

2/2/2021



Final Project

Arya Varaste Nezhad

Reza Tavasoli

Group 7



CLOUD COMPUTING



همه بخش‌های پروژه زیر با مشارکت هر دو عضو و به صورت جلسه مجازی بر روی سیستم آقای رضا توسلی انجام شده است.

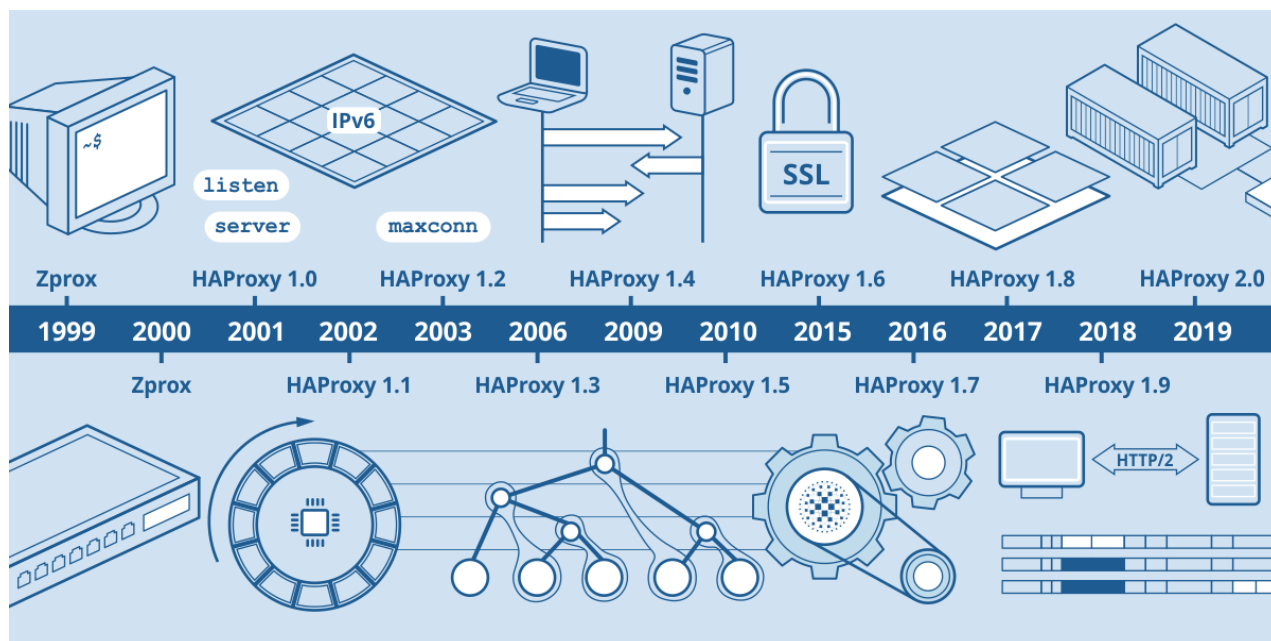
بخش اول

توزیع بار (Load Balancing) به بهبود توزیع بار کاری بین چند منبع (نظیر شبکه، پردازنده، دیسک و ...) گفته می‌شود. هدف از توزیع بار بهبود استفاده از منابع، افزایش کارایی، کاهش زمان پاسخ گویی (Response Time) و جلوگیری از سرریز بار بر روی یک منبع است. توازن بار به دو صورت نرم افزاری و سخت افزاری وجود دارد. نرم افزار های متن بازی همچون HAProxy و LVS دو نمونه نرم افزار هایی هستند که در سیستم عامل لینوکس برای ایجاد توازن بار برای وب سرور ها استفاده می شوند. شرکت سیسکو نیز سخت افزاری را به منظور توازن بار تولید می کند.

HAProxy یک راه حل رایگان ، بسیار سریع و قابل اعتماد است که دسترس پذیری، تعادل بار را برای برنامه های مبتنی بر TCP و HTTP فراهم می کند. این وب سایت به ویژه برای وب سایت های پر بازدید و کاملاً مناسب است. با گذشت سال ها، به عنوان تنظیم بار کننده اصلی و استاندارد مطرح شده و اکنون با بیشتر توزیع های اصلی لینوکس اجرا می شود و اغلب به طور پیش فرض در سیستم عامل های ابری استقرار دارد. نحوه عملکرد HAProxy باعث می شود ادغام آن در معماری های موجود بسیار آسان و بدون خطر باشد.

ویژگی ها و قابلیت های HAProxy

- قابلیت فعالیت در لایه ۴ و ۷ (HTTP, TCP)
- امکان مدیریت و لودبالانس چندین Backend
- امکان بررسی سلامت بک‌ها (Backend health check)
- انعطاف فراوان در تنظیم Timeout ها
- امکان محدود کردن ترافیک بر اساس پهنای باند مصرفی هر کاربر
- امکان محدودسازی موقت هر IP بر اساس شرط های تعیین شده
- امکان افزودن IP به لیست سیاه و سفید
- امکان افزودن، حذف و ایجاد تغییرات بر روی Request header و Response header
- امکان مانیتورینگ سرورها از طریق وب



HAProxy در پلتفرم‌های زیر به طور مطمئن اجرا می‌شود:

Linux 2.4 on x86, x86_64, Alpha, Sparc, MIPS, PARISC

Linux 2.6-5.x on x86, x86_64, ARM, AARCH64, MIPS, Sparc, PPC64

Solaris 8/9 on UltraSPARC 2 and 3

Solaris 10 on Opteron and UltraSPARC

FreeBSD 4.10 - current on x86

OpenBSD 3.1 to -current on i386, amd64, alpha, sparc64 and VAX (check the ports)

AIX 5.1 - 5.3 on Power™ architecture

سه نمونه از الگوریتم‌هایی که HAProxy از آن‌ها پشتیبانی می‌کند عبارتند از:

:Round robin

الگوریتم Round Robin به صورت پیشفرض در تنظیمات نرم افزار فعال است. در این الگوریتم از هر سرور به نوبت به صورت چرخه ای استفاده می‌شود.

:Least Conn

الگوریتم Least Connection درخواست را به سرور با تعداد اتصالات مشغول به کار کمتر فوراً می‌کند. همچنین در صورت برابر بودن بار سرورها همانند roundrobin عمل می‌کند. این الگوریتم برای فعالیت‌هایی که نیاز به session طولانی مدت دارند مناسب است.



Source:

این الگوریتم هر کاربر را فقط به یک سرور مشخص متصل می‌کند. به این معنا که تمامی درخواست‌های ارسال شده از سمت هر کاربر تنها به یک سرور واحد ارسال می‌شوند.



CLOUD COMPUTING

Dr. Javadi

Final Project



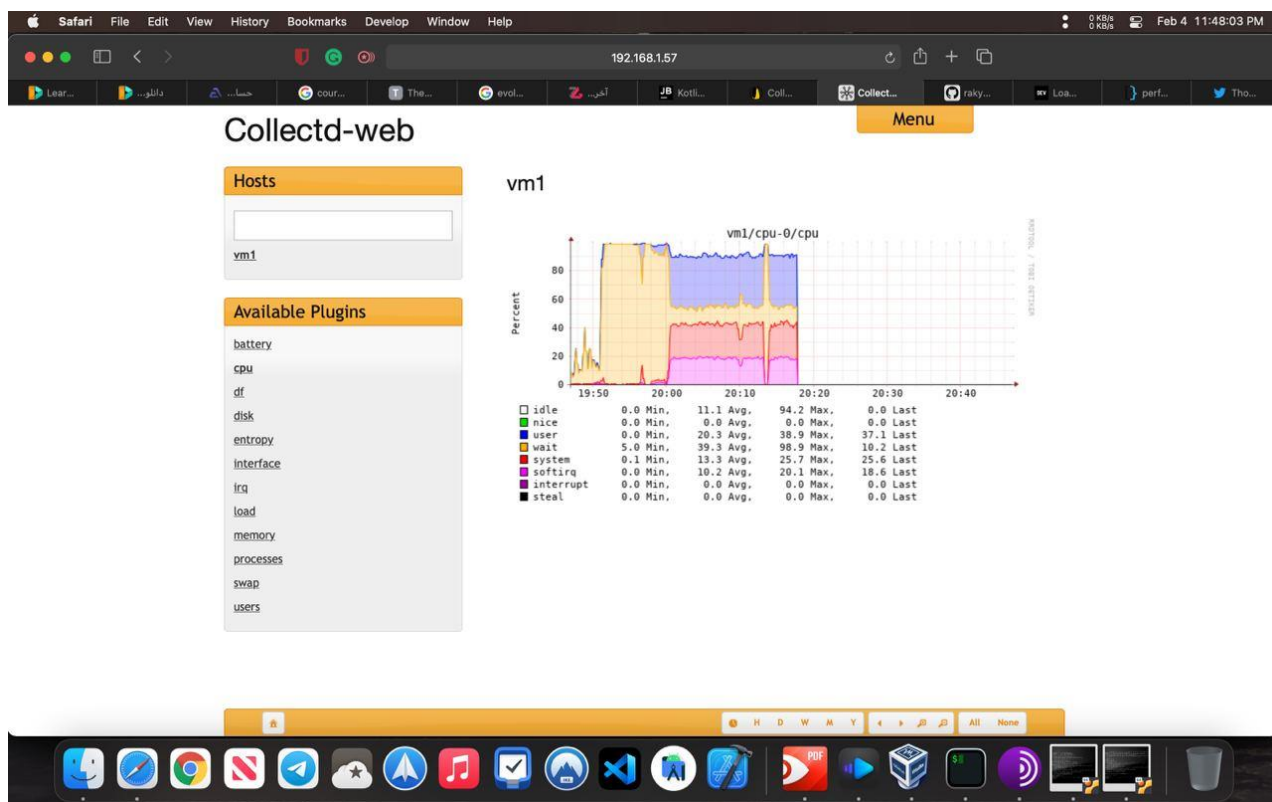
بخش دوم

(۲-۱)

نصب آپاچی روی ماشین مجازی اول و واسط کاربری CollectD



Hello! This is webserver1: 192.168.1.56





دسترسی به فایل‌های CPU.php، MemCPU.php و Memory.php



CPU and Memory Intensive

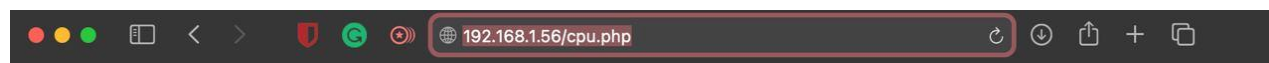
Array

```
(  
  [0] => 249001  
  [1] => 249003  
  [2] => 249005  
  [3] => 249007  
  [4] => 249009  
  [5] => 249011  
  [6] => 249013  
  [7] => 249015  
  [8] => 249017  
  [9] => 249019  
  [10] => 249021  
  [11] => 249023  
  [12] => 249025  
  [13] => 249027  
  [14] => 249029  
  [15] => 249031  
  [16] => 249033  
  [17] => 249035  
  [18] => 249037  
  [19] => 249039  
  [20] => 249041  
  [21] => 249043  
  [22] => 249045  
  [23] => 249047  
  [24] => 249049  
)
```



Memory Intensive

-rw-r----- 1 reza www-data 763 Feb 5 13:16 memory2.php
/var/www/html



This is CPU Intensive

Result of multiplication is: 9.3326215443944E+155



ارسال درخواست از Workload Generator به سرور اول

دستور ایجاد بار و مقادیر مصرف شده پردازنده و حافظه در تصویرهای زیر مشخص شده است.

اطلاعات CPU&Memory.php

```
reza@vm1: ~ (ssh)
top - 19:22:31 up 15 min,  2 users,  load average: 6.14, 3.45, 1.79
Tasks: 412 total,  4 running, 408 sleeping,  0 stopped,  0 zombie
%Cpu(s): 65.8 us, 33.6 sy,  0.0 ni,  0.0 id,  0.0 wa,  0.0 hi,  0.7 si,  0.0 st
MiB Mem :  981.3 total,  107.7 free,  355.7 used,  517.9 buff/cache
MiB Swap: 5324.0 total, 5324.0 free,  0.0 used.  471.5 avail Mem

  PID USER      PR  NI  VIRT  RES  SHR S %CPU  %MEM    TIME+  COMMAND
 332 root        19   -1 154408 92892 91416 S   3.0   9.2   0:12.59 systemd-journ+
 623 syslog     20    0 224324  5308  3744 S   0.7   0.5   0:03.05 rsyslogd
23947 www-data    20    0 199084 15112  9212 S   0.7   1.5   0:00.57 /usr/sbin/apa+
23951 www-data    20    0 199084 16120 10216 S   0.7   1.6   0:00.64 /usr/sbin/apa+
46682 www-data    20    0 199084 15112  9212 S   0.7   1.5   0:00.23 /usr/sbin/apa+
47328 www-data    20    0 199084 15060  9168 S   0.7   1.5   0:00.22 /usr/sbin/apa+
47331 www-data    20    0 199084 15060  9168 S   0.7   1.5   0:00.24 /usr/sbin/apa+
47668 www-data    20    0 199084 15060  9168 S   0.7   1.5   0:00.22 /usr/sbin/apa+
48000 www-data    20    0 199084 16180 10216 S   0.7   1.6   0:00.22 /usr/sbin/apa+
48040 www-data    20    0 199084 15060  9168 R   0.7   1.5   0:00.21 /usr/sbin/apa+
48043 www-data    20    0 199084 16180 10216 S   0.7   1.6   0:00.21 /usr/sbin/apa+
48105 www-data    20    0 199084 16180 10216 S   0.7   1.6   0:00.22 /usr/sbin/apa+
48433 www-data    20    0 199084 15060  9168 S   0.7   1.5   0:00.21 /usr/sbin/apa+
  10 root        20    0      0     0     0 S   0.3   0.0   0:01.38 ksoftirqd/0
 119 root         0  -20      0     0     0 I   0.3   0.0   0:01.08 kworker/0:1H-+
23948 www-data    20    0 199084 15112  9212 S   0.3   1.5   0:00.63 /usr/sbin/apa+
23949 www-data    20    0 199084 15112  9212 S   0.3   1.5   0:00.63 /usr/sbin/apa+
23950 www-data    20    0 199084 15112  9212 S   0.3   1.5   0:00.65 /usr/sbin/apa+
23956 reza        20    0   8400   4256 3192 R   0.3   0.4   0:00.53 top
24299 www-data    20    0 199084 15112  9212 S   0.3   1.5   0:00.57 /usr/sbin/apa+

reza@vmWG: ~ (ssh)
75% in 2.0032 secs
90% in 2.2386 secs
95% in 2.6200 secs
99% in 7.3204 secs

Details (average, fastest, slowest):
DNS+lookup: 0.0005 secs, 0.0917 secs, 9.2929 secs
DNS-lookup: 0.0000 secs, 0.0000 secs, 0.0000 secs
req write:  0.0002 secs, 0.0000 secs, 0.0109 secs
resp wait:  1.8789 secs, 0.0846 secs, 9.2686 secs
resp read:  0.0001 secs, 0.0000 secs, 0.0017 secs

Status code distribution:
[200] 3638 responses

reza@vmWG:~$ hey -n 1000000 -c 100 -q 10000 -t 0 http://192.168.1.56/memcpu.php
```




```

X reza@vm1: ~ (ssh)
top - 19:20:45 up 13 min, 2 users, load average: 5.07, 2.30, 1.27
Tasks: 412 total, 5 running, 407 sleeping, 0 stopped, 0 zombie
%Cpu(s): 43.5 us, 55.8 sy, 0.0 ni, 0.0 id, 0.0 wa, 0.0 hi, 0.7 si, 0.0 st
MiB Mem : 981.3 total, 134.4 free, 337.7 used, 509.2 buff/cache
MiB Swap: 5324.0 total, 5324.0 free, 0.0 used. 489.8 avail Mem

  PID USER      PR  NI    VIRT    RES    SHR S  %CPU  %MEM    TIME+  COMMAND
  332 root        19   -1   142080   80116   78644 S   4.0   8.0   0:10.22 systemd-journ+
  623 syslog     20    0   224324    5308    3744 S   1.0   0.5   0:02.49 rsyslogd
   10 root         20    0         0         0         0 R   0.7   0.0   0:01.13 ksoftirqd/0
  119 root         0 -20         0         0         0 I   0.7   0.0   0:00.94 kworker/0:1H-+
48433 www-data    20    0   199076   14836    9104 S   0.7   1.5   0:00.02 /usr/sbin/ap+
   11 root         20    0         0         0         0 R   0.3   0.0   0:00.76 rcu_sched
  170 root         20    0         0         0         0 D   0.3   0.0   0:00.19 kworker/u2:4++
 1259 reza        20    0    13936    5832    4340 S   0.3   0.6   0:00.55 sshd
23950 www-data    20    0   199076   14908    9148 S   0.3   1.5   0:00.44 /usr/sbin/ap+
23956 reza        20    0     8400    4256    3192 R   0.3   0.4   0:00.24 top
46681 www-data    20    0   199076   14836    9104 S   0.3   1.5   0:00.03 /usr/sbin/ap+
46682 www-data    20    0   199076   14892    9148 S   0.3   1.5   0:00.03 /usr/sbin/ap+
47333 www-data    20    0   199076   14836    9104 S   0.3   1.5   0:00.02 /usr/sbin/ap+
48499 www-data    20    0   199076   14836    9104 S   0.3   1.5   0:00.02 /usr/sbin/ap+
48550 www-data    20    0   199076   14836    9104 S   0.3   1.5   0:00.02 /usr/sbin/ap+
    1 root         20    0   104100   11884    8596 S   0.0   1.2   0:01.55 systemd
    2 root         20    0         0         0         0 S   0.0   0.0   0:00.00 kthreadd
    3 root         0 -20         0         0         0 I   0.0   0.0   0:00.00 rcu_gp
    4 root         0 -20         0         0         0 I   0.0   0.0   0:00.00 rcu_par_gp
    6 root         0 -20         0         0         0 I   0.0   0.0   0:00.00 kworker/0:0H-+

X reza@vmWG: ~ (ssh)
75% in 0.0314 secs
90% in 0.0338 secs
95% in 0.0362 secs
99% in 0.0433 secs

Details (average, fastest, slowest):
DNS+lookup: 0.0000 secs, 0.0201 secs, 0.0808 secs
DNS-lookup: 0.0000 secs, 0.0000 secs, 0.0000 secs
req write: 0.0000 secs, 0.0000 secs, 0.0010 secs
resp wait: 0.0296 secs, 0.0200 secs, 0.0806 secs
resp read: 0.0001 secs, 0.0000 secs, 0.0021 secs

Status code distribution:
[200] 2453 responses

reza@vmWG:~$ hey -n 1000000 -c 100 -q 10000 -t 0 http://192.168.1.56/memory.php

```




```
reza@vm1: ~ (ssh)
top - 19:16:13 up 8 min,  2 users,  load average: 0.19, 0.89, 0.72
Tasks: 112 total,  4 running, 108 sleeping,  0 stopped,  0 zombie
%Cpu(s): 16.9 us, 13.4 sy,  0.0 ni, 61.7 id,  0.5 wa,  0.0 hi,  7.5 si,  0.0 st
MiB Mem :  981.3 total,  362.5 free,   161.4 used,  457.4 buff/cache
MiB Swap: 5324.0 total, 5324.0 free,    0.0 used.  668.1 avail Mem

  PID USER      PR  NI    VIRT    RES    SHR S  %CPU  %MEM    TIME+  COMMAND
 1296 www-data   20   0   199076   14728   8984 S   7.0   1.5   0:01.23 /usr/sbin/ap+
 1305 www-data   20   0   199076   14728   8984 S   7.0   1.5   0:01.33 /usr/sbin/ap+
 1307 www-data   20   0   199076   14728   8984 R   7.0   1.5   0:01.35 /usr/sbin/ap+
 1295 www-data   20   0   199076   15552   9744 S   6.6   1.5   0:01.32 /usr/sbin/ap+
 1306 www-data   20   0   199076   14728   8984 R   6.6   1.5   0:01.29 /usr/sbin/ap+
 1293 www-data   20   0   199076   14728   8984 S   6.0   1.5   0:01.28 /usr/sbin/ap+
 1294 www-data   20   0   199076   14672   8940 S   6.0   1.5   0:01.27 /usr/sbin/ap+
 1297 www-data   20   0   199076   15524   9716 S   4.7   1.5   0:01.22 /usr/sbin/ap+
   10 root        20   0         0         0         0 S   0.3   0.0   0:00.16 ksoftirqd/0
 1259 reza       20   0    13936    5832   4340 S   0.3   0.6   0:00.26 sshd
 1314 reza       20   0     8012    3828   3176 R   0.3   0.4   0:00.03 top
    1 root        20   0   104100   11868   8596 S   0.0   1.2   0:01.51 systemd
    2 root        20   0         0         0         0 S   0.0   0.0   0:00.00 kthreadd
    3 root         0 -20         0         0         0 I   0.0   0.0   0:00.00 rcu_gp
    4 root         0 -20         0         0         0 I   0.0   0.0   0:00.00 rcu_par_gp
    6 root         0 -20         0         0         0 I   0.0   0.0   0:00.00 kworker/0:0H-+
    9 root         0 -20         0         0         0 I   0.0   0.0   0:00.00 mm_percpu_wq
   11 root        20   0         0         0         0 R   0.0   0.0   0:00.41 rcu_sched
   12 root        rt    0         0         0         0 S   0.0   0.0   0:00.00 migration/0
   13 root       -51   0         0         0         0 S   0.0   0.0   0:00.00 idle_inject/0

reza@vmWG: ~ (ssh)
75% in 0.0015 secs
90% in 0.0017 secs
95% in 0.0019 secs
99% in 0.0028 secs

Details (average, fastest, slowest):
DNS+ dialup:  0.0000 secs, 0.0006 secs, 0.0068 secs
DNS-lookup:   0.0000 secs, 0.0000 secs, 0.0000 secs
req write:    0.0000 secs, 0.0000 secs, 0.0005 secs
resp wait:    0.0013 secs, 0.0005 secs, 0.0062 secs
resp read:    0.0001 secs, 0.0000 secs, 0.0009 secs

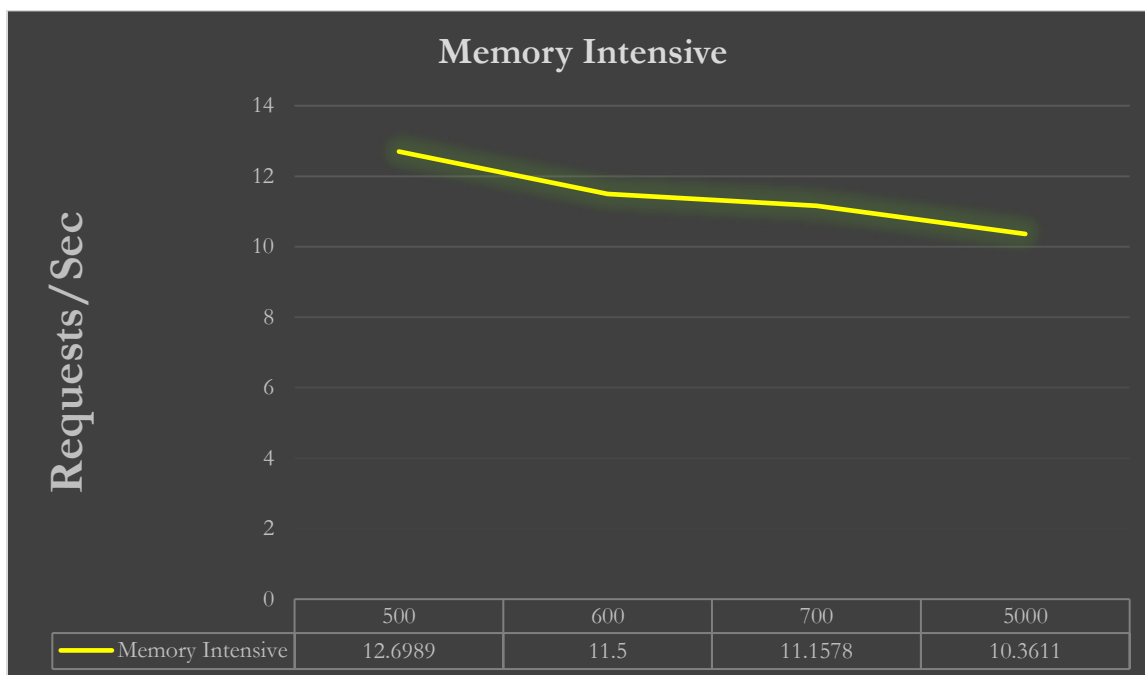
Status code distribution:
[200] 4172 responses

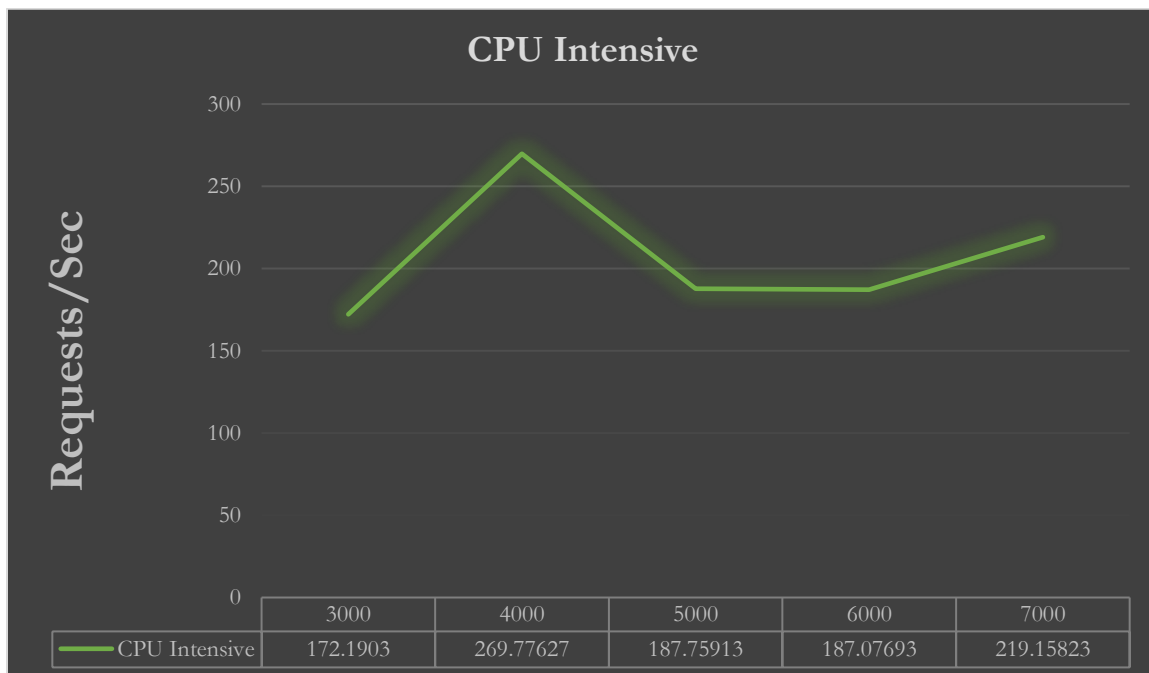
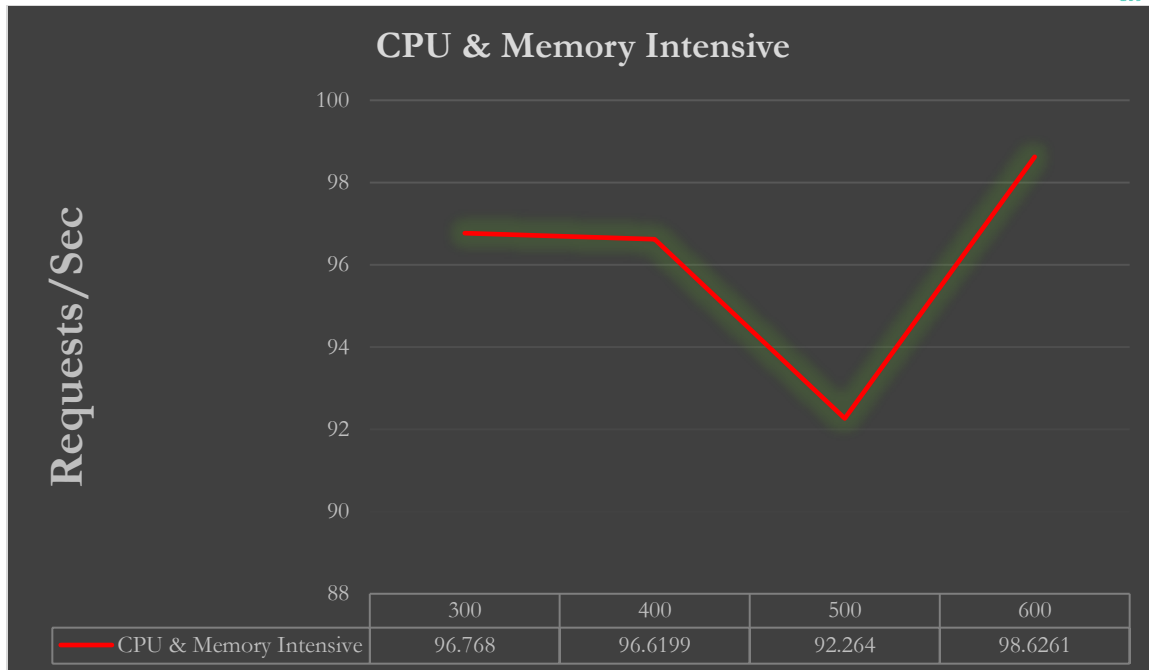
reza@vmWG:~$ hey -n 100000 -c 2 -q 1000 -t 0 http://192.168.1.56/cpu.php
```



در نمودارهای زیر محور X مربوط به مقدار نسبت تعداد درخواستها در ثانیه بدون استفاده از متوازن کننده بار ارسال شده اند بوده و محور Y مقداری است که کامل شده اند.

همان گونه که در نمودارهای زیر مشاهده می کنیم نرخ پاسخگویی سرور تفاوت معناداری با نرخ درخواستهایی است که به سرور ارسال گردیده است.







CLOUD COMPUTING

Dr. Javadi

Final Project



(۲-۵)

در شکل‌های زیر انتخاب ماشین‌های مجازی توسط HAProxy به صورت RoundRobin نشان داده شده به این صورت که پس از بررسی گزارش آپاچی ملاحظه می‌شود که درخواست به کدام ماشین مجازی تخصیص یافته است.

```
reza@vm1:~ (ssh)
reza@vm1:~$ http://192.168.1.62/cpu.php
-bash: http://192.168.1.62/cpu.php: No such file or directory
reza@vm1:~$ sudo tail -1 /var/log/apache2/access.log
192.168.1.62 - - [06/Feb/2021:11:22:14 +0000] "GET /cpu.php HTTP/1.1" 200 203 "-" "Mozilla/5.0 (Macintosh; Intel Mac OS X 11_1_0) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/88.0.4324.150 Safari/537.36"
reza@vm1:~$ _

reza@vm2:~ (ssh)
reza@vm2:~$ sudo tail -1 /var/log/apache2/access.log
192.168.1.62 - - [06/Feb/2021:11:20:31 +0000] "GET / HTTP/1.1" 200 277 "-" "Mozilla/5.0 (Macintosh; Intel Mac OS X 11_1_0) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/88.0.4324.150 Safari/537.36"
reza@vm2:~$ sudo tail -1 /var/log/apache2/access.log
192.168.1.62 - - [06/Feb/2021:11:23:56 +0000] "GET /cpu.php HTTP/1.1" 200 203 "-" "Mozilla/5.0 (Macintosh; Intel Mac OS X 11_1_0) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/88.0.4324.150 Safari/537.36"
reza@vm2:~$ _

reza@vm3:~ (ssh)
reza@vm3:~$ sudo tail -1 /var/log/apache2/access.log
192.168.1.62 - - [06/Feb/2021:11:20:32 +0000] "GET / HTTP/1.1" 200 277 "-" "Mozilla/5.0 (Macintosh; Intel Mac OS X 11_1_0) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/88.0.4324.150 Safari/537.36"
reza@vm3:~$ sudo tail -1 /var/log/apache2/access.log
192.168.1.62 - - [06/Feb/2021:11:24:10 +0000] "GET /cpu.php HTTP/1.1" 200 203 "-" "Mozilla/5.0 (Macintosh; Intel Mac OS X 11_1_0) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/88.0.4324.150 Safari/537.36"
reza@vm3:~$ _

reza@vm1:~ (ssh)
reza@vm1:~$ sudo tail -1 /var/log/apache2/access.log
192.168.1.62 - - [06/Feb/2021:11:22:14 +0000] "GET /cpu.php HTTP/1.1" 200 203 "-" "Mozilla/5.0 (Macintosh; Intel Mac OS X 11_1_0) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/88.0.4324.150 Safari/537.36"
reza@vm1:~$ _

reza@vm2:~ (ssh)
reza@vm2:~$ sudo tail -1 /var/log/apache2/access.log
192.168.1.62 - - [06/Feb/2021:11:20:31 +0000] "GET / HTTP/1.1" 200 277 "-" "Mozilla/5.0 (Macintosh; Intel Mac OS X 11_1_0) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/88.0.4324.150 Safari/537.36"
reza@vm2:~$ sudo tail -1 /var/log/apache2/access.log
192.168.1.62 - - [06/Feb/2021:11:23:56 +0000] "GET /cpu.php HTTP/1.1" 200 203 "-" "Mozilla/5.0 (Macintosh; Intel Mac OS X 11_1_0) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/88.0.4324.150 Safari/537.36"
reza@vm2:~$ _

reza@vm3:~ (ssh)
reza@vm3:~$ sudo tail -1 /var/log/apache2/access.log
192.168.1.62 - - [06/Feb/2021:11:20:32 +0000] "GET / HTTP/1.1" 200 277 "-" "Mozilla/5.0 (Macintosh; Intel Mac OS X 11_1_0) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/88.0.4324.150 Safari/537.36"
reza@vm3:~$ _

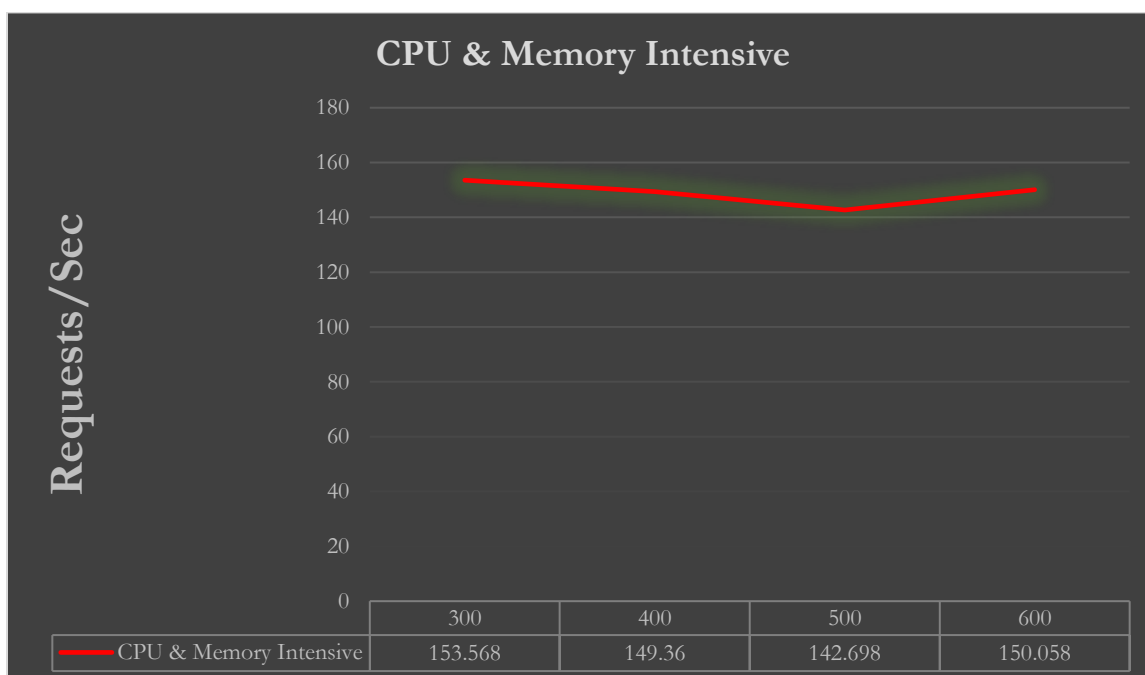
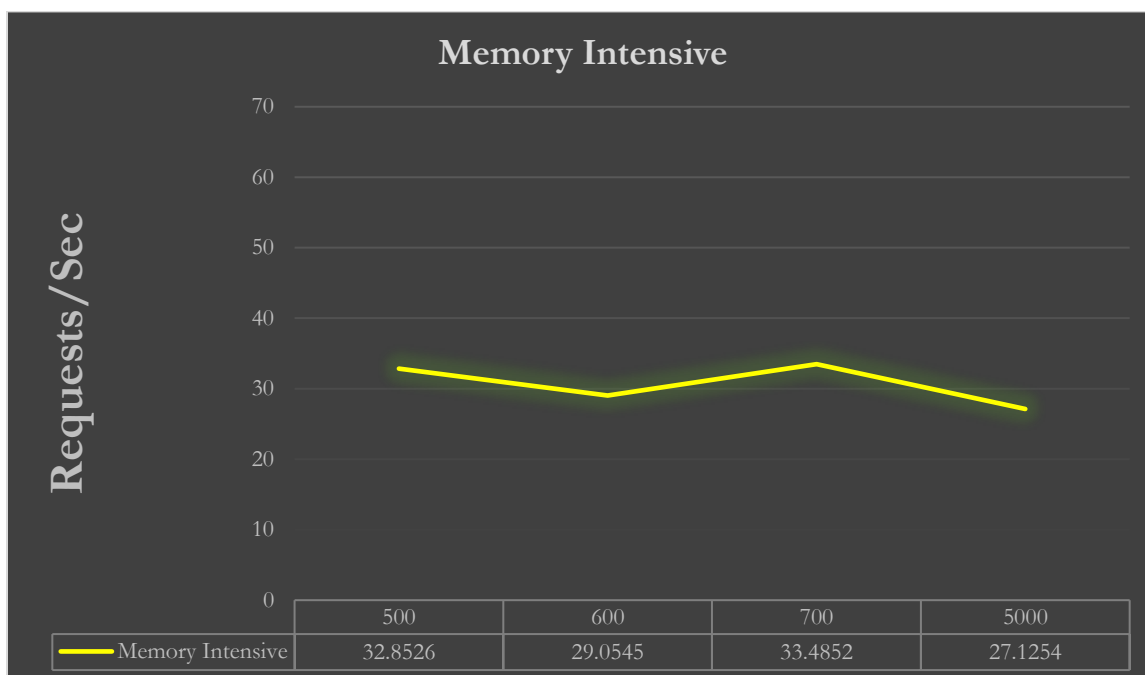
reza@vm1:~ (ssh)
reza@vm1:~$ sudo tail -1 /var/log/apache2/access.log
192.168.1.62 - - [06/Feb/2021:11:22:14 +0000] "GET /cpu.php HTTP/1.1" 200 203 "-" "Mozilla/5.0 (Macintosh; Intel Mac OS X 11_1_0) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/88.0.4324.150 Safari/537.36"
reza@vm1:~$ _

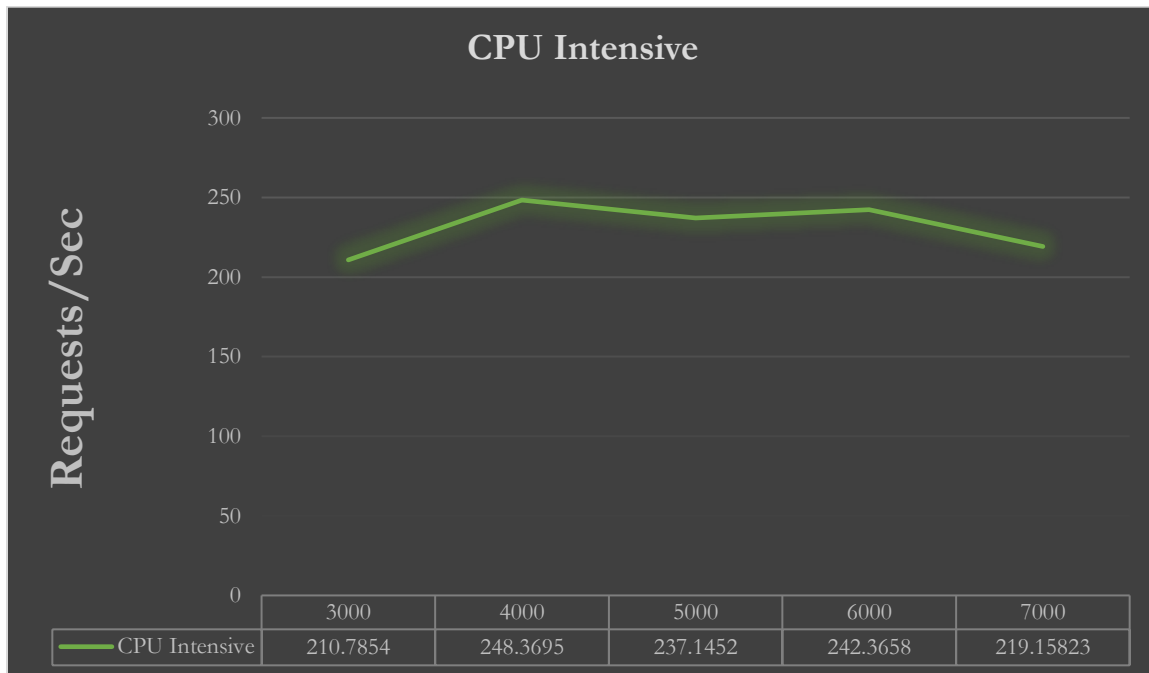
reza@vm2:~ (ssh)
reza@vm2:~$ sudo tail -1 /var/log/apache2/access.log
192.168.1.62 - - [06/Feb/2021:11:20:31 +0000] "GET / HTTP/1.1" 200 277 "-" "Mozilla/5.0 (Macintosh; Intel Mac OS X 11_1_0) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/88.0.4324.150 Safari/537.36"
reza@vm2:~$ _

reza@vm3:~ (ssh)
reza@vm3:~$ sudo tail -1 /var/log/apache2/access.log
192.168.1.62 - - [06/Feb/2021:11:20:32 +0000] "GET / HTTP/1.1" 200 277 "-" "Mozilla/5.0 (Macintosh; Intel Mac OS X 11_1_0) AppleWebKit/537.36 (KHTML, like Gecko) Chrome/88.0.4324.150 Safari/537.36"
reza@vm3:~$ _
```




در این قسمت در هر سه حالت استفاده از توزیع کننده بار باعث شده که نرخ پاسخگویی به درخواستها نسبت به زمانی که درخواستها به صورت توزیع شده پاسخگویی نمی شدند به صورت معناداری بالاتر برود.







با استفاده از دستور `mpstat 120 1` مقدار مصرف پردازنده در ۱۲۰ ثانیه قبل نشان داده شده است. و در مواردی که ماشین مجازی خاموش شده بود، آخرین مقدار مصرف پردازنده برای آن ماشین مجازی در فایل ذخیره شده قابل مشاهده می‌باشد.

✓ در حالت زیر چون مصرف پردازنده ماشین مجازی اول در دو دقیقه اخیر از مقدار تعیین شده بیشتر شده، ماشین مجازی دوم روشن گردیده است.

```
reza@vm1: ~ (ssh)
reza@vm1:~$ mpstat 120 1
Linux 5.4.0-65-generic (vm1)    02/06/21    _x86_64_    (1 CPU)

20:14:42    CPU    %usr    %nice    %sys %iowait    %irq    %soft    %steal    %guest    %gnice    %idle
20:16:42    all    0.07    0.00    0.23    7.15    0.00    0.07    0.00    0.00    0.00    24.60
```

✓ در حالت زیر چون مصرف پردازنده ماشین مجازی اول و دوم در دو دقیقه اخیر از مقدار تعیین شده بیشتر شده، ماشین مجازی سوم روشن گردیده است.

```
reza@vm1: ~ (ssh)
reza@vm1:~$ mpstat 120 1
Linux 5.4.0-65-generic (vm1)    02/06/21    _x86_64_    (1 CPU)

20:03:18    CPU    %usr    %nice    %sys %iowait    %irq    %soft    %steal    %guest    %gnice    %idle
20:05:18    all    0.05    0.00    0.18    8.30    0.00    0.08    0.00    0.00    0.00    28.30

reza@vm2: ~ (ssh)
reza@vm2:~/lb$ cd ..
reza@vm2:~$ mpstat 120 1
Linux 5.4.0-65-generic (vm2)    02/06/21    _x86_64_    (1 CPU)

20:04:07    CPU    %usr    %nice    %sys %iowait    %irq    %soft    %steal    %guest    %gnice    %idle
20:06:07    all    0.12    0.00    0.18    5.45    0.00    0.03    0.00    0.00    0.00    22.10
```



✓ در حالت زیر چون مصرف پردازنده ماشین مجازی اول و دوم و سوم در دو دقیقه اخیر از مقدار تعیین شده بیشتر شده، ماشین مجازی سوم خاموش گردیده است.

```
× reza@vm1: ~ (ssh)
reza@vm1:~$ mpstat 120 1
Linux 5.4.0-65-generic (vm1) 02/06/21 _x86_64_ (1 CPU)

19:39:08 CPU %usr %nice %sys %iowait %irq %soft %steal %guest %gnice %idle
19:41:08 all 0.14 0.00 0.17 9.25 0.00 0.06 0.00 0.00 0.00 33.20

× reza@vm2: ~ (ssh)
reza@vm2:~$ mpstat 120 1
Linux 5.4.0-65-generic (vm2) 02/06/21 _x86_64_ (1 CPU)

19:43:43 CPU %usr %nice %sys %iowait %irq %soft %steal %guest %gnice %idle
19:45:43 all 0.13 0.00 0.22 9.00 0.00 0.04 0.00 0.00 0.00 38.59

× reza@vm3: ~/lb (ssh)
reza@vm3:~/lb$ cat laststat
Linux 5.4.0-65-generic (vm3) 02/06/21 _x86_64_ (1 CPU)

19:58:30 CPU %usr %nice %sys %iowait %irq %soft %steal %guest %gnice %idle
19:58:35 all 0.00 0.00 0.40 1.21 0.00 0.00 0.00 0.00 0.00 98.39
```



✓ در این حالت چون مصرف پردازنده ماشین مجازی اول و دوم در دو دقیقه اخیر از مقدار تعیین شده کمتر شده، ماشین مجازی دوم خاموش گردیده است.

```
reza@vm1: ~ (ssh)
reza@vm1:~$ mpstat 120 1
Linux 5.4.0-65-generic (vm1)    02/06/21    _x86_64_    (1 CPU)

20:03:18    CPU    %usr    %nice    %sys %iowait    %irq    %soft    %steal    %guest    %gnice    %idle
20:05:18    all     0.05     0.00     0.18     8.30     0.00     0.08     0.00     0.00     0.00     91.39

reza@vm2: ~/lb (ssh)
reza@vm2:~/lb$ cat laststat
Linux 5.4.0-65-generic (vm2)    02/06/21    _x86_64_    (1 CPU)

21:26:33    CPU    %usr    %nice    %sys %iowait    %irq    %soft    %steal    %guest    %gnice    %idle
21:28:33    all     0.18     0.00     0.21     3.78     0.00     0.07     0.00     0.00     0.00     95.76
Average:    all     0.18     0.00     0.21     3.78     0.00     0.07     0.00     0.00     0.00     95.76
reza@vm2:~/lb$ _
```