

Μοντελοποίηση Κτιρίου Μηδενικού Ισοζυγίου Ενέργειας με τη χρήση Εξελιγμένων Ασαφών Γνωστικών Δικτύων.

Τα κτίρια μηδενικού ενεργειακού ισοζυγίου βασίζονται στην ιδέα δημιουργίας ενός νέου τύπου κτιρίων τα οποία μέσα σε κάποια όρια θα παράγουν, σε ετήσια βάση, τόση ενέργεια όση καταναλώνουν. Η παραγόμενη ενέργεια προέρχεται κυρίως από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας οι οποίες είναι εγκατεστημένες κοντά στο εκάστοτε κτίριο. Προκειμένου να είναι κατάλληλα για χρήση, τα κτίρια αυτά πρέπει να παρέχουν συγκεκριμένες συνθήκες ευεξίας για τους ενοίκους τους. Οι συνθήκες αυτές επιτυγχάνονται καταναλώνοντας ενέργεια για θέρμανση, ψύξη, φωτισμό αλλά και άλλες υπηρεσίες. Τα κτίρια καταναλώνουν κατά κόρον ηλεκτρική ενέργεια. Άλλοι απαιτούμενοι τύποι ενέργειας οι οποίοι καταναλώνονται σε ένα κτίριο πχ θερμική εξασφαλίζονται είτε μετατρέποντας ηλεκτρική ενέργεια, είτε μέσω παθητικών τεχνικών όπως η ηλιακή θερμότητα ή η γεωθερμία. Καθώς η παραγωγή της απαιτούμενης ενέργειας εξαρτάται άμεσα από τις καιρικές συνθήκες το κτίριο είναι κάθε φορά συνδεδεμένο με το δίκτυο προκειμένου είτε να επιστρέφει σε αυτό την περίσσεια ηλεκτρικής ενέργειας είτε να καλύπτει τις επιπλέον ανάγκες του τις ημέρες που η παραγωγή δεν επιτρέπει την κάλυψη αυτών

Στα πλαίσια της παρούσας εργασίας καλείστε να μοντελοποιήσετε τη λειτουργία ενός κτιρίου μηδενικού ενεργειακού ισοζυγίου με τη χρήση εξελιγμένων ασαφών γνωστικών δικτύων.

Η λειτουργία των εξελιγμένων ασαφών γνωστικών δικτύων συνοψίζεται με τις ακόλουθες εξισώσεις.

$$x_{k+1} = x_k + \frac{\Delta x_{k+1}}{\sum_{j=1, j \neq i}^n |w_{ji}|} \quad (1)$$

$$y_{k+1} = y_k + \frac{\Delta y_k}{\sum_{j=1, j \neq i}^m |w_{ji}|} \quad (2)$$

όπου

$$\Delta x_{k+1} = A \Delta x_k + B \Delta u_k \quad (3)$$

$$\Delta y_k = C \Delta x_k + D \Delta u_k \quad (4)$$

Οι πίνακες A,B,C,D προκύπτουν από τον αρχικό πίνακα βαρών αφού τα concept του συστήματος χωριστούν σε concept κατάστασης, εισόδου και εξόδου.

Για την περιγραφή του κτιρίου μηδενικού ενεργειακού ισοζυγίου χρησιμοποιούνται τα ακόλουθα concept και ο πίνακας βαρών.

Concepts:

C1: Φωτοβολταϊκό Σύστημα

C2: Ανεμογεννήτρια

C3: Φωτισμός

C4: Ηλεκτρικές/ Ηλεκτρονικές Συσκευές

C5: Κλιματισμός

C6: Ηλιακή Ακτινοβολία

C7: Ταχύτητα του Αέρα

C8: Παράθυρα

C9: Φυσικό φως

C10: Σκίαση

C11: Εσωτερική Θερμοκρασία

C12: Εξωτερική Θερμοκρασία

C13: Γεωθερμία

C14: Συνολική Παραγωγή

C15: Συνολική Κατανάλωση
Πίνακας Βαρών (W_{ij}):

0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.8	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.3
0	0	0	0	0	0	0	-0.5	0	0	0	0	0	0	0.15
0.95	0	0	0	0	0	0	0	0.6	-0.2	0	0	0	0	0
0	0.85	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.3	0	0	0	0
0	0	-0.3	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0	0	0	0
0	0	0.3	0	0	0	0	0	-0.2	0	-0.01	0	0	0	0
0	0	0	0	-0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	-0.05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0.05
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Ερωτήματα:

A) Να χωρίσετε τα concept του συστήματος σε concepts κατάστασης, εισόδου και εξόδου και να εξάγετε του πίνακες A, B, C, D. Να σχεδιάσετε το Ασαφές Γνωστικό Δίκτυο του συστήματος.

B) Με τη χρήση των εξισώσεων (1) – (4) να υπολογίσετε την έξοδο του συστήματος και να αποφανθείτε για την ενεργειακή του ισορροπία. (Αν δηλαδή υπάρχει έλλειψη ή περίσσεια ενέργειας). Δώστε αρκετό περιθώριο στο σύστημα για να αλληλοεπιδράσει. (Κριτήριο τερματισμού: όταν οι τιμές των concept για δυο διαδοχικές επαναλήψεις διαφέρουν λιγότερο από 0.001).

Το σύστημα περιγράφει τη λειτουργία ενός κτιρίου για την περίοδο του χειμώνα. Εξετάστε την ακόλουθη μελέτη περίπτωσης:

Μια χειμωνιάτικη μέρα υπάρχει χαμηλή ηλιακή ακτινοβολία (0.2), ο άνεμος που φυσάει είναι μέτριος (0.6) και η εξωτερική θερμοκρασία πολύ χαμηλή (0.1). Οι ένοικοι του κτιρίου κάνουν υψηλή χρήση των ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών συσκευών του σπιτιού (0.9). Τέλος στην περιοχή υπάρχει έντονη γεωθερμική δραστηριότητα (0.8).

Γ) Να μεταβάλετε εφόσον χρειάζεται τον πίνακα βαρών του συστήματος ώστε αυτό να περιγράφει τη λειτουργία του κτιρίου κατά τους καλοκαιρινούς μήνες και να παρουσιάσετε και εξετάστε μια μελέτη περίπτωσης (όπως και στο ερώτημα β) με τιμές εισόδων της επιλογής σας.

Δ) Υπάρχει διαφορά μεταξύ του συντελεστή συσχέτισης της θεωρίας πιθανοτήτων (R) και του συντελεστή αιτιότητας (W) των Ασαφών Γνωστικών Δικτύων; Ορίστε τα R και W και δώστε τα όρια στα οποία μεταβάλλονται. Να αιτιολογήσετε την απάντησή σας.