



AN ALTERNATIVE METHOD TO SOLVE COMBINED ECONOMIC EMISSION
DISPATCH PROBLEMS USING FLOWER POLLINATION ALGORITHM

HONG MEE SONG

Thesis submitted in fulfilment of the requirements for the award of the degree of Master
of Engineering in Electrical (Power Systems)

Faculty of Electrical & Electronics Engineering
UNIVERSITI MALAYSIA PAHANG

AUGUST 2016

ABSTRACT

Flower Pollination Algorithm (FPA) is a new biologically inspired meta-heuristic optimization technique based the pollination process of flowers. FPA mimics the flower pollination characteristics in order to survival by the fittest. This research presents implementation of FPA optimization in solving Combined Economic Emission Dispatch (CEED) problems in power system which minimize total generation cost by minimizing fuel cost and emission. Increasing in power demand requires effective solution to provide sufficient electricity to customer with minimum cost of operation at the same time considering emission. CEED actually is a multi-objective problem and need complex programming to solve it. The problem becomes complicated when there is practical constraints to be considered as well. To simplify the programming, objective of economic dispatch (ED) and emission dispatch (EmD) are combined into a single function by price penalty factor and analysed using weighted sum method to choose the best compromising result. In this research, the valve point loading effect problem in power system also will be considered. The proposed algorithm are tested on four different test systems which are: 6-generating unit and 11-generating unit without valve point effect with no transmission loss, 10-generating unit with having valve point effect and transmission loss, and lastly 40-generating unit with having valve point effect without transmission loss. The results of these four different test cases were compared with the optimization techniques reported in recent literature in order to observe the effectiveness of FPA. Result shows FPA able to perform better than other algorithms by having minimum fuel cost and emission.

ABSTRAK

Algoritma adalah salah satu usaha dalam bidang sains komputer yang semakin pesat digunakan dalam pelbagai aplikasi untuk menyelesaikan masalah matematik yang kompleks. *Flower Pollination Algorithm (FPA)* adalah antara algoritma yang diciptakan baru-baru ini dimana inspirasi ideanya berdasarkan sifat biologi proses pendebungaan. Ciri-ciri daya kewujudan bunga atau kejayaan dalam proses pendebungaan untuk mengekalkan kewujudan bunga daripada pupus diubahsuai menjadi formula matematik yang menghasilkan teknik *FPA* ini. Sehubungan itu, kajian ini mengaplikasikan kaedah *FPA* untuk menyelesaikan masalah dalam *Combined Economic Emission Dispatch (CEED)*. *CEED* merupakan proses dalam sistem kuasa untuk mengagihkan kuasa setiap unit penjana supaya mencapai pengagihan yang optimum bagi mengurangkan kos bahan api dan jumlah pembebasan bahan pencemaran udara kepada minimum. *CEED* sebenarnya proses yang melibatkan dua objektif yang berbeza dimana memerlukan pengaturcaraan komputer yang kompleks. Masalah ini menjadi semakin komplikasi apabila perlu menitikberatkan masalah praktikal dalam *CEED*. Untuk memudahkan pengaturcaraan komputer, kedua-dua objektif ini disatukan dengan menggunakan kaedah *price penalty factor*. Keputusan optimum nilai kos bahan api dan jumlah bahan pencemaran yang dibebaskan dipilih secara stokastik dan menggunakan kaedah *weighted sum method*. Selain itu, masalah praktikal sistem kuasa iaitu *valve-point loading effect* turut dititikberatkan dalam kajian ini. Untuk mengenalpasti keberkesanan teknik *FPA* ini dalam menyelesaikan masalah *CEED*, pelbagai kes ujian dijalankan. Nilai yang diperolehi dari kes-kes ujian menggunakan teknik *FPA* ini turut dibandingkan dengan nilai-nilai dari teknik lain yang dibentangkan oleh para penyelidik dari seluruh dunia. Kesimpulannya, *FPA* ternyata amat berkesan dengan menghasilkan kos bahan api dan jumlah bahan pencemaran yang minimum berbanding teknik-teknik yang lain.