



Applikationsbericht Liniensteuerung und Archivierung für biochemische Großserienanalyse

Die Firma GAG Bioscience bietet ihren Kunden die Identifikation von Rindern durch genetische Fingerabdrücke. Damit kann die Herkunft von Fleisch endlich eindeutig belegt werden.

Die Analyseanlage in Bremen kann täglich tausende von Proben analysieren und vergleichen. Die Proben zu verfolgen, den Prozeß zu dokumentieren und die Ergebnisse bereitzustellen ist die Aufgabe der Liniensteuerung.

Jede Probe läuft gleichzeitig mit hunderten ihresgleichen in mehreren Kopien und mit verschiedenen Rezepten durch die Anlage und wird mehrfach umgepackt. Die Datenbank muß hier jederzeit die Übersicht behalten.

Für die Speicherung der Ergebnisse über die gesamte Lebenszeit der Tiere wird eine Oracle Datenbank eingesetzt. Die Gesamtkapazität des Archivs liegt derzeit bei 150 Mio. Datensätzen und kann erweitert werden.

Diese Daten sind das Kapital des Betreibers. Besonders viel Wert wird deshalb auf Datensicherung und Restaurierbarkeit gelegt, die Oracle und das Betriebssystem Linux perfekt erfüllen.

Die Kombination aus Standarddatenbank und professionellem Betriebssystem bietet vielfältige Schnittstellen und verkürzt die Entwicklungszeit beträchtlich durch den angebotenen Funktionsumfang.

Die Labormaschinen sind zum Teil noch gar nicht auf Großserienanalyse und Automatikbetrieb eingerichtet. Die Leittechnik zapft deshalb einfach mit kundenspezifischen Programmen die Daten der einzelnen Maschinen ab. Durch dieses Verfahren konnten auch Anpassungskosten der Hersteller vermieden werden.

Auch wenn tausende Proben täglich bewegt werden spielt sich der ganze Prozeß auf relativ geringem Raum ohne Transportsystem ab.

Die Probenträger werden per Hand transportiert und landen deshalb in unvorhersehbarer Reihenfolge und Zustand in den Analyseautomaten. Die Liniensteuerung muß deshalb Handlingsfehler und Störungen erkennen und melden durch Monitoring und Plausibilitätsprüfung.

Der Durchsatz ist nur erreichbar, wenn die Anlage rund um die Uhr in Betrieb ist, darunter auch längere Phasen ohne EDV-Betreuung. Die Leittechnik ist deshalb darauf ausgelegt, bei außergewöhnlichen Umständen Benachrichtigungen online zu verschicken und ihren Betrieb sukzessive runterzufahren.

Die Forschungsgruppe des Betreibers arbeitet aktiv mit den Ergebnissen, um Methode und Prozeß ständig zu verbessern. Die Leittechnik stellt deshalb umfangreiche Eingriffs- und Abfragemöglichkeiten über ein Intranet-Webinterface zur Verfügung. Damit kann das gesamte Funktionsspektrum an jeder Stelle im Haus genutzt werden.

Webtechnologie vereinfacht auch für die hauseigene Systembetreuung das Softwaremanagement.

Die gesamte Leittechnik ist auf drei Rechner verteilt, einen Datenbankserver, einen Liniensteuerungsrechner und einen Backup/Userrechner. Alle drei Rechner sind zusammen mit USV, Netzwerkkomponenten usw. in einen zentralen Serverschrank eingebaut, der direkt neben den Laborgeräten steht.

Die Technik ist quasi wartungsfrei und könnte in jeder Büroumgebung stehen.

Als Betriebssystem wurde SuSE Linux 7 verwendet. Die Programmierung erfolgte teilweise in C/C++, bei vielen Datenbankoperationen aber bevorzugt in PHP.

Applikationsdatenblatt

Liniensteuerung und Archivierung für biochemische Großserienanalyse

Mengengerüst

- Mehrere tausend Proben pro Tag.
- Effektiver Durchsatz prozeßbedingt 8 bis 10 mal so groß.
- Bis zu 24 Rezepte pro Platte. Proben können mehrfach durchlaufen.
- Bis zu sechs Jahre Haltezeit für alle Ergebnisse in der Datenbank.
- Gesamtkapazität der Datenbank: 150 Mio. Proben mit Ergebnissen.

Aufgaben

- Laborautomaten ankoppeln und ihre Ergebnisse einlesen.
- Aktive Proben, Rezepte, Messungen und archivierte Ergebnisse in der Datenbank führen.
- Automatische Unterscheidung zwischen Analyse und Abfrage.
- Erzeugen der Resultatbenachrichtigungen.
- Monitoring und automatische Alarmer bei Unregelmäßigkeiten.

Besonderheiten

- Laborautomaten haben keine Schnittstellen für übergeordnete Leittechnik
- Transport der Proben manuell, zu unbestimmten Zeiten und in willkürlicher Reihenfolge. Das bedeutet Plausibilitätsprüfung und Monitoring statt Transportsteuerung.
- Wartungsfreier drei-Schicht-Betrieb, keine Warte für Anlagenzustand, keine sofortigen Eingriffsmöglichkeiten
- Projektrealisierung parallel zur Entwicklung des biochemischen Verfahrens.
- Steuerungssoftware muß sehr offen für Erweiterungen und Veränderungen sein.

Software

- Betriebssystem SuSE Linux 7.x auf allen Leitrechnern.
- Non-intrusive Transfersoftware für Zugriff auf die Laborgeräte. Programmierung in C/C++, lauffähig auf Linux und Windows
- Datenbankoperationen, Datenimport und Bedienoberfläche programmiert in PHP.
- Datensicherungen und Housekeeping über Standard Unix Dienste, enthalten im Betriebssystem.
- Zusätzliches Fernerfassungsprogramm für Probenimport von externen Anlieferern realisiert in Visual Basic.

Hardware

- Datenbankserver mit Pentium III, 900MHz, 512MB RAM, redundante Netzteile, Option für Doppelprozessorsystem.
- Externes SCSI RAID mit 10 Platten, ausbaufähig auf 30 Platten.
- Liniensteuerungsrechner mit Pentium III, 900MHz, 512MB RAM für Ablaufsteuerung und Datenintegration.
- Backup/Userrechner baugleich mit Liniensteuerung für Datensicherung und manuelle Eingriffe. Dieser Rechner kann die Liniensteuerung im Notfall ersetzen.
- Internes Netzwerk für den Schrank mit freien Anschlüssen für die Laborgeräte
- USV für Notbetrieb des gesamten Schrankes, automatischem Shutdown und Wiederanlauf.
- Gesamte Hardware kompakt aufgebaut in einem Schrank direkt neben der Anlage.