UNIPAR

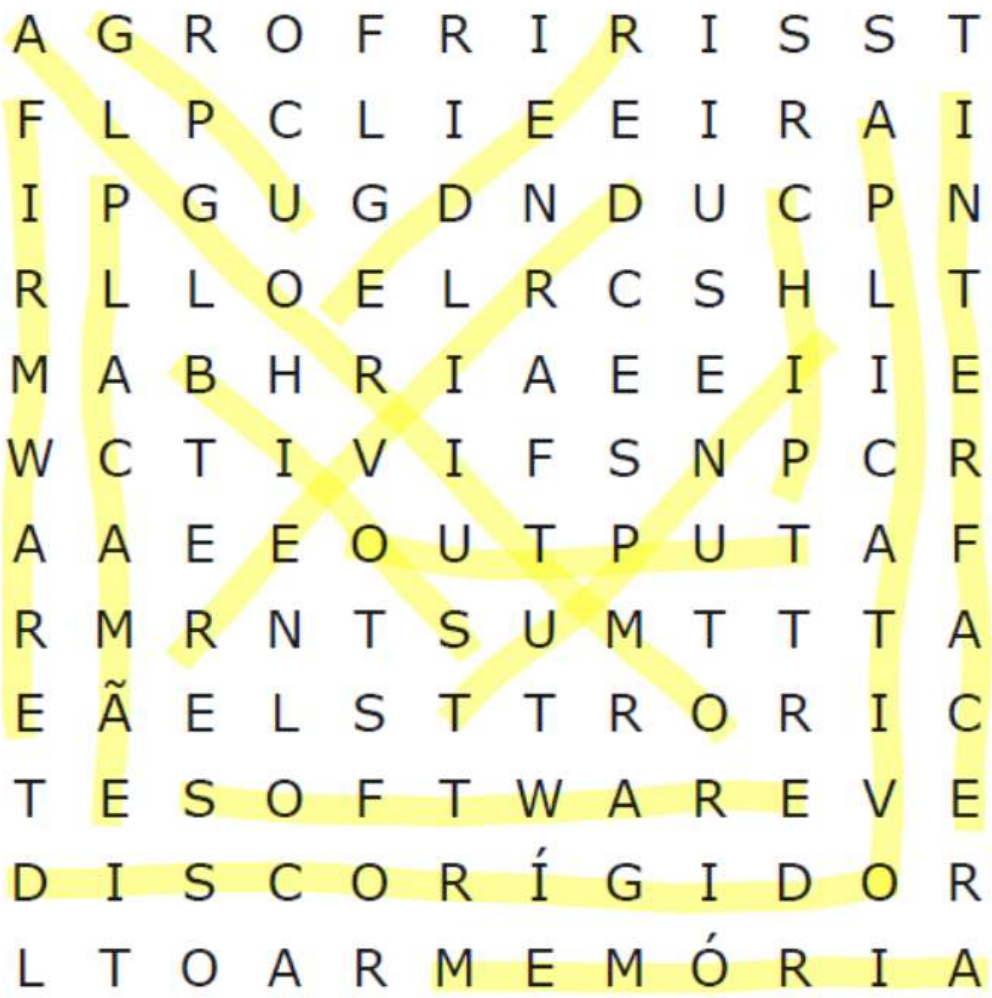
IAN KALLEL ARROYO LÓS

INTEGRAÇÃO ENTRE HARDWARE E SOFTWARE: Otimização Recursos Computacionais em Sistemas Reais

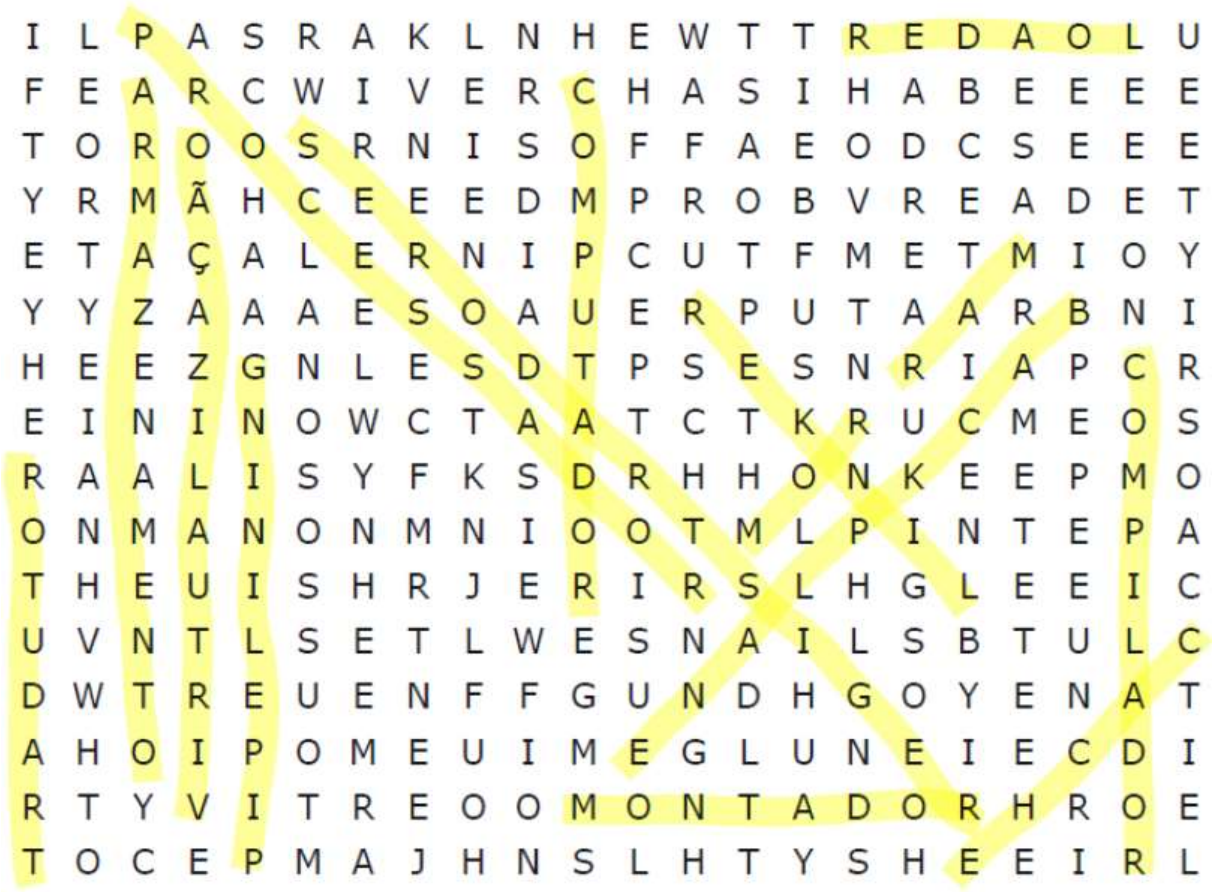
Toledo – PR

2025

Atividade 1:



ALGORITMO	APLICATIVO	BIOS	CHIP	DISCO RÍGIDO
DRIVER	FIRMWARE	GPU	INPUT	INTERFACE
MEMÓRIA	OUTPUT	PLACAMÃE	REDE	SOFTWARE



ARMAZENAMENTO	BACKPLANE	CACHE	COMPILADOR	COMPUTADOR
LINKER	LOADER	MONTADOR	PIPELINING	PROCESSADOR
RAM	REGISTRADORES	ROM	TRADUTOR	VIRTUALIZAÇÃO

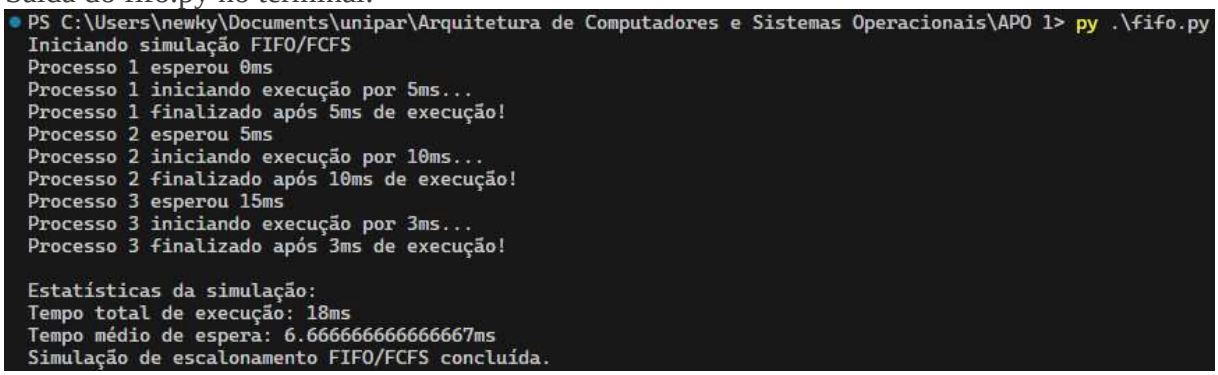
Atividade 2:

Você pode acessar os códigos completos no GitHub neste link: https://github.com/KallelGaNewk/unipar/tree/39f538d6800107ad68b8cd3b271612812c0fcffa/Arquitetura%20de%20Computadores%20e%20Sistemas%20Operacionais/APO%201

Simulações de Threads usando Python, o primeiro algoritmo que implementei foi First-In, First-Out (FIFO), pode ver a implementação abaixo.

```python
# fifo.py
# Implementação do escalonamento FIFO (First In, First Out)

import time

# Definição dos tempos de execução (em milissegundos)
tempos_de_execucao = [5, 10, 3]


class Processo:
    def __init__(self, id, tempo_total):
        self.id = id
        self.tempo_total = tempo_total

    def executar(self):
        print(f"Processo {self.id} iniciando execução por
{self.tempo_total}ms...")
        time.sleep(self.tempo_total / 1000)  # Converte ms para segundos
        print(f"Processo {self.id} finalizado após {self.tempo_total}ms
de execução!")
        return self.tempo_total


def escalonador_fifo(processos):
    print("Iniciando simulação FIFO/FCFS")
    tempo_total_execucao = 0
    tempo_espera_total = 0

    for processo in processos:
        print(f"Processo {processo.id} esperou {tempo_total_execucao}ms")
        tempo_espera_total += tempo_total_execucao

        # Executa o processo do início ao fim sem interrupção
        tempo_execucao = processo.executar()
        tempo_total_execucao += tempo_execucao

    tempo_espera_medio = tempo_espera_total / len(processos)
    print("\nEstatísticas da simulação:")
    print(f"Tempo total de execução: {tempo_total_execucao}ms")
    print(f"Tempo médio de espera: {tempo_espera_medio}ms")


# Criar processos
processos = [Processo(i + 1, tempo) for i, tempo in
enumerate(tempos_de_execucao)]

# Iniciar o escalonador FIFO
escalonador_fifo(processos)
print("Simulação de escalonamento FIFO/FCFS concluída.")
```

Saída do fifo.py no terminal:



O jeito que esse algoritmo funciona, a primeira thread que é criada é a que sai por primeiro, e a segunda thread sai por segundo, e assim por diante. É a mais simples de implementar, já que já quando criar, executamos ela. Funciona como uma fila de banco, as primeiras que chegam, são as primeiras que são atendidas.

O próximo algoritmo que implementei, foi de prioridade, a implementação está abaixo.

```
# prioridade.py
# Implementação do escalonamento por prioridade de threads em Python

import time

# Cria uma Classe para representar uma Thread
class Processo:
    def __init__(self, thread_id, tempo, prioridade):
        # Definimos aqui os atributos da Thread, para que possamos
acessá-los posteriormente
        self.thread_id = thread_id
        self.tempo = tempo
        self.prioridade = prioridade

    def tarefa(self):
        print(f"Thread {self.thread_id} iniciada, executando por
{self.tempo}ms...")
        time.sleep(self.tempo / 1000) # Simula o tempo de execução da
thread
        print(f"Thread {self.thread_id} finalizada!")
        return self.tempo

# Tempo de execução para cada thread (em milissegundos)
tempos_de_execucao = [5, 10, 3]
# Prioridade de cada thread (quanto menor, maior a prioridade)
prioridades = [1, 0, 2]
```

```python
# Cria as threads com base nos tempos de execução e prioridades
threads = [Processo(i+1, tempo, prioridades[i]) for i, tempo in
enumerate(tempos_de_execucao)]

# Ordena as threads por prioridade
threads.sort(key=lambda x: x.prioridade, reverse=True)

total_time = 0

# Inicia as threads
for thread in threads:
    total_time += thread.tarefa()

print(f"Todas as threads finalizadas em {total_time}ms!")
```

Saída de prioridade.py no terminal:

```
PS C:\Users\newky\Documents\unipar\Arquitetura de Computadores e Sistemas Operacionais\APO 1> py .\prioridade.py
Thread 2 iniciada, executando por 10ms...
Thread 2 finalizada!
Thread 1 iniciada, executando por 5ms...
Thread 1 finalizada!
Thread 3 iniciada, executando por 3ms...
Thread 3 finalizada!
Todas as threads finalizadas em 18ms!
```

A diferença entre o algoritmo de escalonamento por Prioridade e o algoritmo First-In-First-Out está no fato de que, no modelo baseado em Prioridade, os processos que requerem execução imediata são classificados com níveis de prioridade elevados, como por exemplo, o valor 0 neste contexto específico.

Utilizando a analogia da fila bancária, este mecanismo se parece com um sistema de atendimento preferencial, no qual clientes em condições especiais, como idosos ou pessoas com deficiência, recebem o atendimento imediato, independente na sequência de chegada.

A próxima implementação, é do Round Robin, a seguir.

```python
# round-robin.py
# Implementação do escalonamento Round Robin

import time

# Queue é tipo um array, mas com operações específicas para filas
from queue import Queue

# Definição dos tempos de execução (em milissegundos)
tempos_de_execucao = [5, 10, 3]
quantum = 1  # Quantum de tempo em ms


class Processo:
    def __init__(self, id, tempo_total):
        self.id = id
        self.tempo_restante = tempo_total
        self.tempo_total = tempo_total

    def executar(self, tempo):
        # Checa se o tempo a ser executado é menor que o tempo restante
        # Se for, executa pelo tempo restante, senão, executa pelo tempo
do quantum
        tempo_executado = min(tempo, self.tempo_restante)
        time.sleep(tempo_executado / 1000)
        return tempo_executado

    def finalizado(self):
        return self.tempo_restante <= 0


def escalonador_round_robin(processos, quantum):
    fila = Queue()

    # Adiciona todos os processos à fila
    for processo in processos:
        fila.put(processo)

    # Executa até que todos os processos sejam finalizados
    while not fila.empty():
        processo_atual = fila.get()

        # Executa o processo pelo tempo do quantum ou pelo tempo restante
        tempo_executado = processo_atual.executar(quantum)
        print(
            f"Processo {processo_atual.id} executando por
{tempo_executado}ms... (Restante: {processo_atual.tempo_restante}ms)"
        )
        processo_atual.tempo_restante -= tempo_executado
```

```
        # Verifica se o processo foi finalizado
        if not processo_atual.finalizado():
            # Se não foi finalizado, coloca de volta na fila
            fila.put(processo_atual)
        else:
            print(
                f"Processo {processo_atual.id} finalizado após
{processo_atual.tempo_total}ms de execução total!"
            )


# Criar processos
# Esse syntax parece estranho, mas é equivalente a dar append em uma
lista dentro do for loop
processos = [Processo(i + 1, tempo) for i, tempo in
enumerate(tempos_de_execucao)]

# Iniciar o escalonador Round Robin
print("Iniciando simulação Round Robin com quantum =", quantum, "ms")
escalonador_round_robin(processos, quantum)
print("Simulação de escalonamento Round Robin concluída.")
```

Saída de round-robin.py no terminal:

```
PS C:\Users\newky\Documents\unipar\Arquitetura de Computadores e Sistemas Operacionais\APO 1> py .\round-robin.py
Iniciando simulação Round Robin com quantum = 1 ms
Processo 1 executando por 1ms... (Restante: 5ms)
Processo 2 executando por 1ms... (Restante: 10ms)
Processo 3 executando por 1ms... (Restante: 3ms)
Processo 1 executando por 1ms... (Restante: 4ms)
Processo 2 executando por 1ms... (Restante: 9ms)
Processo 3 executando por 1ms... (Restante: 2ms)
Processo 1 executando por 1ms... (Restante: 3ms)
Processo 2 executando por 1ms... (Restante: 8ms)
Processo 3 executando por 1ms... (Restante: 1ms)
Processo 3 finalizado após 3ms de execução total!
Processo 1 executando por 1ms... (Restante: 2ms)
Processo 2 executando por 1ms... (Restante: 7ms)
Processo 1 executando por 1ms... (Restante: 1ms)
Processo 1 finalizado após 5ms de execução total!
Processo 2 executando por 1ms... (Restante: 6ms)
Processo 2 executando por 1ms... (Restante: 5ms)
Processo 2 executando por 1ms... (Restante: 4ms)
Processo 2 executando por 1ms... (Restante: 3ms)
Processo 2 executando por 1ms... (Restante: 2ms)
Processo 2 executando por 1ms... (Restante: 1ms)
Processo 2 finalizado após 10ms de execução total!
Simulação de escalonamento Round Robin concluída.
```

A diferença para as outras duas, seria que o CPU processa cada Thread em fatias de tempo, nesse código ele foi definido na variável ‘quantum’. Cada processo pode executar por esse tempo por vez, e depois é trocado para o próximo na fila, e assim por diante, até concluir o que a Thread precisava fazer. Pode ser comparado a compartilhar um único videogame para três crianças em uma tarde, todas jogam em rodadas por um tempo, salva o jogo que ela estava jogando, e a outra abre outro jogo, e assim por diante.

Comparando as três implementações, usando 3 processos de 10ms, 5ms, e 3ms cada, todas terminam em 18ms, o diferencial é como cada uma executa, dando prioridades para processos críticos, ou fazendo todas executarem ao mesmo tempo.

No First-In, First-Out, os outros processos precisam esperar o anterior, como ali no código, processo 2 precisa esperar o processo 1, que demora 5ms, e depois disso processor 2 pode executar, demorando 10ms, e por fim, processo 3 precisa esperar pelo processo 1 e 2, totalizando 15ms de espera.

Agora no Prioridade, vamos imaginar que processo 2 é de alta prioridade, ele é executado primeiro por 10ms, e após isso processo 1 é executado por 5ms, totalizando 15ms de espera para o processo 3, já que não era tão importante.

E no Round Robin, todos já começam executando um pouco de cada vez, processo 3 termina primeiro após 3ms seguido pelo processo 1, que demorou 5ms. Analisando, a resposta do código, a diferença entre o processo 3 e o 1, é apenas 3ms, diferente do resto.