

الخلاصة

القناة عالية التردد (HF) هي واحدة من أهم وسائل الاتصال التي توفر إرسال اقتصادي لمسافات طويلة. في الوقت الحاضر هنالك اهتمام متزايد نحو التوجه باستخدام تقنيات مؤمن الاتصال التلقائي (ALE) مع القناة عالية التردد.

الهدف الأساس من استخدام البروتوكولات ALE هو لمساعدة مستخدم مرسله هذه القناة لتأمين اتصال مع الجهة المطلوبة عن طريق اختيار التردد المناسب لتحقيق ذلك، تلقائيا، ويتم ذلك عن طريق مسح عدد من الترددات المعروفة مسبقا وتنفيذ مجموعة من الإجراءات عبر القناة. في هذا العمل، تم تصميم وتنفيذ منظومة اتصال متوازية نوع QPSK تعمل عبر القناة HF باستخدام المحاكيات البرمجية. تم محاكاة القناة باستخدام نموذج واترسون. إضافة إلى ذلك، تم تصميم وتنفيذ مجففات التفاضلية مع كاشفات جفرة نوع Viterbi، ومنظومات تداخل التجفير (Interleaving). استخدمت لغة Matlab و Visual Basic في تنفيذ العمل.

من ناحية أخرى تم تصميم وتنفيذ بروتوكولات ALE كمحاكيات برمجية اعتمادا على الجيلين الثاني والثالث من المقاييس العالمية لهذه البروتوكولات. وبإضافة تقنيات تحليل نوعية الاتصال، أصبحت المنظومة أكثر تكيفا لظروف القناة المتغيرة دائما ثم تقيس التحسن في أداء المنظومة في ضوء الحصانة ضد الضوضاء والتداخل و تأمين الاتصال عند نسبة إشارة إلى الضوضاء منخفضة والإرسال عند معدلات بيانات عالية.

تم تنفيذ اختبارات شاملة وتحليل للأداء ومقارنات واسعة على المحاكيات المصححة، وقد أظهرت النتائج المحصلة أداء مقبول يناسب

ABSTRACT

High Frequency (HF) transmission over the ionospheric media is one of the most important transmission methods that provide economic long distances communication. Recently, a promising interest is oriented toward use of **Automatic Link Establishment (ALE)** techniques with HF channel transmission.

The primary objective of ALE protocols is to assist the user of an HF radio transceiver to automatically establish the best available link with a specified destination station. This means, HF experts are no longer needed to scan and tune to the best frequencies. The **HF/ALE** system always scans predefined set of frequencies, automatically links with the destination station using the best available channel, and performs additional link maintenance tasks.

In this work, a QPSK parallel-modems HF system is designed and implemented as a software simulator. The HF channel transmission medium is simulated using the well-known Watterson model. Moreover, in order to increase reliability and robustness of the simulated HF system, against the high noisy ionospheric environment, simulators for Convolutional encoders with Viterbi decoding and Interleaving systems are designed, implemented and tested. MATLAB 6.5 and Visual Basic 6.0 programming languages are used throughout the work.

On the other hand, the ALE protocols are designed and implemented as software simulators according to both second and third generations of HF link automation of international standards unified by the **MIL-STD 188-141B**. With the addition of **Link Quality Analysis (LQA)** technique, the system will be more adaptive to ever changing HF conditions. The system performance enhancements are provided in terms of noise and interference immunity, linking at lower signal to noise ratio and transmission at higher bit rates.

Comprehensive tests, performance analysis and comparisons are performed on the system simulators. The obtained results show acceptable performance and