

LIAISONS FILAIRES

Faire dialoguer en temps réel des calculateurs distants n'a jamais été aussi simple

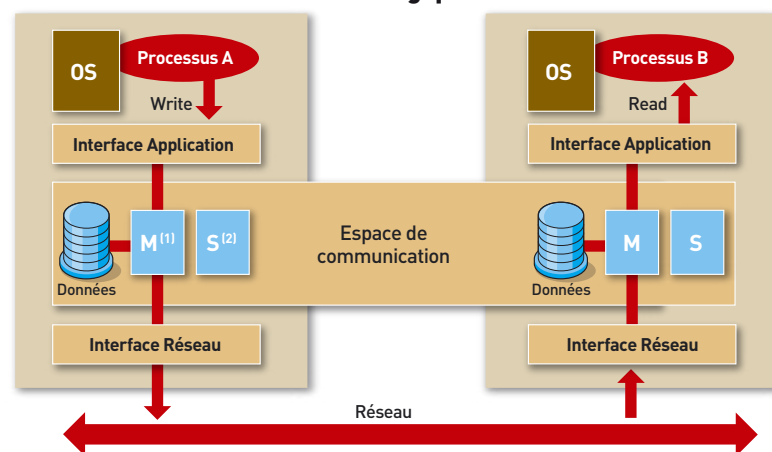
Les solutions de communication temps réel entre calculateurs distribués sont en général complexes à mettre en œuvre, quand elles ne pèchent pas par manque de fiabilité ou de performances. L'approche originale développée par le Français Arion Entreprise met un terme à cet état de fait.

Dans les domaines d'applications où les échanges et le partage de données entre calculateurs distants doivent se faire de manière déterministe et sûre (industriel, aéronautique, transports, automobile, etc.), les solutions de communication aujourd'hui disponibles montrent rapidement leurs limites. Les technologies de réseaux locaux industriels, par exemple, s'avèrent bridées en bande passante et reposent sur des protocoles à gestion centralisée peu souples d'utilisation. Les adaptations "industrielles" d'Ethernet comme Ethernet Powerlink, ProfiNet ou EtherCAT restent, de leur côté, trop liées au monde des automatismes. Quant aux solutions qui préconisent une indépendance totale entre application et communication (telles que Corba temps réel ou les solutions de type "publish and subscribe"), elles imposent l'implantation d'une structure d'accueil spécifique au-dessus des systèmes d'exploitation des calculateurs, logiciel qui alourdit la charge des processeurs... au détriment des applications et des performances.

Un espace de communication distribué

C'est ce constat qui a poussé la société française Arion, jeune pousse créée en 2003, à élaborer une alternative aux solutions existantes. Également basée sur le principe évolué d'une structure d'accueil, son approche repose toutefois sur sa prise en charge par un coprocesseur, en fait un FPGA Altera implantant la technologie. Selon Arion, ce composant prend en main tous les aspects liés à la communication et soulage d'autant le processeur principal, les échanges de données entre les applications distribuées étant gérés par l'ensemble des coprocesseurs intégrés dans chaque ordinateur connecté au réseau. L'architecture de la solution Arion Network a aussi été conçue pour garantir sa relative indépendance vis-à-vis des OS (Windows XP/CE, Linux, VxWorks), des bus de fond

Arion Network : une architecture logique en trois couches



[1] M : méthodes d'accès aux données. S : services (cryptage, compression...).

L'architecture Arion Network, qui assure une indépendance totale entre application et moyen de communication, crée au niveau logique un espace de communication qui prend en charge tous les échanges de données de mémoire à mémoire.

de panier (PCI, VME, etc.), des interfaces de communication (Ethernet, CAN, Mil Std 1553, etc.) et des supports physiques (cuivre, optique, radio). Une version sur réseau Ethernet redondant à 100 Mbit/s (baptisée Arion-100) est d'ores et déjà disponible.

Afin de satisfaire aux contraintes déterministes et aux exigences de sûreté de fonctionnement lors des échanges de données entre applications distantes, la solution Arion Network crée, au niveau logique, un espace de communication commun aux divers calculateurs (voir illustration). Tout se passe comme si était créée une zone mémoire partagée par l'ensemble des équipements, bien que physiquement distribuée. Dans la pratique, chaque coprocesseur gère une base de données locale contenant toutes les informations produites ou consommées par le ordinateur qui l'héberge⁽¹⁾. Et c'est l'espace de communication Arion Network qui se charge par duplication (*mirroring*) de garantir la cohérence spatiale et temporelle des informations enregistrées sur l'ensemble des bases de données, tout en respectant les propriétés att-

chées à chaque donnée (fréquence de transmission, priorité, méthode d'accès...). Pour plus de souplesse, chacune des données, même celles inhérentes au fonctionnement du système, est encapsulée dans un objet de communication composé de l'ensemble "donnée - comportement - propriétés" et géré tel quel par l'espace de communication.

Ce dernier prévient également les processus destinataires de l'arrivée d'une information, assure l'intégrité des données, gère la redondance du support physique, prend en charge l'ensemble des procédures de transmission et offre des services de synchronisation des équipements et de datation au niveau système.

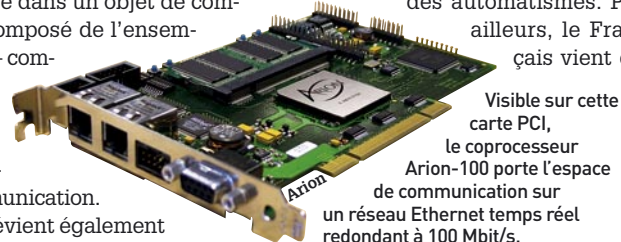
Aujourd'hui disponible sur des cartes aux formats PCI et PMC et associé à un outil de configuration simple d'utilisation (par paramétrage de fichiers XML), le coprocesseur Arion-100 porte l'espace de communication sur un réseau Ethernet temps réel redondant à 100 Mbit/s selon une architecture

multimaitre. Selon Arion, le temps d'accès aux données y est inférieur à 7 microsecondes tandis que le temps de latence⁽²⁾ maximum garanti est de 500 microsecondes pour cinq calculateurs connectés. Par ailleurs, la synchronisation des équipements et la distribution d'une heure système dans tous les nœuds du réseau seraient précises à la microseconde près.

« Notre technologie sera commercialisable sous forme de propriété intellectuelle et sous forme de circuits "purs" courant 2007, précise Renaud Mesnager, président d'Arion Entreprise. L'aéronautique et le ferroviaire s'avèrent les premiers marchés intéressés - Dassault Aviation, notamment, utilise le coprocesseur Arion-100 dans une application de banc de simulation -, mais l'industriel et le calcul distribué en grille constituent aussi des débouchés prometteurs pour Arion. L'automobile n'est, pour le moment, qu'une potentialité théorique, car les contraintes de coût y sont prépondérantes. »

Des démonstrations sur RTS 2007

Côté circuits, la jeune société française compte non seulement mettre sur le marché le coprocesseur de communication, mais également un microcontrôleur qui associe sur la même puce le coprocesseur, un cœur Risc 32 bits apte à exécuter des applications, et des interfaces d'entrées/sorties. Dans ce cadre, Arion travaille avec les sociétés ICS Triplex et CIO Informatique industrielle pour intégrer directement un automate logiciel Isagraf dans le circuit, Isagraf étant bien connu dans le monde des automatismes. Par ailleurs, le Français vient de



signer un accord de coopération avec Wind River pour associer la solution Arion Network au système d'exploitation compatible Arinc-653 de l'éditeur américain. Sur le salon RTS Embedded Systems, qui se tient du 6 au 8 mars prochain à Paris, Arion présentera plusieurs démonstrateurs mis au point avec ces différents partenaires.

PIERRICK ARLOT

(1) Les applications accèdent à cette base de données par des commandes élémentaires d'écriture et de lecture.
(2) C'est le temps qui sépare l'instant de production d'une information de l'instant de sa consommation.