



Terminálszolgáltatás a könyvtárakban

Az elmúlt évtizedben a közkönyvtárakban különböző támogatásoknak köszönhetően megjelent a legmodernebb technológia. Manapság ez – még az USA-ban is – reménytelen a források megfigyeltetése miatt a könyvtárak (főleg a kisebbek) számára. A megoldást olyan technológia jelentheti, amely csekély költsége ellenére képes a mai fejlettségi színvonalat nyújtani a már meglévő eszközök felhasználásával. Ilyen megoldási lehetőség a terminálszolgáltatás: egy érett, ám kevésbé ismert, minden szempontból kis költségű technológia.

A vékony kliens

A terminálszolgáltatás mindenki által látható eleme a vékony kliens (thin client). Terminálszolgáltatás esetén a *vékony kliens* fogalom egy hálózatra kapcsolt grafikus terminált jelent, amely lényegesen különbözik a munkaállomástól. Míg a munkaállomások teljes konfigurációt jelentenek, ahol a gépen futnak az alkalmazások (például webes böngészők, dokumentumszerkesztők), a gép tárolja a felhasználók minden adatát, fájlját. Ezzel szemben a vékony kliens csak egy beviteli/kiviteli funkciókat megvalósító eszköz. A billentyűzet és az egér által kibocsátott jeleket feldolgozás nélkül továbbítja egy központi szervernek; az onnan érkező jeleket a monitoron megjeleníti, illetve a hangszórókon lejátszza. Az alkalmazások a távoli szerveren futnak, a vékony kliens nem tárol semmilyen fájlt.

A vékony kliens hardverigénye kicsi (nincs semmilyen lemez- vagy CD-meghajtója, kevés memóriára, a hálózati kapcsolathoz billentyűzetre és az egérről érkező jelek fogadására, esetleg USB csatlakozási lehetőségre van szüksége). A vékony kliens súlya, mérete jóval kisebb a munkaállomásokénál. Az ilyen hardveres vékony kliensek mellett egy régebbi PC-ből vagy munkaállomásból *szoftveres vékony kliens* alakítható ki. Ehhez minimális operációs rendszert kell a merevlemezre, CD-re vagy egy USB tárolóra írni. A gép bekap-

csolásakor ezt az operációs rendszert tölti be, így vékony kliensként tud üzemelni.

A vékony kliensek egyszerű operációs rendszerét egy megfelelő hálózati hardvereszköz segítségével letöltheti a gép a szerverről is a bekapcsolás után, ahogyan a hardveres vékony kliensek teszik. A vékony kliens kifejezést olyan otthoni PC-kre is használják, amelyeknek nincs lemez- vagy CD-meghajtójuk, és a normál PC-nél kisebb a méretük, kevesebb az áruk.

A terminálszerver

A terminálszerver egy nagy teljesítményű szerver, amelyen a vékony klienssel bejelentkezett felhasználók alkalmazásai futnak. A bejelentkezéstől a kijelentkezésig ez a szerver vezérel minden felhasználói folyamatot. A terminálszolgáltatás több terminálszerver együttműködésével is megoldható.

A kevés munkaállomásból kialakított vékony klienseket – például kisebb könyvtárakban – egyetlen terminálszerver, más néven alkalmazáserver szolgálhatja ki. Nagyobb könyvtárak esetén már érdemes az egyenletes terheléelosztás, illetve az alkalmazások hardverigényének figyelembevételével több terminálszervert kialakítani úgy, hogy a különböző nagyobb alkalmazások külön szerveren fussanak.

A terminálszolgáltatás

A terminálszolgáltatás koncepciója rendkívül egyszerű: lényegében több billentyűzet, egér és monitor van egyetlen szerverrel összekötve. A felhasználók ezt a gépet egyszerre használják, de mindenki úgy látja, mintha az egész gépet csak ő használná, és nincs tudomása a többiekéről. A felhasználó szemszögéből tehát nincs különbség a vékony kliens és egy munkaállomás között. A valóságban a különbség lényeges. Egy munkaállo-

más használatok a következő folyamatok sorozata történik:

1. A felhasználó leüt egy billentyűt, vagy kattint egyet az egérrel.
2. A billentyűzet vagy az egér a megfelelő jelet a számítógépnek kábelen vagy rádióhullámokon továbbítja.
3. A munkaállomás operációs rendszere értelmezi a jelet, és továbbítja az alkalmazásnak a megfelelő információt.
4. Az alkalmazás feldolgozza a kapott információt, és ennek megfelelően elkészíti a monitor képének frissítését.
5. Az operációs rendszer elküldi a monitornak az új képernyőképet.
6. A monitor megjeleníti az új képet, azt a felhasználó érzékeli.

A vékony kliens használatok a harmadik, a negyedik és az ötödik lépés a következőképpen módosul:

3. A vékony kliens továbbküldi a beérkezett jelet a terminálszervernek, amely a felhasználó folyamatahoz tartozó alkalmazásnak továbbítja a megfelelő információt.
4. A terminálszerveren futó alkalmazás feldolgozza a kapott információt, és ennek megfelelően elkészíti a monitor képének frissítését.
5. A terminálszerver visszaküldi a felhasználó folyamatához tartozó hálózati kapcsolaton a frissített monitorképet a vékony kliensnek.

Ezt az eltérést a felhasználók nem érzékelik, valóban nem veszik észre a különbséget a munkaállomások és a vékony kliensek között.

A vékony kliensekben elegendő csak egy kis teljesítményű processzor a beérkező jelek továbbításához, és a terminál felől jövő jelek monitorra küldéséhez. Másrészt a terminálszervereknek nemcsak az alapvető be- és kiviteli funkciókat kell el látniuk, hanem komoly operációs rendszerrel több folyamatot kell kezelniük egyszerre, és több, esetenként nagy memóriaigényű alkalmazást kell futtatniuk. Ez persze csak egy lehetőség, ugyanis ha a vékony kliens egy régebbi, gyengébb teljesítményű munkaállomás, akkor a kisebb alkalmazások azon is futhatnak. Mivel az újabb és újabb alkalmazások egyre komolyabb teljesítményű gépet igényelnek, a terminálszerver(ek)e)t időközönként fejleszteni kell. A terminálszolgáltatás egyik kézenfekvő előnye az, hogy csak a terminálszerver(ek) fejlesztésére van szükség, a vékony kliensek fejlesztésére nem kell költeni.

A vékony kliensek alkalmazásának előnyei

A munkaállomásokkal szemben, amelyeket állandóan fejleszteni kell, a vékony kliensek alkalmazásának a következő előnyei vannak.

Hosszabb élettartam, kisebb beszerzési költségek

Régebbi, vagy leselejtezett munkaállomásból szoftveres vékony kliens alakítható ki, megnövelve a munkaállomás használati idejét. Egy hardveres vékony kliens beszerzési költsége 50–60%-a egy munkaállomásénak. Lényeges ráfordítás csak a terminálszerver esetében van, esetleg a hálózat kialakításánál. A hardverkölségeken kívül a szoftverek beszerzése is kevesebbe kerül. A vékony kliensekre nem kell alkalmazásokat vásárolni, és nincs szükség vírusirtó, vagy egyéb biztonsági szoftver beszerzésére sem.

Kiseb karbantartási költség

Terminálszolgáltatás bevezetésével a karbantartási költségek a következők miatt csökkennek:

- a hardveres vagy hálózatról bootoló vékony kliensben nincs merevlemez, tehát nem mehet tönkre;
- az alkalmazások, biztonsági szoftverek újabb verzióját csak a terminálszerverre kell telepíteni, azok a vékony kliensek számára bejelentkezés után azonnal elérhetők;
- a vékony kliensek beállításai megoldottak a terminálszerveren;
- a vékony kliensek – operációs rendszer hiányában – nincsenek kitéve vírusveszélynek vagy egyéb fenyegetésnek, ezért elegendő csak a terminálszervereket védeni.

A rendszer karbantartási ideje jelentősen csökken, mivel a vékony kliensek jóval kevesebb karbantartást igényelnek egy munkaállomáshoz képest.

Biztonságosabb rendelkezésre állás

Mivel a régebbi munkaállomások vékony kliensként használhatók, a könyvtáraknak adományozott gépek „hideg” tartalékot képeznek, így egy leállás esetén a szolgáltatások rövid időn belül újra indíthatók.

Jobb adatvédelem a felhasználóknak

A böngésző által ideiglenesen letöltött fájlokat, sűtiket csak a terminálszerver merevlemeze tárolja, ezért ezeknek az adatoknak a törlése egyszerűbb, és pontosabban időzíthető.

Adatbiztonság a személyzetnek

A könyvtár alkalmazottai számára is megvalósítható a terminálszolgáltatás; ez esetben a belső fájlok csak egy helyen tárolódnak a szerveren, így a különböző biztonsági mentések is egyszerűbbek és biztonságosabbak.

Kisebb energiafogyasztás, kevesebb hő és zaj

A vékony kliensek egyszerűbb felépítésük miatt kevesebb energiát igényelnek, és kevesebb zajt bocsátanak ki. Mivel nincs, vagy csak kis teljesítményű processzoruk, tárolólemezüik van, kevesebb hőt bocsátanak ki, ezért kevesebb légkondicionálót kell használni, ami még kisebb áramfogyasztást és zajkibocsátást jelent. Összességében tehát a könyvtárban a zajkibocsátás és a fogyasztás drasztikusan csökken.

Egyre csökkenő helyigény

Az LCD monitorok bevezetésével a könyvtárban kisebb helyen férnek el a munkaállomások, ami tovább csökkenthető, azaz még több hely nyerhető a munkaállomáshoz képest méretű hardveres vékony kliensek üzembe állításával.

A vékony kliensek alkalmazásának hátrányai

A terminálszolgáltatásnak bizonyos esetekben hátrányos tulajdonságai is lehetnek, amelyek óvatosságra intik a könyvtárakat.

Nem hatékony video- és audiófolyamok esetén

A monitorkép frissítési adatainak és a hangadatoknak hálózaton keresztüli átvitele jelentősen terheli a hálózatot, ezért – főleg több felhasználó esetén – a terminálszolgáltatás a multimédiás adatok (például videojátékok, oktatási segédanyagok) felhasználására kevésbé alkalmas. Ilyenkor a nagyobb teljesítményű munkaállomások használhatók.

Korlátozott képernyőfelbontás és színmélység

Nagy felbontású (1024×768) és színmélységű (16 bitnél nagyobb) képernyőképeknél a monitorkép frissítéseinek adatai nagy hálózati forgalmat jelentenek, ezért több felhasználó esetén a vékony klienseken megjelenítendő képek felbontását 800×600-ra, színmélységét pedig maximum 16 bitesre érdemes korlátozni.

Megfelelően képzett műszaki személyzet igénye

A terminálszolgáltatást alkalmazó rendszerek kevésbé elterjedtek, ezért nehézséget jelenthet kiépí-

tésükhöz, karbantartásukhoz megbízhatóan értő szakembereket találni. Akár Windows-, akár Linux-alapú környezetben működnek, biztosan különböznek egy munkaállomásból álló rendszertől, ezért bevezetésük előtt a könyvtárnak megfelelően képzett munkatársak jelenlétéről kell gondoskodnia.

A központi meghibásodás leálláshoz vezet

Ha a terminálszerveren bármilyen meghibásodás bekövetkezik, az nyilvánvalóan befolyásolja az összes vékony kliens működését, ezért a terminálszervereket megfelelő hardveres redundanciával (áramellátás, merevlemez stb.) kell megtervezni. Egyes könyvtárakban jobban megéri egy erős terminálszerver helyett két, kevésbé erős beszerzése.

Operációs rendszerkörnyezet: Windows vagy Linux?

Bár a személyi számítógépek, munkaállomások túlnyomó részén Windows fut, terminálszolgáltatás megvalósításakor érdemes megfontolni a Linux használatát. A Linux operációs rendszert a régebbi Unixból fejlesztették ki, alkalmazása ma már elterjedté vált szervereken, és elterjedőben van a személyi számítógépeken is. A két operációs rendszer alkalmazásának előnyei és hátrányai a következőkben foglalhatók össze.

Rendszertámogatás

Mind a Microsoft Windows 2000 Server, mind a Windows Server 2003 alkalmas a terminálszolgáltatásra. Bár egyik sem ingyenes, a kisebb könyvtáraknak mégis ezeket érdemes használniuk a terminálszolgáltatás kialakításakor. Ha a terminálszerver a könyvtáron kívül található, akkor a szerver és a vékony kliensek csak széles sávú hálózaton (pl. interneten) keresztül tudnak kommunikálni. Ehhez azonban még egy program beszerzése szükséges, például a *Citrix Metaframe* alkalmazása, amelynek a licencelése növeli a szoftverekre fordított kiadást.

A Linux, és az erre a célra kifejlesztett szolgáltatása, a *Linux Terminal Server Project (LTSP)* egyaránt ingyenes. Ha a terminálszerver a könyvtáron kívül van, akkor ebben az esetben is ajánlott egy külön program beszerzése a szerver és a kliensek közötti kommunikációra, az LTSP-hez létezik ilyen célú ingyenes kiegészítő program.

Licencelés

A Linuxra és kiegészítőire a *GNU Public License (GPL)* vonatkozik, amely szerint ezek a termékek

ingyen, szabadon felhasználhatók, módosíthatók és frissíthetők. Néhány szolgáltató utólagos támogatást is ingyenesen nyújt a termékekhez.

A Microsoft kereskedelmi cég termékeit pénzért árusítja. A terminálszolgáltatás a következő licencszerződésekkel alakítható ki:

- Windows Server 2003 Licenc a terminálszerverre;
- Windows Server 2003 Client Access Licenc (CAL) mindegyik vékony kliensre;
- Windows Terminal Server Client Access Licence mindegyik vékony kliensre;
- Microsoft Office alkalmazási licenc mindegyik vékony kliensre, amely Microsoft Office alkalmazást futtat a szerveren;
- Windows Server 2003 Terminal Server licenc a szerverre.

A könyvtári hálózat és a szerver konfigurációjától függően további hardver- és szoftverlicenckek is szükségesek lehetnek.

Konfiguráció

A hálózat beállításai, konfigurációja Windows és Linux környezetben lényegesen eltér egymástól.

Egy windowsos terminálszerver beállításai nagyon hasonlóak egy windowsos munkaállomáshoz, bár ehhez a feladathoz külön felület szükséges. A windowsos munkaállomások fájlrendszere egy az egyben alkalmazható a szerveren is.

Egy Linux rendszer beállításához nagyobb tapasztalat szükséges, bár a Linux kezelése sokszor könnyebb, mint a Windowsé.

A Windows- és a Linux-alapú szerverek egyaránt beállíthatók úgy, hogy windowsos és linuxos klienseket is ki tudjanak szolgálni, akár egyszerre.

Az alkalmazottak képzése

Általában csak kevés alkalmazottnak van tapasztalata terminálszolgáltatást nyújtó rendszer (legyen akár Windows, akár Linux) telepítésében és karbantartásában. Ezért a könyvtáraknak a rendszer kiépítése előtt fel kell készíteni az alkalmazottakat a szolgáltatásra, különösen, ha Linux mellett döntenek.

Rendszerkövetelmények

Az 1. és a 2. táblázat a terminálszolgáltatás kialakításához szükséges minimális rendszerkövetel-

ményeket foglalja össze. (Ha Windows és Linux operációs rendszer esetén eltérő a minimális hardverigény, akkor a []-ben lévő szám a Linuxra vonatkozik.)

Az 1. táblázat a vékony kliensek minimális követelményét mutatja, a 2. táblázat pedig egy terminálszerverét a hozzá kapcsolódó kliensek számának függvényében. Nagy intézményeknél célszerű a terminálszolgáltatást több terminálszerverrel úgy kialakítani, hogy a szerverek eltérő alkalmazásokat futtatnak, így azok követelménye eltérhet a 2. táblázatban szereplő értékektől.

A könyvtári környezet értékelése

Terminálszolgáltatás kialakításának tervezésekor a következő kérdéseket kell figyelembe venni:

- Milyen tapasztalatokkal rendelkező embereket tud a könyvtár bevonni a terminálszolgáltatás kialakításába?
- Milyen alkalmazásokat fognak használni a könyvtár munkatársai? Ezek futtathatók-e terminálszerveren? Ha igen, akkor milyen licencszerződések szükségesek?
- A könyvtár milyen munkaállomással rendelkezik, amely vékony kliensként használható?
- Szükséges-e változtatás, és ha igen, milyen a könyvtár hálózatában?
- Hogyan kell kialakítani a terminálszolgáltatást a hardver meghibásodása miatti veszteségek minimalizálása érdekében?
- Milyen pénzügyi források állnak rendelkezésre az új hardvereszközök, kliensek beszerzéséhez?

Az LCLMT projekt

A Linux operációs rendszerrel egyszerűen lehet a régebbi munkaállomásokat vékony kliensekké alakítani. A Linux a rendszer olyan testreszabását is megengedi, amelyet a Microsoft termékek nem. A Linux termékekhez azonban egyelőre kevés a dokumentáció, és azokat is szabálytalan időközönként frissítik. Ennek kiküszöbölésére indult az LCLMT projekt (*Low-Cost, Low-Maintenance Technology = Alacsony költség, Kevés karbantartás-technológia*), amely kimondottan a kis könyvtárakban kialakítható terminálszolgáltatás bevezetését igyekszik megkönnyíteni. A projektről a <http://www.lclmt.com/> honlapon lehet bővebben tájékozódni.

1. táblázat

A vékony kliens minimális követelményei

Specifikációk	Régi munkaállomás	Új hardveres vékony kliens
Processzor Termékcsalád Teljesítmény	Pentium 75 MHz	Pentium III+ 500 MHz+
Memória (RAM)	64–128 MB [32–64 MB]	128 MB
Videó RAM Felbontás Színmélység	2–4 MB 640x480, 800x600 8, 16, 24 bit	8–32 MB 800x600 16, 24 bit
Hálózati kártya Sebesség Boot-ROM	100 MB/sec Lehet	100 MB/sec Igen
CD-ROM Típus Sebesség Boot	Igen, ha nincs boot hálózati kártya IDE 24–52x Igen	Nem
Flopi	Lehet	Nincs
Merevlemez	Nincs	Nincs
USB	Lehet	Lehet
Áramellátás	90–150 W	50–90 W
Költség	0 USD	199–350 USD

2. táblázat

A terminálszerver minimális követelményei a kapcsolódó kliensek számától függően

Specifikációk	2–5 kliens	6–12 kliens	13–24 kliens	25-nél több + kliens
Processzor (CPU) Ajánlott/rendelkezésre áll Termékcsalád Teljesítmény	1/1 Celeron 2,8 GHz	1/1 Celeron D 2,93 GHz	2/1 Pentium 4 3,0 GHz+	2/2 P4/Xeon 3,2 GHz+
Memória (RAM)	768 MB	1 GB+	2-4 GB	4 GB+
Merevlemez Típus Kapacitás RAID	IDE/SATA 40–80 GB Nincs	SATA 40–80 GB Nincs	SATA 40–80 GB Lehet	SCSI 36 GB (2–5) Van
Hálózati kártya Sebesség (Mb/sec) Boot-ROM	100 MB/sec Nincs	100 MB/sec Nincs	1000 MB/sec Nincs	1000 MB/sec Nincs
Áramellátás	300 W	350 W	350 W	400 W
Költség (USD)	500–750 USD	600–1000 USD	1000–1250 USD	2000–3000 USD

WILLIAMS, Robert L.: Thick or thin? Evaluating thin clients in sustaining library technology. = Library Hi Tech News, 22. köt. 7. sz. 2005. p. 9–14./

(Somogyi Tamás)