

## Abstract

Using as low transmitted energy as possible is the primary goal for the developers of mobile cellular systems. This is important for increased battery life and reduction of interference. In an unbalanced and unmanaged system with an inadequate power control, performance degradation and reduction channel capacity are vastly evident.

The near-far problem is one of the most important reasons why adaptive control is urgently needed in CDMA systems. In this work different simulators that simulate the IS-95 cellular CDMA system are designed and implemented by software, these are mobile station, base station, mobile channel, forward link, reverse link, and others. The designed simulators have the ability to simulate the various time-varying operating conditions associated with wireless mobile transmission.

Adaptive power control, adaptive data rate, and Adaptive Power and Rate Approach (APRA) are proposed in this work to compact the near-far problem and reduce interference. The proposed approaches depend on idea of dividing the operation area of mobile user into four regions according to signal strength. Moreover, Bit Error Rate (BER) performance is to be tested continuously, and the transmitted signal power and data rate are adaptively changed, according to the proposed approaches, keeping BER within some threshold values, for different power regions.

Various performance evaluation tests are performed on the designed network, at different regions, and for many distinct operation conditions like multipath environment, fading, and Doppler effects. However, the obtained results showed the proposed approaches to enhance system performance and control its BER degradation.

## الخلاصة

ان استخدام أقل طاقة مرسله هو هدف أساسي لمصنعي أنظمة الاتصالات الخلوية المتنقلة. حيث أن ذلك مهم لزيادة فترة حياة البطارية وتقليل التداخل. ففي الأنظمة غير الموزنة وغير المسيطر على قدراتها بشكل مناسب، نجد انحدار في الأداء و انخفاض في سعة المنظومة بشكل واضح.

ان مايسمى بمشكلة القريب- البعيد واحدة من الأسباب المهمة وراء الحاجة الملحة لاستخدام السيطره المكيفة في الأنظمة الخلوية.

في هذا العمل تم تصميم وتنفيذ مجموعة محاكيات تحاكي شبكة المنظومة (IS-95) ذات تعدد التوصولية بتقسيم الشفرة. وهي محاكيات محطة القاعدة، والمحطة المتنقلة، والقناة الأسلكية المتنقلة، وخط الاتصال الأمامي والخلفي وغيرها. المحاكيات المصممة لديها القدرة على محاكاة مختلف ظروف عمل البيئة الخلوية المتغيره مع الزمن.

في هذا العمل تم اقتراح طرق متعددة للسيطرة على القدرة بشكل متكيف والسيطرة على معدل البيانات بشكل متكيف وكذلك طريقة القدرة والمعدل المتكيفان (APRA) ، لمواجهة المشاكل المذكورة أعلاه. الطرق المقترحة اعتمدت على فكرة تقسيم مساحة العمل التي يتحرك فيها المستخدم المتنقل الى أربعة مناطق اعتمادا على قوة الإشارة اضافة الى ذلك يتم اختبار معدلات الخطأ باستمرار ويتم تغير القدرة المرسله ومعدل البيانات (حسب الطرق المقترحة) بحيث يتم المحافظة على معدلات الخطأ ضمن حدود عتبة معينة لكل منطقة.

تم اجراء عدة اختبارات متنوعة على الشبكة المصممة على مختلف المناطق وبتطبيق ظروف تشغيل مختلفة مثل بيئة تعدد المسارات، والاضمحلال وتأثيرات دوبلر. وقد أظهرت النتائج المحصلة كفاءة جيدة للطرق المقترحة في تحسين أداء المنظومة والسيطرة على معدلات الخطأ.