

HA Configuration and Firmware Upgrade

Network üzerinde kullanılan her çözümde olduğu gibi Fortigate cihazların da yedekli çalışması istenmektedir. Fortigate cihazların aralarında yedekli çalışabilmesi için aralarında HA konfigürasyonu yapılması gerekiyor.

HA konfigürasyonuna başlamadan önce herhangi bir problemle karşılaşılma ihtimaline karşı cihazların yedekleri alınmalıdır. Yedekler alındıysa artık HA konfigürasyonuna başlanabilir.

- Cihazların yedekleri alındıktan sonra göz önünde bulundurulması gereken ilk koşul HA konfigürasyonu yapılacak cihazların model ve Firmware sürümlerinin aynı olmasıdır.
 - o Modelleri aynı olmayan cihazlar arasında HA yapı oluşturulamaz.
 - o Eğer ki HA yapılacak cihazların modelleri aynı ama üzerinde çalışan **Firmware sürümleri farklıysa** HA konfigürasyonu öncesinde cihazların Firmware sürümlerini ortak tek bir sürüme getirilmelidir (“**Dashboard -> Status -> System Information**” kısmında veya “**System -> Firmware -> Firmware Management**” yolunu izleyerek cihaz üzerinde hali hazırda çalışan Firmware sürümünü öğrenebilirsiniz).

System Information

Hostname	FortiGate-1
Serial Number	FGVMEVKH[REDACTED]
Firmware	v7.0.3 build0237 (GA)

System Information

Hostname	FortiGate-2
Serial Number	FGVMEV9MEC[REDACTED]
Firmware	v7.0.5 build0237 (GA)

- Cihazlar üzerinde çalışan Firmware sürümlerini ortak tek bir sürüm getirebilmek için cihazlar üzerinde çalışan konfigürasyon olup olmadığına bakılır.
 - o **Cihaz üzerinde hali hazırda tanımlı konfigürasyon bulunmuyorsa** yükseltmek veya düşürülmek istenen Firmware sürümü doğrudan yüklenebilir.
 - o **Cihaz üzerinde hali hazırda tanımlı konfigürasyon bulunuyorsa** bu durumda Firmware geçişlerinin sıralı bir şekilde yapılması gerekiyor. Aksi takdirde Firmware geçişinde cihaz üzerinde çalışan konfigürasyonlarda bozulmalar gözlemlenebiliyor. İstenilen Firmware sürümüne hangi adımlar üzerinden geçiş yapılabileceğini öğrenmek için Fort Support sayfasında “**Upgrade Path Tool**” kısmına güncellenmek istenen cihazın modeli, hali hazırda üzerinde çalışan Firmware sürümü ve yükseltmek (veya düşürülmek) istenen Firmware sürümü tanımlanarak bu süreçte izlenmesi gereken yol haritası takip edilmelidir.

Upgrade Path Tool Table

Choose a product:

FortiGate / FortiOS

Current Product

FortiGate-200F

Current FortiOS Version

7.0.3

Upgrade to FortiOS Version

7.2.8M

Additional Information

GO

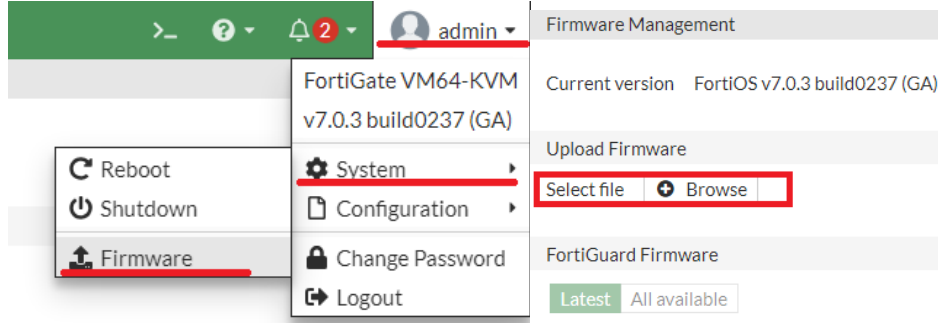
Recommended Upgrade Path

Following is the recommended FortiOS migration path for your product

Version	Build Number
7.0.3	0237
7.0.7F	0367
7.2.3F	1262
7.2.5F	1517
7.2.7M	1577
7.2.8M	1639

Cihazların Firmware sürümünü güncellemek için iki seçenek bulunuyor. Bu seçeneklere bakıldığında;

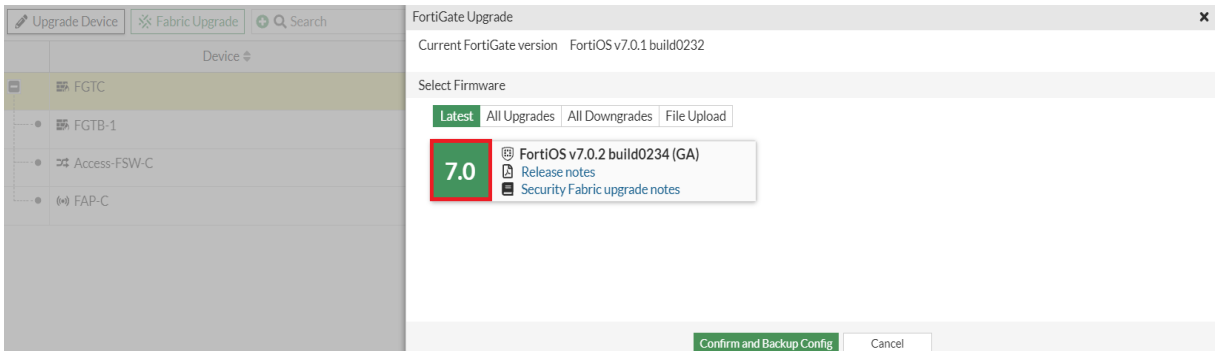
- 1- Fortinet Support hesabına giriş yapılmalıdır. Burada yüklenecek Firmware sürümlerine dair dosyaları bilgisayarınıza indirildikten sonra **“Admin -> System -> Firmware”** veya **“System -> Firmware -> Firmware”** yolu takip edilerek Firmware Management sayfasına geçilir. Firmware Management sayfasında **“Upload Firmware -> Select File -> Browse”** yolu takip edilerek bilgisayara indirilen Firmware dosyası seçilir ve güncelleme işlemine başlanır.



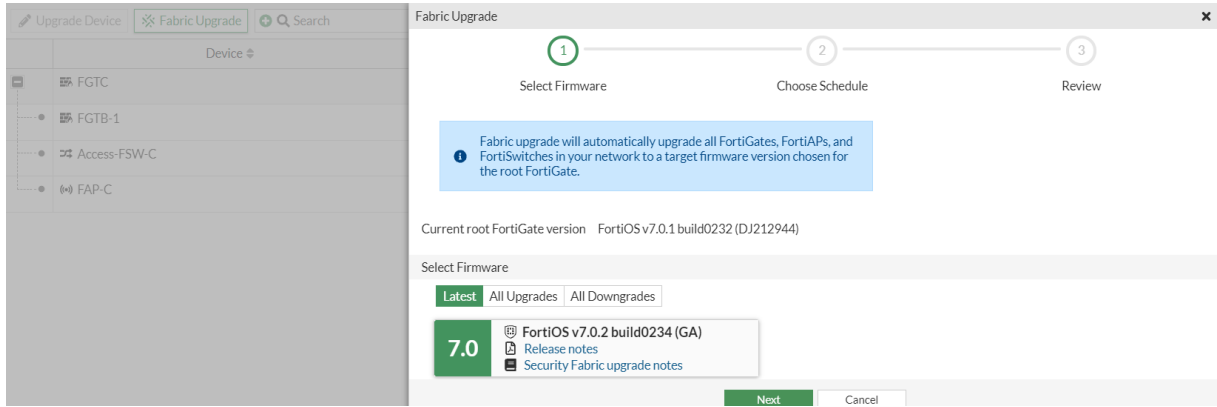
- 2- Fortigate üzerinde **“System -> Fabric Management”** yolu takip edilmelidir. Burada Foti Fabric üzerindeki bağlı olan bütün cihazların durumu görüntülenecektir.

Upgrade Device	Fabric Upgrade	Search
Device	Firmware Version	Firmware Status
FGTC	7.0.1 build0232	v7.0.2 available
FGTB-1	7.0.1 build0232	v7.0.2 available
Access-FSW-C	7.0.0 build0022	v7.0.1 available
FAP-C	6.2.5 build0293	v6.4.7 available

Burada Upgrade geçilecek cihazın üzerine tıklanarak detayları görüntülenebilmektedir. Geçilmek istenen sürümün üzerine tıklanmalıdır. Eğer ki geçilecek sürüm Major bir sürüm ise burada doğrudan mı yoksa Upgrade Path yolu izlenerek mi istenilen sürüme geçilmek istendiği sorulacaktır. Unutulmamalıdır ki cihaz üzerinde bulunan konfigürasyonların sağlıklı çalışabilmesi için Upgrade Path seçeneğinin tercih edilmesi önerilmektedir. Ypgrade Path seçeneği seçildiğinde cihaz otomatik olarak önce geçilmesi gereken ara güncellemeleri yükleyecek, en sonunda güncel versiyonunu otomatik olarak yükleyecektir. Bu süreçte sürümler internetten indirileceği için cihazın internete açık/erişimini olması gerekiyor.



İsteğe bağlı olarak bilgisayara indirilen Firmware dosyası buradaki **“File Upload”** kısmıyla da yüklenebiliyor.

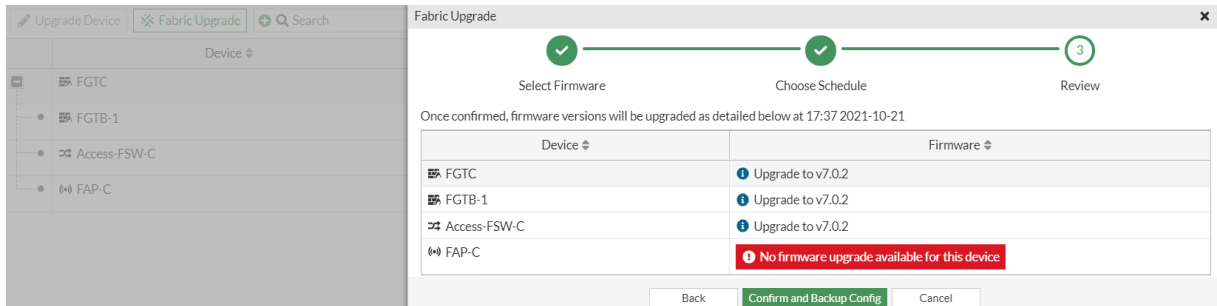
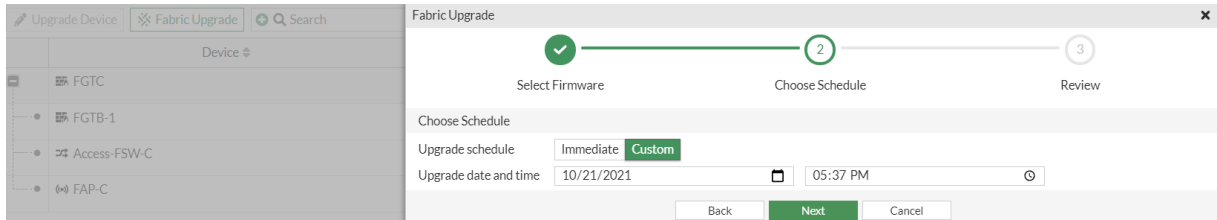


Follow upgrade path Directly update to v6.4.11

v6.4.8 > ✓ v6.4.10 > v6.4.11

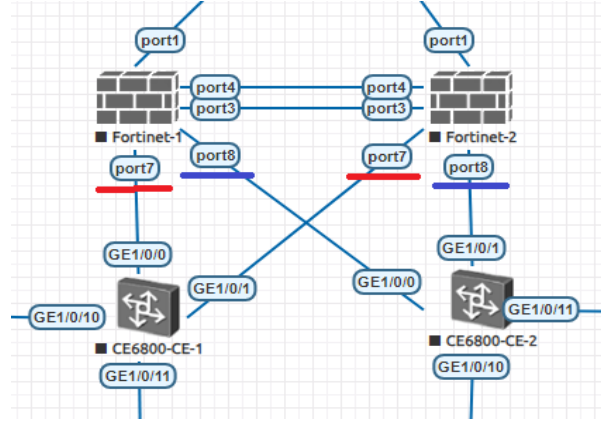
(Upgrade Path ile mi yoksa doğrudan mı yapılmak istendiği bu şekilde seçilmektedir. Yukarıdaki görsel örnek olması için koyulmuştur)

İsteğe bağlı olarak **“Immediate”** seçeneği ile doğrudan güncelleme yapılabileceği gibi **“Custom”** seçeneği seçilerek belirli bir zamanda yapılması için planlama da yapılabilmektedir. Bu adımdan sonra ilgili Firmware internet üzerinden indirilerek yüklenecektir.

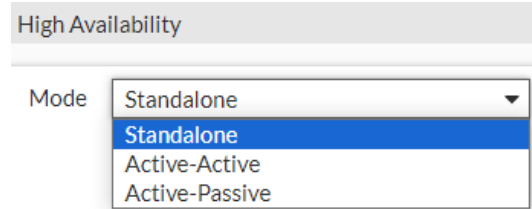


- HA yapılacak cihazlar atnı Firmware sürümüne getirildikten sonra HA konfigürasyonuna başlanabilir. Cihazlar arasında HA yapılacak portlar arasında fiziksel bağlantı/kablolama yapılmalıdır. Cihazları birbirine bağlarken;
 - o Cihazlar konum olarak birbirine yakınsa HA konfigürasyonu için Fortigate cihazların üzerinde bu iş için adanmış bakır HA portları kullanılabilir.
 - o Cihazlar konum olarak birbirine uzaksa bu durumda HA konfigürasyonu için cihaz üzerindeki fiber portlar kullanılıyor.

- Burada **UNUTULMAMALIDIR Kİ** aralarında HA yapılacak cihazların portlarındaki bağlantılar da simetrik olacak şekilde aynı bağlanmalıdır (Örnek bağlantı şekli aşağıdaki görselde ifade edilmeye çalışılmıştır).



- Cihazlar arasındaki fiziksel bağlantı sağlandıktan sonra web arayüzünde “**System → HA**” yolu takip edilmelidir. Burada ilk olarak cihazlar arasında kurulacak HA modu belirlenmelidir (Bu yazıda Active-Passive modunda konfigüre edilecektir).
 - o **Standalone**, varsayılanda gelen moddur. Cihazın yedeksiz çalışması istendiğinde seçilir.
 - o **Active-Passive**, cihazlardan birinin aktifliği olarak hizmet verdiği, diğerinin ise pasif duruma geçerek aktif seçilen cihazın durumunu izler. Bu süreçte aktif durumdaki cihaz üzerindeki değişimleri/güncellemeleri anlık olarak almaya devam eder. Aktif cihaz üzerinde bir hizmet kesintisi olduğunda pasif durumdaki cihaz aktifliği olarak hizmet vermeye devam eder.
 - o **Active-Active**, HA yapı ile yedeklenen her cihazın aktif şekilde hizmet verdiği ve trafiğin yedeklenen cihazlar arasında paylaştırıldığı moddur.



Kullanılacak HA modu seçildikten sonra;

- 1- Seçilen HA modu görünmektedir.
- 2- HA yapıda cihazlar arasında aktifliği hangi cihazın alması isteniyorsa onun Priority değeri diğer cihaza kıyasla daha yüksek verilir (Bu değer varsayılanda 128 geliyor). Eğer ki bu değer varsayılan ayarında bırakılırsa Seri numarası yüksek olan cihaz aktif olarak seçilecektir (<https://community.fortinet.com/t5/FortiGate/Technical-Tip-FortiGate-HA-Primary-unit-selection-process-when/ta-p/249745>).
- 3- Bir grup adı tanımlanmalıdır. Buradaki grup adı HA yapılacak bütün cihazlarda aynı girilmelidir.
- 4- HA yapılan cihazlar arasında kullanılmak üzere parola tanımı yapılmalıdır. Burada tanımlanan parola bilgisi de HA yapılacak bütün cihazlarda aynı girilmelidir.
- 5- Aktif seçilen cihazda bir kesinti olması durumunda pasif durumdaki cihazın devreye alınması sürecinde mevcut oturumlarda kesinti olmadan veya en az kesintiyle aktifliği devralacak cihaza aktarılmasını sağlayan özelliktir.

- 6- HA yapılan cihazların üzerinde yedeklenmesi istenen arayüzler seçilmelidir. Eğer seçilen interface'lerden biri aktif cihaz üzerinde Down olursa Pasif cihaz ilgili arayüzün trafik yükünü devralır ve böylece ilgili arayüzün trafik akışı kesintisiz şekilde devam eder.
- 7- HA yapılan cihazların aralarında haberleşmesi için kullanılacak (HA Portları) portlar seçilmelidir.
- 8- HA portları da yedekli olacak şekilde ayarlanır. HA sürecinde bu bağlantıların ikisi de aktif kullanılmamaktadır. Dolayısıyla bu bağlantılar arasında da öncelik tanımlanabilir.

High Availability

1 Mode: Active-Passive

2 Device priority: 128

Cluster Settings

3 Group name: 200F-HA

4 Password: 123456

5 Session pickup: ☐

6 Monitor interfaces: port7, port8

7 Heartbeat interfaces: port3, port4

Heartbeat Interface Priority

8 port3: 50

port4: 50

☐ Management Interface Reservation

☐ Unicast Heartbeat

High Availability

Mode: Active-Passive

Device priority: 100

Cluster Settings

Group name: 200F-HA

Password: 123456

Session pickup: ☐

Monitor interfaces: port7, port8

Heartbeat interfaces: port3, port4

Heartbeat Interface Priority

port3: 50

port4: 50

☐ Management Interface Reservation

☐ Unicast Heartbeat

Konfigürasyon sonrasında Priority değeri yüksek verilen cihaz üzerinde "System -> HA" sekmesi altında her iki cihaz da gözlemlenebilir. Burada HA uygulanan cihazlar arasında senkronize olabilmesi biraz zaman alabiliyor. Cihazlar senkronize olduktan sonra Slave/Passive seçilen cihaza Console portu dışında erişim sağlanamayacağı bilinmelidir.

Status	Priority	Hostname	Serial No.	Role	System Uptime	Sessions	Throughput
✔ Synchronized	128	FortiGate-1	FGVMEVKHK	Primary	3m 11s	19	50.00 kbps
✘ Not Synchronized	100	FortiGate-2	FGVMEV9ME	Secondary	3m 11s	15	105.00 kbps

Status	Priority	Hostname	Serial No.	Role	System Uptime	Sessions	Throughput
✔ Synchronized	128	FortiGate-1	FGVMEVKHK	Primary	6m 53s	58	45.00 kbps
✔ Synchronized	100	FortiGate-2	FGVMEV9ME	Secondary	6m 53s	50	34.00 kbps

HA konfigürasyonu komut satırı üzerinden yapılmak istendiğinde temelde aşağıdaki komutları kullanmak yeteri olacaktır. Konfigürasyon sonrasında Slave/Passive moduna geçecek cihazın konsolunda aşağıdaki gibi çıktılar görülecektir.

FortiGate-1 # config system ha	FortiGate-2 # config system ha
FortiGate-1 (ha) # set mode a-p	FortiGate-2 (ha) # set mode a-p
FortiGate-1 (ha) # set priority 128	FortiGate-2 (ha) # set priority 100
FortiGate-1 (ha) # set group-id 1	FortiGate-2 (ha) # set group-id 1
FortiGate-1 (ha) # set group-name 200F-HA	FortiGate-2 (ha) # set group-name 200F-HA
FortiGate-1 (ha) # set password 123456	FortiGate-2 (ha) # set password 123456
FortiGate-1 (ha) # set monitor port7 port8	FortiGate-2 (ha) # set monitor port7 port8
FortiGate-1 (ha) # set hbdev port3 50 port4 50	FortiGate-2 (ha) # set hbdev port3 50 port4 50
FortiGate-1 (ha) # end	FortiGate-2 (ha) # end

```
FortiGate-2 # secondary's external files are not in sync with the primary's, sequence:0. (type CERT_LOCAL)
secondary's external files are not in sync with the primary's, sequence:1. (type CERT_LOCAL)
secondary's external files are not in sync with the primary's, sequence:2. (type CERT_LOCAL)
secondary's external files are not in sync with the primary's, sequence:3. (type CERT_LOCAL)
secondary's external files are not in sync with the primary's, sequence:4. (type CERT_LOCAL)
secondary succeeded to sync external files with primary
secondary's configuration is not in sync with the primary's, sequence:0
secondary's configuration is not in sync with the primary's, sequence:1
secondary's configuration is not in sync with the primary's, sequence:2
secondary's configuration is not in sync with the primary's, sequence:3
secondary's configuration is not in sync with the primary's, sequence:4
secondary starts to sync with primary
logout all admin users
```

Cihazlar arasında HA konfigürasyonu yapıldıktan sonra artık Firmware güncelleme işlemleri Aktif rolündeki (cihaz-1) cihaz üzerinde gerçekleştirilir. Aktif rolünü üstlenen cihaz üzerine güncel Firmware dosyası yüklendikten sonra önce aktif cihaz (cihaz-1) aktifliği pasif rolündeki (cihaz-2) cihaza devrederek kendi üzerinde güncelleme işlemini gerçekleştirir (Bu süreçte pasif rolündeki (cihaz-2) cihaz hizmet verir). Güncelleme yapılan (cihaz-1) cihaz üzerinde işlem tamamlandıktan sonra aktif rolünü geri alır ve pasif rolündeki (cihaz-2) cihaz üzerinde güncelleme işlemine başlanır.

Komut satırı üzerinde daha pek çok özelleştirme uygulanabildiği de unutulmamalıdır.

FortiGate-1 (ha) # set	
group-id	HA group ID (0 - 1023). Must be the same for all members.
group-name	Cluster group name. Must be the same for all members.
mode	HA mode. Must be the same for all members. FGSP requires standalone.
sync-packet-balance	Enable/disable HA packet distribution to multiple CPUs.
password	Cluster password. Must be the same for all members.
hbdev	Heartbeat interfaces. Must be the same for all members.
unicast-hb	Enable/disable unicast heartbeat.
session-sync-dev	Offload session-sync process to kernel and sync sessions using connected interface(s) directly.
route-ttl	TTL for primary unit routes (5 - 3600 sec). Increase to maintain active routes during failover.
route-wait	Time to wait before sending new routes to the cluster (0 - 3600 sec).
route-hold	Time to wait between routing table updates to the cluster (0 - 3600 sec).
multicast-ttl	HA multicast TTL on primary (5 - 3600 sec).
sync-config	Enable/disable configuration synchronization.
encryption	Enable/disable heartbeat message encryption.
authentication	Enable/disable heartbeat message authentication.
hb-interval	Time between sending heartbeat packets (1 - 20). Increase to reduce false positives.
hb-interval-in-milliseconds	Number of milliseconds for each heartbeat interval: 100ms or 10ms.
hb-lost-threshold	Number of lost heartbeats to signal a failure (1 - 60). Increase to reduce false positives.
hello-holddown	Time to wait before changing from hello to work state (5 - 300 sec).
gratuitous-arps	Enable/disable gratuitous ARPs. Disable if link-failed-signal enabled.
arps	Number of gratuitous ARPs (1 - 60). Lower to reduce traffic. Higher to reduce failover time.
arps-interval	Time between gratuitous ARPs (1 - 20 sec). Lower to reduce failover time. Higher to reduce traffic.
session-pickup	Enable/disable session pickup. Enabling it can reduce session down time when fail over happens.
link-failed-signal	Enable to shut down all interfaces for 1 sec after a failover. Use if gratuitous ARPs do not update network.
uninterruptible-upgrade	Enable to upgrade a cluster without blocking network traffic.
uninterruptible-primary-wait	Number of minutes the primary HA unit waits before the secondary HA unit is considered upgraded and the system is started before s
tarting its own upgrade (1 - 300, default = 30).	
ha-mgmt-status	Enable to reserve interfaces to manage individual cluster units.
ha-eth-type	HA heartbeat packet Ethertype (4-digit hex).
hc-eth-type	Transparent mode HA heartbeat packet Ethertype (4-digit hex).
l2ep-eth-type	Telnet session HA heartbeat packet Ethertype (4-digit hex).
ha-uptime-diff-margin	Normally you would only reduce this value for failover testing.
logical-sn	Enable/disable usage of the logical serial number.
override	Enable and increase the priority of the unit that should always be primary.
priority	Increase the priority to select the primary unit (0 - 255).
monitor	Interfaces to check for port monitoring (or link failure).
pingserver-monitor-interface	Interfaces to check for remote IP monitoring.
vdcm	VDOMs in virtual cluster 1.
vccluster2	Enable/disable virtual cluster 2 for virtual clustering.
ssd-failover	Enable/disable automatic HA failover on SSD disk failure.
memory-compatible-mode	Enable/disable memory compatible mode.
memory-based-failover	Enable/disable memory based failover.
failover-hold-time	Time to wait before failover (0 - 300 sec, default = 0), to avoid flip.

Kaynaklar

- <https://docs.fortinet.com/document/fortigate/7.4.4/administration-guide/900885/ha-active-passive-cluster-setup>
- https://www.beyaz.net/tr/guvenlik/makaleler/fortigate_ha_yedekli_cihaz_kurulumu.html
- <https://docs.selectel.ru/en/servers-and-infrastructure/firewalls/fortigate/high-availability/>
- <https://docs.fortinet.com/document/fortigate/7.4.0/best-practices/114990/high-availability-and-redundancy>
- <https://community.fortinet.com/t5/FortiGate/Technical-Tip-FortiGate-HA-Primary-unit-selection-process-when/ta-p/249745>