تحديد أماكن تواجد أجهزة تزويد البيانات في الإنترنت

ساعد نمو شبكات الحاسب في السنوات القليلة الماضية، كما هو الحال في شبكة الإنترنت المتواجدة في كل مكان، في إنتشار العديد من أجهزة تزويد البيانات (servers) مثل أجهزة تزويد الملفات، وأجهزة التزويد الخاصة بقواعد المعلومات ، وأجهزة تزويد صفحات النسيج وغيرها. ومن الطبيعي أن تنخفض تكلفة التعامل مع أجهزة تزويد البيانات كلما كانت هذه الأجهزة قريبة إلى مكان تواجد المستفيدين منها. إن السيناريو المتبع حاليا هو أن يقوم جهاز العميل (client) الموصول بالشبكة بالإتصال بجهاز تزويد موجود في جانب آخر من الشبكة. وفي هذه الحالة يمر الطلب بنقطة أو أكثر من نقاط الشبكة (nodes)، كأجهزةالتوجيه (routers)،– إلى أن يصل إلى جهاز التزويد المطلوب، –والذي بدوره يستجيب لطلب العميل ويعيد المعلومة المطلوبة إليه.

ونظرا لكثرة نقاط الشبكة التي يمكن أن يمر بها الطلب فإن تحديد مواقع أجهزة التزويد أمر مهم للغاية ، لما له من تأثير مباشر على تكلفة الارتباط وسرعة معالجة الطلبات، فقد يكون اتخاذ قرار خاطيء في تحديد مواقع أجهزة التزويد مكلفا، وذلك لإحتمال وضع جهاز في جهة من الشبكة ذات حمل قليل الأمر الذي يؤدي إلى إهدار موارد الشبكة وطاقتها، في حين قد تكون جهة أخرى من الشبكة ذات حمل أكبر ويكون جهاز التزويد بعيدا عنها، مما يؤدي إلى ضعف كفاءة أدائها. وتكمن صعوبة هذه المسألة فيما يلي:

– التكلفة العالية لربط جهاز العمليل بجهاز تزويد البيانات والتي تتكون من تكلفة تأسيس جهاز تزويد البيانات وتكلفة الإتصال، وتقاس هذه بعدد الفقرات (hops) اللازمة (الفقرة هي الانتقال من نقطة في الشبكة إلى أخرى).

– صعوبة إمكانية المفاضلة عن طريق التبادل (combinatorial optimization) إذ من المعلوم أن هذا النوع من المسائل يعد من أصعب المسائل الرياضية، حيث لايمكن التأكد من تحقيق الحل الأمثل في وقت عملي ومعقول لكثرة الحلول الممكنة التي يصل عددها في الشبكات الكبيرة إلى أرقام فلكية.

ونظرا لحيوية هذا الموضوع وأهميته فقد قام كل من الدكتور **محمد بن عبدالرحمن الفوزان** والدكتور **فهد بن عبدالله الحويماني** من **مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية** بإجراء بحث علمي تم فيه التوصل إلى طريقة جديدة لتحديد المواقع المثلى لأجهزة تزويد البيانات . وقد تم نشر نتائج هذه البحث في المجلة الدولية للكمبيوتر وشبكات الإتصالات (International Journal of Computer and Telecommunications Networking) والتي تعد من أحسن المجلات في مجال الحاسب والشبكات من حيث أصالة الأبحاث المنشورة وجودتها.

● طريقة البحث

تم في هذا البحث تطوير نموذج رياضي لتوصيف مسألة تحديد المواقع المثلى لأجهزة تزويد البيانات مع الأخذ في الحسبان كلا من تكلفة تركيب أجهزة التزويد وتكلفة إيصال كل جهاز مضيف (host) إلى أجهزة التزويد. وحيث أن التكلفة الكلية تتكون من تكلفة تركيب أجهزة تزويد البيانات والتكلفة الناتجة عن عدم استغلال أجهزة التزويد التي تم تركيبها، فإن هذا النموذج الرياضي يهدف إلى تخفيض التكلفة الكلية إلى أدنى حد ممكن مع الأخذ في الاعتبار أن أجهزة الإستضافة يتم توصيلها بجهاز واحد فقط لتزويد البيانات، وأن عدد أجهزة تزويد البيانات التي تم تركيبها لايزيد عن العدد المطلوب تركيبه.

ولإيجاد حل للنموذج الرياضي فقد تم تطوير خوارزمية جديدة تعتمد على خوارزمية التابو (Tabu Search)، التي تتميز بقدرتها على إيجاد الحلول المثلى الشاملة (global optima) وتجاوز الحلول المثلى المحلية (local optima)، تماما مثل الخوارزميات من هذه الفئة مثل الخوارزمية الجينية (genetic algorithm) وخوارزمية محاكاة التلدين (simulated annealing). وقد تم في خوارزمية التابو المذكورة استخدام مايسمى بذاكرة البحث قصيرة المدى وذاكرة البحث طويلة المدى، حيث تستطيع الخوارزمية متابعة النقاط (الحلول السابق تجربتها)، وبالتالي تضمن عدم العودة إلى نقطة البداية أو نقطة سبق تجربتها والبحث عن نقاط جديدة. وقد تم استخدام هذه الخوارزمية وتطبيقاتها في العديد من المجالات من تخطيط وإدارة المشاريع وأعمال الجدولة والتصميم وغيرها. وكذلك تم اختبار الخوارزمية المطورة عن طريق حل مجموعة من المسائل الحسابية، حيث أظهرت النتائج أن الخوارزمية المطورة عن طريق حل مجموعة من المسائل الحسابية، حيث أظهرت النتائج أن الخوارزمية قادرة على تقديم الحلول المثلى لتحديد مواقع أجهزة تزويد البيانات في شبكات الإنترنت.

● أهمية نتائج البحث

يمكن أن تساعد نتائج هذا البحث الشركات العاملة في مجال الشبكات وتقديم خدمات الإنترنت في تحديد مواقع أجهزة تزويد صفحات النسيج (www servers) ومواقع أجهزة تزويد حفظ البيانات والتفويض (Caching and Proxy servers). كما تساعد نتائج هذا البحث المسؤولين عن المواقع ذات الإقبال الكبير في تحديد المواقع المناسبة لإنشاء مواقع مساندة أو مايسمى بـ (Mirror sites) لتخفيف الضغط عن الموقع الرئيسي.

وللمزيد من التفاصيل عن هذا البحث يمكن التوجه إلى موقع المجلة على العنوان التالي:
http://www.elsevier.com/locate/issn/13891286

أو طلب نسخة من المقال من:
mfawzan@kacst.edu.sa