

PROGETTO DI SISTEMI INTELLIGENTI

A.A. 2011/2012

DESCRIZIONE DEL PROGETTO

Il progetto consiste nell'applicazione delle tecniche di Computational Intelligence alla predizione dei consumi energetici di un edificio, adibito ad uffici, relativamente all'impianto di illuminazione.

Lo scopo è quello di predire il consumo energetico sostenuto per illuminare correttamente un ambiente all'interno dell'edificio, conoscendo sia la situazione di luminosità esterna all'edificio, sia quella interna all'ambiente stesso. Per semplicità si assume che l'edificio sia costituito da una sola stanza.

All'interno dell'edificio è presente un sensore che monitora il livello di luminosità interna. Tale livello è influenzato dalla luminosità esterna e dalle variazioni introdotte artificialmente dalle persone presenti nella stanza (accensione neon e lampade). Ad esempio, non appena la luce naturale che entra nell'edificio diventa insufficiente, gli occupanti accendono le luci artificiali incrementando il consumo energetico.

Per semplicità, la luminosità esterna sarà dipendente solo dall'irraggiamento solare e da data del giorno e orario.

Il consumo energetico è costituito dalla quantità di energia consumata per illuminare correttamente l'ambiente. Ovviamente questo valore dipende anche dall'utilizzo stesso dell'ambiente. Si assume infatti che nei weekend (~~sabato e domenica~~) l'ufficio resti chiuso e il consumo energetico sia praticamente nullo.

DESCRIZIONE DEI DATI

I dati a disposizione si riferiscono alla primavera del 2006 e sono campionati con una frequenza di 30 minuti.

- Luminosità interna
- Timestamp (data e orario)
- Irraggiamento solare
- Tipo di giorno (lavorativo o festivo)
- Energia consumata

L'irraggiamento esterno, espresso in W/m^2 , esprime la quantità di radiazione solare per unità di superficie. La luminosità interna fornita in Lux è monitorata da un sensore. Il timestamp è l'istante di campionamento ed è costituito da giorno, mese, anno, ora, minuto. L'energia consumata è l'energia media riferita al campione considerato ed è misurata in Wh.

Infine può essere interessante vedere se esiste una relazione tra il consumo energetico e il tipo di giorno (lavorativo o festivo).

SVOLGIMENTO DEL PROGETTO

Il progettino si articola in tre parti e prevede un duplice studio del modello: prima come problema di fitting e successivamente come problema di predizione vero e proprio.

Studiare il modello come problema di fitting e costruire:

1) CON REGOLE MANDANI
2) CON ANFIS

1. una **rete neurale** ed un **modello fuzzy** per la predizione dell'energia consumata dall'edificio e della luminosità interna. Il modello prende in ingresso tutti o solo alcuni dei parametri presentati (ad esempio il contributo di un parametro potrebbe solo aumentare la complessità della rete senza dare un significativo contributo).

Studiare il modello come problema di predizione e costruire:

2. una **rete neurale con elementi di ritardo** in modo da riprodurre un modello di analisi di serie numerica. In questo caso si tratta realmente di un problema di predizione, in quanto a fronte di un certo insieme di campioni passati (il numero di ritardi), la rete neurale è in grado di prevedere i valori del campione successivo.

Nota:

Per lo sviluppo della rete neurale semplice come modello di fitting utilizzare il *Neural Network Fitting Toolbox*; per lo sviluppo del modello fuzzy utilizzare il *Fuzzy Logic Toolbox*; per lo sviluppo della rete neurale con elementi di ritardo utilizzare il *Neural Network Time Series Toolbox*, seguendo i semplici passaggi del wizard o se necessario modificando i valori dei parametri da linea di comando.