

ABSTRACT

This thesis deals with the finding of uncertainty for two-shaft gas turbine involving its parameter where Artificial Neural Network (ANN) approximated function in association with sequential perturbation method will be applied. Previously, in order for operators to increase the efficiency of two-shaft gas turbine, experimental method was done where each variable input related with the output which is the thrust produced, F_n need to be change from time to time in order to attain the most possible outcome. Moreover, alot of expensive jigs required to perform this experiment as every parameter involved will be measured with their respective equipments hence as the parameter involved increases, the cost to operate the experiment will also increases. The approach in analysing uncertainty of two-shaft gas turbine parameter is multivariable nonlinear complex function with five inputs and output were randomly generated and their function was approximated via ANN using feed-forward and backpropagation network. Uncertainty outcome through sequential perturbation with ANN will then be compare with the uncertainty outcome using sequential perturbation analytically. Lastly, percentage error between both methods shall be compute so as to prove that uncertainty analysis using sequential perturbation with ANN can also be use rather than by any other method. Average percentage error between Newton approximation (analytical method) and sequential perturbation (numerical method) retrieved is 0.001%. Meanwhile, the average percentage error between actual thrust produced and approximated thrust produced possessed is 0.213%. These values mentioned is not the vital part of this study as their intention was to substantiate whether ANN approximated function can be apply in order to proceed with the crucial part of all which is the average percentage error between uncertainty value via sequential perturbation with ANN and Newton approximation analytically where the value acquired is 0.476%. From these results, it is proven that only a set of data with input and output is necessary for the sake of predicting the output's uncertainty, UF_n hence intensifies the efficiency of two-shaft gas turbine.

ABSTRAK

Tesis ini membentangkan pencarian ketidakpastian untuk turbin gas dua-paksi yang melibatkan parameternya di mana penganggaran fungsi menggunakan Jaringan Neural Tiruan (ANN) dengan kaedah usikan bersiri akan diterapkan. Sebelum ini, cara operator untuk meningkatkan kecekapan turbin gas dua-paksi, kaedah eksperimen telah dilakukan di mana setiap pembolehubah input yang berkaitan dengan output iaitu daya tujahan yang dihasilkan, F_n perlu berubah dari masa ke semasa untuk mencapai hasil yang terbaik. Tambahan lagi, banyak alatan mahal diperlukan untuk melakukan eksperimen ini kerana setiap parameter yang terlibat akan diukur dengan peralatan masing-masing maka apabila parameter yang terbabit meningkat, kos untuk menjalankan eksperimen juga akan turut meningkat. Jadi untuk menyiasat output yang terbaik dan ketidakpastiannya, kaedah yang dicadangkan boleh dilaksanakan. Pendekatan dalam menganalisis parameter turbin gas dua-paksi ialah fungsi rumit dan berbilang pembolehubah tidak linear dengan lima input dan satu output dihasilkan secara rawak dan fungsinya dianggarkan melalui ANN menggunakan jaringan penyalur-hadapan dan penyebaran belakang. Hasil ketidakpastian melalui usikan bersiri dengan ANN kemudiannya akan dibandingkan dengan keputusan ketidakpastian menggunakan usikan bersiri secara analitis. Akhir sekali, ralat peratusan antara kedua-dua kaedah ini akan dikira supaya dapat membuktikan bahawa analisis ketidakpastian menggunakan usikan bersiri dengan ANN juga boleh digunakan selain daripada kaedah lain. Purata ralat peratusan antara pendekatan Newton (kaedah analitis) dan usikan bersiri (kaedah berangka) diperolehi adalah 0.001%. Sementara itu, purata ralat peratusan antara daya tujahan sebenar yang dihasilkan dan daya tujahan anggaran yang dihasilkan adalah 0.213%. Nilai-nilai yang disebutkan ini bukanlah bahagian penting dalam kajian ini kerana tujuan mereka adalah untuk memperkukuhkan sama ada fungsi dianggarkan ANN apakah boleh dilaksanakan dalam rangka untuk meneruskan dengan bahagian yang paling penting antara semua iaitu purata ralat peratusan antara nilai ketidakpastian melalui usikan bersiri dengan ANN dan pendekatan Newton secara analitis di mana nilai yang diperolehi ialah 0.476%. Dari keputusan ini, terbukti bahawa hanya satu set data dengan input dan output diperlukan untuk meramal ketidakpastian output, U_{F_n} , lalu memperhebatkan lagi kecekapan turbin gas dua-paksi.