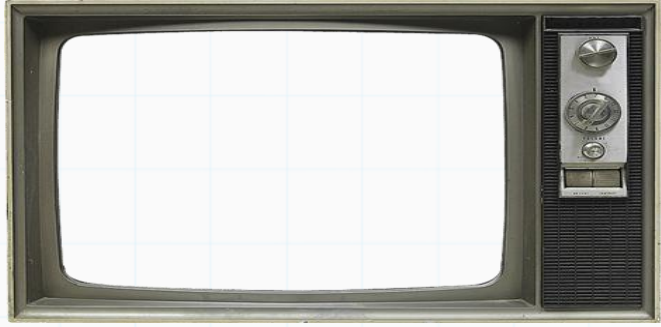
Programação Estruturada

Professor : Yuri Frota

yuri@ic.uff.br

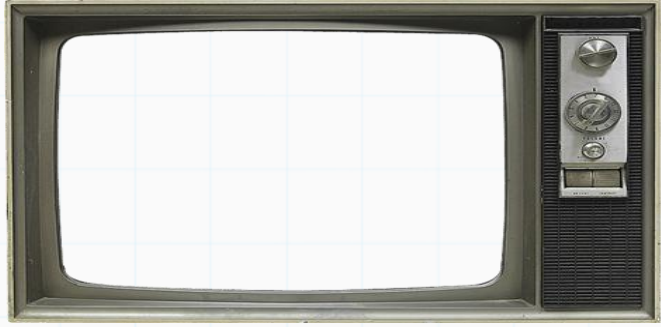
Funções



- Funções são unidades modularizadas de código com o objetivo de realizar uma tarefa
- Permitem que trechos de código sejam reutilizados
- Até agora, criamos programas apenas com a função principal main()

```c
#include<stdio.h>

int main()
{

    return 0;
}
```

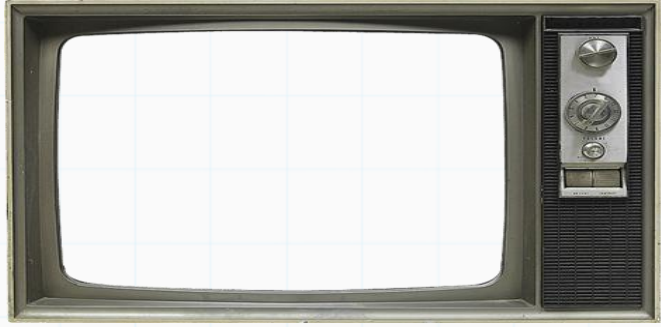
Funções



- Funções são unidades modularizadas de código com o objetivo de realizar uma tarefa
- Permitem que trechos de código sejam reutilizados
- Até agora, criamos programas apenas com a função principal main()
- Em C, a definição de uma função tem a seguinte forma

```
tipo_retorno nome_função (parâmetros)
{
      Declarações e comandos
}
```

Funções



- Funções são unidades modularizadas de código com o objetivo de realizar uma tarefa
- Permitem que trechos de código sejam reutilizados
- Até agora, criamos programas apenas com a função principal main()
- Em C, a definição de uma função tem a seguinte forma

```
tipo_retorno nome_função (parâmetros)
{
      Declarações e comandos
}
```

- Os parâmetros são declarados como:

  tipo1 nome1, tipo2 nome2, tipo3 nome3 ...

- A comunicação entre as funções é feita através da passagem de parâmetros ou através de variáveis globais

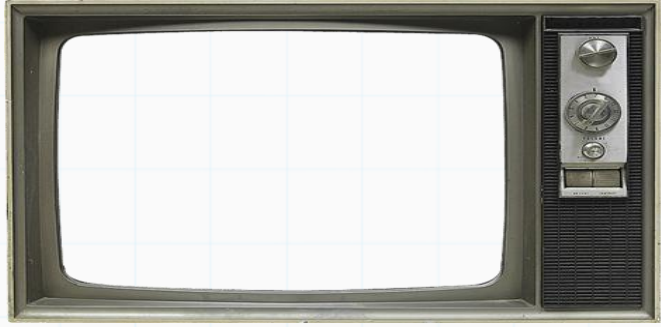
Funções

Uma função pode retornar uma informação ou pode não retornar nada.

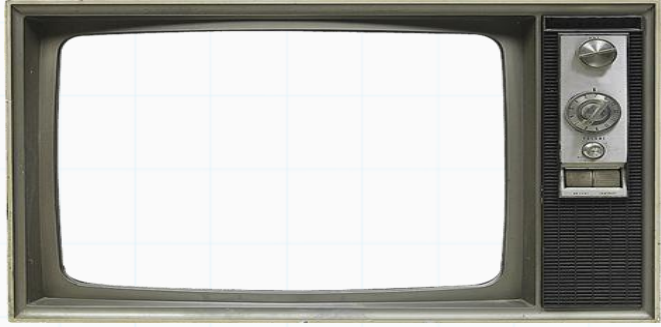
Exemplo:

```
void escreve_menu()
{
        printf("MENU \n");
        printf("1 - somar\n");
        printf("2 - subtrair\n");
        printf("3 - fim\n");
}
```

Não retorna nada



Funções



Uma função pode retornar uma informação ou pode não retornar nada.

Exemplo:

```
void escreve_menu()
{
        printf("MENU \n");
        printf("1 - somar\n");
        printf("2 - subtrair\n");
        printf("3 - fim\n");
}
```

Não retorna nada

Para que a função retorne um valor para sua função chamadora é usado o comando return

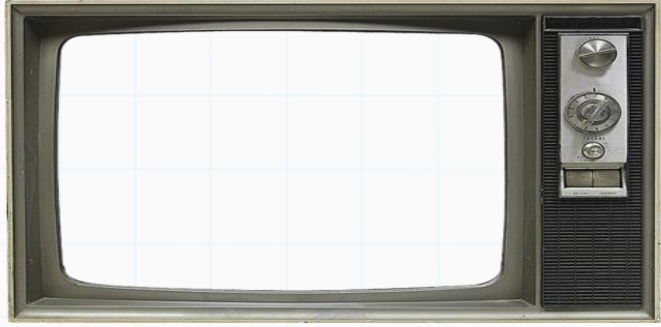
```
int soma(int A, int B)
{
    int C;
    C = A + B;
    return(C);
}
```

ou

```
int soma(int A, int B) {
    return(A + B);
}
```

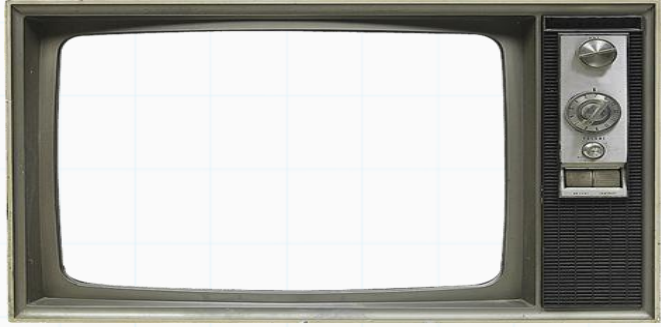
Funções

- O tipo da função sempre indica o tipo do valor que será retornado
- Uma função pode possuir mais de um return



```
int funcao(int A, int B, int flag)
{
    if (flag == 1)
        return(A + B);
    if (flag == 2)
        return (A - B);

    return (A * B);
}
```

Funções

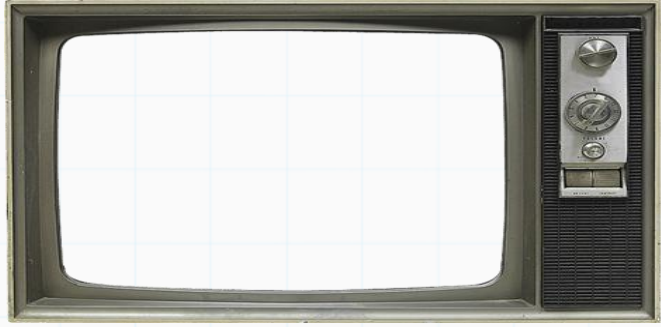


- O tipo da função sempre indica o tipo do valor que será retornado
- Uma função pode possuir mais de um return
- A função termina sua execução quando encontrar um return ou quando for encontrado o seu fim

```
void funcao(int n)
{
    for (int i=0; i<n; i++)
        printf("*");
}
```

Retorno sem comando return

Funções



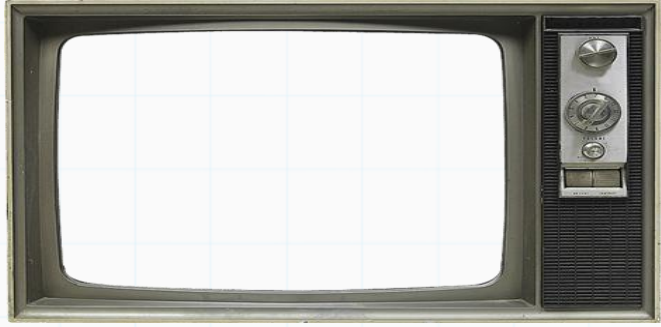
- O tipo da função sempre indica o tipo do valor que será retornado
- Uma função pode possuir mais de um return
- A função termina sua execução quando encontrar um return ou quando for encontrado o seu fim
- Uma função pode ser declarada antes ou depois da função main (por padrão sempre antes)

```
int soma(int A, int B) {
    return(A + B);
}
int main() {
        int n1, n2, resultado;
        printf("Digite dois valores inteiros: ");
        scanf("%d %d", &n1, &n2);
        resultado = soma(n1,n2);
        printf("O resultado é: %d", resultado);
        return 0;
 }
```

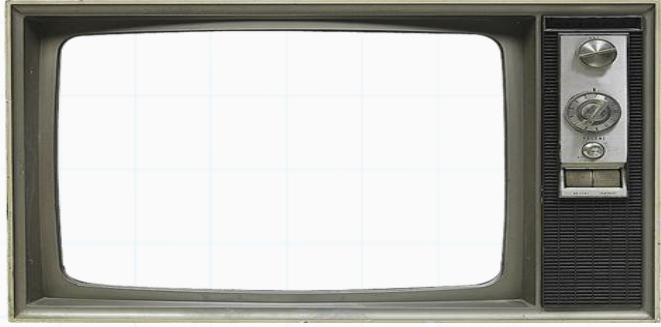
Funções

- Exemplo:

```
int par(int N) {
    if (N % 2 == 0)
        return 1;
    else
        return 0;
}
int main() {
        int N;
        printf("Digite um valor inteiro: ");
        scanf("%d", &N);
        if (par(N))
            printf("O número é PAR");
        else
            printf("O número é ÍMPAR");
        return 0;
}
```



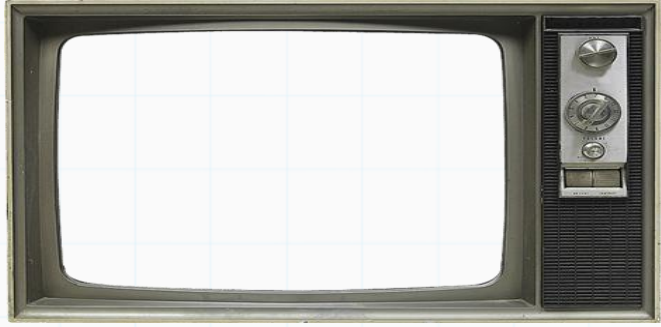
Funções



Vetores como parâmetros :

- Vetores em C são na verdade ponteiros para a primeira posição do vetor. Veremos o conceito de ponteiros em aulas futuras

Funções



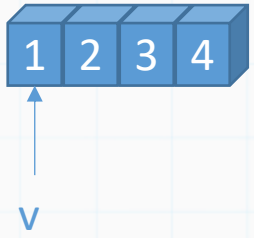
Vetores como parâmetros :

- Vetores em C são na verdade ponteiros para a primeira posição do vetor. Veremos o conceito de ponteiros em aulas futuras

- Exemplo:

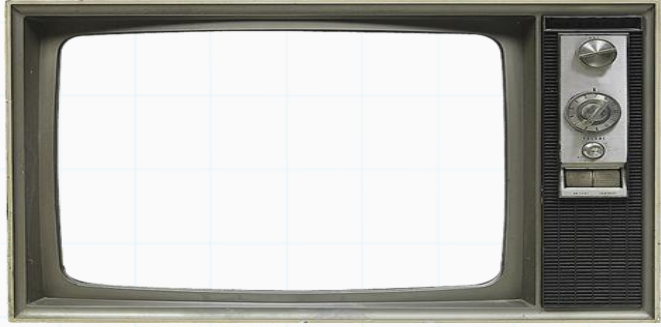
```
int v[4] = {1, 2, 3 ,4};
```

  - Na memória



v é um ponteiro para o primeiro inteiro do vetor

Funções



Vetores como parâmetros :

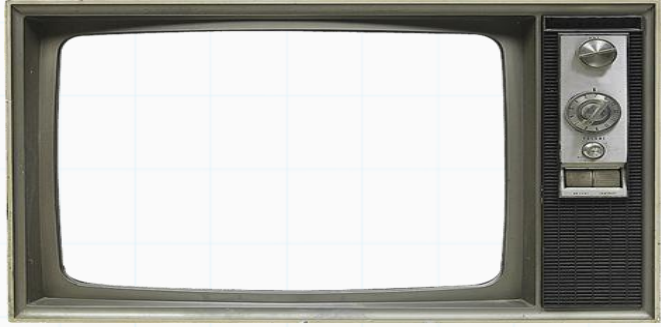
- Ao se passar um vetor (estático) como parâmetro para uma função, devemos passar seu tamanho para o compilador saber que tamanho de vetor esta recebendo.

```
int main (void) {
    int n=10;
    int i, vetor[n];
    float media;

    // lendo os valores do vetor
    for (i=0; i<n; i++) {
        printf("Digite um número: ");
        scanf("%d", &vetor[i]);
    }
    media = calculaMedia(n, vetor);

    printf("A média é: %.2f", media);
    return 0;
}
```

```
float calculaMedia(int n, int
v[n]) {

    int i, soma=0;
    for (i=0; i<n; i++)
        soma += v[i];

    return (soma/(n*1.0));
}
```

parâmetro n deve vir antes do parâmetro v[n] para o compilador saber quem é n

Funções



Vetores como parâmetros :

- Ao se passar um vetor (estático) como parâmetro para uma função, devemos passar seu tamanho para o compilador saber que tamanho de vetor esta recebendo.

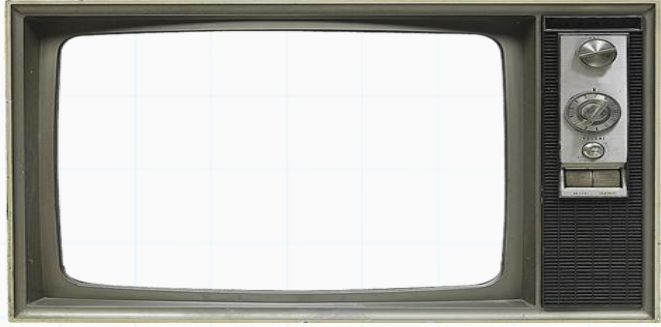
```
int main (void) {
    int n=10;
    int i, vetor[n];
    float media;

    // lendo os valores do vetor
    for (i=0; i<n; i++) {
        printf("Digite um número: ");
        scanf("%d", &vetor[i]);
    }
    media = calculaMedia(n, vetor);

    printf("A média é: %.2f", media);
    return 0;
}
```

- Mas lembre-se, estamos passando uma cópia do ponteiro para a primeira posição do vetor, por isso as alterações no vetor dentro da função são feitas no vetor original !

```
float calculaMedia(int n, int
v[n]) {

    int i, soma=0;
    for (i=0; i<n; i++)
        soma += v[i];

    return (soma/(n*1.0));
}
```

parâmetro n deve vir antes do parâmetro v[n] para o compilador saber quem é n

Funções



Vetores como parâmetros :

- Ao se passar um vetor (estático) como parâmetro para uma função, devemos passar seu tamanho para o compilador saber que tamanho de vetor esta recebendo. Compiladores modernos aceitam passar os vetores sem a definição de tamanho (na duvida, sempre coloque o tamanho)

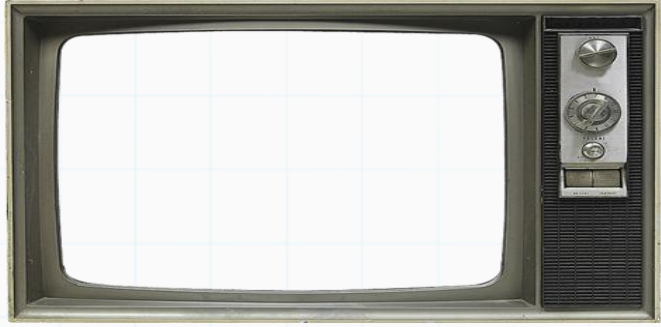
```
int main (void) {
    int n=10;
    int i, vetor[n];
    float media;

    // lendo os valores do vetor
    for (i=0; i<n; i++) {
        printf("Digite um número: ");
        scanf("%d", &vetor[i]);
    }
    media = calculaMedia(n, vetor);

    printf("A média é: %.2f", media);
    return 0;
}
```

- Mas lembre-se, estamos passando uma cópia do ponteiro para a primeira posição do vetor, por isso as alterações no vetor dentro da função são feitas no vetor original !

```
float calculaMedia(int n, int v[])
{

    int i, soma=0;
    for (i=0; i<n; i++)
        soma += v[i];

    return (soma/(n*1.0));
}
```

parâmetro n deve vir antes do parâmetro v[n] para o compilador saber quem é n

Funções



Vetores como parâmetros :

- E matrizes (estáticas) ? Matrizes não temos opção, temos que sempre informar seus tamanhos na função.

```
int main (void) {
    int n=10, m=10;
    int i, matriz[n][m];
    float media;

    // lendo os valores do vetor
    for (i=0; i<TAM; i++) {
        printf("Digite um número: ");
        scanf("%d", &vetor[i]);
    }
    media = calculaMedia(n, m, matriz);

    printf("A média é: %.2f", media);
    return 0;
}
```

parâmetros n e m devem vir antes do parâmetro m[n][m] para o compilador saber quem é n e m

```
float calculaMedia(int n, int m, int matriz[n][m])
{
    int i, j, soma=0;
    for (i=0; i<n; i++)
     for (j=0; j<n; j++)
         soma += matriz[i][j];

    return (soma/((n*m)*1.0));
}
```

Funções

```
int A, B, C;

int teste1(int A) {
     int D;
     ...
}

int teste2() {
     int C;
     ...
}

 int main() {
              int B;
              A = teste1(B);
              C = teste2();
              return 0;
}
```

- Escopo de variáveis:
  - Relembrando...
    - Variáveis Globais são todas as variáveis declaradas fora de qualquer função e podem ser vistas/alteradas por todas as funções do programa.

Funções

```
int A, B, C;

int teste1(int A) {
      int D;
      ...
}

int teste2() {
      int C;
      ...
}

 int main() {
                int B;
                A = teste1(B);
                C = teste2();
                return 0;
}
```

- Escopo de variáveis:
  - Relembrando...
    - Variáveis Globais são todas as variáveis declaradas fora de qualquer função e podem ser vistas/alteradas por todas as funções do programa.

    - Uma variável Local só pode ser reconhecida dentro da função/bloco onde ela foi declarada. É criada ao chamar a função e destruída ao sair dela.

Funções

```
int A, B, C;

int teste1(int A) {
      int D;
      ...
}

int teste2() {
      int C;
      ...
}

 int main() {
               int B;
               A = teste1(B);
               C = teste2();
               return 0;
}
```

A e D são locais

B e C são globais

variável local **oculta (shadowing)** a variável global

- Escopo de variáveis:
  - Relembrando...
    - Variáveis Globais são todas as variáveis declaradas fora de qualquer função e podem ser vistas/alteradas por todas as funções do programa.
    - Uma variável Local só pode ser reconhecida dentro da função/bloco onde ela foi declarada. É criada ao chamar a função e destruída ao sair dela.

Funções

```
int A, B, C;

int teste1(int A) {
     int D;
     ...
}

int teste2() {
     int C;
     ...
}

 int main() {
              int B;
              A = teste1(B);
              C = teste2();
              return 0;
}
```

A e D são locais

B e C são globais

C é local

A e B são globais

- Escopo de variáveis:
  - Relembrando...
    - Variáveis Globais são todas as variáveis declaradas fora de qualquer função e podem ser vistas/alteradas por todas as funções do programa.
    - Uma variável Local só pode ser reconhecida dentro da função/bloco onde ela foi declarada. É criada ao chamar a função e destruída ao sair dela.

Funções

```
int A, B, C;

int teste1(int A) {
      int D;
      ...
}

int teste2() {
      int C;
      ...
}

 int main() {
               int B;
               A = teste1(B);
               C = teste2();
               return 0;
}
```

A e D são locais

B e C são globais

C é local

A e B são globais

B é local

A e C são globais

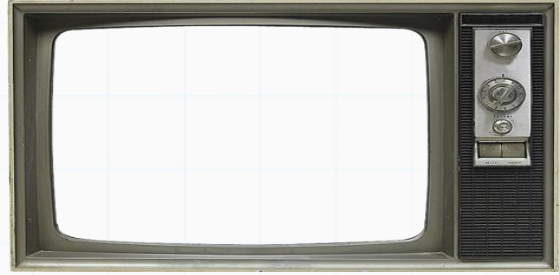
- Escopo de variáveis:
  - Relembrando...
    - Variáveis Globais são todas as variáveis declaradas fora de qualquer função e podem ser vistas/alteradas por todas as funções do programa.
    - Uma variável Local só pode ser reconhecida dentro da função/bloco onde ela foi declarada. É criada ao chamar a função e destruída ao sair dela.

Funções

Fura Olho: O que será escrito ?

```c
#include <stdio.h>

int A, B, C;
int teste(int A) {
    int D = 2;
    A++;
    C += A;
    D -= (A+B);
    return D+1;
}
int main() {
        A = 5;
        B = 6;
        B -= A;
        C = B + A;
        B = B + teste(B);
        printf("A = %d, B = %d, C = %d", A, B, C);
        return 0;
}
```

Funções



1) Maior elemento: Escreva uma função (só a função apenas) que receba vetor de inteiros de tamanho n>0. A função deve encontrar o menor elemento e depois diminuir este menor elemento de cada elemento do vetor. Para isso, usa a função a seguir, que encontra e retorna o menor elemento e altera o vetor.

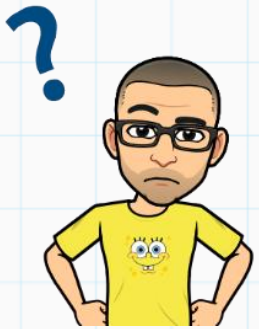
```
int menor_ele(int n, int v[n])
```

Exemplo:

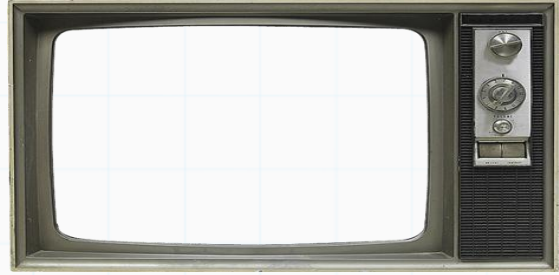
```
vetor: 4 ,8 ,7 ,88 ,12 ,23 ,
menor = 4
novo vetor: 0 ,4 ,3 ,84 ,8 ,19 ,
```

```
int soma(int A, int B)
{
    int C;
    C = A + B;
    return(C);
}
```

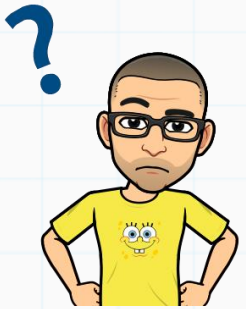
Use só o que aprendemos até hoje



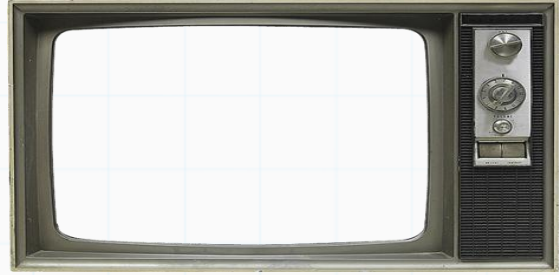
Funções



```
int menor_ele(int n, int v[n]) {
    int  i;
    float menor=v[0];

    for (i = 1; i < n; i++)
        if (menor > v[i])
            menor = v[i];

    for (i = 0; i < n; i++)
        v[i] = v[i] - menor;

    return menor;
}
```



Funções



2) Séries: Faça um programa que recebe um valor inteiro e positivo n>0 e retorna o valor de S, calculado pela fórmula

$$S = 1 + 1/1! + 1/2! + 1/3! + \ldots + 1/N!$$

Use só o que aprendemos até hoje

Para calcular S, implemente uma função chamada

```
float series(int n)
```

E essa função deve utilizar uma segunda função chamada

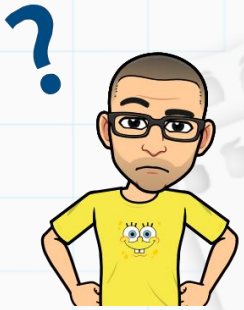
```
int fat(int f)
```

```
int soma(int A, int B)
{
    int C;
    C = A + B;
    return(C);
}
```

```
int main() {
...
res = series(n);
...
}
```

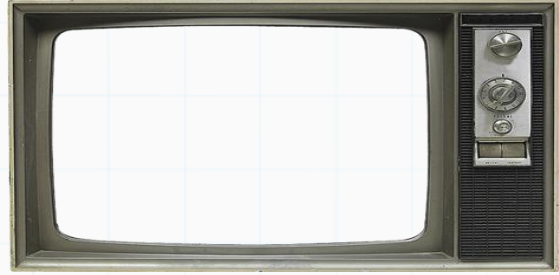
```
float series(int n)
{
...
fatorial = fat(i);
...
}
```

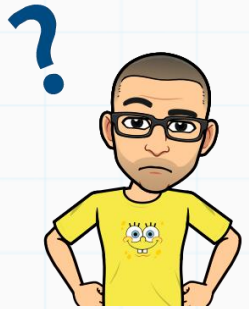
```
int fat(int f) {
...
}
```



Funções

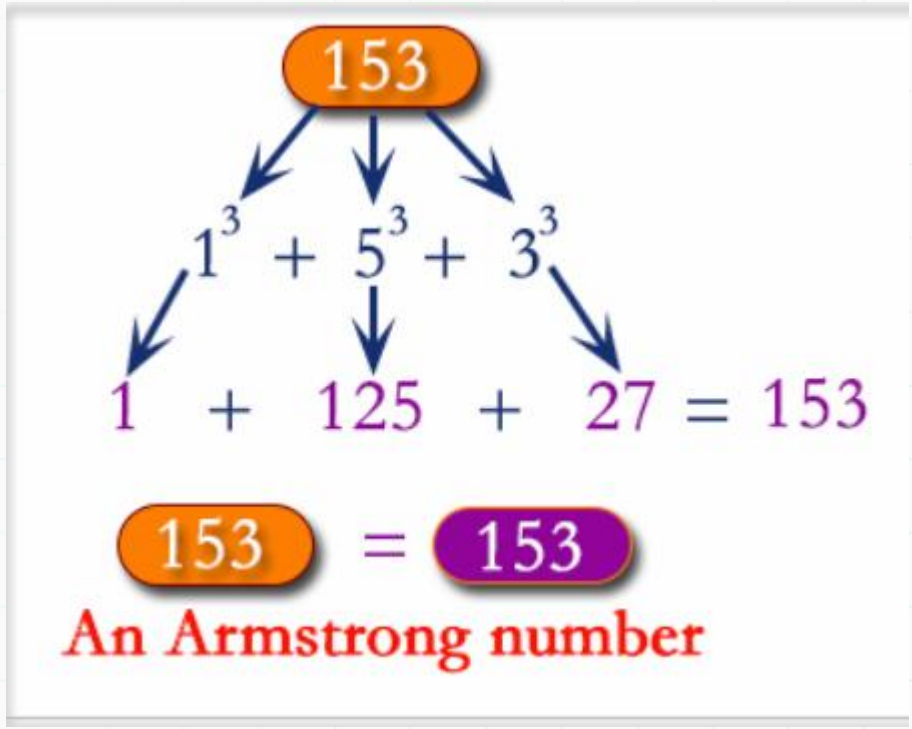
```c
#include <stdio.h>

int fat(int f)
{
    int resp = 1;

    for (int i=1; i<=f; i++)
        resp = resp * i;
    return resp;
}
float series(int n)
{
    float s = 1;

    for (int i=1; i<=n; i++)
        s = s + (1.0/fat(i));

    return s;

}
int main() {
        int n;
        printf("n =");
        scanf("%d",&n);
        printf("s = %f",series(n));

        return 0;
}
```





Funções

3) Armstrong: Faça um programa que recebe um valor inteiro de 3 dígitos e positivo 999>n>100 e checa se ele é um número de Armstrong



implemente uma função chamada

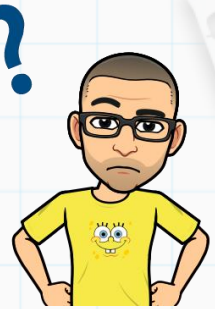
int armstrong(int n)

para checar o número informado, retornando verdadeiro ou falso (1 ou 0)

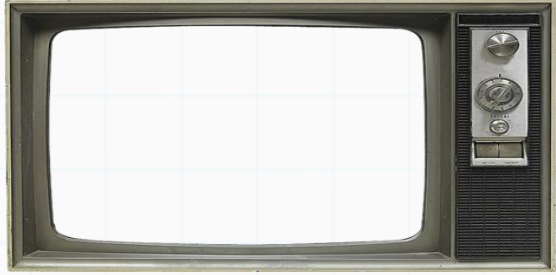
Use só o que aprendemos até hoje

- Sabendo que dado um inteiro x, temos que:
  - x%10 retorna o ultimo digito de x
  - x/10 retorna o número x sem o último dígito.

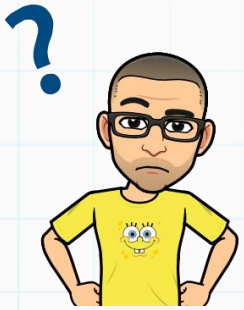
```
int soma(int A, int B)
{
    int C;
    C = A + B;
    return(C);
}
```



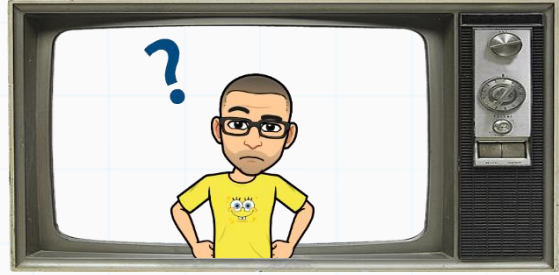
```c
#include <stdio.h>
int armstrong(int n1)
{
    int digito, sum, num;
    sum = 0;
    num = n1;
    while(num!=0)
    {
        digito = num % 10;
        sum += digito * digito * digito;
        num = num/10;
    }
    return (n1 == sum);
}
int main() {
    int n1;

    printf("n: ");
    scanf("%d", &n1);

    if(armstrong(n1))
        printf("%d é numero de armstrong.\n", n1);
    else
        printf("%d não é numero de armstrong\n", n1);

    return 0;
}
```



Funções



Funções



4) Faça um programa que imprima todos os números primos de Mersenne menores que 10000.

Use só o que aprendemos até hoje

Um número N é dito primo de Mersenne se ele é primo e seu valor é exatamente um a menos que um número da base 2, isto é:

N é primo e $N = 2^p - 1$, onde $p>0$

Faça todo o procedimento de encontrar os números e imprimir dentro da função:

void mersenne()

Esta função deve chamar a função:

int Primo(int num)

```
int main() {
mersenne();
}
```

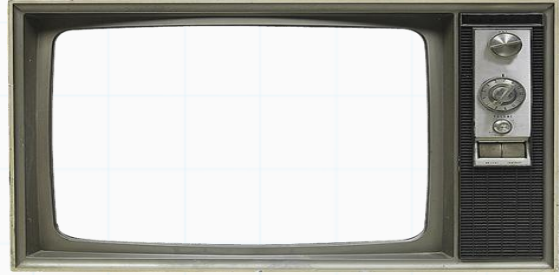
```
void mersenne()
{
...
res = Primo(num);
...
}
```

```
int Primo(int num)
{
...
}
```

```
int soma(int A, int B)
{
     int C;
     C = A + B;
     return(C);
}
```

$2^2-1 = 3$
$2^3-1 = 7$
$2^5-1 = 31$
$2^7-1 = 127$
$2^{13}-1 = 8,191$
$2^{17}-1 = 131,071$
$2^{19}-1 = 524,287$

Funções

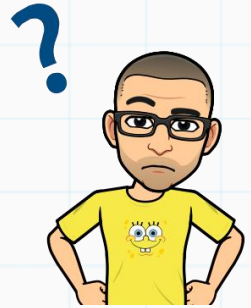


5) Subsequência: Escreva uma função (só a função apenas) que receba 2 vetores, v1 de tamanho t1>0 e v2 de tamanho t2>0, onde t1 > t2. A função deve retornar 1 se v2 é uma subsequência de v1, e 0 caso contrário.

Use só o que aprendemos até hoje

```
int checa(int t1, int v1[t1], int t2, int v2[t2])
```

Exemplo:



v1 = { 4, -5, 23, 12, 66, 83, 90, 2} é
v2 = { 12, 66, 83}

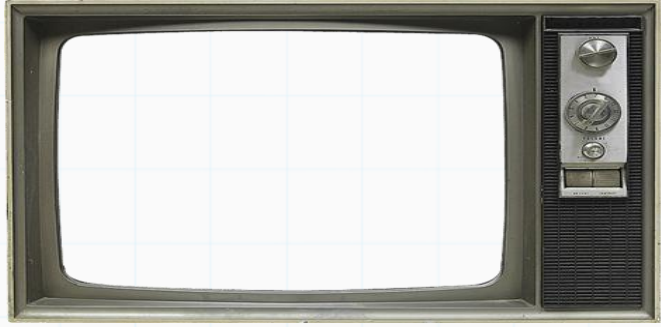
v1 = { 4, -5, 23, 12, 66, 83, 90, 2} é
v2 = { 12}

v1 = { 4, -5, 23, 12, 66, 83, 90, 2} é
v2 = { 4, -5}

v1 = { 4, -5, 23, 12, 66, 83, 90, 2} não é
v2 = { 90, -3}

```
int soma(int A, int B)
{
    int C;
    C = A + B;
    return(C);
}
```

Até a próxima



Slides baseados no curso de Aline Nascimento