

ABSTRACTUL TEZEI DE DOCTORAT
SISTEM INTEGRAT DE CONTROL ORIENTAT PE SERVICII PENTRU
ÎNTRINDERILE DE PRODUCȚIE

Conducător științific: Prof. dr. ing. Theodor BORANGIU *Doctorand:* Ing. Cristina MORARIU

Obiectivul principal al acestei teze este de a proiecta și implementa un cadru de integrare verticală a sistemelor de fabricație moderne, care să ofere întreprinderilor capacitatea de a realiza un model de guvernare SOA. Adoptia SOA pentru industria de fabricație, în cazul în care sistemul de control al fabricației, împreună cu resursele implicate nu se schimbă prea mult timp, este un proces ușor de gestionat și poate fi făcut prin utilizarea de soluții „la cheie” oferite de către furnizorii majori de software. Acest aspect este evidențiat și discutat în detaliu în capitolul II. Cu toate acestea, contextul economic actual, împreună cu avantajele globalizării, a forțat companiile din domeniul de fabricație să reducă timpul de lansare pe piață pentru produsele lor. Time-to-market reprezintă timpul necesar pentru o companie să treacă de la un design de produs original, la producție și distribuție în masă. Flexibilitatea soluției de fabricație, văzută ca un întreg, devine unul dintre factorii centrali implicați în reducerea time-to-market. În acest context, a fost propus un model de integrare verticală bazat pe paradigme SOA, cu anumite cerințe specifice: flexibilitate, scalabilitate, integrabilitate, toleranță la erori și observabilitate. Această teză prezintă soluții specifice pentru fiecare nivel din întreprindere care răspund în mod concret la aceste cerințe. Astfel, la nivelul de business am propus un model de integrare bazat pe trei module: managementul cererilor de ofertă, managementul comenzilor clientului și modul de publicare a serviciilor. Implementarea propusă folosește o idee nouă de generare și execuție dinamică a proceselor BPEL care conduc fabricarea ierarhică pe fiecare dispozitiv activat SOA în shop-floor, implementat cu ajutorul unui sistem de multi-agent capabil de execuție a proceselor pe dispozitive încorporate (JADE/WADE). Cea mai importantă concluzie pentru nivelul de business în conexul soluțiilor propuse în această teză este că modulele de la acest nivel trebuie să comunice în timp real cu sistemele de la nivelele inferioare, nu numai la nivel MES, dar de asemenea și la nivelul shop-floor, pentru a genera oferte corecte și pentru a conduce producția bazat pe comenzile clienților. Din acest motiv, am propus o arhitectură la nivel MES bazată pe două bus-uri interconectate, un Enterprise Service Bus pentru integrarea aplicațiilor de business și un bus de producție (Manufacturing Service Bus) pentru interacțiunile la nivel de shop-floor, cu mediere între cele două bus-uri. Această arhitectură cu două bus-uri se află în centrul cadrului nostru de integrare și asigură flexibilitate și integrabilitate în timp ce menține cerințele de comunicare de înaltă performanță de la nivelul shop-floor.

ABSTRACT OF THESIS
SOA GOVERNANCE FOR MANUFACTURING ENTERPRISES

The main goal of this research work was to design and implement a vertical integration framework for holonic manufacturing systems that would provide enterprises with the capability to achieve a true SOA governance model. SOA adoption for discrete manufacturing industry, where the overall manufacturing control system along with the resources involved don't change too much over time, is a manageable process and can be done in steps and using turnkey solutions provided by leading vendors as shown in chapter II. However, the current economic scenario together with the advantages of globalization, has forced manufacturing companies to reduce the time-to-market for their products. The time-to-market represents the time it takes for the company from the original product design to mass production and distribution. The flexibility of the manufacturing solution, seen as a whole, becomes one of the central factors involved in time-to-market reduction. In this context, the thesis proposes a layered vertical integration model based on SOA paradigms, with some specific requirements: flexibility, scalability, integrability, fault tolerance and observability. The thesis provides specific solutions for loosely coupled integration at business layer, manufacturing execution system (MES) layer and shop floor layer. The implementation proposed is using a novel idea of generating and executing dynamically a BPEL process that would drive the hierarchical manufacturing on each SOA enabled device on the shop floor using a multi agent system capable of workflow execution on embedded devices (JADE/WADE). The most important conclusion for the business layer solutions proposed in this thesis is that the modules at this layer have to communicate in real time with the lower layer systems, not only to MES layer, but to shop floor layer also, in order to be able to generate offers that are accurate and to drive the production based on customer orders. For this reason, we proposed a MES layer architecture based on two interconnected buses; an Enterprise Service Bus for business layer integration and a Manufacturing Service Bus for shop floor interactions with mediation in between. The two buses architecture sits at the center of our integration framework and assures flexibility and inerrability while maintains the high performance communication requirements at shop floor layer.