

Megbízhatósági modellezés a házi feladatban

Feladat és feltevések

A házi feladat megbízhatósági modellezés része arra keres választ, hogy a folyamat egy adott lefutása során milyen valószínűséggel fordul elő hiba. Egyszerűsített hibamodellünkben kizárólag taszk végrehajtása közben véletlenszerűen fellépő, hardveres eredetű tranzien (vagy azonnali cserével orvosolt permanens) erőforráshiba szerepel. További közelítés, hogy meghibásodás szempontjából függetlennek és állapotmentesnek (örökifjúnak) ábrázoljuk a fizikai erőforrásokat, és erőforrástípusonként egy-egy konstans meghibásodási rátával jellemezzük őket.

Gondolatmenet

Egy folyamatlefutás során a T_1, T_2, \dots, T_n taszkvégrehajtások történnek meg. A függetlenség miatt az egész lefutás hibamentességének valószínűsége $P = P_1 * P_2 * \dots * P_n = \prod_{i=1}^n P_i$, ahol P_i a T_i taszkvégrehajtás hibamentességének valószínűsége. Ha a T_i taszkvégrehajtás az R_i erőforrástípus egy példányát t_i ideig használta, akkor $P_i = r_i(t_i)$, ahol $r_i(t)$ az R_i erőforrástípus megbízhatósági függvénye. A megbízhatósági függvényt a feltevéseink mellett a következő exponenciális képlettel lehet helyettesíteni: $r_i(t) = e^{-\lambda_i t}$, ahol λ_i az R_i erőforrástípus meghibásodási rátája. Összességében tehát $P = \prod_{i=1}^n e^{-\lambda_i t_i} = e^{-\sum_{i=1}^n \lambda_i t_i}$. Átalakítva $-\ln P = \sum_{i=1}^n \lambda_i t_i$, vagyis a keresett hibamentességi valószínűség **közvetetten** meghatározható az egyes végrehajtott taszkok erőforrástípus-függő meghibásodási rátájának időarányos összegével.

Alkalmazás a házi feladatban

A javasolt modellezőeszköz képes az erőforrástípusokhoz időarányos használati költséget rendelni. Ez a képesség felhasználható a fent levezetett mennyiség meghatározásához, ha az R_i erőforrástípus időegységenkénti költsége λ_i . Az alkalmazott közelítésben fennáll $\lambda_i = 1/MTTF$, tehát az előzővel ekvivalens egy költségegység MTTF időnként. Mivel a szóban forgó logaritmikusság értékek – különösen a házi feladatban várható kis időállandók mellett – várhatóan nagyon kis abszolútértékűek, ezért a numerikus számítási pontatlanság és a korlátozott számú tizedesjegyet használó eredménykijelzés gondot okozhat. Ennek elkerülésére egy ajánlott megoldás minden erőforrásköltséget megszorozni egy alkalmasan választott nagy számmal (pl. 10000), és a szimuláció eredményét ennek megfelelően osztani.