# MC-202
# Curso de C - Parte 3

Rafael C. S. Schouery
rafael@ic.unicamp.br

Universidade Estadual de Campinas

2º semestre/2018

# Cifra de César

A Cifra de César é uma das formas mais simples de criptografia

# Cifra de César

A Cifra de César é uma das formas mais simples de criptografia

- E uma das mais fáceis de quebrar...

# Cifra de César

A Cifra de César é uma das formas mais simples de criptografia

- E uma das mais fáceis de quebrar...
- Dado um parâmetro inteiro $k$

# Cifra de César

A Cifra de César é uma das formas mais simples de criptografia

- E uma das mais fáceis de quebrar...
- Dado um parâmetro inteiro $k$
- cada letra é trocada pela $k$-ésima letra após ela

# Cifra de César

A Cifra de César é uma das formas mais simples de criptografia

- E uma das mais fáceis de quebrar...
- Dado um parâmetro inteiro $k$
- cada letra é trocada pela $k$-ésima letra após ela
  - Se $k = 1$, $a$ é trocada por $b$, $b$ por $c$, $c$ por $d$, etc

# Cifra de César

A Cifra de César é uma das formas mais simples de criptografia

- E uma das mais fáceis de quebrar...
- Dado um parâmetro inteiro $k$
- cada letra é trocada pela $k$-ésima letra após ela
  - Se $k = 1$, $a$ é trocada por $b$, $b$ por $c$, $c$ por $d$, etc
  - Se $k = 2$, $a$ é trocada por $c$, $b$ por $d$, $c$ por $e$, etc

# Cifra de César

A Cifra de César é uma das formas mais simples de criptografia

- E uma das mais fáceis de quebrar...
- Dado um parâmetro inteiro $k$
- cada letra é trocada pela $k$-ésima letra após ela
  - Se $k = 1$, $a$ é trocada por $b$, $b$ por $c$, $c$ por $d$, etc
  - Se $k = 2$, $a$ é trocada por $c$, $b$ por $d$, $c$ por $e$, etc
  - Se $k = -1$, $a$ é trocada por $z$, $b$ por $a$, $c$ por $b$, etc

# Cifra de César

A Cifra de César é uma das formas mais simples de criptografia

- E uma das mais fáceis de quebrar...
- Dado um parâmetro inteiro $k$
- cada letra é trocada pela $k$-ésima letra após ela
  - Se $k = 1$, $a$ é trocada por $b$, $b$ por $c$, $c$ por $d$, etc
  - Se $k = 2$, $a$ é trocada por $c$, $b$ por $d$, $c$ por $e$, etc
  - Se $k = -1$, $a$ é trocada por $z$, $b$ por $a$, $c$ por $b$, etc
- ao chegar no final do alfabeto, nós voltamos para o início

# Cifra de César

A Cifra de César é uma das formas mais simples de criptografia

- E uma das mais fáceis de quebrar...
- Dado um parâmetro inteiro $k$
- cada letra é trocada pela $k$-ésima letra após ela
  - Se $k = 1$, $a$ é trocada por $b$, $b$ por $c$, $c$ por $d$, etc
  - Se $k = 2$, $a$ é trocada por $c$, $b$ por $d$, $c$ por $e$, etc
  - Se $k = -1$, $a$ é trocada por $z$, $b$ por $a$, $c$ por $b$, etc
- ao chegar no final do alfabeto, nós voltamos para o início

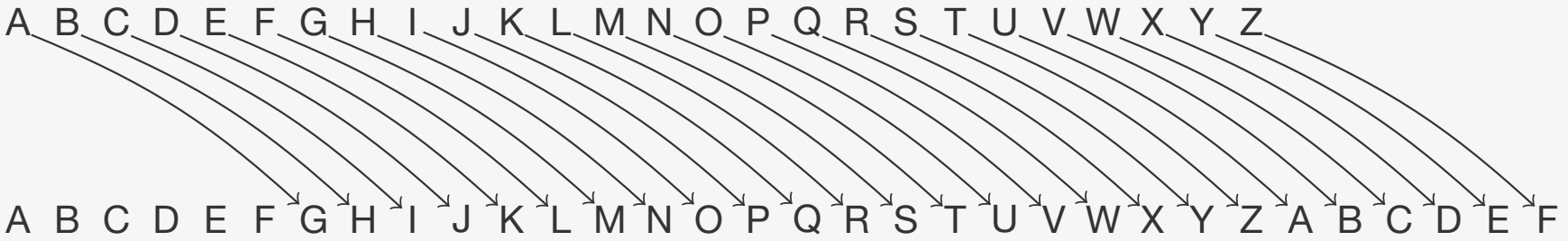
Cifra de César para $k = 6$:

# Cifra de César

A Cifra de César é uma das formas mais simples de criptografia

- E uma das mais fáceis de quebrar...
- Dado um parâmetro inteiro $k$
- cada letra é trocada pela $k$-ésima letra após ela
  - Se $k = 1$, $a$ é trocada por $b$, $b$ por $c$, $c$ por $d$, etc
  - Se $k = 2$, $a$ é trocada por $c$, $b$ por $d$, $c$ por $e$, etc
  - Se $k = -1$, $a$ é trocada por $z$, $b$ por $a$, $c$ por $b$, etc
- ao chegar no final do alfabeto, nós voltamos para o início

Cifra de César para $k = 6$:

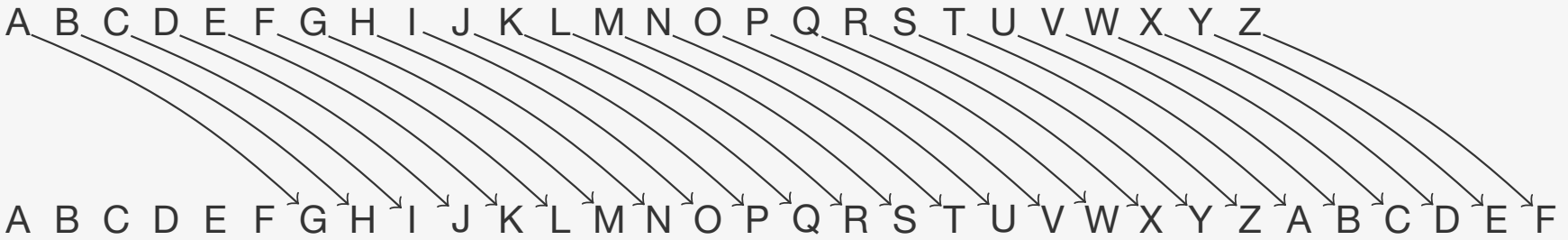


# Cifra de César

A Cifra de César é uma das formas mais simples de criptografia

- E uma das mais fáceis de quebrar...
- Dado um parâmetro inteiro $k$
- cada letra é trocada pela $k$-ésima letra após ela
  - Se $k = 1$, $a$ é trocada por $b$, $b$ por $c$, $c$ por $d$, etc
  - Se $k = 2$, $a$ é trocada por $c$, $b$ por $d$, $c$ por $e$, etc
  - Se $k = -1$, $a$ é trocada por $z$, $b$ por $a$, $c$ por $b$, etc
- ao chegar no final do alfabeto, nós voltamos para o início

Cifra de César para $k = 6$:




Para desencriptar, basta fazer o mesmo processo para $-k$

# Cifra de César em C

Vamos fazer um programa que encripta uma sequência de letras usando a cifra de César

# Cifra de César em C

Vamos fazer um programa que encripta uma sequência de letras usando a cifra de César

Para isso precisamos:

# Cifra de César em C

Vamos fazer um programa que encripta uma sequência de letras usando a cifra de César

Para isso precisamos:

- Saber como representar letras no C

# Cifra de César em C

Vamos fazer um programa que encripta uma sequência de letras usando a cifra de César

Para isso precisamos:

- Saber como representar letras no C
- Como ler e imprimir letras no C

# Cifra de César em C

Vamos fazer um programa que encripta uma sequência de letras usando a cifra de César

Para isso precisamos:

- Saber como representar letras no C
- Como ler e imprimir letras no C
- Como converter as letras de uma maneira prática

# O tipo `char`

Uma letra ou caractere em C é representado pelo tipo `char`

# O tipo `char`

Uma letra ou caractere em C é representado pelo tipo `char`

- é um número inteiro

# O tipo `char`

Uma letra ou caractere em C é representado pelo tipo `char`

- é um número inteiro
  - normalmente tem $8$ bits (está entre $-128$ e $127$)

# O tipo `char`

Uma letra ou caractere em C é representado pelo tipo `char`

- é um número inteiro
  - normalmente tem $8$ bits (está entre $-128$ e $127$)
  - podemos somar, subtrair, multiplicar, dividir, etc

# O tipo `char`

Uma letra ou caractere em C é representado pelo tipo `char`

- é um número inteiro
  - normalmente tem $8$ bits (está entre $-128$ e $127$)
  - podemos somar, subtrair, multiplicar, dividir, etc
  - como se fosse um `int` mas com menos valores válidos

# O tipo `char`

Uma letra ou caractere em C é representado pelo tipo `char`

- é um número inteiro
  - normalmente tem $8$ bits (está entre $-128$ e $127$)
  - podemos somar, subtrair, multiplicar, dividir, etc
  - como se fosse um `int` mas com menos valores válidos
- representa caracteres usando a tabela ASCII

# O tipo `char`

Uma letra ou caractere em C é representado pelo tipo `char`

- é um número inteiro
  - normalmente tem $8$ bits (está entre $-128$ e $127$)
  - podemos somar, subtrair, multiplicar, dividir, etc
  - como se fosse um `int` mas com menos valores válidos
- representa caracteres usando a tabela ASCII
  - cada número representa um caractere

# O tipo `char`

Uma letra ou caractere em C é representado pelo tipo `char`

- é um número inteiro
  - normalmente tem $8$ bits (está entre $-128$ e $127$)
  - podemos somar, subtrair, multiplicar, dividir, etc
  - como se fosse um `int` mas com menos valores válidos
- representa caracteres usando a tabela ASCII
  - cada número representa um caractere
- representamos constantes usando aspas simples

# O tipo `char`

Uma letra ou caractere em C é representado pelo tipo `char`

- é um número inteiro
  - normalmente tem $8$ bits (está entre $-128$ e $127$)
  - podemos somar, subtrair, multiplicar, dividir, etc
  - como se fosse um `int` mas com menos valores válidos
- representa caracteres usando a tabela ASCII
  - cada número representa um caractere
- representamos constantes usando aspas simples
  - ex: `'a'`, `'b'`, `'c'`, `'\n'`, etc...

# O tipo `char`

Uma letra ou caractere em C é representado pelo tipo `char`

- é um número inteiro
  - normalmente tem $8$ bits (está entre $-128$ e $127$)
  - podemos somar, subtrair, multiplicar, dividir, etc
  - como se fosse um `int` mas com menos valores válidos
- representa caracteres usando a tabela ASCII
  - cada número representa um caractere
- representamos constantes usando aspas simples
  - ex: `'a'`, `'b'`, `'c'`, `'\n'`, etc...
  - `'a'` significa o número do caractere `a` na tabela ASCII

# O tipo `char`

Uma letra ou caractere em C é representado pelo tipo `char`

- é um número inteiro
  - normalmente tem $8$ bits (está entre $-128$ e $127$)
  - podemos somar, subtrair, multiplicar, dividir, etc
  - como se fosse um `int` mas com menos valores válidos
- representa caracteres usando a tabela ASCII
  - cada número representa um caractere
- representamos constantes usando aspas simples
  - ex: `'a'`, `'b'`, `'c'`, `'\n'`, etc...
  - `'a'` significa o número do caractere `a` na tabela ASCII
  - não precisamos saber qual é esse número exatamente...

# O tipo `char`

Uma letra ou caractere em C é representado pelo tipo `char`

- é um número inteiro
  - normalmente tem $8$ bits (está entre $-128$ e $127$)
  - podemos somar, subtrair, multiplicar, dividir, etc
  - como se fosse um `int` mas com menos valores válidos
- representa caracteres usando a tabela ASCII
  - cada número representa um caractere
- representamos constantes usando aspas simples
  - ex: `'a'`, `'b'`, `'c'`, `'\n'`, etc...
  - `'a'` significa o número do caractere `a` na tabela ASCII
  - não precisamos saber qual é esse número exatamente...
- para ler e imprimir usamos `%c`

# O tipo `char`

Uma letra ou caractere em C é representado pelo tipo `char`

- é um número inteiro
  - normalmente tem $8$ bits (está entre $-128$ e $127$)
  - podemos somar, subtrair, multiplicar, dividir, etc
  - como se fosse um `int` mas com menos valores válidos
- representa caracteres usando a tabela ASCII
  - cada número representa um caractere
- representamos constantes usando aspas simples
  - ex: `'a'`, `'b'`, `'c'`, `'\n'`, etc...
  - `'a'` significa o número do caractere `a` na tabela ASCII
  - não precisamos saber qual é esse número exatamente...
- para ler e imprimir usamos `%c`
  - quando queremos o caractere em si

# O tipo `char`

Uma letra ou caractere em C é representado pelo tipo `char`

- é um número inteiro
  - normalmente tem $8$ bits (está entre $-128$ e $127$)
  - podemos somar, subtrair, multiplicar, dividir, etc
  - como se fosse um `int` mas com menos valores válidos
- representa caracteres usando a tabela ASCII
  - cada número representa um caractere
- representamos constantes usando aspas simples
  - ex: `'a'`, `'b'`, `'c'`, `'\n'`, etc...
  - `'a'` significa o número do caractere `a` na tabela ASCII
  - não precisamos saber qual é esse número exatamente...
- para ler e imprimir usamos `%c`
  - quando queremos o caractere em si
  - ex: `printf("letra: %c, código: %d", 'a', 'a');`

# O tipo `char`

Uma letra ou caractere em C é representado pelo tipo `char`

- é um número inteiro
  - normalmente tem $8$ bits (está entre $-128$ e $127$)
  - podemos somar, subtrair, multiplicar, dividir, etc
  - como se fosse um `int` mas com menos valores válidos
- representa caracteres usando a tabela ASCII
  - cada número representa um caractere
- representamos constantes usando aspas simples
  - ex: `'a'`, `'b'`, `'c'`, `'\n'`, etc...
  - `'a'` significa o número do caractere `a` na tabela ASCII
  - não precisamos saber qual é esse número exatamente...
- para ler e imprimir usamos `%c`
  - quando queremos o caractere em si
  - ex: `printf("letra: %c, código: %d", 'a', 'a');`
    - imprime `letra: a, código: 97`

# Tabela ASCII

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 32 | (espaço) | 51 | 3 | 70 | F | 89 | Y | 108 | l |
| 33 | ! | 52 | 4 | 71 | G | 90 | Z | 109 | m |
| 34 | ” | 53 | 5 | 72 | H | 91 | [ | 110 | n |
| 35 | # | 54 | 6 | 73 | I | 92 | \ | 111 | o |
| 36 | $ | 55 | 7 | 74 | J | 93 | ] | 112 | p |
| 37 | % | 56 | 8 | 75 | K | 94 | ^ | 113 | q |
| 38 | & | 57 | 9 | 76 | L | 95 | _ | 114 | r |
| 39 | ’ | 58 | : | 77 | M | 96 | ‘ | 115 | s |
| 40 | ( | 59 | ; | 78 | N | 97 | a | 116 | t |
| 41 | ) | 60 | < | 79 | O | 98 | b | 117 | u |
| 42 | * | 61 | = | 80 | P | 99 | c | 118 | v |
| 43 | + | 62 | > | 81 | Q | 100 | d | 119 | w |
| 44 | , | 63 | ? | 82 | R | 101 | e | 120 | x |
| 45 | - | 64 | @ | 83 | S | 102 | f | 121 | y |
| 46 | . | 65 | A | 84 | T | 103 | g | 122 | z |
| 47 | / | 66 | B | 85 | U | 104 | h | 123 | { |
| 48 | 0 | 67 | C | 86 | V | 105 | i | 124 | \| |
| 49 | 1 | 68 | D | 87 | W | 106 | j | 125 | } |
| 50 | 2 | 69 | E | 88 | X | 107 | k | 126 | ~ |

# Tabela ASCII

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 32 | (espaço) | 51 | 3 | 70 | F | 89 | Y | 108 | l |
| 33 | ! | 52 | 4 | 71 | G | 90 | Z | 109 | m |
| 34 | ” | 53 | 5 | 72 | H | 91 | [ | 110 | n |
| 35 | # | 54 | 6 | 73 | I | 92 | \ | 111 | o |
| 36 | $ | 55 | 7 | 74 | J | 93 | ] | 112 | p |
| 37 | % | 56 | 8 | 75 | K | 94 | ^ | 113 | q |
| 38 | & | 57 | 9 | 76 | L | 95 | _ | 114 | r |
| 39 | ’ | 58 | : | 77 | M | 96 | ‘ | 115 | s |
| 40 | ( | 59 | ; | 78 | N | 97 | a | 116 | t |
| 41 | ) | 60 | < | 79 | O | 98 | b | 117 | u |
| 42 | * | 61 | = | 80 | P | 99 | c | 118 | v |
| 43 | + | 62 | > | 81 | Q | 100 | d | 119 | w |
| 44 | , | 63 | ? | 82 | R | 101 | e | 120 | x |
| 45 | - | 64 | @ | 83 | S | 102 | f | 121 | y |
| 46 | . | 65 | A | 84 | T | 103 | g | 122 | z |
| 47 | / | 66 | B | 85 | U | 104 | h | 123 | { |
| 48 | 0 | 67 | C | 86 | V | 105 | i | 124 | \| |
| 49 | 1 | 68 | D | 87 | W | 106 | j | 125 | } |
| 50 | 2 | 69 | E | 88 | X | 107 | k | 126 | ~ |

Existem também `\t` (9 - tab) e `\n` (12 - quebra de linha)

# Tabela ASCII

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 32 | (espaço) | 51 | 3 | 70 | F | 89 | Y | 108 | l |
| 33 | ! | 52 | 4 | 71 | G | 90 | Z | 109 | m |
| 34 | ” | 53 | 5 | 72 | H | 91 | [ | 110 | n |
| 35 | # | 54 | 6 | 73 | I | 92 | \ | 111 | o |
| 36 | $ | 55 | 7 | 74 | J | 93 | ] | 112 | p |
| 37 | % | 56 | 8 | 75 | K | 94 | ^ | 113 | q |
| 38 | & | 57 | 9 | 76 | L | 95 | _ | 114 | r |
| 39 | ’ | 58 | : | 77 | M | 96 | ‘ | 115 | s |
| 40 | ( | 59 | ; | 78 | N | 97 | a | 116 | t |
| 41 | ) | 60 | < | 79 | O | 98 | b | 117 | u |
| 42 | * | 61 | = | 80 | P | 99 | c | 118 | v |
| 43 | + | 62 | > | 81 | Q | 100 | d | 119 | w |
| 44 | , | 63 | ? | 82 | R | 101 | e | 120 | x |
| 45 | - | 64 | @ | 83 | S | 102 | f | 121 | y |
| 46 | . | 65 | A | 84 | T | 103 | g | 122 | z |
| 47 | / | 66 | B | 85 | U | 104 | h | 123 | { |
| 48 | 0 | 67 | C | 86 | V | 105 | i | 124 | \| |
| 49 | 1 | 68 | D | 87 | W | 106 | j | 125 | } |
| 50 | 2 | 69 | E | 88 | X | 107 | k | 126 | ~ |

Existem também `\t` (9 - tab) e `\n` (12 - quebra de linha)

- Outros códigos não-negativos não são imprimíveis

# Tabela ASCII

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 32 | (espaço) | 51 | 3 | 70 | F | 89 | Y | 108 | l |
| 33 | ! | 52 | 4 | 71 | G | 90 | Z | 109 | m |
| 34 | ” | 53 | 5 | 72 | H | 91 | [ | 110 | n |
| 35 | # | 54 | 6 | 73 | I | 92 | \ | 111 | o |
| 36 | $ | 55 | 7 | 74 | J | 93 | ] | 112 | p |
| 37 | % | 56 | 8 | 75 | K | 94 | ^ | 113 | q |
| 38 | & | 57 | 9 | 76 | L | 95 | _ | 114 | r |
| 39 | ’ | 58 | : | 77 | M | 96 | ‘ | 115 | s |
| 40 | ( | 59 | ; | 78 | N | 97 | a | 116 | t |
| 41 | ) | 60 | < | 79 | O | 98 | b | 117 | u |
| 42 | * | 61 | = | 80 | P | 99 | c | 118 | v |
| 43 | + | 62 | > | 81 | Q | 100 | d | 119 | w |
| 44 | , | 63 | ? | 82 | R | 101 | e | 120 | x |
| 45 | - | 64 | @ | 83 | S | 102 | f | 121 | y |
| 46 | . | 65 | A | 84 | T | 103 | g | 122 | z |
| 47 | / | 66 | B | 85 | U | 104 | h | 123 | { |
| 48 | 0 | 67 | C | 86 | V | 105 | i | 124 | \| |
| 49 | 1 | 68 | D | 87 | W | 106 | j | 125 | } |
| 50 | 2 | 69 | E | 88 | X | 107 | k | 126 | ~ |

Existem também `\t` (9 - tab) e `\n` (12 - quebra de linha)

- Outros códigos não-negativos não são imprimíveis
- códigos negativos são usados para outros caracteres

# O programa

```c
#include <stdio.h>

int main() {
  int k;
  char plain, cripto;
  scanf("%d ", &k);
  scanf("%c", &plain);
  while (plain != '#') {
    cripto = 'A' + (plain - 'A' + 26 + k) % 26;
    printf("%c", cripto);
    scanf("%c", &plain);
  }
  printf("\n");
  return 0;
}
```

# O programa

```
1  #include <stdio.h>
2
3  int main() {
4    int k;
5    char plain, cripto;
6    scanf("%d ", &k);
7    scanf("%c", &plain);
8    while (plain != '#') {
9      cripto = 'A' + (plain - 'A' + 26 + k) % 26;
10     printf("%c", cripto);
11     scanf("%c", &plain);
12   }
13   printf("\n");
14   return 0;
15 }
```

Detalhes:

# O programa

```c
#include <stdio.h>

int main() {
  int k;
  char plain, cripto;
  scanf("%d ", &k);
  scanf("%c", &plain);
  while (plain != '#') {
    cripto = 'A' + (plain - 'A' + 26 + k) % 26;
    printf("%c", cripto);
    scanf("%c", &plain);
  }
  printf("\n");
  return 0;
}
```

Detalhes:

- Há um espaço após o `%d`

# O programa

```
1  #include <stdio.h>
2
3  int main() {
4    int k;
5    char plain, cripto;
6    scanf("%d ", &k);
7    scanf("%c", &plain);
8    while (plain != '#') {
9      cripto = 'A' + (plain - 'A' + 26 + k) % 26;
10     printf("%c", cripto);
11     scanf("%c", &plain);
12   }
13   printf("\n");
14   return 0;
15 }
```

Detalhes:

- Há um espaço após o `%d`
  - consome os próximos caracteres brancos: espaço, `\n` e `\t`

# O programa

```
 1 #include <stdio.h>
 2
 3 int main() {
 4   int k;
 5   char plain, cripto;
 6   scanf("%d ", &k);
 7   scanf("%c", &plain);
 8   while (plain != '#') {
 9     cripto = 'A' + (plain - 'A' + 26 + k) % 26;
10     printf("%c", cripto);
11     scanf("%c", &plain);
12   }
13   printf("\n");
14   return 0;
15 }
```

Detalhes:

- Há um espaço após o `%d`
  - consome os próximos caracteres brancos: espaço, `\n` e `\t`
  - sem isso, o `scanf` leria um `\n`

# O programa

```
 1 #include <stdio.h>
 2
 3 int main() {
 4   int k;
 5   char plain, cripto;
 6   scanf("%d ", &k);
 7   scanf("%c", &plain);
 8   while (plain != '#') {
 9     cripto = 'A' + (plain - 'A' + 26 + k) % 26;
10     printf("%c", cripto);
11     scanf("%c", &plain);
12   }
13   printf("\n");
14   return 0;
15 }
```

Detalhes:

- Há um espaço após o `%d`
  - consome os próximos caracteres brancos: espaço, `\n` e `\t`
  - sem isso, o `scanf` leria um `\n`
  - cuidado, o C é chato na leitura de caracteres...

# O programa

```
 1 #include <stdio.h>
 2
 3 int main() {
 4   int k;
 5   char plain, cripto;
 6   scanf("%d ", &k);
 7   scanf("%c", &plain);
 8   while (plain != '#') {
 9     cripto = 'A' + (plain - 'A' + 26 + k) % 26;
10     printf("%c", cripto);
11     scanf("%c", &plain);
12   }
13   printf("\n");
14   return 0;
15 }
```

Detalhes:

- Há um espaço após o `%d`
  - consome os próximos caracteres brancos: espaço, `\n` e `\t`
  - sem isso, o `scanf` leria um `\n`
  - cuidado, o C é chato na leitura de caracteres...
- Em C, `-37 % 26` é `-11` e `-15 % 26` é `-15`

# O programa

```
1  #include <stdio.h>
2
3  int main() {
4    int k;
5    char plain, cripto;
6    scanf("%d ", &k);
7    scanf("%c", &plain);
8    while (plain != '#') {
9      cripto = 'A' + (plain - 'A' + 26 + k) % 26;
10     printf("%c", cripto);
11     scanf("%c", &plain);
12   }
13   printf("\n");
14   return 0;
15 }
```

Detalhes:

- Há um espaço após o `%d`
  - consome os próximos caracteres brancos: espaço, `\n` e `\t`
  - sem isso, o `scanf` leria um `\n`
  - cuidado, o C é chato na leitura de caracteres...
- Em C, `-37 % 26` é `-11` e `-15 % 26` é `-15`
  - por isso é necessário somar 26 na linha 9

# Comparações e Operadores Lógicos em C

Como no Python, os operadores de comparação a seguir:

# Comparações e Operadores Lógicos em C

Como no Python, os operadores de comparação a seguir:

- `<`, `<=`, `>`, `>=`, `==` e `!=`

# Comparações e Operadores Lógicos em C

Como no Python, os operadores de comparação a seguir:

- `<`, `<=`, `>`, `>=`, `==` e `!=`
- mas não temos o operador `is`

# Comparações e Operadores Lógicos em C

Como no Python, os operadores de comparação a seguir:

- `<`, `<=`, `>`, `>=`, `==` e `!=`
- mas não temos o operador `is`

Em C, não temos o tipo `bool`

# Comparações e Operadores Lógicos em C

Como no Python, os operadores de comparação a seguir:

- `<`, `<=`, `>`, `>=`, `==` e `!=`
- mas não temos o operador `is`

Em C, não temos o tipo `bool`

- O C considera o valor `0` como falso

# Comparações e Operadores Lógicos em C

Como no Python, os operadores de comparação a seguir:

- `<`, `<=`, `>`, `>=`, `==` e `!=`
- mas não temos o operador `is`

Em C, não temos o tipo `bool`

- O C considera o valor `0` como falso
- E valores diferentes de `0` como verdadeiro

# Comparações e Operadores Lógicos em C

Como no Python, os operadores de comparação a seguir:

- `<`, `<=`, `>`, `>=`, `==` e `!=`
- mas não temos o operador `is`

Em C, não temos o tipo `bool`

- O C considera o valor `0` como falso
- E valores diferentes de `0` como verdadeiro

Os operadores lógicos são diferentes em C:

# Comparações e Operadores Lógicos em C

Como no Python, os operadores de comparação a seguir:

- `<`, `<=`, `>`, `>=`, `==` e `!=`
- mas não temos o operador `is`

Em C, não temos o tipo `bool`

- O C considera o valor `0` como falso
- E valores diferentes de `0` como verdadeiro

Os operadores lógicos são diferentes em C:

| | Python | C |
|---|---|---|
| E | `and` | `&&` |
| Ou | `or` | `\|\|` |
| Não | `not` | `!` |

# Busca em um texto

Queremos buscar por um padrão em um texto

1

# Busca em um texto

Queremos buscar por um padrão em um texto

- Permitimos usar $*$ como coringa

1

# Busca em um texto

Queremos buscar por um padrão em um texto

- Permitimos usar `*` como coringa

Por exemplo, se procurarmos por `*os` no seguinte texto:

---

1

# Busca em um texto

Queremos buscar por um padrão em um texto

- Permitimos usar `*` como coringa

Por exemplo, se procurarmos por `*os` no seguinte texto:

> *Muito além, nos confins inexplorados da região mais brega da Borda Ocidental desta Galáxia, há um pequeno sol amarelo e esquecido.*[1]

[1] Douglas Adams, O Guia do Mochileiro das Galáxias, Editora Arquiteto, 2004

# Busca em um texto

Queremos buscar por um padrão em um texto

- Permitimos usar `*` como coringa

Por exemplo, se procurarmos por `*os` no seguinte texto:

> *Muito além, nos confins inexplorados da região mais brega da Borda Ocidental desta Galáxia, há um pequeno sol amarelo e esquecido.*[1]

encontraremos `nos` e `dos`

[1] Douglas Adams, O Guia do Mochileiro das Galáxias, Editora Arquiteto, 2004

# Busca em um texto

Queremos buscar por um padrão em um texto

- Permitimos usar `*` como coringa

Por exemplo, se procurarmos por `*os` no seguinte texto:

> *Muito além, nos confins inexplorados da região mais brega da Borda Ocidental desta Galáxia, há um pequeno sol amarelo e esquecido.*[1]

encontraremos `nos` e `dos`

Para cada posição do texto, verifique se o padrão começa ali

[1] Douglas Adams, O Guia do Mochileiro das Galáxias, Editora Arquiteto, 2004

# Busca em um texto

Queremos buscar por um padrão em um texto

- Permitimos usar `*` como coringa

Por exemplo, se procurarmos por `*os` no seguinte texto:

> *Muito além, nos confins inexplorados da região mais brega da Borda Ocidental desta Galáxia, há um pequeno sol amarelo e esquecido.*[1]

encontraremos `nos` e `dos`

Para cada posição do texto, verifique se o padrão começa ali

- Existem algoritmos melhores do que esse

[1] Douglas Adams, O Guia do Mochileiro das Galáxias, Editora Arquiteto, 2004

# Busca em um texto

Queremos buscar por um padrão em um texto

- Permitimos usar `*` como coringa

Por exemplo, se procurarmos por `*os` no seguinte texto:

> *Muito além, nos confins inexplorados da região mais brega da Borda Ocidental desta Galáxia, há um pequeno sol amarelo e esquecido.*[1]

encontraremos `nos` e `dos`

Para cada posição do texto, verifique se o padrão começa ali

- Existem algoritmos melhores do que esse
- Vamos trabalhar com strings sem acentos

[1] Douglas Adams, O Guia do Mochileiro das Galáxias, Editora Arquiteto, 2004

# String em C

Strings em C são vetores de `char` terminados com `'\0'`

# String em C

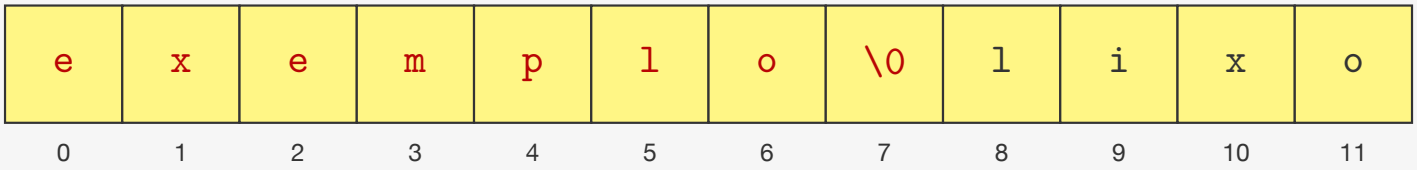
Strings em C são vetores de `char` terminados com `'\0'`

- Por exemplo, podemos ter um vetor de `char` com 12 posições mas a string ter apenas 7 caracteres

# String em C

Strings em C são vetores de `char` terminados com `'\0'`

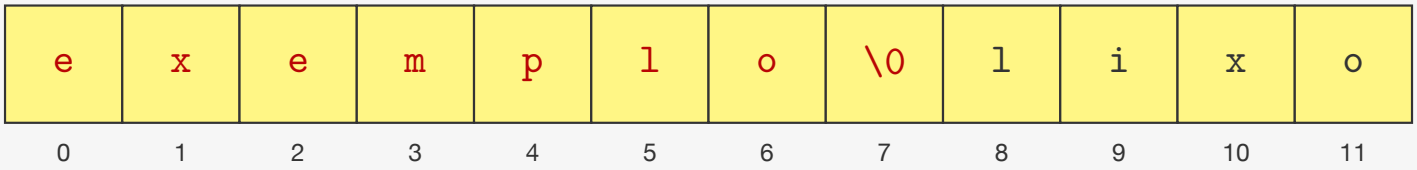
- Por exemplo, podemos ter um vetor de `char` com 12 posições mas a string ter apenas 7 caracteres



# String em C

Strings em C são vetores de `char` terminados com `'\0'`

- Por exemplo, podemos ter um vetor de `char` com 12 posições mas a string ter apenas 7 caracteres

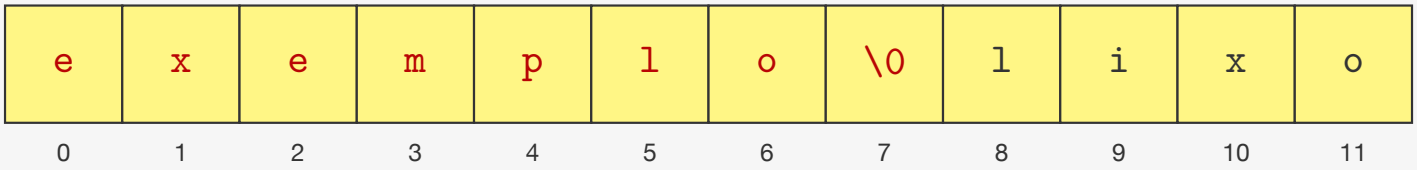



O tamanho da string é o número de caracteres até o `'\0'`

# String em C

Strings em C são vetores de `char` terminados com `'\0'`

- Por exemplo, podemos ter um vetor de `char` com 12 posições mas a string ter apenas 7 caracteres



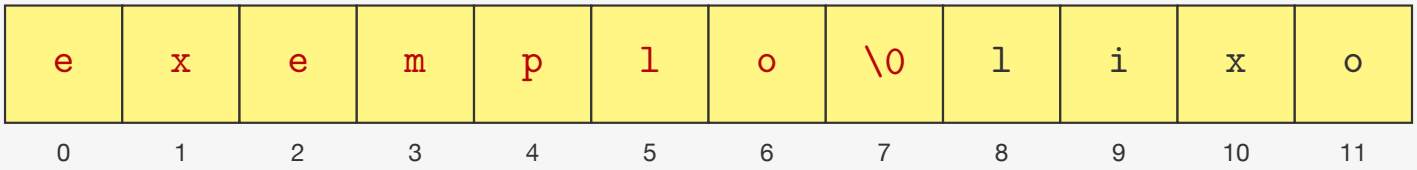

O tamanho da string é o número de caracteres até o `'\0'`

```
1 int tamanho(char string[]) {
2   int i;
3   for (i = 0; string[i] != '\0'; i++) ;
4   return i;
5 }
```

# String em C

Strings em C são vetores de `char` terminados com `'\0'`

- Por exemplo, podemos ter um vetor de `char` com 12 posições mas a string ter apenas 7 caracteres




O tamanho da string é o número de caracteres até o `'\0'`

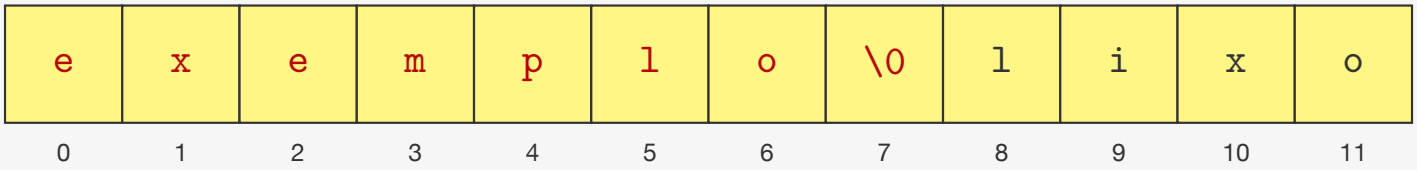
```
1 int tamanho(char string[]) {
2   int i;
3   for (i = 0; string[i] != '\0'; i++) ;
4   return i;
5 }
```

Note que esse `for` tem um bloco vazio

# String em C

Strings em C são vetores de `char` terminados com `'\0'`

- Por exemplo, podemos ter um vetor de `char` com 12 posições mas a string ter apenas 7 caracteres




O tamanho da string é o número de caracteres até o `'\0'`

```
1 int tamanho(char string[]) {
2   int i;
3   for (i = 0; string[i] != '\0'; i++) ;
4   return i;
5 }
```

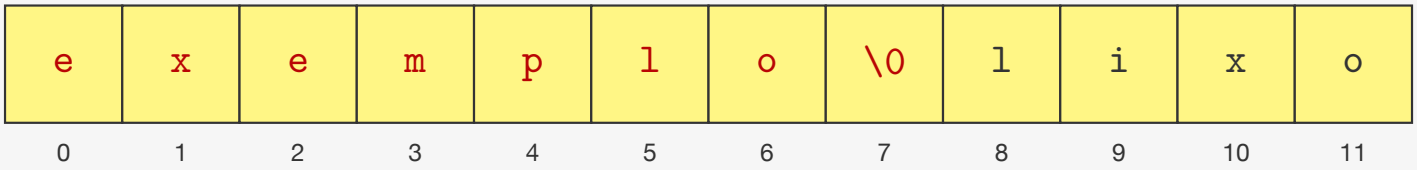
Note que esse `for` tem um bloco vazio

- é raro usarmos isso (e algumas pessoas não gostam)

# String em C

Strings em C são vetores de `char` terminados com `'\0'`

- Por exemplo, podemos ter um vetor de `char` com 12 posições mas a string ter apenas 7 caracteres




O tamanho da string é o número de caracteres até o `'\0'`

```
1 int tamanho(char string[]) {
2   int i;
3   for (i = 0; string[i] != '\0'; i++) ;
4   return i;
5 }
```

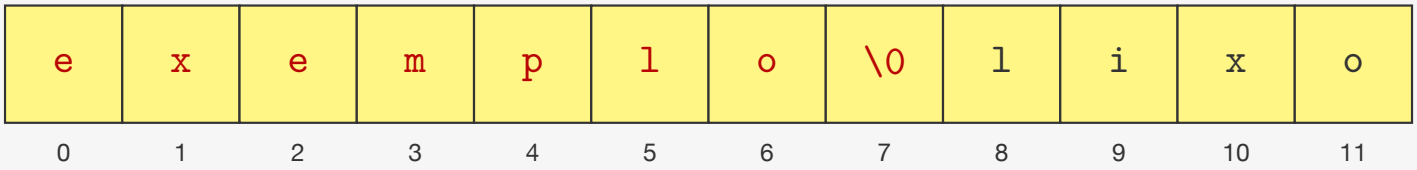
Note que esse `for` tem um bloco vazio

- é raro usarmos isso (e algumas pessoas não gostam)
- poderia ser trocado por um while (exercício)

# String em C

Strings em C são vetores de `char` terminados com `'\0'`

- Por exemplo, podemos ter um vetor de `char` com 12 posições mas a string ter apenas 7 caracteres




O tamanho da string é o número de caracteres até o `'\0'`

```
1 int tamanho(char string[]) {
2   int i;
3   for (i = 0; string[i] != '\0'; i++) ;
4   return i;
5 }
```

Note que esse `for` tem um bloco vazio

- é raro usarmos isso (e algumas pessoas não gostam)
- poderia ser trocado por um while (exercício)
- um `for` desses pode ser um bug no seu programa

# Imprimindo uma substring

Queremos uma função que imprima um trecho de um texto

# Imprimindo uma substring

Queremos uma função que imprima um trecho de um texto

- imprimiremos o pedaço correspondente ao padrão

# Imprimindo uma substring

Queremos uma função que imprima um trecho de um texto

- imprimiremos o pedaço correspondente ao padrão

```
1 void imprime_padrao(char texto[], int ini, int fim) {
2   int j;
3   printf("%d: ", ini);
4   for (j = ini; j <= fim; j++)
5     printf("%c", texto[j]);
6   printf("\n");
7 }
```

# Imprimindo uma substring

Queremos uma função que imprima um trecho de um texto

- imprimiremos o pedaço correspondente ao padrão

```
1 void imprime_padrao(char texto[], int ini, int fim) {
2   int j;
3   printf("%d: ", ini);
4   for (j = ini; j <= fim; j++)
5     printf("%c", texto[j]);
6   printf("\n");
7 }
```

Um bug:

# Imprimindo uma substring

Queremos uma função que imprima um trecho de um texto

- imprimiremos o pedaço correspondente ao padrão

```
1 void imprime_padrao(char texto[], int ini, int fim) {
2   int j;
3   printf("%d: ", ini);
4   for (j = ini; j <= fim; j++)
5     printf("%c", texto[j]);
6   printf("\n");
7 }
```

Um bug:

- pode ser que `fim` esteja além do término da string

# Imprimindo uma substring

Queremos uma função que imprima um trecho de um texto

- imprimiremos o pedaço correspondente ao padrão

```
1 void imprime_padrao(char texto[], int ini, int fim) {
2   int j;
3   printf("%d: ", ini);
4   for (j = ini; j <= fim; j++)
5     printf("%c", texto[j]);
6   printf("\n");
7 }
```

Um bug:

- pode ser que `fim` esteja além do término da string
- poderíamos parar antes se encontrarmos o `'\0'`

# Imprimindo uma substring

Queremos uma função que imprima um trecho de um texto

- imprimiremos o pedaço correspondente ao padrão

```
1 void imprime_padrao(char texto[], int ini, int fim) {
2   int j;
3   printf("%d: ", ini);
4   for (j = ini; j <= fim; j++)
5     printf("%c", texto[j]);
6   printf("\n");
7 }
```

Um bug:

- pode ser que `fim` esteja além do término da string
- poderíamos parar antes se encontrarmos o `'\0'`

Podemos imprimir a string `char` a `char`

# Imprimindo uma substring

Queremos uma função que imprima um trecho de um texto

- imprimiremos o pedaço correspondente ao padrão

```
1 void imprime_padrao(char texto[], int ini, int fim) {
2   int j;
3   printf("%d: ", ini);
4   for (j = ini; j <= fim; j++)
5     printf("%c", texto[j]);
6   printf("\n");
7 }
```

Um bug:

- pode ser que `fim` esteja além do término da string
- poderíamos parar antes se encontrarmos o `'\0'`

Podemos imprimir a string `char` a `char`

- mas veremos uma forma mais fácil

# Verificando se o padrão está na posição

Queremos ver se `padrao` ocorre na posição `pos` do `texto`

# Verificando se o padrão está na posição

Queremos ver se `padrao` ocorre na posição `pos` do `texto`

- função devolve `0` se não ocorre

# Verificando se o padrão está na posição

Queremos ver se `padrao` ocorre na posição `pos` do `texto`

- função devolve `0` se não ocorre
- função devolve diferente de `0` caso contrário

# Verificando se o padrão está na posição

Queremos ver se `padrao` ocorre na posição `pos` do `texto`

- função devolve `0` se não ocorre
- função devolve diferente de `0` caso contrário

```
1 int ocorre(char texto[], int pos, char padrao[]) {
2   int j;
3   for (j = 0; padrao[j] != '\0'; j++)
4     if (texto[pos+j] == '\0' ||
5         (texto[pos+j] != padrao[j] && padrao[j] != '*'))
6       return 0;
7   return 1;
8 }
```

# Verificando se o padrão está na posição

Queremos ver se `padrao` ocorre na posição `pos` do `texto`

- função devolve `0` se não ocorre
- função devolve diferente de `0` caso contrário

```
1 int ocorre(char texto[], int pos, char padrao[]) {
2   int j;
3   for (j = 0; padrao[j] != '\0'; j++)
4     if (texto[pos+j] == '\0' ||
5         (texto[pos+j] != padrao[j] && padrao[j] != '*'))
6       return 0;
7   return 1;
8 }
```

Note o uso de `||` e `&&`:

# Verificando se o padrão está na posição

Queremos ver se `padrao` ocorre na posição `pos` do `texto`

- função devolve `0` se não ocorre
- função devolve diferente de `0` caso contrário

```
1 int ocorre(char texto[], int pos, char padrao[]) {
2   int j;
3   for (j = 0; padrao[j] != '\0'; j++)
4     if (texto[pos+j] == '\0' ||
5         (texto[pos+j] != padrao[j] && padrao[j] != '*'))
6       return 0;
7   return 1;
8 }
```

Note o uso de `||` e `&&`:

- `&&` precede `||`

# Verificando se o padrão está na posição

Queremos ver se `padrao` ocorre na posição `pos` do `texto`

- função devolve `0` se não ocorre
- função devolve diferente de `0` caso contrário

```
1 int ocorre(char texto[], int pos, char padrao[]) {
2   int j;
3   for (j = 0; padrao[j] != '\0'; j++)
4     if (texto[pos+j] == '\0' ||
5         (texto[pos+j] != padrao[j] && padrao[j] != '*'))
6       return 0;
7   return 1;
8 }
```

Note o uso de `||` e `&&`:

- `&&` precede `||`
- mas os parênteses deixam clara a ordem de precedência

# Função main

```
1  int main(){
2    int i;
3    char texto[MAX], padrao[MAX];
4    scanf("%s ", padrao);
5    fgets(texto, MAX, stdin);
6    printf("Procurando por %s no texto: %s\n", padrao, texto);
7    for (i = 0; texto[i] != '\0'; i++)
8      if (ocorre(texto, i, padrao))
9        imprime_padrao(texto, i, i + tamanho(padrao) - 1);
10   return 0;
11 }
```

# Função main

```
1  int main(){
2    int i;
3    char texto[MAX], padrao[MAX];
4    scanf("%s ", padrao);
5    fgets(texto, MAX, stdin);
6    printf("Procurando por %s no texto: %s\n", padrao, texto);
7    for (i = 0; texto[i] != '\0'; i++)
8      if (ocorre(texto, i, padrao))
9        imprime_padrao(texto, i, i + tamanho(padrao) - 1);
10   return 0;
11 }
```

Imprimimos strings usando `%s`

# Função main

```
1  int main(){
2    int i;
3    char texto[MAX], padrao[MAX];
4    scanf("%s ", padrao);
5    fgets(texto, MAX, stdin);
6    printf("Procurando por %s no texto: %s\n", padrao, texto);
7    for (i = 0; texto[i] != '\0'; i++)
8      if (ocorre(texto, i, padrao))
9        imprime_padrao(texto, i, i + tamanho(padrao) - 1);
10   return 0;
11 }
```

Imprimimos strings usando `%s`

Lemos strings sem espaço usando `%s`:

# Função main

```
 1 int main(){
 2   int i;
 3   char texto[MAX], padrao[MAX];
 4   scanf("%s ", padrao);
 5   fgets(texto, MAX, stdin);
 6   printf("Procurando por %s no texto: %s\n", padrao, texto);
 7   for (i = 0; texto[i] != '\0'; i++)
 8     if (ocorre(texto, i, padrao))
 9       imprime_padrao(texto, i, i + tamanho(padrao) - 1);
10   return 0;
11 }
```

Imprimimos strings usando `%s`

Lemos strings sem espaço usando `%s`:

- isto é, lê até o primeiro espaço, `'\n'` ou `'\t'`

# Função main

```
 1 int main(){
 2   int i;
 3   char texto[MAX], padrao[MAX];
 4   scanf("%s ", padrao);
 5   fgets(texto, MAX, stdin);
 6   printf("Procurando por %s no texto: %s\n", padrao, texto);
 7   for (i = 0; texto[i] != '\0'; i++)
 8     if (ocorre(texto, i, padrao))
 9       imprime_padrao(texto, i, i + tamanho(padrao) - 1);
10   return 0;
11 }
```

Imprimimos strings usando `%s`

Lemos strings sem espaço usando `%s`:

- isto é, lê até o primeiro espaço, `'\n'` ou `'\t'`
- não colocamos o `&` antes do nome da variável

# Função main

```
1  int main(){
2    int i;
3    char texto[MAX], padrao[MAX];
4    scanf("%s ", padrao);
5    fgets(texto, MAX, stdin);
6    printf("Procurando por %s no texto: %s\n", padrao, texto);
7    for (i = 0; texto[i] != '\0'; i++)
8      if (ocorre(texto, i, padrao))
9        imprime_padrao(texto, i, i + tamanho(padrao) - 1);
10   return 0;
11 }
```

# Função main

```
1  int main(){
2    int i;
3    char texto[MAX], padrao[MAX];
4    scanf("%s ", padrao);
5    fgets(texto, MAX, stdin);
6    printf("Procurando por %s no texto: %s\n", padrao, texto);
7    for (i = 0; texto[i] != '\0'; i++)
8      if (ocorre(texto, i, padrao))
9        imprime_padrao(texto, i, i + tamanho(padrao) - 1);
10   return 0;
11 }
```

Lemos strings com espaços usando a função `fgets`:

# Função main

```
1  int main(){
2    int i;
3    char texto[MAX], padrao[MAX];
4    scanf("%s ", padrao);
5    fgets(texto, MAX, stdin);
6    printf("Procurando por %s no texto: %s\n", padrao, texto);
7    for (i = 0; texto[i] != '\0'; i++)
8      if (ocorre(texto, i, padrao))
9        imprime_padrao(texto, i, i + tamanho(padrao) - 1);
10   return 0;
11 }
```

Lemos strings com espaços usando a função `fgets`:

- primeiro parâmetro: nome da variável

# Função main

```
1  int main(){
2    int i;
3    char texto[MAX], padrao[MAX];
4    scanf("%s ", padrao);
5    fgets(texto, MAX, stdin);
6    printf("Procurando por %s no texto: %s\n", padrao, texto);
7    for (i = 0; texto[i] != '\0'; i++)
8      if (ocorre(texto, i, padrao))
9        imprime_padrao(texto, i, i + tamanho(padrao) - 1);
10   return 0;
11 }
```

Lemos strings com espaços usando a função `fgets`:

- primeiro parâmetro: nome da variável
- segundo parâmetro: tamanho máximo da string

# Função main

```
1  int main(){
2    int i;
3    char texto[MAX], padrao[MAX];
4    scanf("%s ", padrao);
5    fgets(texto, MAX, stdin);
6    printf("Procurando por %s no texto: %s\n", padrao, texto);
7    for (i = 0; texto[i] != '\0'; i++)
8      if (ocorre(texto, i, padrao))
9        imprime_padrao(texto, i, i + tamanho(padrao) - 1);
10   return 0;
11 }
```

Lemos strings com espaços usando a função `fgets`:

- primeiro parâmetro: nome da variável
- segundo parâmetro: tamanho máximo da string
  - contando o `'\0'`

# Função main

```
1  int main(){
2    int i;
3    char texto[MAX], padrao[MAX];
4    scanf("%s ", padrao);
5    fgets(texto, MAX, stdin);
6    printf("Procurando por %s no texto: %s\n", padrao, texto);
7    for (i = 0; texto[i] != '\0'; i++)
8      if (ocorre(texto, i, padrao))
9        imprime_padrao(texto, i, i + tamanho(padrao) - 1);
10   return 0;
11 }
```

Lemos strings com espaços usando a função `fgets`:

- primeiro parâmetro: nome da variável
- segundo parâmetro: tamanho máximo da string
  - contando o `'\0'`
- terceiro parâmetro: de qual arquivo devêmos ler

# Função main

```
1  int main(){
2    int i;
3    char texto[MAX], padrao[MAX];
4    scanf("%s ", padrao);
5    fgets(texto, MAX, stdin);
6    printf("Procurando por %s no texto: %s\n", padrao, texto);
7    for (i = 0; texto[i] != '\0'; i++)
8      if (ocorre(texto, i, padrao))
9        imprime_padrao(texto, i, i + tamanho(padrao) - 1);
10   return 0;
11 }
```

Lemos strings com espaços usando a função `fgets`:

- primeiro parâmetro: nome da variável
- segundo parâmetro: tamanho máximo da string
  - contando o `'\0'`
- terceiro parâmetro: de qual arquivo devêmos ler
  - estamos da entrada padrão, por isso passamos `stdin`

# Função main

```
 1 int main(){
 2   int i;
 3   char texto[MAX], padrao[MAX];
 4   scanf("%s ", padrao);
 5   fgets(texto, MAX, stdin);
 6   printf("Procurando por %s no texto: %s\n", padrao, texto);
 7   for (i = 0; texto[i] != '\0'; i++)
 8     if (ocorre(texto, i, padrao))
 9       imprime_padrao(texto, i, i + tamanho(padrao) - 1);
10   return 0;
11 }
```

Lemos strings com espaços usando a função `fgets`:

- primeiro parâmetro: nome da variável
- segundo parâmetro: tamanho máximo da string
  - contando o `'\0'`
- terceiro parâmetro: de qual arquivo devêmos ler
  - estamos da entrada padrão, por isso passamos `stdin`

O fgets lê apenas até o primeiro `'\n'`

# Função main

```
1  int main(){
2    int i;
3    char texto[MAX], padrao[MAX];
4    scanf("%s ", padrao);
5    fgets(texto, MAX, stdin);
6    printf("Procurando por %s no texto: %s\n", padrao, texto);
7    for (i = 0; texto[i] != '\0'; i++)
8      if (ocorre(texto, i, padrao))
9        imprime_padrao(texto, i, i + tamanho(padrao) - 1);
10   return 0;
11 }
```

Lemos strings com espaços usando a função `fgets`:

- primeiro parâmetro: nome da variável
- segundo parâmetro: tamanho máximo da string
  - contando o `'\0'`
- terceiro parâmetro: de qual arquivo devêmos ler
  - estamos da entrada padrão, por isso passamos `stdin`

O fgets lê apenas até o primeiro `'\n'`

- e pode incluir o `'\n'` na string

# Função main

```
1  int main(){
2    int i;
3    char texto[MAX], padrao[MAX];
4    scanf("%s ", padrao);
5    fgets(texto, MAX, stdin);
6    printf("Procurando por %s no texto: %s\n", padrao, texto);
7    for (i = 0; texto[i] != '\0'; i++)
8      if (ocorre(texto, i, padrao))
9        imprime_padrao(texto, i, i + tamanho(padrao) - 1);
10   return 0;
11 }
```

# Função main

```
1  int main(){
2    int i;
3    char texto[MAX], padrao[MAX];
4    scanf("%s ", padrao);
5    fgets(texto, MAX, stdin);
6    printf("Procurando por %s no texto: %s\n", padrao, texto);
7    for (i = 0; texto[i] != '\0'; i++)
8      if (ocorre(texto, i, padrao))
9        imprime_padrao(texto, i, i + tamanho(padrao) - 1);
10   return 0;
11 }
```

Por que colocamos o espaço após o `%s` na linha 4?

# Função main

```
1  int main(){
2    int i;
3    char texto[MAX], padrao[MAX];
4    scanf("%s ", padrao);
5    fgets(texto, MAX, stdin);
6    printf("Procurando por %s no texto: %s\n", padrao, texto);
7    for (i = 0; texto[i] != '\0'; i++)
8      if (ocorre(texto, i, padrao))
9        imprime_padrao(texto, i, i + tamanho(padrao) - 1);
10   return 0;
11 }
```

Por que colocamos o espaço após o `%s` na linha 4?

- para consumir os espaços em branco depois da string...

# Função main

```
1  int main(){
2    int i;
3    char texto[MAX], padrao[MAX];
4    scanf("%s ", padrao);
5    fgets(texto, MAX, stdin);
6    printf("Procurando por %s no texto: %s\n", padrao, texto);
7    for (i = 0; texto[i] != '\0'; i++)
8      if (ocorre(texto, i, padrao))
9        imprime_padrao(texto, i, i + tamanho(padrao) - 1);
10   return 0;
11 }
```

Por que colocamos o espaço após o `%s` na linha 4?

- para consumir os espaços em branco depois da string...

Caso contrário, o `fgets` poderia ler apenas o `\n` após o padrão

# A biblioteca `string.h`

A biblioteca `string.h` tem várias funções úteis:

# A biblioteca `string.h`

A biblioteca `string.h` tem várias funções úteis:

`strlen` devolve o tamanho da string

# A biblioteca `string.h`

A biblioteca `string.h` tem várias funções úteis:

- `strlen` devolve o tamanho da string
- `strcmp` compara duas strings já que não podemos usar `<`, `<=`, `>`, `>=`, `==` e `!=`

# A biblioteca `string.h`

A biblioteca `string.h` tem várias funções úteis:

- `strlen` devolve o tamanho da string
- `strcmp` compara duas strings já que não podemos usar `<`, `<=`, `>`, `>=`, `==` e `!=`
- `strcpy` copia uma string

# A biblioteca `string.h`

A biblioteca `string.h` tem várias funções úteis:

- `strlen` devolve o tamanho da string
- `strcmp` compara duas strings já que não podemos usar `<`, `<=`, `>`, `>=`, `==` e `!=`
- `strcpy` copia uma string
- `strcat` concatena duas strings

# A biblioteca `string.h`

A biblioteca `string.h` tem várias funções úteis:

- `strlen` devolve o tamanho da string
- `strcmp` compara duas strings já que não podemos usar `<`, `<=`, `>`, `>=`, `==` e `!=`
- `strcpy` copia uma string
- `strcat` concatena duas strings

entre outras...

# A biblioteca `string.h`

A biblioteca `string.h` tem várias funções úteis:

- `strlen` devolve o tamanho da string
- `strcmp` compara duas strings já que não podemos usar `<`, `<=`, `>`, `>=`, `==` e `!=`
- `strcpy` copia uma string
- `strcat` concatena duas strings

entre outras...

Veja o manual para a documentação

# A biblioteca `string.h`

A biblioteca `string.h` tem várias funções úteis:

- `strlen` devolve o tamanho da string
- `strcmp` compara duas strings já que não podemos usar `<`, `<=`, `>`, `>=`, `==` e `!=`
- `strcpy` copia uma string
- `strcat` concatena duas strings

entre outras...

Veja o manual para a documentação

- exemplo: `man strlen`

# A biblioteca `string.h`

A biblioteca `string.h` tem várias funções úteis:

- `strlen` devolve o tamanho da string
- `strcmp` compara duas strings já que não podemos usar `<`, `<=`, `>`, `>=`, `==` e `!=`
- `strcpy` copia uma string
- `strcat` concatena duas strings

entre outras...

Veja o manual para a documentação

- exemplo: `man strlen`

Não confunda com a biblioteca `strings.h`

# Tipos mais comuns do C

| dado | tipo | formato | ex. de constante |
|---|---|---|---|
| inteiros | `int` | `%d` | `10` |
| ponto flutuante | `float` | `%f`<br>`%g`<br>`%e` | `10.0f`<br>`2e-3f` |
| ponto flutuante (precisão dupla) | `double` | `%lf`<br>`%lg`<br>`%le` | `10.0`<br>`2e-3` |
| caracter | `char` | `%c` | `'c'` |
| string | `char []` | `%s` | `"string"` |

Lembrando que `%s` lê strings sem espaço

# Outros tipos

Temos variações de tamanho para `int`:

# Outros tipos

Temos variações de tamanho para `int`:

- `short` ou `short int` - `%hi`

# Outros tipos

Temos variações de tamanho para `int`:

- `short` ou `short int` - `%hi`
  - pelo menos 16 bits

# Outros tipos

Temos variações de tamanho para `int`:

- `short` ou `short int` - `%hi`
  - pelo menos 16 bits
- `int` - `%d` ou `%i`

# Outros tipos

Temos variações de tamanho para `int`:

- `short` ou `short int` - `%hi`
  - pelo menos 16 bits
- `int` - `%d` ou `%i`
  - pelo menos 16 bits

# Outros tipos

Temos variações de tamanho para `int`:

- `short` ou `short int` - `%hi`
  - pelo menos 16 bits
- `int` - `%d` ou `%i`
  - pelo menos 16 bits
- `long` ou `long int` - `%li`

# Outros tipos

Temos variações de tamanho para `int`:

- `short` ou `short int` - `%hi`
  - pelo menos 16 bits
- `int` - `%d` ou `%i`
  - pelo menos 16 bits
- `long` ou `long int` - `%li`
  - pelo menos 32 bits

# Outros tipos

Temos variações de tamanho para `int`:

- `short` ou `short int` - `%hi`
  - pelo menos 16 bits
- `int` - `%d` ou `%i`
  - pelo menos 16 bits
- `long` ou `long int` - `%li`
  - pelo menos 32 bits
- `long long` ou `long long int` - `%lli`

# Outros tipos

Temos variações de tamanho para `int`:

- `short` ou `short int` - `%hi`
  - pelo menos 16 bits
- `int` - `%d` ou `%i`
  - pelo menos 16 bits
- `long` ou `long int` - `%li`
  - pelo menos 32 bits
- `long long` ou `long long int` - `%lli`
  - pelo menos 64 bits

# Outros tipos

Temos variações de tamanho para `int`:

- `short` ou `short int` - `%hi`
  - pelo menos 16 bits
- `int` - `%d` ou `%i`
  - pelo menos 16 bits
- `long` ou `long int` - `%li`
  - pelo menos 32 bits
- `long long` ou `long long int` - `%lli`
  - pelo menos 64 bits
  - não suportado por C89

# Outros tipos

Temos variações de tamanho para `int`:

- `short` ou `short int` - `%hi`
  - pelo menos 16 bits
- `int` - `%d` ou `%i`
  - pelo menos 16 bits
- `long` ou `long int` - `%li`
  - pelo menos 32 bits
- `long long` ou `long long int` - `%lli`
  - pelo menos 64 bits
  - não suportado por C89

A quantidade de bits pode variar de acordo com a plataforma

# Outros tipos

Temos variações de tamanho para `int`:

- `short` ou `short int` - `%hi`
  - pelo menos 16 bits
- `int` - `%d` ou `%i`
  - pelo menos 16 bits
- `long` ou `long int` - `%li`
  - pelo menos 32 bits
- `long long` ou `long long int` - `%lli`
  - pelo menos 64 bits
  - não suportado por C89

A quantidade de bits pode variar de acordo com a plataforma

- por exemplo, `int` em geral tem 32 bits

# Outros tipos

Temos variações de tamanho para `int`:

- `short` ou `short int` - `%hi`
  - pelo menos 16 bits
- `int` - `%d` ou `%i`
  - pelo menos 16 bits
- `long` ou `long int` - `%li`
  - pelo menos 32 bits
- `long long` ou `long long int` - `%lli`
  - pelo menos 64 bits
  - não suportado por C89

A quantidade de bits pode variar de acordo com a plataforma

- por exemplo, `int` em geral tem 32 bits
- mas a especificação diz pelo menos 16 bits

# Outros tipos

Temos variações de tamanho para `int`:

- `short` ou `short int` - `%hi`
  - pelo menos 16 bits
- `int` - `%d` ou `%i`
  - pelo menos 16 bits
- `long` ou `long int` - `%li`
  - pelo menos 32 bits
- `long long` ou `long long int` - `%lli`
  - pelo menos 64 bits
  - não suportado por C89

A quantidade de bits pode variar de acordo com a plataforma

- por exemplo, `int` em geral tem 32 bits
- mas a especificação diz pelo menos 16 bits

A vantagem é poder escolher entre economizar memória ou representar mais números

# Outros tipos

Temos também as versões sem sinal (`unsigned`):

# Outros tipos

Temos também as versões sem sinal (`unsigned`):

- `unsigned char` - (`%c`)

# Outros tipos

Temos também as versões sem sinal (`unsigned`):

- `unsigned char` - (`%c`)
- `unsigned short` ou `unsigned short int` - (`%hu`)

# Outros tipos

Temos também as versões sem sinal (`unsigned`):

- `unsigned char` - (`%c`)
- `unsigned short` ou `unsigned short int` - (`%hu`)
- `unsigned` ou `unsigned int` - (`%u`)

# Outros tipos

Temos também as versões sem sinal (`unsigned`):

- `unsigned char` - (`%c`)
- `unsigned short` ou `unsigned short int` - (`%hu`)
- `unsigned` ou `unsigned int` - (`%u`)
- `unsigned long` ou `unsigned long int` - (`%lu`)

# Outros tipos

Temos também as versões sem sinal (`unsigned`):

- `unsigned char` - (`%c`)
- `unsigned short` ou `unsigned short int` - (`%hu`)
- `unsigned` ou `unsigned int` - (`%u`)
- `unsigned long` ou `unsigned long int` - (`%lu`)
- `unsigned long long` ou `unsigned long long int` - (`%llu`)

# Outros tipos

Temos também as versões sem sinal (`unsigned`):

- `unsigned char` - (`%c`)
- `unsigned short` ou `unsigned short int` - (`%hu`)
- `unsigned` ou `unsigned int` - (`%u`)
- `unsigned long` ou `unsigned long int` - (`%lu`)
- `unsigned long long` ou `unsigned long long int` - (`%llu`)
  - não suportado por C89

# Outros tipos

Temos também as versões sem sinal (`unsigned`):

- `unsigned char` - (`%c`)
- `unsigned short` ou `unsigned short int` - (`%hu`)
- `unsigned` ou `unsigned int` - (`%u`)
- `unsigned long` ou `unsigned long int` - (`%lu`)
- `unsigned long long` ou `unsigned long long int` - (`%llu`)
  - não suportado por C89

A vantagem do `unsigned`:

# Outros tipos

Temos também as versões sem sinal (`unsigned`):

- `unsigned char` - (`%c`)
- `unsigned short` ou `unsigned short int` - (`%hu`)
- `unsigned` ou `unsigned int` - (`%u`)
- `unsigned long` ou `unsigned long int` - (`%lu`)
- `unsigned long long` ou `unsigned long long int` - (`%llu`)
  - não suportado por C89

A vantagem do `unsigned`:

- se você for trabalhar apenas com números não-negativos, você consegue representar mais números...

# Outros tipos

Temos também as versões sem sinal (`unsigned`):

- `unsigned char` - (`%c`)
- `unsigned short` ou `unsigned short int` - (`%hu`)
- `unsigned` ou `unsigned int` - (`%u`)
- `unsigned long` ou `unsigned long int` - (`%lu`)
- `unsigned long long` ou `unsigned long long int` - (`%llu`)
  - não suportado por C89

A vantagem do `unsigned`:

- se você for trabalhar apenas com números não-negativos, você consegue representar mais números...

Em geral, trabalhamos apenas com os tipos básicos

# Outros tipos

Temos também as versões sem sinal (`unsigned`):

- `unsigned char` - (`%c`)
- `unsigned short` ou `unsigned short int` - (`%hu`)
- `unsigned` ou `unsigned int` - (`%u`)
- `unsigned long` ou `unsigned long int` - (`%lu`)
- `unsigned long long` ou `unsigned long long int` - (`%llu`)
  - não suportado por C89

A vantagem do `unsigned`:

- se você for trabalhar apenas com números não-negativos, você consegue representar mais números...

Em geral, trabalhamos apenas com os tipos básicos

- `int`, `double` e `char`

# Exercício

Faça uma função `void copia(char str1[], char str2[])` que copia o conteúdo de `str1` para `str2`.

# Exercício

Faça uma função `void reverte(char str[])` que reverte o conteúdo de `str`.

Exemplo: Se a string era `"MC202-2s"`, a string deve passar a ser `"s2-202CM"`.

# Exercício

Faça uma função `int compara(char str1[], char str2[])` que

- devolve `0` se as strings são iguais
- devolve um número menor do que zero se `str1` é lexograficamente menor do que `str2`
- devolve um número maior do que zero caso contrário