Deutsches Zentrum
für Luft- und Raumfahrt e.V.
in der Helmholtz-Gemeinschaft

Technische Universität Braunschweig
Institut für Betriebssysteme und Rechnerverbund

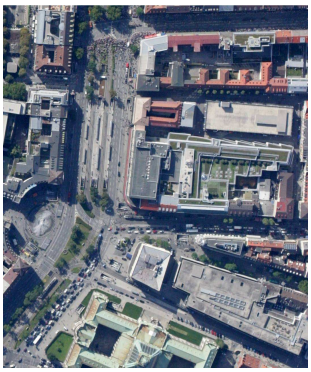
Diplomarbeit/Master-Arbeit

Konzeption und Entwicklung einer verteilten Systemarchitektur zur echtzeitnahen Bildverarbeitung in Flugzeugen

Ausgeschriebene Diplomarbeit am DLR

Standort: Oberpfaffenhofen

Bilder von der Überfliegung der Wiesen beim Einzug der Wirte zum Oktoberfest 2007; zur Unterstützung der Feuerwehr



Stau am Stachus

Am DLR wird zur Zeit ein System zur Verkehrsüberwachung und zur Unterstützung von mobilen Einsatzkräften in Katastrophengebieten entwickelt. Hierfür stehen verschiedene Flugzeuge zur Verfügung. Um möglichst in naher Echtzeit ein genaues Lagebild zur erhalten, werden hochauflösende Kameras im Flugzeug eingesetzt. Für die Übertragung der Daten zu einer mobilen Bodenstation ist ein Mikrowellenlink vorhanden. Um beispielsweise das Tracking von Autos in Echtzeit zu gewährleisten, müssen die hochauflösenden Bilder im Flugzeug prozessiert werden. Hierfür ist es notwendig, dass viele verschiedene Prozesse auf die Bilddaten zugreifen. Neben den Kameras müssen eine GPS/IMU-Einheit und ein Mikrowellenlink in das System integriert werden. Es soll hierfür eine neue verteilte Systemarchitektur konzeptioniert werden. Dafür muss zunächst eine Middleware entworfen werden, die beispielsweise folgende Dienste zur Verfügung stellt:

- Prozess-zu-Prozess-Kommunikation per Message-Passing (für kleine Datenmengen);
- Organisation der Zugriffe auf die Bilddaten in einem Shared-Memory;
- Übertragung der Daten von der Kamera in den PC;
- Verwendung von Rechner-zu-Rechner-Kommunikation via Gigabit-Ethernet;
- Transportieren der niedriger aufgelösten Bilddaten mittels eines Mikrowellenlinks und Kommunikation zur mobilen Bodenstation (der Mikrowellenlink ist ein kommerzielles Produkt, für das eine API zur Verfügung steht);
- Die zu prozessierende Framerate der Bilder liegt bei 3-5 fps, sie kann aber abhängig von der Framerate der Kameras auch höher sein.

Im Flugzeug stehen vier Rechner zur Verfügung, auf denen die verteilten Anwendungen zur Echtzeitdatenverarbeitung laufen sollen. Die Kommunikation sollte über die in dieser Arbeit zu entwickelnde Middleware via Gigabit-Ethernet erfolgen. Die Verteilung der Prozesse und die Synchronisation muss dabei konzeptioniert, implementiert und evaluiert werden. In der Bodenstation stehen zwei PCs zur Verfügung, sie empfangen die Daten und prozessieren sie für Anwendungen weiter. Mit diesem Aufbau soll die neue Middleware und die verteilte Systemarchitektur evaluiert werden. Die Software ist in C++ zu schreiben.
Die Tätigkeit findet in einem jungen Team mit Wissenschaftlern aus verschiedenen Fachgebieten statt. Bei der Suche nach Unterkunft nahe am DLR in Oberpfaffenhofen kann Hilfe angeboten werden. Gesucht wird ein(e) motivierte(r) Student/Studentin, der/die Spaß am systematischen Programmieren von Anwendungen hat - Modelle in UML sollen erzeugt werden und stehen teilweise bereits zur Verfügung. Er/Sie sollte gerne die Herausforderung der Entwicklung einer verteilten Systemarchitektur zum Prozessieren großer Datenmengen annehmen.

Betreuung:

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V
in der Helmholtz-Gemeinschaft
Institut für Methodik der Fernerkundung
Prof. Dr. Richard Bamler

Dipl.-Inform. Ulrike Thomas
Phone: +49 8153 28 3534
E-Mail: Ulrike.Thomas@dlr.de
Abteilung Photogrammetrie und Bildverarbeitung
Dr. Peter Reinartz

Technische Universität Braunschweig
Institut für Betriebssysteme und Rechnerverbund
Prof. Dr. Lars Wolf

Dipl.-Wirt.-Inf. Michael Doering
Phone: +49 531 391 3266
E-Mail: mdoering@ibr.cs.tu-bs.de
Abteilung Kommunikation und Multimedia