

Mise au point conjointe de la prochaine génération de solutions réseaux « fabriquées au Canada »

1. Introduction

La déréglementation mondiale, la privatisation et l'augmentation grandissante du nombre de fournisseurs de services multiples sont tous des facteurs qui continuent de stimuler la concurrence et la croissance dans le secteur des télécommunications. Dans ce contexte, les fournisseurs de services, tant établis que naissants, exigent une technologie de calibre mondial et des solutions réseaux fiables leur permettant de répondre aux exigences de toutes les applications réseaux.

Une vaste étude de marché effectuée par Nortel Networks a révélé que les fournisseurs de services veulent avoir accès à des fonctions d'exploitation, d'administration, de gestion et de dimensionnement (OAMP&P) améliorées. Les compagnies de téléphone se voient en effet dans l'obligation d'améliorer de façon marquée leur capacité de gérer en temps quasi réel des tâches élargies de facturation et de prestation de services - une obligation découlant en grande partie des changements survenus sur les marchés internationaux, tels que la portabilité des numéros locaux et la déréglementation.

Dans son analyse menée en 1995 sur l'orientation future des réseaux de télécommunications, Nortel a tenu compte des progrès reliés aux fonctions d'Internet, d'Intranet et du TCP/IP ainsi que des tendances associées à la technologie informatique voulant que le coût du traitement diminue en même temps qu'augmente le potentiel informatique. Puisque l'équipement de commutation de central continue de prendre de l'expansion, ses fonctions et capacités se multipliant à un rythme croissant, on remarque que la génération globale des données augmente, qu'il y a davantage de données de facturation produites et que des initiatives de stockage de données sont mises en place.

2. État de la plus récente technologie

La déréglementation mondiale des télécommunications a attiré dans l'industrie nombre de nouveaux fournisseurs de services possédant une expertise limitée dans le domaine de l'exploitation et de l'administration de l'équipement de commutation de central. Quant aux opérateurs de télécommunications et aux exploitants de réseaux établis, ils commencent aussi à intégrer une architecture client-serveur à leurs « systèmes d'appui pour l'exploitation » (OSS) centralisés à haute capacité, dans le but d'élargir la distribution du traitement accessible sur les micro-ordinateurs et sur le réseau.

En s'appuyant sur l'architecture client-serveur, Nortel visait à atteindre les objectifs suivants.

- Connectivité assurée par le TCP/IP et non de poste à poste ou au moyen du réseau X.25.
- Augmentation importante des données transmises par des commutateurs entrée/sortie.
- Déréglementation/concurrence conduisant à une simplification.
- Utilisation de postes de travail/ordinateurs personnels et non de terminaux ASCII.

3. Objectifs en matière de spécifications - Nortel

L'équipe du SDM (SuperNode Data Manager) de Nortel est parvenue à la conclusion que l'ajout d'une nouvelle plate-forme spécialisée d'exploitation,

par *W. M. (Mike) Campbell, Nortel Networks,*
Paul Holt, Noel Lesniak and Jerry Sidman,
Motorola Computer Group,

This article describes the technical challenges faced by the engineering teams behind a Canadian technology success story, the solutions each of the teams arrived at, and the new global telecom solution that resulted from their collaboration.

Cet article traite des défis techniques qu'ont du relever des équipes d'ingénieurs responsables d'une percée technologique canadienne, des solutions trouvées par chaque équipe et de la nouvelle approche globale en télécommunication qui a résulté de leur collaboration.

d'administration, de gestion et de dimensionnement (OAM&P) à l'architecture du système de commutation multiplex numérique (DMS) était la prochaine étape logique dans l'évolution du produit. Il lui fallait toutefois surmonter le problème suivant : le processus d'acheminement des appels est une application en « temps réel », tandis que la nouvelle plate-forme serait davantage apparentée à un environnement de « traitement de données ».

La solution à ce problème consistait à concevoir un serveur spécialisé qui, en dépit de sa grande capacité de débit, de stockage, de traitement et de transmission, ne viendrait pas compromettre la fiabilité et la robustesse qui font la renommée du DMS sur le marché. La nouvelle plate-forme devait aussi se conformer aux normes rigoureuses du NEBS en matière d'équipement de commutation de central.

Les clients de Nortel attachent une grande importance à la fiabilité du réseau téléphonique. Le DMS de Nortel a donc été conçu dès le départ pour être complètement insensible aux défaillances. Le fait que la plupart des gens ne peuvent se rappeler quand leur service téléphonique a fait défaut, en raison d'une défectuosité de l'équipement de commutation de central, témoigne de l'engagement de l'entreprise envers la qualité et la fiabilité. Comme peu de fournisseurs informatiques pouvaient satisfaire aux exigences strictes de Nortel, l'équipe a envisagé deux possibilités : élaborer un système maison insensible aux défaillances ou se contenter d'un produit de communication simplex moins fiable, fabriqué par un fournisseur informatique ordinaire.

Au moment où Nortel était en train d'élaborer son SuperNode Data Manager (SDM), le Motorola Computer Group mettait au point une plate-forme complètement insensible aux défaillances destinée au marché de l'équipement de commutation de central qui serait appelée la série FX. Lorsque Nortel est entrée en communication avec le MCG, les deux équipes se sont vite rendues compte que la collaboration était la clé de leur réussite respective. Ainsi, Nortel pourrait commercialiser son produit beaucoup plus rapidement en utilisant un système insensible aux défaillances bientôt disponible qui pourrait non seulement s'adapter à l'équipement de commutation de central, mais aussi soutenir des logiciels commerciaux (p.

En décembre 1997, le Motorola Computer Group (MCG) a décerné à l'équipe de Nortel Networks une récompense visant à souligner ses efforts dans le domaine de la conception.

“Motorola Design of the Year Award”

Cette récompense est remise annuellement aux produits les plus novateurs conçus au Canada par un fabricant de systèmes au moyen de la technologie MCG.

ex., piles de protocoles, bases de données, systèmes experts, progiciels de sécurité).

Pour Motorola, qui entrevoyait d'un bon oeil la possibilité de collaborer avec un partenaire qui possédait une vaste expérience dans le domaine de l'insensibilité aux défaillances et qui comprenait les exigences liées à la conception de plates-formes informatiques pour l'équipement de commutation de central, c'était un mariage parfait. Et qui plus est, ce partenaire éprouvait également un besoin immédiat pour un tel produit!

Forts de leur culture d'excellence mutuelle en ingénierie, Nortel et Motorola ont donc entrepris de collaborer à la conception du premier produit de type AIX /Power PC vraiment insensible aux défaillances et capable de s'adapter à l'équipement de commutation de central. En dépit des importants défis d'ingénierie qui se dressaient devant elles, les équipes se sont fixé l'ambitieux objectif de lancer le SuperNode Data Manager sur le marché en 1997.

Pendant que les équipes s'efforçaient d'atteindre cet objectif, Nortel a immédiatement mis en relation le MCG avec de futurs utilisateurs de l'équipement, afin de s'assurer que le système insensible aux défaillances puisse non seulement servir de plate-forme de traitement d'application, mais aussi satisfaire aux besoins opérationnels des clients appelés à l'utiliser dans l'environnement de travail des centraux téléphoniques.

4. Enjeux de Nortel

Le principal enjeu de Nortel était l'intégration réussie - physique et opérationnelle - du système existant et des nouvelles applications OAM&P. Une interface parfaite devait être réalisée entre le logiciel d'application et le système de traitement des appels. Il fallait également que tous les systèmes sous-jacents de messagerie, de maintenance, d'alarme et d'interface utilisateur soient intégrés de manière transparente au DMS dans son ensemble. Des composants du matériel comme l'encapsulation, l'alimentation, la mise à la terre et les alarmes devaient être intégrés de la même manière.

Répondre aux attentes du marché tout en tenant compte des exigences d'un vaste parc informatique représentait également un enjeu pour

l'équipe du SDM. Remplacer les anciennes interfaces RS232 asynchrones ou X.25 par des interfaces LAN de type TCP/IP - tout en maintenant un soutien complet aux interfaces patrimoniales - serait aussi un défi de taille. Parce que la nouvelle plate-forme visait un parc informatique et que les commutateurs d'un réseau donné ne seraient pas tous dotés de cette nouvelle fonction, un tel soutien devait être offert en option.

Pour faciliter la transition, il fallait que les clients appelés à utiliser la nouvelle plate-forme puissent avoir accès à un mode qui permet le fonctionnement simultané des différentes interfaces. Par exemple, étant donné la nature cruciale des données de facturation et la multitude des types et formats de fichiers utilisés, une conversion éclair n'était pas perçue par les clients comme étant un moyen acceptable d'effectuer une transition entre l'interface de type X.25 et l'interface Ethernet de type FTP.

L'interface utilisateur présentait des enjeux similaires. Les clients ne voulaient pas de nouvelles commandes pour les fonctions existantes, pour lesquelles leurs employés avaient déjà reçu une formation. Pourtant, ils voulaient passer des terminaux ASCII utilisant des lignes de commande aux postes de travail à écran graphique fonctionnant en mode pointer-cliquer et/ou à des terminaux de type PC. Par ailleurs, les clients souhaitaient clairement que les écrans patrimoniaux conservent la même apparence et confort d'utilisation, mais exigeaient en même temps que les nouvelles fonctions soient accessibles par le truchement d'une interface utilisateur graphique (IUG).

L'utilisation d'une interface utilisateur soulevait également des problèmes délicats de sécurité. On oublie souvent que les caractères d'identification d'utilisateur et les mots de passe ne devraient pas être transmis sous la forme de texte en clair sur le LAN. C'est comme transmettre un numéro de carte de crédit sur Internet - certaines personnes ne se préoccupent pas du fait que l'information puisse être interceptée, tandis que d'autres ne se risqueraient pas à transmettre une telle information sans recourir au chiffrement. Malgré tous les problèmes rencontrés, le premier système bêta a été livré en dedans de 18 mois, et ce en partie grâce à la stratégie de conception de Nortel qui a consisté à diviser la mise en oeuvre du projet en activités précises et faciles à gérer.

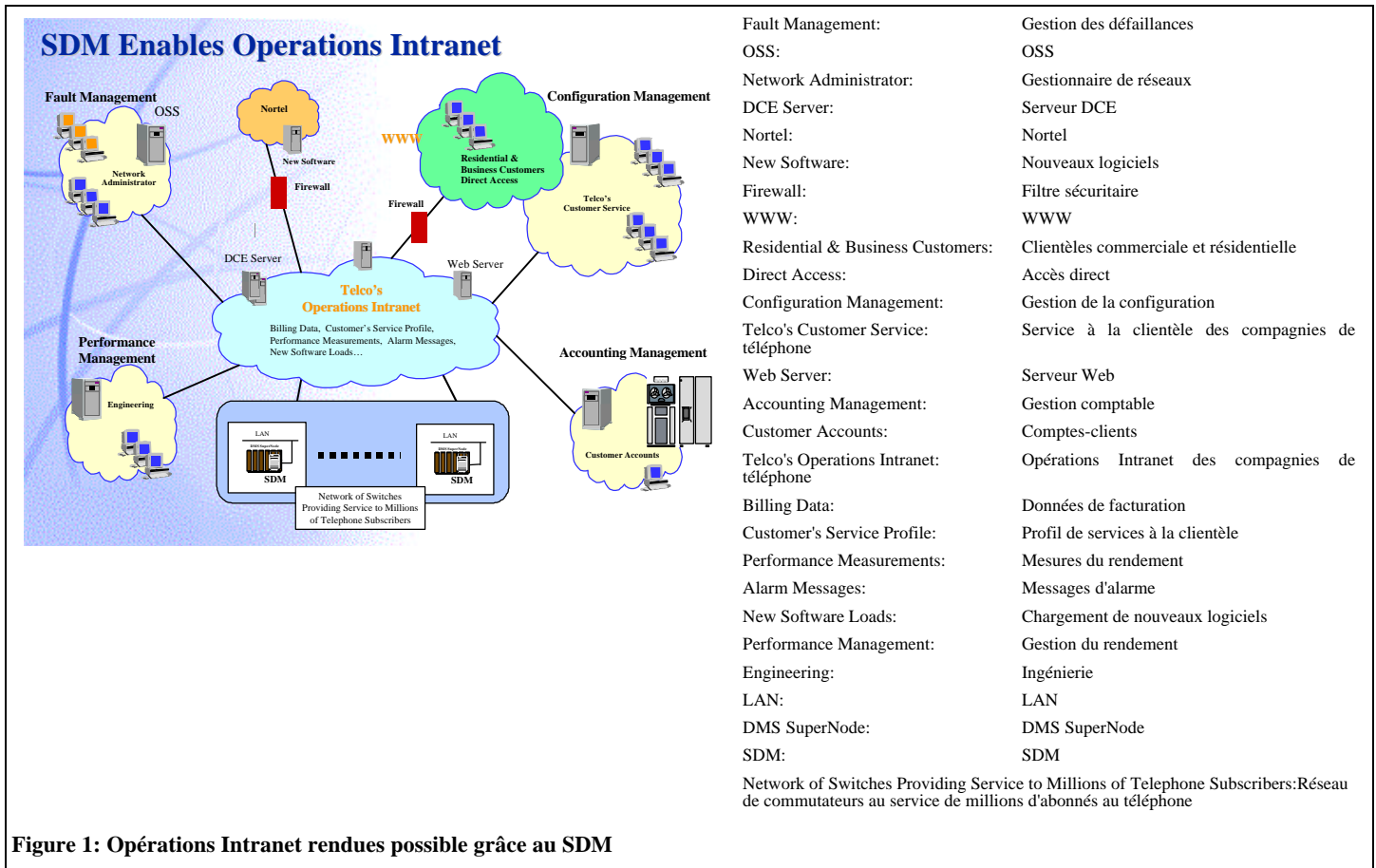


Figure 1: Opérations Intranet rendues possible grâce au SDM

L'élément clé de la conception du matériel a été la création d'un nouveau module d'interface E/S, logé à l'intérieur du SDM, qui serait placé à l'extrémité des liaisons émission-réception par fibres optiques du nouveau sous-système et qui convertirait l'interface maison du DMS pour assurer la jonction avec le système insensible aux défaillances de la série FX.

L'équipe du SDM a mis au point des interfaces de programme d'application (API) - comprenant les logiciels du module de calcul du DMS et les interfaces structurées du SDM de type AIX - pour assurer le lien avec les sous-systèmes OAM&P (facturation, vérification du rendement, messages de consignation et d'événement, alarmes, dimensionnement, systèmes de fichiers, etc.). Ces interfaces de programme d'application (API) étaient cruciales pour garantir la compatibilité avec tous les produits de commutation de Nortel et permettre à tous les clients de Nortel, peu importe où ils se trouvent dans le monde, de bénéficier d'une plate-forme pleinement intégrée et autonome.

Des équipes de conception travaillant partout dans le monde peuvent maintenant ajouter des applications propres à un marché requises par un fournisseur de services en particulier. Au besoin, on peut ajouter, retirer ou améliorer le logiciel d'application sans pour autant modifier en profondeur le matériel, le système d'exploitation ou les sous-systèmes de messagerie.

L'équipe chargée de concevoir l'architecture du système s'est fortement inspirée de l'architecture client-serveur et s'est servie d'un logiciel basé sur l'environnement DCE (Distributed Computing Environment), qui est disponible dans le commerce, pour répondre à certaines exigences telles que la simplification du serveur des noms, la gestion centralisée des caractères d'identification d'utilisateur/des mots de passe, le serveur de l'horloge machine, la sécurité et le chiffrement des mots de passe. Le concept de l'appel de procédures à distance (APD) a permis de satisfaire de manière très efficace aux besoins des systèmes de gestion du réseau et des systèmes d'appui pour l'exploitation (OSS), tout en constituant une approche efficace de conception d'une interface utilisateur

graphique se servant d'interfaces qui utilisent aussi l'APD.

Non seulement l'utilisation de serveurs et de fureteurs Web offre-t-elle une garantie de sécurité, mais elle assure également aux utilisateurs l'accès, par l'intermédiaire d'Intranet ou d'Internet, à tout central téléphonique DMS équipé du SDM (figure 1).

5. Objectifs en matière de spécifications - MCG

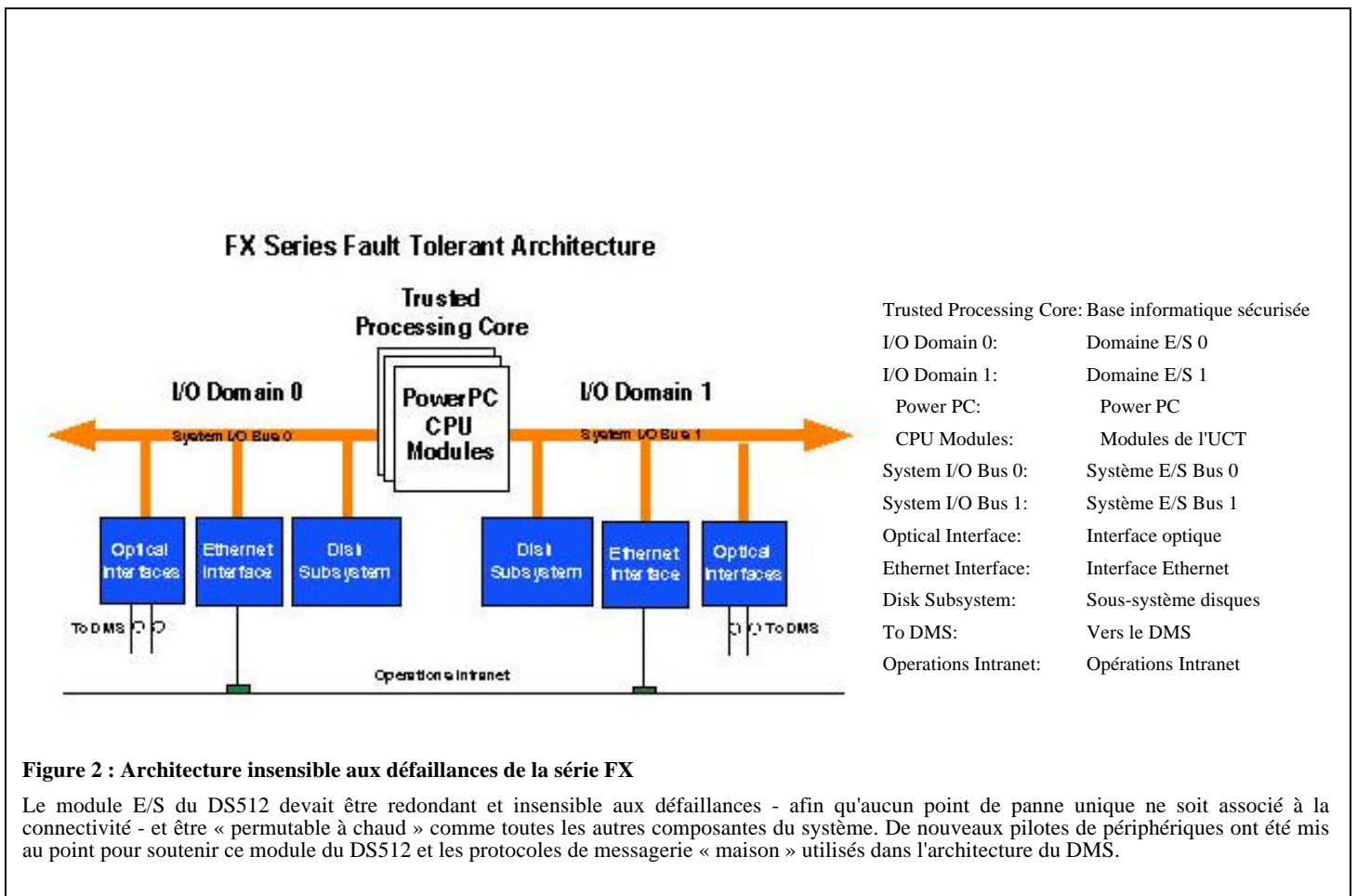
L'enjeu principal auquel ont été confrontés les concepteurs de la série FX était d'intégrer au système des caractéristiques d'insensibilité aux défaillances, tout en maintenant une compatibilité binaire complète avec l'UNIX d'IBM appelé AIX. Nortel disposerait ainsi d'un système à la fois insensible aux défaillances et capable de faire tourner des logiciels standard d'IBM ou d'autres compagnies.

L'amélioration des éléments suivants de l'AIX était nécessaire pour assurer l'exploitation insensible aux défaillances du système.

- Soutien de la base informatique sécurisée.
- Renforcement et bascule des pilotes de périphériques.
- Utilisation de règles intelligentes par le gestionnaire d'objets.
- Amélioration du gestionnaire de volumes pour qu'il puisse gérer le sous-système de disques miroirs de la série FX.
- Ajout de la fonction Split ModeMC.

A. Soutien de la base informatique sécurisée

La base informatique sécurisée renferme le Power PC et la mémoire principale de l'unité centrale de traitement (UCT) de la série FX (figure 2). Sa fiabilité est assurée par les modules redondants de l'UCT qui fonctionnent en synchronisme, cycle par cycle, et qui se vérifient mutuellement.



Lorsque les modules de l'UCT exécutent des opérations E/S vers ou depuis des domaines E/S, ils vérifient leurs résultats. Toutes les défaillances détectées dans la base informatique produisent une exception, et le mécanisme de traitement d'exceptions correspondant exécute la reprise initiale après la défaillance. Grâce à ce mécanisme, les programmes d'application, les pilotes de périphériques et le noyau du système d'exploitation peuvent être exempts de caractéristiques d'insensibilité aux défaillances propres à la base informatique. Pour soutenir cette architecture, Motorola a ajouté une extension au noyau de l'AIX et un microprogramme assurant la gestion de l'UCT durant les erreurs de synchronisation, pendant le diagnostic et l'isolement des défaillances et au cours de la resynchronisation subséquente.

B. Renforcement et bascule des pilotes de périphériques

Les pilotes de périphériques standard de l'UNIX ne sont pas renforcés et ne comportent pas de mécanismes de bascule entre périphériques redondants. Ajouter cette fonction aux pilotes de périphériques de la série FX représentait une amélioration majeure. Étant directement associé au matériel, le renforcement s'effectue dans la couche physique du périphérique. La bascule, quant à elle, est associée au pilote logique et est habituellement mise en oeuvre dans la couche logique.

Voici les principales caractéristiques qui façonnent l'architecture des pilotes de périphériques de la série FX.

- Renforcement. L'aspect le plus important du maintien constant du service est de faire en sorte que les défaillances qui surviennent dans le matériel sous-jacent n'entraînent pas une panne générale du système ou une interruption de son fonctionnement. Les pilotes de la série FX ont donc été conçus pour gérer des erreurs aussi inexplicables que complexes.
- Détection des défaillances. Les pilotes représentent, en toute logique, le premier niveau de détection des défaillances et, dans la plupart des cas, les erreurs peuvent être pratiquement détectées au point de panne du matériel. En plaçant la fonction de bascule au niveau des pilotes, le délai entre la détection des défaillances et la récupération est plus court.

- Les pilotes classent les erreurs de matériel et de logiciel dans les catégories suivantes.
- Les erreurs d'altération des données. Les concepteurs doivent isoler les secteurs des pilotes qui sont sensibles à une altération des données attribuable à des erreurs de bus ou à d'autres causes, et mettre au point une protection.
- * Les violations passives et actives du protocole. Les violations passives du protocole surviennent si un module E/S est en panne, a cessé de fonctionner ou ne répond tout simplement pas aux événements externes. Dans des environnements insensibles aux défaillances, le matériel peut tomber en panne en tout temps. Il importe donc que toute partie du pilote qui attend dans une structure en boucle soit protégée au moyen d'une fonction de temporisation. Une violation active du protocole peut être le premier symptôme d'une altération des données; dans la plupart des cas, une simple vérification du comportement attendu suffit à rétablir la situation.
- Les erreurs de bus. Après avoir accédé à un périphérique capable de causer une erreur de bus, le pilote vérifie si un tel événement est survenu. Si tel est le cas, le système se protège lui-même contre l'activation d'une véritable exception dans le processeur et place un indicateur que le pilote peut examiner. Le pilote répond en récupérant le dernier bon état connu et, le cas échéant, répète l'opération au moyen d'un module redondant.
- Erreurs de temporisation. Les défaillances de l'unité E/S, qui passeraient autrement inaperçues avant que l'on accède au sous-système E/S, sont détectées par des contrôleurs de séquence (« chiens de garde ») pouvant être mis en application dans le matériel ou le logiciel. Les contrôleurs de séquence du logiciel peuvent être statiques ou dynamiques. Les contrôleurs de séquence statiques accèdent périodiquement à une zone de données dans l'unité E/S contenant des données fixes permanentes, pour identifier une défaillance générale de l'interface du bus ou du module qui est physiquement retiré.

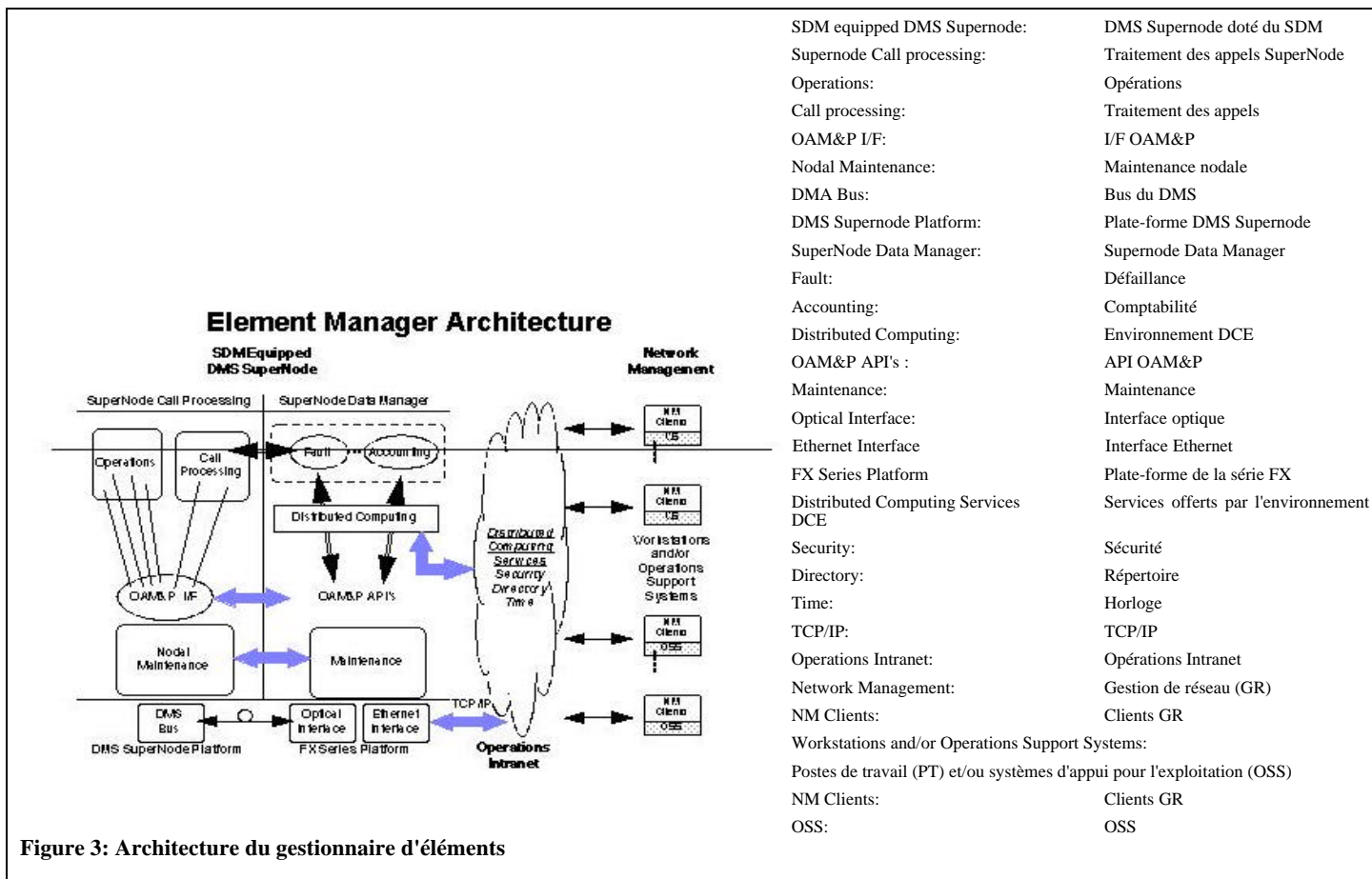


Figure 3: Architecture du gestionnaire d'éléments

- Les contrôleurs de séquence dynamiques, quant à eux, utilisent des compteurs ou des horloges logés dans une zone critique du protocole qui permettent d'indiquer si ce dernier fonctionne; ils sont habituellement reliés à un mécanisme de temporisation se trouvant dans le pilote. L'absence d'activité pendant un certain temps indique une erreur. Les contrôleurs de séquence du matériel incluent un compteur en mode libre dans l'unité E/S, qui est périodiquement remis à zéro. Si le microprogramme tombe en panne, le compteur expire et déclenche un circuit de demande d'interruption alertant le pilote ou lui laissant un message.
- Bascule. Le processus consistant à faire passer les opérations d'un module à un autre est un mécanisme de récupération après défaillance et qui utilise des modules redondants. Dans certains sous-systèmes, des données peuvent se perdre pendant la détection des défaillances et la bascule. Pour maintenir l'intégrité des données, un protocole de transport est superposé au mécanisme de transfert des données peu fiable du sous-système E/S, à l'intérieur ou à l'extérieur du pilote. Il détecte et corrige les erreurs de transfert de données et peut également signaler au pilote de périphériques du sous-système qu'une erreur est survenue et qu'une bascule devrait être exécutée.
- Signalement des événements. Le pilote signale les changements d'état à un sous-système de gestion de la configuration.

C. Utilisation de règles intelligentes par le gestionnaire d'objets AIX

Le gestionnaire d'objets (ODM) de l'AIX est une unité de base de données utilisée pour la configuration et la gestion des périphériques. Il est divisé en deux sections principales - les données prédéfinies et les données maison. Les données prédéfinies contiennent l'information sur tous les périphériques qui pourraient être intégrés au système, tandis que les données maison renferment de l'information sur les périphériques faisant véritablement partie du système. Au démarrage, la base de données maison est remplie à partir de la base de données prédéfinies en fonction des périphériques détectés par les fonctions « sonde ».

Un gestionnaire d'objets standard fonctionne bien dans un système relativement statique, mais il est inefficace dans les systèmes insensibles aux défaillances où les périphériques peuvent « aller et venir » sans redémarrage et où le système doit répondre intelligemment aux changements d'état qui surviennent dans les périphériques. Motorola devait donc améliorer le gestionnaire d'objets de manière qu'il puisse gérer efficacement des changements dynamiques et s'y adapter en fonction d'un ensemble de règles. Elle y est parvenue en combinant des méthodes de configuration améliorées et en créant un système de gestion de la configuration (CMS) - un automate d'états finis qui modélise la configuration du système.

En plus de solliciter des actions de périphérique spécifiques, le CMS gère toutes les fonctions d'affichage de l'état et les alarmes de télécommunications. Il assure ainsi une réponse rapide et cohérente entre tous les périphériques, une caractéristique importante pour les environnements de télécommunications insensibles aux défaillances. En combinant l'ODM et le CMS, on obtient un très puissant outil de gestion du système et de contrôle des défaillances, tout en maintenant la compatibilité avec l'ODM de l'AIX.

D. Améliorations du gestionnaire de volumes logiques de l'AIX

Le système de la série FX peut soutenir de multiples sous-systèmes de disques miroirs. Motorola a décidé, au tout début du processus de conception, de recourir au gestionnaire de volumes logiques (LVM) de l'AIX pour soutenir la fonction d'écriture miroir sous-jacente. Elle a pu ainsi gagner du temps et réutiliser un sous-système d'écriture miroir à la fois intégré et éprouvé.

Le gestionnaire de volumes logiques est tout à fait adéquat pour gérer une configuration miroir dans un système standard, mais Motorola a constaté que la série FX insensible aux défaillances devait être dotée de caractéristiques particulières de gestion des disques miroirs. Parce qu'il n'est pas nécessaire de redémarrer le système pour effectuer le remplacement des disques de la série FX et que les paires appariées dérivent en quelque sorte de la position géographique des modules, le sous-système du LVM devait fonctionner différemment. On a résolu ce problème en créant un volume archivé FT ainsi qu'un ensemble connexe de règles de configuration et de gestion. Le volume archivé FT

est placé au-dessus du volume archivé standard du LVM de l'AIX et son interface permet aux utilisateurs de gérer et de configurer le sous-système disque au niveau du volume archivé FT.

E. Ajout de la fonction Split ModeMC à l'AIX

Comme la mise à jour des systèmes d'exploitation, des logiciels d'application ou des modules de l'UCT dans les systèmes standard de type UNIX peut entraîner des périodes hors service relativement longues - souvent plusieurs heures, la série FX devait pouvoir fonctionner en mode de fractionnement, une moitié du système étant mise hors service et mise à jour pendant que l'autre moitié continue de fonctionner. Une fois que l'on est certain que la moitié mise à jour fonctionne correctement, le service peut être transféré avec une durée d'indisponibilité minimale - aussi peu que 16 secondes. Pour intégrer le Split ModeMC à la série FX, Motorola a dû ajouter la fonction mode de fractionnement à l'AIX.

F. Configuration des périphériques

Des logiciels utilitaires d'analyse de la configuration des périphériques ont été ajoutés de sorte que le système puisse être fractionné de façon sécuritaire et être toujours en mesure d'exécuter une opération de fractionnement. Par la suite, ces logiciels peuvent rétablir un mode de fonctionnement complètement insensible aux défaillances et reconstruire l'arborescence des périphériques.

G. Communication en mode de fractionnement

Pour gérer le mode de fractionnement, Motorola a ajouté une interface de pilote de bas niveau et une bibliothèque de niveau d'application pour permettre la communication entre les applications et les utilitaires de gestion du mode de fractionnement.

H. Utilitaires de gestion du mode de fractionnement

Le processus de fractionnement comporte une série d'étapes durant lesquelles une coordination doit être assurée entre les utilitaires du mode de fractionnement, les fonctions du système et les applications utilisateur. Ce processus est géré par les utilitaires du mode de fractionnement qui fournissent des caractéristiques telles qu'une notification enregistrée des états du mode de fractionnement et le retour aux états précédents. Ces utilitaires permettent aussi une intégration facile des applications du constructeur de matériel (OEM) dans l'environnement du mode de fractionnement.

I. Modifications au démarrage

Le microprogramme ainsi que la fonction de démarrage de l'AIX ont été modifiés pour soutenir le démarrage de la série FX en mode de fractionnement. Cela permet d'éviter que la moitié du système mise à jour ne s'accapare des périphériques utilisés par l'autre moitié du système qui fonctionne toujours.

6. Avantages reliés aux essais conjoints

Le programme d'insensibilité aux défaillances du MCG a beaucoup profité des activités conjointes d'essai et de qualification réalisées par Nortel et Motorola. Les équipes d'essai ont pu chacune étudier des aspects différents du plan d'essai. L'équipe de Nortel s'est concentrée sur les aspects opérationnels et sur la façon dont le système pourrait gérer un large éventail d'événements susceptibles de survenir dans un central téléphonique. De son côté, l'équipe de Motorola s'est penchée sur l'exploitation de l'architecture du système lorsque ce dernier est soumis à des conditions extrêmes et à des scénarios d'insertion de défaillances. L'effort conjoint a permis de terminer tous les essais nécessaires dans un court délai.

En février 1997, un système bêta complètement fonctionnel était installé et rendu opérationnel dans le laboratoire d'un important client canadien - avant que ni l'une ni l'autre des sociétés n'ait effectué le lancement officiel de leurs produits respectifs et moins de 18 mois après le début du projet. Une fois les essais initiaux avec le client en question terminés, les produits ont été officiellement lancés en mai 1997 pour fins de mise en service.

7. Conclusion

En combinant l'expérience en matière de commutation et de gestion d'application de Nortel avec la connaissance des plates-formes informatiques insensibles aux défaillances et conformes aux NEBS du MCG, on peut maintenant relier le monde de la commutation, par le truchement de liens TCP/IP haute vitesse, aux Intranets des compagnies de téléphone.

Le SDM représente la nouvelle génération d'interfaces opérationnelles de télécommunications. Pour la première fois, les fournisseurs de services ont accès par l'intermédiaire d'Intranet, peu importe où ils se trouvent dans le monde, à un serveur très fiable, accessible en tout temps et qui satisfait aux exigences grandissantes de la clientèle sur les plans de l'efficacité et de la rentabilité.

L'accueil favorable de la nouvelle technologie par la clientèle est venu couronner de succès la collaboration entre Nortel et Motorola. Le produit issu de cette collaboration est maintenant commercialisé au Canada, aux États-Unis, en Europe, en Asie, en Australie et dans les Caraïbes. Le système de base conçu et commercialisé au Canada est devenu la pierre angulaire de projets mis de l'avant par Nortel partout dans le monde dans le but d'ajouter de nouvelles fonctions destinées à répondre aux exigences spécifiques de la clientèle.

Comme un système expert gère les alarmes et les événements associés à l'ensemble du commutateur et à ses périphériques, la maintenance s'en trouve simplifiée. Une base de données dotée d'une interface OSS (système d'appui pour l'exploitation) et d'une interface utilisateur graphique à haute vitesse simplifient la prestation des fonctions et des services assignés aux lignes d'utilisateurs finals - souvent plus de 100 000 lignes par commutateur. Une mémoire de grande capacité et une exécution en temps réel permettent de gérer adéquatement plus de un million de dossiers de facturation à l'heure ainsi que toute l'information de vérification du rendement associée aux niveaux de services offerts.

Grâce à cette initiative, les fournisseurs de services de télécommunications pourront offrir sous peu à leurs clients la possibilité, grâce à Internet, d'avoir directement accès à leurs dernières données de facturation ou de consulter la liste des services offerts par leur compagnie de téléphone. On s'attend aussi à ce que le SDM offre de nouvelles possibilités aux fournisseurs de services et à de tierces parties, qui tireront profit de l'accessibilité rapide et efficace des données générées par les appels téléphoniques. Parmi ces possibilités, citons les systèmes de facturation en temps réel, les systèmes de détection des fraudes et les profils d'utilisation des services par la clientèle. De plus, les abonnés auront plus facilement accès, au moyen de la simple fonction Internet « pointer et cliquer », au profil des services qu'ils utilisent et aux renseignements sur l'usage qu'ils font de leur ligne de téléphone.

La collaboration entre Nortel et Motorola est un excellent exemple de la façon dont de telles initiatives peuvent permettre de produire des solutions réseaux gagnantes pour les opérateurs en télécommunication, les exploitants de réseaux et leurs clients.

8. Légende - Liste des acronymes utilisés

API (Application Programming Interface)	Interface de programme d'application
CMS (Configuration Management System)	Système de gestion de la configuration
UCT	Unité centrale de traitement
DMS (Digital Multiplex System).	Système de commutation multiplex numérique
E/S	Entrée/sortie
FTP (File Transfer Protocol)	Protocole de transfert de fichiers
IUG	Interface utilisateur graphique
LAN (Local Area Network)	Réseau local
LVM (Logical Volume Manager)	Gestionnaire de volumes logiques
MCG (Motorola Computer Group)	MCG (Motorola Computer Group)
NEBS (Network Equipment Building Standards)	NEBS (Network Equipment Building Standards)
OAM&P (Operation, Administration, Maintenance & Provisioning)	OAM&P (Operation, Administration, Maintenance & Provisioning)
Exploitation, administration, gestion et dimensionnement	Exploitation, administration, gestion et dimensionnement
ODM (Object Data Manager)	Gestionnaire d'objets
OEM (Original Equipment Manufacturers)	Constructeurs de matériel
OSS (Operational Support System)	Système d'appui pour l'exploitation
SDM (SuperNode Data Manager)	SDM (SuperNode Data Manager)
TCP/IP	TCP/IP
Transmission Control Protocol, Internet Protocol.	Transmission Control Protocol, Internet Protocol.

9. Ouvrages de référence

- [1]. FX Series Fault Tolerant Systems Architecture Overview
- [2]. FX Series Split Mode Overview and User's Guide

Les deux documents sont disponibles en format PDF à l'adresse Web suivante : <http://www.mcg.mot.com/literature/PDFLibrary>.

- [3]. Pour obtenir le SuperNode Data Manager Planning Guide, il suffit d'appeler au 1-800-4-NORTEL ou de consulter le www.nortel.com.

DMS SuperNode Data Manager

Le commutateur haut de gamme DMS SuperNode de Nortel (consulter aussi la page couverture) est employé dans des milliers de centraux téléphoniques partout dans le monde et répond aux plus exigeantes applications réseaux. Capable de gérer plus un million d'appels par heure, la famille de commutateurs DMS assure les services suivants.

- Communication locale (résidentielle et commerciale)
- Intra-LATA (appel interurbain)
- Jonction entre centraux et réseaux universels
- Bureau international de transit
- Communication sans fil
- Point de transfert des signaux (PTS)
- Services du téléphoniste



Photo du DMS SuperNode Data Manager

Le SDM insensible aux défaillances est totalement intégré aux sous-systèmes de branchement, d'alimentation, de mise à la terre et d'alarme du DMS. La maintenance du SDM s'effectue au niveau de la carte de circuit imprimé équipée sans qu'il soit nécessaire de couper l'alimentation à approvisionnement double. Il répond également aux exigences du Conseil fédéral des communications (FCC) et du Equipment Manufacturers Institute (EMI), est conforme aux NEBS, et satisfait aux critères de zone sismique 4. La mise à jour du logiciel s'effectue pendant que le système est en mode de fonctionnement.

A propos de l'auteurs

W. M. (Mike) Campbell, travaille pour Nortel Networks depuis 20 ans où il a exercé diverses fonctions. Il est présentement directeur de la gestion des lignes commerciales et responsable de l'évolution des fonctions OAM&P ainsi que du matériel/logiciel du DMS.

Mike est diplômé en ingénierie de l'université de Toronto et possède une maîtrise en administration des affaires de l'université York.



Paul Holt, est vice-président/directeur régional, au Motorola Computer Group pour Canada et le centre des États-Unis, et responsable des ventes, de la distribution, du soutien, du marketing et des finances, au sein de la division des produits techniques, pour le Canada et les centre des États-Unis. Il gère les principaux centres suivants : Chicago, Cleveland, Minneapolis, Milwaukee et St. Louis (aux États-Unis) ainsi que Vancouver, Ottawa, Calgary, Montréal et Toronto (au Canada).

Paul a obtenu une maîtrise en administration des affaires de l'université York et un baccalauréat ès arts en économie de l'université Western Ontario.



Jerry Sidman, est directeur de la section d'ingénierie, au Motorola Computer Group, et responsable de la conception des AIX et des UNIX destinés aux systèmes insensibles aux défaillances du VME et de la série FX. En plus de diriger plusieurs équipes de conception, il dirige le groupe chargé de l'amélioration des logiciels pour la division commerciale des systèmes techniques du MCG. Jerry a commencé à travailler pour Motorola en 1992 où il a exercé depuis différentes fonctions reliées à l'ingénierie.

Il détient un baccalauréat en génie électrique de l'université Newcastle et une maîtrise en administration des affaires de l'université Durham.



Noel Lesniak, est directeur des produits pour la section des télécommunications et des systèmes insensibles aux défaillances. Il travaille pour Motorola depuis 18 ans où il a exercé diverses fonctions. Il est actuellement directeur des produits pour le Motorola Computer Group et responsable des systèmes insensibles aux défaillances de la série FX.

Il a fréquenté l'Université Southern California avant de rejoindre l'académie militaire de West Point.

