

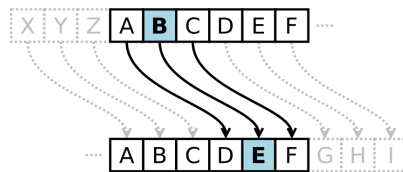
Universidade Federal de Pernambuco  
Centro de Informática

Paradigmas de Linguagens de Programação - Primeira Prova

André Santos - 05 de junho de 2024

Nome: \_\_\_\_\_ CPF: \_\_\_\_\_

1. (2,5 pontos) Em criptografia, a Cifra de César é uma das mais simples e conhecidas técnicas de criptografia. É um tipo de cifra de substituição na qual cada letra do texto é substituída por outra, que se apresenta no alfabeto abaixo dela um número fixo de vezes. Por exemplo, com uma troca de três posições, A seria substituído por D, B se tornaria E, e assim por diante.



Usando a constante `letras`, definida abaixo, crie uma função que, dado o número de posições que a chave deve deslocar, cria uma lista de pares com a letra de origem e a letra que ela deve ser trocada.

```
type Chave = [(Char,Char)]
```

```
letras :: [Char]
letras = ['A'..'Z']
```

```
cria_chave :: Int -> Chave
-- exemplo: cria_chave 3 => [('A','D'),('B','E'),('C','F'),...,( 'Z','C')]
```

2. (2,5 pontos) Escreva uma função que recebe uma `Chave` e uma `String` e retorna uma `String` com as substituições definidas pela `Chave`:

```
crypt :: Chave -> String -> String
-- exemplo: crypt (cria_chave 3) "A LIGEIRA RAPOSA" => "D OLJHLUD UDSRVD"
```

3. (2,5 pontos) Para evitar uma busca linear na `Chave` para cada letra a ser trocada, podemos usar uma árvore de busca binária para representar a `Chave`, de forma que no nó da árvore temos uma letra e sua letra substituta e duas sub-árvores onde estarão as demais letras, a sub-árvore da esquerda com as letras menores e a da direita com as letras maiores.

```
data ChaveTree = Node Char Char ChaveTree ChaveTree | Leaf
    deriving (Show)
-- exemplo:
chave_parcial :: ChaveTree
chave_parcial = Node 'I' 'L' (Node 'A' 'D' Leaf Leaf)
                    (Node 'L' 'O' Leaf Leaf)
```

Escreva uma função que recebe uma `ChaveTree` e uma `String` e retorna uma `String` com as substituições definidas pela `ChaveTree`. Use o fato de que esta é uma árvore de busca binária.

```
cryptT :: ChaveTree -> String -> String
-- exemplo: cryptT chave_parcial "A LIGEIRA RAPOSA" => "D OLGELRD RDPOSD"
```

4. (2,5 pontos) Crie uma função que converta uma `ChaveTree` em uma `Chave`.
- ```
ctree_to_chave :: ChaveTree -> Chave
```

```
--      exemplo:      ctree_to_chave      chave_parcial      =>
[('A','D'),('I','L'),('L','O')]
```