

Manual de Python

- Semana 7:

Calculadora

Tkinter Parte 1

7.1. Introducción a Tkinter

Tkinter es una biblioteca estándar de Python que permite crear interfaces gráficas de usuario (GUI). Es fácil de usar y ofrece los componentes básicos necesarios para crear aplicaciones interactivas, como botones, cuadros de texto y ventanas.

En esta semana, implementaremos una **calculadora** utilizando Tkinter, donde los estudiantes aprenderán sobre interfaces gráficas y cómo organizar el código usando la **Programación Orientada a Objetos (POO)**.

7.2. Estructura del Código Original

Este archivo define una **calculadora gráfica** utilizando la biblioteca **Tkinter** para la creación de la interfaz. A continuación, explicaré cada sección del código.





Importación de Tkinter

```
from tkinter import*
```

Tkinter es la biblioteca estándar en Python para crear interfaces gráficas de usuario (GUIs). El * significa que se están importando todos los módulos y funciones de la biblioteca.

Creación de la Ventana Principal

```
ventana = Tk()  
ventana.title("Calculadora")
```

Aquí, la variable `ventana` es una instancia de la clase `Tk()`, que es la base de cualquier aplicación en Tkinter. El método `title()` cambia el título de la ventana a "Calculadora".

Entrada de Texto

```
i = 0  
  
e_texto = Entry(ventana, font=("Calibri 20"))  
e_texto.grid(row=0, column=0, columnspan=4, padx=5, pady=5)
```

- `= 0`: Se utiliza para mantener la posición del texto en el cuadro de entrada.
- `Entry`: Se usa para crear un cuadro de texto donde se mostrará la operación y el resultado.
- `grid()`: Posiciona el cuadro de texto en la interfaz en la fila 0 y columna 0, ocupando 4 columnas (con `columnspan=4`).

Funciones de Operaciones

El código incluye tres funciones que realizan las operaciones principales:





Función click_boton(valor)

```
def click_boton(valor):  
    global i  
    e_texto.insert(i, valor)  
    i = i + 1
```

- **click_boton:** Inserta el valor (número u operador) en la posición *i* del cuadro de texto *e_texto*. Cada vez que se presiona un botón, *i* aumenta para que el siguiente carácter se inserte en la posición correcta.

Función borrar()

```
def borrar():  
    e_texto.delete(0, END)  
    i = 0
```

- **borrar:** Elimina todo el contenido del cuadro de texto. *delete(0, END)* borra desde el primer carácter (0) hasta el final del cuadro (END).

Función hacer_operacion()

```
def hacer_operacion():  
    ecuacion = e_texto.get()  
    resultado = eval(ecuacion)  
    e_texto.delete(0, END)  
    e_texto.insert(0, resultado)  
    i = 0
```

- **hacer_operacion:** Esta función toma la ecuación escrita en el cuadro de texto (*get()*), la evalúa con la función *eval()* y muestra el resultado en el cuadro. *eval()* es una función poderosa de Python que ejecuta una cadena como si fuera código Python.





Creación de Botones

Los botones de la calculadora se crean individualmente utilizando el widget **Button** de Tkinter.

Botones Numéricos y de Operadores

```
ESPACIO DE TRABAJO 0110 Version control
button1 = Button(ventana, text='1', width="5", height="2", command=
lambda: click_boton('1'))
# Botones 2 a 9 y 0 son creados de la misma manera...
boton_sum = Button(ventana, text='+', width="5", height="2", command=
lambda: click_boton("+"))
boton_igual = Button(ventana, text='=', width="5", height="2", command=
lambda: hacer_operacion())
```

- **Button:** Cada botón se crea con el texto que se mostrará (`text`), su tamaño (`width`, `height`) y la función que ejecutará cuando se presione (`command`).
- Se usan `lambda` funciones para pasar los valores correspondientes a `click_boton()` o para realizar una operación con `hacer_operacion()`.

Botón de Borrar y Paréntesis

```
ESPACIO DE TRABAJO 0110 Version control
boton_borrar = Button(ventana, text='AC', width="5", height="2",
command=lambda: borrar())
boton_parentesis1 = Button(ventana, text='(', width="5", height="2",
command=lambda: click_boton("("))
boton_parentesis2 = Button(ventana, text=')', width="5", height="2",
command=lambda: click_boton(")"))
```

Estos botones tienen funcionalidades específicas como borrar todo el contenido (`borrar()`) o insertar paréntesis.

Posicionamiento de los Botones

```
ESPACIO DE TRABAJO 0110 Version control
boton_borrar.grid(row=1, column=0, padx=5, pady=5)
button7.grid(row=2, column=0, padx=5, pady=5)
# Otros botones se posicionan de manera similar
```





- **grid()**: Coloca cada botón en una celda específica de la cuadrícula, definida por las filas (`row`) y columnas (`column`).
- **padx y pady**: Añaden espacio de separación horizontal (x) y vertical (y) alrededor de los botones.

Bucle Principal de Tkinter



Este es el **bucle principal** de la interfaz gráfica. Es el que mantiene la ventana abierta y responde a los eventos de los botones y entradas de texto.

Manual de Python

- Semana 7.1.1:

Calculadora Tkinter Parte 2

7.1.1 Clases y Objetos en Tkinter

Clase Calculadora





En la POO, una **clase** es un plano o plantilla para crear objetos. En este proyecto, la clase **Calculadora** representará nuestra interfaz gráfica, con todos los botones y funcionalidad de una calculadora básica.

Definiendo la clase Calculadora

```
ESPACIO DE TRABAJO 0110 Version control 
from tkinter import *

class Calculadora:
    def __init__(self, ventana):
        self.ventana = ventana
        self.ventana.title("Calculadora")
        self.i = 0 # Contador para la posición del texto

        # Entrada de texto donde se mostrará la operación
        self.e_texto = Entry(self.ventana, font=("Calibri 20"))
        self.e_texto.grid(row=0, column=0, columnspan=4, padx=5, pady=5)

        # Inicialización de botones
        self.crear_botones()

    def click_boton(self, valor):
        self.e_texto.insert(self.i, valor)
        self.i += 1

    def borrar(self):
        self.e_texto.delete(0, END)
        self.i = 0

    def hacer_operacion(self):
        ecuacion = self.e_texto.get()
        try:
            resultado = eval(ecuacion) # Evalúa la operación
            self.e_texto.delete(0, END)
            self.e_texto.insert(0, resultado)
        except:
            self.e_texto.delete(0, END)
            self.e_texto.insert(0, "Error")
        self.i = 0

    def crear_botones(self):
        # Definir botones numéricos y operadores
        botones = [
            ('1', 4, 0), ('2', 4, 1), ('3', 4, 2), ('4', 3, 0), ('5', 3,
1), ('6', 3, 2),
            ('7', 3, 3), ('8', 3, 4), ('9', 3, 5), ('0', 1, 6),
            ('.', 1, 7), ('+', 1, 8), ('-', 1, 9), ('*', 1, 10),
            ('/', 1, 11), ('%', 1, 12), ('^', 1, 13), ('(', 1, 14),
            (')', 1, 15), ('.', 1, 16), ('C', 1, 17), ('Borrar', 1, 18),
            ('=', 1, 19), ('/r', 1, 20), ('/d', 1, 21), ('/s', 1, 22),
            ('/t', 1, 23), ('/c', 1, 24), ('/n', 1, 25), ('/m', 1, 26),
            ('/p', 1, 27), ('/f', 1, 28), ('/g', 1, 29), ('/h', 1, 30),
            ('/i', 1, 31), ('/j', 1, 32), ('/k', 1, 33), ('/l', 1, 34),
            ('/x', 1, 35), ('/y', 1, 36), ('/z', 1, 37), ('/a', 1, 38),
            ('/b', 1, 39), ('/c', 1, 40), ('/d', 1, 41), ('/e', 1, 42),
            ('/f', 1, 43), ('/g', 1, 44), ('/h', 1, 45), ('/i', 1, 46),
            ('/j', 1, 47), ('/k', 1, 48), ('/l', 1, 49), ('/m', 1, 50),
            ('/n', 1, 51), ('/o', 1, 52), ('/p', 1, 53), ('/q', 1, 54),
            ('/r', 1, 55), ('/s', 1, 56), ('/t', 1, 57), ('/u', 1, 58),
            ('/v', 1, 59), ('/w', 1, 60), ('/x', 1, 61), ('/y', 1, 62),
            ('/z', 1, 63), ('/a', 1, 64), ('/b', 1, 65), ('/c', 1, 66),
            ('/d', 1, 67), ('/e', 1, 68), ('/f', 1, 69), ('/g', 1, 70),
            ('/h', 1, 71), ('/i', 1, 72), ('/j', 1, 73), ('/k', 1, 74),
            ('/l', 1, 75), ('/m', 1, 76), ('/n', 1, 77), ('/o', 1, 78),
            ('/p', 1, 79), ('/q', 1, 80), ('/r', 1, 81), ('/s', 1, 82),
            ('/t', 1, 83), ('/u', 1, 84), ('/v', 1, 85), ('/w', 1, 86),
            ('/x', 1, 87), ('/y', 1, 88), ('/z', 1, 89), ('/a', 1, 90),
            ('/b', 1, 91), ('/c', 1, 92), ('/d', 1, 93), ('/e', 1, 94),
            ('/f', 1, 95), ('/g', 1, 96), ('/h', 1, 97), ('/i', 1, 98),
            ('/j', 1, 99), ('/k', 1, 100), ('/l', 1, 101), ('/m', 1, 102),
            ('/n', 1, 103), ('/o', 1, 104), ('/p', 1, 105), ('/q', 1, 106),
            ('/r', 1, 107), ('/s', 1, 108), ('/t', 1, 109), ('/u', 1, 110),
            ('/v', 1, 111), ('/w', 1, 112), ('/x', 1, 113), ('/y', 1, 114),
            ('/z', 1, 115), ('/a', 1, 116), ('/b', 1, 117), ('/c', 1, 118),
            ('/d', 1, 119), ('/e', 1, 120), ('/f', 1, 121), ('/g', 1, 122),
            ('/h', 1, 123), ('/i', 1, 124), ('/j', 1, 125), ('/k', 1, 126),
            ('/l', 1, 127), ('/m', 1, 128), ('/n', 1, 129), ('/o', 1, 130),
            ('/p', 1, 131), ('/q', 1, 132), ('/r', 1, 133), ('/s', 1, 134),
            ('/t', 1, 135), ('/u', 1, 136), ('/v', 1, 137), ('/w', 1, 138),
            ('/x', 1, 139), ('/y', 1, 140), ('/z', 1, 141), ('/a', 1, 142),
            ('/b', 1, 143), ('/c', 1, 144), ('/d', 1, 145), ('/e', 1, 146),
            ('/f', 1, 147), ('/g', 1, 148), ('/h', 1, 149), ('/i', 1, 150),
            ('/j', 1, 151), ('/k', 1, 152), ('/l', 1, 153), ('/m', 1, 154),
            ('/n', 1, 155), ('/o', 1, 156), ('/p', 1, 157), ('/q', 1, 158),
            ('/r', 1, 159), ('/s', 1, 160), ('/t', 1, 161), ('/u', 1, 162),
            ('/v', 1, 163), ('/w', 1, 164), ('/x', 1, 165), ('/y', 1, 166),
            ('/z', 1, 167), ('/a', 1, 168), ('/b', 1, 169), ('/c', 1, 170),
            ('/d', 1, 171), ('/e', 1, 172), ('/f', 1, 173), ('/g', 1, 174),
            ('/h', 1, 175), ('/i', 1, 176), ('/j', 1, 177), ('/k', 1, 178),
            ('/l', 1, 179), ('/m', 1, 180), ('/n', 1, 181), ('/o', 1, 182),
            ('/p', 1, 183), ('/q', 1, 184), ('/r', 1, 185), ('/s', 1, 186),
            ('/t', 1, 187), ('/u', 1, 188), ('/v', 1, 189), ('/w', 1, 190),
            ('/x', 1, 191), ('/y', 1, 192), ('/z', 1, 193), ('/a', 1, 194),
            ('/b', 1, 195), ('/c', 1, 196), ('/d', 1, 197), ('/e', 1, 198),
            ('/f', 1, 199), ('/g', 1, 200), ('/h', 1, 201), ('/i', 1, 202),
            ('/j', 1, 203), ('/k', 1, 204), ('/l', 1, 205), ('/m', 1, 206),
            ('/n', 1, 207), ('/o', 1, 208), ('/p', 1, 209), ('/q', 1, 210),
            ('/r', 1, 211), ('/s', 1, 212), ('/t', 1, 213), ('/u', 1, 214),
            ('/v', 1, 215), ('/w', 1, 216), ('/x', 1, 217), ('/y', 1, 218),
            ('/z', 1, 219), ('/a', 1, 220), ('/b', 1, 221), ('/c', 1, 222),
            ('/d', 1, 223), ('/e', 1, 224), ('/f', 1, 225), ('/g', 1, 226),
            ('/h', 1, 227), ('/i', 1, 228), ('/j', 1, 229), ('/k', 1, 230),
            ('/l', 1, 231), ('/m', 1, 232), ('/n', 1, 233), ('/o', 1, 234),
            ('/p', 1, 235), ('/q', 1, 236), ('/r', 1, 237), ('/s', 1, 238),
            ('/t', 1, 239), ('/u', 1, 240), ('/v', 1, 241), ('/w', 1, 242),
            ('/x', 1, 243), ('/y', 1, 244), ('/z', 1, 245), ('/a', 1, 246),
            ('/b', 1, 247), ('/c', 1, 248), ('/d', 1, 249), ('/e', 1, 250),
            ('/f', 1, 251), ('/g', 1, 252), ('/h', 1, 253), ('/i', 1, 254),
            ('/j', 1, 255), ('/k', 1, 256), ('/l', 1, 257), ('/m', 1, 258),
            ('/n', 1, 259), ('/o', 1, 260), ('/p', 1, 261), ('/q', 1, 262),
            ('/r', 1, 263), ('/s', 1, 264), ('/t', 1, 265), ('/u', 1, 266),
            ('/v', 1, 267), ('/w', 1, 268), ('/x', 1, 269), ('/y', 1, 270),
            ('/z', 1, 271), ('/a', 1, 272), ('/b', 1, 273), ('/c', 1, 274),
            ('/d', 1, 275), ('/e', 1, 276), ('/f', 1, 277), ('/g', 1, 278),
            ('/h', 1, 279), ('/i', 1, 280), ('/j', 1, 281), ('/k', 1, 282),
            ('/l', 1, 283), ('/m', 1, 284), ('/n', 1, 285), ('/o', 1, 286),
            ('/p', 1, 287), ('/q', 1, 288), ('/r', 1, 289), ('/s', 1, 290),
            ('/t', 1, 291), ('/u', 1, 292), ('/v', 1, 293), ('/w', 1, 294),
            ('/x', 1, 295), ('/y', 1, 296), ('/z', 1, 297), ('/a', 1, 298),
            ('/b', 1, 299), ('/c', 1, 300), ('/d', 1, 301), ('/e', 1, 302),
            ('/f', 1, 303), ('/g', 1, 304), ('/h', 1, 305), ('/i', 1, 306),
            ('/j', 1, 307), ('/k', 1, 308), ('/l', 1, 309), ('/m', 1, 310),
            ('/n', 1, 311), ('/o', 1, 312), ('/p', 1, 313), ('/q', 1, 314),
            ('/r', 1, 315), ('/s', 1, 316), ('/t', 1, 317), ('/u', 1, 318),
            ('/v', 1, 319), ('/w', 1, 320), ('/x', 1, 321), ('/y', 1, 322),
            ('/z', 1, 323), ('/a', 1, 324), ('/b', 1, 325), ('/c', 1, 326),
            ('/d', 1, 327), ('/e', 1, 328), ('/f', 1, 329), ('/g', 1, 330),
            ('/h', 1, 331), ('/i', 1, 332), ('/j', 1, 333), ('/k', 1, 334),
            ('/l', 1, 335), ('/m', 1, 336), ('/n', 1, 337), ('/o', 1, 338),
            ('/p', 1, 339), ('/q', 1, 340), ('/r', 1, 341), ('/s', 1, 342),
            ('/t', 1, 343), ('/u', 1, 344), ('/v', 1, 345), ('/w', 1, 346),
            ('/x', 1, 347), ('/y', 1, 348), ('/z', 1, 349), ('/a', 1, 350),
            ('/b', 1, 351), ('/c', 1, 352), ('/d', 1, 353), ('/e', 1, 354),
            ('/f', 1, 355), ('/g', 1, 356), ('/h', 1, 357), ('/i', 1, 358),
            ('/j', 1, 359), ('/k', 1, 360), ('/l', 1, 361), ('/m', 1, 362),
            ('/n', 1, 363), ('/o', 1, 364), ('/p', 1, 365), ('/q', 1, 366),
            ('/r', 1, 367), ('/s', 1, 368), ('/t', 1, 369), ('/u', 1, 370),
            ('/v', 1, 371), ('/w', 1, 372), ('/x', 1, 373), ('/y', 1, 374),
            ('/z', 1, 375), ('/a', 1, 376), ('/b', 1, 377), ('/c', 1, 378),
            ('/d', 1, 379), ('/e', 1, 380), ('/f', 1, 381), ('/g', 1, 382),
            ('/h', 1, 383), ('/i', 1, 384), ('/j', 1, 385), ('/k', 1, 386),
            ('/l', 1, 387), ('/m', 1, 388), ('/n', 1, 389), ('/o', 1, 390),
            ('/p', 1, 391), ('/q', 1, 392), ('/r', 1, 393), ('/s', 1, 394),
            ('/t', 1, 395), ('/u', 1, 396), ('/v', 1, 397), ('/w', 1, 398),
            ('/x', 1, 399), ('/y', 1, 400), ('/z', 1, 401), ('/a', 1, 402),
            ('/b', 1, 403), ('/c', 1, 404), ('/d', 1, 405), ('/e', 1, 406),
            ('/f', 1, 407), ('/g', 1, 408), ('/h', 1, 409), ('/i', 1, 410),
            ('/j', 1, 411), ('/k', 1, 412), ('/l', 1, 413), ('/m', 1, 414),
            ('/n', 1, 415), ('/o', 1, 416), ('/p', 1, 417), ('/q', 1, 418),
            ('/r', 1, 419), ('/s', 1, 420), ('/t', 1, 421), ('/u', 1, 422),
            ('/v', 1, 423), ('/w', 1, 424), ('/x', 1, 425), ('/y', 1, 426),
            ('/z', 1, 427), ('/a', 1, 428), ('/b', 1, 429), ('/c', 1, 430),
            ('/d', 1, 431), ('/e', 1, 432), ('/f', 1, 433), ('/g', 1, 434),
            ('/h', 1, 435), ('/i', 1, 436), ('/j', 1, 437), ('/k', 1, 438),
            ('/l', 1, 439), ('/m', 1, 440), ('/n', 1, 441), ('/o', 1, 442),
            ('/p', 1, 443), ('/q', 1, 444), ('/r', 1, 445), ('/s', 1, 446),
            ('/t', 1, 447), ('/u', 1, 448), ('/v', 1, 449), ('/w', 1, 450),
            ('/x', 1, 451), ('/y', 1, 452), ('/z', 1, 453), ('/a', 1, 454),
            ('/b', 1, 455), ('/c', 1, 456), ('/d', 1, 457), ('/e', 1, 458),
            ('/f', 1, 459), ('/g', 1, 460), ('/h', 1, 461), ('/i', 1, 462),
            ('/j', 1, 463), ('/k', 1, 464), ('/l', 1, 465), ('/m', 1, 466),
            ('/n', 1, 467), ('/o', 1, 468), ('/p', 1, 469), ('/q', 1, 470),
            ('/r', 1, 471), ('/s', 1, 472), ('/t', 1, 473), ('/u', 1, 474),
            ('/v', 1, 475), ('/w', 1, 476), ('/x', 1, 477), ('/y', 1, 478),
            ('/z', 1, 479), ('/a', 1, 480), ('/b', 1, 481), ('/c', 1, 482),
            ('/d', 1, 483), ('/e', 1, 484), ('/f', 1, 485), ('/g', 1, 486),
            ('/h', 1, 487), ('/i', 1, 488), ('/j', 1, 489), ('/k', 1, 490),
            ('/l', 1, 491), ('/m', 1, 492), ('/n', 1, 493), ('/o', 1, 494),
            ('/p', 1, 495), ('/q', 1, 496), ('/r', 1, 497), ('/s', 1, 498),
            ('/t', 1, 499), ('/u', 1, 500), ('/v', 1, 501), ('/w', 1, 502),
            ('/x', 1, 503), ('/y', 1, 504), ('/z', 1, 505), ('/a', 1, 506),
            ('/b', 1, 507), ('/c', 1, 508), ('/d', 1, 509), ('/e', 1, 510),
            ('/f', 1, 511), ('/g', 1, 512), ('/h', 1, 513), ('/i', 1, 514),
            ('/j', 1, 515), ('/k', 1, 516), ('/l', 1, 517), ('/m', 1, 518),
            ('/n', 1, 519), ('/o', 1, 520), ('/p', 1, 521), ('/q', 1, 522),
            ('/r', 1, 523), ('/s', 1, 524), ('/t', 1, 525), ('/u', 1, 526),
            ('/v', 1, 527), ('/w', 1, 528), ('/x', 1, 529), ('/y', 1, 530),
            ('/z', 1, 531), ('/a', 1, 532), ('/b', 1, 533), ('/c', 1, 534),
            ('/d', 1, 535), ('/e', 1, 536), ('/f', 1, 537), ('/g', 1, 538),
            ('/h', 1, 539), ('/i', 1, 540), ('/j', 1, 541), ('/k', 1, 542),
            ('/l', 1, 543), ('/m', 1, 544), ('/n', 1, 545), ('/o', 1, 546),
            ('/p', 1, 547), ('/q', 1, 548), ('/r', 1, 549), ('/s', 1, 550),
            ('/t', 1, 551), ('/u', 1, 552), ('/v', 1, 553), ('/w', 1, 554),
            ('/x', 1, 555), ('/y', 1, 556), ('/z', 1, 557), ('/a', 1, 558),
            ('/b', 1, 559), ('/c', 1, 560), ('/d', 1, 561), ('/e', 1, 562),
            ('/f', 1, 563), ('/g', 1, 564), ('/h', 1, 565), ('/i', 1, 566),
            ('/j', 1, 567), ('/k', 1, 568), ('/l', 1, 569), ('/m', 1, 570),
            ('/n', 1, 571), ('/o', 1, 572), ('/p', 1, 573), ('/q', 1, 574),
            ('/r', 1, 575), ('/s', 1, 576), ('/t', 1, 577), ('/u', 1, 578),
            ('/v', 1, 579), ('/w', 1, 580), ('/x', 1, 581), ('/y', 1, 582),
            ('/z', 1, 583), ('/a', 1, 584), ('/b', 1, 585), ('/c', 1, 586),
            ('/d', 1, 587), ('/e', 1, 588), ('/f', 1, 589), ('/g', 1, 590),
            ('/h', 1, 591), ('/i', 1, 592), ('/j', 1, 593), ('/k', 1, 594),
            ('/l', 1, 595), ('/m', 1, 596), ('/n', 1, 597), ('/o', 1, 598),
            ('/p', 1, 599), ('/q', 1, 600), ('/r', 1, 601), ('/s', 1, 602),
            ('/t', 1, 603), ('/u', 1, 604), ('/v', 1, 605), ('/w', 1, 606),
            ('/x', 1, 607), ('/y', 1, 608), ('/z', 1, 609), ('/a', 1, 610),
            ('/b', 1, 611), ('/c', 1, 612), ('/d', 1, 613), ('/e', 1, 614),
            ('/f', 1, 615), ('/g', 1, 616), ('/h', 1, 617), ('/i', 1, 618),
            ('/j', 1, 619), ('/k', 1, 620), ('/l', 1, 621), ('/m', 1, 622),
            ('/n', 1, 623), ('/o', 1, 624), ('/p', 1, 625), ('/q', 1, 626),
            ('/r', 1, 627), ('/s', 1, 628), ('/t', 1, 629), ('/u', 1, 630),
            ('/v', 1, 631), ('/w', 1, 632), ('/x', 1, 633), ('/y', 1, 634),
            ('/z', 1, 635), ('/a', 1, 636), ('/b', 1, 637), ('/c', 1, 638),
            ('/d', 1, 639), ('/e', 1, 640), ('/f', 1, 641), ('/g', 1, 642),
            ('/h', 1, 643), ('/i', 1, 644), ('/j', 1, 645), ('/k', 1, 646),
            ('/l', 1, 647), ('/m', 1, 648), ('/n', 1, 649), ('/o', 1, 650),
            ('/p', 1, 651), ('/q', 1, 652), ('/r', 1, 653), ('/s', 1, 654),
            ('/t', 1, 655), ('/u', 1, 656), ('/v', 1, 657), ('/w', 1, 658),
            ('/x', 1, 659), ('/y', 1, 660), ('/z', 1, 661), ('/a', 1, 662),
            ('/b', 1, 663), ('/c', 1, 664), ('/d', 1, 665), ('/e', 1, 666),
            ('/f', 1, 667), ('/g', 1, 668), ('/h', 1, 669), ('/i', 1, 670),
            ('/j', 1, 671), ('/k', 1, 672), ('/l', 1, 673), ('/m', 1, 674),
            ('/n', 1, 675), ('/o', 1, 676), ('/p', 1, 677), ('/q', 1, 678),
            ('/r', 1, 679), ('/s', 1, 680), ('/t', 1, 681), ('/u', 1, 682),
            ('/v', 1, 683), ('/w', 1, 684), ('/x', 1, 685), ('/y', 1, 686),
            ('/z', 1, 687), ('/a', 1, 688), ('/b', 1, 689), ('/c', 1, 690),
            ('/d', 1, 691), ('/e', 1, 692), ('/f', 1, 693), ('/g', 1, 694),
            ('/h', 1, 695), ('/i', 1, 696), ('/j', 1, 697), ('/k', 1, 698),
            ('/l', 1, 699), ('/m', 1, 700), ('/n', 1, 701), ('/o', 1, 702),
            ('/p', 1, 703), ('/q', 1, 704), ('/r', 1, 705), ('/s', 1, 706),
            ('/t', 1, 707), ('/u', 1, 708), ('/v', 1, 709), ('/w', 1, 710),
            ('/x', 1, 711), ('/y', 1, 712), ('/z', 1, 713), ('/a', 1, 714),
            ('/b', 1, 715), ('/c', 1, 716), ('/d', 1, 717), ('/e', 1, 718),
            ('/f', 1, 719), ('/g', 1, 720), ('/h', 1, 721), ('/i', 1, 722),
            ('/j', 1, 723), ('/k', 1, 724), ('/l', 1, 725), ('/m', 1, 726),
            ('/n', 1, 727), ('/o', 1, 728), ('/p', 1, 729), ('/q', 1, 730),
            ('/r', 1, 731), ('/s', 1, 732), ('/t', 1, 733), ('/u', 1, 734),
            ('/v', 1, 735), ('/w', 1, 736), ('/x', 1, 737), ('/y', 1, 738),
            ('/z', 1, 739), ('/a', 1, 740), ('/b', 1, 741), ('/c', 1, 742),
            ('/d', 1, 743), ('/e', 1, 744), ('/f', 1, 745), ('/g', 1, 746),
            ('/h', 1, 747), ('/i', 1, 748), ('/j', 1, 749), ('/k', 1, 750),
            ('/l', 1, 751), ('/m', 1, 752), ('/n', 1, 753), ('/o', 1, 754),
            ('/p', 1, 755), ('/q', 1, 756), ('/r', 1, 757), ('/s', 1, 758),
            ('/t', 1, 759), ('/u', 1, 760), ('/v', 1, 761), ('/w', 1, 762),
            ('/x', 1, 763), ('/y', 1, 764), ('/z', 1, 765), ('/a', 1, 766),
            ('/b', 1, 767), ('/c', 1, 768), ('/d', 1, 769), ('/e', 1, 770),
            ('/f', 1, 771), ('/g', 1, 772), ('/h', 1, 773), ('/i', 1, 774),
            ('/j', 1, 775), ('/k', 1, 776), ('/l', 1, 777), ('/m', 1, 778),
            ('/n', 1, 779), ('/o', 1, 780), ('/p', 1, 781), ('/q', 1, 782),
            ('/r', 1, 783), ('/s', 1, 784), ('/t', 1, 785), ('/u', 1, 786),
            ('/v', 1, 787), ('/w', 1, 788), ('/x', 1, 789), ('/y', 1, 790),
            ('/z', 1, 791), ('/a', 1, 792), ('/b', 1, 793), ('/c', 1, 794),
            ('/d', 1, 795), ('/e', 1, 796), ('/f', 1, 797), ('/g', 1, 798),
            ('/h', 1, 799), ('/i', 1, 800), ('/j', 1, 801), ('/k', 1, 802),
            ('/l', 1, 803), ('/m', 1, 804), ('/n', 1, 805), ('/o', 1, 806),
            ('/p', 1, 807), ('/q', 1, 808), ('/r', 1, 809), ('/s', 1, 810),
            ('/t', 1, 811), ('/u', 1, 812), ('/v', 1, 813), ('/w', 1, 814),
            ('/x', 1, 815), ('/y', 1, 816), ('/z', 1, 817), ('/a', 1, 818),
            ('/b', 1, 819), ('/c', 1, 820), ('/d', 1, 821), ('/e', 1, 822),
            ('/f', 1, 823), ('/g', 1, 824), ('/h', 1, 825), ('/i', 1, 826),
            ('/j', 1, 827), ('/k', 1, 828), ('/l', 1, 829), ('/m', 1, 830),
            ('/n', 1, 831), ('/o', 1, 832), ('/p', 1, 833), ('/q', 1, 834),
            ('/r', 1, 835), ('/s', 1, 836), ('/t', 1, 837), ('/u', 1, 838),
            ('/v', 1, 839), ('/w', 1, 840), ('/x', 1, 841), ('/y', 1, 842),
            ('/z', 1, 843), ('/a', 1, 844), ('/b', 1, 845), ('/c', 1, 846),
            ('/d', 1, 847), ('/e', 1, 848), ('/f', 1, 849), ('/g', 1, 850),
            ('/h', 1, 851), ('/i', 1, 852), ('/j', 1, 853), ('/k', 1, 854),
            ('/l', 1, 855), ('/m', 1, 856), ('/n', 1, 857), ('/o', 1, 858),
            ('/p', 1, 859), ('/q', 1, 860), ('/r', 1, 861), ('/s', 1, 862),
            ('/t', 1, 863), ('/u', 1, 864), ('/v', 1, 865), ('/w', 1, 866),
            ('/x', 1, 867), ('/y', 1, 868), ('/z', 1, 869), ('/a', 1, 870),
            ('/b', 1, 871), ('/c', 1, 872), ('/d', 1, 873), ('/e', 1, 874),
            ('/f', 1, 875), ('/g', 1, 876), ('/h', 1, 877), ('/i', 1, 878),
            ('/j', 1, 879), ('/k', 1, 880), ('/l', 1, 881), ('/m', 1, 882),
            ('/n', 1, 883), ('/o', 1, 884), ('/p', 1, 885), ('/q', 1, 886),
            ('/r', 1, 887), ('/s', 1, 888), ('/t', 1
```



```
        ('7', 2, 0), ('8', 2, 1), ('9', 2, 2), ('0', 5, 0), ('.', 5,
1),
        ('+', 3, 3), ('-', 4, 3), ('*', 2, 3), ('/', 1, 3),
        ('(', 1, 1), (')', 1, 2), ('AC', 1, 0), ('=', 5, 2)
    ]

    for (texto, fila, col) in botones:
        if texto == 'AC':
            boton = Button(self.ventana, text=texto, width=5,
height=2, command=self.borrar)
        elif texto == '=':
            boton = Button(self.ventana, text=texto, width=5,
height=2, command=self.hacer_operacion)
        else:
            boton = Button(self.ventana, text=texto, width=5,
height=2, command=lambda t=texto: self.click_boton(t))

        boton.grid(row=fila, column=col, padx=5, pady=5)
```

7.1.2. Explicación del Código

1. Inicialización de la clase Calculadora

```
ESPACIO DE TRABAJO 0110 Version control v hhhhh D ☰ ; ⌂ Q ☰ - ⌂ x
class Calculadora:
    def __init__(self, ventana):
        self.ventana = ventana
        self.ventana.title("Calculadora")
        self.i = 0 # Contador para la posición del texto

        # Entrada de texto
        self.e_texto = Entry(self.ventana, font=("Calibri 20"))
        self.e_texto.grid(row=0, column=0, columnspan=4, padx=5, pady=5)

        # Crear los botones de la calculadora
        self.crear_botones()
```

- Se define el **constructor** `__init__()`, que se ejecuta cuando se crea una instancia de la clase. Aquí, se inicializa la ventana, se configura el **Entry** (el cuadro de texto donde se verá la operación), y se llama al método `crear_botones()` para generar todos los botones de la calculadora.





2. Definición de métodos

- `click_boton()`: Inserta el valor del botón presionado en el cuadro de texto.

```
def click_boton(self, valor):  
    self.e_texto.insert(self.i, valor)  
    self.i += 1
```

- `borrar()`: Borra todo el contenido del cuadro de texto.

```
def borrar(self):  
    self.e_texto.delete(0, END)  
    self.i = 0
```

- `hacer_operacion()`: Evalúa la expresión en el cuadro de texto usando la función `eval()`. Si hay un error en la operación, muestra "Error" en el cuadro de texto.

```
def hacer_operacion(self):  
    ecuacion = self.e_texto.get()  
    try:  
        resultado = eval(ecuacion)  
        self.e_texto.delete(0, END)  
        self.e_texto.insert(0, resultado)  
    except:  
        self.e_texto.delete(0, END)  
        self.e_texto.insert(0, "Error")  
    self.i = 0
```

- `crear_botones()`: Este método crea todos los botones de la calculadora y los coloca en la cuadrícula con la función `grid()`.

```
def crear_botones(self):  
    botones = [  
        ('1', 4, 0), ('2', 4, 1), ('3', 4, 2), ('4', 3, 0), ('5', 3, 1),  
        ('6', 3, 2),  
        ('7', 2, 0), ('8', 2, 1), ('9', 2, 2), ('0', 5, 0), ('.', 5, 1),  
        ('+', 3, 3), ('-', 4, 3), ('*', 2, 3), ('/', 1, 3),  
        ('(', 1, 1), (')', 1, 2), ('AC', 1, 0), ('=', 5, 2)  
    ]  
  
    for (texto, fila, col) in botones:
```



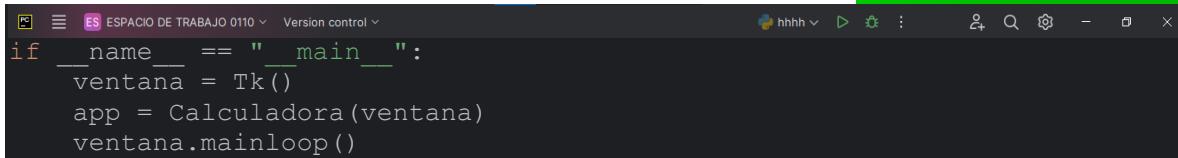


```
        if texto == 'AC':
            boton = Button(self.ventana, text=texto, width=5, height=2,
command=self.borrar)
        elif texto == '=':
            boton = Button(self.ventana, text=texto, width=5, height=2,
command=self.hacer_operacion)
        else:
            boton = Button(self.ventana, text=texto, width=5, height=2,
command=lambda t=texto: self.click_boton(t))

        boton.grid(row=fila, column=col, padx=5, pady=5)
```

3. Iniciar la calculadora

Para ejecutar la calculadora, simplemente creamos una instancia de la clase `Calculadora` y llamamos al método `mainloop()` de Tkinter:



```
if __name__ == "__main__":
    ventana = Tk()
    app = Calculadora(ventana)
    ventana.mainloop()
```

7.1.3. Proyecto: Calculadora con Tkinter

Objetivos del Proyecto:

- Implementar una **interfaz gráfica** con Tkinter.
- Usar la **Programación Orientada a Objetos** para organizar el código.
- Practicar el manejo de **eventos** con botones y el procesamiento de operaciones matemáticas.

Funcionalidades:

- Botones numéricos y de operaciones (+, -, *, /).
- Función para **borrar** el contenido.
- Evaluar expresiones matemáticas y mostrar el resultado.

Este proyecto permitirá a los estudiantes entender cómo integrar la lógica de Python en una aplicación visual.

