gcc -o polonesa stack.o polonesa.o
```

Makefile

Hmmm. Ler o tópico `Makefile` no fórum.

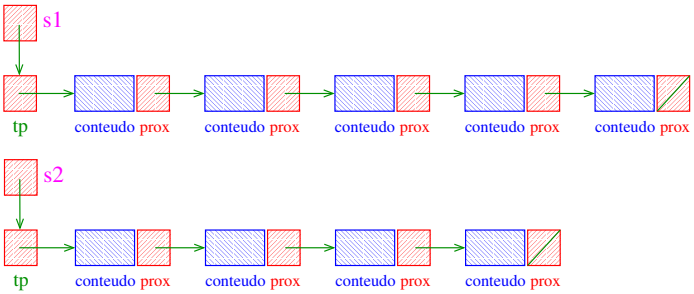
```
polonesa: polonesa.o stack.o
        gcc polonesa.o stack.o -o polonesa

polonesa.o: polonesa.c
        gcc -Wall -O2 -ansi -pedantic \
        -Wno-unused-result -c polonesa.c

stack.o: stack.c item.h
        gcc -Wall -O2 -ansi -pedantic \
        -Wno-unused-result -c stack.c
```

PilhaS implementadaS em listaS encadeadaS

As pilhas serão armazenada em **listaS encadeadaS** sem **cabeça**.



PilhaS implementadaS em listaS encadeadaS

Para cada pilha há um ponteiro `tp` para a lista.

`tp->conteudo` é o elemento do topo da pilha.

Uma pilha `s` está vazia se "`s->tp == NULL`".

Uma pilha está cheia se ... acabou a memória disponível.

Interface `stack.h`

```
/*
* stack.h
* INTERFACE: funcoes para manipular uma
* pilha
*/
typedef struct stack *Stack;
Stack stackInit(int);
int stackEmpty(Stack);
void stackPush(Stack,Item);
Item stackPop(Stack);
Item stackTop(Stack);
void stackFree(Stack);
void stackDump(Stack);
```

Infixa para posfixa novamente...

Recebe uma expressão infixa `inf` e devolve a correspondente expressão posfixa.

```
char *infixaParaPosfixa(char *inf) {
  char *posf; /* expressao polonesa */
  int n = strlen(inf);
  int i; /* percorre infixa */
  int j; /* percorre posfixa */
  Stack s; /* PILHA */

  /*aloca area para expressao polonesa*/
  posf = mallocc((n+1)*sizeof(char));
  /* O '+1' eh para o '\0' */
```

case '('

```
s = stackInit(n) /* inicializa a pilha */

/* examina cada item da infixa */
for (i = j = 0; i < n; i++) {
  switch (inf[i]) {
      char x; /* item do topo da pilha */
      case '(':
          stackPush(s,inf[i]);
          break;
```

case ')'

```
      case ')':
          while((x = stackPop(s)) != '(')
              posf[j++] = x;
          break;
```

case '+', case '-'

```
    case '*':
    case '/':
        while (!stackEmpty(s)
           && (x = stackTop(s)) != '(')
           posf[j++] = stackPop(s);
        stackPush(s,inf[i]);
        break;
```

case '*', case '/'

```
    case '*':
    case '/':
        while (!stackEmpty()
           && (x = stackTop(s)) != '('
           && x != '+' && x != '-')
           posf[j++] = stackPop(s);
        stackPush(s,inf[i]);
        break;
```

default

```
    default:
        if(inf[i] != ' ')
           posf[j++] = inf[i];
  } /* fim switch */
} /* fim for (i=j=0...)  */
```

Finalizações

```
  /* desempilha todos os operandos que
     restaram */
  while (!stackEmpty(s))
     posf[j++] = stackPop(s)
  posf[j] = '\0'; /* fim expr polonesa */
  stackFree(s);
  return posf;
} /* fim funcao */
```

Implementação stack.c

```
#include "item.h"
/* PILHA: implementacao em lista encadeada
 */
typedef struct stackNode* Link;
struct stackNode{
  Item conteudo;
  Link prox;
};
struct stack {
  Link tp;
};
typedef struct stack *Stack;
```

Implementação stack.c

```
Stack
stackInit(int n)
{
  Stack s = mallocSafe(sizeof *s);

  s->tp = NULL;
  return s;
}
```

Implementação stack.c

```
int
stackEmpty(Stack s)
{
  return s->tp == NULL;
}
```

Implementação stack.c

```
void
stackPush(Stack s, Item item)
{
  Link nova = mallocSafe(sizeof *nova);

  nova->conteudo = item;
  nova->prox = s->tp;
  s->tp = nova;
}
```

Implementação stack.c

```
Item
stackPop(Stack s)
{
  Link p = s->tp;
  Item conteudo = p->conteudo;

  s->tp = p->prox;
  free(p);
  return conteudo;
}
```

Implementação stack.c

```
Item
stackTop(Stack s)
{
  return s->tp->conteudo;
}
```

Implementação stack.c

```
void
stackFree(Stack s)
{
  while (s->tp != NULL)
  {
      Link p = s->tp;
      s->tp = p->prox;
      free(p);
  }
  free(s);
}
```

Implementação stack.c

```
void
stackDump() {
  int p = s->tp;

  fprintf(stdout,"pilha :  ");
  if (p==NULL) fprintf(stdout,"vazia.");
  while (p != NULL) {
      fprintf(stdout, "%c ", p->conteudo);
      p = p->prox;
  }
  fprintf(stdout,"\n");
}
```