

Facebook szolgáltatások

Lóránt Marcell

Miről lesz szó?

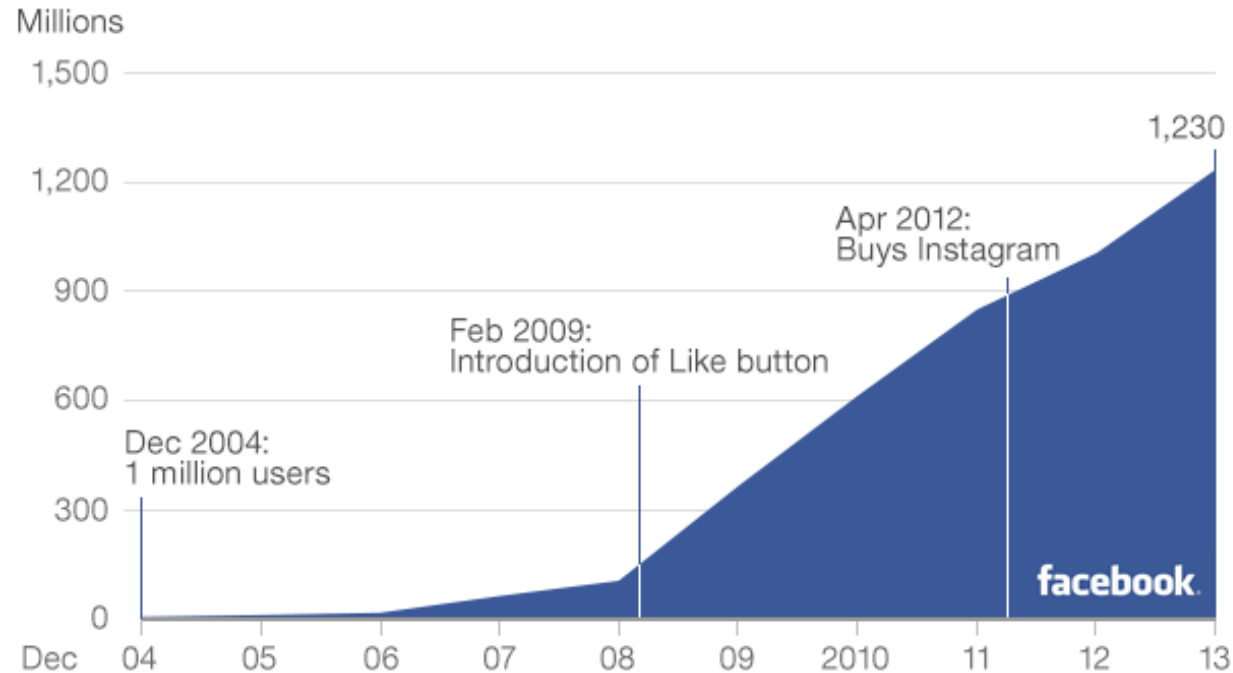
- ▶ A Facebook története röviden
- ▶ Szolgáltatásainak bemutatása
- ▶ Architektúra, technikai megvalósítás
 - ▶ Fájlok tárolása
 - ▶ Megjelenítési réteg
 - ▶ Technikai részletek
 - ▶ Scribe
 - ▶ Chat
 - ▶ Adattárolás

A Facebook története

- ▶ A legnagyobb közösségi portál, 1,2 milliárd felhasználóval
- ▶ Alapítója: Mark Zuckerberg
- ▶ Székhelye: Menlo Park, California
- ▶ 2003-2005: Thefacebook néven jött létre a Harvard hallgatói számára
- ▶ 2006-2011: nyílt regisztráció, Microsoft-partnerség, gyors növekedés
- ▶ 2012: 1 milliárd felhasználó

A Facebook növekedése évről évre

Active facebook users



\$1.5 billion/£920 million
profit for 2013

6,337 employees
worldwide

757 million daily
users, Dec 2013

Figures for most years released in December apart from 08, 11 and 12

Source: Inside Facebook

Szolgáltatásai

- ▶ A Facebook felépítése
 - ▶ Hírfolyam
 - ▶ Ismerősök
 - ▶ Idővonal (régebben üzenőfal)
 - ▶ Kedvelés
 - ▶ Üzenetek, chat
 - ▶ Értesítések
- ▶ Smartphone integráció
 - ▶ iOS, Android, Windows Phone
- ▶ Alkalmazások
 - ▶ Események
 - ▶ Piactér
 - ▶ Jegyzetek
 - ▶ Helyek
 - ▶ Csoportok
 - ▶ Kérdések
 - ▶ Képek, videók
 - ▶ Facebook Paper

Hírfolyam, bejegyzések, adatvédelem

- ▶ Ismerőseink állapota, megosztásai láthatóak a hírfolyamon (2006 óta létezik)
- ▶ Azok a bejegyzések is megjelennek itt, amelyek az általunk követett személyektől származnak, és publikusak
- ▶ Saját közleményeink adatvédelmi szintje beállítható
 - ▶ Csak ismerősök/mindenki
 - ▶ Egyéni: pl. család, barátok, vagy megadott személyek számára (nem) elérhető
- ▶ Lehetőség van a helyszín megadására
- ▶ A bejegyzéseket lehet kedvelni, megosztani másokkal
- ▶ A megadott felhasználók által megosztott bejegyzések kiszűrhetők
- ▶ A kifogásolható tartalmak jelenthetők a moderátorok felé

Facebook interface showing a user's profile (Dustin Curtis) and a news feed. The feed includes posts from Andrew Wilkinson, Constantin Hofstetter, and Vinnie Lauria. The right sidebar shows trending news items and a chat notification for 50 people.

Navigation: Home, Messages, Events, Photos, Browse

Groups: Open House Supp..., Secret Group, Y Combinator, FADC, Men Who Whiskey, memorablefashio..., Create Group...

Apps: Games, FarmVille, FarmVille 2, Games Feed, Notes, Gifts, ChefVille, On This Day

Pages: Pages Feed, Like Pages

Developer: [Unlabeled]

Profile: Dustin Curtis, Edit Profile

Update Status: What's on your mind? (Location: San Francisco, Privacy: Public)

Post 1: Andrew Wilkinson (1 min · Oak Bay, Canada) - Waiter at the Oak Bay Marina Restaurant as he puts down the plate: "A lil' edamame action for ya"

Post 2: Constantin Hofstetter (2 mins · Vienna, Austria) - FB Keyboard Shortcuts: j / k: go through posts on timeline. c: new comment, p: new post, l: like the post.

Post 3: Constantin Hofstetter (1 min) - Oh.. and o: open (e.g. view a picture/open a link in a post)

Post 4: Vinnie Lauria via Fayza (3 mins) - Love this, espresso the pyramids, was shocked to learn we could just take

Right Sidebar:

- Paul Stamatou likes your link.
- Andrew Wilkinson Waiter at the Oak Bay Marina Restaurant as he puts down the plate: "A lil' edamame action for ya"
- Lizzie Lara likes Glee's link.
- Constantin Hofstetter FB Keyboard Shortcuts: j / k: go through posts on timeline. c: new comment, p: new post, l: like the post.
- Aditya Agarwal is going to Propeller : LEE BURRIDGE (All Day I Dream/ Get Weird UK) + Mark Slee.
- Tuuti Piippo likes an article.
- 3 events this week: Chris-cricket Hynes and 1 other
- TRENDING:
 - Bradley Cooper: Bradley Cooper Disproves Louis C.K.'s Statement About The Student Audience of 'Inside The...'
 - Fred Phelps: Westboro church founder Fred Phelps dies
 - Wheel of Fortune: 'Wheel of Fortune': Guy makes unbelievable correct guess

Chat: Chat (50)

Hírfolyam

<http://img.svbtle.com/pugis6oroxzxcg.png>

Kereső, ismerősök, oldalak

- ▶ A kereső univerzális: találatok között szerepelnek emberek, oldalak, helyek...
- ▶ Az oldal felhasználói ismerősnek jelölhetők, visszaigazolásuk után az ismerősünnké válnak (limit: 5000)
- ▶ Az ismerősök törölhetők, szükség esetén letilthatók
 - ▶ Tiltás esetén semmilyen kapcsolatba nem tudnak lépni velünk a továbbiakban a tiltás feloldásáig
- ▶ Cégek, szervezetek esetében egyre népszerűbb a Facebook-oldal: ezeket kedvelhetjük
- ▶ Ismerősök és oldalak idővonalára közzétehetünk bejegyzéseket, amennyiben a másik fél adatvédelmi beállításai ezt lehetővé teszik

Események, csoportok, helyek

▶ Események

- ▶ Megadható helyszín, időpont, meghívottak listája
- ▶ Adatvédelem: esemény láthatósága, résztvevők joga további emberek meghívására
- ▶ Visszaigazolás: részt vesz / nem vesz részt / talán

▶ Csoportok

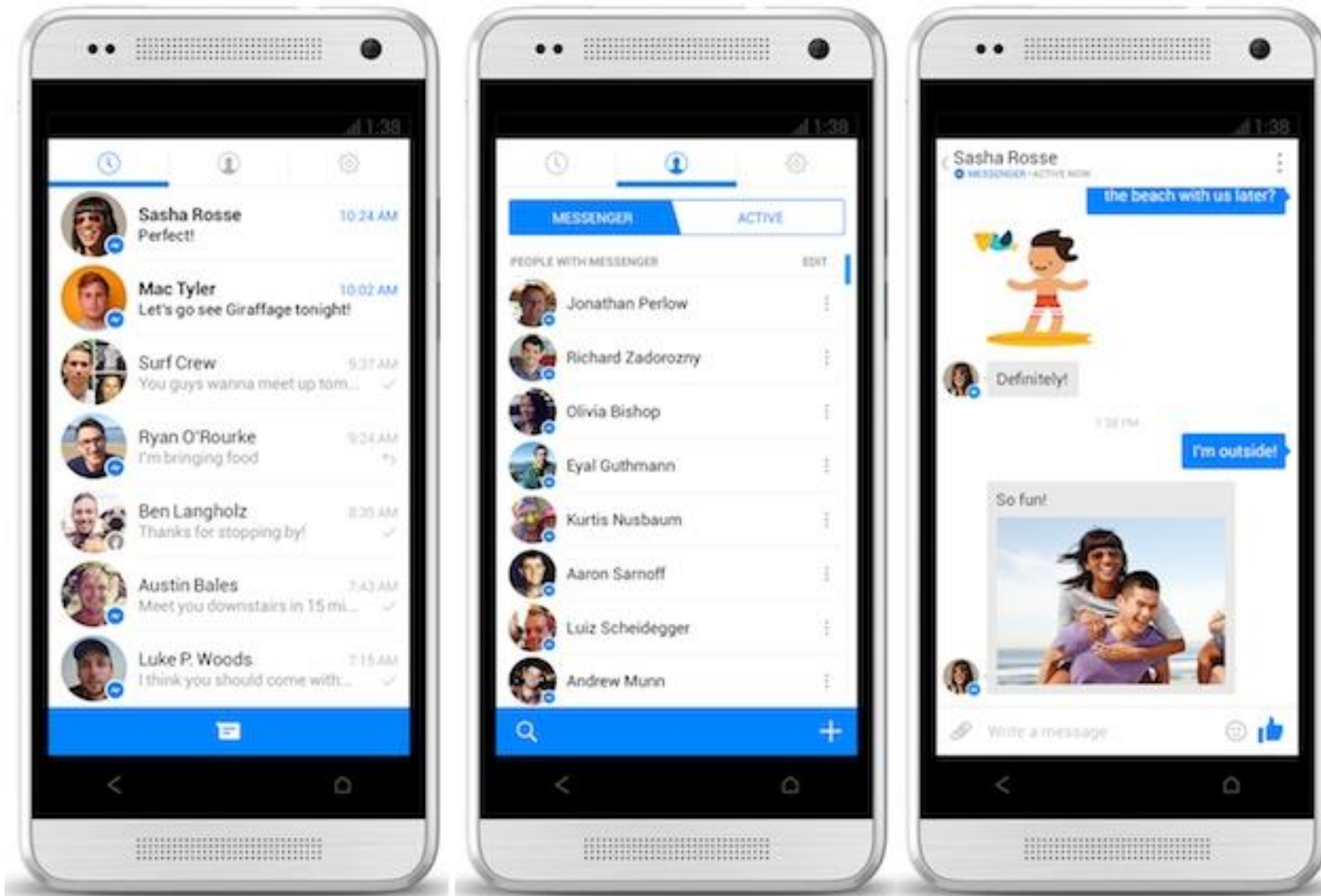
- ▶ Azonos érdeklődési körű felhasználók csoportokat alkothatnak, saját hírfolyammal
- ▶ Adatvédelem: nyílt / zárt / jelentkezéses
- ▶ Egy csoportnak több adminisztrátora lehet

▶ Helyek

- ▶ Lehetőség van vélemény írására, bejelentkezésre (check in)

Üzenetek, chat

- ▶ Ismerőseinknek üzenetet küldhetünk vagy valós időben chatelhetünk velük
- ▶ Látható a beszélgetőpartner jelenléte, valamint a legutolsó aktivitása óta eltelt idő
- ▶ Szabályozható, hogy mely felhasználók számára akarunk elérhetőek lenni
- ▶ Beépített hangulatjelek, matricák
- ▶ Fényképek, hang, videó küldés
- ▶ Facebook Messenger
 - ▶ Elérhető: Android, iOS, Windows Phone
 - ▶ Főképernyőn megjelenő chat ikonok → gyors és egyszerű váltás az ablakok között
 - ▶ Beépített VoIP kliens: ingyenes hanghívás



Messenger

<http://o.aolcdn.com/hss/storage/adam/8348bc3c12f47f15c03fa8b7ec10dbed/facebook-messenger-newUI.jpg>

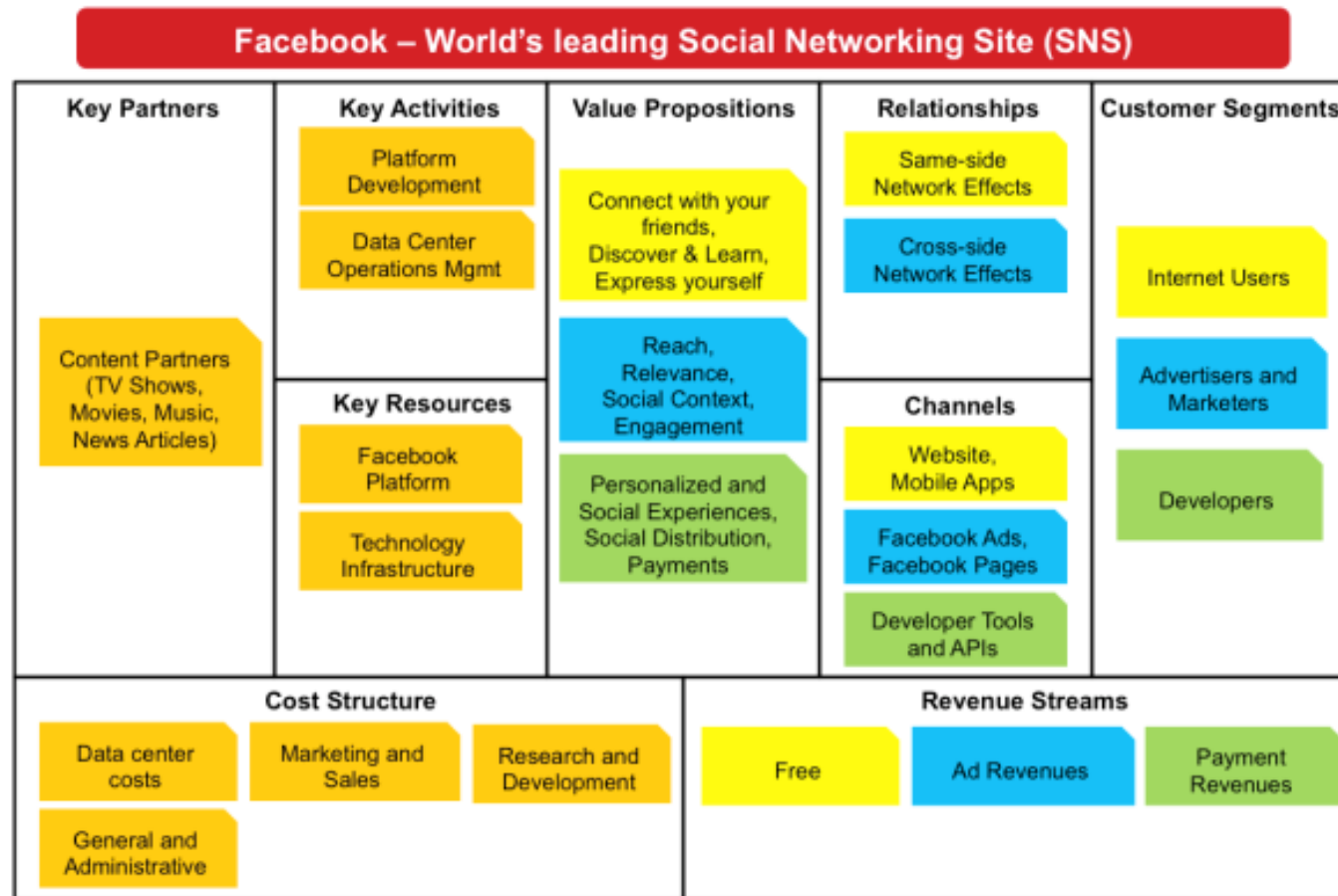
Képek, videók, jegyzetek

- ▶ Lehetőségünk van képeket, videókat közzétenni
 - ▶ Beépített automatikus vagy manuális képjavító funkció
 - ▶ A képen szereplő emberek megjelölhetők (tag-elés), ezt arcfelismerő funkció segíti
 - ▶ A képek, videók elnevezhetők, albumokba rendezhetők
- ▶ Jegyzetek
 - ▶ Egy hagyományos bejegyzésnek túl hosszú közleményt elmenthetünk jegyzetként
- ▶ Ezekhez lehet megjegyzést fűzni, megosztani, kedvelni
- ▶ Az adatvédelmi beállítások itt is alkalmazhatók

További szolgáltatások

- ▶ Hangulatjelek: mára a rejtettekkel együtt 200+ db
- ▶ Megbökés: lényegében semmit nem jelent
- ▶ URL rövidítő: fb.me domain (2009 óta)
- ▶ Ticker: oldalsáv, melyen valós időben követhetők nyomon az ismerősök tevékenységei (2011 óta)
- ▶ Feliratkozás: egy személy követése, akit nem feltétlenül ismerünk (2011 óta)
- ▶ Ellenőrzött fiókok: széles körben ismert személyek megerősíthetik regisztrációjukat, így a találati listában magasabb prioritással szerepelnek, valamint egy kék pipa jelenik meg a nevük mellett (2012 óta)
- ▶ Hashtag-elés: azonos témájú bejegyzések megjelölése (2013 óta)

Üzleti modell



www.businessmodelgeneration.com

<http://bmimatters.com/2012/04/10/understanding-facebook-business-model/>

Fájlok tárolása

- ▶ Hagyományos, POSIX szabványnak megfelelő fájlrendszerben történik
- ▶ Tárolásra kerülő metaadatok
 - ▶ Fájl hossza
 - ▶ Eszközazonosító
 - ▶ Tároló blokk mutatók
 - ▶ Fájl tulajdonosa
 - ▶ Csoport tulajdonosa
 - ▶ Hozzáférési jogok: írás, olvasás, futtatás
 - ▶ Létrehozás, módosítás, hozzáférés ideje
 - ▶ Hivatkozások száma

Fájlok tárolása (folyt.)

- ▶ Feltöltési réteg: feltöltések kezelése, képek skálázása, tárolása az NFS kiszolgálón → a képek innen töltődnek le HTTP-n keresztül
- ▶ Az NFS kiszolgáló réteg kereskedelmi termékek felhasználásával készült
- ▶ Problémák:
 - ▶ A legtöbb fájlrendszerben nagyszámú fájl tárolása, rendszerezése nehézkes
 - ▶ Túl sok a metaadat ahhoz, hogy elférjen a memóriában
 - ▶ Ezért az adatok lekéréséhez rengeteg I/O művelet szükséges
 - ▶ Nem a tárhely, sokkal inkább az I/O a szűk keresztmetszet

Fájlok tárolása (folyt.)

▶ Megoldás:

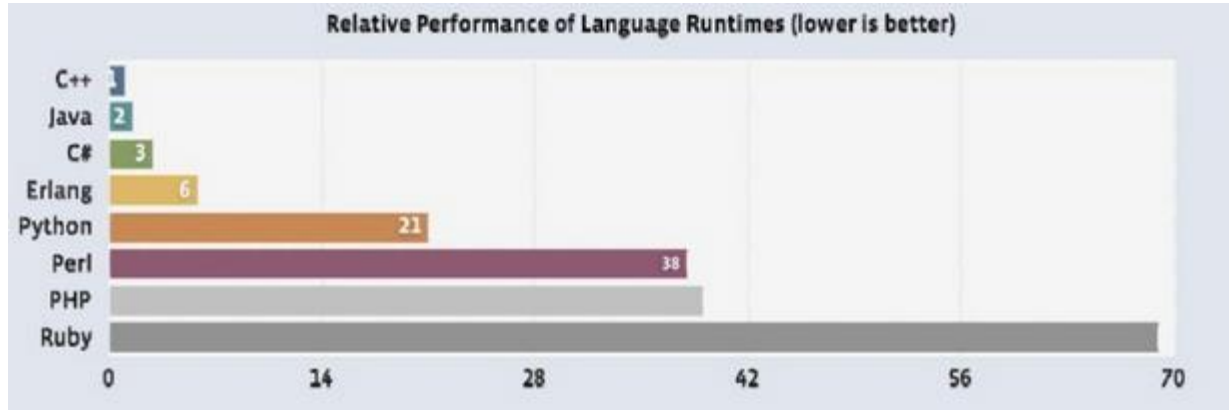
- ▶ Tárolók tehermentesítése a rengeteg kisméretű kép gyorsítótárazása által
- ▶ Ezek továbbítása CDN-en (Content Delivery Network) keresztül, alacsonyabb válaszidőt eredményezve
- ▶ Gyorsítótárazás a memóriában a skálázhatóság, redundancia és teljesítmény végett
- ▶ NFS file handle gyorsítótárazás: csökkenti a metaadatok által okozott overhead-et

▶ Haystack

- ▶ Generikus HTTP-alapú objektumtároló
- ▶ Komponensei: HTTP szerver, Photo Store szerver, Haystack Object Store, XFS fájlrendszer, tárolószerver (Blade)
- ▶ Az első generációs megoldáshoz képest tizedannyi I/O művelet fényképenként

Megjelenítési réteg

- ▶ PHP: egyszerű nyelv, de CPU- és memóriaigényes

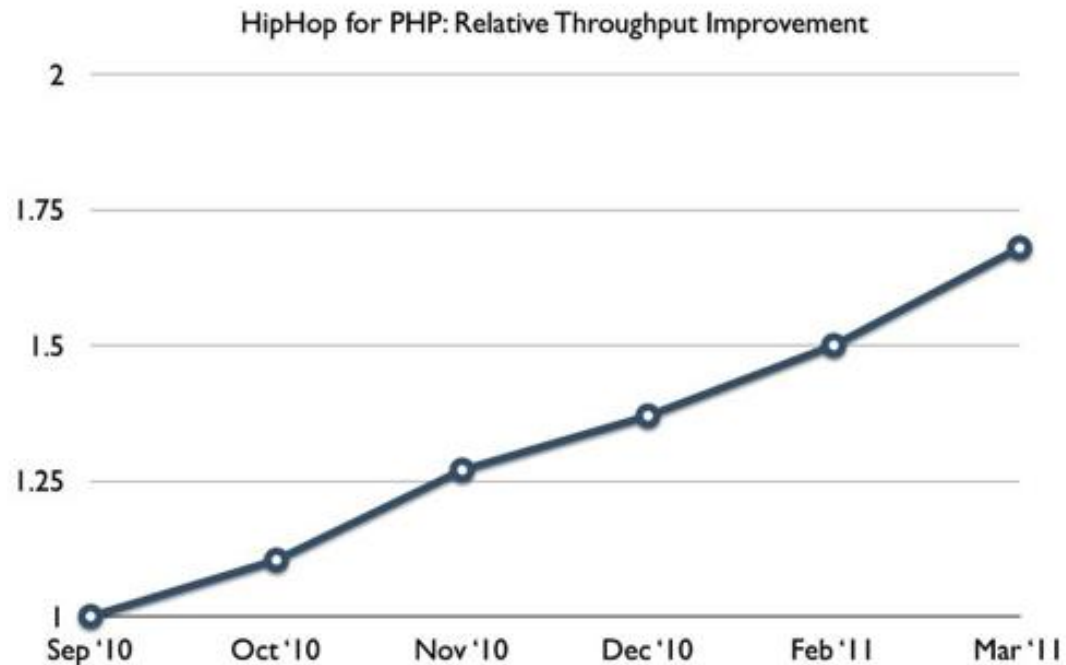


- ▶ Ezért optimalizálni kell:
 - ▶ Késleltetett betöltés (lazy loading) és előgyorsítótárazás
 - ▶ Egyedi memcache kliens kiegészítés, sorosítási formátum, naplózás, statisztikagyűjtés, monitorozás, valamint aszinkron eseménykezelés

Megjelenítési réteg (folyt.)

- ▶ HipHop for PHP forráskód-átalakító: PHP kódból jól optimalizált C++ kódot állít elő, majd g++ segítségével lefordítja azt
 - ▶ A Facebook saját fejlesztése
 - ▶ Azok számára lehet hasznos, akik hatalmas PHP-s infrastruktúrával rendelkeznek, és nem szeretnék a komplex logikát C/C++-ba átírni
 - ▶ 50%-kal kevesebb CPU használat az Apache+PHP kombinációhoz képest
 - ▶ A Facebook API rétege kétszer annyi kérést képes kiszolgálni 30%-kal kevesebb CPU használattal
 - ▶ Beágyazott egyszerű webszerver libevent felett
- ▶ Tornado webszerver keretrendszer, Node.js

A HipHop for PHP hatékonyságának növekedése



http://regmedia.co.uk/2011/03/31/facebook_hip_hop_improvment.png

Technikai részletek

- ▶ Maga a Facebook egyetlen monolit alkalmazás, egy 1,5 GB méretű bináris adathalmaz
- ▶ Ezt BitTorrent-alapú átviteli rendszerrel juttatják el a szerverekre
- ▶ Kb. 15-15 perc a build és a release time, de nem okoz leállást
- ▶ HBase alapú kombinációs platform szolgál az adatok elosztott tárolására
- ▶ Az új események naplófájlokba íródnak, ahonnan azokat kiolvasva az adatok a tárolóba kerülnek
- ▶ A felhasználói interfész kiveszi innen az adatokat és megjeleníti azokat

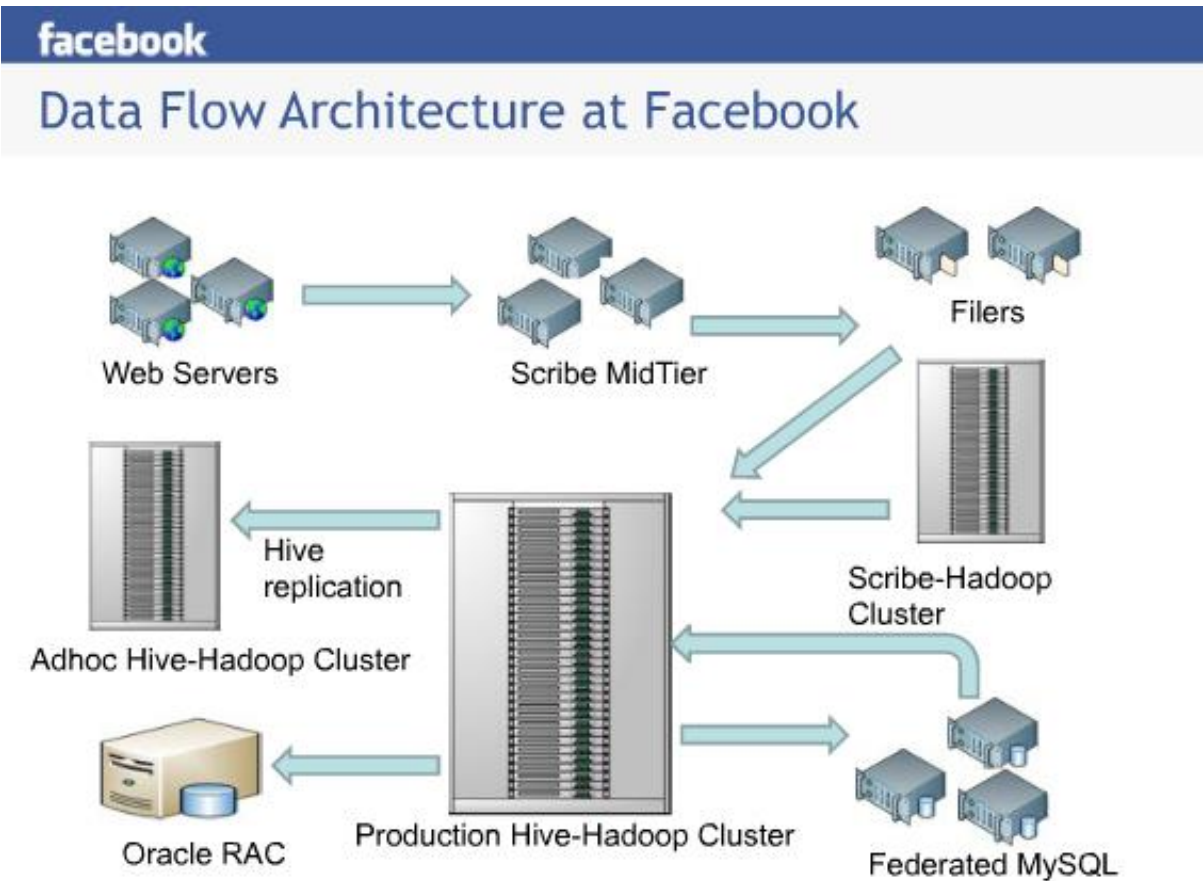
Technikai részletek (folyt.)

- ▶ A kérések kezelése AJAX használatával történik
- ▶ Ezek naplófájlokba íródnak Scribe segítségével (ez a Facebook fejlesztése)
- ▶ Az adatok kiolvasása Ptail-lel történik (belső fejlesztésű eszköz)
- ▶ A kiolvasott adat 3 részre osztódik és eljut a különböző adatközpontokba
- ▶ Kötegetl adatfeldolgozás minden 1,5 másodpercben
- ▶ Ezt követően az adatok PHP formátumban kerülnek kiküldésre
- ▶ A backend-et Java-ban fejlesztik, a PHP-s résszel való kommunikációhoz a Thrift üzenő formátum használatos
- ▶ Cache-elés az oldalak gyorsabb megjelenítése végett

A Scribe-ról

- ▶ Thrift szolgáltatás, amely elosztott naplófájlok kezelését teszi lehetővé
- ▶ Aggregálja a naplófájl folyamatokat
- ▶ Daemon szolgáltatás, amely az adatközpont minden csomópontján fut
- ▶ Továbbítja a naplófájlokat bármely az adott gépen futó folyamattól a központi gyűjtőig
- ▶ Tervezési szempont: alacsony CPU használat, skálázhatóság, hibatűrés
- ▶ Ha a központi Scribe szerver nem elérhető, a helyi kiszolgáló helyben tárolja az adatokat, majd ha a központi szerver újra elérhetővé válik, továbbítja felé

A Facebook adatáramlási architektúrája



<http://www.techthebest.com/wp-content/uploads/2011/11/facebook.png>

Chat, üzenetek

- ▶ A valós idejű beszélgetés a legnagyobb kihívás
 - ▶ A felhasználót értesíteni kell, ha egy ismerőse chat üzenetet küld neki, vagy letölt egy Facebook-oldalt (tehát jelen van)
 - ▶ Számon kell tartani a távollétet is: mióta nem vagyunk a gépnél, és erről tudatni a másik felet is
 - ▶ Ezekből következik, hogy akár böngésszük az oldalt, akár nem, mindenképpen terheljük a szervert
- ▶ Facebook chat
 - ▶ Naplózási alrendszer: C++
 - ▶ Epoll-vezérlésű web szerver: Erlang
 - ▶ Tervezési szempontok: megbízhatóság, hibatűrés

Chat: felmerült problémák, kihívások

- ▶ Erlang csatorna-kiszolgáló
 - ▶ Az Erlang string problémája miatt a memórafoglalás nagy
 - ▶ Takarítás, ha új üzenetre várunk
 - ▶ Csatorna-kiszolgáló futásidejű monitorozása
- ▶ C++ naplózó
 - ▶ Memória tördelődés
- ▶ Jelenlét-kiszolgáló
 - ▶ Jelenlét frissítése a csatorna kiszolgáló adataiból
 - ▶ Jelenléti információ kigyűjtése a jelenlét-kiszolgálóra
 - ▶ Zlib tömörítés a sávszélesség-megtakarítás végett

Adattárolás

- ▶ 2008: 200 GB/nap
- ▶ 2009 április: több mint 2 TB tömörített nyers adat naponta
 - ▶ Ez az év végére a duplájára nőtt
- ▶ 2014 április: 600 TB/nap
- ▶ HIVE: strukturált adatok kezelése és lekérdezése
 - ▶ MapReduce a futtatáshoz
 - ▶ HDFS (Hadoop Distributed File System) az adatok tárolására
 - ▶ A metaadatok RDBMS-ben vannak tárolva
- ▶ Alapelvek: kiterjeszthetőség (típusok, funkciók, formátumok, szkriptek), skálázhatóság, teljesítmény, interoperabilitás



A Facebook adatközpontja

<http://siliconangle.com/files/2013/09/Facebook-Data-Center-Project.jpg>

Felhasznált irodalom

- ▶ <http://en.wikipedia.org/wiki/Facebook>
- ▶ http://en.wikipedia.org/wiki/Facebook_features
- ▶ <http://bmimatters.com/2012/04/10/understanding-facebook-business-model/>
- ▶ <http://www.slideshare.net/mozion/facebook-architecture-for-600m-users>



Köszönöm a figyelmet!

Kérdések?