

GigaView-Parallelbild-Server für kartographische Anwendungen

Laboratorium
für Peripheriesysteme,
Ecole polytechnique fédérale,
Lausanne (EPFL)
BSI Engineering, Lausanne

sieren die Bildzugriffszeiten. Die Plattenknotenprozessoren können auch benützt werden, um Bildverwendungsoperationen bei örtlich aufgerufenen Bildteilen einzusetzen. GigaView umfaßt auch ein paralleles, bildorientiertes Filesystem, das die Bildgröße, die Bereichsgröße und die Bereichsverteilung kennt. Ein solches bildorien-

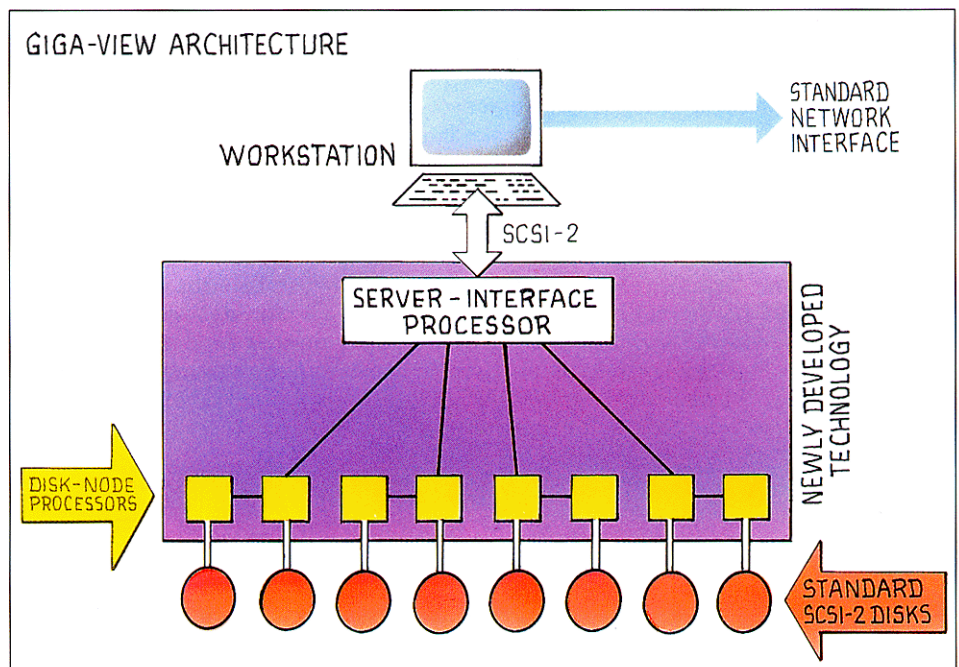
Die vorgeschlagene intelligente Plattenanordnungsarchitektur ist die einzige, die einen einzigen Prozessor pro Plattenknoten zuordnet. Was die Bildzugriffsgeschwindigkeit anbetrifft, schneidet das GigaView-System bei einem Vergleich mit der besten gegenwärtig erhältlichen Speichertechnologie sehr vorteilhaft ab. Zudem bietet GigaView Paral-

Das Problem

Die interaktive Echtzeitvisualisierung vollfarbiger Pixmap-Bilddaten erfordert einen Durchsatz von 2 bis 10 MBytes/s. Während sich die Verarbeitungsleistung und die Speicherkapazität alle zwei Jahre verdoppeln, nimmt die Plattenbandbreite pro Jahr nur um etwa 10 % zu. Busse und Prozessoren bieten genügend Durchsatz zur Handhabung der für Pixmap-Anwendungen erforderlichen Bandbreiten. Die Plattenleistung erfüllt jedoch die Durchsatzanforderungen der Echtzeitvisualisierung nicht. Es sind parallele Eingabe- und Ausgabegeräte erforderlich, um auf die Bilddaten mit hoher Geschwindigkeit zuzugreifen und um diese manipulieren zu können. Die einzige gegenwärtig verfügbare Lösung erfordert die Anwendung von hochklassigen Workstations zusammen mit RAID-Systemen (redundante Anordnungen billiger Platten), die nicht spezifisch für die Behandlung paralleler Bildzüge konzipiert sind.

Die Neuerung

Die GigaView-Architektur gruppiert Platten und Prozessoren in einer Anordnung von intelligenten Plattenknoten, wobei jeder Plattenknoten aus einem Prozessor und einer oder mehreren Platten besteht. Unkomprimierte oder komprimierte Pixmap-Bilddaten werden in rechteckige, über die Platten verteilte Streifenbereiche unterteilt. Die Größe und die Verteilung der Bereiche auf die Plattenknoten minimali-



tiertes Filesystem bietet eine natürliche Vorgehensweise zur Kombination paralleler Plattenzugänge und Verarbeitungsoperationen. Die Leistungsfähigkeit der GigaView-Architektur nimmt mit der Anzahl der Platten linear zu. Örtliche Verarbeitungsoperationen wie Reduktion der Bildgröße (Zooming) werden in Pipelines mit Plattenzugängen ausgeführt. In einem solchen Fall bietet eine T800-Transputer-Multiprozessor-Multidiskanordnung das Mehrfache der Leistung eines von einem einzelnen Prozessor getriebenen RAID-Systems gleichwertiger Größe.

lelselektion und Verarbeitung der Plattendaten in Echtzeit. Es ist deshalb ein guter Kandidat für künftige Speicherserver, die sowohl hochzugängliche Speicherung als auch Preprocessingoperationen bieten (Windowing, Panning, Zooming, Resampling, Filtern, Suchen, Feature-matching oder Bildung von Querschnitten aus 3D-Bildern).

Das Produkt

Das an der CeBIT präsentierte GigaView ist mit Hilfe einer SCSI-2-Steckerverbindung an ein Macintosh-Quadransystem angeschlossen. Die gleiche SCSI-2-Schnittstelle

kann verwendet werden, um GigaView an eine beliebige Workstation (Sun, Dec, HP usw.) anzuschließen und von dort aus seine Dienste den Kunden in Hochgeschwindigkeitsnetzen (ATM, FDDI) anzubieten.

Bei der für die CeBIT vorgeschlagenen Anwendung dient der parallele Bildserver als hochleistungsfähiger Back-end-Server, welcher große Mengen gescannter topographischer Karten speichert (Gebiet Lausanne, 1:25 000). Zum erstenmal werden professionelle Anwender in der Lage sein, topographische Karten mit großer Geschwindigkeit durchzublätern (mehrere Gigabytes), einwärts oder auswärts zu zoomen und interessante Bereiche unverzüglich aufzufinden. BSI Engineering hat die Technologie in eine Prototypenanwendung mit der HyperBird-Software für die Verwaltung der Netze von öffentlichen Betrieben integriert.

Der Markt

Eine erste Marktgelegenheit umfaßt ein GigaView-Bildserver-Back-end mit hoher Kapazität und hohem Durchsatz, das über einen SCSI-2-Standardbus an ein beliebiges Hostsystem (Macintosh, PC, Unix-Workstation) angeschlossen

ist. Der Markt wird bedeutend werden, wenn der vorgeschlagene GigaView-Speicherserver in die neuen Breitband-ISDN-Dienste integriert wird, die in der Mitte der neunziger Jahre verfügbar werden sollen. Die in Genf domizilierte Firma EIE Systems vertreibt bereits die Hardwareteile des Bildservers als System für das Filmplotten mit hoher Geschwindigkeit.

Der gesellschaftliche Nutzen

Ein Produktesortiment von Hochleistungsbildservern mit örtlicher Verarbeitungsfähigkeit kann – je nach der Anzahl der Prozessoren und Platten – zu Kosten von 12 000 bis 60 000 Franken angeboten werden. Gegenwärtig können Systeme mit gleichwertiger Leistungsfähigkeit nur zu sehr hohen Kosten (Hunderttausende von Franken) auf der Grundlage von Hochleistungscomputern entwickelt werden. Eine solche Verminderung der Kosten des Bildzugriffs und der Bildverarbeitung ermöglicht die Entwicklung eines neuen Bereichs von Anwendungen auf Gebieten wie Kartographie, medizinische Bilddarstellung, Multimedia-Aufzeichnung, Speicherung künstlerischer Bilder und Dokumentenmanagementsysteme.

Ansprechpartner



Benoit Gennart
PhD

EPFL, DI-LSP
CH-1015 Lausanne
Tel. 00 41 (0)21 693 39 41
Fax 00 41 (0)21 693 66 80



Jean-Christophe
Hadorn

BSI Engineering
Primerose 27
CH-1007 Lausanne
Tel. 00 41 (0)21 617 17 66
Fax 00 41 (0)21 617 17 80

Abstract

Professionals in various fields such as medical imaging, biology and civil engineering require rapid access to huge amounts of (un)compressed pixmap image data. Multi-media interfaces further increase the need for large image data bases. In order to fulfill these requirements, the GigaView parallel image server architecture relies on arrays of intelligent disk nodes, each disk node being composed of one processor and one or more disks. Parallel input/output devices are required in order to access and manipulate image data at high speed. The only solution currently available requires the use of high-end workstations together with RAID (redundant arrays of inexpensive disks) systems that are not specifi-

cally designed to handle parallel image accesses.

The GigaView architecture associates disks and processors into an array of intelligent disk nodes, each disk node being composed of one processor and one or several disks. Pixmap image data is partitioned into rectangular extents striped across multiple disks. Disk node processors are responsible for maintaining both the data structure associated with their image file extents and an extent cache offering fast access to recently used data. Disk node processors may also be used for applying image processing operations to locally retrieved image parts.

In the application proposed for CeBIT, the parallel image server

acts as a high-performance back-end server storing large quantities of scanned topographic maps (region of Lausanne, 1:25 000). For the first time, professional users will be able to browse at high speed through very large maps (several gigabytes), to zoom in or out and to instantly locate regions of interest. BSI Engineering has integrated the technology in a prototype application with the HyperBird software for the management of public utilities networks. Maps are retrieved at high speed, providing a high-quality service to the network managers.

