

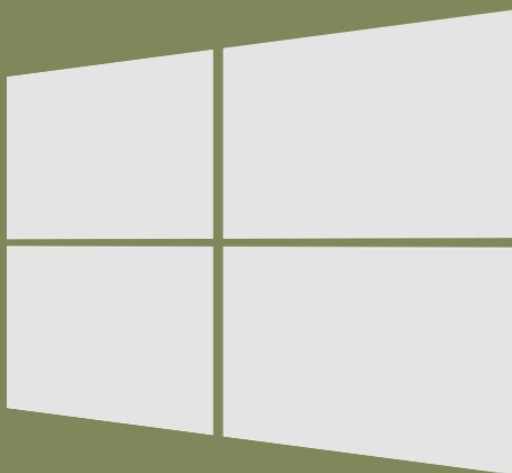
به نام خداوند بخشنده و مهربان

گروه کامپیوتر دانشگاه گیلان

نکات و توضیحات ارائه درس سیستم عامل

شامل مباحث نظری و عملی فرآیندها و نخ‌ها در ویندوز و لینوکس

ارائه دهنده: حسین ابراهیم پور



محتوای ارائه

۱- مباحث تئوری

۱-۱- فرآیندها و نخ‌ها در ویندوز

۱-۲- شی **Job**

۱-۳- استخر نخ (**Thread Pool**)

۱-۴- حالت وضعیت نخ‌ها در ویندوز و لینوکس

۲- مباحث عملی

۲-۱- مدیر وظایف در ویندوز (**Task Manager**)

۲-۲- دستورات **nmon** و **htop** در لینوکس

۲-۳- نگاهی به **Process Explorer** و لیست فرآیندها

۲-۴- نرم افزار **Performance Monitor**

فرآیند ها در ویندوز

در ویندوز فرآیند ها شامل:

- یک فضای مجازی آدرس (اسلاید ۴)
- کد های قابل اجرا
- **Handle** های سیستمی (نوعی از اشاره گر ها به اشیا)
- مضمون های امنیتی
- شناساگر یکتای فرآیند (**PID**)
- متغیر های محیطی
- کلاس اولویت (تعیین کننده اولویت ایجاد و کنترل نخ ها و زیر پردازنده ها)
- کمینه و بیشینه اندازه **Working Set** (**Working Set** ها در ویندوز، کلکسیونی از **Page** ها در فضای آدرس مجازی فرآیند هستند که فرآیند اخیرا به آنها دسترسی پیدا کرده است).
- حداقل یک نخ اجرایی (اما هر نخ میتواند نخ های بیشتری را ایجاد کند)

فضای آدرس مجازی

مطابق با اسلاید شماره ۴، وقتی پردازنده از خانه حافظه میخواند یا روی آن مینویسد، از فضای مجازی آدرس استفاده میکند. همچنین به عنوان بخشی از عملیات خواندن/نوشتن توسط پردازنده، آدرس مجازی به آدرس فیزیکی تبدیل میشود.

نخ ها در ویندوز

نخ ها موجودیت هایی درون یک فرآیند هستند که میتوانند برای اجرا زمان بندی شوند. همه نخ های فرآیند فضای آدرس مجازی و منابع سیستمی خود را به اشتراک می گذارند. همچنین نخ ها شامل هندل کنندگان استثناها (**Exception Handlers**)، اولویت های زمان بندی، فضای ذخیره سازی محلی، مجموعه ساختمان هایی برای حفظ و ذخیره **Context** فعلی و همچنین یک شناساگر یکتای نخ (**TID**) هستند.

امکان مدیریت واحد مجموعه ای از فرآیندها را فراهم میکند. **Job** ها قابل نام گذاری، قابل امن شدن و قابل اشتراک گذاری هستند که ویژگی های فرآیندهای مرتبط شده با خود را کنترل می کنند.

استخر نخ (Thread Pool)

اگرچه نخ ها مزیت های فراوانی دارند، اما به خودی خود علاوه بر اختصاص منبع، مصرف کننده آن نیز هستند. به بیان ساده تر، علی رغم اینکه میتوانند سرعت پردازش را افزایش دهند، دارای سربار حافظه و پردازش میباشند. این سربار به ویژه در زمانی که زمان پردازش درخواست کم باشد خود را نشان می دهد، زیرا مدت زمان ایجاد و پردازش و مدیریت هر نخ، نسبت به زمان اجرای آن قابل توجه می شود. به همین دلیل توصیه می شود از نخ ها برای پردازش هایی استفاده شود که زمان قابل توجهی را به خود اختصاص می دهند، نه کارهای کوچک.

برای رفع این مشکل و سریع تر شدن پردازش و کم تر شدن سربار از استخر نخ استفاده می شود. استخر نخ مکانی است که در آن تعدادی نخ قرار گرفته اند تا تعدادی وظیفه (**Task**) را انجام دهند. یک نخ بلافاصله بعد از این که وظیفه خود را انجام میدهد، یک وظیفه را از صف خارج میکند و مشغول به انجام آن می شود.

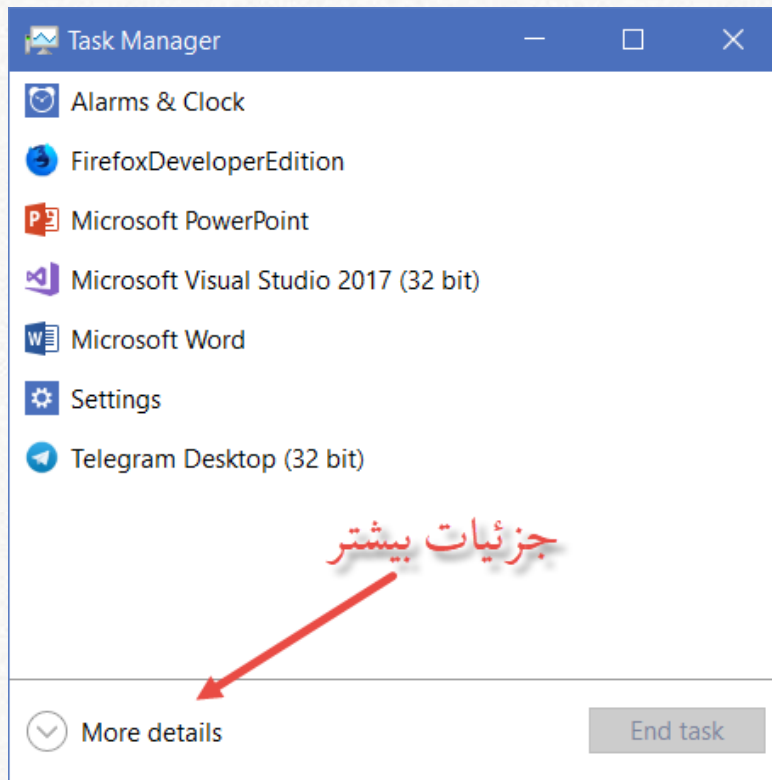
بسیاری از عملکرد های سیستم، و همچنین پردازش های آسنکرون (**async**) در زبان های برنامه نویسی از استخر نخ برای بهبود عملکرد خود استفاده میکنند. به عنوان مثال در دات نت، کلاس **Task** موجود در فضای نام **System.Threading.Tasks** از استخر نخ برای اجرای وظایف کمک میگیرد.

وضعیت نخ ها در Windows و Linux

لینوکس ۴ حالت نخ، و ویندوز ۷ حالت نخ دارد. توضیح هر حالت نیز در چارت های دو اسلاید آخر نوشته شده است.

مدیر وظایف در ویندوز (Task Manager)

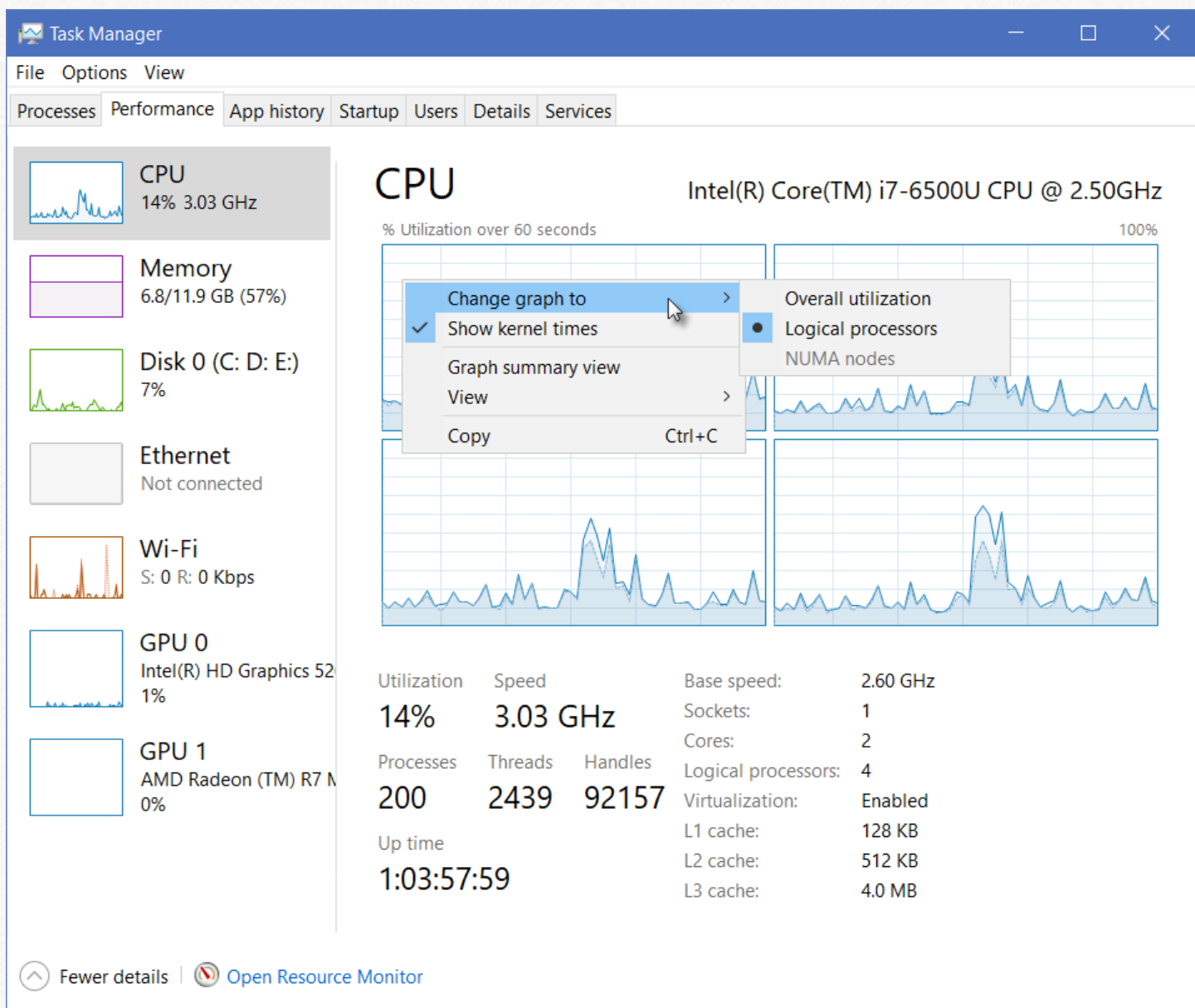
نرم افزار مدیر وظایف در ویندوز، اطلاعات محدودی را درباره کارایی کامپیوتر و نرم افزار های در حال اجرا به کاربر میدهد. این نرم افزار با فشردن کلید های **Ctrl + Shift + Esc** قابل اجراست. در ادامه محیط این نرم افزار را بررسی می کنیم.



برای نمایش جزئیات بیشتر روی دکمه **More Details** کلیک کنید.

Task Manager						
File Options View						
Processes Performance App history Startup Users Details Services						
Name	20% CPU	57% Memory	17% Disk	0% Network	2% GPU	GPU Engine
Apps (11)						
> Alarms & Clock (2)	0%	0.4 MB	0 MB/s	0 Mbps	0%	
> FirefoxDeveloperEdition (10)	4.0%	1,267.3 MB	0.1 MB/s	0 Mbps	0%	
> Microsoft PowerPoint	0%	53.1 MB	0 MB/s	0 Mbps	0%	
> Microsoft Visual Studio 2017 (3...	0%	148.3 MB	0 MB/s	0 Mbps	0%	GPU 1 - 3D
▼ Microsoft Word	0%	67.1 MB	0 MB/s	0 Mbps	0%	
Presentation Description.docx ...						
> Settings	0%	11.8 MB	0 MB/s	0 Mbps	0%	GPU 0 - 3D
> Snagit Editor (32 bit)	0.2%	41.3 MB	0 MB/s	0 Mbps	0%	
> Snipping Tool	0.2%	11.0 MB	0 MB/s	0 Mbps	0%	
> Task Manager	1.6%	27.9 MB	0 MB/s	0 Mbps	0%	
> Telegram Desktop (32 bit)	0%	49.3 MB	0 MB/s	0 Mbps	0%	
> Windows Explorer	3.2%	17.5 MB	0 MB/s	0 Mbps	0%	
Background processes (70)						
> 64-bit Synaptics Pointing Enhan...	0%	0.1 MB	0 MB/s	0 Mbps	0%	

در این حالت، جزئیات بیشتری از پردازش ها، زیر پردازش ها، فرآیند های پس زمینه و میزان سهم دریافتی از منابع سیستم مثل CPU، RAM، دیسک سخت/حالت جامد، شبکه و ... قابل نمایش است.



در تب **Performance**، اطلاعات کامل تری درباره اجزای متفاوت سیستم خواهید دید. همان طور که در عکس قابل مشاهده است در سیستم فوق:

- میزان کارایی سیستم در حال حاضر ۱۴ درصد است.
- سرعت فعلی پردازنده ۳,۰۳ گیگاهرتز، و سرعت پایه آن ۲,۶ گیگاهرتز است.
- ۲۰۰ فرآیند، ۲۴۳۹ نخ و ۹۲۱۵۷ هندل وجود دارند.
- پردازنده دو هسته دارد، و به ازای هر هسته دو پردازنده منطقی وجود دارد. لذا تعداد کل پردازنده های منطقی ۴ است.
- سیستم میزان کارکرد هر پردازنده منطقی را با ۴ نمودار نشان میدهد. بخش پررنگ تر، مربوط به سطح هسته سیستم عامل است.

دستور htop در لینوکس

```
xAryantu@Aryanium-XSC: /mnt/c/Users/Aryan

1  [|||||] 13.6% Tasks: 9, 0 thr; 1 running
2  [|||||] 9.7% Load average: 0.52 0.58 0.59
3  [|||||] 7.3% Uptime: 00:03:50
4  [|||||] 6.0%
Mem[|||||] 6671/12179MB
Swp[|||||] 55/36864MB

PID USER PRI NI VIRT RES SHR S CPU% MEM% TIME+ Command
66 xAryantu 20 0 42896 2344 1440 R 0.0 0.0 0:00.07 htop
100 root 20 0 86496 8256 2812 S 0.0 0.1 0:00.09 elinks
88 root 20 0 59636 3404 3308 S 0.0 0.0 0:00.04 /bin/bash
87 root 20 0 43412 2324 2228 S 0.0 0.0 0:00.08 sudo -s
67 xAryantu 20 0 27028 3508 3396 S 0.0 0.0 0:00.09 -bash
1 root 20 0 10404 584 544 S 0.0 0.0 0:00.14 /init
18 xAryantu 20 0 27028 3512 3400 S 0.0 0.0 0:00.12 -bash
34 xAryantu 20 0 50684 5136 2656 S 0.0 0.0 0:00.03 vim
45 xAryantu 20 0 27028 3508 3412 S 0.0 0.0 0:00.09 -bash

F1Help F2Setup F3Search F4Filter F5Tree F6SortBy F7Nice -F8Nice +F9Kill F10Quit
```

با اجرای دستور **htop** در لینوکس، مجموعه ای از فرآیندها و اطلاعات مختلف روی صفحه نمایان می شود. اطلاعات مربوط به میزان استفاده از ۴ پردازنده منطقی و مقدار حافظه تخصیص داده شده در بالای صفحه، و همچنین مقدار **PID** مربوط به هر فرآیند در لیست قابل مشاهده است. به عنوان مثال فرمان **/init** دارای **PID** برابر ۱ میباشد و مبدا شروع سایر دستورات است.

دستور nmon در لینوکس

```
xAryantu@Aryanium-XSC: /mnt/c/Users/Aryan
nmon-14g [H for help] Hostname=Aryanium-XSC Refresh= 2secs 22:10.02

# # # # ##### # #
## # ## ## # # ## #
# # # # ## # # # #
# # # # # # # # # #
# ## # # # # # ##
# # # # ##### # #
# # # # ##### # #

For help type H or ...
nmon -? - hint
nmon -h - full

To start the same way every time
set the NMON ksh variable

Use these keys to toggle statistics on/off:
c = CPU          l = CPU Long-term    - = Faster screen updates
m = Memory       j = Filesystems       + = Slower screen updates
d = Disks        n = Network           V = Virtual Memory
r = Resource     N = NFS               v = Verbose hints
k = kernel       t = Top-processes     . = only busy disks/procs
h = more options                q = Quit
```

با اجرای دستور **nmon**، محیطی شبیه به تصویر بالا در صفحه دیده میشود که با دنبال کردن راهنما و فشردن کلیدهای مربوطه اطلاعات مربوط به هر بخش ظاهر می شود. به عنوان مثال با فشردن کلید **K**، اطلاعات مربوط به وقفه ها، صف اجرا، تعویض متن و دستور **Fork** مشاهده می شود.

نگاهی به نرم افزار Process Explorer در ویندوز

Process Explorer - Sysinternals: www.sysinternals.com [ARYANIUM-XSC\Aryan]

File Options View Process Find Users Help

Process	CPU	Private Bytes	Working Set	PID	Description	Company Name
System Idle Process	0.00%	52 K	8 K	0		
System	0.00%	160 K	3,400 K	4		
Interrupts	2.28	0 K	0 K	n/a	Hardware Interrupts and DPCs	
smss.exe	< 0.01	488 K	1,124 K	412		
Memory Compression	< 0.01	1,908 K	853,024 K	2692		
csrss.exe	0.02	1,960 K	5,492 K	700		
wininit.exe		1,492 K	5,868 K	844		
services.exe	< 0.01	5,800 K	8,680 K	888		
svchost.exe	< 0.01	936 K	3,604 K	576	Host Process for Windows S...	Microsoft Corporation
svchost.exe	< 0.01	14,084 K	31,468 K	884	Host Process for Windows S...	Microsoft Corporation
ShellExperienceHost.exe	Susp...	709,396 K	352,580 K	7340	Windows Shell Experience H...	Microsoft Corporation
SearchUI.exe	Susp...	148,796 K	228,004 K	10412	Search and Cortana applicati...	Microsoft Corporation
RuntimeBroker.exe	< 0.01	15,308 K	40,996 K	11152	Runtime Broker	Microsoft Corporation
RemindersServer.exe	Susp...	11,092 K	22,240 K	13988	Reminders WinRT OOP Serv...	Microsoft Corporation
RuntimeBroker.exe	< 0.01	12,136 K	39,948 K	10744	Runtime Broker	Microsoft Corporation
SpeechRuntime.exe	0.50	18,196 K	26,920 K	9460	Speech Runtime Executable	Microsoft Corporation
RuntimeBroker.exe		5,528 K	10,384 K	7636	Runtime Broker	Microsoft Corporation
SettingSyncHost.exe		19,360 K	5,656 K	6468	Host Process for Setting Syn...	Microsoft Corporation
dllhost.exe		4,264 K	12,348 K	7936	COM Surrogate	Microsoft Corporation
WindowsInternal.ComposableShell.Experiences....	< 0.01	16,356 K	48,220 K	14172	WindowsInternal.Composabl...	Microsoft Corporation
ImeBroker.exe		4,096 K	12,236 K	19020	Microsoft IME	Microsoft Corporation
RuntimeBroker.exe		9,096 K	40,904 K	20000	Runtime Broker	Microsoft Corporation
SystemSettings.exe	Susp...	20,160 K	62,256 K	8032	Settings	Microsoft Corporation
ApplicationFrameHost.exe	< 0.01	15,392 K	30,172 K	7864	Application Frame Host	Microsoft Corporation
explorer.exe	< 0.01	53,244 K	89,356 K	9648	Windows Explorer	Microsoft Corporation
Time.exe	Susp...	17,952 K	52,348 K	16256		
RuntimeBroker.exe		2,988 K	17,592 K	19880	Runtime Broker	Microsoft Corporation
DataExchangeHost.exe		7,176 K	25,820 K	2448	Data Exchange Host	Microsoft Corporation
smartscreen.exe		9,908 K	18,456 K	12360	Windows Defender SmartScr...	Microsoft Corporation
backgroundTaskHost.exe	Susp...	6,700 K	26,280 K	8728	Background Task Host	Microsoft Corporation

CPU Usage: 45.06% Commit Charge: 69.73% Processes: 221 Physical Usage: 58.21%

نرم افزار **Process Explorer**، اطلاعات و جزئیات بیشتر و دقیق تری نسبت به **Task Manager** ویندوز را نمایش میدهد. همین طور که در تصویر میبینید، در ویندوز نیز فرآیندی با نام **wininit.exe** اجرا شده است و به واسطه آن سایر فرآیندها در حال اجرا میباشند. با دابل کلیک روی هر فرآیند، اطلاعات دقیقی از جزئیات فرآیند شامل اطلاعات پردازشی، حافظه مجازی، حافظه فیزیکی، ورودی/خروجی، هندل ها، نمودارهای مربوط به کارایی و **GPU**، نخ ها و جزئیات مربوط به هر نخ مثل اولویت پایه، اولویت پویا، اولویت در حافظه، اولویت ورودی/خروجی، مدت زمان حضور در هسته و مود کاربر، تعداد تعویض متن، تعداد **Machine Cycle**، اطلاعات مربوط به مباحث امنیتی و ... است.

نرم افزار Performance Monitor

این نرم افزار قادر به نمایش جزئیات سیستم و دارای امکانات بسیار زیادی از جمله رسم نمودار های متفاوت نه تنها درباره ویژگی های سیستم عامل، بلکه مشاهده اطلاعات تمامی زیربخش ها و اجزای آن است. این نرم افزار با اجرای دستور **perfmon** اجرا میشود. از آنجایی که به دلیل کمبود وقت توضیحی درباره این نرم افزار در کلاس داده نشد، در این سند نیز نحوه کار با آن توضیح داده نمی شود.