

TEKLİ ve İKİLİ HAT ÇIKMALARININ GELİŞMİŞ MODELLERİNİ KULLANAN AKILLI YÖNTEM TABANLI HIZLI GÜVENİLİRLİK ANALİZİ

ÖZET

Bu çalışmada elektrik güç sistemlerinde meydana gelebilecek tekli ve ikili hat çıkmaları incelenmiştir. Günümüzde elektrik enerji yönetim merkezlerinde, sistem güvenliğinin test edilmesi için hat çıkması analizleri hızlı bir şekilde yapılmalı dolayısıyla herhangi bir hat çıkmasından kaynaklanabilecek olumsuzluklar önceden belirlenerek önlem alınmalıdır.

Çalışmada ilk olarak literatürde var olan yöntemler incelenmiş, yöntemlerin olumlu ve olumsuz yönlerine değinilmiştir. Literatürde daha çok, daha büyük gerilim genliği hatası ve reaktif güç hatası üreten doğrusallaştırılmış yöntemler kullanılması nedeni ile daha düşük gerilim genliği hatası ve reaktif güç hatası üreten bir model seçilmiştir. Modelin ayrıntıları ve çalışma ilkesi verilmiş, modelde karşılaşılan eniyileme probleminin çözülmesi aşamasına geçilmiştir.

Tekli hat çıkmaları için söz konusu eniyileme problemi hem türev tabanlı hem de türev tabanlı olmayan yöntemler kullanılarak çözülmüştür. Türev tabanlı yöntem olarak en dik iniş yöntemi (ing: steepest descent) ve eşlenik farklar (ing: conjugate gradient) kullanılırken, türev tabanlı olmayan yöntem ya da diğer bir deyişle akıllı yöntem olarak benzetilmiş tavlama yöntemi, parçacık sürüsü eniyilemesi, diferansiyel gelişme yöntemi ve armoni araması kullanılmıştır. Anılan yöntemlerin çalışma ilkeleri ayrıntılı bir şekilde anlatılmıştır.

Sonra, akıllı yöntemler için yazılan programların doğrulukları ve hassaslıkları test fonksiyonları kullanılarak tespit edilmiş, ayrıca programların hassaslıkları ve hızları akıllı yöntemler için yazılmış başka yazılımlarla da karşılaştırılmıştır.

Akıllı yöntemler kullanılarak elektrik güç sistemlerinde hat çıkmasında karşılaşılan eniyileme problemi için algoritma oluşturulmuş, ve tekli hat çıkması problemi için testler yapılmıştır. Test sistemi olarak IEEE 14, IEEE 30, IEEE 118, ve IEEE 300 bara test sistemleri kullanılmıştır.

İkili hat çıkmaları için tekli hat çıkmalarında kullanılan model referans alınarak yeni bir model geliştirilmiş, yeni modelde ortaya konulan eniyileme yöntemi adı geçen akıllı yöntemler kullanılarak çözülmüştür.

Sistemdeki tüm hatların teker teker devreden çıkarılması durumu hem seri programlama hem de paralel programlama kullanılarak çözülmüş gözlenen hızlanmalar belirtilmiştir.

IMPROVED MODELS FOR SINGLE and DOUBLE LINE OUTAGES and INTELLIGENT METHODS BASED FAST RELIABILITY EVALUATION

SUMMARY

This work investigates single and double branch outages that can occur in electrical power systems. Today, branch outage analyses must be performed fastly to test system security, in electrical energy management systems and remedial actions must be taken on time.

The first part of the thesis gives a review of the literature, and points out the advantages and disadvantages of the existing methods. Previous works are generally based on linearized methods that produce larger voltage magnitude errors and larger reactive power errors, hence a method which produces a smaller error values is chosen. Details of the model and working principle are given and local constrained optimization problem encountered in the model is given.

The local constrained optimization problem for single branch outages is solved using both with gradient based and non-gradient based methods. Steepest descent method, and conjugate gradient methods are used as gradient based methods; simulated annealing method, particle swarm optimization, differential evolution method, and harmony search method are used as non-gradient based methods or in other words as intelligent methods. The details of the concerned methods are also given.

In the next section, the programs written for intelligent methods are tested using test functions, and the speed of the programs and the accuracy of the programs are compared with other software.

The algorithm for solving local constrained optimization problem encountered in branch outage problem is constructed by using intelligent methods, tests are performed for single branch outage problems. IEEE 14, IEEE 30, IEEE 57, IEEE 118 and IEEE 300 Bus test systems are used.

A new model based on the model for single branch outages, for double branch outages is developed. Optimization problem for double branch outages is solved by using intelligent methods.

Contingency analysis is performed both by using serial and parallel programming, and observed speedups are specified.