

Contribuții la proiectarea sistemelor semi-heterarhice de control al fabricației utilizând conceptul de „produs inteligent” - abstract

Tendențele economiei actuale cer celulelor de producție echipate cu posturi de lucru robotizate să ofere cel mai bun raport cost / performanță posibil și să se comporte predictibil. Performanțele optime sunt garantate de o strategie de control ierarhică ce execută planificări generate „offline” de către o entitate centrală. Din nefericire, la controlul acestor celule pot apărea perturbații cum ar fi defectarea unei resurse sau terminarea stocului de piese de un anumit tip dintr-o stație. Acest lucru înseamnă că întreaga celulă trebuie să se oprească cel puțin până la recalcularea planificării părții nerealizate din lotul de producție, acest lucru având efecte negative asupra procesului de producție. Cum realitatea este rareori deterministă, strategiile ierarhice devin rapid ineficiente atunci când celula controlată trebuie să se alinieze unui comportament stochastic care poate schimba obiectivul de la optimizare la nivel de lot la adaptabilitate în caz de apariție a perturbațiilor și la echilibrarea în timp real a utilizării resurselor (Sauer (2008)).

Această situație i-a condus pe cercetători să proiecteze noi arhitecturi de control la nivelul atelierului ce autoorganizează accesul la resurse, arhitecturi care sunt dotate cu caracteristici de agilitate și adaptabilitate la schimbări de producție frecvente și eficiență la utilizarea resurselor. Au fost propuse noi direcții de cercetare care sunt centrate pe automatizare „controlată de produs”, această paradigmă fiind bazată pe conceptul de „produs inteligent” (McFarlane et al., 2002, Meyer et al., 2009).

Astfel apare justificarea pentru direcția de cercetare din această teză de doctorat, și anume implementarea mai multor strategii de control al producției unei celule inteligente, fiecare caracterizată de un anumit grad de centralizare, de un anumit orizont de planificare a producției și de o anumită capacitate de tratare a perturbațiilor.

Contributions to the design of semi-heterarchical manufacturing control systems using the „intelligent product” concept - abstract

The present economy trends demand that production cells equipped with robotized workstations offer the best possible performance and behave predictable over time. The only way that can guarantee the best possible performance is a hierarchical (or centralized) driving strategy, which executes an off-line generated schedule controlled by a central entity. Unfortunately, perturbations occur when driving such cells, such as failure or stock depletion of a robot workstation. This means that the entire cell needs to stop, at least until the planning is recalculated, with bad consequences on the production schedule. As reality is seldom as deterministic as this, the hierarchical strategies quickly become inefficient when the controlled cell has to align to a stochastic behavior that can change the objective from batch level optimization to adaptability in the face of perturbation end to real-time balancing of the resources load (Sauer (2008)).

This situation led researchers to design new shop-floor control architectures that self-organize the access to resources, featuring agility and adaptability to frequent production changes and efficiency in resource utilization. New research directions in manufacturing control have been proposed, which are centered on *product-driven* automation. This control paradigm is based on the "intelligent product" concept (McFarlane et al., 2002; Meyer et al., 2008).

So emerges the justification for the research focus of this PhD thesis, namely to implement multiple production control strategies for an intelligent cell, each one defined by a certain centralization degree, a certain production planning horizon and a certain perturbation rejection capacity.