

II. számítógépes feladat

Szilárd Leó Országos Fizikaverseny Döntő
1999

Reaktor-szimulációs számítógépes feladat

A PAX nevű ikonra kattintva elindítható egy olyan programot, amelyik egy képeletbeli atomerőmű működését szimulálja.

Cél:

Feladatod egy (kb. 300 napos, esetleg hosszabb) kampány eredményes lebonyolítása. A kampány végét a számítógép jelzi azzal, hogy automatikusan belép az értékelő menübe. Minél több energiát kell termelned úgy, hogy ne történjen semmi műszaki probléma, és ne következzen be automatikus vészleállítás. Ha valamilyen üzemzavar mégis bekövetkezne, ne add fel, hanem folytasd a versenyt, hiszen lehet, hogy versenytársaidnál is volt hasonló esemény. (Üzemzavar bekövetkezése önmagában csak "rossz pontot" jelent, nem jelenti a versenyből való kiesést.) Az értékelésnél elsődlegesen a megtermelt energia számít (átlagos teljesítmény * napok száma), de figyeljük azt is, hogy ilyen egyenletes a teljesítményed a kampány során, volt-e üzemzavar, és ha igen, milyen fokú, stb.

Ismerkedés

A programmal az "éles" indulás előtt fél órát játszhat. Ez alatt megismerkedhetsz a program használatával, a kijelzett reaktorparaméterek jelentésével, és a reaktor viselkedésével. Javasoljuk, hogy ne csak a "blokkvezénylő" képernyőjét nézd az ismerkedés során, hanem az **R**, **P**, **S** betűk lenyomásával nézd meg rendre a reaktor, a primerkör, és a szekunder kör vázlatrajzát is. A **V** betű lenyomásával a Vezérlőteremhez térhetsz vissza.

Az **ESC** gomb lenyomása Vészleállást okoz, az **ENTER** billentyű a (kampány befejezésénél automatikusan is megjelenő) értékelő menübe vezet, a **SPACE** billentyű lenyomása pedig szünetelteti az idő múlását (pause), amelyet a **SPACE** ismételt lenyomásával oldhatsz fel.

Verseny

Az ismerkedés után 30 perc áll rendelkezésedre a kampány lebonyolításához.

(Egy kampánynak akkor van vége, ha az üzemanyag kiegészése legalább 100 egység, a neutronfluxus nulla, a vízhőmérsékletek 100 °C alatt vannak, a pumpákat kikapcsoltad és a xenonmérgezés kisebb, mint 4 %). Az "éles" verseny megkezdésekor **indítsd újra a programot**, de utána többé már ne lépj ki belőle, még a verseny végén sem! A szimuláció befejezését jelezd a zsűri jelenlevő tagjának, aki kimentti a teljesítményed értékeléséhez szükséges adatokat a számítógépből.

Segítségére lesz a program elején megjelenő ismertetés mellékelt kinyomatott szövege.

FONTOSEFIGYELMEZTETÉS

A tényleges verseny megkezdése után soha ne lépj ki a programból sem a verseny során, sem pedig a szimuláció befejeztével, mert adataid elvesznek és addigi teljesítményed a zsűri nem tudja majd értékelni!

PAX REAKTOR

Ez a reaktorszimulációs program egy 1375 MW termikus (440 MW villamos) teljesítményű reaktorblokkot és a hozzá tartozó primer és szekunderköri elemeket modellezi.

A reaktor un. nyomottvizes, tehát a neutronok lassítására és a zónában keletkezett hő elszállítására ugyanaz a víz szolgál. A reaktor fűtőanyaga urán 235-ös izotóp, betöltéskor (a kb. 10 hónapos kampány elején) 2-3 % dúsítású, összömege 40 tonna körüli. A zónán áthaladó víz kilépéskor (100 %-os teljesítményen) 295 °C-os, a hőmérsékletemelkedése ekkor

28 °C. Ugyancsak 100 %-os teljesítményen a neutronfluxus kb. $2 \cdot 10^{13}$ 1/cm²s, a programban ez 100 egységre (e.) normált. Az üzemanyag kiegészése 28000 MWnap/tonna, itt a teljes kampány alatt 100 egység.

Habár a valóságban létezhetnek hasonló fizikai paraméterekkel rendelkező erőműi reaktorok, minden hasonlóság csakis a véletlen műve. Ez a program csak a főbb folyamatok bemutatására, nem pedig létező reaktorok szimulálására szolgál.

A feladat, hogy egy kampányt teljesen befejezzük, ha lehet 300 napon belül. Egy kampánynak akkor van vége, ha a fűtőanyag kiegészése legalább 100 egység, a neutronfluxus 0 és a xenonmérgezés kisebb mint 4 %.

A rudakat nem szabad hirtelen kihúzni, mert a zóna vagy egyéb elemek túlterhelődnek, s a reaktor tönkremegy. Visszadobni sem érdemes túl gyorsan őket, mert nagyon megnő a xenonkoncentráció, ami hátrányos.

A program vezérlése:

Használd a pirossal jelölt gombokat a vezérlésre. A szóköz (SPACE) gomb megállítja (majd újra indítja) az idő múlását. Az ENTER gomb véget vet a szimulációnak (ekkor kirajzolhatók a fontosabb fizikai paraméterek, mint az idő függvényei, sőt még folytatható is a szimuláció). Az R, P, S és V gombok lenyomására megjelenik a Reaktorzóna, a Primer kör, a Szekunder kör és a Vezérlőterem ábrája.

A játékos teljesítménye akkor értékelhető, ha megoldotta feladatot (befejezte a kampányt és a xenonszint is kisebb, mint 4 %). A játékos teljesítménye attól függ, hogy mekkora átlagos teljesítményt adott le az erőmű a kampány alatt. 350 MW már nagyon jó eredménynek számít!