

## ***Abstract***

The main aim of this thesis is to study and analyze the different types of pseudo-noise (or pseudo-random) sequence generators in digital communication systems using state space method. State space models have been derived for the first time with new developed algorithms to describe and analyze linear and nonlinear pseudo-noise generators.

Different types of pseudo-noise generators have been applied in order to investigate the output pseudo-noise sequences which are used for spread spectrum modulation for direct sequence spread spectrum technique.

The developed technique based on the Z-transform with efficient algorithm has been proposed and successfully employed to find the linear equivalence of the sequence of pseudo-noise generators.

A newly developed method depending on the "Trace function" has been suggested with new algorithm to modify the GMW generator by increasing the complexity of the output sequence and good results were obtained compared with GMW and other generators where the modified generator (M-GMW) gives the sequence with complexity higher than other generators. Moreover, the linear equivalent design of the modified generator (M-GMW) has been done.

An evaluation of the different types of pseudo-noise generators using Z-transform has been developed.

At the end of each developed method or generator, algorithms and programs were written in MATLAB language.

## الخلاصة

إن الهدف الأساسي من هذه الأطروحة هو تحليل الأنواع المختلفة للمولدات الشبه ضوضائية (أو عشوائية) لأنظمة الاتصالات الرقمية باستخدام طريقة فضاء الحالة. حيث تم وللمرة الأولى اشتقاق خوارزميات حديثة لتحليل أو وصف المولدات الشبه ضوضائية أو عشوائية (الخطية و اللاخطية) باستخدام تمثيل فضاء الحالة. تم تطبيق أنواع عديدة من المولدات الشبه ضوضائية لاستخراج المتتابعات الشبه عشوائية التي تستخدم لنشر الطيف في أنظمة الطيف المنتشر لأنظمة الاتصالات الرقمية.

كما تم اقتراح طريقة جديدة مع خوارزمية مطورة لإيجاد المكافئ الخطي للمتتابعة الشبه عشوائية عن طريق استخدام محول الـ  $Z$  و قد طبقت بنجاح لحساب تعقيد المتتابعة الدورية. بالإضافة إلى اقتراح طريقة مطورة تعتمد على دالة الأثر (Trace Function) مع خوارزمية جديدة لتطوير مولد الـ (GMW) اللاخطي عن طريق زيادة تعقيد المتتابعة الناتجة من هذا المولد وقد حصلنا على تعقيد جيد بالمقارنة مع مولد الـ (GMW) و مولدات أخرى حيث إن المولد المطور (M-GMW) يولد متتابعة ذات تعقيد أعلى من المولدات الأخرى. علاوة على ذلك تم عمل التصميم الخطي المكافئ لمولد الـ (M-GMW) المطور اللاخطي.

كما تم عمل تقييم للمولدات الشبه ضوضائية المختلفة باستخدام محول الـ  $Z$  اعتمادا على درجة التعقيد الناتجة من متتابعات هذه المولدات.

وأخيرا ، تم كتابة الخوارزميات و البرامجيات بلغة MATLAB لكل الطرائق

الأنفة الذكر.