

TECHNOLOGIES MODERNES D'INTERCONNEXION DES LABORATOIRES D'ESSAIS

Silviu Gabriel STROE

L'Universite „Ştefan cel Mare” de Suceava

Tél. : +40744550072, silvius@usv.ro

Rezumat:

Conexiunea între un calculator de proces cu software dedicat și o rețea de PC-uri aflate în laboratoare de cercetări pe care au fost instalate aplicații dezvoltate în LabVIEW, crează premisele dezvoltării unui sistem cu funcții principale de monitorizare și achiziție de date, cu posibilități de conectivitate și sincronizare în timp real.

Cuvinte cheie: interconectare, transfer de date, instrument virtual.

Abstract:

The connexion between a process computer with dedicated software and a PC network from the research laboratories on which there has been installed the applications developed in LabVIEW, creates the premises of the development of a system with the main fonctions of data monitoring and collecting, with possibilities of connectivity and synchronizing in real time.

Key words: interconnection, data transfer, virtual instrument.

Riassunto:

La connessione tra un computer di processo a software dedicato e una rete di PC chi si trovano nei laboratori di ricerca sui quali sono state installate delle applicazioni sviluppate in LabVIEW, crea le premesse di sviluppare un sistema a funzione principale di controllo e acquisto di data, con possibilità di connessione e sincronizzazione a tempo reale.

Parole chiave: interconnessione, trasferimento di data, strumento virtuale.

Introduction

La complexité de plus en plus élevée de certains produits, l'apparition continue de certaines méthodes et théories scientifiques nouvelles qui changent la façon d'approche des processus technologiques, fait que cette chose nécessite une grande concentration de forces humaines et matérielles [4].

Quelque exagéré qu'il semble, dans une société basée sur une économie de marché concurrentielle, la coopération entre les sociétés, entre les disciplines et les hommes peut être l'unique chance de survivre en plein procès de globalisation économique. Ainsi, la caractéristique principale de toute activité créatrice du XXIème siècle peut être la coopération [5]. De même, on a observé la tendance d'utilisation des milieux virtuels peuplés y compris par les agents de software pour la réalisation de certaines plateformes expérimentales de plus en plus complexes. Les applications industrielles comme le monitoring et le contrôle à distance, par Internet, des paramètres de travail ont suscité un intérêt spécial [6].

Pourquoi on est arrivé à la connexion des laboratoires en réseaux ?

Principalement, il y a quelques motives principaux très forts pour qu'une compagnie petite ou grande, les laboratoires universitaires ou des instituts de recherches voudraient connecter les ordinateurs dans un réseau [1]. Cela dépend des nécessités ponctuelles des personnes ou des institutions qui ont créé le réseau. Les réseaux peuvent être utilisées pour des tâches simples ou pour des applications plus avancées, à partir du suivi du déroulement de certains procès et jusqu'à des services de maintenance on-line des appareil. Ainsi, peut-on dire que les principaux avantages du travail en réseau sont non pas seulement l'échange de messages ou de fichiers, le travail en réseau permettant le travail en équipe et de même le travail plus dynamique au même projet réalisant un partage des ressources, lorsqu'il est nécessaire, sans tenir compte de la location physique du noeud.

Chaque utilisateur peut avoir accès à toutes les ressources du réseau, ce qui mène à l'économie d'équipements, à l'augmentation de la productivité et à la correctitude des transformations (une actualisation faite par un utilisateur est immédiatement disponible à chaque membre du réseau sans avoir besoin de transférer ou de copier le fichier). Les distances physiques ne sont plus un problème pour l'utilisateur, celui-ci n'étant pas dérangé du fait que les informations dont il a besoin sont géographiquement disposées à distance [4]. Ainsi on assure:

- La réalisation de quelques séances pour la formation du personnel à distance par l'intermédiaire des laboratoires virtuels qui représentent un component indispensable pour l'enseignement à distance;
- L'accès à distance aux bases de données d'intérêt public ;
- L'accès aux applications d'intérêt général (des bibliothèques virtuelles, par exemple);
- Le stockage des connaissances pour un certain domaine et la simplification de l'accès à ces connaissances.

En plus des possibilités d'utilisation en réseau de certaines applications virtuelles, ayant les rôles montrés ci-dessus, ce travail présente les informations qui peuvent être utilisées en cas des laboratoires réels de recherche où les phénomènes puissent être monitorisés, contrôlés ou modifiés par les participants par l'intermédiaire de l'Internet.

Reconnu dans le monde des utilisateurs d'instruments virtuels, le langage de programmation graphique LabVIEW s'est imposé par les multiples applications développées sur une telle plateforme. La facilité avec laquelle le milieu de programmation LabVIEW peut être appris et utilisé, la diffusion qu'il a connu, y compris au niveau universitaire, sont des points forts pour l'option de le choisir pour le monitoring ou le contrôle des procès des laboratoires de testes.

Le transfert de données à l'aide des fonctions TCP/IP

La partie intégrante de la suite *TCP/IP* représente le protocole de connexion qui offre la transmission des données de façon *full-duplex* [1].

Par l'intermédiaire du TCP, les ordinateurs changent des informations entre eux sous forme de segments.

Conformément à RFC 793, TCP a été projeté pour réaliser les fonctions suivantes:

- *La multiplexation*: le processus par lequel un ordinateur décide à quelle application les données réceptionnées sont dédiées;
- *Le redressement suite à des erreurs*: pour offrir de la sécurité lors du transport;
- *Le contrôle du flux utilisant des fenêtres*;
- *L'établissement et la fermeture des connexions*: se réfère au processus par lequel les champs *le numéro de la séquence* et *la confirmation* sont initiés et aussi les ports qui peuvent être utilisés;
- *Le transfert des données*: se réfère seulement à la retransmission des segments qui contiennent des erreurs et au rangement des segments dont les numéros de séquences ne sont pas consécutifs.

La modalité de transfert de données par l'intermédiaire des fonctions TCP/IP permet le déroulement des communications sans utiliser un browser d'Internet, mais cela nécessite une activité plus laborieuse de développement d'une application, spécialement en relation avec l'élaboration de certains protocoles spécifiques d'organisation des données transmises.

En plus, il est nécessaire, tant sur l'ordinateur serveur, que sur l'ordinateur client, la présence d'une application séparée qui contienne y compris les procédures correspondantes au protocole spécifique d'organisation de données.

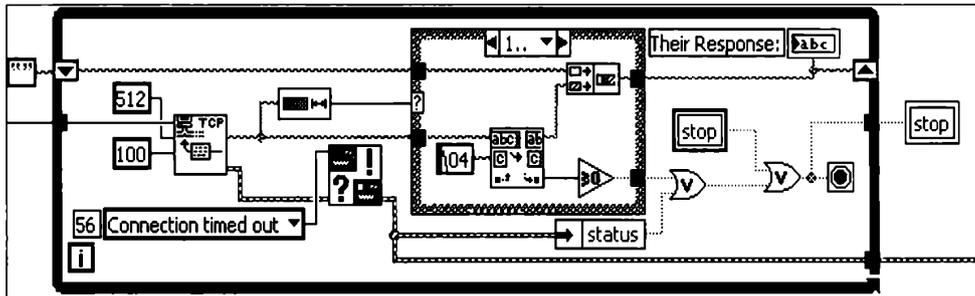


Figure 1: Portion de diagramme du serveur

Dans la figure 1 il y a un exemple typique de portion du diagramme du serveur où elle attend la réalisation d'une connexion utilisant un fonction *TCP Listen* présentée dans le milieu standard du milieu de programmation graphique *LabVIEW* [2].

Lorsque la connexion est faite, l'application *serveur* utilise les fonctions *TCP Read* ou *TCP Write* (figure 2) pour la réception ou la transmission de ou envers l'application client.

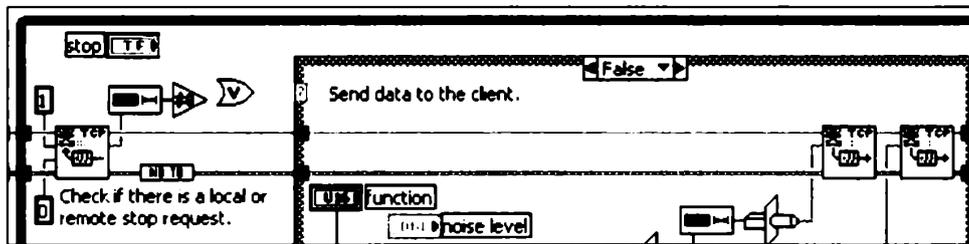


Figure 2: La transmission ou la réception des données entre le serveur et le client

Lorsqu'on désire l'interruption de la connexion entre les deux appliquants, le menu du programme *LabVIEW* a la fonction *TCP Close Connexion* (figure 3).

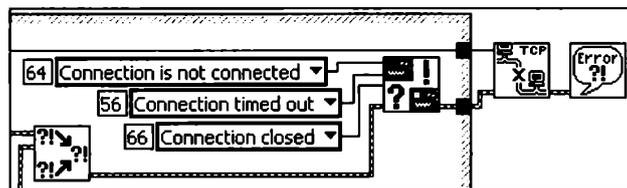


Figure 3 : La fonction *TCP Close Connexion* pour l'interruption de la connexion

Le monitoring des applications sur les plateformes LabVIEW à l'aide des pages en format HTML

Le langage de programmation *LabVIEW* met à la disposition des utilisateurs plusieurs modalités par lesquelles les instruments virtuels qui roulent dans un ordinateur en réseau ou même dans un réseau peuvent être accédés à l'aide du browser d'Internet.

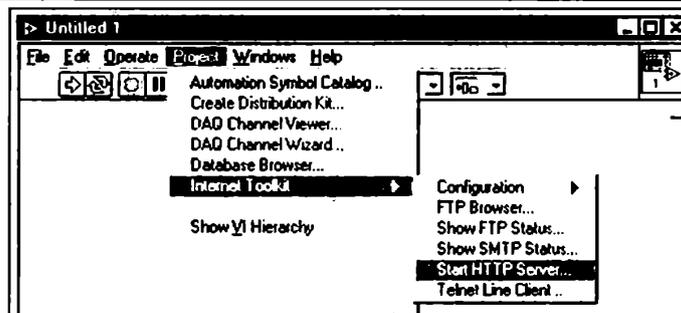


Figure 4 : L'activation d'un server

Pour pouvoir accéder les instruments virtuels qui se trouvent dans un certain ordinateur, il est nécessaire soit d'activer un serveur http (figure 4) du paquet supplémentaire *Internet Toolkit* [9], soit d'activer un serveur Web du paquet de base.

Si un serveur Web permet seulement la définition de la liste d'instruments virtuels et de la liste d'adresses IP desquelles l'application peut être monitorisée ou contrôlée, l'accès d'une application d'un serveur *http* donne la possibilité de définition plus complexe des instruments virtuels et aussi des utilisateurs qui emploient les applications respectives par la spécification des droits d'accès pour une certaine liste d'applications.

Pour chacune des deux catégories d'accès configurable (applications ou sous-directeurs), le serveur http permet des configurations séparées mais ordonnées des permissions ou des interdictions pour chaque sens de transmission des informations (la méthode *Get* ou *Post*) (figure 5), soit d'après l'adresse IP de l'ordinateur client, soit d'après le nom du domaine de celui-ci.

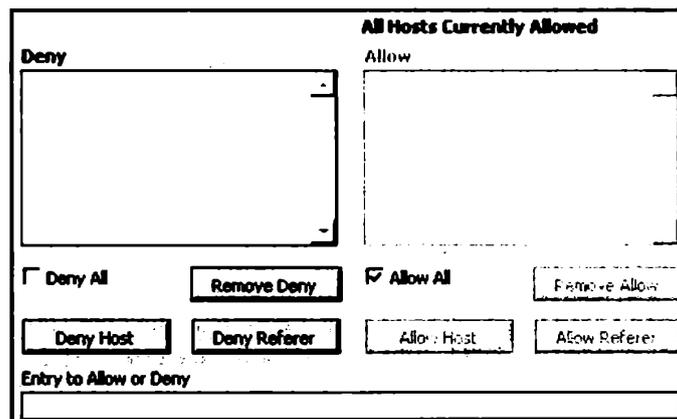


Figure 5 : La méthode *Get* et *Post* d'interdiction pour chaque sens de transmission des informations

De même, l'accès aux applications peut être permis après l'introduction d'un mot de passes (password) pour un nombre réduits de clients, éventuellement ordonnés en groupes d'utilisateurs.

Les fichiers avec le component des groupes et les fichiers avec les mots de passe des utilisateurs peuvent être établis individuellement pour chaque instrument virtuel ou pour chaque sous-directeur accessible à un client, pouvant aussi établir les priorités entre la configuration d'une application et les paramètres de configuration du sous-directeur d'o' ils font partie.

En plus de la modalité plus élaborée de définition des droits et des restrictions d'accès, le serveur de type offre aussi une interface pour le monitoring des connexions à un moment donné (figura 6), lorsque le serveur Web dispose seulement de la possibilité d'écrire un seul fichier historique.

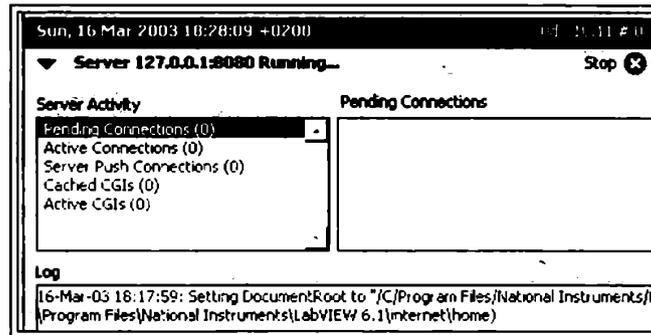


Figure 6 : Interface pour la monitorisation des connexions

Tenant compte de ce qui a été présenté ci-dessus, nous pouvons dire que sans tenir compte du type de serveur utilisé, la plus simple modalité d'accès d'une application LabVIEW est celle de la visualisation dans le browser d'Internet du panneau frontal.

La création des applications CGI et l'utilisation des bases de données

CGI (*Common Gateway Interface*) s'est imposé comme la plus efficace, stable et facile à comprendre modalité de manipulation de l'information générée de façon dynamique sur le Web [Mun, 03]. En fait il s'agit de la partie du serveur Web qui peut communiquer avec les autres programmes qui roulent dans le système. A l'aide de cette interface, le serveur Web peut appeler un programme. Les plus répandues applications du CGI sont : la transformation des données insérées dans les formulaires (qui nécessitent une réponse), l'interrogation d'une base de données pour une certaine information (cela se réalise à l'aide des moteurs de recherche : Altavista, Lycos, Yahoo, Infoseek par interrogations SQL), les documents virtuels (les documents HTML complexes, qui contiennent un texte, des images, des fichiers de son ou vidéo) [1].

Dans les applications LabVIEW, en plus de l'accès des pages HTML avec des images des interfaces de certaines applications, le serveur http permet l'appellation par l'intermédiaire d'un browser Web, directement des instruments virtuels qui contiennent des fonctions CGI, par la spécification dans le browser du nom de l'application à la place du nom de la page HTML [10].

Une application CGI réalisée dans le milieu de programmation commence par l'attente d'une demande de la part d'un client, demande transformée par la fonction *CGI Read Request* (figura 7).

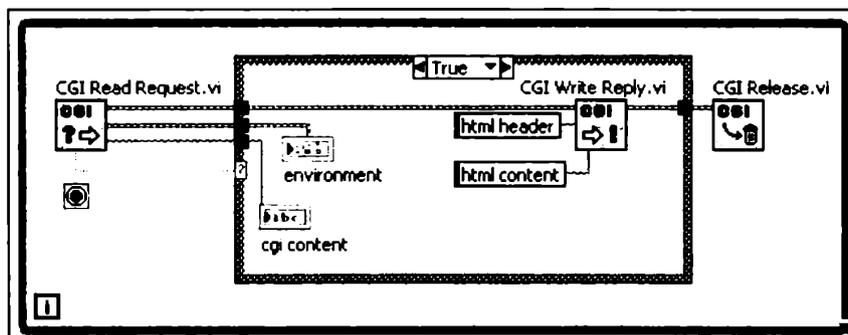


Figure 7 : La fonction *CGI Read Request*

Cette fonction offre à la sortie tant des informations d'identification de la demande CGI, que des valeurs des variables de la demande et ceux du contenu de celle-ci. Ces variables donnent la possibilité d'afficher des informations concernant la connexion et aux coordonnées Web du client.

Les applications LabVIEW contrôlées on-line à l'aide des pages HTML

La facilité *Remote Panels* permet aux utilisateurs d'une application transformée la reprise du contrôle sur celle-ci par l'appellation à l'intérieur d'une page HTML. Les pages qui permettent la reprise du contrôle peuvent se réaliser par l'appellation de la fonction *Web Publishing Tool* [8].

Le renoncement au contrôle de l'application ou à la déconnexion de celle-ci du serveur mène la situation dans l'état initial quand le client visualisait le déroulement de l'application sur le serveur.

Conclusions

Le langage de programmation graphique LabVIEW, par son paquet supplémentaire *Internet Toolkit* offre la possibilité du développement facile et flexible de certaines solutions performantes et efficaces qu'acquisition rapide des données combinées avec les capacités de monitoring et de contrôle.

Les solutions, présentés dans ce travail, de connexion entre un ordinateur de procès avec software dédié et un réseau de PC qui se trouvent dans les laboratoires de recherche sur lesquels on a installé les applications développés en LabVIEW, crée les prémisses du développement d'un système à fonctions principales de monitoring et acquisition de données, avec des possibilités de connectivité et de synchronisation en temps réel.

Bibliographie

- [1] Munteanu, A., Greavu Șerban, V. – *Rețele locale de calculatoare-Proiectare și administrare*, Ed. Polirom, Iași, 2003;
- [2] Rahman, J. - *LabVIEW Applications and Solutions*, Ed. Prentice Hall, N. York, 1998;
- [3] Savu, T., Savu, G. – *Informatică-Tehnologii Asistate de Calculator*, Ed. ALL, București, 2000;
- [4] Savu, T., Ioanid, P. – *Comunicații Internet în LabVIEW*, Revista Automatizări și Instrumentație, nr. 3/2002, pg. 33-35;
- [5] Savu, T. – *Tehnologii LabVIEW pentru laboratoare virtuale*, Simpozionul „Tehnologii educaționale pe platforme electronice în învățământul ingineresc”, București, 2003;
- [6] Szekely, I., ș.a. – *Sisteme pentru achiziție și prelucrarea datelor*, Ed. Mediamira, Cluj, 1997;
- [7] Art Porter, Greg LeCheminant – *Oscilloscopes hyper: le “temps réel ” fait de son mieux*, Mesures, nr. 788, 2006 ;
- [8] ***; G Programming Reference / LabVIEW User Manual, National Instruments;
- [9] ***; Internet Developers Toolkit for G Function Reference Version 5.0;
- [10] ***; Database Connectivity Toolset; National Instruments Corp., Austin, Texas,S.U.A., 2001;