

إدارة الحمل للمستهلك باستخدام خوارزميات التنبؤ اعداد: رأفت كريم الجندي

الملخص:

مع زيادة الطلب على الكهرباء، ومع النمو السريع في قطاع توليد الطاقة المتجددة وتقنيات توزيعها، تبرز الحاجة إلى نظام متكامل لإدارة خدمات الكهرباء بطريقة أكثر كفاءة وموثوقية وذكاء. الشبكة الذكية (SGN) Smart Grid Network هي واحدة من التقنيات الإبداعية التي تتحكم في موارد الطاقة التقليدية وغير التقليدية بفعالية، حيث انها تقوم بمتابعه عمليات توليد الطاقة الكهربائية واستهلاكها ونقلها وتوزيعها. من بين الأهداف الرئيسية للشبكة الذكية هو الحفاظ على استمراريه الخدمة مع ضمان خفض فاتورة المستهلك. يتم ذلك بالسماح للمستهلكين إدخال الكهرباء الإضافية المخزنة او المولدة من قبلهم في الشبكة الذكية للبيع وذلك لتقليل استخدام الكهرباء في وقت الذروة. وبالتالي أصبحت التسعير المتغيرة مع الوقت للاستهلاك جزءاً رئيسياً من الشبكات الذكية، من خلال إدارة كلا الجانبين من الكهرباء المباعة للمستهلكين والكهرباء المضخوخة للشبكة من المستهلك. يمكن للشبكة الذكية جمع المعلومات، مثل توقعات الطقس ومستوى التخزين ووقت الذروة. حيث يتم استخدام هذه البيانات للتنبؤ بمستويات الاستهلاك او الانتاج في المستقبل (مثل الطاقة الكهروضوئية، والتي تتأثر بشكل رئيسي بحالة الطقس) بدقة عالية. تعتبر تقنية انترنت الاشياء "IoT" "Internet of Things" الجديدة والتي تجعل الأشياء قابلة للبرمجة والتحكم فيها بواسطة شبكات الحاسب والتي يمكن استخدامها لجمع البيانات من الشبكة ومعالجتها وأداء المهام وفقاً للنتائج.

توضح هذه الأطروحة كيف يمكن للمستهلكين الاستفادة من المعلومات المتوفرة لأحمالهم السابقة في التنبؤ بالحمل لمدته معينه وذلك باستخدام خوارزميات مقترحة من أجل الحصول على أقصى قدر من الفائدة، من خلال النظر في الأسعار المتغيرة للسوق بالإضافة الى سلوك المستهلك واستخدامها في التنبؤ للأحمال المستقبلية القريبة. لإجراء مثل هذه الدراسة سيتم تجربة تحليل البيانات التي تم جمعها وتقديمها من أجل تقليل الاستهلاك خلال وقت الذروة من خلال مقارنة مستوى الحمل المتوقع باستخدام خوارزمية MDP وخوارزمية ARMA. تُظهر الاستنتاجات أن استخدام خوارزمية ARMA يعطي خطأً بنسبة 3.7% للتنبؤ قبل يوم واحد. بينما على المدى القصير، ستقدم خوارزمية MDP تقديراً للحمل وفقاً لمجموعة استهلاك الحمل.