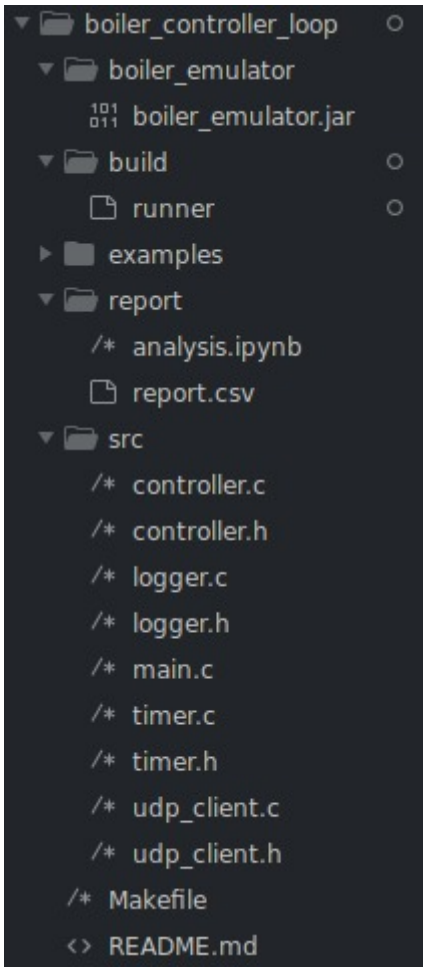
T1 - Trabalho do controlador de sistemas contínuos sequencial e tempo real

- Andre Martins Pio de Mattos (16103374)
- Lukas Alberto Belck (18150497)


```
import pandas as pd
import plotly.graph_objects as go
```

Programa

- Setup (exemplo: makefile)
- Abstrações (exemplo: controller, timer, logger, udp_client)
- Confiabilidade (exemplo: socket com timeout, reset socket com erro)
- Previsibilidade (exemplo: temporização com nanosleep, margem entre execuções)



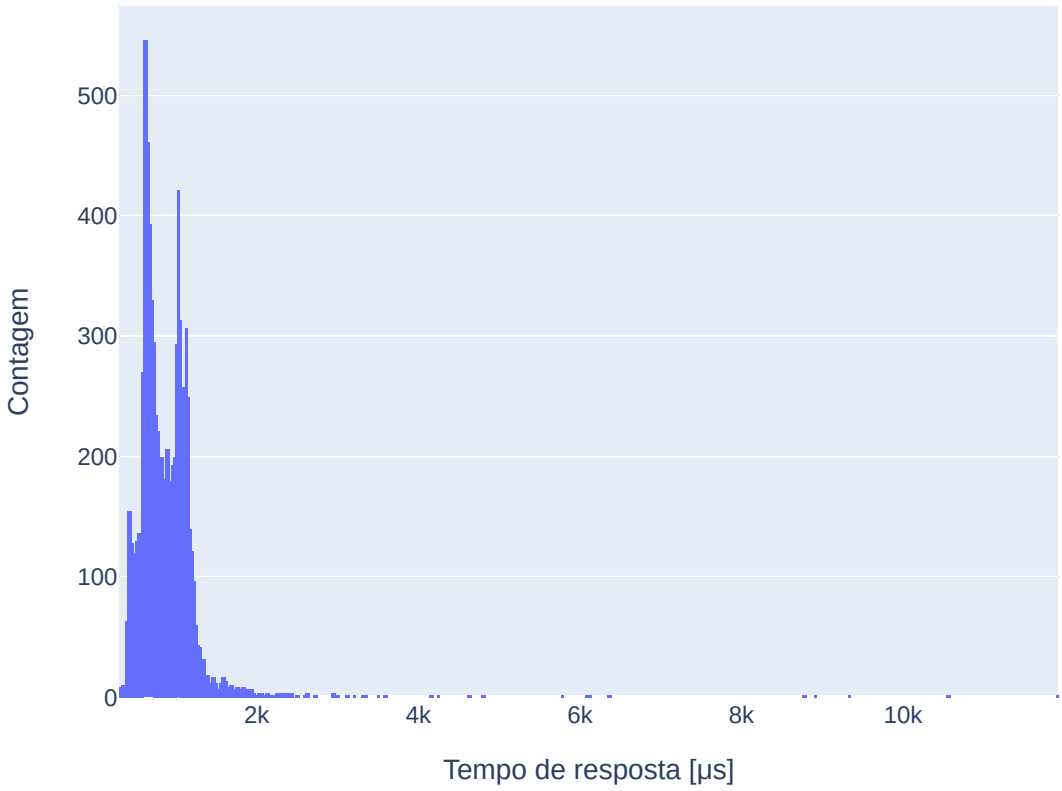
```
void main(void) {

    task_init();

    /* Main loop (cyclic executive) */
    while(1) {

        /* 30ms, each cycle: Periodically run the controllers */
        task_controller();

        /* 1s, each TICKS_TO_1_SECOND cycles: Periodically prints user information */
        if(!(cycle%TICKS_TO_1_SECOND)) {
            task_user_info();
        }

        /* 30s, after buffer size achieved: Periodically save the logger session */
        if((cycle%FILE_BUFFER_SIZE+1) >= FILE_BUFFER_SIZE) {
            task_logger_file();
        }

        /* Increment cycle counter variable */
        cycle++;

        /* Delay until next system loop cycle (system tick: 30ms) */
        timer_delay(SYS_TICK);
    }
}
```

Resultados

```
NANOSEC_PER_MICRO = 1000
response_times = pd.read_csv('report.csv')
response_times.columns = ['response_times_ns']
rtmis = response_times.response_times_ns / NANOSEC_PER_MICRO
response_times.head()
```

	response_times_ns
0	1267307.0
1	1463881.0
2	1919812.0
3	2432280.0
4	1576745.0

```
fig = go.Figure(data=[go.Histogram(x=rtmis)])
fig.update_layout(
    title="Distribuição dos tempos de resposta para controle da caldeira",
    xaxis_title="Tempo de resposta [µs]",
    yaxis_title="Contagem",
)
fig.show()
```




```
print(f'Numero de amostras: {response_times.shape[0]}')
print(f'Media: {rtmis.mean()} µs')
print(f'Mediana: {rtmis.median()} µs')
print(f'Desvio padrao: {rtmis.std()} µs')
print(f'Max: {rtmis.max()} µs')
print(f'Min: {rtmis.min()} µs')
```

```
Numero de amostras: 9999
Media: 860.0626886688709 µs
Mediana: 806.289 µs
Desvio padrao: 375.5764682672573 µs
Max: 11903.609 µs
Min: 316.307 µs
```

Podemos notar pelo histograma e pelas estatísticas que na média possuimos uma margem de mais de 90%. Portanto, seria possível reduzir o período de cada ciclo de execução.