

# Projeto Integrador VI

## Software de Monitoramento e Banco de Dados

Ícaro Gonçalves Siqueira

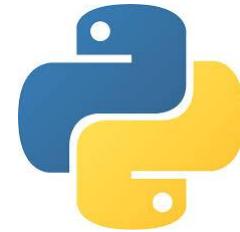
Engenharia de Computação - 2020/2



# Introdução



- Sistema de monitoramento de Hardware
- Script em Python para coleta de dados
- Uso de Bibliotecas do Python para coletas e comunicação com banco de dados
- Armazenamento de informações em Banco de Dados MySQL

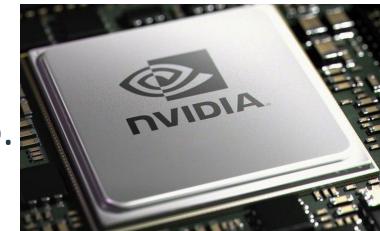


# Metodología - Bibliotecas

- **psutil** - Grande quantidade de dados para coletar. Documentação bastante direta e simples.
- **mysql.connector** - Biblioteca python para comunicação com banco de dados.
- **time** - Biblioteca do python responsável pela coleta da data e hora do sistema.
- **warnings** - Manipulação de avisos na execução de scripts.

# Metodología - Bibliotecas

- **pyspectator** - possível substituta para psutil, sensores de temperatura da CPU e descrição do modelo do processador.
- **subprocess** - permite rodar comandos bash diretamente do script, foi necessária para coleta de algumas informações.
  - **nvidia-settings** - única alternativa para coleta das informações da gpu, comando do driver proprietário.
  - **smartctl** - temperaturas dos discos de armazenamento.
  - **Ishw** - informa inúmeras informações tanto de hardware quanto de software.



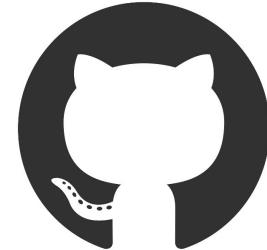
# Metodología - Dados Coletados



- **CPU:** Temperatura, Ocupação total e Frequência.
- **GPU:** Temperatura, Ocupação total, Frequência e uso de sua memória dedicada.
- **RAM:** Memória usada e Memória livre.
- **HDD:** Temperatura.
- **SSD:** Temperatura.
- **Rede:** Dados por segundo.

# Metodología - Código

- Conexão com banco de dados.
- Leitura das Informações.
- Tratamento dos Valores
- Impressão dos Valores Coletados
- Envio para o Banco de Dados



# Metodología - Banco de Dados

```
CREATE TABLE `Temperaturas` (
    `CPU_°C` int(11) DEFAULT NULL,
    `GPU_°C` int(11) DEFAULT NULL,
    `HDD_°C` int(11) DEFAULT NULL,
    `SSD_°C` int(11) DEFAULT NULL,
    `Data_Hora` timestamp NOT NULL DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP ON UPDATE CURRENT_TIMESTAMP
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=latin1

CREATE TABLE `Ocupação` (
    `CPU_Uso` double DEFAULT NULL,
    `GPU_Uso` int(11) DEFAULT NULL,
    `GPU_MB` int(11) DEFAULT NULL,
    `RAM_Livre` double DEFAULT NULL,
    `RAM_Usada` double DEFAULT NULL,
    `Data_Hora` timestamp NOT NULL DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP ON UPDATE CURRENT_TIMESTAMP
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=latin1

CREATE TABLE `Performance` (
    `CPU_Mhz` double DEFAULT NULL,
    `GPU_Mhz` int(11) DEFAULT NULL,
    `Rede_Kbps` double DEFAULT NULL,
    `Data_Hora` timestamp NOT NULL DEFAULT CURRENT_TIMESTAMP ON UPDATE CURRENT_TIMESTAMP
) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=latin1
```

# Resultados - Dados Coletados

Um conjunto de dados coletados imprimidos diretamente do editor de texto, antes de ser enviado para o banco de dados.

```
#####
# Intel(R) Core(TM) i7-9750H CPU @ 2.60GHz
Uso da CPU: 13.9 %
Freq. da CPU: 1529.97 Mhz
Temp. da CPU: 54 °C

# GeForce GTX 1660 Ti with Max-Q Design
Uso da GPU: 36 %
Freq. da GPU: 660 Mhz
Temp. da GPU: 50 °C
Uso da Mem. da GPU: 496 MB

# 16GiB SODIMM DDR4 Synchronous 2667 MHz (0,4 ns) + 4GiB SODIMM DDR4 Synchronous 2667 MHz (0,4 ns)
RAM Livre: 13172.47 MB
RAM Usada: 6572.09 MB

# WDC WD10SPZX-75Z10T3 1,00 TB
HDD Temp.: 45 °C

# PC SN520 NVMe WDC 128GB
SSD Temp.: 45 °C

# Rede
Uso de banda: 36.84 Kbps

2020-09-28 19:30:35
[Cancelled]
```

```
#####
# Intel(R) Core(TM) i7-9750H CPU @ 2.60GHz
Uso da CPU:      13.9 %
Freq. da CPU:    1529.97 Mhz
Temp. da CPU:    54 °C

# GeForce GTX 1660 Ti with Max-Q Design
Uso da GPU:      36 %
Freq. da GPU:    660 Mhz
Temp. da GPU:    50 °C
Uso da Mem. da GPU: 496 MB

# 16GiB SODIMM DDR4 Synchronous 2667 MHz (0,4 ns) + 4GiB SODIMM DDR4 Synchronous 2667 MHz (0,4 ns)
RAM Livre:       13172.47 MB
RAM Usada:       6572.09 MB

# WDC WD10SPZX-75Z10T3 1,00 TB
HDD Temp.:       45 °C

# PC SN520 NVMe WDC 128GB
SSD Temp.:       45 °C

# Rede
Uso de banda:   36.84 Kbps

2020-09-28 19:30:35
[Cancelled]
```

# Resultados - Dados Coletados

- Um conjunto de linhas de dados coletados.
- Feita uma consulta juntando as 3 tabelas.

	CPU_Uso	GPU_Uso	GPU_MB	RAM_Usada	RAM_Livre	CPU_Mhz	GPU_Mhz	Rede_Kbps	CPU_°C	GPU_°C	HDD_°C	SSD_°C	Data_Hora
404	15.7	34	440	12,772.92	7,184.19	1,308	795	741.93	56	52	39	44	2020-09-21 00:48:52
405	16.8	36	440	12,771.61	7,185.63	2,702.8	795	631.49	59	52	39	45	2020-09-21 00:49:56
406	15.1	25	440	12,800.63	7,156.58	1,732.42	765	619.93	54	51	39	45	2020-09-21 00:50:59
407	20.5	37	440	12,813.73	7,143.56	4,000.81	750	133.21	77	51	39	45	2020-09-21 00:52:03
408	20.1	29	441	12,841.7	7,110.29	3,508.81	795	104.79	66	50	39	44	2020-09-21 00:53:06
409	21.9	38	450	12,837	7,114.04	4,002.78	825	551.05	85	51	39	45	2020-09-21 00:54:10
410	18.9	33	450	12,833.33	7,117.75	3,188.57	660	497.11	55	51	39	45	2020-09-21 00:55:14
411	16.3	38	451	12,853.13	7,097.88	1,850.66	855	427.44	53	50	39	43	2020-09-21 00:56:18
412	13.6	35	450	12,867.7	7,083.42	1,228.1	885	614.05	54	50	39	45	2020-09-21 00:57:23
413	17.6	36	450	12,799.92	7,151.13	2,214.5	945	79.85	64	50	39	45	2020-09-21 00:58:30
414	14.6	36	450	12,799.63	7,151.38	3,568.91	720	450.64	81	49	39	43	2020-09-21 00:59:36
415	17.3	34	451	12,866.63	7,079.83	3,230.05	855	2.37	58	50	39	45	2020-09-21 01:00:39
416	20.2	37	450	12,834.16	7,117.27	1,885.09	945	1.18	60	52	39	42	2020-09-21 01:01:44
417	13.7	29	450	12,851.45	7,099.72	1,792.69	660	584.56	59	52	39	43	2020-09-21 01:02:48
418	12	31	451	12,845.23	7,106.3	1,523.7	840	622.63	53	50	39	45	2020-09-21 01:03:51
419	13.9	26	450	12,841.2	7,110.06	1,101.19	795	62.7	52	49	39	45	2020-09-21 01:04:56
420	14.2	30	451	12,708.77	7,242.1	1,686.06	705	39.33	51	48	39	45	2020-09-21 01:05:59

# Resultados - Dados Coletados

	CPU_Uso	GPU_Uso	GPU_MB	RAM_Usada	RAM_Livre	CPU_Mhz	
404	15.7	34	440	12,772.92	7,184.19	1,308	
405	16.8	36	440	12,771.61	7,185.63	2,702.8	
406	15.1	25	440	12,800.63	7,156.58	1,732.42	
407	20.5	37	440	12,813.73	7,143.56	4,000.81	
408	20.1	29	441	12,841.7	7,110.29	3,508.81	
409	21.9	38	450	12,837	7,114.04	4,002.78	
410	18.9	33	450	12,833.33	7,117.75	3,188.57	
411	16.3	38	451	12,853.13	7,097.88	1,850.66	
412	13.6	35	450	12,867.7	7,083.42	1,228.1	
413	17.6	36	450	12,799.92	7,151.13	2,214.5	
414	14.6	36	450	12,799.63	7,151.38	3,568.91	
415	17.3	34	451	12,866.63	7,079.83	3,230.05	
416	20.2	37	450	12,834.16	7,117.27	1,885.09	
417	13.7	29	450	12,851.45	7,099.72	1,792.69	
418	12	31	451	12,845.23	7,106.3	1,523.7	
419	13.9	26	450	12,841.2	7,110.06	1,101.19	
420	14.2	30	451	12,708.77	7,242.1	1,686.06	

# Resultados - Dados Coletados

GPU_Mhz	Rede_Kbps	CPU_°C	GPU_°C	HDD_°C	SSD_°C	Data_Hora
795	741.93	56	52	39	44	2020-09-21 00:48:52
795	631.49	59	52	39	45	2020-09-21 00:49:56
765	619.93	54	51	39	45	2020-09-21 00:50:59
750	133.21	77	51	39	45	2020-09-21 00:52:03
795	104.79	66	50	39	44	2020-09-21 00:53:06
825	551.05	85	51	39	45	2020-09-21 00:54:10
660	497.11	55	51	39	45	2020-09-21 00:55:14
855	427.44	53	50	39	43	2020-09-21 00:56:18
885	614.05	54	50	39	45	2020-09-21 00:57:23
945	79.85	64	50	39	45	2020-09-21 00:58:30
720	450.64	81	49	39	43	2020-09-21 00:59:36
855	2.37	58	50	39	45	2020-09-21 01:00:39
945	1.18	60	52	39	42	2020-09-21 01:01:44
660	584.56	59	52	39	43	2020-09-21 01:02:48
840	622.63	53	50	39	45	2020-09-21 01:03:51
795	62.7	52	49	39	45	2020-09-21 01:04:56
705	39.33	51	48	39	45	2020-09-21 01:05:59
795	0.38	98	52	43	45	2020-09-21 17:19:00
360	0.32	60	50	43	45	2020-09-21 17:20:03
420	15.52	48	46	42	45	2020-09-21 17:21:06

# Resultados - Consultas

Na primeira consulta foi buscado o momento em que o CPU teve sua maior frequência registrada.

```
select Ocupação.CPU_Uso, Performance.CPU_Mhz, Temperaturas.CPU_°C, Temperaturas.Data_Hora from Ocupação
inner join Performance on Performance.Data_Hora = Ocupação.Data_Hora
inner join Temperaturas on Temperaturas.Data_Hora = Performance.Data_Hora group by Data_Hora order by CPU_Mhz desc;
```

Consulta do maior uso de RAM registrado.

```
select Ocupação.CPU_Uso, Ocupação.GPU_Uso, Ocupação.RAM_Usada, Ocupação.RAM_Livre,
Performance.CPU_Mhz, Performance.GPU_Mhz,
Temperaturas.CPU_°C, Temperaturas.SSD_°C, Temperaturas.Data_Hora
from Ocupação
inner join Performance on Performance.Data_Hora = Ocupação.Data_Hora
inner join Temperaturas on Temperaturas.Data_Hora = Performance.Data_Hora group by Data_Hora order by RAM_Usada desc;
```

# Resultados - Consultas

As medições mostradas na imagem foram feitas no mesmo período.

Uma aplicação em single core estava sendo executada

	CPU_Uso	CPU_Mhz	CPU_°C	Data_Hora
1	9.5	4,377.05	89	2020-09-21 17:33:35
2	9.2	4,374.24	89	2020-09-21 17:35:41
3	9.1	4,374.06	89	2020-09-21 17:36:44
4	9	4,355.33	91	2020-09-21 17:37:48
5	9.1	4,350.99	86	2020-09-21 17:32:31
6	9.1	4,325.48	94	2020-09-21 18:17:54
7	8.8	4,317.59	88	2020-09-21 17:40:57
8	9.3	4,317.29	89	2020-09-21 17:44:07
9	9.9	4,315.77	87	2020-09-21 17:34:38
10	8.9	4,315.09	90	2020-09-21 18:10:32
11	9.3	4,315.04	89	2020-09-21 17:42:01
12	9.2	4,312.49	89	2020-09-21 17:39:54
13	9.1	4,309.74	88	2020-09-21 18:11:35
14	9	4,307.51	90	2020-09-21 18:14:45
15	9	4,302.34	89	2020-09-21 18:16:51
16	8.9	4,300.16	92	2020-09-21 18:23:10

# Resultados - Consultas

	CPU_Uso	GPU_Uso	RAM_Usada	RAM_Livre
1	16.1	31	19,073.68	869.64
2	21.9	21	18,920.72	1,083.21
3	19	39	18,801.51	1,245.44
4	20.6	32	18,798.25	1,249.18
5	12.9	39	18,794.21	1,254.73
6	18.2	32	18,789.86	1,150.9
7	21.9	20	18,788.45	1,153.52
8	16.6	36	18,785.46	1,264.37
9	45.2	34	17,456.89	2,227.81
10	35.6	20	17,432.67	2,296.09
11	36.6	21	17,404.99	2,324.47
12	34.8	15	16,503.17	3,565.26
13	36	19	16,406.29	3,667.98
14	35.1	28	16,325.09	3,749.14
15	37.6	17	16,312.98	3,761.57
16	38.9	20	16,294.39	3,775.32

Haviam 3 ou 4 threads em uso.

No ponto mais alto de uso de RAM ocorre baixo uso e frequência do CPU.



# Resultados - Consultas

Aquecimento do SSD.

Provavelmente indica o uso do swap, causando lentidão no sistema.



CPU_Mhz	GPU_Mhz	CPU_°C	SSD_°C	Data_Hora
2,688.51	795	57	51	2020-09-21 23:10:58
2,150.05	750	58	52	2020-09-21 23:09:53
2,547.97	1,155	52	45	2020-09-21 23:17:19
1,662.72	1,170	51	45	2020-09-21 23:16:16
1,321.99	855	51	45	2020-09-21 23:13:06
1,057.43	675	52	45	2020-09-21 23:15:13
2,249.28	810	53	47	2020-09-21 23:14:09
1,085.09	975	53	50	2020-09-21 23:12:02
3,723.23	900	95	48	2020-09-22 00:12:41
3,831.8	360	96	45	2020-09-22 00:11:36
3,800.61	360	91	47	2020-09-22 00:10:33
3,425.47	375	95	45	2020-09-22 00:41:12
3,436.17	525	95	45	2020-09-22 00:40:09
3,584.2	555	95	45	2020-09-22 00:39:05
3,497.53	585	96	45	2020-09-22 00:38:02
3,838.3	495	94	45	2020-09-22 00:30:38

# Resultados - Consultas

Consulta da maior temperatura registrada na CPU.

```
select Ocupação.CPU_Uso, Ocupação.RAM_Usada, Ocupação.RAM_Livre, Performance.CPU_Mhz,  
Temperaturas.CPU_°C, Temperaturas.GPU_°C, Temperaturas.HDD_°C, Temperaturas.SSD_°C, Temperaturas.Data_Hora  
from Ocupação  
inner join Performance on Performance.Data_Hora = Ocupação.Data_Hora  
inner join Temperaturas on Temperaturas.Data_Hora = Performance.Data_Hora group by Data_Hora order by CPU_°C desc;
```

Na última consulta feita foi analisada às medições da GPU sendo ordenadas através da maior frequência capturada.

```
select Ocupação.GPU_Uso, Ocupação.GPU_MB, Performance.GPU_Mhz,  
Temperaturas.GPU_°C, Temperaturas.Data_Hora  
from Ocupação  
inner join Performance on Performance.Data_Hora = Ocupação.Data_Hora  
inner join Temperaturas on Temperaturas.Data_Hora = Performance.Data_Hora group by Data_Hora order by GPU_Mhz desc;
```

# Resultados - Consultas

CPU tendo seu maior pico de temperatura aos 100°C.

Frequências mais baixas na mesma tarefa.



CPU_°C	GPU_°C	HDD_°C	SSD_°C	Data_Hora
100	49	40	45	2020-09-21 17:28:18
100	66	42	57	2020-09-16 23:18:38
100	58	40	45	2020-09-18 03:14:24
100	56	39	45	2020-09-21 00:43:33
100	60	39	45	2020-09-18 02:51:07
100	62	40	45	2020-09-18 02:56:25
100	60	39	48	2020-09-18 02:46:53
100	46	42	40	2020-09-21 17:22:10
100	55	39	45	2020-09-21 00:31:54
99	48	40	45	2020-09-21 17:29:22
99	51	41	45	2020-09-21 17:27:15
98	52	43	45	2020-09-21 17:19:00
97	66	42	57	2020-09-16 23:27:06
97	60	40	45	2020-09-22 00:28:31
97	59	40	45	2020-09-22 00:16:54
96	61	40	45	2020-09-22 00:38:02

# Resultados - Consultas

	CPU_Uso	RAM_Usada	RAM_Livre	CPU_Mhz
1	10.4	9,187.39	10,958.53	4,180.35
2	21.3	7,485.79	12,151.2	3,541.02
3	19	5,967.04	14,015.53	4,015.48
4	21.8	12,731.94	7,290.34	4,018.01
5	25.4	6,771.67	12,926.85	3,858.33
6	24.9	6,711.26	12,994.95	3,843.38
7	23.1	6,720.68	12,979.84	3,683.81
8	8.9	7,432.69	12,717.29	4,181.6
9	23	12,669.58	7,362.7	3,781.25
10	9.7	9,186.96	10,959.03	4,172.89
11	10.1	7,611.42	12,534.39	4,213.6
12	14.8	6,678.33	13,459.18	4,156.01
13	27.5	7,498.69	12,139.69	3,592.37
14	35.8	16,151.59	3,923.21	3,721.03
15	35.6	15,092.45	4,984.02	3,790.82
16	37.6	16,312.98	3,761.57	3,497.53

No início da execução dos processos estava superaquecendo.

Limitação de clock.

Foi feito o undervolting no processador.



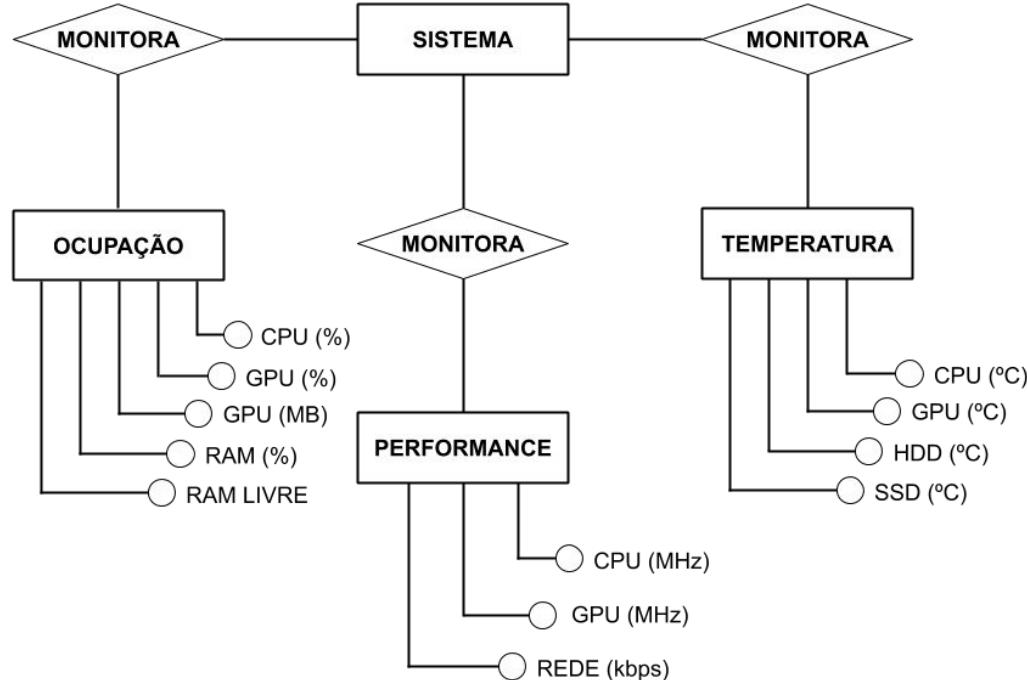
# Resultados - Consultas

Enorme diferença entre a GPU e a CPU no quesito de temperatura.

Altas frequências e maiores usos a GPU fica próxima a temperatura de standby da CPU.

	GPU_Uso	GPU_MB	GPU_Mhz	GPU_°C	Data_Hora
1	46	384	1,845	55	2020-09-18 14:58:03
2	37	723	1,845	56	2020-09-16 20:13:49
3	40	708	1,830	62	2020-09-16 20:25:25
4	39	709	1,830	59	2020-09-16 20:14:53
5	40	585	1,830	59	2020-09-16 20:38:04
6	38	707	1,830	61	2020-09-16 20:15:56
7	37	710	1,830	61	2020-09-16 20:28:35
8	40	708	1,830	63	2020-09-16 20:29:38
9	38	707	1,830	64	2020-09-16 20:30:41
10	41	712	1,830	65	2020-09-16 20:31:45
11	39	708	1,830	62	2020-09-16 20:22:16
12	36	708	1,830	63	2020-09-16 20:24:22
13	38	710	1,815	61	2020-09-16 20:27:32
14	33	370	1,800	52	2020-09-18 14:56:59
15	38	700	1,755	61	2020-09-16 20:19:06
16	38	700	1,755	61	2020-09-16 20:21:12

# Resultados - Diagrama E-R



# Conclusão

- Os dados coletados são armazenados no banco de dados
  - Organizados
  - Seguros
- Observando os dados pôde-se descobrir comportamentos do sistema.
- Resultados relativamente importantes após rápidos monitoramentos em um computador de uso residencial.
- Prova-se que um sistema de monitoramento deste tipo pode ser de extrema importância em dispositivos de usos mais intensos e contínuos, onde sobreaquecimentos podem causar lentidão no sistema e até danificar o hardware.



Universidade Católica de Pelotas

Engenharia de Computação - 6º Semestre

Projeto Integrador VI

Professora: Alexandra Lackmann Zimpeck

Aluno: Ícaro Gonçalves Siqueira

30/09/2020 - São Lourenço do Sul