تنفيذ بروتوكول ICCP بين نظامين لإدارة الطاقة

أنس محمد سعيد خياط

إشراف
الدكتور محمد شفيق شيخ

المستخلص

يعد تبادل المعلومات الحية داخل المؤسسات ذات المنفعة العامة حاسما في تشغيل الأنظمة المتصلة مع بعضها في أغلب أنحاء العالم. فعلى سبيل المثال يمثل التطوير الذي تشهده تجارة الطاقة الكهربائية من خلال هيكلة شبكات الطاقة الكهربائية اعتمادا على نظام هرمي يقوم بفصل المناطق إلى قطاعات تجارية. في المستوى الأعلى من الهرم هناك مشغل نظام يهتم بمسؤوليات التنسيق لتوزيع الطاقة والمحافظة على أمن النظام بالكامل. وفي المستوى الأدنى للهرم هنالك شركات للنقل إقليمية ترتبط مع شركات التوزيع وشركات إنتاج الطاقة. في الماضي كان لكل المؤسسات ذات المنفعة العامة البرتوكولات الخاصة بها لنقل وتبادل المعلومات الحية بين بعضها البعض، إن بروتوكول ICCP له كفاءة هائلة وفوائد قيمة لهذه المؤسسات وذلك بتمكين هذه المؤسسات بالتحكم بمصادر الطاقة الكهربائية عن بعد. في ظل انعدام وجود ربط للبيانات بين مراكز تحكم الطاقة قد يكلف ذلك شركات الطاقة الشيء الكثير، فعلى سبيل المثال هنالك قيم قياسية ضرورية لكل من التيار وفرق الجهد والقدرة الكهربائية يجب تبادلها بين مراكز التحكم بشكل مستمر، مما يتسبب في هدر للوقت والصعوبة للوصول للمعلومة المطلوبة في الوقت المناسب، وذلك بالإضافة إلى تكاليف أجهزة الاتصالات الواجب توفرها لضمان تبادل الطاقة بجودة عالية كالهاتف، الفاكس والسنترال... إلخ. إن العوامل المتأثرة في ظل انعدام ربط البيانات بين أنظمة أدارة الطاقة كثيرة، وهي تشمل: المرونة والفعالية، والنواحي الاقتصادية، وأمن النظام والصلاحيات. بروتوكول ICCP هو بروتوكول رئيسي يستخدم لنقل وتبادل المعلومات بين مراكز تحكم الطاقة التي تقوم بتشغيل أنظمة الاسكادا، أنظمة إدارة الطاقة (EMS)، مراكز التوزيع (DCS)، وبين مراكز تحكم الطاقة ومولدات الطاقة. إن البيانات المتبادلة بين مراكز التحكم تمثل حالات الأجهزة و وضعياتها والأوامر المتحكم بها من أنظمة الطاقة، القيم القياسية لكل من التيار وفرق الجهد والقدرة الكهربائية. لقد قمنا في هذه الدراسة بتنفيذ بروتوكول الاتصال ICCP بين مركزين للتحكم بالطاقة الكهربائية و نقله عبر خطوط من الألياف الضوئية. كما تم تحضير و عمل الإعدادات اللازمة لكل من الأجهزة و البرامج المطلوبة لهذا التطبيق، كما و تم تحديد العناصر و المعلومات التي سيتم نقلها عبر هذا الرابط. بعدما تم الانتهاء من مرحلة تنفيذ البروتوكول قمنا باختبار بعض السيناريوهات للتحقق من مدى كفاءة عمل البروتوكول و وظائفه في نظام التحكم بالطاقة لدينا.

IMPLEMENTATION OF ICCP PROTOCOL BETWEEN TWO ENERGY MANAGEMENT SYSTEMS

By
Anas Mohammad Saeed Khayyat

Supervised By
Dr. Muhammad Shafique Shaikh

ABSTRACT

Inter-utility real-time data exchange has become critical in the operation of interconnected systems in most parts of the world. For example, the development of electricity markets has seen the management of electricity networks by a functional hierarchy that is split across boundaries of commercial entities. At the top level, there is typically a system operator with coordination responsibilities for dispatch and overall system security. Below this are regional transmission companies that tie together distribution companies and generating companies. Historically there has been reliance on custom or proprietary links and protocols to exchange real-time data between systems. The Inter-Control Center Communications Protocol (ICCP) has brought tremendous efficiency and cost benefits to utility companies by enabling them to control electricity resources remotely. The nonexistence data link between electrical power control centers may charge the power utilities high expenses i.e. there are necessary hourly readings for the ampere, voltages, power and reactive power need to be exchanged between energy management systems continuously. That causes waste of time and difficulty to reach the required information in the proper time. Furthermore, the costs of demand communication that must be available to ensure data exchanging in high quality such as Telephone, Fax, and Exchange etc. The Inter-Control Center Communications Protocol (ICCP) is the primary protocol used to communicate information between energy control centers that operate Supervising Controlling and Data Acquisition (SCADA)/Energy Management (EMS)/ Distribution Control (DCS) systems, and between control centers and power generators. The data exchanged typically consist of real-time power system monitoring and control data, including measured values, scheduling data, energy accounting data, and operator messages. In this study, we implemented ICCP Protocol between two energy control centers over fiber optical links. We managed and configured the hardware required for this implementation. We also identified data elements and objects that can be accessed via the link. After implementation of the ICCP protocol, we tested some scenarios to verify the performance of the ICCP functionality for our system.
As the size of the implemented project was huge, a particular strategy has been followed by distributing the missions and roles over many working groups. Coordination is being carried out among the working groups to ensure the rapid completion of the project with

high performance. Regarding of my contribution in this project, it has focused on the configuration of ICCP servers on both sides and applying the necessary adjustments on the Energy Management Systems in addition to building the database that contains all data exchanged between Energy Management Systems.