

# Kötelező félévi házi feladat (Modellellenőrzés)

A feladat címe: **Elosztott feldolgozás protokoll**

Konzulense: **Bergmann Gábor**

## Leírás

Feladatelosztó fürt segítségével dolgozunk fel komplex számítási problémákat. A kliens egy hálózati üzenetet küldve megbízhata egy tetszőlegesen választott szerverünket egy feladat elvégzésével, majd várakozásba kezd. A feldolgozás elvégeztét a kiválasztott szerver válaszüzenettel nyugtázza; ennek hatására a kliens leállhat, mivel számítási igényét kielégítették.

Nem egyetlen szerver hajtja végre az egész számítást. Bizonyos erőforrások vagy adatok lokalitása miatt, vagy egyszerűen a feldolgozás gyorsítása érdekében, a feladaton aktívan dolgozó szerver kiválaszthat és egy tetszőleges másik szerver részére átadhat egy tetszőleges részfeladatot. Természetesen a részfeladaton dolgozó szerver is továbbadhatja a részfeladat bizonyos részeit tetszőlegesen választott más szervereknek (akár éppen annak, akitől a saját feladatát kapta), miközben dolgozik rajta. Ha egy szerver úgy kap újabb adag számítást, hogy egy korábban kapott feldolgozása még nem fejeződött be, akkor egyszerűen hozzáfűzi az új feladatot a jelenleg feldolgozás alatt álló végére, és folytatja a munkáját; míg ha eddig nem volt munkája (vagy volt, de már befejezte), akkor az üzenet hatására elkezd dolgozni.

A szerverek közötti feladatátadási protokoll célja, hogy a kliens értesüljön a teljes elosztott számítás befejeztéről. Ennek érdekében a szerverek közötti feladatátadáskor az átvevő visszajelzi az átadónak, hogy az *alárendeltjévé* vált-e. Az átvevő akkor válik alárendeltté, ha az átvételkor nem dolgozott éppen más feladaton, és nem is volt alárendeltje. (\*) Az alárendeltségi viszony nyilvántartása lehetővé teszi, hogy a fölérendelt szerverek a saját feladataik befejezése után bevárják az alárendeltjeiket. Az alárendelt szerverek értesítést küldenek a fölérendeltjüknek, amikor befejezték a saját feladataikat és az összes esetleges saját alárendeltjüktől megkapták ugyanezt az értesítést; ezzel az értesítő üzenettel együtt az alárendeltség megszűnik. Végül, amikor a kliens eredeti megbízását fogadó szerver befejezte a számítását és minden alárendeltje is értesítette a saját feladatrészének befejeztéről, akkor nyugtázza a folyamat lezárultát a kliensnek.

## Az ellenőrzendő követelmények

Végezzen ellenőrzést 1 kliensből és 5 szerverből álló korlátos rendszeren. Temporális logikai kifejezések és modellellenőrzés segítségével igazolja az alábbi követelmények teljesülését (illetve a követelmények nem teljesülése esetén magyarázza meg a követelmény megsértésének okát és indokát)! Ahol lehetséges, mutasson be és elemezzen egy rövid ellenpéldát / igazoló példát!

1. Akkor és csak akkor van holtpont, amikor a kliens leállt.
2. Elérhető olyan rendszerállapot, amelyben az összes szerver egyszerre dolgozik.
3. Létezik olyan lefutás, amelyben csak az egyik szerver dolgozik valaha is. (Az örök várakozás kiküszöbölésére használjon *Urgent* helyeket az UPPAAL automatákban.)
4. Továbbá mutassa meg, miért volt a hibás a protokoll első verziója, amelyben a (\*) jelű mondat így hangzott: „Az átvevő akkor válik alárendeltté, ha az átvételkor nem dolgozott éppen más feladaton.”