

Az idő pénz

DR. MOLNÁR CSABÁNÉ

Posta Kísérleti Intézet



ÖSSZEFOGLALÁS

Szolgáltatások használhatóságát a szolgáltatás teljesítésének késlekedése csökkenti. Az információk elavulnak, és értékük jelentősen csökken az idővel. Az időtényezőnek a szállítások területén is elsődleges fontossága van. Ebben a cikkben számítást közlünk, amely megadja, a késleltetési idő hatását a szolgáltatások minőségére. Eredményünk egy kiterjesztett változatát kapjuk a használhatóságot meghatározó pontnál. Ami sok esetben előnyösen használható a tervezésben.

Bevezetés

Leegyszerűsítve a használhatóság a szolgáltatásoknál úgy definiálható mint annak a valószínűsége, hogy a szolgáltatás kívánt minőségben rendelkezésre áll-e [CCITT G 106 ajánlás]. A kívánt minőség meglete némely esetben igen-nem alapon dönthető el. Más jellemzőkre vonatkozóan azonban a minőségromlás fokozatos és egy-egy közbenső minőség szintnél nem egyértelmű, hogy a szolgáltatás ekkor használható-e vagy sem. Ilyen esetben célszerű lehet a csökkent értékű használhatóság fogalmát bevezetni. Ez azt jelenti, hogy a használhatóság nincs egyértelmű kapcsolatban a kiesési idővel,

$$A \neq DTR$$

ahol a használhatóság és DTR a kiesési időhányad, vagyis a használhatónak minősített idő egy részében kisebb a szolgáltatás használhatóságának értéke mint 1. Ebből következik, hogy

$$A \leq 1 - DTR:$$

Ilyen jellegű minőségi jellemző az idő, ami például szállítási, információátviteli, vagy segélynyújtási szolgáltatásoknál játszik igen nagy szerepet. Például fokozatosan romló áruk szállításánál, vagy hírek átvitelénél azok $t \leq T_0$ még teljes értékűek, de $t > T_0$ esetén az áru már romlott, a hír nem tartalmaz értékes információt és a segítség már elkésett. Ha $T_0 < t < T_2$ akkor csökkent mértékben ugyan, de a szolgáltatás megfelelt a kívánalmaknak.

A következőkben a küldemény továbbító szolgáltatás sok értékét határozzuk meg a késési idő függvényében. Ezen belül két esetet vizsgálunk: az első, amikor a szolgáltatás folyamata lassúbb mint a megengedett, a másik, amikor a szolgáltatás megkezdésére kell várni.

Használhatóság számítása

Az összes továbbítandó küldemény száma N , amelyet a közönség a szolgáltatás segítségével kifogástalan

DR. MOLNÁR CSABÁNÉ

1967-ben a Budapesti Műszaki Egyetem Gépészmérnöki Karán szerzett diplomát. 1967-től 1969-ig a Lenin Kohászati Művekben dolgozott mint technológus, ugyanezen idő alatt a Miskolci Nehézipari Műszaki Egyetem Metallográfia Tanszékén óraadó

tanársegédként gyakorlatot vezetett. 1969-től az „Április 4” Gépgyár dolgozója lett. 1971. óta a Posta Kísérleti Intézetben dolgozik, 1985. óta postaforgalmi igazgató-helyettesként. 1983-ban Postaforgalmi hálózatok tervezése címmel jelent meg könyve a Műszaki Könyvkiadó gondozásában.

állapotban, adott időn (T_0) belül célhoz akar juttatni. Ha csak bináris rendszert vizsgálunk, melyben a rendszer vagy eleget tesz ennek a követelménynek, vagy nem, akkor N_0 azon küldemények száma, amely kifogástalanul megérkezik és a küldemény átfutási ideje τ a megkívánt korláton belül van: $\tau \leq T_0$.

Erre az esetre a szolgáltatás használhatósága:

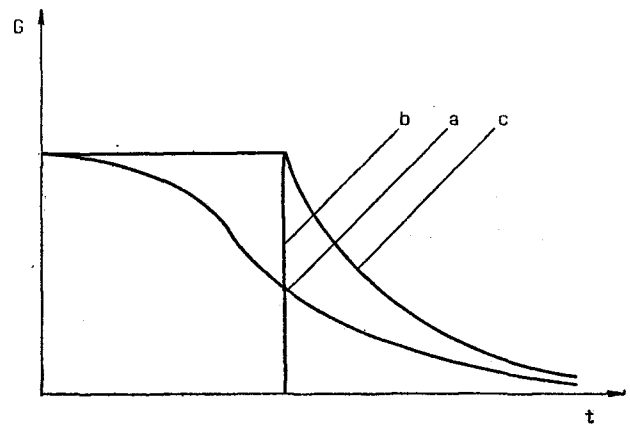
$$A = \lim_{N \rightarrow \infty} \frac{N_0(\tau \leq T_0)}{N} \quad (1)$$

Megfontolandó azonban, hogy a késve érkező küldemény sem teljesen értéktelen, de értéke folyamatosan csökken. Ha a T_0 időn belül érkező információ vagy küldemény értéke G_0 , akkor a t idő múlva érkező kisebb (1. ábra „a” görbe).

Közelítsük a csökkenést exponenciálisan:

$$G = G_0 e^{-\alpha(t-T_0)}; \quad \text{ha } t \geq T_0 \quad (2)$$

α értéke romlandó küldeménynél, vagy napilap esetén igen nagy, másutt kisebb. Például kötött időpontra szóló értesítés az időpont elmúltával 0 értékű (ld. 1. ábra „b” görbe).



H172-1

1. ábra. A küldemények értékének csökkenése az idő függvényében

Elhangzott a HTE Megbízhatóság és Minőségügyi Bizottsága által 1986. ápr. 23-án rendezett „Megbízhatóság, minőség-szabályozás és gazdaságosság” szemináriumán Kecskeméten.

Egy napilapban levő aktuális információ addig nagy értékű, amíg más kommunikációs eszköz útján nem érhető el, de utána is csak aszimptotikusan tart a 0-hoz (1. ábra „c” görbe).

Ezzel kiegészítve a használhatóság kifejezést, kapjuk:

$$A = \lim_{N \rightarrow \infty} \frac{N_0 G_0 + \int_{t=T_0}^{\infty} \Delta N(t) \cdot G dt}{N G_0} =$$

$$= \lim_{N \rightarrow \infty} \frac{N_0 + \int_{t=T_0}^{\infty} \Delta N(t) \cdot e^{-\alpha(t-T_0)} \cdot dt}{N} \quad (3)$$

Ha figyelembe vesszük a küldeménytovábbítás kvantált jellegét, vagyis t nem vehet fel tetszőleges értéket, akkor az integrál szummába megy át:

$$A = \lim_{N \rightarrow \infty} \frac{N_j + \sum_{i=j+1}^{\infty} \Delta N_i e^{-\alpha(i\tau_0 - T_0)}}{N} \quad (4)$$

ahol τ_0 a kézbesítési periódusból adódóan (8, 12, 24 óra) és $j\tau_0 > T_0$, N_j az elvárt időben célhoz ért küldemények száma. Így az átfutási idő $t = i\tau_0$ és használhatóság között adva van a kapcsolat.

A szolgáltatás használhatóságát azonban csökkenti, ha a közönségnek sok időt kell fordítani a szolgáltatás igénybevételére. Legyen β_0 az egységnyi szolgáltatásra eső elfogadható időráfordítás. A közönség vesztesége:

$$\Gamma = \bar{g} \sum_N [\beta - \beta_0]_{\text{poz}}; \quad (5)$$

ahol \bar{g} az átlagos órabér. Most két út járható, vagy az átlagos várakozási, megközelítési idő összeggel számolunk, akkor:

$$\Gamma_m = \bar{g} [\beta - \beta_0]_{\text{poz}} \quad (6)$$

vagy valamelyik kvantilissal:

$$\Gamma_e = \bar{g} [\beta + k\sigma - \beta_0]_{\text{poz}} \quad (7)$$

ahol $=0,05$ kvantilishez például $k=2$ tartozik, normál elosztás esetén. Ennek figyelembevételével a használhatóság számlálója csökken:

$$A = \lim_{N \rightarrow \infty} \frac{N_j [G_0 - \Gamma] + \left[\sum_{i=j+1}^{\infty} \Delta N_i e^{-\alpha(i\tau_0 - T_0)} \right] (G_0 - \Gamma)}{N G_0} \quad (8)$$

egyszerűsítve:

$$A = \lim_{N \rightarrow \infty} \frac{N_j + \sum_{i=j+1}^{\infty} \Delta N_i e^{-\alpha(i\tau_0 - T_0)} - \Gamma/G_0 \left\{ N_j + \sum_{i=j+1}^{\infty} \Delta N_i e^{-\alpha(i\tau_0 - T_0)} \right\}}{N} \quad (9)$$

ahol $\Gamma/G_0 \ll 1$, mert különben a közönség nem venné igénybe a szolgáltatást, hanem maga vinné el küldeményét a célállomásig. A tervezésnél legyen alapkövetelmény az $A=0,95$; amiből a gyakorlati eloszlásfüggvények ismeretében átlagos α és \bar{g} értékekkel megbecsülhető $\Delta N_i/N$ és β . Itt $\Delta N_i/N$ az i egységnyi késéssel érkező küldemények arányát fejezi ki, vagyis a küldemények átfutási idejére vonatkozóan kapunk információt. β pedig a hivatal elérhetőségére és a várakozási időkre vonatkozó követelményeket adja meg. T_0 és β_0 -ra vonatkozóan a Posta szubjektív preferenciavizsgálatok eredményeit használhatja fel [1] [2].

\bar{g} pénz/idő dimenziójú tényező, értéke a lakosság jövedelmi viszonyaitól függ, azonban ennél nagyobbra kell választani a várakozás kényelmetlensége miatt. Így az ebből számított ΔN_i és T határértékek, melyen belül érvényes a preferencia teszt eredménye.

Összefoglaló

A szolgáltatások használhatóságának meghatározása a késési idő függvényében számos esetben igen jó értékmérő. A felhasználó a szolgáltatás igénybevételért többet hajlandó fizetni ha biztos benne, hogy $t \leq T_0$. t növelésével csökken a szolgáltatásért kérhető díj. Másrészt viszont t csökkentése csak a szolgáltató saját költségeinek növelésével érhető el. A fenti számítások a bevételek és kiadások összevetésével nyújtanak segítséget a szolgáltatások tervezéséhez.

IRODALOM

- [1] Kindler, J.—Papp, O.: Komplex rendszerek vizsgálata. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1977.
- [2] Jándi, G.: A rendszertechnikai értékelés bázisa. Különnyomat az Építés-Építészettudomány 1982/1—2. számából, Budapest, 1982.