

TERHELÉSELOSZTÁSI ALGORITMUSOK TESZTELÉSÉRE ALKALMAS RENDSZER TERVEZÉSE

DESIGN OF A TEST SYSTEM FOR LOAD DISTRIBUTION STRATEGIES

*Trohák Attila**

ABSTRACT

In my paper I introduce a part of my research results at the field of load distribution for power plants. I am developing different load distribution strategies to enhance the efficiency of power plants. To be able to validate my strategies I need a simulation environment and I introduce the details of the developed model system.

1. BEVEZETÉS

A kutatás során a célom egy olyan rendszer megtervezése és elkészítése volt, amely képes erőművi blokkok közötti terheléselosztásra. A terheléselosztó rendszer tervezése során két célt tűztem ki, ami alapján a terhelést eloszthatjuk. Az egyik ilyen cél a határfok növelése, a másik pedig a rugalmas terhelésváltoztatás lehetőségének megteremtése.

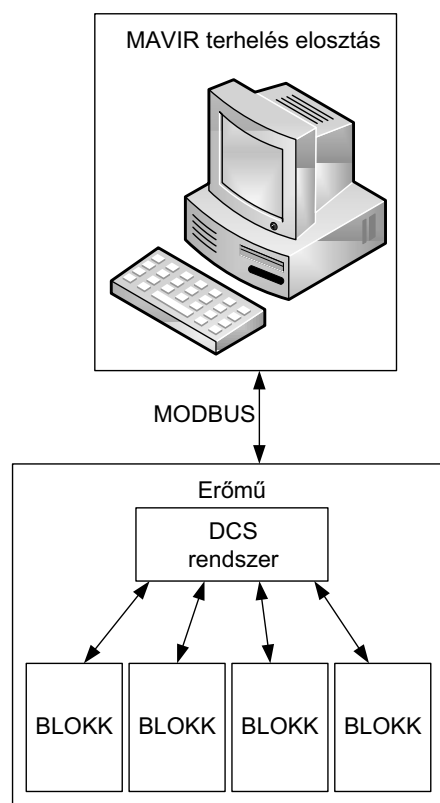
A kutatás során először el kellett készíteni egy olyan modell-rendszert, amin a kifejlesztendő algoritmusok tesztelhetők. A cikkben ennek a modell-rendszernek a részletei kerülnek bemutatásra. A modell-rendszer elkészülése után először a korábban alkalmazott terheléselosztási stratégiát valósítottam meg, majd a fenti két cél szerinti algoritmusokat fejlesztettem ki két illetve három blokkos esetekre.

Ahhoz, hogy a modell a valós rendszerhez minél jobban hasonlító környezetben tudjon üzemelni a kutatást ki kellett terjeszteni a modulok közötti kommunikációs lehetőségek feltárásával.

2. A MODELL-RENDSZER FELÉPÍTÉSE

A jelenlegi rendszer felépítését szemlélteti az 1. ábra. A MAVIR terheléselosztó rendszere meghatározza, hogy az irányítása alá tartozó egyes erőműveknek mekkora terheléssel kell üzemelniük. A szekunder szabályozásban résztvevő erőművek egy on-line kapcsolaton keresztül, esetünkben MODBUS-on keresztül kapják meg ezt a terhelés értéket. Ez az érték az adott erőmű karakterisztikáját figyelembe véve tetszőlegesen változhat. A korábban alkalmazott elosztási stratégia szerint a kívánt terhelési értéket az

erőmű irányító rendszere egyenlő arányban osztja el azt az üzemelő blokkok között.



1. ábra. A korábbi rendszer struktúrája

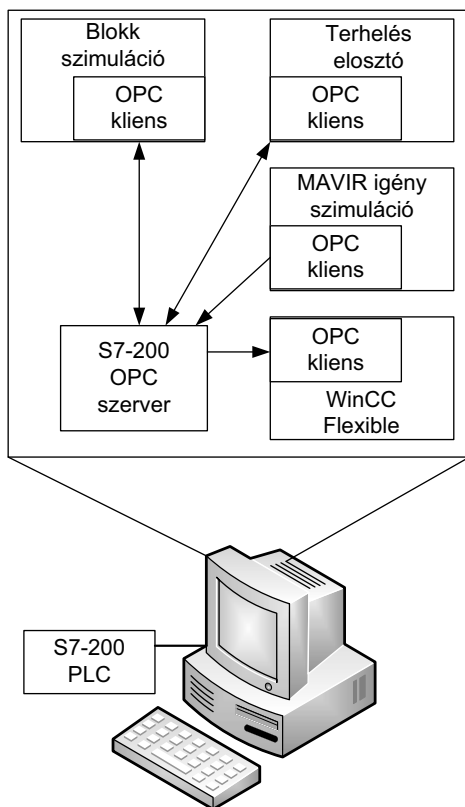
A 2. ábra az általam megtervezett modell-rendszert szemlélteti.

A modell fő moduljai:

- Blokk szimuláció;
- terhelés elosztó;
- MAVIR igény szimuláció;
- S7-200 OPC szerver;
- WinCC Flexible.

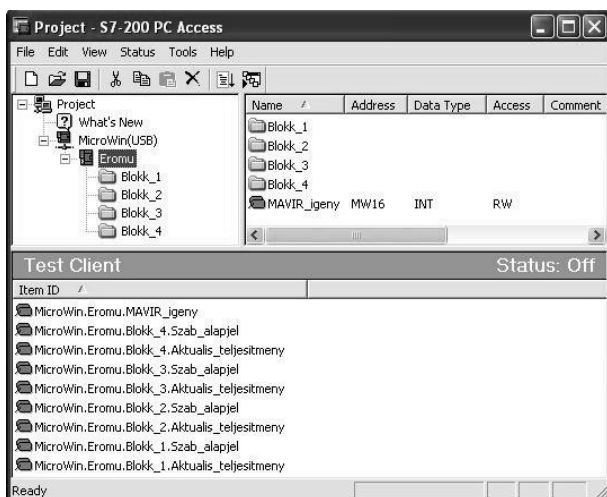
A továbbiakban bemutatásra kerülnek az egyes fő modulok, ismertetem a szerepüket, működésüket és használatukat.

* Egyetemi tanársegéd, Miskolci Egyetem, Automatizálási és Kommunikáció-technológiai Tanszék



2. ábra. A modell-rendszer struktúrája

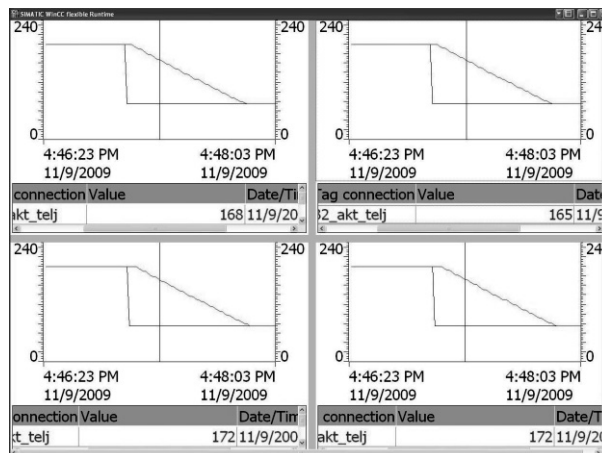
Az S7-200 OPC server feladata a DCS rendszer OPC serveri funkciójának ellátása a szimulációban. [4.] A másik négy modul ezen keresztül tud kommunikálni. A szerverben létrehoztam egy változót a MAVIR igény számára és blokkonként 1-1 változót a szabályozó alapjelének és az aktuális teljesítménynek.



3. ábra. Az S7-200 OPC server felülete

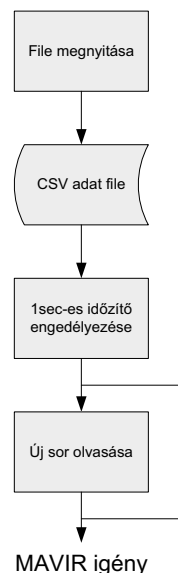
A WinCC Flexible egy HMI alkalmazás PLC rendszerekhez, mely képes OPC felületen keresztül érkező adatok segítségével is dinamikus megjelenítő felületeket kezelni. Feladata a blokkok üzemének

grafikus szemléltetése trendablakok segítségével. A 4. ábrán egy olyan helyzet látható, amikor 4 blokk esetén a csúcsterhelésről a minimális terhelésre adott parancsot az elosztó rendszer.



4. ábra. A megjelenítő felület működés közben

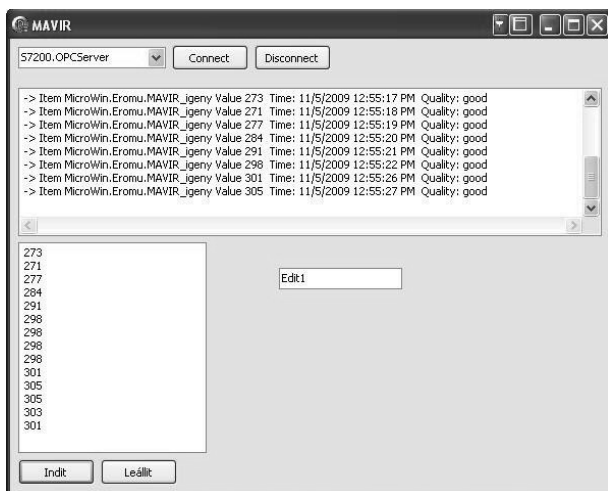
A MAVIR igény szimulátor feladata az, hogy a modellt ellássa olyan adatokkal, ami várhatóan a MAVIR-tól valós üzem közben érkezik. Ezt valós adatok felhasználásával oldottam meg úgy, hogy az egyes blokkok 1 perces mintavételezett adatait összegeztük. Az eredményt CSV formátumú file-ba tároltuk el. A szimulátor program a működése során ebből a file-ból olvassa ki másodpercenként a következő értéket és írja be azt az OPC server megfelelő változójába. A program működésének folyamatábráját szemlélteti az 5. ábra.



5. ábra. A MAVIR igény szimulátor folyamatábrája

A program használata során először ki kell választani az S7-200 OPC servert, majd a Connect gombra kell

kattintani a kapcsolódáshoz. Ezután az Indít gombra kattintással indíthatjuk el a beolvasási, OPC tag írási folyamatot. Ezt a folyamatot a Leállít gomb megnyomásával állíthatjuk le. Ilyenkor az Indít nyomógomb újbóli megnyomása a olvasási-írási folyamat folytatását jelenti attól a ponttól, ahol leállítottuk a folyamatot. Az OPC szerverről a Disconnect gomb segítségével lehet lecsatlakozni. A 6. ábra a működés közbeni programot szemlélteti.



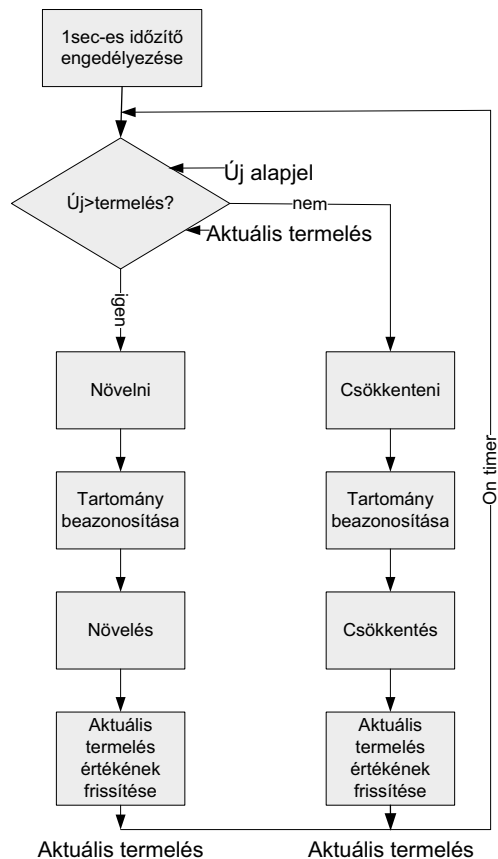
6. ábra. A MAVIR igény szimulátor kezelőfelülete

A blokk szimulátor feladata az, hogy az erőmű blokkjainak működését, a terhelés változását szimulálja. A modul az OPC szerverből olvassa a blokkok szabályozóinak alapjeleit és az aktuális termelési értékeket, elvégzi a szükséges számításokat, majd visszairja a szerverbe az új, aktuális termelési értékeket. A program működésének folyamatábráját szemlélteti a 7. ábra.

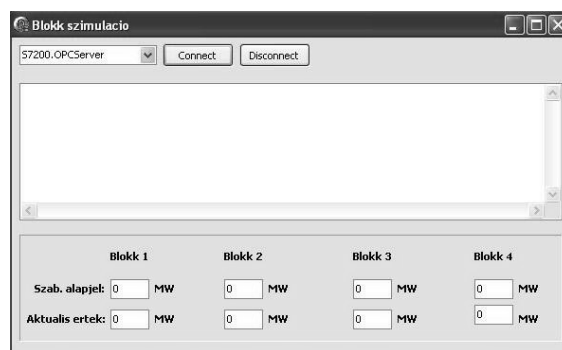
A program használata során először ki kell választani az S7-200 OPC szervert, majd a Connect gombra kell kattintani a kapcsolódáshoz. A program ezután automatikusan elkezd ellátni a feladatát. Az OPC szerverről a Disconnect gomb segítségével lehet lecsatlakozni. A 8. ábra a futó programot szemlélteti.

A 9. ábra egy olyan esetet szemléltet, ahol az 50MW-os minimális terhelésről adtunk ki parancsot a maximális 225MW-os terhelésre. Az ábrán jól láthatóak a különböző meredekségű szakaszok.

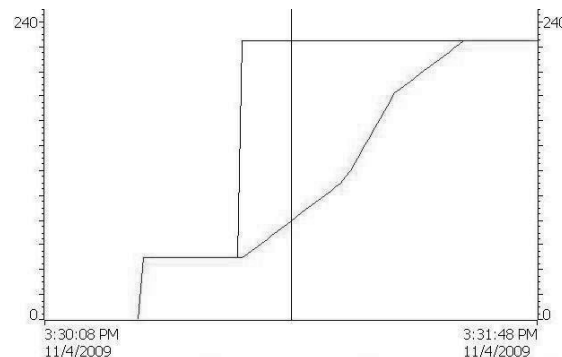
A terhelés elosztó feladata az, hogy az erőmű üzemelő blokkjai között a kiválasztott algoritmus szerint elossza a terhelést. A modul az OPC szerverből olvassa a blokkok aktuális termelési értékeit, a MAVIR igényt, elvégzi a szükséges számításokat, majd visszairja a szerverbe az új szabályozó alapjel értékeket. A program működésének folyamatábráját szemlélteti a 10. ábra.



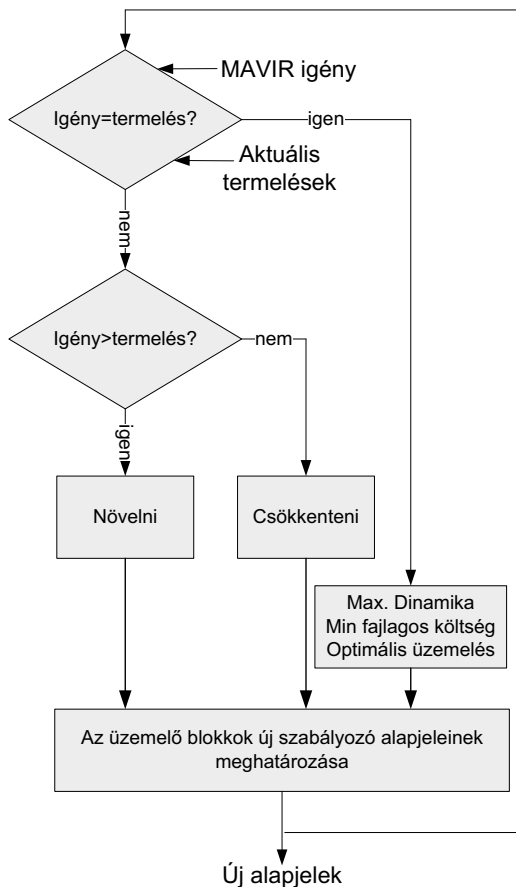
7. ábra. A blokk szimulátor folyamatábrája



8. ábra. A blokk szimulátor kezelőfelülete



9. ábra. A blokk szimulátor működésének eredménye



10. ábra. A terhelés elosztó folyamatábrája

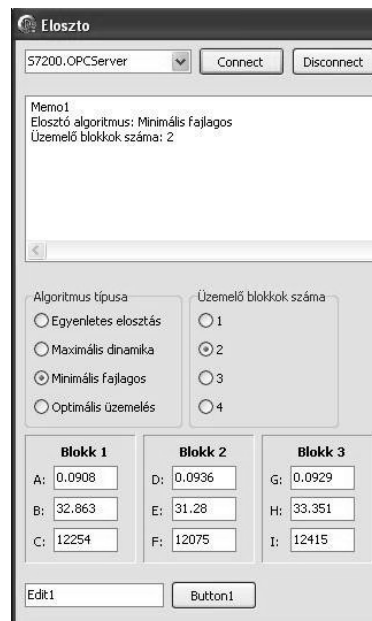
Az általam kidolgozott terheléelosztási stratégiák is ebben a modulban lettek leprogramozva, működési elvükkel korábbi publikációkban foglalkoztam. [1., 2., 3.] A program használata során először ki kell választani az S7-200 OPC szervert, az algoritmus típusát és az üzemelő blokkok számát, be kell állítani a blokkok karakterisztikáját leíró paramétereket, majd a Connect gombra kell kattintani a kapcsolódáshoz. A program ezután automatikusan elkezd ellátni a feladatát. Az OPC szerverről a Disconnect gomb segítségével lehet lecsatlakozni. A 11. ábra a futó programot szemlélteti.

3. ÖSSZEFOGLALÁS

A cikkben részletesen bemutatam az általam tervezett modell-rendszer felépítését, a komponensek szerepét, működésük folyamatábráit, működés közbeni kezelőfelületeiket. Az OPC kommunikációnak köszönhetően a rendszer részét képező, terheléelosztást megvalósító modul könnyedén integrálható valós ipari irányítórendszerekhez. A modell-rendszer alkalmas a kidolgozott terheléelosztási stratégiák szemléletes tesztelésére, kiértékelésére.

4. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A bemutatott kutató munka a TÁMOP-4.2.1.B-10/2/KONV-2010-0001 jelű projekt részeként az



Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap társfinanszírozásával valósult meg.

11. ábra. A terhelés elosztó kezelőfelülete

5. IRODALOM

- [1.] TROHÁK A.: Terheléelosztási stratégiák kutatása erőművek hatékonyságnövelése céljából, *Fiatal Műszakiak Tudományos Ülésszaka XVII.: Nemzetközi Tudományos Konferencia*. Kolozsvár, Románia, 2012.03.22-2012.03.23., Kolozsvár: Erdélyi Múzeum-Egyesület, pp. 343-346.
- [2.] TROHÁK A.: The Research and Modeling of Load Distribution Strategies in Power Plants, ISW-DCS I konferencia, 2010.10.26., Lillafüred
- [3.] TROHÁK A.: Erőművi terhelés-elosztási stratégiák és megoldások kutatása és modellezése a határfoknövelés és a rugalmas terhelésváltoztatás céljából, *Doktoranduszok Fóruma 2009, Gépészmérnöki és Informatikai Kar szekciókiadványa*, pp. 176-181
- [4.] IWANITZ F., LANGE J.: OPC Fundamentals, Implementation and Application. Heidelberg, Hüthig GmbH, 2005.