

Random access systems: ALOHA's progeny
Systèmes d'accès aléatoire: la progéniture d'ALOHA

By J. F. Hayes and M. Mehmet Ali, *Department of Electrical and Computer Engineering, Concordia University, Montreal, Quebec.*

Pages: 3-10

Random access algorithms allow a large number of bursty data sources to share a common transmission medium. Such algorithms are essentially refinements of the distributed algorithm first introduced in the ALOHA system. Unlike techniques such as Time Division Multiple Access (TDMA), Frequency Division Multiple Access (FDMA) and polling, the performance of random access algorithms is insensitive to the number of stations in the system. The weakness of early random access systems is extreme sensitivity to traffic, resulting in instability. Later implementations of the technique have improved throughput, eliminating instability. This paper discusses the three forms of random access techniques: stable backoff algorithms, tree search algorithms and carrier sensing techniques. Forms of the last of these have been used in an optical-fibre Local Area Network. The particular application of random access techniques to satellite communication systems is also considered.

Les algorithmes d'accès aléatoire permettent plusieurs stations émettrices de partager un même canal de communications. Toutes ces techniques sont essentiellement des raffinements de l'algorithme d'ALOHA. Contrairement aux techniques TDMA, FDMA et élection/sélection, la performance d'un système d'accès aléatoire dépend peu sur le nombre de stations émettrices. La principale faiblesse des systèmes d'accès aléatoires est leur instabilité innée. Par contre, dans les algorithmes de ce genre plus récemment conçus ce problème d'instabilité a été réglé. Dans le présent article nous discutons les trois algorithmes d'accès aléatoire communément rencontrés, voir : ceux dites "stable backoff", ceux qui reposent sur un arbre de décision et finalement ceux qui utilisent l'écoute de la porteuse (CSMA). Cette dernière méthode a été récemment utilisée dans un réseau dont le canal est en fibre optique. Nous discutons également l'application de ces méthodes d'accès à un système de communication par satellite.

An interactive simulator for unbalanced systems
Un simulateur interactif pour systèmes déséquilibrés

By Adam Semlyen and Doko Corovic (*visiting professor*), *Department of Electrical Engineering, University of Toronto, Toronto, Ontario*

Pages: 11-17

Unbalances due to faults and line switching have traditionally been calculated using symmetrical components. By contrast, compensation methods or their mathematical equivalent, the Matrix Modification Lemma (MML), a powerful tool for the solution of modified networks, are still employed primarily for contingency calculations. However, they can be efficiently applied to the calculation of voltages and currents due to faults and/or line switching. In the paper, the MML is applied for closing or opening of a switch which may also represent a fault. For better efficiency, the computations are performed in symmetrical components and sparsity techniques are used. To determine the effect of the switching operations, these are performed interactively and sequentially. Generators and loads are represented by appropriate Norton equivalents. Illustrative results are presented.

Déséquilibres dus aux fautes et la commutation des lignes ont été traditionnellement calculés en utilisant les composantes symétriques. D'autre part, les méthodes de compensation et leur équivalent mathématique, la Lemme de Modification de Matrice (LMM), un outil puissant pour la solution des réseaux modifiés, sont toujours employées en premier pour des calculs d'urgence. Toutefois, elles peuvent être appliquées effectivement au calcul des tensions et courants dus aux fautes et/ou la commutation des lignes. Pour cette raison, dans cet article, la LMM est appliquée pour fermer ou ouvrir un interrupteur qui peut aussi représenter une faute. Pour un meilleur rendement, les calculs sont faits en utilisant les composantes symétriques et les techniques de faible densité. Pour observer l'effet des opérations de commutation, celles-ci sont effectuées d'une façon interactive ou séquentielle si désirée. Les générateurs et charges sont représentés par l'équivalent Norton approprié. Des résultats d'illustration sont présentés.

Worst-case error analysis of the balanced-matrix method of model reduction

L'analyse de la pire-erreur de la méthode de matrice équilibrée de modèle réduit

By G. J. Lastman, *Department of Applied Mathematics, University of Waterloo, Waterloo, Ontario and N. K. Sinha, Department of Electrical & Computer Engineering, McMaster University, Hamilton, Ontario.*

Pages: 18-23

Worst-case error analysis, which was previously obtained for the aggregation method of model reduction, is given for the balanced-matrix method. A worst-case error is constructed for balanced reduced-order models approximating a given linear time-invariant, completely controllable, completely observable balanced system. Also, it is shown that the worst-case error bounds can apply to reduced-order models obtained using other reduction methods. When the model and the full-scale system are balanced, the computations to obtain the error bounds are simplified. Several numerical examples are given.

Un nouveau genre d'analyse d'erreur, l'analyse de la pire-erreur qui a été obtenu auparavant pour la méthode d'agrégation de modèle réduit, est présenté pour la méthode de la matrice équilibrée. Une erreur pour le pire des cas est construite pour les modèles équilibrés à ordre réduit en approximant un système spécifié, linéaire, invariant de temps, complètement contrôlable et complètement observable. Aussi, il est démontré que les limites de la pire-erreur peuvent être appliquées pour les modèles à ordre réduit obtenus à l'aide d'autres méthodes de réduction. Quand le modèle et le système à pleine échelle sont équilibrés, les calculs pour obtenir les limites d'erreur sont simplifiés. Plusieurs exemples numériques sont présentés.

A new technique for unconstrained and constrained linear LAV parameter estimation

Une nouvelle technique d'estimation des paramètres minimisant la valeur absolue avec ou sans contraintes

By G. S. Christensen and A. H. Rouhi, *Department of Electrical Engineering, University of Alberta, Edmonton, Alberta and S.A. Sohman, Electrical Power and Machines Department, Ain Shams University, Cairo, Egypt.*

Pages: 24-30

This paper presents a new technique for least absolute value (LAV) linear parameter estimation. The technique can be applied to unconstrained as well as equality- and/or inequality-constrained problems. The estimation problem is stated first. The least squares (LS) solution of the estimation problem is then presented and compared to the LAV solution. The new LAV technique is offered and compared to the standard LAV algorithm which uses linear programming (LP). Several examples which compare results obtained using the LP and this new technique are presented. The examples provide the basis for the conclusions presented in the final section of the paper. The preliminary application of the new algorithm to the power system state estimation problem is also given.

On présente une nouvelle technique d'estimation linéaire utilisant la valeur absolue comme critère. Cette technique s'applique aux problèmes avec ou sans contraintes. On compare en premier lieu l'estimateur basé sur l'erreur quadratique avec l'estimateur basé sur la valeur absolue. Ensuite on compare l'algorithme nouveau proposé dans ce papier à l'algorithme standard qui utilise la programmation linéaire. Finalement on démontre comment cet algorithme nouveau peut s'appliquer au problème de l'estimation de l'état d'un système de distribution de puissance.

Digital quasi-impulse shaping for multi-level QAM and QPRS systems

Sur la modification par quasi-impulsions digitales pour systèmes QAM et QPRS à niveaux multiples

By Iwao Sasase, *Department of Electrical Engineering, Keio University, Yokohama, Japan, Jinxing Li, Academy of Posts and Telecommunications, Beijing, China and Kamilo Feher, Department of Electrical and Computer Engineering, University of California, Davis, California, U.S.A.*

Pages: 31-34

Digital quasi-impulse-shaped signals for the transmission of Nyquist-shaped raised-cosine filtered signals and partial response signals are considered. Quasi-impulse signals do not require conventionally used phase-equalized $x/\sin(x)$ -shaped aperture equalizers. A simple logic circuit reduces the pulse-width of the conventional NRZ format, binary or multi-level input data. The finite pulse-width duration of these signals, as compared with the theoretically infinite impulse duration, permits a practical realization with negligible performance degradation. Experimental and computer simulation results demonstrate that pulse-widths of

25% for 225-QPRS class I, 18.75% for 64-QAM and 12.5% for 256-QAM lead to a performance degradation of only 0.2 dB at a $P_e = 10^{-8}$.

Les signaux modifiés par quasi-impulsions digitales, pour la transmission de signaux ayant la forme Nyquist filtrés à cosinus élevé, et de signaux de réponse partielle, sont considérés. Un simple circuit de logique réduit la largeur d'impulsion de données en format NRZ conventionnel, soit binaire ou à niveaux multiples. Les signaux par quasi-impulsions ne nécessitent pas l'emploi d'une ouverture compensatrice de convention, ayant la forme $x/\sin(x)$ à phases compensées. La durée finie de largeur d'impulsion de ces signaux (comparée à la durée infinitésimale théorique d'impulsion) permet une réalisation pratique, et entraîne une dégradation de performance négligeable. Les résultats de nos simulations expérimentales et par ordinateur, démontrent qu'une largeur d'impulsion de 25% pour la classe 225-QPRS-I, 18.75% pour 64-QAM et 12.5% pour 256-QAM mène à une dégradation de performance de seulement 0.2 dB avec $P_e = 10^{-8}$.

1989 – Volume 14 – No 2

A fast high-performance array processing technique for angle-of-arrival estimation and detection of the number of incident signals

Technique rapide et efficace de traitement des ensembles de capteurs pour l'estimation de l'angle d'arrivée et la détection du nombre de signaux incidents

By James P. Reilly and Ming Kin Law, *Communications Research Laboratory, McMaster University, Hamilton, Ontario.*

Pages: 38-45

A new projection-based algorithm is proposed for estimating the angles of arrival of plane waves incident onto arrays of sensors. The method is based on a single QR decomposition of the signal covariance matrix; hence, it is much faster than eigen-based methods, which require many QR decompositions. It is shown that optimum performance is attained only if the columns of the covariance matrix are permuted in a prescribed manner before the QR decomposition proceeds. An adjunct to the angle-of-arrival estimation process is a new eigenvalue-free technique for estimating the number of incident signals. The performance penalty associated with these new methods is insignificant. The real-time performance of this technique is enhanced through the use of systolic arrays. A novel systolic array structure is proposed for extracting both the Q and R matrices generated by the QR decomposition.

On propose un nouvel algorithme utilisant les projections pour l'estimation des angles d'arrivée d'ondes planes sur des ensembles de capteurs. La méthode se fonde sur une décomposition QR unique de la matrice de covariance des signaux, de sorte qu'elle est beaucoup plus rapide que les méthodes basées sur les valeurs propres¹⁻³, qui exigent un grand nombre de décompositions QR . Il est démontré que l'efficacité optimale est atteinte seulement si les colonnes de la matrice de covariance sont permutées selon une méthode déterminée avant qu'on ne procède à la décomposition QR . À titre de complément à la technique d'estimation de l'angle d'arrivée, on propose une nouvelle méthode non fondée sur les valeurs propres pour l'estimation du nombre de signaux incidents. La perte d'efficacité associée à ces nouvelles méthodes est négligeable. L'efficacité en temps réel de cette technique peut être améliorée par l'usage de structures systoliques. Une nouvelle structure systolique proposée pour les ensembles de capteurs permet d'extraire tant la matrice Q que la matrice R produites par la décomposition QR .

Threshold extension of the modified FBLP algorithm

Extension du seuil de l'algorithme FBLP modifié

By James P. Reilly, Xin Ping Huang and K.M. Wong, *Communications Research Laboratory, McMaster University, Hamilton, Ontario.*

Pages: 46-54

In this paper, two methods are presented for extending the threshold characteristics of the modified forward-backward linear prediction (MFBLP) algorithm due to Tufts and Kumaresan.¹ This algorithm estimates angles of arrival of plane waves onto linear arrays of sensors. The first technique proposed, referred to as modified-modified FBLP (M^2 FBLP), offers 4-to 6-dB threshold extensions over MFBLP for

a large number of snapshots, for a particular set of simulation parameters. The second technique, called optimized FBLP (opt-FBLP), offers similar threshold extensions when the number of snapshots is low. The opt-FBLP method is most successful when the number of incident signal components K is 2. The method is therefore viewed as being particularly applicable to the low-angle tracking problem in radar, since it has been shown that there is strong justification to fix the value of K at 2 in this situation. The increase in computational complexity required for M^2 FBLP over MFBLP is virtually negligible. For opt-FBLP, the increase in computational complexity is minimal for $K = 2$.

Dans cette communication, on présente deux méthodes d'extension des caractéristiques du seuil de l'algorithme modifié de prédiction linéaire avant-arrière (MFBLP) proposé par Tufts et Kumaresan.¹ Cet algorithme permet d'estimer les angles d'arrivée d'ondes planes sur des ensembles linéaires de capteurs. La première technique qu'on propose, qui est désignée comme l'algorithme FBLP modifié (M²FBLP), permet des extensions de seuil de 4 à 6 dB par rapport à la technique MFBLP dans le cas d'un grand nombre d'instantanés, pour un ensemble particulier de paramètres de simulation. La deuxième technique, appelée FBLP optimisée (opt-FBLP) offre des extensions de seuil similaires lorsque le nombre d'instantanés est peu élevé. La méthode opt-FBLP est la plus efficace lorsque le nombre de composantes K des signaux incidents est de 2. Elle est donc considérée comme particulièrement adaptée au problème de l'observation des faibles angles d'arrivée en détection radar, car il a été démontré qu'il y a d'excellentes raisons de fixer K à 2 dans cette situation. L'accroissement de la complexité de calcul qu'exige la méthode M²FBLP par rapport à la méthode MFBLP est pratiquement négligeable. Dans le cas de l'algorithme opt-FBLP, l'accroissement de la complexité de calcul est minimal pour $K = 2$.

Co-ordination of thyristor-controlled VAR compensator and auxiliary controller of excitation system for small signal stability enhancement

Coordination des compensateurs statiques à thyristors et des commandes auxiliaires des systèmes d'excitation en vue d'améliorer la stabilité en présence de faibles fluctuations de signal

By R. M. Hamouda, *Department of Electrical Engineering, University of Windsor, Windsor, Ontario, M.*
R. Irvani, *Department of Electrical Engineering, University of Toronto, Toronto, Ontario* and R. Hackam,
Department of Electrical Engineering, University of Windsor, Windsor, Ontario.

Pages: 55-62

Technical advantages of co-ordinating thyristor-controlled static VAR compensators (SVC) and power system stabilizers (PSS) for stability enhancement during small signal dynamics are presented. The technical feasibility of the co-ordinated scheme for simultaneous damping of inertial and torsional oscillatory modes in a series-capacitor-compensated system is demonstrated. The investigations show that the co-ordinated scheme not only increases the overall system damping, but also prevents undesirable interactions between oscillatory modes. New control schemes for SVC and PSS, based on multi-input control concepts, are given. The studies are performed on system-1 of the second IEEE benchmark model, using an eigenvalue analysis method. The analytical results are verified by digital computer simulation studies, using the Bonneville Power Administration's Electromagnetic Transients Program (EMTP).

La communication présente les avantages techniques de la coordination des compensateurs statiques à thyristors et des stabilisateurs de puissance des systèmes d'excitation des groupes turbo-générateurs, en vue d'améliorer la stabilité en présence de faibles fluctuations de signal. Les résultats ont établi la faisabilité technique de cette méthode coordonnée pour l'amortissement simultané des modes oscillatoires inertiels et de torsion dans un système à compensation par condensateurs série. Les recherches ont en outre montré que la méthode coordonnée permet non seulement d'accroître l'amortissement global du système, mais aussi de prévenir les interactions nuisibles entre les modes oscillatoires. De nouvelles méthodes de commande de compensateurs statiques et de stabilisateurs de puissance fondées sur une approche de commande à entrées multiples, sont présentées. Les études ont été réalisées sur le système 1 du second modèle de référence de l'IEEE, à l'aide d'une méthode d'analyse des valeurs propres. Les résultats analytiques ont été vérifiés par des études de simulation numérique sur ordinateur, à l'aide du programme sur les transitoires électromagnétiques BPA.

Fast-decoupled transient stability

Méthode à découplage rapide pour les calculs de stabilité dynamique

By M. A. El-Kady (*also affiliated with Ontario Hydro*) and R. W. D. Ganton, *McMaster University, Hamilton, Ontario.*

The paper presents an improved method for computing transient stability using a fast-decoupled formulation of the transient energy function. The new formulation offers significant savings in computer time as compared to the existing Newton-Raphson formulation. It therefore represents a suitable technique for on-line transient stability computations in utility control centres.

Cet article présente une méthode améliorée pour déterminer la stabilité dynamique. La méthode utilise une formulation à découplage rapide pour la fonction d'énergie transitoire. Notre formulation permet de réaliser des économies appréciables en temps machine comparativement à la méthode de Newton-Raphson utilisée jusqu'ici. Elle est donc particulièrement appropriée aux calculs de stabilité dynamique dans les lignes de transmission d'électricité.

Minimal multiplexer realization of logic functions

Réalisation minimale de fonctions logiques par multiplexeurs

By Behrooz Parhami, *Department of Electrical & Computer Engineering, University of California, Santa Barbara, California, U.S.A.*

Pages: 67-71

It is well known that any n -variable logic function can be realized by a multiplexer (selector) with no additional external logic. Thus multiplexers have come to be known as universal logic modules. This approach to logic function realization requires the use of a 2^n -input multiplexer with constant data inputs, or a 2^{n-1} -input multiplexer whose data inputs are constants and single-variable functions; that is, each input is 0, 1, x , or x' for some variable x . This paper deals with conditions and algorithms for realizing some logic functions using smaller multiplexers. More precisely, a computationally simple condition is formulated to determine whether a given n -variable logic function is realizable by a multiplexer having 2^n or fewer inputs, and an algorithm is presented for finding the smallest subset of variables, containing $n-2$ or fewer members, to be used as control inputs in a minimal multiplexer realization. Once the control inputs are known, the data input functions can be readily computed.

Il est bien connu que n'importe quelle fonction logique de n variables peut être réalisée à l'aide d'un multiplexeur (sélecteur) ne nécessitant aucun circuit logique externe supplémentaire. C'est pourquoi les multiplexeurs sont connus sous le nom de modules logiques universels. Cette approche à la réalisation des fonctions logiques requiert l'utilisation d'un multiplexeur à 2^n entrées constituées uniquement de constantes, ou d'un multiplexeur à 2^{n-1} entrées constituées de constantes et de fonctions à une variable; i.e., chacune des entrées est 0, 1, x ou x' pour un x quelconque. Dans Cet article, on traite des conditions et des algorithmes qui permettent la réalisation de quelques fonctions logiques à l'aide de multiplexeurs plus petits. Plus précisément, on formule une condition qui est simple à calculer et qui établit si une fonction logique de n variables peut être réalisée par un multiplexeur possédant au plus 2^{n-2} entrées et on présente un algorithme qui permet de trouver le plus petit sous-ensemble de variables contenant au plus $n-2$ éléments qui seront utilisés comme entrées de contrôle dans une réalisation minimale par multiplexeur. Une fois les entrées de contrôle connues, les constantes et fonctions d'entrée peuvent être calculées.

Quantization noise and eigenvalue statistics in the stochastic gradient polarity adjustment of an adaptive equalizer

Bruit de quantization et statistiques des valeurs propres dans le réglage de pente stochastique de polarité d'un compensateur adaptable

By C.F. Weaver, *Raytheon Canada, Waterloo, Ontario* and D.P. Taylor, *McMaster University, Hamilton, Ontario.*

Pages: 72-80

An experimental adaptive decision feedback equalizer (DFE), with jointly adjusted sampling phase, and which employs a decision-directed stochastic gradient polarity (DDSGP) algorithm, is described. Measured performance with respect to odd-order multipath frequency response is found to be significantly worse than the calculated mean square error performance which does not include quantization noise and misadjustment noise. The discrepancy is predicted from a theorem of Gersho.¹ Gersho's theorem predicts the excess noise due to the gradient polarity (GP) algorithm as a function of eigenvalue statistics, which are calculated as a function of multipath distortion.

Un compensateur expérimental, à réaction de décision adaptable (DFE) avec réglage conjoint de la phase d'échantillonnage, est décrit. Le compensateur emploie un algorithme dirigé par décision, de pente stochastique de polarité (DDSGP). Le fonctionnement mesuré, en ce qui concerne la réponse de fréquence pour ordres impairs de voies multiples, est pire, d'une manière significative, que le fonctionnement calculé de l'erreur moyenne carrée, qui n'inclut pas les bruits de quantization et de réglage. Cette différence est prédite par le théorème de Gersho¹. Le théorème de Gersho prédit que le surplus de bruit, dû à l'algorithme de pente de polarité (GP), est une fonction des statistiques des valeurs propres, qui sont calculées en fonction de la distorsion dû aux voies multiples.

1989 – Volume 14 – No 3

Technique superrésolutive d'identification de sources totalement corrélées

Super-resolutive technique for correlated sources identification

Par Dominic Grenier et Gilles Y. Delisle, *Département de génie électrique, Faculté des sciences et de génie, Université Laval, Québec (Québec).*

Pages : 82-88

On propose un nouvel algorithme spécifiquement conçu pour localiser un ensemble de sources totalement corrélées. Cet algorithme utilise une recherche multidimensionnelle à l'aide de plusieurs vecteurs directionnels, dans un espace de dimension égal au nombre de sources. On compose diverses matrices de propagation dans le but de vérifier l'erreur quadratique entre deux vecteurs issus de la partition du front d'onde composite. Celui-ci est caractérisé par l'unique vecteur propre de la matrice interspectrale composant l'espace source. Une extension au cas de plusieurs ensembles de sources totalement corrélées est suggérée.

A new algorithm specifically developed for the localization of totally correlated sources is proposed. This algorithm uses a multidimensional search with many steering vectors, in a space dimension equal to the number of sources. Many computed propagation matrices aim at the verification of quadratic error between two vectors resulting from the partition of the composite wavefront. This wavefront is described by the cross-spectral matrix eigenvector that spans the signal subspace. An extension for the case of many groups of fully correlated sources is suggested.

An analysis/simulation program for power electronic circuits

Un programme d'analyse et de simulation conçu pour l'électronique de puissance

By D. Vincenti, M. Boost, P.O. Ziogas and R. Patel, *Department of Electrical Engineering, Concordia University, Montreal, Quebec.*

Pages : 89-97

Digital simulation programs for power electronic converters can significantly facilitate the process of product design and development. Existing programs typically employ detailed active component models which require long run times and a large amount of memory space. This situation worsens when personal computers are used as host computers. The proposed simulation program minimizes these disadvantages by avoiding these switch models and replacing the switches with open and closed terminals. It is limited by an inability to incorporate small signal switch models; as a result, it cannot differentiate among the various types of switches. Therefore, this program is suited for case studies where the exact type of switch used is not essential in predicting the steady state or transient behavior of the circuit being considered.

Les programmes de simulation des circuits d'électronique de puissance peuvent nettement faciliter le procédé de développement et d'analyse des convertisseurs. Les programmes actuellement existant utilisent des modèles sophistiqués pour la représentation des semi-conducteurs, ce qui demande un assez long temps d'exécution et occupe beaucoup d'espace mémoire. Le programme de simulation proposé ici, minimise ces désavantages en considérant un modèle simplifié, c'est-à-dire en remplaçant le dispositif semi-conducteur par un simple interrupteur en état ouvert ou fermé. Ceci ne permet pas de différencier les divers types de semi-conducteurs. Pourtant ce logiciel n'est valable que pour analyser le comportement des convertisseurs en régime stationnaire ou en régime transitoire.

A new algorithm for optimal parameter estimation of a synchronous machine from frequency tests based on LAV approximations

Un nouvel algorithme, fondé sur approximations LAV, pour l'estimation optimale de paramètres de machine synchrone

By S.A. Soliman and S. E. A. Emam, *Electrical Power and Machines Department, Faculty of Engineering Ain Shams University, Cairo, Egypt* and G. S. Christensen, *Electrical Engineering Department, University of Alberta, Edmonton, Alberta.*

Pages : 98-102

Many techniques exist for estimation of synchronous machine parameters from tests. In these techniques, a good initial guess is essential for convergence of the parameters. This paper presents a new algorithm to estimate synchronous machine parameters from tests. The proposed algorithm is based on least absolute value (LAV) error approximations. It does not require an initial guess, and it is a non-iterative technique. The solution is obtained in two steps. In the first step, the problem is formulated as a linear least squares (LS) estimation problem, as formulated in Reference 2. The solution to this problem yields approximate parameter values. The residual of each measurement is then calculated. In the second step, a number of residuals equal to the rank of the matrix H are put to zero. The residuals selected are those with the smallest values. A numerical example from the literature is reported, in which results obtained using the proposed algorithm are compared with those obtained using the standard least squares algorithm.

Plusieurs techniques existent pour l'estimation de paramètres de machine synchrone, à partir d'essais. Avec ces techniques, une bonne estimation initiale est essentielle pour la convergence de ces paramètres. L'algorithme proposé est fondé sur l'approximation de la moindre valeur absolue (LAV) d'erreur. Le nouvel algorithme ne nécessite pas d'estimation initiale, et n'est pas une technique itérative. La solution est obtenue en deux étapes. Premièrement, le problème est formulé comme un problème d'estimation linéaire de moindres carrés, comme donné dans la Référence 2. La solution de ce problème donne des valeurs approximatives des paramètres. Le résidu de chaque mesure est calculé. Ayant cette information pour la deuxième étape, nous mettons à zéro un nombre de résidues, égal au rang de la matrice H. Les résidus choisis ont les plus petites valeurs. Un exemple numérique de la littérature est présenté dans ce papier, où nous comparons les résultats obtenus en utilisant l'algorithme proposé avec ceux obtenus en utilisant l'algorithme normal de moindres carrés.

**Mobile Network Architecture
Architecture de réseau mobile**

By Gary W. Kenward, Linh Vuong, William Waung and Mike Walker, *Mobile Data International Inc., Richmond, British Columbia.*

Pages : 103-109

The Mobile Network Architecture (MNA) is designed to provide a cohesive, consistent framework for the development of a new generation of mobile data communications systems. This new generation of systems is required to meet the varying needs of current and future users, providing integrated support for the development, attachment and operation of diverse mobile applications. This paper describes the form and function of the three component architectures of the MNA, and how these components provide service to the users of an integrated mobile data network. The Communications Architecture, which is based upon the CCITT Open Systems Interconnection reference model, supports a layering of communications services and protocols for mobile data transport. The Operations, Administration and Maintenance Architecture, which is derived from the ISO OSI Management Framework, facilitates centralized management and control of a mobile network. Finally, the Applications Architecture, which uses a transaction-based model derived from experience with existing mobile applications, supports user applications in the harsh mobile environment.

L'architecture de réseau mobile est conçu pour pourvoir une structure cohésive et compatible pour le développement d'une nouvelle génération de systèmes de communications mobiles. Cette nouvelle génération de systèmes doit répondre, couramment et à l'avenir, aux besoins de quantités d'utilisateurs, fournissant un support intégré pour le développement, l'attache et l'opération d'applications mobiles différentes. Ce papier décrit la forme et fonction de trois architectures composants de l'architecture de réseau mobile, et comment ces composantes rendent service aux usagers d'un réseau mobile

d'informations intégré. L'architecture des communications, qui est fondée sur le modèle CCITT Open Systems Interconnection, supporte des couches de services de communications et de protocoles pour le transport mobile d'informations. L'architecture d'opérations, d'administration et de direction, tirée de ISO OSI Management Framework, facilite la direction et le contrôle centralisés d'un réseau mobile. L'architecture d'applications, qui utilise un modèle fondé sur transactions et établi par expériences avec les applications mobiles courantes, soutient les applications d'utilisateurs dans le difficile environnement mobile.

Design of a clamped series inverter for induction heating
Étude d'un inverseur bridé en série pour chauffage par induction

By Praveen Jain, *Space Systems Group, Canadian Astronautics Ltd., Ottawa, Ontario* and S. B. Dewan,
Department of Electrical Engineering, University of Toronto, Toronto, Ontario.

Pages : 110-116

This paper presents the design of a clamped series inverter for induction heating. Possible faults in the inverter system are investigated, and it is shown how the inverter system can be designed to be self-protecting against these faults. A design criterion to select the inverter input filter is given. The requirements of the logic circuit are discussed, and a control philosophy is presented to meet the requirements. A design procedure is illustrated to select the system components for a 100 kW static power supply for induction heating applications.

Ce papier présente l'étude d'un inverseur bridé en série pour chauffage par induction. Les défauts éventuels du système inverseur sont examinés, et il est démontré comment ce système peut être conçu pour se protéger automatiquement contre ces défauts. Un critère est donné pour la sélection de filtre d'entrée de l'inverseur. Les nécessités du circuit sont discutées, et une philosophie de contrôle est présentée pour répondre à ces nécessités. Un procédé d'étude est illustré par la sélection de composants d'une source d'alimentation statique de 100 KW pour des applications de chauffage par induction.

The effect of mutual coupling on the input impedance of microstrip arrays
L'effet de couplage sur l'impédance d'entrée d'un système d'antennes microruban

By A. K. Bhattacharyya, *Department of Electrical Engineering University of Saskatchewan, Saskatoon, Saskatchewan* and L. Shafai, *Department of Electrical Engineering, University of Manitoba, Winnipeg Manitoba.*

Pages : 117-120

Mutual coupling between microstrip patch antennas is formulated using the cavity model and the reaction concept. The method is applied to obtain the mutual admittance of two identical circular patches. Expression for the mutual admittance is used to determine active input impedances of elements in a 19-element hexagonal phased array antenna. Numerical results reveal the importance of mutual coupling effects in the performance of a phased array antenna.

Le couplage entre les antennes microruban a été formulé en utilisant le modèle de cavité et le concept de réaction. La méthode a été appliquée pour obtenir l'admittance mutuelle de deux régions circulaires identiques. L'expression pour l'admittance mutuelle a été utilisée pour déterminer l'impédance d'entrée active d'un réseau hexagonal d'antennes phasées, composé de 19 éléments. Les résultats numériques découvrent l'importance des effets de couplage sur le fonctionnement d'un réseau d'antennes phasées.

1989 – Volume 14 – No 4

Scattering by two concentric spheres using the impedance boundary conditions on the inner surface
Dispersion par deux sphères concentriques en utilisant les conditions aux limites d'impédance sur la surface intérieure

By A. Helaly and L. Shafai, *Department of Electrical Engineering, University of Manitoba, Winnipeg, Manitoba.*

Pages: 122-126

The concept of impedance boundary conditions has proven to be a useful tool for obtaining solutions to

certain electromagnetic scattering or propagation problems. It is normally defined on the surface of an imperfectly conducting or coated object located in free space. This paper examines the validity of the concept when the impedance surface is inside a lossy medium. The model chosen for this study is a lossy sphere coated with a lossy shell. The plane wave scattering problem is formulated in two ways: first, by an exact analytic method using appropriate potential functions for the interior sphere, its lossy coating and the exterior region; and second, by replacing the interior sphere with an impedance surface. The results show that the impedance boundary conditions can be applied and accurate solutions can be obtained with relatively simple formulations.

Le concept de conditions aux limites d'impédance s'est avéré un outil très utile pour l'obtention de solutions à certains problèmes de propagation et de dispersion électromagnétiques. Ces conditions sont habituellement définies à la surface d'un objet de conductivité finie situé dans le vide. Ici, la validité du concept est examinée pour le cas de l'impédance d'une surface à l'intérieur d'un milieu dissipatif. Le modèle choisi pour cette étude est une sphère dissipative recouverte d'une couche dissipative. Le problème de la dispersion d'une onde plane dans ce milieu est formulé de deux façons : (1) à l'aide d'une méthode analytique exacte en utilisant des fonctions de potentiel pour la sphère intérieure, sa couche dissipative et le milieu extérieur (2) en remplaçant la sphère intérieure par une impédance de surface. Les résultats montrent que les conditions aux limites d'impédance peuvent être appliquées et que des solutions précises peuvent être obtenues à partir de formulations simples.

An optical fibre-based Local Backbone Network

Un réseau local central à base de fibre optique

By M. Mehmet All and J.F. Hayes, *Department of Electrical and Computer Engineering, Concordia University, Montreal, Quebec.*

Pages: 127-134

The paper describes an optical fibre system for local distribution which is under development. Based on its function of serving a limited number of high-volume sources, the system is called a Local Backbone Network. The network has a star topology and is designed to carry both interactive and bulk data, voice and video teleconferencing. Up to eight arms, each consisting of full-duplex optical links operating at a rate of 40 Mbps, radiate from a central switch. User traffic enters the system through user access nodes at the ends of the arms. The guiding philosophy of the system is based on taking advantage of the large available transmission bandwidth in order to simplify processing in the central switch. Within the switch a form of time slot interchange is used to route traffic between the arms. A flexible strategy based on time division multiplexing is used to divide the bandwidth among users in a way which guarantees an upper bound for user delay. The network design philosophy, as well as a detailed description of the operation of the network, are presented.

Ce papier décrit un système à fibre optique pour distribution locale qui est sous développement. On l'appelle un réseau local central vu sa fonction d'origine de servir un nombre limité de sources à grand volume. Le réseau possède une topologie étoile et est conçu pour transmettre des données, interactives et en masse, voix et vidéo en téléconférence. Il possède jusqu'à huit bras, chacun consistant de liaisons optiques à duplex intégral fonctionnant à un taux de 40 Mbps, et commençant à un commutateur central. Le trafic d'utilisateur entre le système à travers des noeuds d'accès utilisateur aux extrémités des bras. La philosophie de base de ce système est d'utiliser l'avantage de la grande largeur de bande de transmission disponible pour simplifier le traitement de données au commutateur central. Dans ce commutateur une forme d'échange d'intervalle de temps est utilisée pour diriger les données entre les bras. Une stratégie flexible basée sur le multiplexage en division de temps est utilisée pour partager la largeur de bande entre les utilisateurs de façon qu'un délai maximum est garanti à tout le monde. La philosophie de conception de réseau et son opération détaillée sont présentées.

Impedance of tubular stock at high frequencies

Impédance d'un tube aux hautes fréquences

By F.N. Trofimenkoff, R.H. Johnston, J.W. Haslett and B. Hriskevich, *Department of Electrical Engineering, University of Calgary, Calgary, Alberta.*

Pages: 135-137

The well-known equations for the axial internal impedance of tubular stock at high frequencies are

examined and approximate solutions valid for all frequencies, diameters and wall thicknesses are formulated.

Les équations bien connues de l'impédance axiale interne d'un tube aux hautes fréquences sont examinées et des solutions approximatives valides pour toutes les fréquences, diamètres et épaisseurs de paroi sont formulées.

Local communication networks for industrial automation
Réseaux de communications locale pour l'automatisme industriel

By S. Ayandeh, *Department of Electrical Engineering, University of Western Ontario, London, Ontario.*
Pages: 138-146

This paper presents a study of the physical and data link layers of the dynamic token-passing bus protocol. This protocol is a variant of the IEEE 802.4 token-passing bus protocol and can therefore be applied to communication systems which support industrial automation. Simulation results have been used for operational validation and extensive evaluation of the communication network's performance. The complex process of allocating a portion of the channel bandwidth to scheduling control, in a completely distributed fashion, has been investigated. The dynamic token-passing scheme exhibits random channel assignment for low bus utilization and token-assigned behaviour for heavy utilizations. Therefore, the protocol is capable of efficient operation for the full range of channel utilization, while its dual-phase behaviour provides for a reliable and flexible channel assignment scheme. The efficient range of each phase is configuration-dependent. Thresholds have been determined for switching between the modes, and a hardware unit has been proposed which monitors the bus activities and, using existing signals, generates the switch-over command. Two recommendations for modification of the existing 802.4 standard are also proposed which increase the reliability and reduce the overheads of the logical ring maintenance functions.

Cet article présente une étude des couches physiques et de liaisons de transmission de données du protocole du bus à passage de jeton dynamique. Ce protocole est une modification de celui de IEEE 802.4 et en conséquence peut être utilisé pour les systèmes de communication qui supportent l'automatisme industriel. Les résultats de simulation ont été utilisés pour valider l'opération et pour l'évaluation approfondie de la performance des réseaux de communication. Le processus complexe pour l'allocation d'une portion de la largeur de bande du canal pour le contrôle de cédule, d'une façon complètement distribuée, a été analysé. Ce principe de passage de jeton dynamique démontre une distribution aléatoire de canaux pour une utilisation faible du bus et un comportement assigné de jeton pour l'utilisation forte. Pour ces raisons, le protocole est capable d'opérer avec efficacité pour la gamme totale de l'utilisation du canal, tandis que son comportement à double phase fournit un assignement fiable et flexible du canal. La gamme efficace de chaque phase est indépendante de la configuration. Des seuils ont été déterminés pour la commutation entre les modes et une unité de matériel a été proposée pour surveiller les activités du bus et qui, en utilisant les signaux disponibles, génère la commande de commutation. Deux recommandations sont proposées pour la modification du 802.4 pour augmenter la fiabilité et réduire la charge supplémentaire des fonctions d'entretien de l'anneau logique.

An interactive power system simulator with enhanced features
Un nouveau simulateur interactif de système de puissance

By Adam Semlyen, *Department of Electrical Engineering, University of Toronto, Toronto, Ontario, and*
Doko Corovic, *on leave from Energoinvest, Sarajevo, Yugoslavia.*
Pages: 147-151

An interactive power system simulator was presented in a previous paper¹ for the calculation of the unbalanced condition of a power system with transposed lines. This paper presents a more advanced simulator with the following features: the transmission line on which switching operations are performed can be untransposed, while the rest of the system is still represented as symmetrical; and the effect of induction motor dynamics can be represented by the time domain simulation of varying speed, slip and machine impedance. The simulator is designed to permit interactive experimentation for examining diverse phenomena in balanced or unbalanced steady state, produced by any sequence of switching, such as fault inception, clearing, temporary overvoltages, effects of compensation, motor starting, and so on. It can be used for educational purposes and for planning and design. Illustrative examples are given for both line and fault switching and for induction motor dynamics.

Dans un article antécédent nous avons proposé un simulateur interactif pour le calcul de la condition déséquilibrée d'un système de puissance avec lignes transposées. Dans le présent article nous présentons un simulateur plus performant ayant, entre autres, les caractéristiques suivantes : la ligne de transmission, sur laquelle la commutation se fait, peut être détransposée, alors que le reste du système demeure symétrique; l'effet d'un moteur à induction est obtenu via la simulation, dans le domaine temporel, de la vitesse variable, le glissement et l'impédance de la machine. Le but du simulateur est de permettre l'expérimentation interactive afin d'examiner les divers phénomènes en régime permanent équilibré ou déséquilibré provoqués par une suite de commutations tel que l'introduction de fautes, l'élimination de fautes, survoltages temporaires, effets de compensation, démarrage de moteurs, etc. Ce simulateur peut être utilisé pour buts éducatifs ou comme aide dans la conception de systèmes. Quelques exemples illustratives sont présentés.

Optimal scheduling of multichain hydro systems power
Horaires optimales de systèmes hydro-électriques à plusieurs réservoirs

By G.S. Christensen, *Department of Electrical Engineering, University of Alberta, Edmonton, Alberta and*
S.A. Soliman and A. M. Atallah, *Iah, Electrical Power and Machines Department, Ain Shams University,*
Cairo, Egypt.

Pages: 152-156

In this paper, which is part of a long-term study, the minimum norm formulation within the framework of functional analysis optimization technique is used to maximize the total hydro energy of multichain reservoirs (general configuration) during the dry period of the year. The optimal control problem is formulated as a mathematical problem by constructing a cost function in which the total energy generated by all hydro plants during the entire dry period is maximized, taking into account the hydro constraints. The proposed technique is computationally efficient compared to existing techniques, and is able to deal with real systems. Numerical results for a system of nine reservoirs are reported in this paper.

Dans ce papier, qui fait partie d'une étude à long terme, la formulation de norme minimum, dans le cadre de technique d'optimisation pour analyse fonctionnelle, a été utilisée pour porter au maximum l'hydro-énergie totale de plusieurs réservoirs (configuration générale) durant la période de sécheresse. Le problème de contrôle optimal est formulé comme un problème mathématique par la construction d'une fonction de coût, dans laquelle on porte au maximum l'énergie totale générée par toutes les usines hydro-électriques durant la période entière de sécheresse, en considérant les contraintes hydro-électriques. La technique proposée est efficace en calculs, en comparaison des techniques existantes, et capable de traiter des systèmes réels. Des résultats numériques sont rapportés, dans ce papier, pour un système de neuf réservoirs.