LẬP TRÌNH GUI SỬ DỤNG TKINER

GIẢNG VIÊN: THS.LÂM DU ĐẠT

Email: datld@donga.edu.vn

Trường Đại học Đông Á : Khoa Điện – Điện tử

LẬP TRÌNH GUI VỚI TKINER

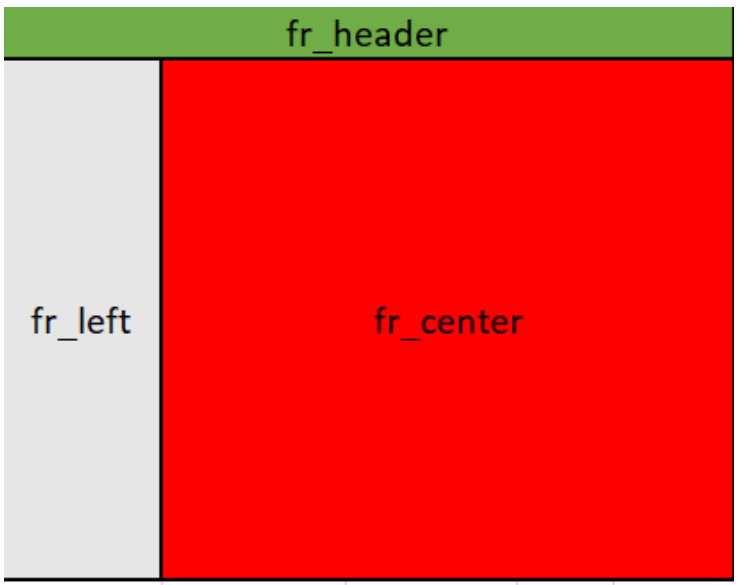
MỤC TIÊU BÀI HỌC

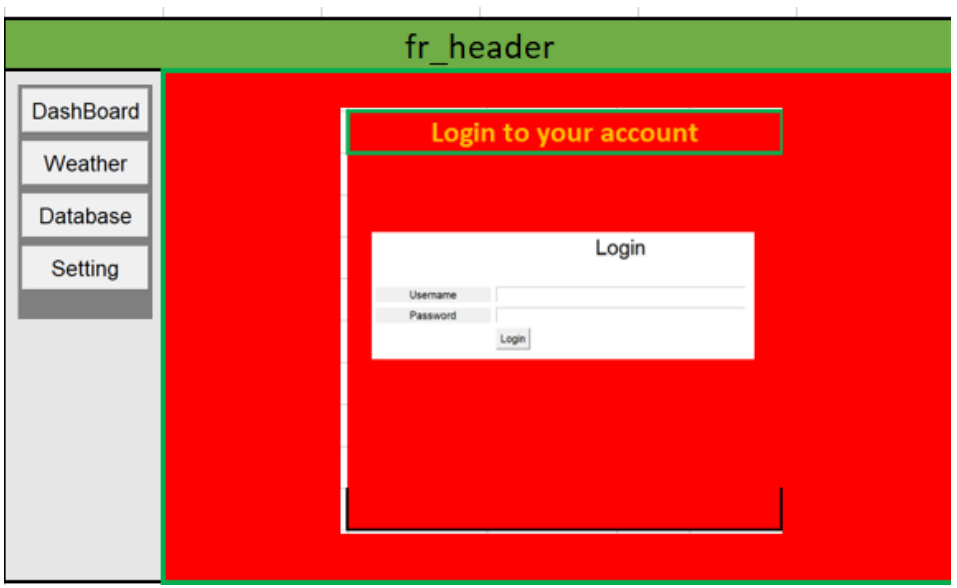
- Nắm được bố cục layout cơ bản
- Năm được các widget cơ bản : button , label, entry
- Nắm được cách tạo chuyển trang
- Nắm được nguyên lý cập nhập giao diện
- Nắm được cách sử dụng hàng đợi và đa luồng trong ứng dụng
- Nắm được cách giao tiếp ứng dụng với cổng serial

CHUẨN ĐẦU RA

- Thiết kế được giao diện login
- Thiết kế giao điện dashboard để hiển thị thông số cơ bản

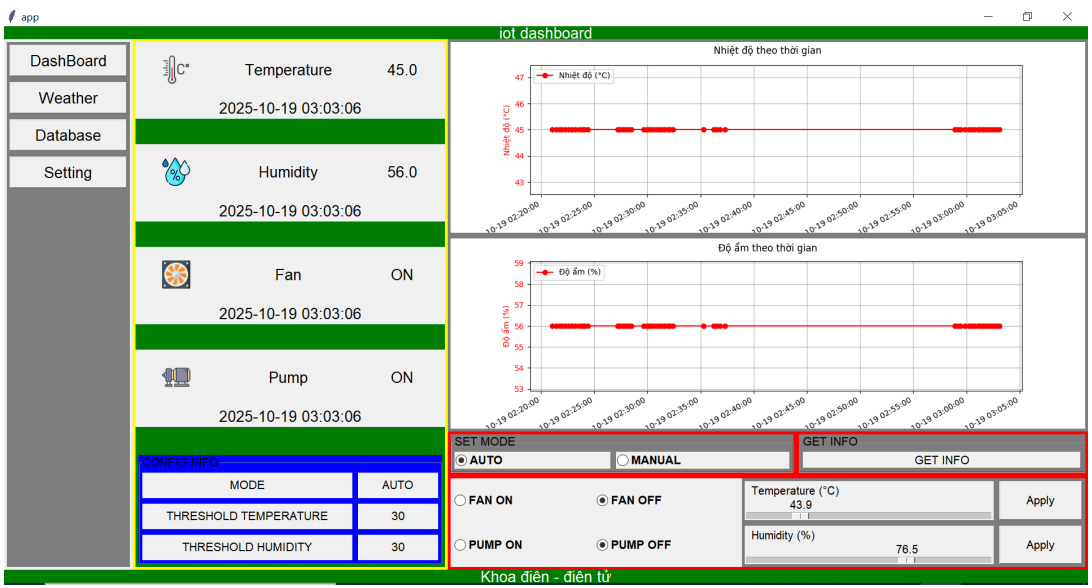
THÀNH PHẦN CƠ BẢN CỦA GUI





- window : Cửa sổ giao diện
- frame: Nơi chứa các widget, xác định layout của giao diện
- widget: Các thành phần tương tác với người dùng (button , textbox , label , chart ...)

BỐ CỤC GIAO DIỆN



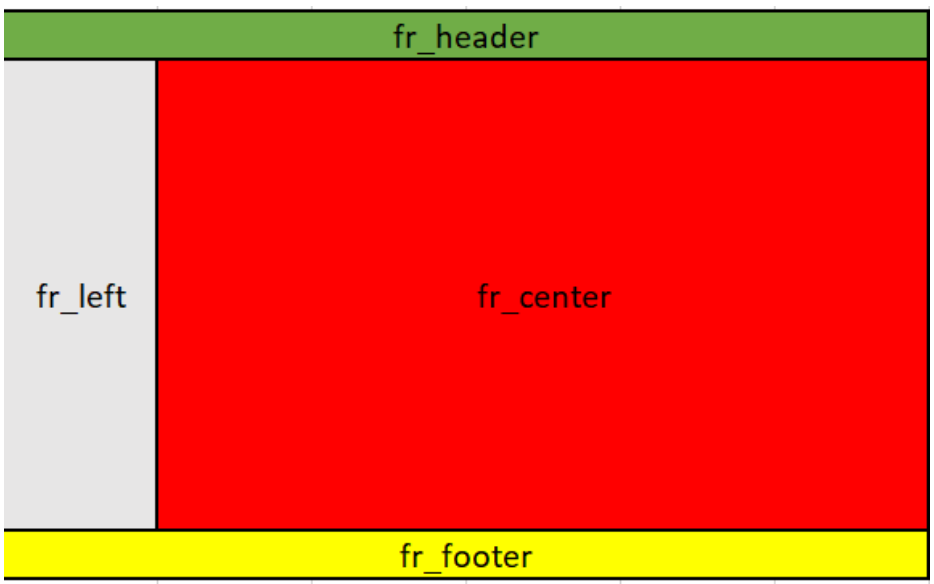
- Khu vực tiêu đề (header)
- Khu vực chuyển hướng (navigate)
- Khu vực nội dung (content)
- Khu vực chân trang (footer)

CẤU TRÚC CHƯƠNG TRÌNH TKINER

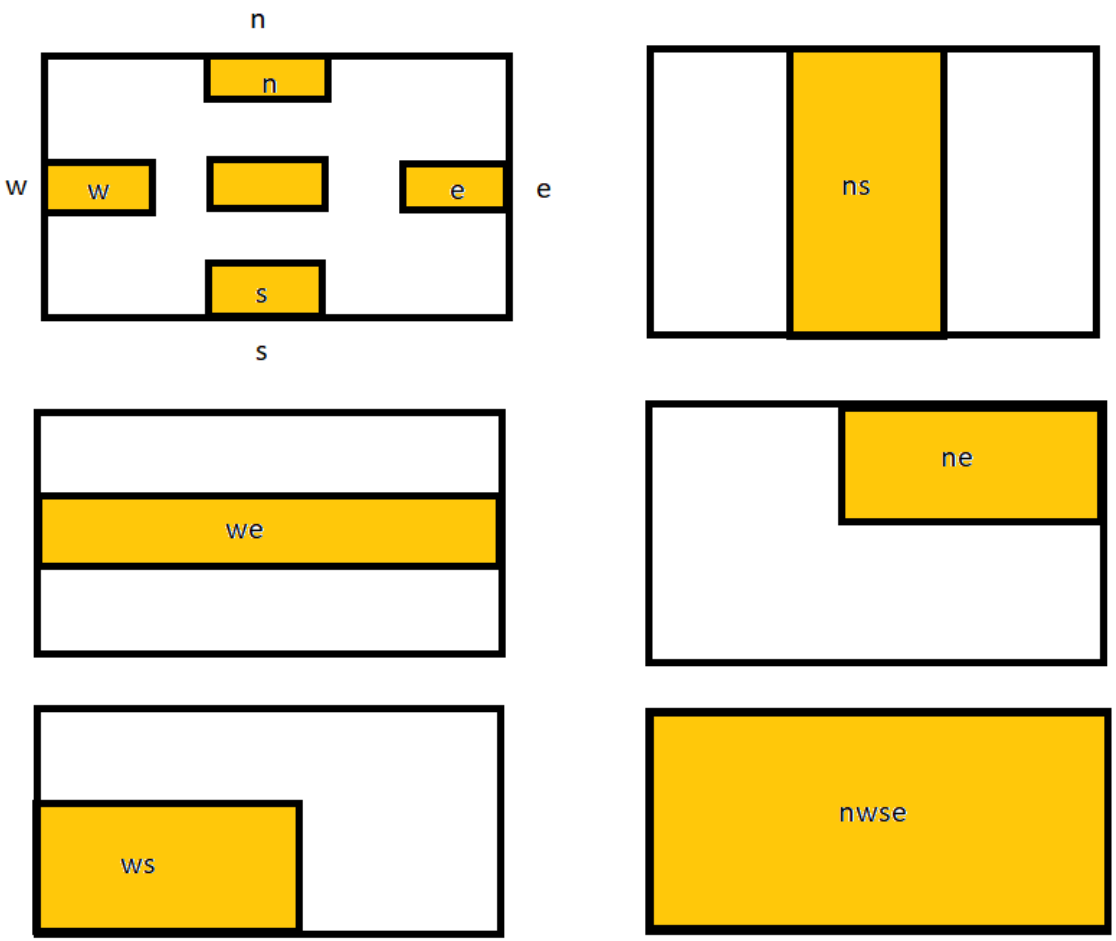
```
# Thư viện tkiner
import tkinter as tk
from tkinter import ttk
# Thư viện khác

# Hàm xử lý sự kiện của widget

# Tạo cửa sổ giao diện
window = Tk()
window.title('app')
window.minsize(640,480)
# Tạo bố cục layout
# Tạo các widget
# Gọi hàm loop()
window.mainloop()
```

TẠO BỐ CỤC LAYOUT CHO WINDOW

- Chia cửa sổ window thành nhiều hàng và cột
- Tạo các frame đặt vào cửa sổ để xây dựng bố cục
- Sử dụng `columnconfigure(...)` và `rowconfigure(...)` để cấu hình dòng , cột của window
- sử dụng `grid(...)` để đặt frame vào tọa độ cell tương ứng



CƠ BẢN VỀ GIRD LAYOUT VÀ THUỘC TÍNH `sticky`



TẠO BỐ CỤC LAYOUT CHO WINDOW (2)

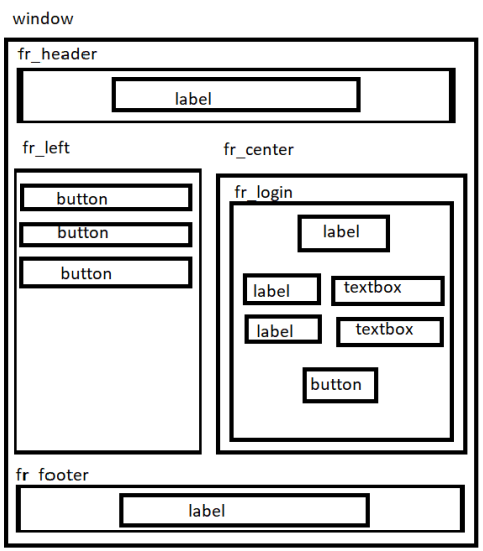
```
window.columnconfigure(0, weight=1)
window.columnconfigure(1, weight=10)
window.rowconfigure(0,weight=1)
window.rowconfigure(1,weight=10)
window.rowconfigure(2,weight=1)
```

```
fr_header=tk.Frame(window,bg='green')
fr_header.grid(row=0,column=0,columnspan=2,sticky='nswe')
fr_left=tk.Frame(window,bg='gray')
fr_left.grid(row=1,column=0,sticky='nswe',padx=5, pady=5)
```

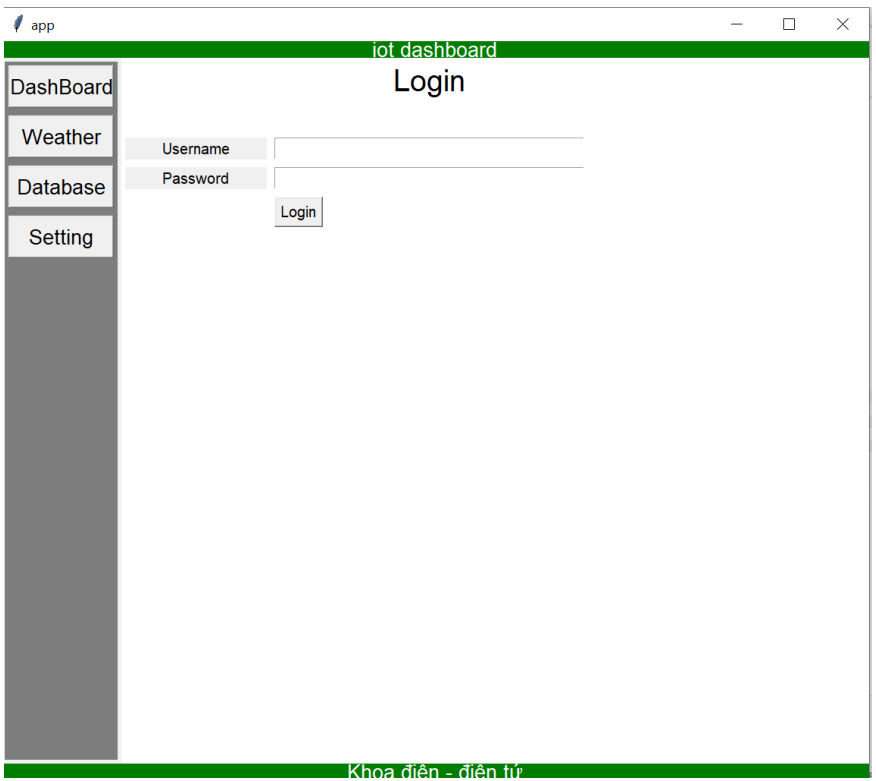
- Bài tập: Làm tương tự cho frame center (fr_center) và frame footer (fr_footer)

TẠO LAYOUT CHO FRAME VÀ WIDGET

- Một frame cha có thể chứa nhiều frame con
- Một frame con lại có thể đặt nhiều widget
- Sử dụng `columnconfigure(...)` và `rowconfigure(...)` để cấu hình dòng , cột của frame cha
- Sử dụng `grid(...)` để đặt các frame con vào tọa độ cell tương ứng của frame cha
- Sử dụng `grid(...)` để đặt widget vào tọa độ cell tương ứng của frame con



TẠO LAYOUT CHO FRAME VÀ WIDGET (2)



- frame chứa các widget
  - `fr_center_login` nằm trong fr_center
- Widget
  - label: login , username, password
  - entry: username, password
  - button: login

- Bài tập : Tạo `fr_center_login` nằm trong `fr_center`

WIDGET LABEL

- Label dùng để làm nhãn thông tin cho người dùng thao tác : username, password...

```
label1=tk.Label(fr_header,text='iot dashboard', font=("Arial", 20),
fg="white",bg="green")
label1.grid(row=0,column=0,sticky='nswe')
```

- Đọc và thay đổi giá trị của label:

```
#đọc giá trị
value = label1["text"]
#thay đổi giá trị
label1.config(text='ứng dụng iot')
```

Bài tập: tạo label2 có giá trị "Khoa điện - điện tử" gắn vào fr_footer

WIDGET ENTRY

- Widget `Entry` dùng để thu thập dữ liệu người nhập (textbox)

```
txt_user=tk.Entry(fr_center_login,font=("Arial", 15))
txt_user.grid(row=2,column=1,sticky='nswe',padx=5,pady=5)
```

- ĐỌc và ghi dữ liệu widget `Entry`

```
#Đọc entry
str_user=txt_user.get()
#Ghi entry
txt_user.delete(0, tk.END)
txt_user.insert(0, "dat")
```

- Bài tập: Hãy tạo fr_center_login chứa các widget như trong ứng dụng

WIDGET BUTTON

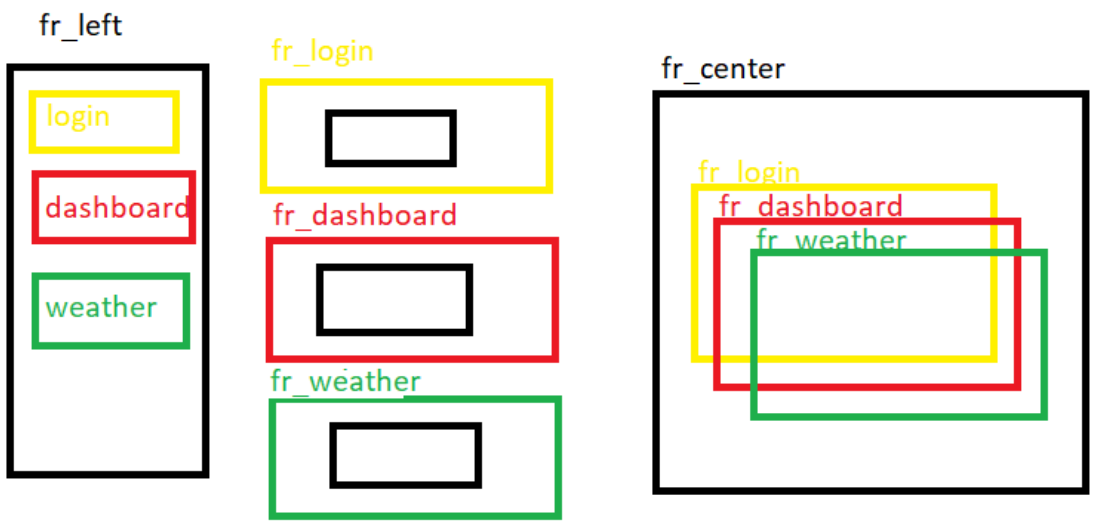
- Widget `button` dùng để bắt sự kiện người dùng nhấn nút trên giao diện để xử lý: Nhấn nút login, nhấn nút xác nhận...
- Khi người dùng nhấn nút sẽ **callback** đến một **hàm** ta đã định nghĩa để xử lý (ứng dụng luôn có một event-loop nghe sự kiện và callback)
- Với **callback** đến hàm có tham số ta bắt buộc phải dùng hàm không tên `lambda` để **bọc** lời gọi.
- Các tham số truyền vào bên trong có thể dùng dạng **keyword arguments** (`kwargs`).

WIDGET BUTTON (2)

```
def btn_login_click_handler(**kwargs):
    str_user=kwargs['user'].get()
    str_password=kwargs['password'].get()
    if str_user=='dat' and str_password=='1':
        #xử lý login ok
    else:
        #xử lý login fail

# Tạo nút button login gắn vòa  fr_center_login
btn_login=tk.Button(fr_center_login,text='Login')
btn_login.grid(row=4,column=1,sticky='nsw')
# Đăng kí hàm callback cho btn_login
btn_login.config(command=lambda:
btn_login_click_handler(user=txt_user,password=txt_password)
```

THIẾT KẾ TÍNH NĂNG CHUYỂN TRANG (NAVIGATION)

- Tính năng chuyển trang cho phép người dùng nhấn vào các nút điều khiển , giao diện sẽ hiện những trang khác nhau



- Các frame con sẽ nằm trong frame cha
- Dùng phương thức `tkraise()` để đưa frame con lên trên đầu
- Ví dụ : fr_center_login.tkraise() sẽ đua fr_center_login lên trên cùng

THIẾT KẾ TÍNH NĂNG CHUYỂN TRANG (NAVIGATION) (2)

- Bài tập: Thiết kế một frame chứa các nút chuyển trang với các yêu cầu sau
  - fr_left chứa 2 button : login và dashboard
  - Thiết kế `fr_center_login` chiếm hết `fr_center` có màu vàng
  - Thiết kế `fr_center_dashboard` chiếm hết `fr_center` có màu xanh
  - Khi nhấn nút login đưa `fr_center_login` lên đầu
  - Khi nhấn nút dashboard đưa `fr_center_dashboard` lên đầu
- Gợi ý: button login và dashboard đều **callback** đến hàm `navigate_click_handler`

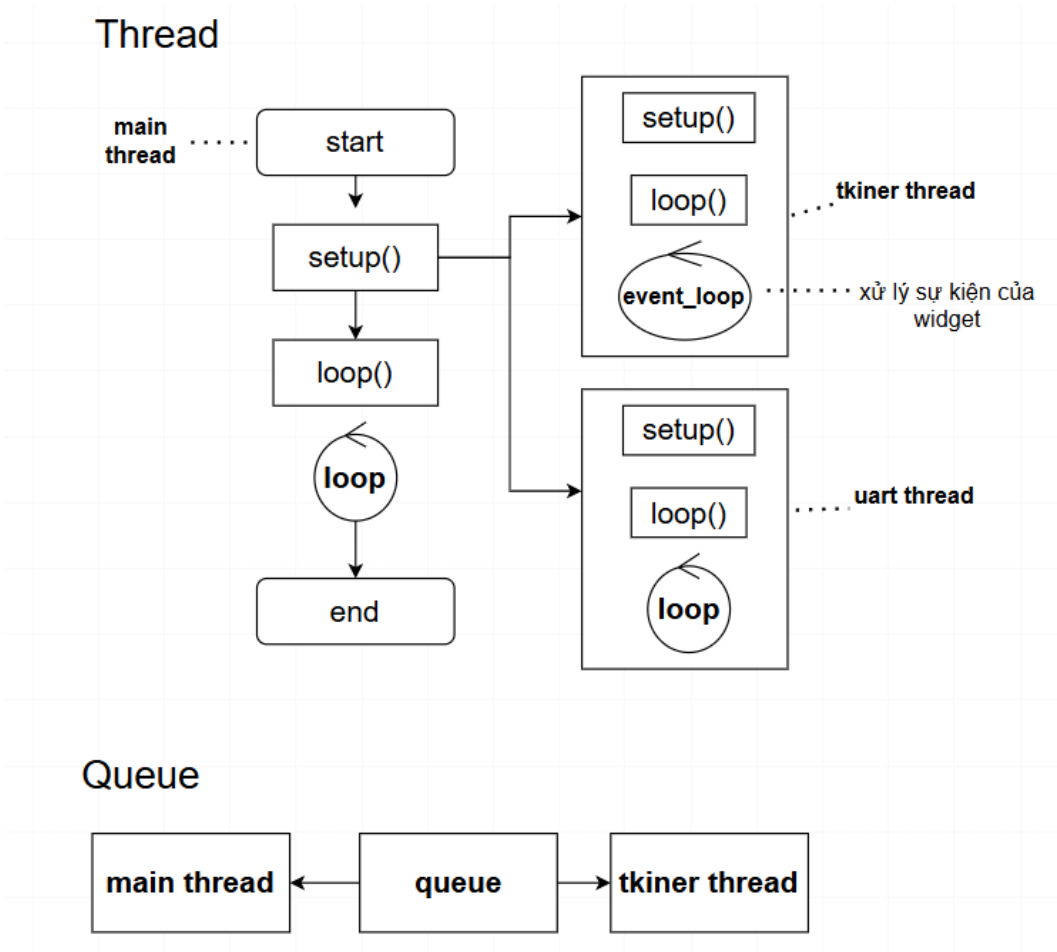
```
def navigate_click_handler(fr:Frame):
      fr.tkraise()

btn_dashboard.config(command=lambda:
navigate_click_handler(fr_center_dashboard))
```

CẬP NHẬP GIAO ĐIỆN

- Tất cả các sự kiện widget đều do một vòng lặp sự kiện (event loop) theo dõi, vòng lặp này được khởi tạo sau khi gọi `window.mainloop()`
- Để cập nhập được giao diện cần phải ta cần tạo một bộ `timer` để quét sự kiện
- Hàm `window.after(...)` cho phép sau khoảng thời gian t ms sẽ thực hiện **callback** đến hàm `ui_event_loop` ta định nghĩa.
- Cuối hàm `ui_event_loop` ta gọi lại hàm `window.after(...)` như vậy ta đã tạo ra một vòng lặp dành cho cập nhập giao diện

```
def ui_event_loop():
    global window
    # Dùng hàng đợi để xử lý cập nhập giao diện
    window.after(100,ui_event_loop)

window.after(100, ui_event_loop)
window.mainloop()
```

CẬP NHẬP GIAO DIỆN (2) : THREAD VÀ QUEUE



CẬP NHẬP GIAO DIỆN (3) : XÂY DỰNG HÀNG ĐỢI SỰ KIỆN

```
import queue
import threading
ui_queue=queue.Queue() # Tạo hàng đợi
def ui_event_loop():
  global window
  global ui_queue
  while not ui_queue.empty():
    data = ui_queue.get()
    if data['type']=='SENSOR':
      data_sensor=data['data']
      print(data_sensor)
  window.after(100,ui_event_loop)
# Giả lập data
data={'type':'SENSOR','data':{'temp':37.5,'hum':95.5}}
ui_queue.put(data)
```

CẬP NHẬP GIAO DIỆN (4) : TẠO ĐỐI TƯỢNG SERIAL

- Trong thực tế ứng dụng của ta cần lấy dữ liệu từ các input như : uart , api , cơ sở dứ liệu ...Để đẩy các dữ liệu lên giao diện ta thường tạo `thread` độc lập với `tinker thread` và giao tiếp qua hàng đợi
- ví dụ tạo giao tiếp serial , nhận thông tin và đẩy lên giao diện

```
import serial  # pip install pyserial
import json
import queue

ser = serial.Serial(port='COM4',
        baudrate=9600,
        parity=serial.PARITY_NONE,
        bytesize=serial.EIGHTBITS,
        stopbits=serial.STOPBITS_ONE,
        timeout=None) # chờ vô hạn
```

CẬP NHẬP GIAO DIỆN (5) : TẠO THREAD XỬ LÝ NHẬN SERIAL

```
def rx_loop(ser):
  buffer = bytearray()
  while True:
    data = ser.read(1) # Chờ đến khi có 1 byte
    buffer.extend(data)
    while ser.in_waiting:
      buffer.extend(ser.read(ser.in_waiting))
    print(buffer) # xử lý buffer ở đây

rx_thread=threading.Thread(
        target=rx_loop, # gọi callback khi khởi động
        args=(ser,), # kiểu tupple
        daemon=True) # đóng thread khi main thread đóng

rx_thread.start() # bắt đầu thread trước loop của tinker
```

CẬP NHẬP GIAO DIỆN (6) : TẠO THREAD XỬ LÝ PHÁT SERIAL

```
tx_queue=queue.Queue()

def tx_loop(ser):
    global tx_queue
    while True:
        data = tx_queue.get()
        ser.write(data) # hàm phát dữ liệu

 tx_thread=threading.Thread(
    target=tx_loop,
    args=(ser,),
    daemon=True)

tx_thread.start()
```

BÀI TẬP

- Thiết kế fr_center_dashboard hiển thị dữ liệu từ arduino gửi lên (giả lập protues) thông qua `uart` với giao diện như sau