

Validátor node-ként használandó számítógépek követelményei

A validátor node-ok olyan számítógépek, melyek folyamatos terhelésnek vannak kitéve, 6 másodpercenként bonyolult számítási műveleteket hajtanak végre a Mosaic Blokklánc-hálózat fenntartása érdekében. Alapvető a gép folyamatos áramellátásának és online kapcsolatának biztosítása. Feladata kizárólag a validálás, így a node-ok más program telepítésére és futtatására, illetve más célra (pl. asztali számítógép, játék stb.) nem használhatóak. Mivel ezek a gépek éjjel-nappal működnek, az egyes hardverelemek megbízhatósága és teljesítménye kritikus fontosságú. Az alábbiakban bemutatjuk az általunk ajánlott és támogatott konfigurációkat, valamint a legfontosabb szabályokat a validátor gépek beszerzéséhez és üzemeltetéséhez.

Ajánlott konfigurációk

Több márká- és konfiguráció tesztelését is elvégeztük, így a tesztidőszak lezárását követően a felsorolt és általunk tesztelt és javasolt konfigurációk valamelyikének beszerzését javasoljuk.

1. Egyedileg épített számítógép konfiguráció

Ezt a számítógépet az alábbi, külön-külön megvásárolható hardverelemekből lehetséges összeszerelni, vagy összeszereltetni. Megvásárolható például a CHS Hungary Kft.-nél (chs.hu), az iPon Computer Kft.-nél (ipon.hu), vagy a Kaszpi-Comp Kft.-nél (kaszpi.hu), ahonnan a mi tesztgépeink is származnak, illetve más számítógép összeszereléssel is foglalkozó számítástechnikai üzletekben, például az ASTRUM 2000 Informatikai Kft.-nél (asturm2000.hu).

- **Alaplap:** GigaByte B760M H DDR4 vagy GigaByte B760M DS3H DDR4, vagy GigaByte B760M GAMING DDR4
- **RAM:** 1 darab 32GB-os 3200MHz Kingston DDR4 modul, vagy 2 darab 16GB-os 3200MHz Kingston DDR4 – összesen 32 GB RAM
- **SSD:** 2 darab M.2 SSD 1TB Kingston NVMe SNV2S/1000G – összesen 2 TB tárhely
- **Processzor (CPU):** Intel Core i5-12400 LGA1700 BOX 6 cores / 12 threads, tartalmazza a processzorhűtőt és az integrált grafikus egységet)

- **Gépház:** Aigo B350 vagy Aigo B352
- **Tápegység:** Chieftec 700W – pl. Chieftec iARENA 700W (GPC-700S) vagy Chieftec Element 700W Bronze (ELP-700S); vagy Be Quiet! 700W – pl. Be Quiet! 700W Bronze System Power 9
- **Előtelepített operációs rendszer nélküli (NO OS) legyen!**
- **Becsült kiskereskedelmi ár (2024.06.18.):** 180–200 ezer Ft + ÁFA (mennyiségi kedvezményekkel)

2. Egyedileg épített számítógép konfiguráció – a fenténél némileg exkluzívabb opció:

- **Alaplap:** GigaByte B760M H DDR4 vagy GigaByte B760M DS3H DDR4, vagy GigaByte B760M GAMING DDR4
- **RAM:** 2 darab 16GB-os 3200MHz Kingston DDR4 Fury Beast RAM KF432C16BB1/16 – összesen 32 GB RAM – *prémium kategóriás memória, plusz hűtéssel*
- **SSD:** 2 darab M.2 SSD 1TB Samsung NVMe MZ-V9P1T0BW 990 PRO – összesen 2 TB tárhely – *17%-kal gyorsabb a Kingstonhoz képest*
- **Processzor (CPU):** Intel Core i5-14500 LGA1700 BOX (tartalmazza a processzorhűtőt és az integrált grafikus egységet) – *a szintetikus teszteken közel 34%-kal nagyobb teljesítményt produkált az Intel Core i5-12400 processzorhoz képest*
- **Gépház:** Zalman P30 fekete M-ATX – *exkluzívabb, halkabb kialakítás*
- **Tápegység:** Chieftec 700W GPS-700-A8 BOX
- **Előtelepített operációs rendszer nélküli (NO OS) legyen!**
- **Ennél a modellnél – mivel 14. generációs processzort tartalmaz – BIOS frissítést szükséges kérni!**
- **Becsült kiskereskedelmi ár (2024.07.25.):** 270–275 ezer Ft + ÁFA

3. Lenovo ThinkSystem ST50 V2 szerver (7D8JA043EA/32GB)

Ez a számítógép előre összeszerelt állapotban megtalálható a számítástechnikai üzletek kínálatában (ún. brand gép), így nem szükséges külön-külön, alkatrészenként megvásárolni. Többek között az alábbi hardverkomponenseket tartalmazza.

- **Alaplap chipkészlet:** Intel C256
- **RAM:** 32GB (2x16GB) DDR4-SDRAM

(Ez a gép többféle kialakításban kerül forgalmazásra, többek között létezik csak 16 GB memóriát tartalmazó változata is. Ez is megfelelő, viszont ebben az esetbenemellé vásárolni kell egy másik ugyanilyen 16 GB-os memória modult, melyet bele kell szereltetni az eszközbe.)

- **SSD:** 2x 960GB 5400 Pro RI SSD Software RAID
- **Processzor (CPU):** Intel Xeon E-2324G
- **Tápegység:** 500W
- **Előtelepített operációs rendszer nélküli (NO OS) legyen!**
- **Becsült kiskereskedelmi ár (2024.01.05.):** 330 ezer Ft + ÁFA

A felsorolt és ajánlott konfigurációktól való eltérés kizárólag csak a jobb minőség felé javasolt!

A fentiektől eltérő konfigurációk beszerzését azért nem támogatjuk, mert azokkal vagy nem rendelkezünk konkrét tapasztalattal, illetve amelyeket kipróbáltunk a tesztfolyamat alatt, ott olyan problémákba ütköztünk, melyek elhárításához elmélyült IT tudásra van szükség. Gyengébb, vagy kevésbé minőségi eszközök rövid távon ugyan olcsóbbak lehetnek, de hosszabb távon egy meghibásodás esetén az adott gép kieshet a validálásból, mely jövedelem kiesést okozhat a validátor tulajdonos számára. Ezek tudatában bárki, aki képes konfigurálni a rendszert, saját kockázatára olyan gépet vásárolhat és építhet, amelyet szeretne, de felhívjuk a figyelmet az alábbi követelmények betartására.

- **Alaplap:** GigaByte B760M H DDR4 vagy GigaByte B760M DS3H DDR4, vagy GigaByte B760M GAMING DDR4
Egyes alaplapok esetén a validator OS telepítése előtt számos BIOS beállítást és egyéb lépést el kell végezni ahhoz, hogy a telepítés sikeresen végbemehessen. A telepítést ezekkel az alaplapokkal teszteltük és ezekre optimalizáltuk.)
- **RAM:** minimum 32 GB DDR4
- **SSD:** 2 x 1 TB SSD
(Idővel sok adatot tárol a blokklánc, ezért hosszú távon mindenképpen indokolt ekkora tárhely. Kezdetben kisebb SSD is elég lehet, de amennyiben betelik, azok

cseréje elkerülhetetlenné válik, mely többletköltséget és plusz feladatot jelent. A 2 darab SSD a későbbiekben bevezetésre kerülő szoftveres backup (rsync) miatt szükséges. Ez azt jelenti, hogy az egyik lemez fő diskként fog funkcionálni, a másik a biztonsági mentések tárolására szolgál majd. Ha meghibásodik a fő disk, akkor a backup diskről visszatölthetőek lesznek majd az adatok.

(HDD semmiképp nem javasolt. Érdemes 2 darab SSD-t vásárolni a megfelelő biztonsági mentések készítéséhez.)

- **Gépház:** kellően nagy és jól szellőző
- **Tápegység:** legalább 700 W, érdemes lehet halkabb modellt választani
- **NO OS:** előtelepített operációs rendszer nélküli legyen

(A validator OS telepítését megnehezíti, ha az eszközön előtelepített operációs rendszer található, mert ebben az esetben több lépést kell végrehajtani manuálisan. Így javasolt olyan eszközre telepíteni a validator OS-t, melyen más operációs rendszer nincs telepítve.)

Tiltott (nem javasolt és nem támogatott) konfigurációk

Az alábbi konfigurációk használatát kifejezetten nem javasoljuk, és **ezekben az esetekben nem fogunk technikai támogatást nyújtani az érintettnek.** Elsőre, talán jó ötletnek tűnhetnek, azonban amellett, hogy sértik a decentralizáció elvét, a validátor tulajdonos számára is rendkívül kockázatosak, ugyanis anyagi hátrányt eredményezhetnek. A hálózat decentralizáltsága szempontjából kiemelten fontos, hogy minden validátor különböző földrajzi helyszínen, különböző gépről fusson! (A hálózat minél magasabb fokú decentralizáltsága a hálózat megbízhatóságát növeli és ezen keresztül támogatja a blokkjutalomként kapott MOS coin értékét.)

- **Több validátor futtatása egy fizikai számítógépen:**
Meghibásodás vagy külső körülmény (pl. áramszünet) esetén egyszerre több validátor is kiesik a blokkgyártásból. Egy gépen több validátor nagyobb igénybevételt, azaz csökkenő élettartamot is jelent. A több validátor a gép túlterhelését is okozhatja, és ebben az esetben a gépre telepített validátorok

egyike sem tudja a feladatait megfelelően elvégezni, így blokkjutalmat sem kaphat. Továbbá a validátornál stakelő delegátorok sem jutnak bevételhez, minden szereplőnek büntetést kell fizetnie és ez a stakelt MOS coinok és NFT-k kivonásához vezethet. Ilyen esetben nem fogunk technikai támogatást nyújtani az érintettnek.

- **Validátor telepítése felhőszolgáltatásba VPS-ként, illetve bármilyen szolgáltatónál való elhelyezés:**

a szolgáltató bármikor önkényesen lekapcsolhatja, és a validátorok kieshetnek a blokkgyártásból. (fordult már elő ilyen eset neves blokkláncnál) A felhőszolgáltatás is kieshet, továbbá harmadik fél javítja. A szolgáltató policy-je is bármikor változhat és ez alapján tevékenység típusokat és földrajzi régiókat kikapcsolhat a szolgáltatásból – ideiglenesen, vagy véglegesen. Továbbá, az előző pontban a delegátorokra vonatkozó szempont ugyanúgy előállhat. Ilyen esetben nem fogunk technikai támogatást nyújtani az érintettnek.

- **Validátorok elhelyezése ugyanabban a szerver parkban:**

ez a megoldás is sérti a decentralizáció elvét, és a fent részletezett problémák mindegyike felmerülhet. Az előző pontokban a delegátorokra vonatkozó szempontok ugyanúgy előállhatnak. Ilyen esetben sem fogunk technikai támogatást nyújtani az érintettnek.

Működtetéshez szükséges további tényezők

A validátor node-ok üzemeltetéséhez az alábbiakra van szükség:

- Elektromos áram hozzáférés, szükség esetén elosztó/hosszabbító
- Szünetmentes tápegység (Uninterruptable Power Supply – UPS) áramkimaradás esetére
 - ♦ Kapacitás: minimum 700 W
 - ♦ 700 W-os terhelés mellett javasolt áthidalási idő: 20-30 perc
 - ♦ Ne csak a számítógépet, hanem a modemet/routert/switch-et is kössük be a szünetmentesbe!

- **Internet hozzáférés:**

- ◇ **Vezetékes internet hozzáférés, WiFi nem támogatott a megbízhatatlansága miatt. A validator OS csak kábeles kapcsolat esetén telepíthető, illetve a validálási folyamat is így végezhető. A rendszer nem WiFi-képes.**
- ◇ **Folyamatosan stabilnak kell lennie, megszakítások nélkül**
- ◇ **Késleltetés (ping): lehetőleg minél alacsonyabb, ideális esetben 50 ms (ezredmásodperc) alatti**
- ◇ **Minél nagyobb sávszélesség. Javasolt a minimum 500-1000 Mbps (megabit/másodperc) névleges sávszélesség, főleg, ha aktívan, több eszköz is használja az internet hozzáférést (pl. streaming, torrent, online játék, munkavégzés egyszerre). Gyakran a tényleges, eszközön mérhető sebesség meg sem közelíti a névleges sebességet, ezért szolgáltatás választásakor érdemes a garantált sávszélességet nézni, 30-40 Mbps elegendő lehet.**
- ◇ **Statikus (fix) publikus IP cím nem szükséges**
- ◇ **Ajánlott tartalék internet kapcsolat az esetleges kimaradások elkerülésére**
- ◇ **Legalább Cat5e kategóriás UTP kábel a gép hálózati csatlakozásához**
- ◇ **Szabad Ethernet port („bemenet”) a használt routeren/modemen/boxon/switchen, hogy kábellel csatlakoztatható legyen a gép az internethálózatra – ha nincs szabad port, akkor (további) gigabites switch (pl. TP-Link márká) bevonása szükséges, mely egy „elosztó”, amelyhez tudja a felhasználó UTP kábel segítségével csatlakoztatni a node-ját.**
- ◇ **Több kérdés érkezett arra vonatkozóan, hogy Starlink internet hozzáférés megfelelő-e validálásra. Amennyiben az eszközön mért sebesség eléri a kb. 30-40 Mbps-ot, a késleltetés (latency) nem jelentős, illetve nem gyakoriak a több másodperces kihagyások a szolgáltatásban, akkor megfelelő lehet. Arra azonban kiemelt figyelmet kell fordítani, hogy a kültéri egység (antenna) ne legyen leárnyékolva, minden irányból rálátása legyen a teljes égboltra. Továbbá szem előtt kell tartani azt a tényt is, hogy a műholdas vételt bizonyos időjárási körülmények erősen befolyásolhatják. Amennyiben valaki ilyen internet hozzáféréssel rendelkezik, bizonyosodjon meg arról, hogy a hálózati eszközén található szabad Ethernet port, és amennyiben nem, akkor Ethernet adapterre is szükség lesz (választható kiegészítőként megtalálható pl. a Starlink kínálatában is),**

mely lehetővé teszi a vezetékes kapcsolódást a hálózathoz.

- **Pendrive a validator OS telepítéséhez:**
 - ◇ Minimum követelmények: 16 GB tárolókapacitás, 200 MB/s olvasási sebesség, 50–60 MB/s írási sebesség (pl. Kingston Datatraveler 32GB USB 3.2 Gen 1 DTKN/32GB)
 - ◇ A pendrive-ra kell majd letölteni a megfelelő felületről a validator OS telepítőfájlját. Ezt követően a pendrive-ot a validátor gépéhez csatlakoztatva elindítható a telepítés. A telepítéshez részletes segédlet készül majd.
 - ◇ A pendrive csak a validator OS telepítéséhez szükséges, az SSD-re történő sikeres telepítés után a pendrive nélkül is működik a node.
- **Monitor:**
 - ◇ Tápkábel, hogy a monitor áramellátása biztosított legyen
 - ◇ HDMI kábel, hogy a monitor összeköthető legyen a géppel (a Lenovo ThinkSystem ST50 V2 szerver választása esetén HDMI kábel helyett DisplayPort kábel, és DisplayPorttal rendelkező monitor szükséges)
 - ◇ Néhány nagyobb felbontású modellen (pl. egyes 4K monitorok) a validator OS telepítése során a karakterek nem, vagy csak alig láthatóan jelenhetnek meg. Ebben az esetben érdemes másik, kisebb felbontású monitorral (esetleg másik HDMI/DisplayPort kábellel) próbálkozni.
 - ◇ A monitor csak a validator OS telepítéséhez, konfigurálásához szükséges, ezt követően enélkül is működik a node.
- **Billentyűzet az adatbevitel biztosításához. Csak a validator OS telepítéséhez, konfigurálásához szükséges, ezt követően billentyűzet nélkül is működik a node.**
- **Kezdetben a validátorok konfigurálása, karbantartása kizárólag lokálisan, az adott gépről végezhető. A későbbiekben várhatóan érkezni fog egy olyan frissítés, mely majd lehetővé teszi a távoli, interneten keresztül megvalósuló karbantartás lehetőségét is.**

Elhelyezéshez szükséges további információk

Tárolásnál figyelni kell, hogy sugárzó hőtől távol, lehetőleg pormentes helyen kell elhelyezni, időnként portalanítani a felületét, továbbá biztosítani a gép megfelelő szellőzését!

Beüzemelés

Jelen dokumentum célja kizárólag a szükséges eszközök körének és működtetésükhöz szükséges néhány alapvető információ bemutatása. A fentiekben ajánlott validátor gépek beüzemelését és üzemben tartását különféle tájékoztató anyagokkal segítjük. Az itt feltüntetett konfigurációktól eltérő esetekben – azok sokfélesége miatt – nem tudunk támogatást nyújtani.

Mosaic Chain Team

Utolsó módosítás: 2024.09.24.

Dokumentum verzió: v1.12