

Model-Based Design: analisi dell'impatto su qualità e produttività della progettazione

Giovanni Corso
(Visiant Partner; AFCEA – DII member)

MathWorks | Global Product
Development Conference
Italy
21 Ottobre 2008 ▶ Centro Ricerche FIAT

Lo scenario attuale

- Competitività di mercato sempre più spinta
- Incremento dell'interazione tra aziende
- Ambienti di supporto alla progettazione in evoluzione costante

La crescita esplosiva del codice

Linee di codice nei sistemi embedded (LOC)

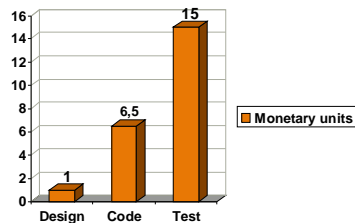
- Applicazioni powertrain: 500.000 LOC
- Intero veicolo: 1.000.000 LOC
- 2015(proiezioni) : 100.000.000 LOC

- In media 120 difetti per KLOC
- 10-20 difetti dopo la compilazione ed il test (in media il 12.5%)

“Growth of top end automotive embedded software has been exponential.”

Robert Gee
Director of Strategy for Motorola Automotive

Automotive Engineering,
“Managing for Software Success” – Aug 2006
sae.org/automag/electronics/08-2006/1-114-8-34.pdf



- Il costo della correzione di un errore aumenta a seconda della fase di sviluppo in cui viene rilevato
- Roger S. Pressman,
Software Engineering, A Practitioner's Approach, 5th Edition,
McGraw Hill, New York, 2001. p.203.

Presentiamo due casi



- Accademia
 - Politecnico di Torino
 - Laboratorio Microsistemi e Materiali



- Industria
 - Visiant

1. Laboratorio Microsistemi e Materiali

- Nato da un progetto inserito nel DOCUP 1997-99
- Attori:
 - Consorzio Distretto Tecnologico del Canavese (CTDC)
 - Politecnico di Torino (Dip. Elettronica e di Fisica)
 - INFN
- Laboratorio
 - Ricerca sui processi e applicazioni
 - Studi di Fattibilità
 - Dimostratori e Prorotipi
 - Trasferimento in produzione
 - Caratterizzazione e collaudo
 - Training “Hands-on” per università e industria



5

Il “caso” Pro Speed Bike

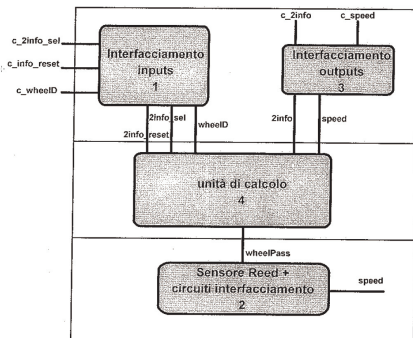
- Pro Speed Bike è uno strumento portatile da montare su bicicletta, che permette la gestione dei dati di viaggio
- Progettato “intorno” al ciclista per offrire la massima qualità
- Caratteristiche
 - Misura la velocità istantanea
 - Memorizza la distanza totale percorsa
 - Memorizza una distanza parziale percorsa
 - Rileva la velocità massima raggiunta



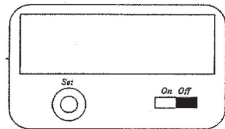
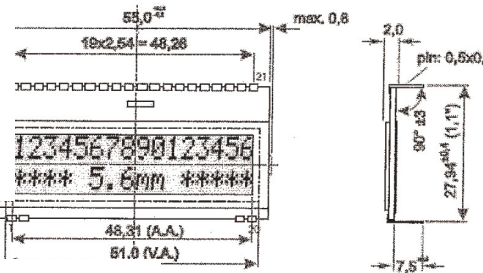
6

Bike Trip Computer

mento oggetto di analisi :



Estratti della documentazione Pro-Speed



Processing and Visualisation Unit

- Case principale
- Sportello con guaine per acc. batterie

Power Command

Il “caso” Pro Speed Bike (cont.)

- L'attività di ricerca svolta nel corso degli anni in campo industriale e accademico ha consentito di apprezzare l'evoluzione degli strumenti software di aiuto alla progettazione:
 - da prodotti per la rappresentazione di sistemi basata su equazioni, a schemi a blocchi che rappresentano il SISTEMA nelle sue componenti analogiche e digitali
- Inoltre gli strumenti oggi disponibili coprono una fetta sempre più ampia del ciclo di progetto
 - Dalla TEORIA
 - Ideazione
 - Esigenze
 - Specifiche
 - Simulazione funzionale
 - Alla definizione dell'ARCHITETTURA
 - Mappatura tecnologica e partizionamento
 - Tramite la SIMULAZIONE CONTINUA di TUTTE le componenti del sistema
 - Analogica
 - Digitale
 - Physical Modeling

Analisi dei benefici rilevati

- Il progetto derivante dall'approccio Model-Based è intrinsecamente coerente e rispondente alle specifiche iniziali
- Una metodologia di progetto supportata da ambienti software consente di accedere a 'servizi' aggiuntivi quali:
 - Valutazione di soluzioni alternative
 - Catalogazione dei requisiti
 - Generazione automatica del codice per il target embedded
 - Automazione delle operazioni di verifica e test
 - Produzione automatica della documentazione
- L'ambiente di progettazione è impiegato direttamente nella didattica
- Ai vantaggi ingegneristici si aggiungono quelli derivanti dalla facilità d'uso di un ambiente grafico basato su schemi a blocchi

9

Analisi dei benefici rilevati (cont.)

- Fondiamo prodotto finale e simulazione
 - Riusciamo a simulare un prototipo virtuale del prodotto finale, con caratteristiche che rispettano le specifiche e prestazioni equivalenti a quelle del sistema 'reale'
- Riutilizzo della Intellectual Property
 - Building Blocks già collaudati
 - Almeno il 50% del materiale prodotto è immediatamente impiegabile in altri sviluppi

10

2. Model Based Design nell'industria

- **Scenario**
 - Applicazione software per Centraline Elettroniche
- **Fase di progetto**
 - Specifiche, Sviluppo, Test
- **Processi**
 - Analisi del processo di sviluppo
 - Confronto dei tool di ottimizzazione processo disponibili sul mercato
 - Definizione dei processi ottimizzati in base alle necessità
 - Definizione del processo tramite strumenti "authoring"
 - Implementazione dell'ambiente di sviluppo a supporto dell'intero processo
 - Implementazione di strumenti specifici per il supporto di "task" specifici
 - Supporto alla migrazione dal vecchio al nuovo processo
 - Supporto dell'intero life-cycle del software per i nuovi progetti



Peculiarità di un processo di sviluppo ottimizzato di Software Embedded

- Concettualizzazione tramite modello (UML, Simulink, etc...)
- Simulazione comportamentale per una prima identificazione degli errori di progettazione
- Generazione automatica del codice
- Generazione automatica della documentazione
- Esecuzione automatica dei test e generazione dei test report
- Ri-uso dei modelli
- Ri-uso dei test case

Al fine di rispettare i trend industriali (maggior complessità, qualità e quantità) con minor sforzo, spesa e time-to-market

Peculiarità di un processo di sviluppo ottimizzato di Software Embedded (cont.)

- L'ottimizzazione del processo di sviluppo comprende anche una serie di attività che si svolgono parallelamente
 - Gestione dei requisiti
 - Gestione delle configurazioni del software
 - Gestione delle modifiche
 - Controllo e verifica del processo

- Anche l'ambiente di progettazione deve essere ottimizzato
 - Interfacce utente omogenee ed intuitive
 - Forte integrazione tra gli ambienti di progetto
 - Gestione efficace dei dati

Al fine di rispettare i trend industriali (maggiore complessità, qualità e quantità) con minor sforzo, spesa e time-to-market



Analisi dei benefici rilevati

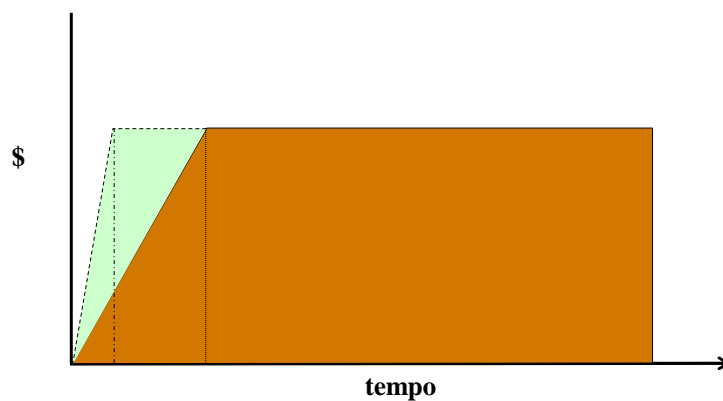
- Se la specifica viene definita in un ambiente simile a Simulink
 - ☺ c'è piena tracciabilità tra requisiti, specifiche, modelli e codice generato
 - ☺ progettare un modello è più immediato di scrivere codice
 - ☺ è possibile verificare automaticamente il rispetto delle regole di progettazione
 - ☺ la simulazione del modello consente di verificare una funzionalità su un PC, senza disporre di un prototipo fisico dell'intero sistema
 - ☺ i pattern di test possono essere sviluppati e ri-utilizzati nel corso dell'intero ciclo di progetto



Analisi dei benefici rilevati (cont.)

- Se la specifica viene definita in un ambiente simile a Simulink
 - ☺ il codice e la documentazione vengono generati automaticamente
 - ☺ qualità e affidabilità non diminuiscono al crescere della complessità del sistema
 - ☺ è possibile utilizzare la medesima funzionalità su piattaforme hardware differenti
 - ☺ l'ambiente di test, consente di verificare in modo efficace l'applicazione software prima di passare al test su veicolo
 - ☹ occorre acquisire familiarità con un nuovo ambiente di sviluppo e nuove tecniche di progettazione

Incremento della vita di un sistema



Conclusioni

- L'adozione di un ambiente software a supporto della metodologia Model-Based Design consente alle aziende di:
 - operare in un ambiente grafico e strutturato che supporta naturalmente la modellazione funzionale e la documentazione di un prodotto
 - simulare e verificare in modo continuativo il progetto in modo da rilevare tempestivamente gli errori
 - valutare con semplicità soluzioni alternative, per scegliere il miglior compromesso tra costi di realizzazione e prestazioni
 - mantenere la coerenza del progetto anche nel caso di design team delocalizzati
 - contrarre i tempi di realizzazione, pur affrontando sviluppi di complessità crescente, grazie all'impostazione modulare del progetto ed alla possibilità di riutilizzare il lavoro svolto in precedenza
 - competere sul piano delle prestazioni, funzionalità, qualità del prodotto, invece che sul piano dei costi

17

Domande?

18