



جامعة الموصل

كلية الهندسة

دراسة وتحليل و صميم شكل شعاع الهوائيات لأنظمة الاتصالات الحديثة

رسالة قدم بها

بلال عقيل فتحي عبد القادر

رسالة ماجستير

علوم في الهندسة الكهربائية / الهندسة ا هربائية

ياشرف

الأستاذ المساعد

الدكتور يسار عزالدين محمد علي

الخلاصة

شهدت السنوات الأخيرة زيادة غير مسبقة في الطلب على البيانات اللاسلكية. أدى هذا النمو في الطلب إلى اختراق في الطيف الترددي للموجات الدقيقة، دفع الى ضرورة تطوير واستحداث تقنيات جديدة، أحد أهم هذه التقنيات هو تقنية تشكيل الشعاع فقد أصبحت تقنية تشكيل الشعاع ضرورية للتخلص من مشكلة الاختناق في الطيف الترددي فضلاً عن زيادة معدل البيانات وتقليل التداخل. تتطلب هذه التقنيات مصفوفة من الهوائيات بخصائص معينة للعمل بشكل جيد. يعتمد أداء مصفوفات الهوائيات على عدة عوامل تبدأ باختيار نوع الهوائي المستخدم في بنائها، فضلاً عن الشكل الهندسي وتوزيع العناصر واختيار طريقة التغذية. في هذه الرسالة تم تصميم أنواع مختلفة من المصفوفات ودراسة أنواع مختلفة من التغذية والتحكم في النمط الإشعاعي لهذه المصفوفات في نطاق الموجات الملي مترية وتحديداً عند التردد 28 جيجا هيرتز، وباستخدام برامج CST و Antenna Magus وبرنامج الماتلاب. في هذه الرسالة تم تصميم أكثر من نوع هوائي الرقعة تم اختيار أحد التصميمات بعد مقارنة النتائج لكل نموذج ليكون العنصر الأساسي لتصميم مصفوفة الهوائيات بأبعاد 8×8 تحتوي على أربعة وستين هوائياً تم الحصول على نمط إشعاعي باتجاهية تساوي 21.84 dBi وبفص رئيسي بعرض ما بين 22° و 27° وبمدى تحريك 90° وبمستوى للفصوص الجانبية يتراوح ما بين -31.6 dB و -24.06 dB عند التردد 28 كيكاهيرتز. تم استخدام هذه المصفوفة بإنشاء محطة أساسية افتراضية في جامعة الموصل والتعرف على مناطق التغطية المحتملة عند حريك الفص الرئيسي.

University of Mosul
College of Engineering



Study, Analysis and Design of Beamforming Antennas for Modern Communications Systems

A Thesis submitted

By

Bilal Aqeel Fathi Abd Alqader

M.Sc. Thesis

In

Electrical Engineering / Electrical Engineering

Supervised by

Assistant Professor

Dr. Yessar Ezzaldeen Mohammed Ali

2023 A.D

1444 A.H

Abstract

Recent years have seen an unprecedented increase in the demand for wireless data. This growth in demand led to a congestion in the microwave spectrum, prompting the need to develop new technologies, one of the most important of which is Beamforming. Beamforming technology has become essential to eliminate spectrum congestion as well as increase data rate and reduce interference. These technologies require an array of antennas with certain characteristics to work well. The performance of antenna arrays depends on several factors, starting with choosing the type of antenna used in their construction, as well as the geometry, element distribution, and the choice of feeding method. In this thesis, different types of arrays are designed and different types of feeding and control of the radiation pattern of these arrays are designed in the millimeter wave range, specifically at the frequency of 28 GHz, using CST, Antenna Magus and MATLAB programs. In this thesis, more than one type of patch antenna was designed. After comparing the results for each model, one of the designs was chosen to be the basic element for the design of an antenna array with dimensions of 8 x 8 containing sixty-four antennas. A radiation pattern with directivity equal to 21.84 dBi was obtained, with a main lobe with a width between 22° and 27°, and with a range Move 90° with a sidelobe level ranging between -31.6 dB and -24.06 dB at a frequency of 28 kHz. This matrix was used to create a virtual base station at the University of Mosul and identify potential coverage areas when moving the main lobe.