رسالة دكتوراه

أنظمة الهوائيات المتعددة للأجهزة اللاسلكية المحمولة

رسالة مقدمة إلى

قسم الهندسة الكهربية – كلية الهندسة

جامعة ساوث كارولينا – الولايات المتحدة الامريكية

كجزء من متطلبات الحصول على درجة الدكتوراه

مقدمة من

م. أحمد حمدى أحمد عبد الجواد

٢٠٢٢

الملخص

شهدت اتصالات الهواتف المحمولة نمواً هائلاً في العقود الأخيرة من خلال الهواتف الذكية، والساعات، والمساعدات الرقمية الشخصية اللاسلكية، وما إلى ذلك. تتطلب أنظمة الاتصالات اللاسلكية الحالية والمستقبلية قدرات عالية في معدل البيانات لدعم احتياجات (PDAs) هي المرشح (MIMO) السرعة العالية للمستخدمين في التطبيقات الحديثة. أصبحت أنظمة الهوائيات متعددة المدخلات متعددة المخرجات إحدى التحديات .Gالأكثر وعداً لدعم الطلب المتزايد على البيانات. وبالتالي، فقد أصبحت جزءاً أساسياً من المعيار اللاسلكي الجديد 5 للأجهزة المحمولة هي القدرة على استيعاب بنجاح العديد من الهوائيات المدمجة المصغرة ضمن جهاز MIMO الرئيسية المتعلقة بأنظمة صغير. يرتبط بهذا التحدي زيادة غير مرغوب فيها في الترابط المتبادل، وتدهور الكفاءة والسعة، وتأثيرات جسم الإنسان، وما إلى ذلك. .للأجهزة المحمولة في هذه الأطروحة MIMO تم دراسة وتطوير تصاميم وتقنيات مبتكرة يمكنها التغلب على هذه التحديات لهوائيات

وتقديمها. ثانياً، تم التحقيق في MIMO ، تم تطوير منهجية مفصلة لتقييم هوائياتMIMO أولاً، نظراً للأهمية الكبيرة لأداء نظام والهياكل (EBG) باستخدام فجوات النطاق الكهرومغناطيسي MIMO وتطوير تقنيات جديدة لتحسين العزل بين عناصر هوائي ، وهو ما MIMO إلى تقليل الترابط مما يؤدي إلى تعزيز كبير في أداء نظام MIMO الأرضية المعيبة. يؤدي العزل العالي بين عناصر وإثباتها من خلال المحاكاة والتجارب. MIMO كان الدافع وراء الجهود المبذولة. تم تقييم فعالية تضمين هذه الهياكل في تحسين أداء ذات التباين في النمط/الاستقطاب ضمن جهاز محمول لتعمل في الفضاء الحر وأيضاً بالقرب MIMO ثالثاً، تم تصميم وتحليل هوائيات رابعاً، تم .MIMO من الرؤوس والأيدي الاصطناعية. وقد ثبت أن التباين في النمط والاستقطاب من التقنيات المثبتة لتعزيز سعة نظام MIMO ذات ترددات وقوالب قابلة لإعادة التكوين. تم تصميم وتطوير واختبار مصفوفة هوائيات MIMO التحقيق في وتطوير هوائيات ذات تردد قابل لإعادة التكوين تتكون من أربعة عناصر شقوق يمكن إعادة تكوينها باستخدام صمامات فاركتور. يمكن ضبط تردد الرنين Wi- للشقوق إلكترونياً من خلال تغيير الطول الفعال للشق الرنان عبر دمج صمامات الفاركتور على الشقوق. تم تحسين الهوائي لعملية عند 5 جيجاهرتز مع نطاق ضبط ترددي نسبي يبلغ 15% يمتد من 5.1 جيجاهرتز إلى 5.9 جيجاهرتز. تم أيضاً التحقيق في تحليل Fi .وتأثير مكونات الهاتف المحمول مع إثبات الأداء MIMO أداء