

„Ha egy fészekben van 10 kakukktojás, és egy fúrtojás, akkor melyik a kakukktojás?”

## Informatikai hálózatok és felhőszolgáltatások

Ez a fejezet – a kilencedikes és tizedikes tankönyv *A digitális eszközök használata* című fejezetéhez hasonlóan – egy kakukktojás a könyvben. Az itt leírtak nem önálló tanulási egységei a tananyagnak, hanem azokat az eszközhasználattal kapcsolatos tudnivalókat foglalják össze, amelyek a többi fejezetben a téma kapcsán eddig felmerültek. A tankönyvsorozat előző két kötetében a digitális eszközhasználat sok olyan területéről szó esett már, amelyekre lehet, hogy most lenne szükségünk, ezért érdemes a tizedikes tankönyv azonos című fejezetét is fellapozni, ha ebben a témakörben keresünk valamit. Ebben a rendhagyó fejezetben elsősorban az informatikai hálózatról, az abban használt eszközökről és feladataikról, valamint a hálózaton keresztül elérhető szolgáltatásokról lesz szó. Ha valamelyik téma felkeltette az érdeklődésünket, akkor az itt leírtaknak érdemes lehet máshol is utánanézni.

Mivel az itt ismertetett tudnivalók nem kötelező részei a tananyagnak, a fejezetet záró kérdések megválaszolása során szintén szükség lehet internetes kutatásra. Sok érdekesre lehetünk, míg megtaláljuk a válaszokat.

### Számítógépes hálózatok

#### A célok és a történelem

A számítógépes hálózatok kialakítását az 1960-as években kezdték, és az elsődleges cél a számítógépes utasítások továbbítása volt a gépek között. Az internet alapjait már az 1970-es évek első felében letették, a ma is használt TCP/IP-szabvány szerinti hálózatok tesztelése már ekkor elkezdődött. Az internetet sokan a széles körben elterjedten használt világhálóval (angol eredetiben: World Wide Web, WWW vagy röviden web) azonosítják, amely a http (HyperText Transfer Protocol) segítségével teszi lehetővé, hogy böngészőprogramon keresztül jussunk információhoz. Az internet ennél jóval több, elég, ha csak arra gondolunk, hogy elektronikus leveleket küldhetünk, fogadhatunk, cseveghetünk, vagy akár videókonferencián vehetünk részt, bár sok esetben ezeket is a böngésző segítségével tesszük.

A számítógépes hálózatok már az otthonunkon belül is megjelentek. Teljesen természetes, hogy több digitális eszköz kapcsolódik az internetre, nemcsak a számítógépünk, hanem a telefonunk vagy akár a tabletünk is. Egyre több a háztartásokban megjelenő **okoseszköz**. Nézzünk például egy okostermosztátot, amelynek feladata a lakás fűtésének szabályozása. A kis készülék akár távolról is vezérelhető, azaz egy hosszabb utazás végén a telefonunkról magasabbra állíthatjuk a fűtési hőmérsékletet. Egyes berendezések a netről begyűjtik a várható időjárásra vonatkozó adatokat, és ezek alapján módosítják a fűtésszabályozást. Az okostermosztáthoz hasonlóan működnek a hálózati kapcsolattal rendelkező

légkondicionálók is. De vehetünk példának egy robotporszívót is, amely a mobiltelefonos alkalmazáson keresztül jelzi, ha végzett a napi takarítással, vagy üzenetet küldhet arról, hogy elakadt az ágy alá betolt doboz mögött, és ott kell majd keresni, mert nem tud önállóan előjönni. Ha az otthonunkból egy kicsit kilépünk, akkor az autókban is felfedezhetjük a hálózati kapcsolódás lehetőségét. Egyre több új autó képes a fedélzeti számítógépén futó program frissítésére internetkapcsolaton keresztül.

Míg ötven-hatvan évvel ezelőtt néhány számítógépet próbáltak összekötni, addig napjainkban ötven-hatvan milliárd eszköz használja a világhálót. Ez azt jelenti, hogy ezekből az eszközökből már egy nagyságrenddel több van, mint ahány ember él a Földön.

## Hálózattal kapcsolatos fogalmak

### A hálózat kiterjedése

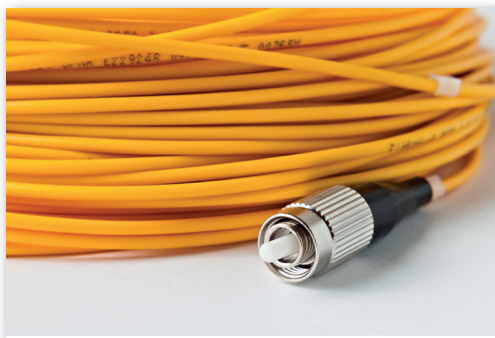
Először nézzük meg a hálózatok csoportosítását méret szerint! A legkisebb kiterjedésű hálózat a **személyi hálózat** (Personal Area Network, PAN). Itt néhány – legfeljebb tíz – méteren belüli eszközökről beszélünk. Ilyen hálózat lehet a számítógép és a vezeték nélküli egér vagy a billentyűzet között, vagy például a fülhallgatónk, a fitneszkarkötőnk, az okosmérlegünk és a telefonunk között. Itt leggyakrabban a vezeték nélküli Bluetooth vagy wifi biztosítja az összekapcsolódást.

**Helyi hálózatról** (Local Area Network, LAN) akkor beszélünk, ha az egy épületen belüli, néhány tíz méter kiterjedésű. Ez a hálózat jellemzően a számítógépek, a munkállomások, a szerverek összekapcsolására használható. Szinte minden interneteléréssel rendelkező családnál már üzemel egy helyi hálózat, amelyre a családtagok számítógépei, mobiltelefonjai kapcsolódhatnak. LAN működik az iskolában, a munkahelyeken. Ez lehetővé teszi a fájlok megosztását vagy a hálózati nyomtató közös használatát. A helyi

hálózat szolgáltatásain keresztül lehet a mobiltelefonon tárolt képeket vagy videókat egy okostévéen megnézni. A hálózati kapcsolat lehet vezetékes (Ethernet) vagy vezeték nélküli (wifi). Ezekről a technológiákról később még olvashatunk.

Napjainkban a helyi hálózatok nem elszigetelten működnek, hanem más helyi hálózatok is elérhetők belőlük. Egy több városban vagy országban működő vállalat esetén az egyes telephelyeken helyi hálózat üzemel, de a telephelyek összeköttetéséhez már **nagy kiterjedésű hálózat** (Wide Area Network, WAN) szükséges. Ezek a hálózatok lehetnek zártak, mint például egy banki rendszer, de kapcsolódhatnak az internethez is.

Amennyiben az informatikai eszközeink elhagyják a Földet, **bolygóközi hálózatról** beszélhetünk. A Naprendszerünk bolygóinak megfigyelésére küldött űrhajók, műholdak és a földi űrközpontok alkotnak ilyen hálózatot. Ebben az esetben már komolyan számolni kell az adattovábbítás időigényével, ugyanis a Föld és Mars közötti távolság megtételére a fénynek akár tíz percnél is több időre lehet szüksége.



► Optikai kábel

## Átviteli közegek

A hálózaton az adatok továbbításának módja a fizikai közegtől függően többféle lehet. Megkülönböztetjük a vezetékes és a vezeték nélküli adatátvitelt.

A **vezetékes adatátvitel** napjainkban általában csavart érpár, koaxiális kábel vagy üveg-szál kábel segítségével történik.

A **csavart érpáras kábellel** legtöbbször a helyi hálózatok kiépítésénél találkozunk. Ilyen kábelt használnak az Ethernet-hálózatokhoz. Leggyakrabban UTP- (Unshielded Twisted Pair: árnyékolatlan csavart érpár) kábelnek nevezik. Műszaki paramétere miatt ez a kábel száz méternél nagyobb távolságra nem tud megbízhatóan adatot továbbítani.

A nagy kiterjedésű hálózatok kialakításánál gyakran alkalmazzák a **koaxiális kábeleket**, amelyekkel a jelet kilométerekre is könnyen továbbíthatják. Korábban csak ilyen kábeleket használtak a kábeltelevíziós adások továbbítására, és ezeken a kábeleken keresztül is megoldható a számítógépes adatforgalom lebonyolítása.

Napjainkban a legnagyobb távolságokat **optikai kábelekkel** hidalják át. Ilyen kábeleket fektetnek le az óceánok mélyén a kontinensek közti adatforgalom biztosítására is. A nagy áthidalható távolság mellett előnyük még más kábelekkel szemben, hogy az elérhető adatátviteli sebesség itt a legnagyobb. Az optikai kábelekben – a csavart érpáras és a koaxiális kábellel szemben – nem elektromos, hanem fényjeleket továbbítanak. Ez a kábel a legérzékenyebb a nem megfelelő hajlításra. Ha túl kis sugár mentén hajlítjuk meg a kábelt, az üvegszál eltörhet benne, így adattovábbításra alkalmatlanná válik.

Vezeték nélküli adattovábbításra többféle lehetőségünk van. A használt módszerek közül a leglassabb az **infravörös fényt** használó adatátvitel. Ilyen elven működik a televízió távirányítója, ahol az átviendő adat például a hangerő növelése vagy a nézni kívánt csatorna száma. Ennél az átvitelnél a minimális mennyiségű adat miatt a sebesség nem kritikus. Az infravörös jeleket nem zavarják a közelben működő elektromos berendezések, de fizikai takarással megszakítható a jeltovábbítás.

**Lézeres adattovábbítás** esetén közvetlen rálátást kell biztosítani a két eszköz között. A precízen irányított fény miatt a legkevésbé lehallgatható a jel. Kis távolság esetén nagy adatátviteli sebesség érhető el. Szabadtéren a köd akadályozhatja a működését, de hazánkban a javasolt telepítési előírások esetén évente néhány órányi kieséssel kell csak számolni.

**Mikrohullámú** adótornyok segítségével akár száz kilométer távolságra is lehet nagy sebességgel adatot továbbítani. A jel könnyen lehallgatható, ezért az adatok védelme érdekében mindenképpen titkosításra van szükség.



► UTP-kábel



► Koaxiális kábel

Az igazán helyfüggetlen megoldás a **műholdas adattovábbítás**. Ekkor az Egyenlítő felett 36 ezer kilométer távolságban keringő műholdról érkező jelet kell venni, és oda kell a jelet küldeni. A távolság miatt itt már komoly késleltetéssel kell számolni, amely másodpercekben mérhető.

A **Bluetooth** 2,4 GHz-es frekvencián működik, kicsi az energiafogyasztása, jellemzően legfeljebb tízméteres körzetben használható. Egy eszközhöz – például mobiltelefonhoz – egy időben legfeljebb hét aktív eszköz csatlakozhat. Ezek miatt a tulajdonságai miatt a hordozható eszközökben használják elterjedten, például fejhallgatóban, okosórában, pulzusmérőben vagy a kerékpárra szerelhető fedélzeti számítógépben.

A mikrohullámú adattovábbítás a **wifiszabványoknak** köszönhetően az otthonokban és az irodákban is megjelent. A szabványnak több változata van, ezeket a technikai fejlődéshez igazodva folyamatosan fejlesztik. Az adattovábbítás 2,4 GHz-en és 5 GHz-en történik. A tapasztalatok szerint 2,4 GHz-en lassabban, de nagyobb távolságra lehet továbbítani a jelet, mint az 5 GHz-es frekvencián. Az adattovábbítás sebességét elsősorban a használt szabvány határozza meg, de a környezet, a falak száma, anyaga és vastagsága is komoly hatással van rá.

## Sebesség

A hálózat sebességét több értékkel határozhatjuk meg. Az egyik a **késleltetés**, vagyis hogy az egyik berendezéstől a másikig mennyi idő alatt érkezik meg a jel. Ezzel a mindennapokban akkor találkozunk, amikor az interneten kommunikálva fontos számunkra a közel egyidejűség. Ahogy azt korábban olvashattuk, ez a Föld–Mars-viszonylatban akár több mint tíz perc is lehet. Ekkora távolságból már nem lehet közvetlenül irányítani egy leszállóegységet, mivel az egységről érkező jelek sok esetben csak azt mutatják a földi központ munkatársainak, hogy mi történt tíz perccel ezelőtt a Marson. A műholdas kapcsolat esetén a késleltetés több másodperc is lehet. A legjobb értékeket általában a vezetékes hálózatokon lehet elérni, azon belül is az optikai kábeles kapcsolat értéke a legnagyobb. Egy online akciójáték esetén a késleltetés értéke alapvetően határozza meg a játékélményt. Ebben az esetben csak a néhány ezredmásodperc az elfogadható érték a profiknak.

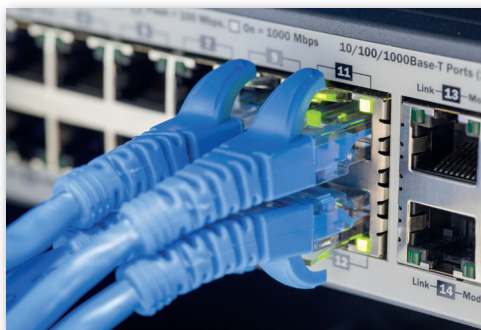
A hálózati sebesség másik fontos mérőszáma a **sávszélesség**. Ez az érték azt határozza meg, hogy egységnyi idő alatt mennyi adatot lehet továbbítani a hálózaton. Mivel az internetszolgáltatók, a távközlési vállalatok jellemzően nem szimmetrikus kapcsolatot biztosítanak, ezért megkülönböztetjük a feltöltési és a letöltési sávszélességet. A **feltöltési sávszélesség** azt mutatja meg, hogy a mi eszközünktől a másik eszközig (jellemzően a szerverig) másodpercenként mennyi adatot lehet eljuttatni. A letöltési sávszélesség pedig ennek a fordítottja, azaz a szervertől a mi eszközünkig mennyi adat tud egy másodperc alatt megérkezni. Az internetszolgáltatóknál általában a letöltési sávszélesség szokott nagyobb lenni, az internet-előfizetésnél ezt az értéket hangsúlyozzák.

Vegyünk egy konkrét példát! A szolgáltató azt hirdeti, hogy a kínált csomag 500/40 Mbps (megabit per second: megabit másodpercenként). Ezt röviden 500-as netnek szokták mondani, függetlenül attól, hogy mekkora a kisebb érték. Mit is jelent ez? A letöltési sávszélesség maximuma 500 Mbps, a feltöltésé 40 Mbps. Ez az érték nem garantált, csak annyit jelent, hogy ideális esetben akár ennyivel is működhet a kapcsolatunk. A szolgáltatók a szerződéshez megadják a garantált sávszélességet is, amely a számunkra mindenképpen biztosított értéket jelenti. Nézzük ezt a fenti példának megfelelően! Az 500/40 Mbps mellett garantált sávszélességként megadják nekünk a 100/10 Mbps értéket. Ha ezt a sebességet nem bizto-

síjtják, akkor jelezhetjük a szolgáltatással kapcsolatos minőségi kifogásunkat. A tapasztalat azt mutatja, hogy a szolgáltatók igyekeznek a maximálishoz közeli értéket biztosítani, mert így van esélyük az ügyfeleket megtartani, illetve újabbakat szerezni.

## Hálózati berendezések

A hálózat egyes eszközei között az adattovábbításhoz több berendezésre van szükség. A vezetékes helyi hálózat esetén az egyes eszközök összekötéséhez **kapcsoló** (switch) szükséges. Ha például otthon a szobánkban egy UTP-kábel jut be a hálózati kapcsolat, de több eszközt is szeretnénk csatlakoztatni, akkor megoldás lehet egy kapcsoló beszerzése, amelybe bedugjuk a meglévő UTP-kábelt, és minden eszközt újabb UTP-kábellel beköthetünk. Otthoni használatra vehetünk négy, nyolc vagy tizenhat csatlakozóval (porttal) rendelkező változatot.



► Kapcsoló (switch)

Vezeték nélküli kapcsolathoz szükségünk van egy **hozzáférési pontra** (Access Point, AP), amely a vezetéken érkező jelet a wifi-szabványnak megfelelő mikrohullámú jelekké alakítja, és lehetővé teszi az eszközöknek a hálózathoz való vezeték nélküli csatlakozását.

A helyi hálózatok összekötése vagy a helyi hálózat internethez kapcsolása egy **forgalomirányítón** (routeren) keresztül valósítható meg.

Az otthoni internetkapcsolatunk biztosításához szükség van egy olyan berendezésre, amely a szolgáltató által biztosított kábelből jövő jelet képes megfelelően átalakítani. Itt elsősorban a koaxiális vagy optikai kábelből érkező jel átalakításáról van szó. Ezt az eszközt **modemnek** nevezik.

Milyen berendezésekre lesz szükségünk, ha szeretnénk otthon internetezni? Először is a szolgáltató optikai kábelt húz a lakásunkig. Ekkor kell egy **modem**, hogy az optikai jelet átalakítsuk. Ezután egy **routerre** lesz szükség, hogy a lakásunk helyi hálózatát az internethez kapcsolhassuk, a hálózatunkból érkező kérések eljuthassanak a szerverekhez, és onnan a válaszok beérkezzenek hozzánk. Ha több számítógépet szeretnénk vezetékiesen a netre kapcsolni, akkor szükségünk lesz a helyi hálózatunkon belül egy **switchre** is. Ha a mobiltelefonunkról is használni akarjuk az otthoni internet-elérést, akkor a vezeték nélküli kapcsolat biztosításához egy AP is szükséges.



► Otthoni wifirouter

Tehát kell egy **modem**, egy **router**, egy **switch** és egy **AP**. A szolgáltató az internet bekötésével egy berendezést is szokott adni, ebben végződteti a saját kábelét. Ezen a készüléken több csatlakozási pont van, amelyhez vezetékiesen csatlakozhatjuk eszközeinket, és jellemzően vezeték nélkül is csatlakozhatunk hozzá. A köznyelvben **wifirouternek** nevezzük ezt a berendezést, amely a fent felsorolt négy eszközt egyben tartalmazza.

## Felhőszolgáltatások

Felhőszolgáltatásoknak hívjuk azokat az informatikai megoldásokat, ahol egy üzleti vállalkozó a saját hardvereszközein üzemelteti a szolgáltatásokat, és a felhasználó elől az üzemeltetés részletei rejtve maradnak. Ilyenkor a felhasználó nem tudja, és nem is fontos tudnia, hogy fizikailag mely számítógépeken biztosítják számára a szolgáltatást. A felhasználó annyit tapasztal, hogy az internethez kapcsolódva bárhol is van, mindig azonos módon éri el a szolgáltatásokat. A **helyfüggetlenség** mellett fontos, hogy **méretezhetőség**, más néven **skálázhatóság** jellemzi, azaz az igényeknek megfelelően képes növekedni. Amennyiben egy vállalkozás ilyen szolgáltatást vesz igénybe, és megnő a vállalkozás forgalma, akkor a szerverközpontokban üzemelő szolgáltatás több vagy nagyobb teljesítményű szerverekre tud automatizált formában költözni. Ennek természetesen növekvő költségei lesznek, de nagyobb forgalomból várhatóan nagyobb bevétel is következik. Mivel a szerverek üzemeltetését erre szakosodott szervezet végzi, a szolgáltatás **rendelkezésre állása** is magasabb, kevesebb rendszerhibából adódó időkieséssel kell számolni. Ez átlagosan éves szinten legfeljebb néhány perc. Egy szerverközpontban a feladatok a nagyszámú gép között jól eloszthatók, így egy cég igényeinek megfelelő szolgáltatás sokkal költséghatékonyabb, mint ha azt saját eszközökkel, saját alkalmazásban lévő rendszergazdával kellene megoldania.

A felhőszolgáltatásoknak az egyik nagy előnyük, hogy több lehetőséggel támogatják a csapatmunkát. Sokszor az alapszolgáltatásokat ingyenesen elérhetővé teszik a szolgáltatótól, csak a nagyobb tárterületért, speciális funkciók eléréséért, esetleg a reklámmentességért kell havidíjat fizetni.

Nézzük a teljesség igénye nélkül, hogy egy projekthez a felhőszolgáltatásokból mit vehetünk igénybe. Legyen az első a kommunikáció!

Lehetőségünk van **levelezőszolgáltatást** igénybe venni. Sokak által használt a Gmail, az Outlook, a Microsoft365, a ProtonMail vagy a Yahoo Mail levelezőszolgáltatás.

A levelezés mellett a kapcsolattartás rövid, azonnali szöveges üzenetekben is zajlik, ez a **csevegés** (angolul chat). Gyakran használt csevegőszolgáltatás a Messenger, a Viber, a Skype és a WhatsApp. Ha hangalapon szeretnénk kommunikálni, akkor azt általában a csevegőprogramokkal is megtehetjük.

**Videóhívásokra** is lehetőséget szoktak biztosítani a csevegőprogramok, de vannak olyan szolgáltatások, amelyek kifejezetten ebben erősek. Ilyen például a Microsoft Teams, a Webex Meetings, a Zoom vagy a Google Meet.

Ha állományokat szeretnénk tárolni, másokkal megosztani, közösen használni, akkor a felhőalapú tárhelyszolgáltatásokat vehetjük igénybe, például a Microsoft OneDrive-ot, a Google Drive-ot vagy a Dropboxot. Ezeknél lehetőségünk van az automatikus szinkronizálás beállítására.

Ha beállítjuk, akkor a telefonunkon készített fényképek automatikusan a felhőalapú tárhelyre másolódnak, így nem kell külön gondoskodnunk a biztonsági másolatokról. Ilyenkor beállíthatjuk, hogy a mobilhálózati adatforgalom esetén is engedélyezett legyen



► Videókonferencia

a szinkronizálás, ami külön költségeket jelenthet, vagy hogy csak wifikapcsolat esetén induljon a másolás. Ehhez hasonlóan a számítógépünkön tárolt állományokhoz is beállíthatjuk a szinkronizálást, amivel a biztonsági mentésünk lesz biztosított. Azon túl, hogy a magunk számára eltárolhatunk állományokat, lehetőségünk van őket másokkal is megosztani. A megosztásnál meghatározhatjuk, hogy az állományokat mindenki elérheti-e, vagy csak az általunk engedélyezett személyek. Beállíthatjuk, hogy csak megtekinteni tudják, vagy lehetőségük legyen módosítani is őket. Van olyan szolgáltatás, ahol még időkorlátot is be lehet állítani, például három napig elérhető a linken, utána már nem lesz megosztott. Ha egy projektfeladat kapcsán a mobiltelefonunkkal készítünk egy videót vagy fényképeket, akkor a telefonunkról a felhőtárhelyre másolhatjuk, majd a csapatunk többi tagjával megoszthatjuk őket. Ha egy megosztott mappába újabb állományokat teszünk, akkor a többiek számára azonnal elérhetővé válnak.

Ha **dokumentumokat** szeretnénk **szerkeszteni** a többiekkel egy időben, akkor használhatjuk például a Google Dokumentumok vagy a Microsoft365 szolgáltatást.

A felsorolt felhőszolgáltatásokban közös, hogy igénybevételek **eszközfüggetlen**, azaz laptopon, táblagépen, okostelefonon egyaránt elérhetők, sok esetben még alkalmazást sem kell telepíteni, elegendő egy böngészőből csatlakozni a szolgáltatás weboldalához. Itt egy felhasználói azonosítót és jelszót kell általában megadni. A biztonság növelhető az úgynevezett kétfaktoros hitelesítéssel, amikor a bejelentkezéshez nem elegendő e két adat, hanem egy fizikai eszközre is szükség van. A leggyakoribb megoldás, hogy a bejelentkezéskor kapunk a mobiltelefonunkra egy egyszer használatos kódot, melyet a bejelentkezési felületen meg kell adnunk, vagy csak a mobiltelefonunkon nyugtázni kell a bejelentkezési kísérletet. Erre azért van szükség, mert egy felhasználónév és jelszó párost megszerezhetnek például egy kémprogram segítségével, de a kétfaktoros azonosítás révén nem tudnak a nevünkben bejelentkezni, ha a telefonunk mindeközben nálunk van.

## Kérdések, feladatok

1. Mi a különbség az UTP-, az STP- és az FTP-kábelek között?
2. Milyen eszközöket lehet használni egy lappal Bluetooth-kapcsolaton keresztül?
3. Nézzünk utána, melyik szolgáltatótól lehet vezetékes internetelérést rendelni a lakóhelyünkön! Milyen minimális és maximális sáv szélességeket kínálnak? Mennyi a havidíjuk az egyes szolgáltatásoknak?
4. Mit lehet tenni akkor, ha az egész lakásban szeretnénk vezeték nélkül netezni, de a lakás egyik végén elhelyezett wifirouter jele nem érhető el a lakás másik végén, és a routert nem lehet áthelyezni a szolgáltató kábele miatt?
5. Milyen felhőszolgáltatásokat érdemes használni egy 3–4 fős csapatban megoldandó projekt kapcsán? A különböző projektek a használandó eszközökben eltérhetnek, így érdemes többféle projekt esetében is végiggondolni a választ.