

Válasz Dr. Magyar Attila opponensi bírálatára

Tisztelt Magyar Attila!

Köszönöm az elkészített részletes és alapos bírálatot!

A korábbi bírálatban tett számos észrevétel és megjegyzés nagyban hozzájárult a munka tudományos színvonalának emeléséhez és a hibák javításához.

A bírálatban feltett konkrét kérdésekre adott válaszaim a következők:

1. Milyen előnyökkel jár a gyártórendszer, mint diszkrét eseményű rendszer modellezése estében a Petri-háló modell az automata modellhez képest?

A Petri-hálóban a tokenek kifejező ereje az, ami többletet képvisel egy automata modellhez képest. Az én modellemben a tokenek jelezhetik a munkadarabokat a robotokon, ezáltal a munkadarabok „vándorlását” is kifejezhetik a gyártórendszeren belül. Más módon felhasználva, viszont a robotok akkumulátor kapacitásával arányos számú token is megvalósíthatja a robotok akkumulátor kapacitásának differenciálását.

2. Az alkalmazott Petri-háló alapú modell esetében mit szimbolizálnak a helyek, illetve az átmenetek? Mi a tokenek jelentése egy gyártórendszer-modell esetében?

A helyek a robot modellben a robot pozícióját vagy állapotát jelentik, úgymint: a robot töltési pozícióban van, vagy a robot a csomaggal úton van, megáll, mozog, tölt stb. Az átmenetek jelentése a robot állapotai közötti váltásokra utal, vagyis: a robot elindul a csomaggal, a robot a csomag leadására kész, üresen megáll stb. A gépek szempontjából a helyek konkrét helyeknek felnek meg, úgymint be- és kimenő puffer hely, (szerelési) folyamatba be- és kilépő pontok, míg az átmenetek ezeket a pontokat kötik össze, vagyis „cselekvéseként” értelmezhetőek. A tokeneknek jelentik a munkadarab mozgását és az akkumulátor kapacitását is.

3. A (40) egyenletben definiált K kihasználtság mérőszám az 1.8. fejezetben bemutatásra került minőségi mérőszámok közül melyiknek feleltethető meg, illetve milyen viszonyban áll azokkal?

A robot összes gyártásban töltött idejéből mennyit tölt szállítással. Ez a korábban bemutatott mutatók közül a teljesítménnyel van összefüggésben, ami a hasznos működési idő / a tényleges működési idő hányadosával jellemzett mennyiség.

4. Előfordulhat, hogy a 3. fejezetben javasolt szakértői rendszer által javasolt mobil robot helyett elegendő lenne egy robotkar a feladatra? Képes a rendszer ilyen jellegű választ adni?

A szakértői rendszer által kezelt feladat megfogalmazásában csak mobil robotok szereplenek, így a robotkar választása nem lehet opció. Ugyanakkor a feladatot megfogalmazó mérnöknek ezt az esetet is mérlegelnie kell, hiszen előfordulhat olyan eset, amikor egy kisebb területen akár egy mozgó pályára telepített robotkar is el tudná látni a felmerült kiszolgálási feladatot.

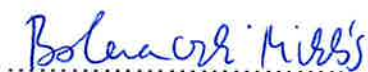
5. A 26. ábrán 12 mobil robot látható, a 18. táblázatnak robotonként egy, összesen 10 sora van. Pontosan hány robot került beépítésre a szakértői rendszerbe? Mennyire bonyolult a rendszer bővítése új robotokkal? Érinti-e ez a szabálybázist?

Az első verzióba (az igazságtáblázatos kiértékeléssel) minél kevesebb robotot akartam beletenni, mert a cél az volt, hogy kapjak egy képet a rendszer működéséről, ezáltal igazolva az elgondolás helyességét, és a módszer használhatóságát. A 26. ábrán csak példák szerepelnek, a robotok sokféleségét kívántam vele prezentálni. A 18. táblázatban pedig konkrét értékekkel szerepelnek konkrét robotok, részben a 26. ábra alapján. A szakértői rendszer harmadik esettanulmányába (3.7 fejezet, 92. oldaltól) egy könnyen és gyorsan bővíthető táblázat alapú adatbázist készítettem, aminek részlete a 21. táblázatban látható. Ebbe összesen 101 robotot generáltam, ami a szakértői rendszer tudásbázisának alapjául szolgál. A táblázat bővítéséhez újabb sorokat adunk hozzá, ahova beírjuk a robot tulajdonságait. Ebből a táblázatból olvassa ki az adatokat és készíti egy Python program a tudásbázis CLIPS nyelven értelmezhető szabályait, vagyis a bővítéshez csak az adatbázis táblázatának bővítése szükséges, a tudásbázis mondatainak generálásához pedig a Python program futtatása.

6. A gyártórendszer szimulálása során milyen bemeneti paraméterek, illetve változók kerülnek megadásra a felhasználó által, illetve milyen számolt, vagy becsült kimeneti változók generálódnak?

A korábbi verzióban bemutatott szimulációs eszköz fejlesztését azóta nem folytattam, ezért az a rész kikerült a dolgozatból. A 19. ábrán bemutatott egyszerűsített szimuláció bemeneti paraméterei: az „A” és „B” pontok távolsága mindkét irányba, a robot akkumulátorának kapacitása, az átszállítandó csomagok száma, valamint a töltési hely távolsága és a töltés ideje. A kapott eredmények: a szállítás és a töltés teljes ideje, amivel a „K” kihasználtság kiszámolható az egyes konkrét esetekre, amit a 21. ábrában foglatam össze. Ezekon kívül az átszállított csomagok száma és a töltések darabszáma is a kimeneti eredmények között van.

Köszönettel és tisztelettel,



Boleraczk Miklós

Veszprém, 2025. 12. 03.