

Levele érkezett

Az elektronikus levél útja a megfogalmazástól az olvasásig



„Levele érkezett”, olvassuk a számítógép képernyőjén. De mi is történt valójában attól kezdve, hogy a feladó nekilátott a levél megírásának, egészen addig, amíg azt elolvassuk?

A feladónak először is tudatnia kell a számítógéppel, hogy levelet szeretne írni. Ehhez vagy az egérrel rákattintunk a levelezőprogram megfelelő ikonjára, vagy begépeljük a parancsot, mely elindítja a levelezőrendszert. Ennek elindítása során a számítógép (pontosabban az operációs rendszer) először megnézi, hogy futtattuk-e nemrég ezt a programot, azaz benn van-e a memóriában. Ha nincs, akkor azt betölti a merevlemezről a memóriába, és elkezdi futtatni.



Akár az egérrel, akár a billentyűzetről indítottuk a programot, valamit csinálunk a számítógép *perifériáján*, amit annak észre kell vennie.

A modern számítógépek egyszerre sokféle feladatot végeznek. Ezt azonban nem úgy érik el, hogy párhuzamosan hajtják azokat végre, hanem úgynevezett *időosztásos* módon, azaz egy kis ideig az egyik feladattal foglalkozik, majd a következővel, és így tovább. Az egyszerre egy feladatra fordított idő valóban nagyon kicsi, a másodperc törtrészig tart. Ezzel lehet biztosítani, hogy az egér vagy a billentyűzet lenyomására elég gyorsan reagáljon a számítógép, és mi emberek – felhasználók – ne is vegyük észre, hogy esetleg közben mást is csinál a gép. Ugyanez a mechanizmus biztosítja azt is, hogy a különböző feladatokhoz különböző fontosságot tudjunk hozzárendelni: a fontosabb feladatok nagyobb időszelleteket kapnak a számítógéptől.

Tehát az egyik ilyen feladat dolga, hogy állandóan figyelje, hogy lenyomta-e a felhasználó a billentyűt, mozgatta-e az egeret. Általában ez a célprogramunktól (pl. levelezőrendszer) független program, mely az egér-, illetve a billentyűzeteseményeket eltárolja egy átmeneti tárolóban, ahonnan aztán a célprogram kiolvassa ezt az információt.

Érdekes kérdés, hogy miként kerül egy szám a billentyűzet lenyomásából ebbe az átmeneti tárolóba. A billentyűzetek zömének működési alapja egy vezetékekből álló háló, melynek megfelelő vízszintes és függőleges szálait az éppen lenyomott billentyű összeköti, rövidre zárja. Így a billentyűzetben működő processzor egy egyedi kóddal, számpárral jelöli az adott billentyű lenyomását. Ez az úgynevezett billentyűzetkód, amelyből a számítógépen futó billentyűzetfigyelő program létre-



hozza a lenyomott betű kódját. Ez igen fontos mozzanat, mivel többféle nyelvű billentyűzetet is használhatunk, melyek eltérő billentyűzetkódokat generálhatnak. A billentyűzetfigyelő programnak az a feladata, hogy az adott gombnyomásnak megfelelő információt egységes betűkódra alakítsa át.



Így most a levelezőprogramunk megkapja a billentyűzeten beadott betűket, illetve hasonlóképpen, az egérrel végrehajtott műveleteket. Ahhoz, hogy lássuk is azt, amit gépelünk, a programnak meg kell jelenítenie az eredményt a képernyőn. Az operációs rendszer egy másik programja felelős azért, hogy a kiadott grafikus parancsok eredménye megjelenjen a képernyőn: ez rajzol például egy adott méretű kék téglalapot, ír ki egy betűt vagy vilant fel egy püspöklila pontot. Egy másik speciális program, az ablakkezelő gondoskodik arról, hogy a futó programunk kapjon egy ablakot a képernyőn, legyen ennek kerete, és megjelenjenek azok a gombok, amelyek a program bezárását, az ablak kicsinyítését stb. biztosítják –

az ablakon belüli területet a program maga kezeli. A levelezőprogram egyszerűen csak kiadja ezeket a grafikus parancsokat ahhoz, hogy a billentyűzeten lenyomott betűk megjelenjenek a képernyőn, a többiről a grafikus alrendszer gondoskodik. Természetesen a levelezőprogramnak is van feladata: többek között ez végzi a levél tartalmának és címzésnek az összeállítását.

elérendő gép IP (*internet protocol*) címét is visszaküldik. Számítógépünk ezután hálózati kapcsolatot létesít a levelezésért felelős géppel, és ezen a kapcsolaton át jelzi a túloldali gépnek, hogy ki óhajt levelet küldeni kinek. A túloldali gép levélkezelő programja ennek alapján eldönti, hogy fogadja-e a levelet: ha igen, akkor gépünk átküldheti magát a levelet is.



Az adatok átvitele a hálózaton darabokban történik: az egymással kapcsolatban álló két végponthoz tartozó gépeken futó hálózati szoftver felszabdalja az adatfolyamot egyforma méretű kicsi csomagokra. Ezeket aztán a hálózati célgépek, az útválasztók (*routerek*) adják kézről kézre az egyik végponttól a másikig,

Ha már megírtuk a levelet, akkor megadjuk a címzettet, és elküldjük a levelet. Számunkra ez ismét csak egy gomb lenyomása vagy kattintás az egéren, de a számítógép ilyenkor is egész sor műveletet hajt végre. Először is kiszedi a címből a megcímezett gép nevét, majd egy speciális hálózati géptől, a tartománynév-kiszolgálótól megkérdezi, hogy kinek kell küldeni az oda szóló leveleket (a számítástechnikában igen gyakori az úgynevezett postafiók használata, amikor más gép kezeli le a másíknak érkező levelet). A tartománynév-kiszolgálók egymás közt állandóan frissítik a hálózati információkat, és mindjárt az

miközben megállapítják azt is, hogy milyen útvonal a pillanatnyilag optimális az egyik géptől a másikig és vissza.

A csomagok egy része elveszhet (pl. kikapcsolják az éppen továbbító útválasztót, megszakad a vonal stb.), de az is lehet, hogy a csomagok megelőzik egymást: éppen ezért a küldő végpont ellátja őket sorszámmal. A túloldali gép minden megérkezett csomagot nyugtáz. Ha a nyugta nem érkezik vissza, számítógépünk újból elküldi a nem nyugtázott csomagot. A túloldali gép feladata, hogy a csomagokat a helyes sorrendbe visszaállítsa, azaz „kicsomagolja”. Két gép kö-

men – információ érkezik, elindítja azt a programot, mely fogadja a hálózaton érkező levelet. Ezek után – beállításától függően – elvégezhet rajta például egy előfeldolgozást (ahol például megpróbálja eldönteni, hogy szemétről – úgynevezett „spam”-ről – van-e szó, van-e a levélben ismert vírus stb.), és ha értékes/érdekes a levél, kézbesíti a címzett postafiókjába (azaz beleírja egy a merevlemezen található állományba).

A levelek itt gyűlnek a postafiókban, de ha akarjuk, akkor a levelezőprogram bizonyos időközönként (pl. fél perc, vagy 30 perc) megnézi, hogy a legutolsó ellenőrzés óta megváltozott-e a postafiók tartalma, s ha igen, akkor büszkén kiírja a képernyőre, hogy

Levele érkezett

Bagoly Zsolt, Papp Gábor
ELTE, Elméleti Fizikai Tanszék

Azt kérdeztem... **megkaptad**
az e-mailemet?



Micsodádat?



zött a csomagok általában 5–6 útválasztón mennek keresztül, de egy „hálózati mérték” szerint távoli gép esetén ez akár 20–30 is lehet. Az átlag az internet méretétől függ!

A túloldali gép, miután észlelte, hogy az egyik perifériáján – a hálózati kártyán, mode-

