

Favorire l'innovazione attraverso la gestione del ciclo di vita del prodotto meccatronico

www.siemens.com/plm

white paper



- ▶ Gestire il processo di innovazione per i prodotti che combinano tecnologie meccaniche, elettroniche, elettriche e software.

PLM Software

Answers for industry.

SIEMENS

Sommario

Introduzione	I
Ingegneria dei sistemi e gestione dei requisiti	3
Gestione dello sviluppo	6
Gestione della produzione	10
Gestione dell'assistenza e della diagnostica	11
Conclusioni	12

Meccatronica, in prima linea nell'innovazione

I produttori innovativi di tutti i settori integrano in modo sempre maggiore elementi di elettronica e software nei propri prodotti meccanici per poter offrire ai clienti le caratteristiche desiderate a un prezzo competitivo. Con l'intensificarsi della concorrenza e la riduzione delle finestre di mercato, le tecnologie meccatroniche sono diventate indispensabili per ottenere successo. Le innovazioni della meccatronica di ieri sono, infatti, diventate i prodotti commodity di oggi.

Nonostante la maggiore diffusione della meccatronica, la maggior parte dei produttori non dispone di un'esperienza in tutte le discipline della meccatronica, che comprendono software, elettronica e ingegneria meccanica. Di conseguenza, le aziende si affidano a partner per elementi chiave dei propri prodotti. Questo complica ulteriormente la sfida principale dello sviluppo di prodotti meccatroniche: integrare queste discipline in un ciclo di vita del prodotto coerente e sincronizzato.

Secondo AberdeenGroup, il 68% dei produttori ha indicato la sincronizzazione delle rappresentazioni meccanica ed elettrica, come una sfida cruciale per lo sviluppo dei prodotti. Il 47% non ha esperienza di progettazione di sistemi o discipline meccatroniche specifiche. Tuttavia, per ottenere una posizione di leadership, i produttori devono intraprendere un processo di innovazione meccatronica continua. [The mechatronics system design benchmark report, agosto 2006]

Dallo stesso studio è emerso che i produttori leader nello sviluppo di prodotti meccatroniche raggiungono i propri obiettivi di profitto, costi, data di lancio e qualità l'84% delle volte. Quattro società su cinque di queste affrontano i problemi di integrazione meccatronica nelle fasi iniziali del processo di progettazione.

Di seguito sono indicate altre importanti tendenze che influiscono sulla capacità dei produttori di ottimizzare i processi relativi al ciclo di vita del prodotto:

- *Lo sviluppo e la produzione dei componenti elettronici viene sempre più spesso appaltata a fornitori esterni e a partner strategici, rendendo più difficile coordinare lo sviluppo e proteggere il capitale intellettuale*
- *La maggiore complessità dei prodotti può comportare maggiori problemi di garanzia*
- *La sicurezza, la gestione delle configurazioni e la gestione delle modifiche presentano notevoli difficoltà*
- *La complessità dei prodotti di meccatronica aumenta la necessità di controllo delle modifiche, delle versioni e della tracciabilità*

Per poter competere, i produttori devono essere in grado di sincronizzare tutti gli aspetti della complessa progettazione di prodotti e processi, antepoendo, ove possibile, tutti i problemi di ingegneria e progettazione dei sistemi nelle prime fasi del processo. Devono ottimizzare le prestazioni, l'integrazione e la qualità del prodotto, unificando i sottosistemi meccanici, elettrici e i software interdipendenti. Secondo il Dr. M. K. Ramasubramanian, professore associato presso il Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Aerospaziale dello stato del Nord Carolina, ciò richiede "l'integrazione sinergica di ingegneria meccanica di precisione, controllo elettronico e Systems Thinking nella progettazione di prodotti e processi intelligenti." [Fonte: www.mae.ncsu.edu/courses/mechatronics, <http://www.mae.ncsu.edu/homepages/ram/pub/journal.html>]

Le soluzioni di gestione del ciclo di vita del prodotto (PLM) offrono il quadro di riferimento ideale per implementare gli obiettivi della meccatronica a livello aziendale. Se applicate in modo strategico, le tecnologie PLM che utilizzano il linguaggio XML (Extensible Markup Language) e gli standard dei sistemi aperti, possono creare un ambiente digitale in grado di supportare l'accesso e lo scambio protetto di dati tra molteplici applicazioni per l'ottimizzazione e l'analisi delle funzioni di prodotto e di processo in ciascuna delle discipline e in tutte le fasi del ciclo di vita del prodotto.

Questo documento si sofferma sulle aree di interesse a cui i produttori devono prestare particolare attenzione, se intendono creare un ambiente di sviluppo e produzione del prodotto ad elevata efficienza che favorisca un'innovazione meccatronica continua e misurabile:

Ingegneria dei sistemi e gestione dei requisiti

Definizione di un quadro di riferimento per la progettazione del sistema meccatronico, successiva creazione e comunicazione dei requisiti di sistema alle persone coinvolte nel processo decisionale a valle.

Gestione dello sviluppo

Sviluppo e sincronizzazione di tutti i progetti, i componenti e le interfacce di cui un prodotto meccatronico è costituito, nel contesto di un sistema completo.

Gestione della produzione

Pianificazione e sviluppo dei processi produttivi per strutture, circuiti stampati e software per consentire il monitoraggio delle configurazioni e della qualità dei sistemi.

Gestione dell'assistenza e della diagnostica

Creazione di un ambiente a ciclo chiuso che garantisca un continuo miglioramento.

Per rispondere alle sfide poste dai prodotti meccatronici, le aziende devono adottare nuove strategie che trascendano le discipline e trasformino lo sviluppo, la produzione e il supporto dei prodotti. Devono affrontare le complesse problematiche dell'integrazione che fanno lievitare i costi nella parte finale del ciclo di progettazione e in tutte le fasi del ciclo di vita del prodotto.

Queste problematiche si amplificano quando i produttori operano con partner e fornitori che garantiscono l'esperienza necessaria nello sviluppo di elettronica e software. Pur incrementando le conoscenze collettive, questo infatti aggiunge complessità poiché le aziende devono coordinare tutte le fasi del ciclo di vita non solo con altre aziende, ma anche tra più settori della stessa azienda.

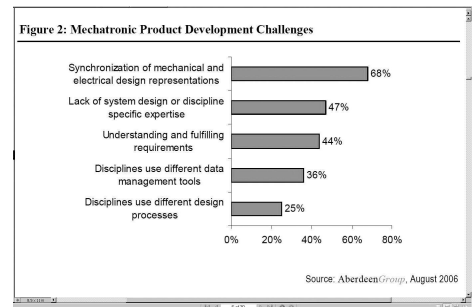
Per avere successo, le aziende manifatturiere devono implementare una vasta gamma di processi e metodi per la modellazione e l'analisi delle interazioni tra i requisiti, i sottosistemi, i vincoli e i componenti che costituiscono un prodotto meccatronico. A questo scopo è necessario un elevato grado di sincronizzazione, ottimizzazione e gestione interdisciplinare raggiungibile solo tramite un approccio basato sull'ingegneria dei sistemi applicato all'intero ciclo di vita del prodotto.

I principi dell'ingegneria dei sistemi sono fondamentali per lo sviluppo dei prodotti meccatronici. Un approccio basato sull'ingegneria dei sistemi facilita la collaborazione tra più reparti e discipline, non solo all'interno dell'azienda, ma anche tra i fornitori e i partner strategici che fanno parte della catena del valore.

Se sostenuta da un PLM aziendale, l'ingegneria dei sistemi fornisce una visione omnicomprensiva della progettazione, della produzione e dell'assistenza tecnica che consente di gestire la complessità dei rapporti con più discipline e gruppi di progettazione e produzione, dislocati in tutto il mondo. Consente inoltre di definire, gestire, controllare e sincronizzare tutte le caratteristiche e le funzioni di un prodotto meccatronico e di garantirne una perfetta integrazione.

I vari componenti meccanici, elettronici e software che costituiscono il prodotto finale, devono essere allineati e valutati come un tutt'uno per poter sviluppare l'architettura di sistema ottimale in grado di soddisfare i requisiti di prestazioni e progettazione. Tutti i sottosistemi e le parti fisiche e funzionali, devono operare insieme come specificato e i programmi di manutenzione devono essere definiti con un ragionevole anticipo.

Le sfide dello sviluppo di prodotti meccatronici



[The mechatronics system design benchmark report, AberdeenGroup, agosto 2006.]

Attenendosi a questi criteri è possibile progettare sottosistemi in grado di rispondere alle esigenze del prodotto nel suo complesso. È anche possibile apportare modifiche a livello di prodotto nell'architettura di sistema, variando i parametri chiave del prodotto quali l'angolazione dell'ala di un aereo o le dimensioni, l'altezza e la capacità della tavola di una macchina utensile. Queste modifiche, quindi, possono essere comunicate mediante un controllo formale delle stesse ed un processo di notifica. Oltre all'efficacia complessiva nella modellazione di grandi assiemi e nella modellazione inter-componenti, lo sviluppo digitale dei prodotti è in grado di supportare la costruzione di complessi assiemi di prodotto riutilizzabili.

La progettazione di prodotti con la tecnica top-down e indipendente dalla geometria accelera le fasi iniziali della pianificazione del prodotto grazie all'utilizzo di informazioni provenienti da progetti precedenti. La modellazione basata sui sistemi semplifica l'avvio di nuovi prodotti creando un collegamento tra i modelli concettuali semplificati e la struttura di controllo. La modifica dei parametri del prodotto nella struttura di controllo e la propagazione delle modifiche tramite il progetto concettuale, consente agli utenti di esaminare rapidamente progetti alternativi.

Le soluzioni PLM facilitano lo sviluppo dei prodotti meccatronici fornendo funzionalità in grado di creare modelli e analizzare le interazioni tra requisiti, sottosistemi, vincoli e componenti di prodotti complessi che possono includere elementi meccanici, elettrici e software. Il PLM consente ai progettisti di creare rapidamente modelli ed esaminare le alternative di progetto per assicurare che i prodotti siano validi da subito. Il processo decisionale, in tempo reale, avviene nel contesto del progetto iniziale e dell'esperienza reale all'interno della fabbrica. La tracciabilità viene supportata lungo l'intero ciclo di vita del prodotto.

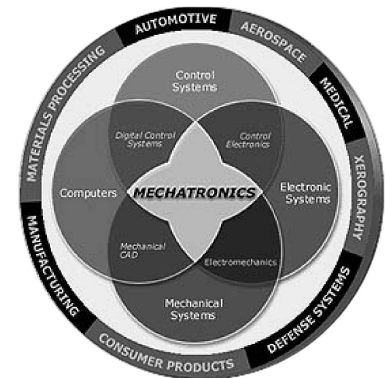
Il PLM offre un efficiente ambiente di gestione dei dati che consente alle aziende di gestire i componenti meccanici, software, elettronici ed elettrici sia come singoli elementi di un prodotto sia come un insieme integrato. L'inserimento di elettronica e software integrato nel controllo di revisione, nei flussi di lavoro progettuali, nella gestione delle modifiche e delle configurazioni consente di individuare la soluzione di gestione dei dati ottimale per aiutare le aziende ad ottimizzare i processi relativi a più discipline di progettazione e produzione durante l'intero ciclo di vita del prodotto.

Gestione dei requisiti

Nella fase iniziale del ciclo di sviluppo meccatronico, le aziende devono concentrare la propria attenzione sulla definizione delle esigenze dei clienti e sulla funzionalità richiesta per ogni componente o sottosistema del prodotto. I requisiti vengono documentati e i progetti preliminari vengono condivisi in un processo di sintesi. Prodotti e sistemi vengono convalidati e conformati al contesto del prodotto complessivo. L'ingegneria dei sistemi integra tutte le discipline e i gruppi specialistici in un unico team definendo un processo di sviluppo strutturato che procede dall'ideazione alla produzione, all'utilizzo. L'ingegneria dei sistemi considera le esigenze sia aziendali sia tecniche di tutti i clienti allo scopo di offrire un prodotto di qualità in grado di rispondere alle richieste degli utenti.

Tappe essenziali per l'ottimizzazione dello sviluppo di prodotti meccatronici

- Risoluzione precoce dei problemi di progettazione e integrazione durante il processo di sviluppo del prodotto, attraverso l'armonizzazione dei sistemi meccanici, elettrici e software
- Miglioramento della collaborazione aumentando il coordinamento con i partner strategici di più settori e discipline
- Comunicazione ai team di fornitori e OEM dei requisiti di prodotti complessi con il maggior numero possibile di dettagli sul contesto di sistema e di progettazione
- Accesso immediato ai dati sincronizzati del prodotto per tutte le discipline
- Creazione di un collegamento tra i diversi ambienti IT per ciascuna disciplina di progettazione



[Grafico: Professor K. Craig, Rensselaer Polytechnic Institute, MIT]

Contemporaneamente è necessario integrare i requisiti di mercato con vincoli quantificabili, che determinano il successo dei programmi di take-to-market in termini di costi e pianificazione delle consegne, oltre che la loro capacità di soddisfare parametri oggettivi relativi a prestazioni, ergonomia, sicurezza, utilizzabilità, affidabilità, manutenibilità, riciclo e smaltimento, nonché altri parametri legati alla conformità.

Le aziende devono ricorrere all'ingegneria dei sistemi per la creazione di modelli e analizzare le interazioni tra i requisiti, i sottosistemi, i vincoli e i componenti di un prodotto per l'ottimizzazione dei compromessi che sono alla base delle decisioni fondamentali durante l'intero ciclo di vita del prodotto. Il risultato di questo processo di architettura dei sistemi è un insieme corretto di requisiti di prodotto che devono essere gestiti e integrati all'interno e tra le diverse discipline per poter fornire con efficienza i dati per la progettazione e la produzione.

In un ambiente ottimizzato di gestione dei requisiti meccatronici, i team di prodotto delle varie discipline sono in grado di prendere le proprie decisioni nel contesto del sistema globale di requisiti di mercato, normativi e di progettazione e di porre in relazione tali requisiti per mettere a punto gli elementi di progettazione e gli obiettivi in termini di prestazioni che possono essere tracciati e aggiornati nel corso del ciclo di vita del prodotto. Ciò deve comprendere la gestione di tutti i progetti, le varianti, le specifiche di prodotto, i modelli (includere le simulazioni 3D) e i risultati dei test.

In un ambiente di questo tipo i requisiti possono influenzare direttamente i processi implementati dai team interdisciplinari per prendere decisioni di progettazione e attuarle. I team di progettazione possono, inoltre, integrare requisiti normativi – come quelli relativi alle modalità di riciclo al termine della vita del prodotto oppure, al recupero e allo smaltimento di sostanze pericolose nel ciclo di vita del prodotto e rendere in tal modo la progettazione in base alle normative una realtà.

Le aziende necessitano di sistemi PLM che sappiano supportare in modo efficace la gestione dei requisiti meccatronici. Questi sistemi devono avere la capacità di gestire in tempo reale le modifiche apportate in diverse discipline. I sistemi migliori da questo punto di vista, dispongono di tracciabilità multidisciplinari in grado di garantire l'analisi e l'assemblaggio adeguati della documentazione. Queste caratteristiche possono essere utilizzate per creare quella di conformità per l'intero prodotto nel corso del suo ciclo di vita.

La mecatronica è andata sempre più diffondendosi per il semplice motivo che sviluppare un nuovo software, spesso è molto meno costoso che fornire la stessa funzionalità ricorrendo alla meccanica. I prodotti continueranno ad evolversi da semplici sistemi meccanici a complesse reti comprendenti nodi di computer distribuiti, progettati per fornire funzionalità o valore aggiunto. Se un insieme di parti può essere sostituito da un componente software, lasciando inalterate tutte le altre caratteristiche, è verosimile che il produttore scelga il componente software. Il software, inoltre, è facile da sostituire e molto flessibile.

Per sviluppare prodotti mecatronici, le aziende devono eccellere non solo nei settori specifici, ma anche nel coordinamento delle attività di sviluppo delle diverse discipline oltre i confini dell'organizzazione.

Le aziende manifatturiere di successo, tuttavia, sono in grado di rafforzare la propria capacità d'innovazione tramite l'integrazione di un software che consenta di creare prodotti più distintivi e di estenderne la gamma, con la conseguente creazione di nuove opportunità di profitto. Esse possono, inoltre, razionalizzare i costi riducendo il numero di configurazioni meccaniche da supportare, man mano che un numero maggiore di caratteristiche meccaniche del prodotto viene affidato al software.

Sviluppo del prodotto

Gli ingegneri meccanici, elettrici e gli sviluppatori software utilizzano processi di progettazione, organizzazioni e tecnologie molto diverse tra loro. In passato i vari elementi del prodotto, creati da questi gruppi distinti, venivano integrati mediante una serie di prototipi fisici, tramite un lungo e costoso processo di tentativi e verifiche. Un approccio allo sviluppo di prodotti mecatronici, invece, fornisce a tutti i partecipanti al ciclo di vita del prodotto una conoscenza globale dello stesso, che può essere utilizzata per ottimizzare ulteriormente i compromessi alla base delle decisioni in materia di progettazione, produzione, approvvigionamento, vendite e assistenza tecnica durante il ciclo di vita del prodotto.

Il risultato ultimo di questo processo di progettazione iterativo e integrato è un'organizzazione che integra i requisiti nelle strutture dei sistemi, dei sottosistemi e dei prodotti. La mappatura di prodotti e tecnologie costituisce la chiave per il successo poiché, se attuata correttamente, crea un legame diretto tra strategia di prodotto ad alto livello ed esecuzione dettagliata dello sviluppo.

Per produrre prodotti mecatronici, le aziende devono coordinarne lo sviluppo all'interno e tra le varie discipline. Ad esempio, la richiesta crescente di sofisticati sistemi di controllo per prodotti di una vasta gamma di settori ha determinato un'esplosione nel numero di unità di controllo elettroniche (ECU) necessarie per produrre nuovi prodotti innovativi. La scheda a circuito stampato, in effetti, ha modificato profondamente la progettazione di nuovi prodotti. Sebbene spesso venga realizzata in outsourcing da terze parti, essa rimane un elemento critico del processo. Attualmente, dall'ideazione, alla creazione, all'analisi, alla produzione, le aziende necessitano di una soluzione completa per la progettazione e la produzione di schede a circuito stampato che comprenda strumenti di visualizzazione in grado di garantire rapidità di diagnostica e individuazione degli errori.

Seiko Epson Corporation riduce del 50% il tempo di sviluppo dei prodotti di micromecatronica

Seiko Epson è all'avanguardia per quanto riguarda le rivoluzioni tecnologiche nel campo delle stampanti a colori, della robotica, dei meccanismi di precisione e dell'elettronica. L'azienda crea orologi di precisione a proprio marchio eleganti e durevoli con componenti meccanici, elettronici e software strettamente sincronizzati. La costante attenzione rivolta dall'azienda all'innovazione e alla precisione le ha consentito di sviluppare le capacità micromecatroniche (l'integrazione sinergica di sistemi microelettromeccanici, tecnologie elettroniche e mecatronica di precisione con elevato valore aggiunto) più avanzate al mondo.

L'azienda, che è passata da un lento processo sequenziale a un ambiente di progettazione e produzione digitale unificato in grado di supportare una costante innovazione, si è trasformata con successo in un ambiente completamente automatizzato che convalida i prodotti tramite la creazione di prototipi virtuali. I tempi di sviluppo sono stati ridotti del 50% e anche i costi per la creazione di prototipi sono stati dimezzati. I parametri di misurazione della qualità hanno evidenziato un miglioramento del 100%.

Agilent Technologies riduce tempi e costi grazie ai prototipi virtuali

Agilent Technologies è leader mondiale nella produzione di dispositivi optoelettronici, tra cui i codificatori ottici utilizzati per misurare velocità e posizione nei sistemi di controllo del moto. I codificatori ottici sono saldati a filo alle schede a circuiti stampati tramite un processo di saldatura a onda. Un ambiente integrato di progettazione che supporta applicazioni mecatroniche consente la creazione di prototipi virtuali di elevata efficacia. Non essendo possibile collegare una termocoppia fisica all'interfaccia del dispositivo, l'unica possibilità di convalidare il progetto è la simulazione. Il primo prototipo prodotto dopo la simulazione virtuale ha superato i test di affidabilità alla prima esecuzione. Le riduzioni di tempo e costi della creazione di prototipi hanno reso la simulazione la scelta di elezione.

Ogni modifica del prodotto può avere ripercussioni sui requisiti della scheda a circuito stampato, ad esempio quelli di alimentazione o sui componenti scelti, così come sul codice binario specificato da un sub-fornitore di sottosistemi. Il software caricato su più unità di controllo del sistema deve essere compatibile, la produzione deve sapere quali configurazioni funzionano e se esiste un problema sul campo; inoltre, il team della manutenzione deve conoscere la configurazione di produzione per poter fornire un supporto ottimale.

Analogamente, le aziende devono sincronizzare il processo di sviluppo complessivo del prodotto con il codice sorgente e i cicli di vita del software binario che controllano i sistemi integrati. Una migliore gestione del ciclo di vita del software e del codice sorgente, consente alle aziende di prevedere con maggiore precisione le prestazioni funzionali e di valutare con maggiore efficienza progetti alternativi del prodotto. Durante il processo, le aziende possono trarre importanti spunti di progettazione e compiere le scelte ingegneristiche più brillanti nelle fasi iniziali del processo, giungendo così alla creazione di prodotti con elevate prestazioni, di alta qualità e più innovativi riducendone al contempo i costi totali.

In molti settori, ad esempio quello aerospaziale e della difesa, automobilistico e dei macchinari, il ciclo di vita della struttura rimane un processo critico. Un crescente numero di problemi di sicurezza ha indotto la necessità di sistemi ridondanti che richiedono una validazione e un'analisi precoci in aree quali l'allocazione dello spazio, il consumo di energia, la larghezza di banda della rete e la latenza.

La gestione efficace del ciclo di vita della struttura richiede il potenziamento dell'integrazione tra ECAD, MCAD e le applicazioni software per garantire la sincronizzazione dello sviluppo del prodotto, riducendo in tal modo i tempi di sviluppo dello stesso e migliorando la produttività ingegneristica.

Con la crescente complessità dei progetti, i contenuti via cavo aumentano con la stessa velocità dei contenuti software. Nuovi bus di comunicazione vengono aggiunti continuamente e il consumo di energia raggiunge livelli sempre più elevati. Per affrontare questi problemi è necessario avere una visione completa del progetto della struttura, per poter gestire l'allocazione dello spazio nelle fasi iniziali del processo. L'allocazione precoce dello spazio consente alle aziende di riutilizzare i componenti esistenti provenienti da progetti consolidati e di collegare gli aspetti di progetto 2D e 3D. All'interno di questo processo iterativo è prevista l'analisi di circuito.

Le soluzioni PLM con capacità di gestione del software integrato offrono una visione sincronizzata delle parti software ed elettromeccaniche del ciclo di vita. Tale visione è basata sugli stessi criteri di packaging che consentono alle aziende di ridurre significativamente le iterazioni di progetto derivanti da errori delle versioni. Le aziende possono eseguire una validazione preliminare a livello virtuale di tutti gli aspetti, ben prima che il prodotto raggiunga la fase di realizzazione/consegna. Grazie ad un migliore controllo del processo di sviluppo dei prodotti meccatronici, le aziende possono ridurre le spese associate alla conformità e alle normative e limitare il ricorso a costosi e complessi aggiornamenti post-vendita per la manutenzione del software del prodotto. La migliore qualità del prodotto e la riduzione dei costi si può tradurre in maggiori ricavi e in un aumento del profitto.

Ford raggiunge eccezionali risparmi sui costi grazie al software integrato

Ford Motor Company ha implementato una soluzione per la gestione dei dati software sul veicolo in 57 programmi relativi a veicoli in tutto il mondo, inclusi quelli preferiti dai clienti, ovvero Ford Explorer, Mustang ed Escape Hybrid. Il sistema supporta un progetto meccatronico sincronizzato che aiuta Ford a tenere traccia dei dati del software integrato grazie a un'unità di controllo elettronica (ECU). La soluzione consente a Ford di sfruttare la propria rete globale di innovazione tramite la registrazione dei dati durante il ciclo di vita di un veicolo, coordinandone l'utilizzo e la funzione all'interno del sistema complessivo. La capacità di gestire il software sul veicolo, migliora la collaborazione a livello aziendale e standardizza la gestione dei dati di prodotto associata al crescente volume di software integrato, che Ford sta installando nella propria flotta di veicoli sempre più intelligenti.

Sviluppo del processo

Il processo per l'integrazione di elettronica e software nei tradizionali prodotti meccanici è costellato di pericoli. La modifica di un unico componente può ripercuotersi su tutti gli altri componenti e sistemi. Si provi a pensare alla comunicazione necessaria, per coordinare la modifica della lunghezza di un filo in una struttura progettata da un fornitore di sottosistemi. La modifica può avere ripercussioni sui requisiti di alimentazione della scheda a circuito stampato o sul codice binario specificato da un altro fornitore. Il software caricato su più unità di controllo del sistema deve essere compatibile. La produzione deve sapere quali configurazioni funzionano e se esiste un problema sul campo e il team della manutenzione deve conoscere la configurazione di produzione per poter fornire un supporto ottimale.

Una delle sfide principali poste dall'aumentata complessità è stabilire se produrre una struttura unica per ciascun prodotto fornito o trovare un compromesso tra l'efficienza di produzione e il contenuto aggiuntivo. È necessario convalidare la producibilità con il maggior anticipo possibile. Gli strumenti di messa in piano della cablatura, forniscono una visione del prodotto dal punto di vista produttivo per consentire alle aziende di creare rapidamente gli attrezzi e le maschere di montaggio per la struttura.

La comunicazione incompleta delle ramificazioni di una modifica può avere serie conseguenze. Se un ingegnere meccanico non comunica in modo opportuno al progettista elettronico o allo sviluppatore una modifica, si potranno verificare conflitti tra i requisiti delle varie discipline. In questo caso, le distinte base delle diverse discipline potrebbero non essere più sincronizzate o, peggio ancora, tutti i professionisti coinvolti potrebbero pensare che il problema riguardi qualcun altro non intraprendendo quindi un'azione correttiva.

Simulazione e validazione

Nonostante il progresso costante dell'automazione dei processi produttivi, solo poche aziende manifatturiere attualmente dispongono degli strumenti adeguati per supportare i sofisticati livelli di verifica e validazione della produzione richiesti per i prodotti mecatronici. La maggior parte dei sistemi aziendali offre elenchi delle principali milestone e poco più. Solo pochi strumenti di verifica e validazione sono collegati al flusso di lavoro complessivo, tanto meno a sistemi dettagliati di progettazione e produzione.

Mentre la simulazione e la validazione possono essere ottimizzate all'interno di ambiti specifici di sviluppo e processo, i prodotti mecatronici attuali richiedono un modello di simulazione, integrato in grado di validare l'intero prodotto rispetto ai requisiti. I modelli di simulazione devono essere collegati alle funzioni e alle caratteristiche del prodotto per consentire ai produttori di verificare che il funzionamento del prodotto stesso sia conforme a quanto pianificato.

Idealmente, ogni fase del ciclo di vita del prodotto, dalla sua ideazione fino alla manutenzione ordinaria, deve essere verificata e validata preventivamente. Ogni qual volta è possibile, il processo deve essere collegato e integrato in quello più ampio di sviluppo del prodotto. È necessario prevedere l'impatto delle modifiche di progetto e,

qualora appropriato, i processi e le attività di lavorazione esistenti devono essere riutilizzati e applicati ai nuovi prodotti. La raccolta di tutti i processi produttivi in un unico ambiente di ingegneria dei sistemi fornisce il quadro di riferimento, ovvero una “piattaforma di prodotto” integrata per favorire un continuo miglioramento.

Le tecnologie PLM consentono alle aziende di creare un ambiente di simulazione integrato per i prodotti meccatronici fornendo un quadro di riferimento digitale per la produzione con la creazione di prototipi virtuali, inclusi i prototipi di interfacce, per garantire la qualità dell'intero prodotto, già dalla prima realizzazione. Grazie al PLM, le aziende possono validare preventivamente le configurazioni di prodotto ed eliminare i prototipi fisici sostituendoli con quelli virtuali di elevata affidabilità.

L'ambiente di simulazione integrato può essere sfruttato per la verifica hardware e software-in-the-loop. Questo ambiente di verifica ibrido supporta la validazione di nuove concezioni e innovazioni all'interno di architetture esistenti.

Tramite il PLM, le aziende hanno inoltre la possibilità di tenere traccia dei requisiti a livello sia di singolo componente, non solo per verificare virtualmente l'impatto sulle altre discipline delle modifiche apportate in un'area, ma anche per garantire che le modifiche vengano recepite in tutte quelle coinvolte. In questo modo è possibile identificare precocemente i problemi di specifiche configurazioni di prodotto, validare il progetto elettrico e l'architettura e consentire ai team di analizzare i problemi e gestire il rischio in modo ottimale.

Il PLM consente, inoltre, alle aziende di conservare interamente “lo storico” del prodotto nel corso del processo e di passare da una vista all'altra in modalità logico schematica o utilizzando modelli in 3D. Le funzioni possono essere rappresentate fisicamente nelle viste di pertinenza dei singoli utenti.

Durante la creazione di prodotti complessi contenenti più sottosistemi, le aziende devono essere in grado di validare la fattibilità produttiva fin dall'inizio del processo, con la garanzia che ogni “sistema” possa essere realizzato e consegnato puntualmente e in conformità con le specifiche. Per riuscirci, è necessario sincronizzare i processi di produzione e approvvigionamento con le altre fasi di sviluppo del prodotto, al fine di garantire che il lancio dello stesso sia ineccepibile e che l'avviamento proceda senza problemi. A tale scopo occorre un ambiente di ingegneria dei sistemi che possa garantire la realizzazione e la consegna dei prodotti secondo quanto pianificato.

In tal modo, le aziende possono ottimizzare le prestazioni, l'integrazione, la qualità e l'affidabilità del prodotto mediante l'analisi visiva di sottosistemi, vincoli e componenti meccanici, elettrici e software interdipendenti.

Le diverse attività di sviluppo devono convergere al momento giusto per evitare ritardi a livello di area di produzione in fabbrica. È necessario comprendere a fondo la tempistica corretta per l'introduzione dei singoli componenti nel processo produttivo in vista delle modifiche ai processi esistenti che si renderanno necessarie.

È essenziale stabilire, in fase preliminare, che il prodotto possa essere realizzato e che siano disponibili le risorse necessarie. Prima ancora di pensare al processo di realizzazione/consegna, le aziende devono valutare se dispongono delle risorse e del capitale adeguati lungo la catena del valore. Prima di avviare la produzione, è indispensabile valutare e dettagliare scrupolosamente la realizzazione delle parti o dei componenti, la pianificazione dell'assemblaggio, la progettazione dello stabilimento e la gestione della produzione. Devono essere tenute in considerazione anche le alternative di progettazione e produzione, incluse le dettagliate previsioni di costo.

Le aziende devono poter simulare i processi di produzione per garantire una qualità elevata e una produzione senza complicazioni. La validazione del processo è importante anche per le varianti di prodotto. In questo caso, le attività, i processi e gli impianti di produzione esistenti vengono riapplicati a derivati del prodotto stesso. Per garantire che i processi precedenti siano adatti ai nuovi progetti, occorre un elevato livello di validazione dinamica, da applicare nel modo più automatizzato possibile al processo.

Il PLM offre un ambiente di produzione digitale che supporta, non solo la validazione precoce della producibilità e l'impatto delle modifiche sui flussi di lavoro ma che consente anche alle aziende di valutare i vari scenari produttivi, prima di impegnarsi con la produzione. Le soluzioni PLM che supportano la mecatronica offrono alle aziende gli strumenti per gestire e sincronizzare la produzione dei vari componenti necessari per il sistema complessivo, incluse le capacità di assemblaggio e verifica delle schede a circuiti stampati, di Box Build e di gestione del software integrato.

Ma, soprattutto, un ambiente aziendale PLM basato su un'architettura scalabile e aperta consente alle aziende manifatturiere di interagire con i database e i sistemi di gestione dei processi dei propri fornitori e di acquisire gli aggiornamenti dei loro piani di produzione, i risultati relativi alla qualità e lo stato degli ordini. Le aziende possono così organizzare meglio i propri piani di produzione.

Infine, il PLM acquisisce i dati di produzione provenienti dalla fabbrica e li rende disponibili a monte per costituire una base di informazioni per decisioni future relative all'architettura dei sistemi, all'ingegneria dei progetti e all'ingegneria di produzione. Questa capacità consente alle aziende di tenere traccia delle principali cause di errore o non conformità dei componenti. Offre inoltre un ciclo di feedback fondamentale per il miglioramento dell'assistenza tecnica e della manutenzione, che riduce i costi di garanzia e riparazione e facilita la validazione dei requisiti normativi.

Nell'attuale scenario competitivo, l'assistenza tecnica ai clienti rimane un elemento essenziale per fidelizzare il cliente. Quando un cliente ha un problema, è importante poterlo risolvere alla prima chiamata, cosa che diventa sempre più difficile a causa della crescente complessità dei prodotti. I costi di riparazione e garanzia possono incidere negativamente sulla redditività.

È necessario, ad esempio, che la struttura sia supportata dal punto di vista dell'assistenza tecnica. Oggi diagnosticare un problema in una struttura è estremamente difficile perché i cavi sono sovrautilizzati e spesso raggruppati o coperti. Di conseguenza è difficile individuare il percorso corretto da seguire. Gli strumenti di visualizzazione della struttura consentono di osservare il cablaggio cavo per cavo, facilitando la rapidità di tracciamento e analisi dei potenziali errori rilevati.

Una strategia di assistenza tecnica completa che sfrutti la mecatronica, utilizza software di diagnostica per identificare in modo proattivo potenziali errori e segnalarli all'azienda e ai propri clienti. Quando questo approccio non è fattibile, un ambiente di sviluppo e produzione basato sul PLM può fornire informazioni complete circa il prodotto, il suo stato corrente e la sua configurazione hardware e software. Il feedback degli interventi sul campo può essere utilizzato per indagare sulla causa principale dei problemi di prestazioni e individuare gli elementi che devono essere revisionati.

I problemi di gestione delle modifiche, inoltre, permangono anche dopo la consegna del prodotto. Le modifiche al software possono avvenire anche dopo che un prodotto è stato spedito, anzi, questo è uno dei vantaggi dei prodotti mecatronici. Poiché è necessario tenere traccia di queste modifiche per i successivi aggiornamenti sul campo e per il feedback ai progettisti di prodotto, le soluzioni mecatroniche devono consentire la gestione delle modifiche apportate a ciascuna risorsa in base alla sua configurazione e ai modelli di utilizzo.

Per competere negli attuali mercati dinamici e globalizzati, le aziende manifatturiere dei vari settori, tra cui quelli automobilistico, aerospaziale, della difesa, high-tech, della meccanica industriale, degli strumenti medicali e dei prodotti di consumo, integrano sempre più frequentemente la mecatronica nei propri prodotti. Secondo una ricerca condotta da AberdeenGroup, il 40% delle principali aziende inserisce elettronica e software in ognuno dei propri prodotti. [The mechatronics system design benchmark report, agosto 2006]

Per ottenere una posizione di leadership, le aziende manifatturiere devono intraprendere una continua innovazione mecatronica. Questo richiede loro di trasformare il proprio approccio alla progettazione, allo sviluppo, alla produzione e all'assistenza tecnica dei sistemi. È necessario sincronizzare tutti gli aspetti del ciclo di vita del prodotto e disporre di un ambiente digitale tramite il quale le diverse discipline coinvolte nello sviluppo e nella produzione di prodotti mecatronici possano collaborare e comunicare in tempo reale.

La mecatronica ha contribuito molto alla complessità di progettazione, produzione, distribuzione e supporto di prodotti innovativi. In molti casi, lo sviluppo dell'elettronica e di software integrati supera lo sviluppo dei componenti meccanici. Per rispondere in modo completo alle sfide poste dai prodotti mecatronici, le aziende devono implementare soluzioni in grado di gestire con efficienza sia i dati sia i componenti software, elettrici e meccanici dei prodotti e i relativi parametri produttivi con una perfetta sincronizzazione.

Una soluzione PLM scalabile basata su un'architettura aperta consente di integrare applicazioni per discipline specifiche, dati e processi in un'entità unificata. Consente alle aziende di gestire in modo efficiente la vasta gamma di processi e metodi necessari per la creazione di modelli e l'analisi delle interazioni tra i requisiti, i sottosistemi, i vincoli e le parti che costituiscono i complessi prodotti attuali. Le aziende possono così migliorare la comprensione del prodotto nel suo insieme da parte di ognuna delle componenti coinvolte. La conoscenza del prodotto nel suo insieme può a sua volta essere utilizzata per ottimizzare ulteriormente i compromessi alla base delle decisioni in materia di progettazione, produzione, approvvigionamento, vendite e assistenza durante il ciclo di vita del prodotto.

Per accelerare il processo e garantire l'innovazione orientata alla domanda, le aziende leader devono creare un ambiente collaborativo globale in tempo reale che superi i confini della singola organizzazione. Grazie al PLM, le aziende possono ridurre i costi associati ai problemi di integrazione che sorgono nelle fasi successive del ciclo di progettazione, causando ritardi e il rinvio del lancio del prodotto. Il PLM consente alle aziende manifatturiere di incrementare i profitti grazie alla migliore qualità dei prodotti e alla riduzione dei costi. Un approccio integrato consente loro di affrontare efficacemente gli ambiti fondamentali delineati in questo documento:

- Ingegneria dei sistemi e gestione dei requisiti
- Gestione dello sviluppo
- Gestione della produzione
- Gestione dell'assistenza e della diagnostica

Informazioni su Siemens PLM Software

Siemens PLM Software, una business unit della divisione Industry Automation di Siemens, è leader nella fornitura di software e servizi per la gestione del ciclo di vita dei prodotti (PLM), con circa 6,7 milioni di licenze e 63.000 clienti in tutto il mondo. Con sede centrale a Plano, in Texas, Siemens PLM Software offre soluzioni aperte che permettono alle aziende di trasformare più idee in prodotti di successo. Per maggiori informazioni sui prodotti e i servizi di Siemens PLM Software, visitate il sito www.siemens.it/plm.

Siemens PLM Software

Stati Uniti

Granite Park One
5800 Granite Parkway
Suite 600
Plano, TX 75024
USA
972 987 3000
Fax 972 987 3398

Americhe

Granite Park One
5800 Granite Parkway
Suite 600
Plano, TX 75024
USA
800 498 5351
Fax 972 987 3398

Europa

3 Knoll Road
Camberley
Surrey GU15 3SY
United Kingdom
44 (0) 1276 702000
Fax 44 (0) 1276 702130

Asia-Pacifico

Suites 6804-8, 68/F
Central Plaza
18 Harbour Road
WanChai
Hong Kong
852 2230 3333
Fax 852 2230 3210

Italia

Via G. Crespi
20134 Milano
02 21057 1
Fax 02 2640618
italia.plm@siemens.com

www.siemens.it/plm

© 2010 Siemens Product Lifecycle Management Software Inc. Tutti i diritti riservati. Siemens e il logo Siemens sono marchi registrati di Siemens AG. Teamcenter, NX, Solid Edge, Tecnomatix, Parasolid, Femap, I-deas e Velocity Series sono marchi o marchi registrati di Siemens Product Lifecycle Management Software Inc. o delle sue consociate negli Stati Uniti e in altri paesi. Tutti gli altri logo, marchi o marchi registrati citati nel presente documento sono di proprietà delle rispettive società.

W9-IT 9051 2/10 C