نظامٌ مُتعدّد الوكلاءِ لإدارةِ الطّاقةِ في المنازلِ الذّكيّة

انتصار محمد الثقفي

المشرف: د. احمد الزهراني

المشرف المشارك: د. احمد الفقيه

المستخلص

يستهلكُ القطاعُ السّكنُي في جميعِ أنحاءِ العالمِ الطّاقةَ استهلاكًا كبيرًا، والتّحوّل إلى الشّبكات الذّكيةِ وتسعيراتِ الكهرباءِ الدّيناميكيّةِ للقطاع السّكنيّ يُشيرُ إلى أنّ أنظمةَ إدارةِ الطّاقةِ التّقليديّة في المنازلِ ليست مرنةً ولا كافية. يُظِهرُ ذلك الحاجة إلى نظامٍ ذكيّ أكثر فعاليّة للتّحكّمِ في طاقةِ المنزلِ الذّكي (Smart Home)؛ لذلك فإنّ النّظام مُتعدّد الوكلاء (Multi-Agent System) قادرٌ على حلّ مثل هذه المُشكلاتِ المعقّدة والدّيناميكيّة.

نقترحُ في هذه الأطروحة نظامَ إدارةِ الطّاقةِ المنزليّة (Home Energy Management System) اعتمادًا على نظامٍ مُتعدّد الوكلاء (Multi-Agent System) والذي سمي بنظام إدارةِ الطّاقةِ متعدّدِ الوكلاء (Multi-Agent Energy Management System, MAEMS) للتّحكم في نفقاتِ المنازلِ الذكيّة والحفاظ على راحةِ المقيمين. إنّ نظام إدارةِ الطّاقةِ مُتعدّدِ الوكلاء (MAEMS) يضعُ في الاعتبار ميزانيّة المُستخدم الشّهريّة ويديرُ استهلاك الطّاقةِ حتّى يُحافظَ عليها في حدودِ الميزانيّةِ المسموحة. إضافةً إلى ذلك، تُعطى الأولويّةُ إلى فئاتِ الأجهزةِ المنزليّةِ الذّكيّةِ المختلفةِ لتعكسَ تفضيلاتِ المستخدمِ، ثُمّ تُصَاغُ كوكلاء يُمكنُ التّحكّم بها باستخدام الخوارزميّة المُقترحة. أخيرًا، قُيِّمَ أداءُ النّظامِ المقترحِ باستخدامِ منصّة (JADE)، وأظهرتْ نتائجُ المحاكاةِ فعاليّة هذا النّظام الذّكيّ بقدرتهِ على تخفيضِ نفقاتِ الكهرباء والمحافظة على راحة المستخدمين.

MAEMS: A Multi-Agent Energy Management System for Smart Homes

Entesar Muhammad Althagafy

Supervisor: Dr. Ahmad A. Alzahrani
Co-supervisor: Dr. Ahmad S. Alfakeeh

ABSTRACT

Domestic sectors worldwide use a significant amount of energy. A shift to the smart grid and dynamic electricity pricing for domestic customers indicate that conventional home energy approaches are not flexible or sufficient. An intelligent and more flexible smart home (SH) power control system is required. So, a multi-agent system (MAS) is capable of solving such complex and dynamic problems. In this thesis, we propose a home energy management system (HEMS) based on a MAS for SHs with a multi-agent energy management system (MAEMS) to regulate cost and comfort. The MAEMS considered the user's monthly budget and managed energy consumption to maintain it within the limit. Moreover, different classes of smart appliances are prioritized to reflect user preferences and are considered and then modeled as agents that can be controlled using the proposed algorithm. The performance has been assessed by using the JADE framework, and the simulation results showed the effectiveness of this intelligent system regarding electricity costs and user comfort.