

Virtualisierung einer komplexen Testumgebung für elektronische Stellwerke



Berner & Mattner verfügt über weit reichendes Know-how und langjährige Erfahrung in der Systemtechnik des Schienenverkehrs. Schwerpunkte bilden neben der Systemintegration, Zugsicherungssystemen und ETCS auch Lösungen für hochmoderne, elektronische Stellwerke. Ein aktuelles Projekt befasst sich mit der Entwicklung und dem Test eines elektronischen Stellwerkes für das Berner & Mattner eigens eine Testumgebung entwickelt hat. Hiermit lassen sich Testfälle für die Validierung einzelner Subsysteme eines elektronischen Stellwerks leicht spezifizieren und implementieren. Darüber hinaus werden Testfallmengen automatisiert durchgeführt und ausgewertet. Um die Ausführungszeit der Tests, die Anschaffungs- und Betriebskosten und den Installationsaufwand zu senken, wurde die Testumgebung virtualisiert.

Der Betrieb einer Testumgebung an sich stellt keine besonderen Anforderungen an die Hardware der Testrechner. Die Ausführung der Tests auf einem einzelnen System kann jedoch aus unterschiedlichen Gründen sehr zeitintensiv sein. Ein Grund ist der Umfang der Testfallmengen, die für die einzelnen Subsysteme durchgeführt werden müssen. Dieser ergibt sich häufig aus der Menge der getesteten Eingabewerte. Beispiel: der Versand eines Telegramms soll mit allen möglichen Kombinationen der übermittelten Parameter getestet werden. Bei 4 Parametern, die jeweils 10 unterschiedliche Werte annehmen können, ergibt dies bereits eine Menge von 10^4 Testfällen, die für die vollständige Validierung dieser Funktion durchgeführt werden müssen. Ein weiterer Grund ist die Beschaffenheit der einzelnen Testfälle. Beim Test der verschiedenen Schnittstellen in einem elektronischen Stellwerk muss in der Regel eine Sequenz von Telegrammen geprüft werden. Zusätzlich wird das System auf die Einhaltung von Zeitbedingungen getestet. Hierzu werden, durch das Warten auf den Eingang von Telegrammen, bestimmte Abläufe innerhalb eines Testfalls synchronisiert.

Ein Beispiel für ein solches Szenario wäre der Test des zyklischen Versands eines Telegramms (siehe Abb. 1). Zum Test dieser Funktion, muss innerhalb des Testfalls mehrmals auf den Eingang des zyklisch gesendeten Telegramms gewartet werden. Die Dauer des Testfalls wird dadurch deutlich erhöht.

Die vollständige Ausführung der Testfallmenge eines einzelnen Subsystems kann somit mehrere Tage dauern. Um die Ausführungszeit zu reduzieren, müsste der Test eines einzelnen Subsystems parallel stattfinden. Denkbar wäre hier der Einsatz vieler Rechnersysteme mit identischer Konfiguration.



Abb. 1: Beispiel für einen Testfall: zyklischer Versand eines Telegramms

Berner & Mattner setzt hier auf eine weit aus effizientere Lösung: die Virtualisierung der Testsysteme. Hierbei werden mehrere virtuelle Systeme auf einer Hardwareeinheit ausgeführt (siehe Abb. 2). Da die Ausführung der Testfallmenge zwar zeit-, aber nicht rechenintensiv ist, wird die Hardware optimal ausgelastet. Dadurch lässt sich die Menge der im Testlabor eingesetzten Rechnersysteme deutlich reduzieren. Für den Betrieb der virtuellen Rechner ist ein einziges leistungsstarkes (Mehrprozessor-) System ausreichend. Im aktuellen Projekt konnte die Rechneranzahl um 70 % gesenkt werden. Weiterer positiver Nebeneffekt: geringerer Wartungsaufwand und eine Senkung der Betriebskosten.

Ein weiterer Vorteil ist eine erhebliche Reduzierung des Installationsaufwandes. Da die Konfiguration der virtuellen Testumgebung nahezu identisch ist, muss eine Installation nur einmal durchgeführt werden. Die Vervielfältigung des installierten Systems erfolgt durch einfaches Kopieren. Zudem können virtuelle Systeme auf beliebige Hardware-Plattformen portiert werden, da die Hardware des Wirtsystems auf dem virtuellen Gastbetriebssystem generisch dargestellt wird. Dies vereinfacht die Sicherung eines Testaufbaus maßgeblich. Die Konfiguration kann leicht archiviert und zu einem späteren Zeitpunkt auf einem beliebigen System wiederhergestellt werden.

Produkte wie VMware Server oder MS Virtual Server bieten darüber hinaus eine übersichtliche und anwenderfreundliche Umgebung zur zentralen Verwaltung der virtuellen Systeme. Eine einfache Administration und eine lückenlose Überwachung der virtualisierten Rechner sichert die Beherrschbarkeit des komplexen virtuellen Systemaufbaus.

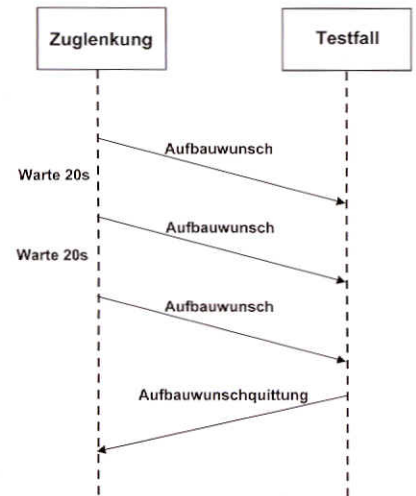


Abb. 2: Virtualisierte Testumgebung

Firma

Berner & Mattner ist Entwicklungspartner für die Automobil-, Luftfahrt- und Verteidigungsindustrie sowie dem Schienenverkehr. Führend in der Anwendung modellbasierter Methodik bei Spezifikation, Integration und Test bietet das Unternehmen Lösungen zur Beherrschung des komplexen, standortübergreifenden Entwicklungsprozesses zwischen Hersteller und Zulieferern. Das Leistungsspektrum beginnt bei Beratung und Konzeption und reicht bis hin zum Betreiben kompletter Test- und Integrationslabors. Mit den maßgeschneiderten Lösungen und Produkten von Berner & Mattner können sich die Kunden wieder voll und ganz auf Ihre Kernkompetenzen wie Produktion und Entwicklung konzentrieren. Daher vertrauen namhafte Hersteller und Zulieferer der Kompetenz von Berner & Mattner.

Das eigentümergeführte Unternehmen mit Hauptsitz in München wurde 1979 gegründet und beschäftigt derzeit 180 Mitarbeiter. 2006 betrug der Umsatz 16 Millionen Euro.

Cengiz Genc

Kontakt

Berner & Mattner
Systemtechnik GmbH
Erwin-von-Kreibitz-Straße 3
D-80807 München
Telefon +49 (0)89 608090-0
Fax +49 (0)89 6098182
E-Mail info@berner-mattner.com
Web www.berner-mattner.com