**Motivációs videó leírása**

Sorbanállási rendszerek az élet számos területén előfordulnak, ahol kiszolgálás történik valamilyen elosztott erőforrás hozzáféréséhez. Bármely rendszer, ahol a vevő kiszolgálása véges erőforrással történik, tekinthető sorbanállási rendszernek. Ilyen rendszerekre példa egy fagyizóban a fagyira várakozás, egy banki sor, a repülőgépek leszállási és karbantartási kiszolgálása, a számítógép processzorának adatfeldolgozása vagy akár a vizsgára várakozó hallgatók is.

A sorbanálláselmélet gyakran alkalmazott módszer repülőtéri kiszolgálási rendszerek model-lezésére. Az elmélet elsősorban kapacitástervezési döntéseknél játszik szerepet, amelyek repülőtér esetén például a gurulóutak, futópályák, állóhelyek kihasználtságának elemzéseit jelentheti. Ebből következően, a késések mértéke is elemezhető, amit egyértelműen szemléltet a várakozó, sorban álló gépek száma. Vizsgálták például a Budapest Liszt Ferenc Nemzetközi Repülőtér futópálya-kihasználtságát sorbanállási modell felhasználásával. A repülőtér infrastruktúrájából adódóan a kétpályás üzemmód működését modellezték, külön-külön elemezve az érkezésre és indulásra használt futópálya használtságot. Az elemzés célja ezen felül további kulcsfontosságú teljesítménymutatók bemutatása volt, mint várakozó gépek száma és a várakozás ideje.

A gyakorlatban felmerülő sorbanállási problémák általában nem modellezhetők Poisson-típusú rendszerekkel. Az esetek zömében a rendszernek sem a stacionárius, sem a nem stacionárius, ún. átmeneti üzemeltetési állapota nem írható le a tárgyalt módon. A sorbanállási rendszer működése ilyenkor szimulációs módszer segítségével vizsgálható. Az operációkutatásban időnként olyan sorbanállási rendszerrel is találkozunk, amely valójában sorbanállási hálózat, vagyis olyan szolgáltatási állomások hálózata, ahol az ügyfelek néhány vagy az összes szolgáltató állomást igénybe veszik. Ezért az egész hálózatot figyelembe kell vennünk, amikor olyan információkat szeretnénk megkapni, mint például az összes ügyfél száma a rendszerben stb.

A konkrét problémák megoldásánál először a sorbanállási rendszert kell azonosítani, majd utána megadni a rendszer jellemzőit. Természetesen a modellezés szintje erősen függ a probléma jellegétől, de általában célszerű a legegyszerűbb rendszert venni, mert ekkor kevesebb paraméter befolyásolja a minőségi mutatókat. Különböző szoftverek állnak rendelkezésünkre, melyeket használva ki tudjuk számítani a kívánt metrikákat.

Egy áruházban (pl. egy Tesco vagy Auchan szerű létesítményben) a szombat reggeli csúcsidőszakban mind a 30 pénztárgép üzemel. A költségcsökkentési nyomás hatására azonban egy pénztárossal kevesebbet alkalmaznak szombatonként, így csak 29 van. A csökkentés miatt az átlagos várakozási idő 4 percről 4,5 percre nőtt. Ennek fényében az áruház igazgatója további költségcsökkentést tervez: azt javasolja, hogy 29-ről 28-ra csökkentsék a pénztárosok számát szombatonként, mert a várakozási idő így is cask 5 perc lesz (további fél perc növekedés 4,5 percről), amit a vevők nem is vesznek észre. Feltételezve, hogy a vevők fizetésénél az átlagos feldolgozási idő nem változik, könnyen belátható, hogy az átlagos beérkezési idő csökken (29 helyett már csak 28 pénztár üzemel, így ugyanazon tömeg kevesebb pénztárhoz tud menni). E két tényező együtt (a kiszolgálók számának csökkentése és az átlagos beérkezési intervallum csökkenése) tovább növeli (a vélhetően eddig is magas kihasználtsággal dolgozó) pénztárak és pénztárosok kapacitáskihasználtságát, amely nagymértékben, nemlineáris módon megnöveli a várakozási időt. Ha ehhez hozzávesszük, hogy a nagy terhelés várhatóan megnöveli az kiszolgálási idő relatív szórását, akkor egyértelmű, hogy az átlagos várakozási idő sokkal több lesz, mint öt perc.

A sorbanállási elmélet információt szolgáltat a sorbanállási rendszerek viselkedéséről. Ez az elmélet megadja azoknak az információknak egy részét, amelyek egy sorbanállási rendszer legjobb megtervezéséhez kellenek. Ezen a területen nagyon intenzív kutatómunka folyik, és a sorbanállási rendszerek sokasodásával, a várakozási idők egyre magasabb költségével együtt a sorbanállási elmélet felhasználása egyre inkább teret nyer.

­\_ Ha valami egyszer elromolhat, akkor el is fog romlani.

\_ A szakértői rendszerek arról ismerhetők fel, hogy abból az ismeretből, miszerint ”egy rózsa illatosabb, mint egy káposztafej”, azt a következtetést vonják le, hogy a rózsából jobb levest is lehet főzni.

\_ Minél kevesebb funkciója van egy programnak, annál tökéletesebben hajtja végre azokat.

\_ Az a vírus, amelyik megtámadta gépedet csak azokat az állományokat fertőzi meg, amelyekről nincsenek biztonsági másolataid.

\_ Hibátlan program megírása olyan, mint a kör négyszögesítése. Mindenki azt hiszi, hogy lehetséges, de ilyent még senki sem látott.

\_ Ha egy rövid sor felé haladsz, az orrod elott hosszú lesz belőle.

\_ Ha hosszú sorban várakozol, a mögötted állókat új, rövidebb sorba terelik át.

\_ Ha kilépsz egy pillanatra a rövid sorból, azonnal meghosszabbodik.

\_ Ha rövid sorban várakozol, az előtted állók beeresztik barátaikat és rokonaikat, így lesz hosszú sor belőle.

\_ Az, ami rövid sor az épületen kívül, valójában hosszú sor az épületen belül.

\_ Ha elég hosszú ideig állsz egy helyben, sorbanállást idézel elő.

(Arthur Block: Murphy törvénykönyve)

