

Akceptační testy a metodika testování

Obsah

1.	Akceptační testy.....	2
1.1.	Okruhy akceptačních testů.....	2
2.	Popis metodiky testů.....	3
2.1.	Test PING.....	3
2.2.	Test rychlosti internetového připojení.....	3
2.3.	Test přenosové rychlosti datového spojení.....	4
2.4.	Test datového úložiště.....	5
2.4.1.	Test simulované zátěže úložiště (T1).....	5
2.4.2.	Test IOPS (T2).....	5
2.4.3.	Test latence diskových operací (T3).....	6
3.	Vzor protokolu akceptačních testů.....	7
3.1.	Obecné údaje.....	7
3.2.	Souhrnná tabulka prováděných testů.....	7
3.3.	Detailní záznamy k jednotlivým testům a zjištěné výsledky.....	8
3.4.	Celkový výsledek testování.....	12

1. Akceptační testy

- Pro ověření základní provozní funkčnosti jednotlivých dodaných služeb byla definována sada akceptačních testů.
- Každý test elementárně ověřuje splnění požadovaných parametrů a vlastností.
- Platí, že i další požadavky uvedené v technické specifikaci musí být bezesbýtku splněny, byť nebude jejich otestování součástí zde uvedených akceptačních testů.

1.1. Okruhy akceptačních testů

Rámec akceptačních testů služeb:

- a) **Výkonnostní parametry cloudu** – ověření výkonnostních parametrů datového úložiště (viz 2.4 „*Test datového úložiště*“), síťové konektivity VM (viz viz 2.1 „*Test PING*“), výpočetního výkonu.
- b) **Administrace VM** – test připojení do administrační konzole, práce s VM a vApp (především přidávání a mazání VM, úpravy parametrů VM, spouštění VM, vypínání VM, práce se snapshoty a se síťovým připojením), test uplatnění nastavení různých úrovní oprávnění v administračním rozhraní
- c) **Připojení DR do cloudu** – test fungování redundance propojení DR do cloudu, test parametrů připojení (viz 2.1 „*Test PING*“)
- d) **Monitoring VM** – přístup do monitorovacího a analytického nástroje – ověření, že nastavení je dle požadavků
- e) **Internetové připojení** – ověření požadovaných parametrů připojení (viz 2.2 „*Test rychlosti internetového připojení*“)
- f) **Zálohování na souborové úrovni VM** – nastavení zálohování, provedení zálohy, obnovení ze zálohy na úrovni souborů či dat, ověření funkčnosti logovacích a alertovacích mechanismů.
- g) **Zálohování na úrovni snapshotů** – ověření funkčnosti obnovení celého VM ze zálohy a následná obnova dat ze zálohy na souborové úrovni VM
- h) **Primární datový okruh** - ověření požadovaných parametrů připojení
- i) **Sekundární datový okruh** - ověření požadovaných parametrů připojení (viz 2.1 „*Test PING*“ a 2.3 „*Test přenosové rychlosti datového spojení*“)
- j) **Fyzický hosting** – ověření fyzického zajištění/zabezpečení pronajatého DR, ověření administrativy řízení přístupů pracovníků, ověření parametrů fyzického prostředí DR (napájení, klimatizace, remote-hands apod.)
- k) **Helpdesk** – ověření funkčnosti helpdesku (komunikace s operátory, test doručování notifikací, rychlost a způsob reakce na požadavky zadavatele)

2. Popis metodiky testů

Pro ty případy, kdy lze určité parametry služby objektivně ověřit či změřit pomocí vhodně navrženého testu, jsou v této kapitole testy uvedeny, včetně popisu metodiky provedení a vyhodnocení.

2.1. Test PING

Test ověřuje, že kvalitativní parametry datového spojení splňují požadovaná kritéria. Test je definován tak, aby byl jednoduše proveditelný všeobecně dostupnými nástroji:

- Pro účely testu jsou definovány dva koncové přípojné body datového spojení označené A a B.
- Pro fyzickou variantu koncového bodu se typicky jedná o RJ45 zásuvky v příslušném aktivním prvku, nebo v liště rozvaděče. Pro virtuální variantu se typicky jedná o připojený virtuální stroj, nebo server v internetu.
- Testovací zařízení v bodu A a B budou mít IP adresy, které budou vzájemně dostupné pro ICMP PING pakety.
- Z důvodu co největší objektivity se testuje pokud možno ve stavu „na prázdko“, tedy bez datového provozu na trase.
- na zařízení připojeném v bodě A bude spuštěn příkaz **ping -c 300 <IP>**, kde <IP> je IP adresa bodu B (v příkladu uvedena jako X.X.X.X)
- ICMP ping na cílovou adresu bude prováděn v sekundových intervalech po dobu 5-ti minut..
- bod e. bude minimálně 3 x zopakován, z každého spuštění se zkopírují do protokolu výpisy obrazovky a výsledný souhrn příkazu ping. Příklad formátu souhrnného výpisu:

```
--- X.X.X.X pingstatistics ---
300 packets transmitted, 300 received, 0% packetloss, time 299477ms
rtt min/avg/max/mdev = 1.425/1.562/4.281/0.203 ms
```

- ve všech třech provedených pokusech se vyhodnocují tyto hodnoty:

Ztráta paketů (packet loss): Udává se rozdíl mezi počtem vyslaných a přijatých paketů (transmitted - received).

Obousměrné zpoždění (rtt): Maximální (max), Průměrné (avg) a Směrodatná odchylka (mdev) (musí být nižší, než hodnoty definované pro konkrétní test)

- Test je úspěšný, pokud ve všech třech provedených pokusech budou zjištěné hodnoty z bodu e. odpovídat požadovaným kritériím pro dané datové spojení.

2.2. Test rychlosti internetového připojení

Test ověřuje základní parametry internetového připojení (download a upload). Test je definován tak, aby byl jednoduše proveditelný všeobecně dostupnými nástroji:

- Pro účely testu je použito prostředí operačního systému Linux CentOS 7, 64bit.
- Test je prováděn pomocí nástroje speedtest [<https://github.com/sivel/speedtest-cli>] (licence Apache License)

Instalace nástroje:

```
$ wget -O speedtest https://raw.githubusercontent.com/sivel/speedtest-cli/master/speedtest.py
$ chmod +x speedtest
```

- Test se provádí spuštěním příkazu speedtest:

Příkaz:

```
date ; uname -a ; ./speedtest
```

Výstup (fragment na ukázkou):

```
$ date ; uname -a ; speedtest ; date
...
Selecting best server based on latency...
Hosted by XXX [3.57 km]: A3 ms
Testing download speed.....
Download: A1 Mbit/s
Testing upload speed.....
Upload: A2 Mbit/s
...
```

Výsledek: hodnoty download (**A1**) upload (**A2**) a zpoždění k nejbližšímu nalezenému internetovému uzlu (**A3**)

2.3. Test přenosové rychlosti datového spojení

Test ověřuje reálnou přenosovou rychlost datového spojení. Test je definován tak, aby byl jednoduše proveditelný všeobecně dostupnými nástroji:

- a. Pro účely testu jsou definovány dva koncové přípojné body datového spojení označené A a B.
- b. Je použito prostředí operačního systému Linux CentOS 7, 64bit.
- c. Test je prováděn pomocí nástroje iperf [<https://github.com/esnet/iperf>]

Instalace nástroje: `$ yum install iperf`

- d. Test se provádí spuštěním příkazu **iperf** s příslušnými parametry na obou koncových stanicích:

Příkaz:

Na obou koncích datové linky se spustí příkaz s příslušnými parametry:

Koncový bod A (resp. B):

```
date ; iperf -s
```

Koncový bod B (resp. A):

```
date ; iperf -c <IP_druhého_koncového_bodu>
```

Výstup (fragment na ukázkou):

```
$ iperf -c X.X.X.X
...
-----
Client connecting to X.X.X.X, TCP port 5001
TCP window size: 19.3 KByte (default)
-----
[ 3] local Y.Y.Y.Y port 54348 connected with X.X.X.X port 5001
[ ID] Interval      Transfer      Bandwidth
[ 3] 0.0-10.0 sec   ZZZ MBytes   Ax Mbits/sec
...
```

Výsledek: hodnoty ve směru z A do B (**A1**) a z B do A (**A2**)

2.4. Test datového úložiště

Test ověřuje, že kvalitativní parametry datového úložiště splňují požadovaná kritéria. Test je definován tak, aby byl jednoduše proveditelný všeobecně dostupnými nástroji:

- Pro účely testu je použito prostředí operačního systému Linux CentOS 7, 64bit, souborový systém XFS, nebo EXT4.
- Test je prováděn pomocí nástroje *flexible IO tester (fio)* [<http://git.kernel.dk/cgi/fio/>] (licence GPLv2)
- Test sestává z několika dílčích testů, které ověřují jednotlivé vlastnosti datového úložiště. V každém testu se měří a vyhodnocují určité parametry, označené jako A1, A2, B1, B2, C1 a C2. Každý test má definovaný předpis pro spuštění a vyhodnocení takto:

2.4.1. Test simulované zátěže úložiště (T1)

Náhodné asynchronní čtení a zápis nad větším objemem dat

Příkaz:

```
date ; uname -a ; fio --randrepeat=1 --ioengine=libaio --direct=1 --name=fiotest --filename=fiotest --bs=4k --iodepth=64 --size=4G --readwrite=randrw --rwmixread=75;rm -f fiotest*
```

Výstup (fragment na ukázkou):

```
...
test: (groupid=0, jobs=1): err= 0: pid=1234: Thu Nov  3 21:25:21 2016
read :io=68040KB, bw=802120B/s, iops=A1, runt= 86861msec
...
write:io=22612KB, bw=266571B/s, iops=A2, runt= 86861msec
...
```

Výsledek: průměrné IOPS čtení a zápisu – hodnoty **A1** a **A2** (read: ... iops=A1, write: ... iops=A2)

2.4.2. Test IOPS (T2)

Náhodné čtení a zápis při různě velkém paralelizmu IO operací

Příkaz:

```
$ date ;uname -a; for iodepth in 128 64 32 16 8 4 2 1; do echo "iodepth=$iodepth";fio --name=fiotest --ioengine=libaio --iodepth=$iodepth --rw=randrw --bs=4k --direct=1 --size=256M | grep iops ;rm -f fiotest.* ;done
```

Výstup (příklad výpisu):

```
iodepth=128
read :io=131220KB, bw=1654.8KB/s, iops=413, runt= 79298msec
write:io=130924KB, bw=1651.4KB/s, iops=412, runt= 79298msec
iodepth=64
read :io=131220KB, bw=1687.3KB/s, iops=421, runt= 77771msec
write:io=130924KB, bw=1683.5KB/s, iops=420, runt= 77771msec
iodepth=32
read :io=131220KB, bw=1616.6KB/s, iops=404, runt= 81174msec
write:io=130924KB, bw=1612.1KB/s, iops=403, runt= 81174msec
iodepth=16
read :io=131220KB, bw=1620.6KB/s, iops=405, runt= 80975msec
write:io=130924KB, bw=1616.9KB/s, iops=404, runt= 80975msec
iodepth=8
read :io=131220KB, bw=1765.1KB/s, iops=441, runt= 74308msec
write:io=130924KB, bw=1761.1KB/s, iops=440, runt= 74308msec
iodepth=4
read :io=131220KB, bw=1573.9KB/s, iops=393, runt= 83378msec
write:io=130924KB, bw=1570.3KB/s, iops=392, runt= 83378msec
iodepth=2
read :io=131220KB, bw=1425.4KB/s, iops=356, runt= 92062msec
write:io=130924KB, bw=1422.2KB/s, iops=355, runt= 92062msec
iodepth=1
read :io=131220KB, bw=1420.2KB/s, iops=355, runt= 92396msec
write:io=130924KB, bw=1416.2KB/s, iops=354, runt= 92396msec
```

Pro každou variantu parametru *iodepth* se vypíše řádek s dosaženými IOPS při čtení a řádek s dosaženými IOPS při zápisu.

Ve výstupu testu se vybere nejvyšší dosažená hodnota IOPS pro čtení a zápis označené B1 a B2.

Výsledek: maximální IOPS čtení a zápisu – hodnoty **B1** a **B2** (read: ... iops=B1, write: ... iops=B2)

2.4.3. Test latence diskových operací (T3)

náhodné asynchronní čtení a zápis nad větším objemem dat

Příkaz je stejný, jako v bodu 2.4.1 (pro vyhodnocení je možné použít výstup příkazu z tohoto bodu):

```
date ; uname -a ; fio --randrepeat=1 --ioengine=libaio --direct=1 --name=fiotest --filename=fiotest --bs=4k --iodepth=64 --size=4G --readwrite=randrw --rwmixread=75;rm -f fiotest* ; date
```

Výstup (fragment na ukázkou):

```
...
fiotest: (groupid=0, jobs=1): err= 0: pid=19923: Wed Nov  9 17:00:22 2016
read :io=159024KB, bw=2200.9KB/s, iops=550, runt= 72281msec
slat (usec): min=5, max=116541, avg=15.71, stdev=632.14
clat (msec): min=1, max=956, avg=93.36, stdev=71.52
   lat (msec): min=1, max=956, avg=93.38, stdev=71.52
clatpercentiles (msec):
 | 1.00th=[ 22], 5.00th=[ 29], 10.00th=[ 33], 20.00th=[ 40],
 | 30.00th=[ 46], 40.00th=[ 55], 50.00th=[ 65], 60.00th=[ 83],
 | 70.00th=[ 111], 80.00th=[ 147], 90.00th=[ 194], 95.00th=[ 241],
 | 99.00th=[ 330], 99.50th=[ 367], 99.90th=[ 449], 99.95th=[ 506],
 | 99.99th=[ 701]
bw (KB /s): min= 828, max= 3912, per=100.00%, avg=2203.99, stdev=588.82
write:io=53392KB, bw=756400B/s, iops=184, runt= 72281msec
slat (usec): min=5, max=47299, avg=15.47, stdev=409.31
clat (msec): min=1, max=465, avg=68.39, stdev=51.95
   lat (msec): min=1, max=465, avg=68.41, stdev=51.95
clatpercentiles (msec):
 | 1.00th=[ 20], 5.00th=[ 24], 10.00th=[ 27], 20.00th=[ 31],
 | 30.00th=[ 36], 40.00th=[ 41], 50.00th=[ 47], 60.00th=[ 58],
 | 70.00th=[ 74], 80.00th=[ 105], 90.00th=[ 145], 95.00th=[ 178],
 | 99.00th=[ 247], 99.50th=[ 281], 99.90th=[ 334], 99.95th=[ 371],
 | 99.99th=[ 424]
bw (KB /s): min= 247, max= 1312, per=100.00%, avg=739.91, stdev=205.59
...
```

Výsledek: 80. percentil latence diskových operací při čtení a zápisu – hodnoty **C1** a **C2**

(read : ... clatpercentiles: ... 80.00th=[C1], write : ... clatpercentiles: ... 80.00th=[C2])

d. Všechny testy z bodu c. budou minimálně 3 x zopakovány v rozmezí max. 3 hodin s odstupem jednotlivých spouštění testů min. 5 minut. Z každého spuštění se zkopírují do protokolu výpisy obrazovky příkazu *fio*.

e. Test je úspěšný, pokud ve všech třech provedených pokusech budou zjištěné hodnoty z bodu c. odpovídat požadovaným kritériím pro příslušnou kategorii datového úložiště.

3. Vzor protokolu akceptačních testů

3.1. Obecné údaje

Název dodavatele	
Kontaktní osoba dodavatele (jméno, email):	
Kontaktní osoba zadavatele (jméno, email)	
Datum zahájení testování	
Datum ukončení testování	

3.2. Souhrnná tabulka prováděných testů

Bod	Oblast testování	Výsledek testů (ANO - NE)
a)	Výkonnostní parametry cloudu	
b)	Administrace VM	
c)	Připojení DR do cloudu	
d)	Monitoring	
e)	Internetové připojení	
f)	Zálohování na souborové úrovni VM	
g)	Zálohování na úrovni snapshotů	
h)	Primární datový okruh	
i)	Sekundární datový okruh	
j)	Fyzický hosting	
k)	Helpdesk	
l)	Ostatní zde nevyjmenované oblasti a parametry, které jsou uvedeny v požadavcích a byly také prověřeny během testování	–
	1	
	2	
	3	
	...	
	...	
Celkový výsledek akceptačních testů:		

3.3. Detailní záznamy k jednotlivým testům a zjištěné výsledky

a) Výkonnostní parametry cloudu

ověření výkonnostních parametrů datového úložiště, síťové konektivity VM, výpočetního výkonu.

b) Administrace VM

test připojení do administrační konzole, práce s VM, test uplatnění nastavení různých úrovní oprávnění v administračním rozhraní

c) Připojení DR do cloudu

test fungování redundance propojení DR do cloudu, test parametrů připojení

d) Monitoring VM

přístup do monitorovacího a analytického nástroje – ověření nastavení dle požadavků

e) Internetové připojení

ověření požadovaných parametrů připojení

f) Zálohování na souborové úrovni VM

test nastavení zálohování, provedení zálohy, obnovení ze zálohy na úrovni souborů či dat, ověření funkčnosti logovacích a alertovacích mechanismů.

g) Zálohování na úrovni snapshotů

ověření funkčnosti obnovení celého VM ze zálohy a následná obnova dat ze zálohy na souborové úrovni VM

h) Primární datový okruh

ověření požadovaných parametrů připojení

i) Sekundární datový okruh

ověření požadovaných parametrů připojení

j) Fyzický hosting

ověření fyzického zajištění pronajatého DR, ověření administrativy řízení přístupů pracovníků

k) Helpdesk

ověření funkčnosti helpdesku (komunikace s operátory, test doručování notifikací, rychlost a způsob reakce na požadavky zadavatele)

l) Ostatní testy a zjištění

Ostatní zde nevyjmenované oblasti a parametry, které jsou uvedeny v požadavcích a byly také prověřeny během testování

3.4. Celkový výsledek testování

Slovní hodnocení celkového výsledku testování

V Dne

.....

Zástupce zadavatele