Entrega pelo Canvas: até 09/11/2025
Você deve entregar 15 exercícios (obrigatório entregar exercícios marcados com *: 7, 10, 30, 31 e 32).
Valor: 5 pontos

Atenção: não serão aceitas cópias de trabalhos/questões. Vamos utilizar o critério de **honestidade acadêmica**. Você pode trocar ideias com seus colegas, mas sugiro fortemente que você não mostre suas soluções (não adianta trocar nomes de variáveis, etc...). Se para chegar a uma solução você conversou com algum colega, dê crédito a ele(s) (*exemplo: para resolver essa questão eu segui uma sugestão de fulano de tal*). Além de avaliar se as funções estão corretas, outro critério a ser utilizado é se sua solução foi bem projetada. Recomenda-se também que você implemente e teste todos os métodos em C#. Obs: todas as funções devem ser NÃO-DESTRUTIVAS, ou seja, ao final da função os dados recebidos como parâmetros devem estar intactos e na mesma ordem em que foram recebidos.

Você deve entregar um arquivo PDF contendo o enunciado e a solução de cada exercício. Faça uma capa adequada para um trabalho acadêmico.

1 – Crie na CLista<T> o método ***void InsereAntesDe(T ElementoAInserir, T Elemento)*** que insere o ***ElementoAInserir*** na posição anterior ao ***Elemento*** passado por parâmetro.

2 – Crie na CLista<T> o método ***void InsereDepoisDe(T ElementoAInserir, T Elemento)*** que insere o ***ElementoAInserir*** na posição imediatamente após o ***Elemento*** passado por parâmetro.

3 – Crie na CLista<T> o método ***void InsereOrdenado(T ElementoAInserir)*** que insere ***ElementoAInserir*** em ordem crescente (*perceba que para funcionar corretamente, todos os elementos precisarão, necessariamente, ser inseridos através desse método*).

4 – Crie a função ***CListaDup<T> ConcatenaLD(CListaDup<T> L1, CListaDup<T> L2)*** que retorna uma nova lista contendo todos os elementos de L1 seguidos pelos de L2, sem alterar as originais.

```
CListDup<int> A = new CListaDup<int>();
CListaDup<int> B = new CListaDup<int>();
CListaDup<int> AmaisB; // Apenas a referência foi declarada. Uma ListaDup auxiliar deverá
                       // ser criada dentro da função e retornado pela mesma
                       // código para preencher as CListaDup A, B
AmaisB = ConcatenaLD(A, B);
```

A= [19, 33, 2, 4]
B = [1, 2, 3, 4, 5]
AmaisB = [19, 33, 2, 4, 1, 2, 3, 4, 5]

5 – Crie a função ***CFila<T> ConcatenaFila(CFila<T> F1, CFila<T> F2)*** que concatena as filas F1 e F2 passadas por parâmetro.

6 – Crie a função ***CPilha<T> ConcatenaPilha(CPilha<T> P1, CPilha<T> P2)*** que concatena as pilhas P1 e P2 passadas por parâmetro.

* 7 – A classe **RandomQueue<*T*>** é uma Fila que retorna elementos aleatórios ao invés de sempre retornar o primeiro elemento. Crie a classe RandomQueue com os seguintes métodos:

```
class RandomQueue<T> {
  RandomQueue() { } // Construtora – cria uma RandomQueue vazia
  bool IsEmpty() { } // Retorna true se a RandomQueue estiver vazia
  void Enqueue(T item) { } // Adiciona um item
  Object Dequeue() { } // Remove e retorna um elemento aleatório da RandomQueue
  Object Sample() { } // Retorna um elemento aleatório sem removê-lo da RandomQueue
}
```

Exemplo de uso da classe RandomQueue:

```
RandomQueue<int> RQ = new RandomQueue<int>();
for(int i = 1; i <= 5; i++)
   RQ.Enqueue(i);
System.out.print("Remove e retorna um elemento qualquer = "+RQ.Dequeue());
System.out.print("\nRetorna um elemento sem remover = "+RQ.Sample());
```

8 – Crie na CListaDup<T> o método ***int primeiraOcorrenciaDe(T elemento)*** que busca e retorna o índice da primeira ocorrência do elemento passado por parâmetro. Caso o elemento não exista, sua função deve retornar um valor negativo. *Obs: considere que o primeiro elemento está na posição 1*.

9 – Crie na CListaDup<T> o método ***int ultimaOcorrenciaDe(T elemento)*** que busca e retorna o índice da última ocorrência do elemento passado por parâmetro. Caso o elemento não exista, sua função deve retornar um valor negativo. *Obs: considere que o primeiro elemento está na posição 1.*

* 10 – **Deque** (Double-ended-queue) é um Tipo Abstrato de Dados (TAD) que funciona como uma Fila e como uma Pilha, permitindo que itens sejam adicionados em ambos os extremos. Implemente a classe Deque, usando duplo encadeamento, com os seguintes métodos:

```
class Deque<T> {
  Deque() { } // Construtora – cria uma Deque vazia
  boolean isEmpty() { } // Retorna true se a Deque estiver vazia
  int size() { } // Retorna a quantidade de itens da Deque
  void pushLeft(T item) { } // Adiciona um item no lado esquerdo da Deque
  void pushRight(T item) { } // Adiciona um item no lado direito da Deque
  T popLeft() { } // Remove e retorna um item do lado esquerdo da Deque
  T popRight() { } // Remove e retorna um item do lado direito da Deque
}
```

11 – Crie na CLista<T> o método ***void RemovePos(int n)*** que remove o elemento na n-ésima posição da lista.

12 – Crie na CListaDup<T> o método ***void RemovePos(int n)*** que remove o elemento na n-ésima posição da lista.

13 – Crie na CFila<T> o método ***int qtdeOcorrencias(T elemento)*** a qual retorna a quantidade de vezes que o elemento passado como parâmetro está armazenado na CFila.

14 – Crie na CPilha<T> o método ***void inverte()*** que inverte a ordem dos elementos da Pilha.

15 – Crie na CFila<T> o método ***void inverte()*** que inverte a ordem dos elementos da Fila.

16 - Crie na CLista<T> o método ***T[] copiaParaVetor()*** que copia todos os elementos da Lista para um vetor.

17 – Crie a função construtora ***CListaDup(T[] VET)*** na classe CListaDup que receba um vetor como parâmetro e crie a lista duplamente encadeada com todos os elementos contidos nesse vetor.

18 – Crie a função **void InvertePilha(CPilha*<T>* P)** que inverte a pilha P recebida como parâmetro. Use qualquer estrutura adicional que achar necessário.

19 – Crie a função **void InverteFila(CFila*<T>* F)** que inverte a fila F recebida como parâmetro. Use qualquer estrutura adicional que achar necessário.

20 – Cria o método **void Limpar()** para todas as classes (CLista, CListaDup, CFila e CPilha), o qual deve remover todos os itens da estrutura.

21 – Crie a função construtora ***CFila(T[] vetor)*** na classe CFila que receba um vetor de Object como parâmetro e crie a fila com todos os elementos do vetor.

22 – Crie a função construtora ***CFila(CPilha<T> P)*** na classe CFila que receba uma Pilha como parâmetro e crie a fila com todos os elementos da Pilha de forma que a ordem de retirada dos elementos seja a mesma ordem de retirada dos elementos da Pilha.

23 – Crie a função construtora ***CFila(CFila<T> F)*** na classe CFila que crie a fila com todos os elementos da Fila F recebida como parâmetro .

24 – Crie na classe CLista<T> o método ***void InsereEspelhado(T item)***, o qual insere o elemento no início e no final da lista. Assim, as chamadas para inserir os elementos 1, 2 e 3 deveriam resultar na seguinte lista [3 2 1 1 2 3].

25 – Crie na classe CFila<T> o método ***void RemoverApos(T item)***, o qual remove TODOS os elementos que seguem o item passado como parâmetro.

26 – Crie a função construtora **CPilha(CPilha*<T>* P)** na classe CPilha que recebe a Pilha P passada como parâmetro e copia todos os seus elementos (sem destruí-la) para a nova pilha que está sendo criada.

27 - Crie a função ***public void VaiProFundo(CPilha<T> P, T elemento)*** que empilha o elemento passado como parâmetro no fundo da CPilha P, ao invés de no topo.

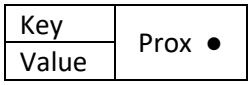
28 - Crie a função ***public void FuraFila(CFila<T> F, T elemento)*** que insere o elemento no início da Fila F.
Obs: você pode utilizar outras estruturas auxiliares que julgue necessárias.

29 - Crie na classe CFila<T> o método ***public void FuraFila(T elemento)*** que insere o elemento no início da Fila.

* 30 – Crie as classes **CCelulaDicionario<TK, TV>** e **CDicionario<TK, TV>** conforme a interface abaixo.

```
class CCelulaDicionario<TK, TV>
{
      // Atributos
      public TK key;
      public TV value;
      public CCelulaDicionario<TK, TV> prox;

      // Construtora que anula os três atributos da célula
      public CCelulaDicionario()
      {
      }

      // Construtora que inicializa key e value com os argumentos passados
      // por parâmetro e anula a referência à próxima célula
      public CCelulaDicionario(TK chave, TV valor)
      {
      }

      // Construtora que inicializa todos os atribulos da célula com os argumentos
      // passados por parâmetro
      public CCelulaDicionario(TK chave, TV valor, CCelulaDicionario<TK, TV> proxima)
      {
      }
  }

  class CDicionario<TK, TV>
  {
      private CCelulaDicionario primeira, ultima;

      public CDicionario()
      {
      }

      public boolean vazio()
      {
      }

      public void adiciona(TK chave, TV valor)
      {
      }

      public TV recebeValor(TK chave)
      {
      }
  }
```

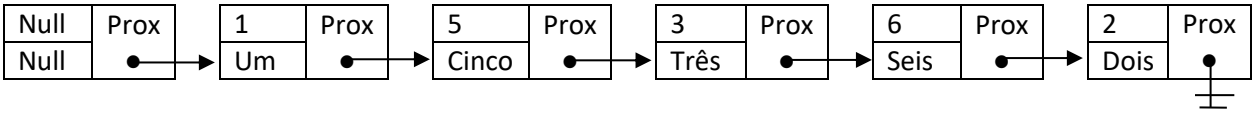
A classe CDicionario<TK, TV> é muito semelhante à classe CLista<T>. A principal diferença fica por conta da célula, que ao invés de ter apenas o valor do item e a referência para a próxima célula, tem também uma chave para valor adicionado.



Algumas observações sobre sua classe:

- A construtora de sua classe CDicionario deve criar uma célula cabeça
- O método Adicionar deve adicionar o novo emento (chave/valor) na última posição do dicionário. Atenção: sua classe não deve permitir a inserção de elementos com chaves duplicadas
- O método RecebeValor deve localizar e retonar o valor associado à chave passada por parâmetro. Caso a chave não exista, o método deve retornar null.

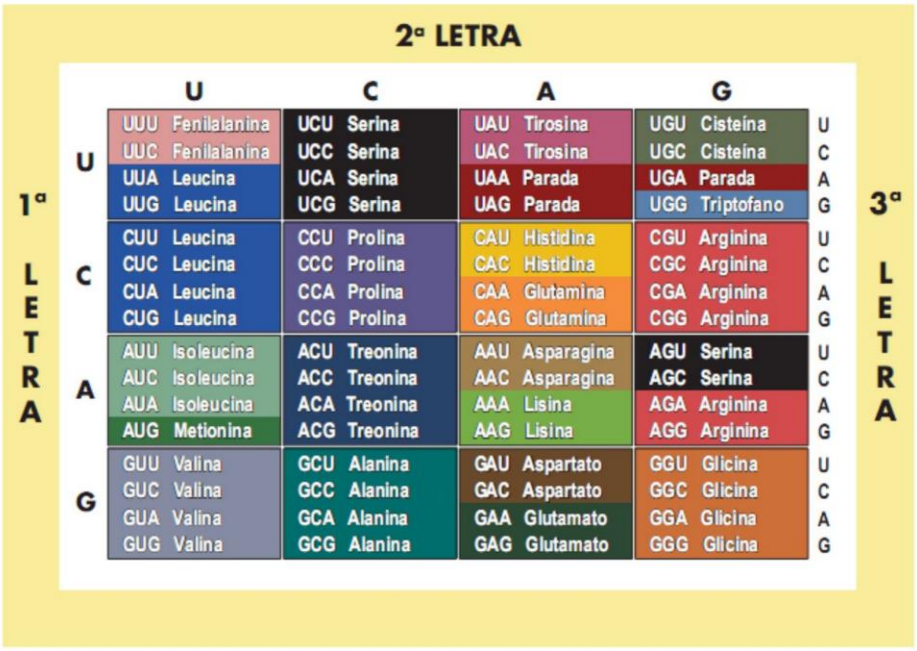
Exemplo de um **Dicionario** cuja chave é um número inteiro e o valor é o valor por extenso.



Agora usando sua classe **CDicionario<TK, TV>,** crie um dicionário com URL's e IP's dos websites abaixo e mais 5 à sua escolha. O seu dicionário deve ser implementado usando a classe **CDicionario<TK, TV>** e terá a URL como chave e o IP correspondente como valor (por exemplo, se digitarmos como chave a URL www.google.com, seu programa deve retornar o IP 74.125.234.81). O seu programa deve permitir que o usuário digite uma URL e deve imprimir o IP correspondente. Para descobrir o IP de um website, basta digitar **ping + URL do website** (exemplo: **ping www.google.com**).

www.google.com	www.yahoo.com	www.amazon.com	www.uol.com.br
www.pucminas.br	www.microsoft.com	research.microsoft.com	www.hotmail.com
www.gmail.com	www.twitter.com	www.facebook.com	www.cplusplus.com
www.youtube.com	www.brasil.gov.br	www.whitehouse.gov	www.nyt.com
www.capes.gov.br	www.wikipedia.com	www.answers.com	www.apple.com

* 31 – Um biólogo precisa de um programa que traduza uma trinca de nucleotídeos em seu aminoácido correspondente. Por exemplo, a trinca de aminoácidos ACG é traduzida como o aminoácido Treonina, e GCA em Alanina. Crie um programa em C# que use a sua classe CDicionario<TK, TV> para criar um dicionário do código genético. O usuário deve digitar uma trinca (chave) e seu programa deve mostrar o nome (valor) do aminoácido correspondente. Use a tabela a seguir para cadastrar todas as trincas/aminoácidos.



* 32 – Crie a classe **CListaSimples<T>** que é uma lista simplesmente encadeada sem célula cabeça e que possui apenas os métodos definidos na interface abaixo. **Atenção: não podem ser acrescentados novos atributos ou métodos às classes CListaSimples e/ou CCelula abaixo.**

```
class CCelula<T>
{
    public T item;
    public CCelula<T> prox;
}

class CListaSimples<T>
{

    private CCelula<T> primeira, ultima;

    public CListaSimples()
    {
        // Código da função construtora
    }

    public bool vazia()
    {
        // Código para verificar se a Lista está vazia
    }

    public void insereComeco(T valorItem)
    {
        // Código para inserir valorItem no início da Lista
    }
```

```
        public T removeComeco()
        {
            // Código para remover e retornar o elemento do início da Lista
        }

        public void insereFim(T valorItem)
        {
            // Código para inserir valorItem no fim da Lista
        }

        public T removeFim()
        {
            // Código para remover e retornar o elemento do fim da Lista
        }

        public void imprime()
        {
            // Código para imprimir todos os elementos da Lista
        }

        public bool contem(T elemento)
        {
            // Código para verifica se a Lista contem o elemento passado
            // como parâmetro
        }
    }
```