

A számítási felhő alapfogalmai

Definíciók, szolgáltatásmodellek,
szolgáltatások

Simon Gábor
simon.gabor@vik.bme.hu
Kóvári Bence
Kovari.bence@vik.bme.hu



Kész (?) a háttéralkalmazás...
...hol fog futni?

Web hosting opciók – saját infrastruktúra



- Nekünk kell biztosítani
 - fizikai szerver(ek)e)t
 - fizikai működési környezetet
 - folyamatos áramellátás, hőmérséklet, szellőzés stb.
 - hálózati komponenseket (router, switch)
 - ezek konfigurációját, frissítését
 - magas rendelkezésre állás feltételeit
 - tartalék hardware elemek
 - a tartalékokat minél kisebb kieséssel kellene bekapcsolni (hot swap)
 - skálázás feltételeit
 - normál működés esetén is szükség lehet extra erőforrásokra (peak time)
 - itt is az a jó, ha a skálázás nem jár kieséssel
 - lefelé is kell skálázni, ha elmúlt az igény
 - terheléelosztó komponenseket
 - szoftvereket: OS, webszerver
 - licenszeket
 - a szoftvereket frissíteni is kell
 - biztonsági mentések
 - monitorozás
- *Mindezek folyamatos karbantartást igényelnek!*

Web hosting opciók – Web hosting service



- Másvalaki (egy másik cég) infrastruktúráját használjuk
- Szerver elhelyezés
 - Fizikai, hálózati környezet biztosítása **saját tulajdonú** szerverünknek
- Dedikált szerver, szerverbérlés
 - Másik cég tulajdonában álló szervert béreljük
- Virtuális szerver bérlése (VPS)
 - Virtuális szerver irányítását kapjuk meg
 - unmanaged vs managed VPS
 - általában valamilyen Control Panel-en keresztül használható (pl. cPanel)
 - Olcsóbb, mint az előzőek
- Shared Web Hosting
 - szinte mindent kivesz a kezünkől
 - nagyon olcsó
 - szakértelmet szinte nem igényel
 - Web framework (PHP, ASP.NET) vagy CMS (Wordpress, drupal) hosting
 - általában valamilyen Control Panel-en keresztül használható
 - Olcsóbb, mint az előzőek

Web hosting opciók – Szerver elhelyezés



- Nekünk kell biztosítani
 - fizikai szerver(ek)e)t
 - fizikai működési környezetet
 - folyamatos áramellátás, hőmérséklet, szellőzés stb.
 - hálózati komponenseket (router, switch)
 - ezek konfigurációját, frissítését
 - magas rendelkezésre állás feltételeit – távoli beavatkozás ☹
 - tartalék hardware elemek
 - a tartákokat minél kisebb kieséssel kellene bekapcsolni (hot swap)
 - skálázás feltételeit - távoli beavatkozás ☹
 - normál működés esetén is szükség lehet extra erőforrásokra (peak time)
 - itt is az a jó, ha a skálázás nem jár kieséssel
 - lefelé is kell skálázni, ha elmúlt az igény
 - terheléselosztó komponenseket
 - szoftvereket: OS, webszerver
 - licenszeket
 - a szoftvereket frissíteni is kell
 - biztonsági mentések
 - monitorozás

Web hosting opciók – Dedikált szerver



- Nekünk kell biztosítani
 - fizikai szerver(ek)e)t
 - fizikai működési környezetet
 - folyamatos áramellátás, hőmérséklet, szellőzés-stb.
 - hálózati komponenseket (router, switch)
 - ezek konfigurációját, frissítését
 - magas rendelkezésre állás feltételeit
 - tartalék hardware elemek
 - a tartákokat minél kisebb kieséssel kellene bekapcsolni (hot-swap)
- skálázás feltételeit – **új/nagyobb szervert bérlünk**
 - normál működés esetén is szükség lehet extra erőforrásokra (peak time)
 - itt is az a jó, ha a skálázás nem jár kieséssel
 - lefelé is kell skálázni, ha elmúlt az igény
 - terheléselosztó komponenseket
- szoftvereket: OS, webszerver
 - licenzeket
 - a szoftvereket frissíteni is kell
 - biztonsági mentések
 - monitorozás

Web hosting opciók – VPS



- Nekünk kell biztosítani
 - fizikai-szerver(ek)e)t
 - fizikai-működési-környezetet
 - folyamatos-áramellátás,-hőmérséklet,-szellőzés-stb.
 - hálózati-komponenseket (router, switch)
 - ezek-konfigurációját, frissítését
 - magas-rendelkezésre-állás-feltételeit
 - tartalék-hardware-elemek
 - a-tartalékokat-minél-kisebb-kieséssel-kellene-bekapcsolni (hot-swap)
 - skálázás-feltételeit – **automatikus skálázás is lehetséges ☺**
 - normál-működés-esetén-is-szükség-lehet-extra-erőforrásokra (peak time)
 - itt-is-az-a-jó,-ha-a-skálázás-nem-jár-kieséssel
 - lefelé-is-kell-skálázni,-ha-elmúlt-az-igény
 - terheléelosztó-komponenseket
 - szoftvereket: OS, webszerver – **Managed esetben nagyrészt átvállalják tőlünk ☺**
 - licenszeket
 - A-szoftvereket-frissíteni-is-kell
 - ezeket-frissíteni-is-kell
 - biztonsági-mentések
 - monitorozás

Web hosting opciók – Shared Web Hosting



- Nekünk kell biztosítani
 - fizikai szerver(ek)e)t
 - fizikai működési környezetet
 - folyamatos áramellátás, hőmérséklet, szellőzés stb.
 - hálózati komponenseket (router, switch)
 - ezek konfigurációját, frissítését
 - magas rendelkezésre állás feltételeit
 - tartalék hardware elemek
 - a tartalékokat minél kisebb kieséssel kellene bekapcsolni (hot swap)
 - skálázás feltételeit **korlátozott erőforráskészlet, másik csomagra kell váltanunk ☹**
 - normál működés esetén is szükség lehet extra erőforrásokra (peek time)
 - itt is az a jó, ha a skálázás nem jár kieséssel
 - lefelé is kell skálázni, ha elmúlt az igény
 - terheléelosztó komponenseket
 - szoftvereket: OS, webszerver **korlátozott opciók ☹**
 - ezeket frissíteni is kell
 - biztonsági mentések
 - monitorozás

Web hosting - tipikus felhasználási esetek



- Egy szoftvercég alpinfrastruktúrája (forráskódkezelő, bérszámfejtő)
⇒ dedikált vagy elhelyezett szerver
- Statikus weboldal, kis forgalommal
⇒ Shared Web Hosting (SWH)
- Közepes weboldal, ha a SWH túl sok megkötést ad
⇒ VPS

Web hosting szempontok



- Biztosított szolgáltatások (value)
 - Erőforrások (CPU, memória, tárhely)
 - Rendelkezésre állás
 - Skálázási lehetőségek
 - További szolgáltatások (pl. monitorozás, domain név, stb.)
- Ár (price)
 - számlázási ciklus (havi, óránkénti)

(Eddigi) Web hosting hiányosságok



☹ Skálázás korlátozott vagy nehézkes

- Körülményes a váltás az egyes modellek között is

☹ Rugalmatlan árazás

- Csak annyi erőforrásért kellene fizessünk, amennyit használunk

☹ A kapcsolódó szolgáltatások

- vagy korlátozottak (SWH)
- vagy nekünk kell menedzselnünk (VPS)

cloud computing = (számítási) felhő

Mielőtt belemegyünk a tulajdonságaiba, helyezzük el a felhő fogalmát. Amikor magyar terminológiában „számítási felhőt”, vagy „felhőt” mondunk, általában az angol cloud computing-ra gondolunk. Ez az előadás a cloud computing fogalmáról, jelenéről és jövőjéről fog szólni.



Vessük fel a kérdést: Tulajdonképpen mi az a **Felhő**? Mik azok a tulajdonságok, amik azzá teszik? Kérjük meg a hallgatókat, hogy tippeljenek... Emeljük ki a jobb válaszokat, segítsünk nekik pontosítani a megfogalmazásaikat... Természetesen nem csak az a 6-7 pont az elfogadható válasz, ami diával később következik.

Forrás: <https://twitter.com/shanselman/status/678779028329795585>



„A számítási felhő egy informatikai modell, melyben általános és kényelmes hálózati hozzáférést kapunk testre szabható, megosztott számítógépes erőforráskészletekhez (pl. hálózat, szerver, tárhely, alkalmazások, szolgáltatások). Az erőforrások foglalása gyors, egyszerű, és minimális szolgáltatói interakciót kíván.”

/National Institute of
Standards and Technology/



„A számítási felhő egy informatikai modell, melyben általános és kényelmes hálózati hozzáférést kapunk testre szabható, megosztott számítógépes erőforráskészletekhez (pl. hálózat, szerver, tárhely, alkalmazások, szolgáltatások). Az erőforrások foglалása gyors, egyszerű, és minimális szolgáltatói interakciót kíván.”

/National Institute of
Standards and Technology/

A felhő fő jellemzői



1. Önkiszolgálás (on-demand self-service):
 - az erőforrásokat igény szerint foglalhatjuk és érhetjük el, s ehhez nincs szükség a szolgáltató közreműködésére
2. Széleskörű hálózati elérés (broad network access):
 - otthonról, munkahelyről, mobiltelefonról, mosógépről...
3. Megosztott erőforráskészlet (resource pooling):
 - az erőforrások bárki számára elérhetőek, s egyszerre többen használják őket

Segítsünk értelmezni a pontokat, akár mindennapi életből vett példákkal:

- Önkiszolgálás: az amit a hallgatók pl. az account igénylésekor csinálnak/tak. Nincs szükség a Microsoft részéről közreműködésre ahhoz, hogy akár néhány tucat virtuális gépet kibéreljek egyik napról a másikra.
- Széleskörű hálózati elérés: ez valójában a mai világban az internetre kapcsoltság szinonímája, de az IoT (internetre kapcsolt eszközök) világában látni fogunk kiegészítő megoldásokat is
- Megosztott erőforráskészlet: A szerverközpontban több tízezer fizikai számítógép van, aminek a kapacitását gyakorlatilag minden pillanatban más arányban használják a bérlők.... Olyan ez, mint egy kölcsönző, ahonnan mindig mindenből annyit vihetek, amennyit akarok, de lehet, hogy holnap már más fogja használni

A felhő fő jellemzői



4. Nagyfokú rugalmasság (rapid elasticity)

- Új erőforrások igénybevétele és nem használt erőforrások felszabadításánál is

5. Mért szolgáltatás (measured service)

- A számlázás mellett a szolgáltatás minőségének biztosításához is elengedhetetlen

6. Komplex szolgáltatásrendszerek is kialakíthatók

- Akár egy nagyvállalati IT infrastruktúra is kialakítható

- Rugalmasság: lehetőségem van egy virtuális gépet éveken át bérelni, vagy 30-at egy fél órára... vagy ha azt tartja kedvem, óránként váltogatnia két változat között, a felhő ezt támogatja...
- Mért szolgáltatás: ... és ami a legfontosabb, csak az igénybevett szolgáltatások után kell fizetnem. Olyan ez, mint az áram, vagy a vezetékes víz. Pont annyit fizetek, amennyit fogyasztok, csak itt a mértékegység más lesz. A felhő szolgáltatók infrastruktúrája képes arra, hogy folyamatosan monitorozza a szolgáltatás számos aspektusát, az adatátviteltől a pillanatnyilag foglalt tárhely méretén keresztül az éppen futó virtuális gépekig

De még mielőtt belemegyünk jobban az elméleti dolgokba, nézzünk valami kézzelfoghatót:

A felhő fogalma – MS Learn



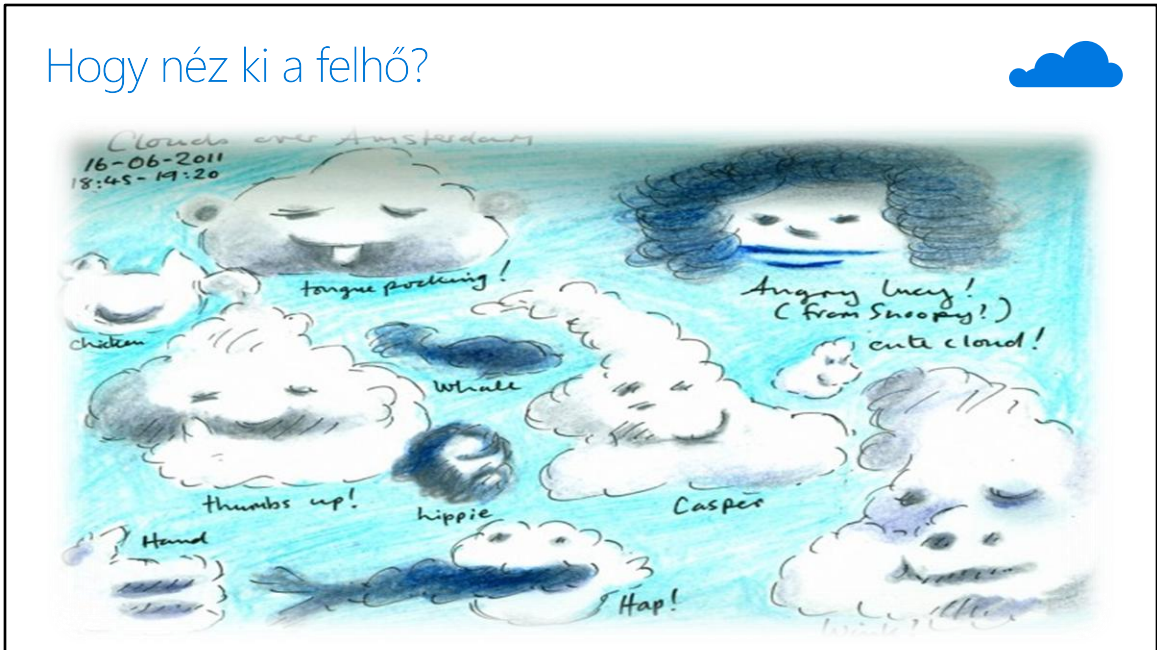
„A felhőalapú számítástechnika azt jelenti, hogy **egy másik cég** számítógépein lévő tárhelyet, CPU-ciklusokat és más **erőforrásokat bérel**. A fizetés **használat alapján** történik. Az ezeket a szolgáltatásokat kínáló céget nevezzük felhőszolgáltatónak. Ilyen szolgáltató többek között a Microsoft, az Amazon vagy a Google.

A felhőszolgáltató felel a munkához szükséges fizikai hardverekért és azok naprakészen tartásáért. A kínálatban szereplő számítási szolgáltatások általában felhőszolgáltatónként változnak. Többnyire mégis szerepelnek közöttük a következők:

- **Számítási teljesítmény** – például linuxos kiszolgálók vagy webalkalmazások
- **Tárolás** – például fájlok vagy adatbázisok
- **Hálózat** – például a felhőszolgáltató és az Ön vállalata közötti biztonságos kapcsolatok
- **Analitika** – például a telemetriai és a teljesítményadatok vizualizációja”

<https://learn.microsoft.com/hu-hu/learn/modules/intro-to-azure-fundamentals/what-is-cloud-computing>

Hogy néz ki a felhő?



Még mielőtt belemegyünk jobban az elméleti dolgokba, nézzünk valami kézzelfoghatót:
Hogyan néz ki a felhő?



Google adatközpont építése, Oregon, Forrás: CNET Networks

A válasz kicsit kiábrándító. Nagyjából ugyanúgy, mint bármelyik raktárépület jó nagy légtérrel. A képen a Google egyik adatközpontja látható



Amazon adatközpont, Virginia, Forrás: Eric Hunsaker/Flickr



Microsoft adatközpont, Chicago. Forrás: Microsoft



Microsoft adatközpont, Chicago. Forrás: Microsoft

Ha benézünk az épületekbe, akkor látjuk az igazi érdekességet. A képen valójában nagy „konnektorokat” látunk, melyekbe a kamionokkal hozott kész konténerekbe pakolt szerverblokkok bekapcsolódnak.



Microsoft adatközpont, Chicago. Forrás: Microsoft

A számítógépek előre szerelt konténerekben jönnek. Ez rendkívül leegyszerűsíti az üzemeltetést és csökkenti a hibalehetőséget, hiszen a helyszínen csak a bekötéshez kell szakértelem



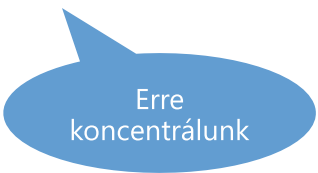
Microsoft adatközpont, Chicago. Forrás: Microsoft

És így néz ki egy konténer belülről. Próbáljuk megbecsülni, hány gépet látunk... és most szorítottuk fel 8, illetve 16 maggal. Akár ennyi virtuális gépet is kiszolgálhat ez a konténer (a valóságban persze ezek közül több gép eleve nem virtuális gépeket szolgál ki, vagy üzemeltetési funkciókat lát el)

Üzemeltetési modellek



- Nyilvános felhő (public cloud)
 - Külső szolgáltató által üzemeltetett, szabadon elérhető szolgáltatás
 - Amazon AWS, Microsoft Azure, Google Cloud Engine
- Hibrid felhő (hybrid cloud)
 - Nyilvános felhő és lokális infrastruktúra keveréke
 - Nyilvános felhő szolgáltatások saját környezetben
 - Pl. Azure Stack
- Privát felhő (private cloud)
 - Saját, belső felhasználású felhő infrastruktúra
 - Saját infrastruktúrán vagy Data Center-ben
- Közöségi felhő (community cloud)
 - Zárt, több fél által megosztott felhő infrastruktúra



Erre koncentrálnunk

<https://learn.microsoft.com/hu-hu/learn/modules/fundamental-azure-concepts/types-of-cloud-computing>

Public cloud

Public cloud applications, storage, and other resources are made available to the general public by a service provider. These services are free or offered on a pay-per-use model. Generally, public cloud service providers like Microsoft and Google own and operate the infrastructure and offer access only via Internet (direct connectivity is not offered).

Hybrid cloud

Hybrid cloud is a composition of two or more clouds (private, community or public) that remain unique entities but are bound together, offering the benefits of multiple deployment models.

By utilizing "hybrid cloud" architecture, companies and individuals are able to obtain degrees of fault tolerance combined with locally immediate usability without dependency on internet connectivity. Hybrid Cloud architecture requires both on-premises resources and off-site (remote) server based cloud infrastructure.

Hybrid clouds lack the flexibility, security and certainty of in-house applications. Hybrid cloud provides the flexibility of in house applications with the

fault tolerance and scalability of cloud based services.

Private cloud

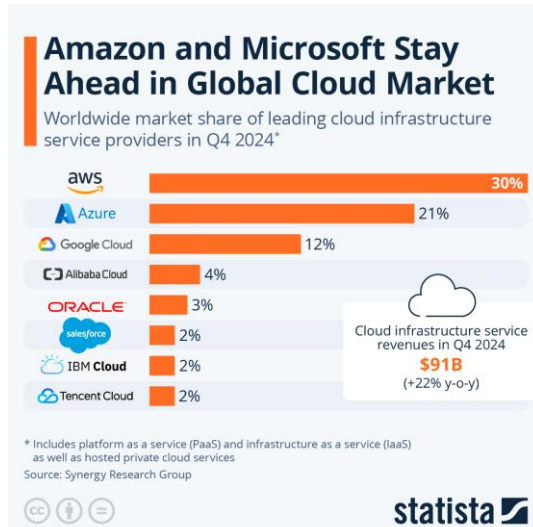
Private cloud is cloud infrastructure operated solely for a single organization, whether managed internally or by a third-party and hosted internally or externally. They have attracted criticism because users "still have to buy, build, and manage them" and thus do not benefit from less hands-on management, essentially "[lacking] the economic model that makes cloud computing such an intriguing concept".

Community cloud

Community cloud shares infrastructure between several organizations from a specific community with common concerns (security, compliance, jurisdiction, etc.), whether managed internally or by a third-party and hosted internally or externally. The costs are spread over fewer users than a public cloud (but more than a private cloud), so only some of the cost savings potential of cloud computing are realized.

/Wikipedia/

Publikus felhő szolgáltatók



<https://www.statista.com/chart/18819/worldwide-market-share-of-leading-cloud-infrastructure-service-providers/>

Publikus felhő – földrajzi infrastruktúra



- Lokalitás, rendelkezésre állás és szabályozási szempontból fontos
 - Az elérhető szolgáltatások is különbözőek lehetnek
- Data Center (DC)
- Availability Zone (AZ): legalább egy DC-ből áll
 - Független fizikai környezet (áramellátás, hűtés)
 - Nekünk igazából az AZ a fontos – ez adja a rendelkezésreállást
- Régió: legalább egy AZ-ból áll
 - általában ezt konfiguráljuk
 - földrajzilag is elkülönül
 - az elérhető szolgáltatások ezen a szinten vannak meghatározva
- Régiócsoport / Geography
 - Azonos szabályozás alá eső régiók

Azure régiók



2020: 52 régió + 6 kiépítés alatt

A régió olyan adatközpontok együttese, amelyek egy adott késési értékkel definiált területen belül vannak üzembe helyezve, és egy dedikált, kis késésű regionális hálózaton keresztül vannak összekapcsolva.

Forrás:

<https://azure.microsoft.com/hu-hu/global-infrastructure/regions/>

Latency test:

<https://www.azure speeds.com/Azure/Latency>

AWS régiók



2024: 34 régió + 18 kiépítés alatt

Forrás:

<https://aws.amazon.com/about-aws/global-infrastructure/>

<https://cloudpingtest.com/aws>

Google Cloud régiók



2024: 40 régió

Forrás:

<https://cloud.google.com/about/locations#regions>

Hol segít a felhő?

Ki volt az első?

Negyedéves árbevétel (milliárd dollár)



statista

Játszunk a hallgatókkal. Próbálják kitalálni, ki volt az első nagy szereplő a piacon....
Segítsünk nekik a grafikonnal, ha nem megy.

Az első nagy szereplő a piacon az Amazon volt, mert a rendszere a karácsonyi csúcsra volt méretezve, így évközben jelentős felesleges kapacitásai keletkeztek.

Forrás:

Amazon logo: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Amazon.com-Logo.svg>

Grafikon: <http://www.statista.com/statistics/273963/quarterly-revenue-of-amazoncom/>

#6 ASK "WILL THIS SCALE?" NO MATTER WHAT IT IS



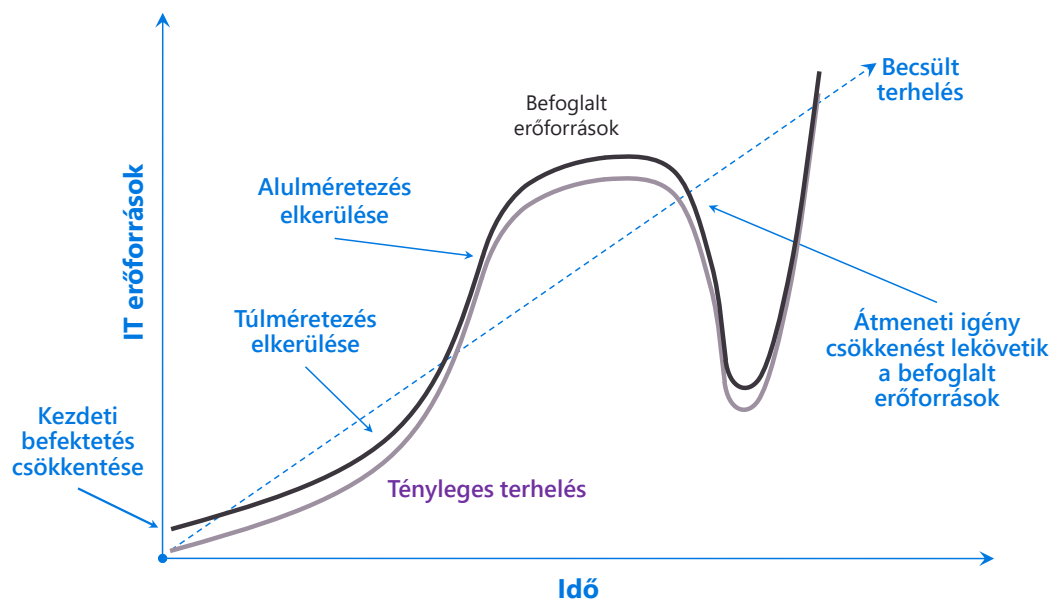
No one even really knows what that means, but it's a good catch-all question that generally applies and drives engineers nuts.



Will this
scale?

TheCooperReview.com

...ol segít a felhő skálázhatósága?



És ez át is visz minket a felhő legfontosabb használati eseteire. Úgy gondoljunk a felhőre, mint az áramszolgáltatásra.... Mindig igazodik az igényeinkhez

- Kezdeti befektetés kisebb (CAPEX) csökkentés
- Túlméretezés (és az ebből eredő pazarlás) elkerülhető
- Kezeli a váratlan csúcsokat...
- ... és mélypontokat

Hol segít a felhő skálázhatósága



- Time to market csökkentése
 - Egy új ötlet gyakorlatilag azonnal piacra kerülhet, nem lassítja a hardver beszerzés, infrastruktúra beüzemelése
- CAPEX VS OPEX
 - Capital Expenditure VS Operating Expenditure, az egyszeri nagyobb tőkeberuházás helyett csak az üzemeltetési költségeket kell megfizetni
 - Különböző adózási vonzatok
 - A beruházás kockázata csökkenthető
- Terhelési hullámok (és völgyek) kezelése
 - Karácsonyi csúcsforgalom
 - Pl. egy Európai webshopban a forgalom nagyrésze a nappali órákra koncentrálódik

Skálázás esettanulmányok



- 2020. március - MS Teams: egy hét alatt aktív felhasználók száma 32M -> 44M (+37%)
 - SaaS Azure fölött
 - Nem is volt zökkenőmentes, pár órás kimaradások Európában
 - Van plafonja a skálázásnak
- BME Neptun
 - 2012: „Viszont amikor 18:00:01-kor ez a 8 ezer hallgató egyszerre megnyomta a tárgyfelvétel gombot, akkor másodpercek alatt összeomlottak a hallgatói webszerverek, majd az adatbázis is.”
 - 2013. jún.: „De **20 óra körül mintha újra megállt volna a rendszer: mind az adatbázis, mind a webszerverek tétlenül várakoztak**, noha 2600 - 2800 hallgató volt bejelentkezve”
 - 2014. jan.: „A tárgyfelvételt megelőző hetekben végzett számtalan terhelési teszt eredményeire alapozva, és nagyon biztosra menve, az induláskor egészen alacsonyra (400 fő) vettük a felhasználói limitet, hogy megelőzzük az infrastruktúra villámcsapásszerű terhelés alatti összeomlását 18:00:01-kor. A sikeresen átvészelt első tömeges gombnyomást (tárgyfelvételt) követően apró lépésekben (80 főnként), de folyamatosan emeltük a felhasználók számát. Így **végig tökéletesen működött minden komponens (terheléelosztó, webszerverek, adatbázisszerver és maga a Neptun alkalmazás), a rendszer válaszideje mindvégig rövid (1-3 mp) volt. Az alkalmazott módszer kellemetlensége viszont, hogy a hallgatók egy részének elég hosszadalmasan (akár 50-60 percet is) kellett várnia a bejutásra.**”
 - 2014. jún.: „.... **20:08-ra értük el a maximális egyidejű felhasználószámot: 1037 főt.** (Rossz leírni, de egy évvel ezelőtt a maximális egyidejű felhasználószám 3037, fél évvel ezelőtt 4740 volt!)”
 - 2015. jan.: „**18:30-kor elértük az 5050-es létszámot.** De azt már nem viselte el a rendszer: a webszerverek kezdtek túlterhelődni, a válaszüidők növekedni. Ezért **maradtunk a 4800-as limitnél.**”

Skálázás



- Vertikális skálázás
 - erőforrásokat ad hozzá egy meglévő kiszolgálóhoz, hogy növelje annak teljesítményét. Néhány példa a vertikális skálázásra: több CPU hozzáadása vagy több memória hozzáadása
- Horizontális skálázás
 - több kiszolgálót ad hozzá, amelyek egy egységként működnek együtt. Például több kiszolgáló dolgozza fel a bejövő kéréseket.
- Automatizált skálázási lehetőségek
 - Programozott
 - Időzített
 - Metrika alapú (pl. terhelés)

<https://learn.microsoft.com/en-us/training/modules/describe-benefits-use-cloud-services/2-high-availability-scalability-cloud?ns-enrollment-type=learningpath&ns-enrollment-id=learn.wwl.microsoft-azure-fundamentals-describe-cloud-concepts>

Rendelkezésre állás



- Magas rendelkezésre állás
 - Egyszerűbb hardverek az alacsonyabb árak érdekében
 - Magas redundancia biztosítja a rendelkezésre állást
- Redundancia
 - Hardver
 - Hálózati infrastruktúra
 - Áramellátás
 - Tárhely (általában háromszoros redundancia)
- Geo-redundancia

High availability can be ensured even with commodity hardware by using redundancy in the architecture

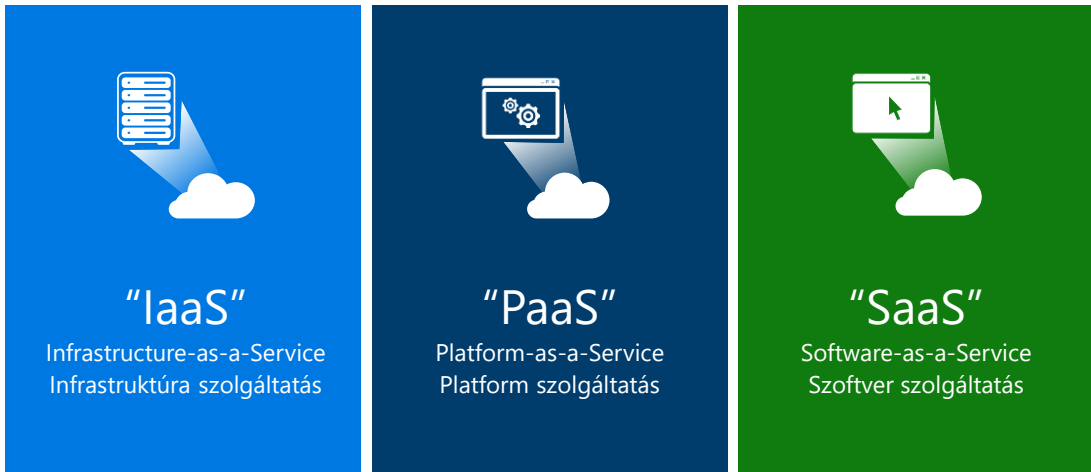
Only one weak point remains: the service itself. When high availability is required, at least 2 instances of a service should be hosted → multiple instances of the same service can lead to other advantages which will be shown on the example of Azure Upgrade and Fault domains

Magas rendelkezésre állás



- Service Level Agreement (SLA)
 - A szolgáltató egyes szolgáltatások esetében garanciákat vállal rá, hogy a szolgáltatás egy adott időszakon (tipikusan egy éven) belül az idő adott hányadában elérhető lesz
 - ha nem teljesül -> jóváírás
- Pl. virtuális gépek esetében ez Azure-ban: 99,95%
 - Ez éves szinten 4 óra 23 perc potenciális kiesést jelent
- Szolgáltatásaink elérhetőségre konfigurálása a mi felelősségünk, több példányban, több szerverközpontban hosztolt szolgáltatás teljes kiesésének az esélye kisebb
- <https://azure.microsoft.com/hu-hu/support/legal/sla/summary/>

Szolgáltatásmodell



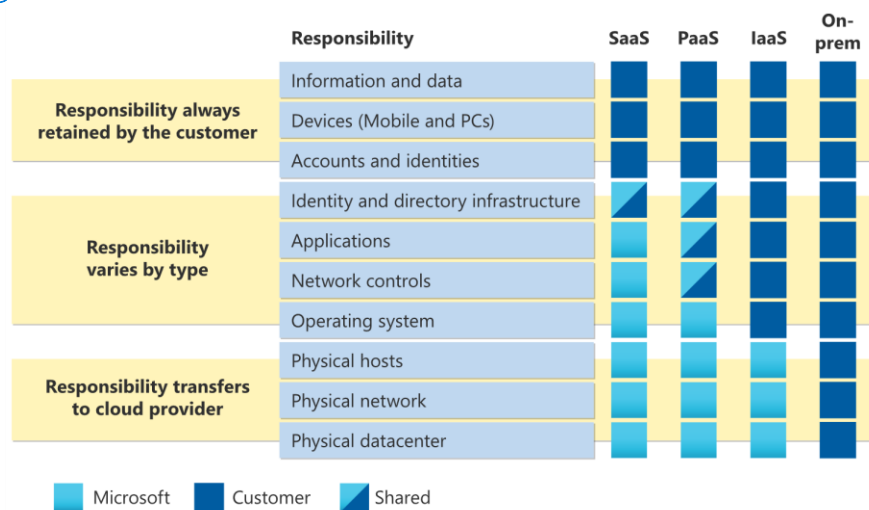
There are three established terms in the industry for cloud services

- There is a lot of confusion in the industry when it comes to the cloud.
- This is the most commonly used taxonomy for differentiating between types of cloud services.
- The industry has defined three categories of services:
 - IaaS – a set of infrastructure level capabilities such as an operating system, network connectivity, etc. that are delivered as pay for use services and can be used to host applications.
 - PaaS – higher level sets of functionality that are delivered as consumable services for developers who are building applications. PaaS is about abstracting developers from the underlying infrastructure to enable applications to quickly be composed.
 - SaaS – applications that are delivered using a service delivery model where organizations can simply consume and use the application. Typically an organization would pay for the use of the application or the application could be monetized through ad revenue.
- It is important to note that these 3 types of services may exist independently of one another or combined with one another.

- SaaS offerings needn't be developed upon PaaS offerings although solutions built on PaaS offerings are often delivered as SaaS.
- PaaS offerings also needn't expose IaaS and there's more to PaaS than just running platforms on IaaS.

/WAPTK/

Szolgáltatásmodell



<https://learn.microsoft.com/en-us/training/modules/describe-cloud-compute/4-describe-shared-responsibility-model?ns-enrollment-type=learningpath&ns-enrollment-id=learn.www.microsoft-azure-fundamentals-describe-cloud-concepts>

A felhőszolgáltatások közül az IaaS esetében van szükség a legtöbb felhasználói felügyeletre. A felhasználó feladata az operációs rendszerek, az adatok és az alkalmazások kezelése.

A PaaS kevesebb felhasználói kezelést tesz szükségessé. A felhőszolgáltató kezeli az operációs rendszereket, a felhasználó pedig az általa futtatott és tárolt alkalmazásokért és adatokért felelős.

Az SaaS igényli a legkevesebb kezelést. A felhőszolgáltató felelős mindennek a kezeléséért, a végfelhasználó pedig csupán használja a szoftvert.

Szolgáltatásmodell



	IaaS	PaaS	SaaS
Induló költségek	Nincsenek induló költségek. Csak azért kell fizetni, amit ténylegesen használ.	Nincsenek induló költségek. Csak azért kell fizetni, amit ténylegesen használ.	Nincsenek induló költségek: előfizetésben kell fizetni, általában havi vagy éves rendszerességgel.
Felhasználói felelősség	A felhasználó felelős a saját szoftverének, operációs rendszerének, köztes szoftverének és alkalmazásainak a megvásárlásáért, telepítéséért, konfigurálásáért és kezeléséért.	A felhasználó felelőssége a saját alkalmazások fejlesztése is. Nem ő felelős azonban a kiszolgáló és az infrastruktúra kezeléséért. Ez lehetővé teszi, hogy a felhasználó a futtatni kívánt alkalmazásra vagy a számítási feladatra koncentráljon.	A felhasználó egyszerűen csak használja az alkalmazásszoftvereket, de nem az ő feladata a szoftver karbantartása vagy felügyelete.
Felhőszolgáltatói felelősség	A felhőszolgáltató feladata biztosítani, hogy a mögöttes felhőinfrastruktúra (például a virtuális gépek, a tárhely és a hálózat) elérhető legyen a felhasználó számára.	A felhőszolgáltató feladata az operációs rendszer kezelése, valamint a hálózat és a szolgáltatás konfigurálása is. Általában a felhőszolgáltató felelős mindenért, kivéve a felhasználó által futtatni kívánt alkalmazásokat. Egy teljes értékű felügyelt platformot nyújtanak, amelyen alkalmazásokat lehet futtatni.	A felhőszolgáltató feladata az alkalmazásszoftver kiépítése, kezelése és karbantartása.

A felhőszolgáltatások közül az IaaS esetében van szükség a legtöbb felhasználói felügyeletre. A felhasználó feladata az operációs rendszerek, az adatok és az alkalmazások kezelése.

A PaaS kevesebb felhasználói kezelést tesz szükségessé. A felhőszolgáltató kezeli az operációs rendszereket, a felhasználó pedig az általa futtatott és tárolt alkalmazásokért és adatokért felelős.

Az SaaS igényli a legkevesebb kezelést. A felhőszolgáltató felelős mindennek a kezeléséért, a végfelhasználó pedig csupán használja a szoftvert.

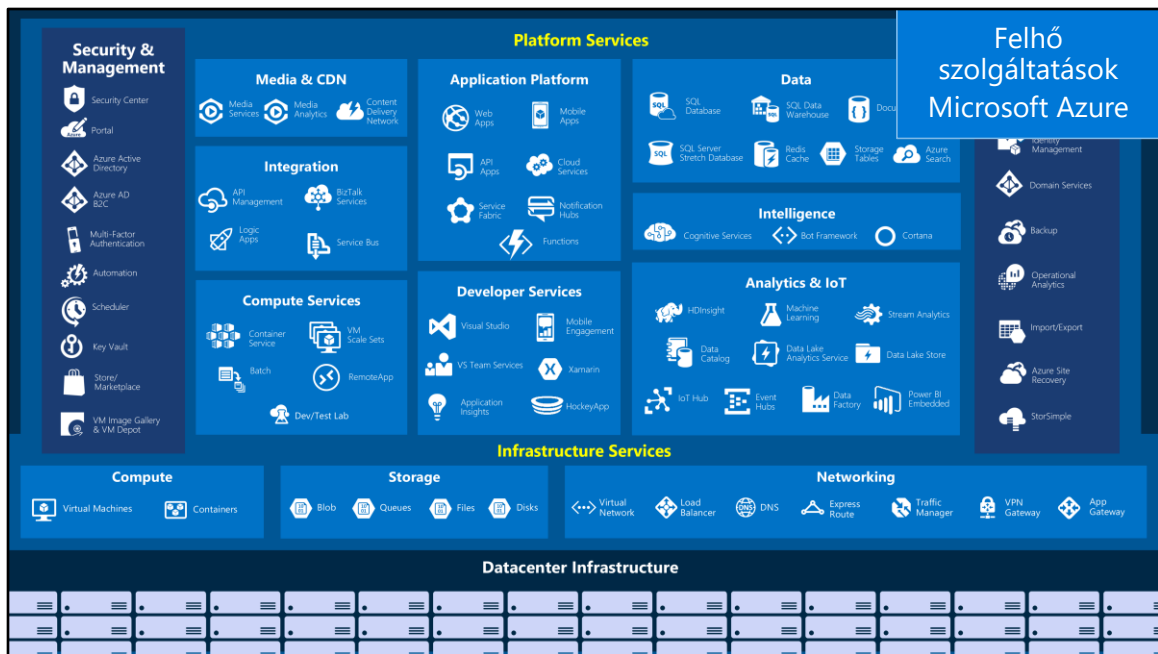
Web hosting opciók – Publikus felhő



- Nekünk kell biztosítani
 - fizikai szerver(ek)e)t
 - fizikai működési környezetet
 - folyamatos áramellátás, hőmérséklet, szellőzés stb.
 - hálózati komponenseket (router, switch)
 - ezek konfigurációját, frissítését
 - magas rendelkezésre állás feltételeit **konfigurálható** 😊
 - tartalék hardware elemek
 - a tartákokat minél kisebb kieséssel kellene bekapcsolni (hot-swap)
 - skálázás feltételeit **konfigurálható** 😊
 - normál működés esetén is szükség lehet extra erőforrásokra (peak time)
 - itt is az a jó, ha a skálázás nem jár kieséssel
 - lefelé is kell skálázni, ha elmúlt az igény
 - terheléelosztó komponenseket
 - szoftvereket: OS, webszerver **konfigurálható** 😊
 - licenzeket
 - A szoftvereket frissíteni is kell
 - biztonsági mentések
 - monitorozás

Alapvető felhőszolgáltatások

A fennmaradó rész feladata, hogy kézzel fogható részleteket tudjunk meg a felhőről, mely segít a későbbi előadások során az információk pozicionálásába.



Elégge elavult az ábra, de nagyon gyorsan változnak a szolgáltatások (és az elnevezéseik). Csak a főbb kategóriák érdekesek.

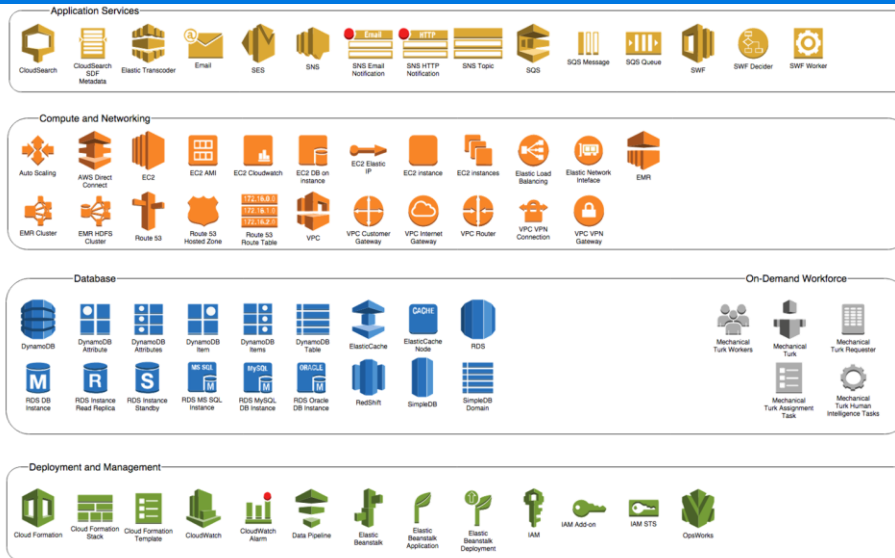
<https://azure.microsoft.com/hu-hu/services/>

A szolgáltatásokat számos módon csoportosíthatjuk. Alapvetően többségük a következő 4 cél valamelyikét szolgálja:

- Általános, rugalmasan használható számítási kapacitást nyújt
- Specifikus háttérszolgáltatásokat nyújt az alkalmazásainknak
- Adatokat tárol
- Támogatja a fejlesztési, üzemeltetési folyamatokat

(A fenti ábrán a besorolás nem mindig egyértelmű)

Felhő szolgáltatások (Amazon Web Services - AWS)



Bár a szolgáltatásokat máshogy hívják, de a nagyobb felhőszolgáltatóknál jellegzetesen megtalálhatóak, így az Amazonnál is...

Forrás:

A kép innen van:

<https://support.draw.io/pages/viewrecentblogposts.action?key=DO¤tPage=2>

Ugyanakkor újrarajzolható az ingyenesen elérhető ikonkészlettel:

<https://aws.amazon.com/architecture/icons/>

Szolgáltatásvariációk



	Google Cloud	AWS	Azure
Compute	Compute Engine	EC2	Azure VM
Binary Object Storage	Cloud Storage	S3	Storage Blob
Relational data store	Cloud SQL	RDS	SQL DB
NoSQL data store	Cloud Firestore	DynamoDB	Cosmos DB
Cache	Memorystore	ElastiCache	Redis
Content Delivery	Cloud CDN	CloudFront	CDN
App Hosting	App Engine	Elastic Beanstalk	App Service
IoT	Cloud IoT Core	IoT Core	IoT Hub, IoT Edge
Serverless	Functions Run	Lambda	Functions

<https://comparecloud.in/>

Összefoglaló - előnyök



- A felhő több, mint egy új hosting-szolgáltatás
 - ➔ Egy újfajta infrastruktúra/platform az alkalmazásaink alatt
- Előnyök
 - Gyakran költséghatékonyabb (Capex ➔ Opex)
 - Adaptívan, elasztikusan skálázható
 - Magas rendelkezésre állás (SLA), visszaállíthatóság (Disaster Recovery)
 - Használatalapú árazás
 - Globális szolgáltatás (rendelkezésre állás, elérhetőség)
 - Egyszerűbb üzemeltetés, automatikusan naprakészen tartott
 - Számos biztonsággal kapcsolatos feladat, felelősség áthárítható
 - Platform szolgáltatások (Compute, Data, Analytics, Integration, Media, stb.)
 - Sokféle szolgáltatás

<https://learn.microsoft.com/en-us/training/modules/describe-benefits-use-cloud-services/>

Összefoglaló - hátrányok



- Jogi és adatvédelmi problémák
 - Átláthatatlan adatkezelés, rendelkezés hiánya
- Költségesebb is lehet
 - Bonyolult, nehezen átlátható árazás, nehezen validálható számlázás
 - Secure-by-default -> több szolgáltatás -> drágább
 - Csak több-nagyobb workload esetén éri igazán meg
 - Egyre jobb alternatívák, out-of-big-cloud ajánlatok (Vultr, DigitalOcean, Hetzner), Private Cloud-as-a-Service (Deft)
- Nem végtelen erőforráskészlet
- SLA kártérítés nem biztos, hogy fedezi a kárunkat
- Fizikai hozzáférés nincs, internetfüggő
 - Internetes támadások, tömeges erőforrásfoglalás
 - Hálózati modell macerásabb
 - „Birtoklási vágy”, kiszolgáltatottság érzés
- Vendor lock-in kockázat
- Határidős breaking change: kötelezően végrehajtandó változtatások, megszűnő szolgáltatások
- Káros(?) OSS monetizáció (Mongo vs AWS)
 - Mennyiség > minőség PaaS
 - Eltérő minőségű PaaS szolgáltatások

Egyéb források



- MS Learn: Az Azure alapjai – AZ-900 vizsgafelkészítő anyagok
 - <https://learn.microsoft.com/en-us/learn/certifications/exams/az-900>
- Scott Hanselman: What is the Cloud? Soft and Fluffy Edition
 - <https://www.youtube.com/watch?v=BO6jvQ88lCQ>
- Azure Datacenter Tour:
<https://news.microsoft.com/stories/microsoft-datacenter-tour/>