

# Resource allocation for multicast connections: Algorithms and performance analysis

## Répartition des ressources dans des connexions multi-voies: algorithmes et performances

Alagan S. Anpalagan and Rajesh K. Pankaj\*

Multicast applications such as electronic news delivery continue to grow with the Internet. Such applications demand guarantees of the quality of service (QoS). Given a set of receivers and their QoS demands in a multicast session, these end-to-end QoS requirements must be divided among the participating links so that resources can be reserved. In this paper, the optimal solution to the multicast resource allocation problem is characterized by a partial first-derivative test (PFDT), and an iterative algorithm (EAR-OPT) is given to find the optimal allocation. The EAR-OPT algorithm can be implemented distributively, which makes it suitable for receiver-oriented reservation. A simple heuristic algorithm (EAR-LL) is also studied. In addition we report two properties that can be identified at the optimal resource allocation, one each for unicast and multicast connections. Then the performance of three multicast resource allocation algorithms, namely EAR-OPT, EAR-LL and EAR-ALL [2], is analyzed. Simulation results using packetized voice sources are reported comparing bandwidth, call blocking and new-receiver joining probability.

Les applications multi-voies tel la distribution électronique de nouvelles sont en croissance continue grâce à Internet. De telles applications exigent des garanties de qualité de services (QoS). Étant donné un ensemble de clients et leurs exigences de QoS dans une séance multi-voies, ces exigences de QoS point à point doivent être réparties entre les liens participants de sorte que les ressources nécessaires puissent être prévues. Dans cet article, une solution au problème de l'allocation des ressources multi-voies est caractérisé par un test de première dérivée partielle (TPDP) et un algorithme itératif (EAR-OPT) est proposé comme solution au problème d'allocation optimale. L'algorithme EAR-OPT peut être implanté sur une architecture de calcul distribuée, ce qui le rend apte aux applications de réservations orientées vers le client. Une heuristique (EAR-LL) est aussi étudiée. Nous discutons également de deux propriétés qui peuvent être identifiées pour l'allocation de ressources optimale, une première pour les connexions à voie unique et une seconde pour les connexions multi-voies. Ensuite, les performances de trois algorithmes d'allocation de ressources multi-voies, soit EAR-OPT, EAR-LL et EAR-ALL, sont analysées. Des résultats de simulations utilisant des sources de paquets de données vocales sont présentés en comparant la bande passante, le blocage d'appel, et la probabilité de connexion d'un nouveau client.

---

\*The authors are with the Department of Electrical and Computer Engineering, University of Toronto, Toronto, Ontario M5S 3G4. E-mail: alagan@comm.toronto.edu, pankaj@comm.toronto.edu