

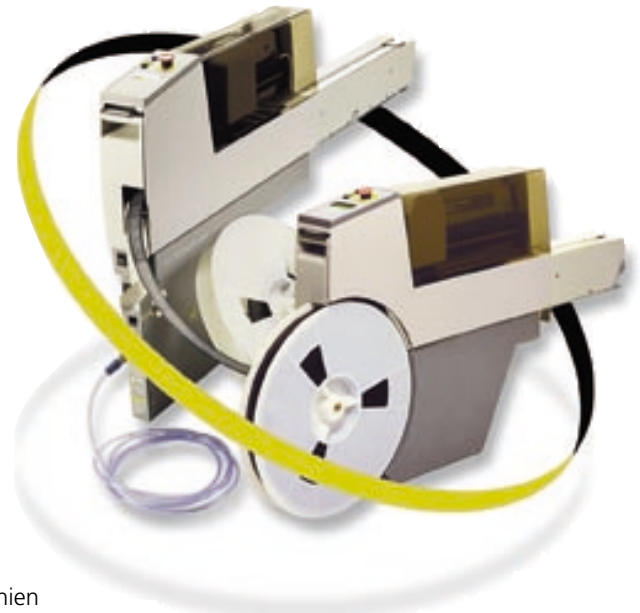
Dave Rohona

Programmierlösung für den optimierten Produktionsprozess

Die mobile Telekommunikationsbranche ist neben der Computerindustrie der größte Verbraucher von Flash-Memories. Neue Multimediafunktionen in Smart Phones, Mobiltelefonen oder PDAs erfordern mehr Speicherkapazität bei Flash-Memories. Liegt die derzeitige Speichertiefe bei 8 Mbit, so wird die Mehrzahl der Produkte zum Ende dieses Jahres über 16, 32, and 64 Mbit Flash-Memories verfügen. Neben der zunehmenden Speichertiefe ist in den nächsten Jahren aufgrund des stärksten Wachstums auf dem Telekommunikationsmarkt darüber hinaus mit einem enormen Mengenbedarf an Flash-Memories zu rechnen.

meisten Hersteller verfolgen daher den Ansatz, den Durchsatz der bestehenden Produktionslinien zu erhöhen und Investitionen in weitere Linien zu vermeiden.

Die hierzu erforderliche Reduzierung der Taktzeit der Linien wird jedoch durch die längeren Programmierzeiten pro Baustein erschwert. Auch die zunehmende Kurzlebigkeit der Kommunikationsprodukte ist ein Thema in diesem Zusammenhang. Betrug ein Produktzyklus ursprünglich ein bis zwei Jahre, so liegt er heute bei maximal sechs Monaten. Viele Hersteller geraten deshalb mit den derzeitigen Programmierstrategien an ihre Grenzen, so dass es immer häufiger zu Produktionsengpässen kommen kann. Die Folge sind sinkende Produktionskapazitäten (Bild 2).



RoadRunner eingesetzt werden. Die Programmierung der Flash-Memories wird auf diese Weise vom Testbereich in den Bestückungsbereich transferiert, so dass Verzögerungen im Testbereich vermieden und gleichzeitig Testkapazitäten freigesetzt werden (Bild 3).

Zukunftsszenario in der Fertigung	
Umsatz	steigt
Anzahl von Testern	steigt
Programmierzeit der Flashes	steigt
Funktionsbedarf	steigt
Personalbedarf	steigt
Produktionsflächenbedarf	steigt
Warte- und Produktionsengpässe	steigt
Herstellungskosten	steigt

Bild 2: Zukunftsszenario in der Fertigung

Rüsto-optimierung der Produktionslinie

Das RoadRunner-Konzept beruht auf der Erkenntnis, dass Produktionsengpässe in der Großserienproduktion in der Regel nicht während des Bestückungsprozesses auftreten. Wie bereits angedeutet, kommt es wegen der langen Programmierzeit der Flash-Memories während der Testphase sowie den erforderlichen umfassenden Funktionstests zu einem Flaschenhals in der Produktion. Das Schlagwort zur Eliminierung dieser Engpässe lautet Rüsto-optimierung. Damit ist eine ausgewogene Nutzung des Linienequipments gemeint, was durch den Transfer des Programmiervorgangs vom Testbereich in den Bestückungsbereich möglich wird. Programmiert wird demnach also während des Bestückungsprozesses, d.h. mittels „Program-at-Placement“. Mit dieser Methode können Hersteller ihre bestehenden Produktionslinien besser auslasten und dabei gleichzeitig die Effizienz ihrer gesamten Fertigung steigern (Bild 4).

Vorprogrammierte Bausteine

Viele Hersteller lagern ihre Programmieraufträge aus und erhalten ihre Bauelemente

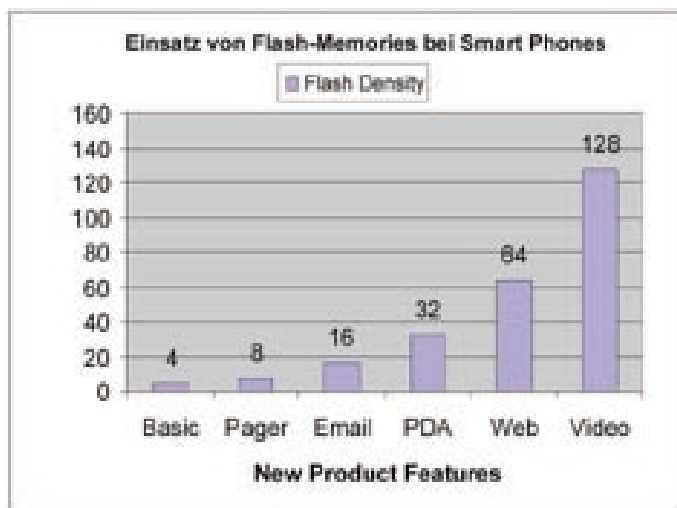


Bild 1: Einsatz von Flash-Memories in Smart Phones

Dies stellt die Elektronikbranche vor neue Herausforderungen in der Produktion. Denn mit zunehmender Speichertiefe vervielfacht sich automatisch die Programmierzeit der Flash-Memories. Es müssen Ressourcen zur Produktivitätssteigerung geschaffen werden und das möglichst bei gleichzeitiger Reduzierung der Kosten. Die

(ISP), ohne jedoch die mit der ISP-Methode verbundenen Kosten oder Durchsatzprobleme zu verursachen oder kundenspezifische Softwareanpassung zu erfordern. Das System wird direkt ohne zusätzlichen Flächenbedarf im Bestückautomaten montiert. Soll der Durchsatz noch weiter gesteigert werden, kann kurzfristig ein weiterer

Innovative Programmierlösungen

Eine Lösung, den Durchsatz bei gleichzeitiger Kostensenkung zu erhöhen, ist das In-line-Programmiersystem ProLine-RoadRunner von Data I/O. Dieses System verfolgt einen neuen Ansatz bei der Flash-Programmierung. Das Gerät bietet die gleichen Vorteile wie die häufig angewandte In-System-Programmierung

te von Programmiercentern vorprogrammiert zurück.

Durch die wachsende Speicherkapazität der Flash-Memories nimmt jedoch der Stückpreis der von Programmiercentern vorprogrammierten Baustein deutlich zu. Durch

Extrem kurze Programmierzeiten beim Einsatz von zwei RoadRunners			
Flash-Speicherkapazität	Programmierelemente / Baustein	Testzeit 1 RoadRunner	Testzeit 2 RoadRunners
4Mbit	4 Bausteine / 8 Bausteine	9,3 sec.	2,7 sec.
16Mbit	4 Bausteine / 8 Bausteine	9,7 sec.	3,1 sec.
64Mbit	4 Bausteine / 16 Bausteine	7,7 sec.	2,3 sec.
256Mbit	4 Bausteine / 20 Bausteine	10,9 sec.	3,3 sec.

Bild 3: Verdoppelte Kapazitäten

den höheren Kostenaufwand, der durch die Lagerverwaltung, Softwareänderungen, Überarbeitungen, Bauteilmarkierung, Lieferverzögerungen sowie die Verwaltung der Datenfiles verursacht wird, wächst der Bedarf an alternativen Programmiermethoden.

Die Vorteile des Program-at-Placement gegenüber dem Outsourcing sind:

- ▶ vereinfachte Lagerverwaltung,
- ▶ weniger Warenbewegung,
- ▶ Just-in-Time-Programmierung,
- ▶ unmittelbare Reaktion auf Softwareänderungen,
- ▶ verbesserte Time-To-Market,
- ▶ Unterstützung einer „schlanken Produktion“,
- ▶ Optimierung der Wertschöpfungskette,
- ▶ Kostenabbau in der Fertigung sowie
- ▶ Rentabilitätssteigerungen.

In-System- bzw. On-Board-Programmierung

Zu Beginn der 90iger Jahre begann die Industrie, mit Hilfe von automatischem Testequipment (ATE) just-in-time zu programmieren. Dabei werden die Flash-Memories während des Leiterplattentests mittels einer Nadelbettadpater-Kontaktierung programmiert. Die Programmierzeit für ein 4 Mbit-Flash-Memory beträgt mit der In-System-Methode (ISP) ca. 15 s. Gegenwärtig wird die Flash-Programmierung vom Funktionstestequipment vorgenommen, damit die Bauelemente z.B. für Mobiltelefone entsprechend dem Bedarf der jeweiligen Provider direkt vor der Auslieferung programmiert werden können. Durch die High-Density Flash-Memories kommt es jedoch häufig zu Produktionsengpässen im Testbereich, denn die langwierige Flash-Programmierung nimmt ähnlich viel Zeit in Anspruch wie der eigentliche Baugruppentest. Dazu kommt der Bedarf an ausgeweiteten Funktionstests wegen der Vielzahl an Produktfeatures. Will man bei dieser Programmiermethodik bleiben und die Engpässe eliminieren, so müsste in weitere Funktionstester investiert und zusätzliche Pro-

duktionsfläche geschaffen werden. Weiterhin sollte in diesem Zusammenhang bedacht werden, dass die Speichertiefe der Flash-Bauelemente weiter ansteigen und sich die Programmierzeit verdoppeln wird. Die Vorteile des Program-at-Placement gegenüber dem Program-at-Test sind:

- ▶ Reduzierung der Programmier- und Testdauer,
- ▶ Optimierung und Ausweitung der Tests zur Qualitätssteigerung,
- ▶ weniger erforderliches Testequipment,
- ▶ optimale Ausnutzung der Produktionsfläche,
- ▶ optimale Rüstung der Produktionslinie,
- ▶ Verwendung von nur verifizierten Bauelementen,
- ▶ weniger Leiterplattenausschuss,
- ▶ höherer Durchsatz bei gleichzeitigem Kostenabbau,
- ▶ schnelle Softwareänderungen mittels TaskLink for Windows sowie
- ▶ Rentabilitätssteigerungen.

Kundenspezifische Programmiergeräte

Um Kosten einzusparen und gleichzeitig weiterhin just-in-time zu programmieren, sind viele Unternehmen der Telekommunikationsbranche auf selbstentwickelte Programmierlösungen umgestiegen. Die Entlastung des teuren Testequipment bietet zusätzliche Testzeit für einen umfangreicheren Test und verbessert somit auch die Qualität der Produkte. Die kundenspezifische Flash-Programmierung kann parallel Bauelemente für mehrere Mobiltelefone mit diversen Softwareanforderungen konfigurieren und programmieren. Produktionsengpässe gibt es jedoch nach wie vor, da durch den Wechsel von einer Software-Version zur anderen der Daten-Download sehr viel Zeit in Anspruch nimmt. Zudem wird durch größere Flash-Bauelemente weiteres Programmierequipment benötigt, damit die Linie nicht ausgebremst wird. Die Bereitstellung weiterer Systeme würde einen zusätzlichen Flächenbedarf im Testbereich erfordern.

Die Vorteile des Program-at-Placement gegenüber firmeneigenen Programmiergeräten sind:

- ▶ die optimale Ausnutzung der Produktionsfläche,
- ▶ weniger Leiterplattenausschuss,
- ▶ geringere Kosten für High-Density Flash-Memories,

- ▶ Verdopplung der Programmierkapazität,
- ▶ problemloser Einsatz eines zweiten RoadRunners,
- ▶ kein zusätzlicher Flächenbedarf oder Testequipment,
- ▶ optimales Zusammenspiel von Programmierung und Test,
- ▶ zu ca. 95 % mögliche Programmierung der Software bei der Bestückung sowie
- ▶ kundenspezifische Programmierung von ca. 5% in der Testphase.

Schlussbemerkung

Um dem wachsenden Bedarf an Flash-Memories in der Großserienfertigung gerecht zu werden, gibt es verschiedene Lösungsansätze wie Outsourcing, In-System-Programmierung sowie den Einsatz kundenspezifischer Programmierlösungen. Allen Methoden gemeinsam ist ein Manko an Flexibilität sowie das Risiko von Produktionsengpässen durch eine unausgewogene Auslastung der Produktionslinie, die auf

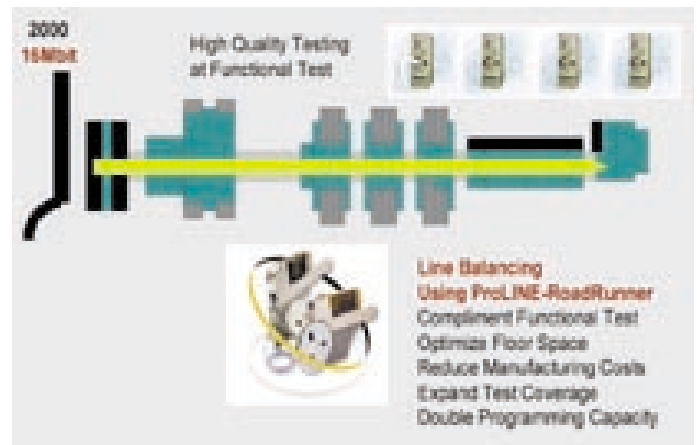


Bild 4: Rüstoptimierung der Produktionslinie

lange Flash-Programmierzeiten zurückzuführen ist.

Eine Lösung zur Eliminierung der Engpässe ist der Proline RoadRunner. Ein erforderlicher Ausbau der Produktionskapazitäten kann mit diesem System kurzfristig und mit geringem Aufwand erreicht werden. Damit schafft das Gerät die Voraussetzung, kosteneffizient zu produzieren und dabei hohen Qualitätsansprüchen zu genügen. Der RoadRunner ist für den Einsatz mit den Siplace-Bestückautomaten von Siemens sowie den MFU-Bestückautomaten von Fuji Machine konzipiert.

- ▶ Fax 0 89/8 58 58 10
- ▶ www.dataio.com
- ▶ productronic 482

Dave Rohona ist Produkt Marketing Manager für RoadRunner bei der Data I/O Corporation in den USA.