مجلة إدارة الجودة الشاملة
Journal homepage:
http://journals.sustech.edu/

تحليل ملامح مؤشرات الجودة لشبكات اتصالات الجيل الثاني في السودان-ولاية الخرطوم 2014م دراسة حالة شركات الاتصالات (زين-سودانى-MTN)

عبد الله الدخيري موسي[1]* و حمزة ابراهيم حمزة

جامعة السودان – كلية العلوم – قسم الاحصاء

المستخلص :
هدفت هذه الدراسة الى التحرى عن جودة الخدمات المقدمة من شبكات الاتصالات الثلاث الرئيسية العاملة فى السودان (زين –MTN-سودانى) و مدى مطابقتها لمعايير الجودة العالمية والمحلية وتلبيتها لحاجة الافراد والمؤسسات والشركات, هذه الشرائح المهمة التي تسعى شركات الاتصالات دوما الى استقطابها والمحافظة عليها عن طريق تقديم الخدمات الجيدة تحت مراقبة الهيئة القومية للاتصالات المتابعة دوما لمعرفة ما اذا كانت هذه الشركات ملتزمة بالمعايير التى حددتها الهيئة ام لا, والتى تقوم بإجراء مسوحات دورية لمؤشرات جودة خدمات الشبكات العاملة فى السودان وهذا البحث قام بتطبيق اسلوب تحليل الملامح على نتائج قياسات شبكات الجيل الثانى فى تسعة من المناطق الكبيرة التى تمثل تغطية جغرافية شاملة للعاصمة المثلثة . و التى تمت بواسطة الهيئة القومية للاتصالات عن طريق استخدام اجهزة مصممة خصيصا لهذا الغرض يديرها مهندسون مدربون .حيث تم المسح لأربعة من اهم مؤشرات الجودة وهى (نسبة نجاح المكالمة –نسبة انقطاع المكالمة – نسبة نجاح المناولة –الجودة السماعية للمكالمة , وبما ان كل هذه المتغيرات تم قياسها بنفس اداة القياس ونفس الموقع الجغرافى والزمن فان الاسلوب الملائم لمثل هذه الدراسات هو اسلوب تحليل الملامح وبالفعل قام الباحثون بتطبيقه على المؤشرات المرصودة وتم التوصل الى نتائج غاية فى الاهمية , حيث تم اختبار الفرضيات التى وضعت لكل مؤشر وكانت نتائج التحليل الاحصائي بواسطة برنامج الحزم الاحصائية للعلوم الاجتماعية بخصوص الفرضية الاولى فى مؤشر نسبة نجاح المكالمة هى عدم قبول فرضية التوازى وثبت ان هناك تداخل وتفاوت بين الشبكات الثلاث حيث ظهر التفاوت جليا فى تمثيل الملامح بيانيا واتضحت الشبكة الافضل التى تقدم اجود نسبة نجاح مكالمة طوال مدة القياس الممتدة لعام . و كذلك الحال رفضت فرضية التوازى فى مؤشر نسبة انقطاع المكالمة فى شبكات الجيل الثانى وقد سجلت احدى الشبكات نسبة انقطاع عالية تخطت معيار الهيئة القومية للاتصالات , وأيضا بالنسبة للمؤشرين الاخيرين مؤشر نسبة نجاح المناولة و مؤشر الجودة السماعية تم رفض فرضية التوازى وقبول الفرضية القائلة ان هناك تداخل بين الشبكات وقد سجلت احدى الشبكات معدل جودة مناولة وجودة سماعية اعلى من بقية الشبكات مما جعلها تصنف كأفضل شبكة قدمت اجود الخدمات فى شبكات الجيل الثانى , وفى الجزء الاخير قدمت الدراسة توصيات عدة اهمها توسيع النطاق الجغرافى للدراسة بتعميمها على كافة مدن السودان ,وأيضا قدمت مقترحات لدراسات لابد منها فى هذا المجال.

الكلمات المفتاحية : تحليل الملامح –نسبة نجاح المكالمة –جودة المناولة –نسبة الانقطاع –الجودة السماعية

Profile Analysis For The Quality Indicators For Second Generation Networks in Sudan-Khartoum states 2014, Case study : (Zain , MTN, and Sudani)

ABSTRACT:
This study aimed at investigating the quality of services rendered by the three main telecommunications firms operating in Sudan (Zain ,MTN, and Sudani) , the extent of their compliance with the international and local quality standards and their satisfaction to the needs of individuals, institutions and companies, these vital sectors that the telecommunications companies always endeavour to attract and maintain them through rendering good services them under the supervision of the national tele communications Corporation (NTC) which is always monitoring them to find out whether these companies comply with the standards set by the Corporation or not. And the (NTC) conducts a periodic surveys on the indicators of quality services for the telecommunications operating in Sudan. This research has applied profile analysis

technique on the results of measurements of the second-generation networks in nine of the big zones that represent a comprehensive geographic coverage of the Khartoum Complex which has been conducted by the (NTC) by using special devices designed specifically for this purpose managed by trained engineers. The survey was conducted targeting four of the most important quality indicators such as: (Call Setup success rate - Dropped call Rate - Handover Success - Rate-Speech Quality Index). However, all of these variables were measured in the same measurement scale and the same geographical location and time, the appropriate method for such a study is profile analysis. As such, the researchers have applied it on the observed indicators and the following important results have arrived at, by testing the hypotheses that have been set for each indicator and the results of the statistical analysis by (SPSS) program. The first hypothesis test about the parallel of the Call Setup success rate has been rejected which proved that there is an disparity between the three networks. This disparity is crystal clear in the representation of profiles graphically and the best network that can offers the best ratio of Call Setup success throughout the measurement period that extended for a year. Also the parallel hypothesis has been rejected in the Dropped call Rate index for the second-generation networks. One of the network has registered the highest percentage of drop call rate that exceeds the standard of the (NTC), and, the parallel hypothesis has been rejected for the two remaining indicators (the Handover Success Rate and Speech Quality Index) which mean that there is an overlap between the networks. One of the three networks has recorded the highest rates which has classified as the best network that provides excellent services in the second-generation networks, in the final part of the study several recommendations have been presented, the most important of them is to expand the geographical scope of the study and to generalize to cover all cities in Sudan, also submitted proposals for very important studies should be done.

Key word : profile analysis – Call Setup success Rate-Dropped call Rate-Handover Success Rate-Speech Quality Index

©2017 Sudan University of Science and Technology, All Rights Reserved

المقدمة :

فى ظل التطور الكبير و التقدم السريع فى مجال الاتصالات فضلا عن جميع المجالات الاخرى , و الذي جعل التواصل مع العالم الخارجى اسهل وأسرع وأجود من السابق ,خاصة فى مجال انتقال الصوت و الصورة وكذلك انتقال البيانات , أصبح الهاتف السيار ملازما لكل فرد فى الاسرة حتى الاطفال تلزمهم الاسر بأخذ الهواتف السيارة معهم الى المدارس لأغراض السلامة والاطمئنان,مما جعل عدد المستخدمين للهاتف السيار يزيد بصورة كبيرة ,وهذه الزيادة فى عدد المشتركين تقابلها دائما وأبدا زيادة فى شركات الاتصالات التى تقوم بتقديم هذه الخدمة للجمهور مقابل رسوم تتفاوت من شركة لأخرى مما جعلها تنمو وتتطور بسرعة من ناحية الارباح وتتنافس فيما بينها من اجل كسب اكبر حصة سوقية .وذلك بترغيب المشتركين فى خدماتها عبر العروض المختلفة التى من ضمنها الجودة فى الخدمات التى تقدمها هذه الشبكات والتى اصبحت اليوم من اهم المعايير التى تجعل الافراد والمؤسسات والشركات تتعاقد مع شركة اتصالات معينة دون الشركات الاخرى لان هذه الشركات تتفاوت فى تقديم الخدمات بعضها يقدم خدمات جيدة والبعض الاخر يقدم خدمات رديئة مما يضر بالإفراد والمؤسسات والشركات ويسبب لهم الخسائر المعنوية والمادية والصحية من جراء رداءة الخدمات المقدمة من شبكات الاتصالات وذلك من شأنه ان يؤثر سلبا على الاقتصاد القومي للدول لان الانفاق على الاتصالات سيفوق حينها الانفاق على الاكل والشرب وحتى التعليم .فتكون بذلك هذه الشبكات خصما على التطور الاقتصادى للدول بدلا عن دفع عجلة الانتاج .

لكل هذه الاسباب تقوم الهيئة القومية للاتصالات بمراقبة هذه الشبكات والوقوف على الخدمات التى تقدمها ومقارنتها مع المعايير المحددة مسبقا من قبل الهيئة القومية للاتصالات و التى يتم بموجبها منح الترخيص لشبكات الاتصالات لمزولة نشاطها داخل القطر وتهدف بذلك الى تقديم الحماية للأفراد والمؤسسات والشركات تتمثل فى الوقوف ميدانيا على مستوى جودة الخدمات المقدمة من شبكات الاتصالات ودراسة مؤشرات الجودة المختلفة . وهذه الدراسة ستقوم بمعالجة نتائج قياسات الهيئة القومية للاتصالات بالنسبة لشبكات الجيل الثانى فى

نطاق جغرافى يتمثل فى العاصمة المثلثة عبر تسعة من المناطق و هى (بحرى وسط- بحرى شرق النيل – بحرى الحاج يوسف –الخرطوم شرق – الخرطوم وسط – الخرطوم جنوب – امدرمان جنوب – امدرمان كررى – امدرمان امبدة) . و تم استخدام واحد من اهم الاساليب الاحصائية المختصة بالمقارنة بين المجموعات المتجانسة والتى يتم قياس متغيراتها بنفس اداة القياس وفى نفس التوقيت والموقع الجغرافى وهو تحليل الملامح, حيث تمت معالجة البيانات التى تم رصدها للمؤشرات المختلفة (نجاح المكالمة – نسبة انقطاع المكالمة – جودة المناولة – الجودة السماعية) وتحليل ملامح هذه المعطيات مما كشف لنا الشبكة الافضل التى تقدم اداءا متميزا وتلك التى تتأرجح بين الصعود و الهبوط و كذلك الشبكة التى تقدم خدمات ضعيفة من ناحية الجودة .الامر الذى سيكون مهما جدا للأفراد والمؤسسات والشركات ويساعد فى اختيار الشبكة التى تقدم خدمات جيدة وكذلك يبصر شركات الاتصالات بنقاط القوة ونقاط الضعف حتى ترتقى بخدماتها لمستوى الطموح .

مشكلة البحث: نلاحظ ان شركات الاتصالات السودانية تبذل مجهودات كبيرة لإرضاء مشتركيها عن طريق تقديم العروض المختلفة والخدمات الجيدة بهدف جذب مزيدا من المشتركين و لكن هذه الخدمات تتفاوت فيما بينها من حيث جودتها , فبعضها يرقى لمستوى طموح المشتركين , ويستوفى الشروط التى تم تحديدها فى الاتفاق الذى بموجبه يتم الترخيص للشبكات . والبعض الاخر ليس كذلك. حيث يتم تقديم خدمات رديئة من حيث الجودة مما يعرض الافراد والمؤسسات والشركات الى خسائر مادية ومعنوية و صحية. مثل ان تقوم بإجراء مكالمة ولكن بسبب رداءة الصوت لن تستطيع الاستفادة من المكالمة والتواصل مع الطرف الاخر ويتم خصم رصيدك او تقوم بالاشتراك فى احدى باقات الانترنت لكنك لا تتمكن من النفاذ الى الشبكة بسبب رداءة التغطية وفى نفس الوقت اشتراكك يكون ساريا ويتم خصم رصيدك او تفوتك الطائرة لأنك لم تتمكن من الحجز فى الوقت المناسب وايضا ماكينات سحب النقود وغيرها من المشاكل التى تعود اسبابها الى تقصير فى جودة الخدمة .

اهمية البحث : هذا البحث سيكون مهما لمشتركى شبكات الاتصالات المختلفة لان جودة الخدمات التى تقدمها الشبكات تمثل اهم المعايير التى بموجبها يقع اختيارهم على الشبكات المعينة للتعامل معها ,ايضا شبكات الاتصالات ترغب فى معرفة جوانب القوة للمحافظة عليها وجوانب القصور لمعالجتها لجذب اكبر قاعدة من المشتركين سعيا الى زيادة الارباح .وأيضا تطبيق اسلوب تحليل الملامح لأول مرة فى هذا المجال يعنى امكانية الاستفادة من النتائج الدقيقة التى تم التوصل اليها عبره والتى يمكن ان تعمم على مستوى السودان .

اهداف البحث: يهدف هذا البحث الى الاتى

- التعرف على اسلوب تحليل الملامح وتوضيح الجوانب الاخرى التى يمكن ان يطبق فيها
- تبصير المشتركين بواقع الخدمات المقدمة اليهم من شبكات الاتصالات .
- الكشف عن افضل شبكة من ناحية جودة الخدمات المقدمة .
- حث الشبكات على تحسين جوانب القصور.
- تشجيع الشركات للمحافظة على جودة خدماتها عن طريق تصنيفها وفقا لواقع خدماتها ميدانيا

اسئلة البحث :

- هل هناك توازى فى مؤشر نسبة نجاح المكالمة لشبكات الجيل الثانى فى المدن التسعة التى تم رصد المؤشرات فيها ؟
- هل تتوازى شبكات الجيل الثانى فى مؤشر جودة نجاح المناولة فى المدن التى اجريت فيها القياسات ؟
- هل تتوازى الشبكات الثلاثة فى مؤشر نسبة انقطاع الصوت فى شبكات الجيل الثانى فى المدن التسعة التى اجريت فيها القياسات ؟
- هل تتوازى شبكات اتصالات الجيل الثانى فى مؤشر الجودة السماعية فى المدن التى اجريت فيها القياسات؟
- هل تتساوى شركات الاتصالات فى جودة الخدمات التى تقدمها لمشتركيها ؟
- هل هناك تفوق من احدى الشركات على الاخريات ؟

فرضيات البحث:

الفرضيات التى يسعى هذا البحث للتحقق منها هى :-

1-هناك توازى فى جودة الخدمات التى تقدمها شركات الاتصالات فى شبكات الجيل الثانى .

وتتفرع من الفرضية الاولى عدة فرضيات وهى :-

أ- هناك توازى فى مؤشر نسبة نجاح المكالمة بين الشبكات الثلاثة

ب-هناك توازى فى مؤشر نسبة انقطاع المكالمة بين الشبكات الثلاثة

ج-هناك توازى فى مؤشر نجاح المناولة بين الشبكات الثلاثة

د-هناك توازى فى مؤشر الجودة السماعية بين الشبكات الثلاثة

2-هناك تساوى فى مستويات الخدمات التى كل شركة .

3-هناك تطابق فى الخدمات المقدمة من شركات الاتصالات الثلاثة فى مؤشرات الجودة .

حدود البحث:

الحدود المكانية : تمت تغطية جميع المدن الرئيسية فى العاصمة المثلثة وهى :

- بحرى وسط- بحرى شرق النيل – بحرى الحاج يوسف.
- الخرطوم جنوب – الخرطوم وسط – الخرطوم شرق .
- امدرمان جنوب- امدرمان كررى – امدرمان امبدة .

الحدود الزمانية : في الفترة الزمنية 2014م -2015 م

الجانب النظري- طرق و أدوات المعالجة

تحليل الملامح "Pofile Aanalysis": تحليل الملامح هو واحد من الأساليب الإحصائية لتحليل تباين القياسات المكررة او المختلطة و يعد من التقنيات المهمة فى تحليل متعددة المتغيرات حيث يستخدم لمقارنة منظورة بين المجموعات وكذلك للفصل بين متغيرات الاستجابات المرتبطة , بشرط تكافؤ المعايير المستخدمة فى القياس (Johnson,1993) فمثلا اذا كانت $y\sim Np(\mu,\sum)$) وجميع المتغيرات فى y متعادلة او متكافئة (تم قياسها بنفس اداة القياس وتباينا تها تقريبا متساوية. وكنا نرغب فى مقارنة المتوسطات $(\mu_1, \mu_2,....\mu_p)$ وهذه المقارنة قد تكون مهمة عندما نريد مقارنة p- من الوحدات البحثية وحالات كهذه يشار اليها عادة على انها قياسات مكررة .

و يتم الحصول على نمط او شكل الملامح عندما نقوم بتمثيل متوسطات متغيرات الدراسة $(\mu_1, \mu_2,....\mu_p)$ او اي من الاحصاءات التى تم قياسها بيانيا ومن ثم الربط بين النقاط بخط مستقيم كالاتى

$$(1 ,\mu_1) (2,\mu_2) (,\mu_3,3) ,\dots P ,\mu_p)$$

و عند ربط هذه النقاط يتضح جليا الفرق المنظور بين المجموعات قبل الخوض فى اختبار الفرضيات وإجراء حسابات تحليل التباين الاخرى لقياس ملامح الفرق بين المجموعات وتحليل الملامح يشبه الى حد ما تحليل منحنى النمو والذى يتم فيه قياس المتغيرات فى شكل فترات زمنية والاستجابات تأخذ نظام طبيعى والتمييز عادة لا يتم فى القياسات المتكررة لنفس المتغير العشوائى عبر الزمن وتحليل ملامح جميع المتغيرات المتعادلة لنفس المفردة ولكن تحليل الملامح يقوم بذلك و يتم استخدامه عندما نرغب فى مقارنة نفس المتغيرات المعتمدة فى عدد من المجموعات.(Anderson, 1984)

و تحليل الملامح يستخدم بيانات المتغيرات لإجراء مقارنة منظورة بين المجموعات المختلفة عن طريق استخدام معادلات معينة لقياس معنوية او اثر الظواهر المختلفة حيث يتم الحصول على البيانات عادة عن طريق رصدها عبر عدة نقاط زمنية , حيث يتم وضع الملاحظات ,الاختبارات .....الخ . فى محور السينات .

والاستجابات ,النتائج ....الخ . فى المحور الصادى ((Lee, 1970)

و كما هو معلوم فان هذه النقاط الزمنية هى من يتم اختبارها والتعامل معها عن طريق استخدام تحليل الملامح و الذى يسعى دائما الى الاجابة على الاسئلة التالية:

1- هل المجموعات تتوازى حسب النقاط الزمنية او حسب الملاحظات

2- هل مستويات هذه المجموعات متساوية عبر جميع النقاط الزمنية او عبر الملاحظات

3- هل هناك تسطح او تطابق كلى للفروقات بين المجموعات

هذه الاسئلة الثلاثة هى بمثابة الفرضيات الثلاثة فى تحليل الملامح وهى :

- فرضية التوازى
- فرضية التساوى فى جميع المستويات
- فرضية التطابق او التسطح

فإذا ما كنت الاجابة على اى من هذه الاسئلة هى لا .اي انه تم رفض فرضية العدم فان هذا يدل على ان هناك اثر معنوى واختلاف ذو دلالة احصائية بين المجموعات ونوعية هذا الاثر تعتمد على اي من هذه الفرضيات تم رفضه وواضح ان تحليل الملامح ذو المستويات المتساوية هو الاختبار الاكثر استقامة وبساطة فى تحليل الملامح لان الاختبار اساسا يتساءل عن هل تسجل احدى المجموعات قياسات اعلى من المجموعات الاخرى حسب المتوسط عبر النقاط الزمنية او عبر الملاحظات حيث يتم رصد التغيرات اللا معلمية عبر الزمن ومن انشاء مصفوفة التغايرات لاختبار الفرضيات سالفة الذكر ومعرفة ما اذا كانت هناك تداخلات او اى تأثيرات اخرى .

وأحيانا نهتم بمقارنة بعض الاشكال والمستويات للمتجهات الرئيسية لمجموعة من المفردات المصنفة وفقا لخاصيتين او اكثر مثلا فى دراسة التصوير النمطى نهتم بالمتجهات الرئيسة للمجموعات التى يتم تصنيفها وفقا لخواص معينة مثلا الخبرة (مبتدئ – متقدم – عالى) m من الصفوف

والتدريب المهنى (كهرباء -هندسة – صناعة – ادارة – عمارة) q من الاعمدة (Ding gody, 2001)

اختبار توازى المجموعات Test of Parallelism of groups

هل المجموعات لديها ملامح متوازية ؟

هذا السؤال يعرف دائما وأبدا بأنه اختبار التوازي وهو السؤال الاول الذى يطرح بواسطة تحليل الملامح وعندما نقوم باستخدام تحليل الملامح فى نموذج القياسات المكررة الاحادى للتحليل متعدد المتغيرات ANOVA فان اختبار التوازى يشابه تماما اختبار التداخل بين معاملات المجموعات وإذا ضربنا مثلا بمجال التعليم هل طرق التعليم التقليدية مقارنة مع طرق التعليم المعتمدة على الكمبيوتر تعطى نفس النتائج ؟هذا بالضرورة سيعطينا نتائج عن اى من الطرق اجدى وعند استخدامها يرتفع معدل الطلاب ايجابا (Lonely and Stanly,1987)

واختبار التوازي كما سيتضح لنا لاحقا هو الاختبار الاكثر اهمية فى تحليل الملامح و الزيادة والنقصان فى المجموعة الثانية وهذه الفرضية اذا ماتحققت فإنها تمنح جواز المرور مباشرة لاختبار الفرضية التالية فى تحليل الملامح اى ان تحققها يولد سؤالا اخر سيتم التطرق له فيما بعد فعندما نقوم باختيار عينة عشوائية بحجم n فى p من المجموعات وكانت تتبع التوزيع الطبيعى بحيث ان :

$$\mu' = (\mu_1, \mu_2, \dots, \mu_p$$

و هذا يمثل متجه المتوسطات. وكذلك الحال بالنسبة لمصفوفة التباين والتغاير المشتركة ∑بحيث

$$\sum = [\ \sigma_{ij}]$$ ان :

والشكل العام لمتجه الملاحظات فيكون كالاتى :

$$y_{ij} = (y_{i1}, y_{i2}, \cdots, y_{ip})$$

بحيث ان :

i= 1, 2….n

وهى n من الملاحظات متوسطها $\bar{y}$ وربما ينصب الاهتمام حول الفرضية القائلة ان متوسط الملاحظات μ مساويا لقيمة اخرى هى μ_0 وفى هذه الحالة فان الفرضية المبدئية هى

$$\mathbf{H_0: \mu = \mu_0}$$

فإذا ما كانت جميع العينات المأخوذة متعادلة.اى ان المعيار الذى تم القياس به هو نفسه فاننا نرغب فى اختبار ما اذا كانت ملامح المجموعات متوازية ام لا وفى هذه الحالة فان فرضية التوازي تكتب كالاتى:

$$\mathbf{H_0: \mu_1 = \mu_2 = \cdots = \mu_P}.$$

فإذا ماتم قبول فرضية التوازى خاصة فى حالة اختبار مجموعتين فأكثر فان هذا يعني ان احد المجموعات قد سجلت قياسات اعلى من بقية المجموعات فى كل مراحل الاختبار ويتضح ذلك بجلاء من خلال التمثيل البيانى فإذا ما كانت المجموعات متوازية فان الاشكال البيانية ستكون متشابهة فى الميل الزيادة فى اى مجموعة تتبعها نفس الزيادة فى المجموعة الاخرى وبصورة ادق يعنى ان الفرق بين متوسطين فى المجموعة الاولى يساوى تماما الفرق بين نفس المتوسطين فى المجموعة الثانية , وفى حالة التحليل الاحادى يكون الافتراض ان ناتج الفروقات هو الصفر ولكن عندما يتعلق الامر بالمجموعات فإننا بدلا عن ذلك نختبر ما اذا كانت المجموعات تتساوى ام لا ويمكن التعبير عن فرضية التوازى بصورة اخرى كالاتى:

$$H_0: \begin{bmatrix} \mu_{12} - \mu_{21} \\ \mu_{13} - \mu_{12} \\ \vdots \\ \mu_{1p} - \mu_{1p-1} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \mu_{22} - \mu_{21} \\ \mu_{23} - \mu_{22} \\ \vdots \\ \mu_{2p} - \mu_{2,p-1} \end{bmatrix}$$

اختبار تساوى المستويات equal levels test

كما ذكرنا فى اختبار التوازي بأننا اذا ما قمنا بقبول الفرضية المبدئية القائلة ان المجموعات متوازية هذا يقودنا مباشرة الى تساؤل اخر وهو هل مستويات هذه المجموعات متساوية ؟

هذا الاختبار يعرف باختبار تساوي المستويات و ياتى مباشرة فى المرتبة الثانية بعد اختبار التوازي وهذا يدل على اننا لن نختبر تساوى المستويات الا فى حالة تحقق الفرضية الاولى المتعلقة بالتوازي و نتساءل مباشرة عن ما اذا كانت المتوسطات متساوية من حيث الارتفاع اى اننا نريد اختبار :

$$H_0: \mu_{1i} = \mu_{2i} = \cdots = \mu_{pi} \qquad i=1.2....p$$

او

$$H_0: (\mu_{11} = \mu_{12} = \cdots = \mu_{2p}) = (\mu_{21} = \mu_{22} = \cdots = \mu_{2p})$$

و اختبار تساوي المستويات داخل ملامح المجموعات هو الاختبار الاكثر استقامة فى تحليل الملامح لأنه يختبر ما اذا كانت مستويات احدى المجموعات قد سجلت قياسات اعلى من مستويات بقية المجموعات اثناء الاختبارات فى كل النقاط الزمنية او فى جميع المتغيرات.(parbara.tabachnic,1996)

ولقياس تساوى المستويات نقوم اولا باستخراج المتوسط العام لجميع النقاط الزمنية او لجميع المتغيرات لكل مجموعة بحيث ان المتوسط لابد وان يكون ممثلا لجميع المتغيرات او النقاط الزمنية وهذا الاختبار سيكون

اختبار احادى *univarate test* يعادل اختبار التأثيرات بين المجموعات فى تحليل التباين الاحادى , ورياضيا فان الاختبار يقيس ببساطة نسبة مساهمة تأثير التغيرات داخل المجموعات فى مجموع مربعات الاخطاء وهذا يجب ان يكون مشابه تماما للتحليل الاحادى ANOVA لعدد i من المجموعات و j من المتغيرات

$$\sum_{1}\sum_{i}(x_{ij}-\bar{x}_t)^2 = np\sum_{i}(\bar{x}_j-\bar{X}_t)^2 + p\sum_{i}\sum_{j}(x_{ij}-\bar{x}_j)^2$$

$\bar{X}_T$ يمثل المتوسط العام لجميع المجموعات.

n تمثل حجم العين لكل مجموعة.

P تمثل عدد المجموعات.

فاذا ما كانت مستويات المجموعات تختلف معنويا عن بعضها البعض فإننا نقوم برفض فرضية العدم المختصة بتساوى المستويات داخل المجموعات

اختبار التسطح (الاستواء) *flatness test*

اختبار التسطح او الاستواء هو الاختبار الثالث او التساؤل الثالث فى تحليل الملامح وأيضا هذا الاختبار عادة لايتم اجراؤه الابعد ثبات التوازى وهو يختبر ما اذا كانت ملامح المجموعات مسطحة (مستوية وغير متأرجحة صعودا وهبوطا) ام لا . (Parbara Tabachnic, 1996)

اى انه لاتوجد فروقات فى متوسطات المعالجات بين المجموعات مع العلم ان ملامح المجموعات هى فعلا متوازية ويقال ان الملامح مسطحة اذا كان ميل الخط لكل قطعة يساوى صفر ,وهذا يتم تقييمه لكل مجموعة بشكل مستقل وهو ما يجعل منه اختبار بين المجموعات . فإذا كان الخط ليس مسطحا اى ان بعض الفروقات تختلف معنويا عن الصفر هذا يعنى ان هناك تأثير رئيسي بين المجموعات بالنسبة للنقاط الزمنية او المتغيرات التى نقوم باختبارها ,فإذا كانت البيانات مأخوذة من تقديرات مكررة فى هذه الحالة يتم استخدام اختبار *HOTLING* T^2.

$$T^2 = N(\bar{X}_T)^t\,(s_{wg})^{-1}(\bar{X}_T)$$

$\bar{X}_T$ يمثل المتوسط العام

S_{wg} تمثل مصفوفة التباينات والتغايرات بين المجموعات

و بعدها نقوم باستخدام اختبار ويلك WILK'S λ

$$\lambda = \frac{1}{1-t^2}$$

و كما لاحظنا بأنه اذا ما تم رفض الفرضية الخاصة بالتوازى فان فرضيتى تساوى المستويات والتسطح او الاستواء يصبحان لا معنى لهما (Anderson, 1984) و هذا السؤال الثالث والذى يهتم بالتشابه او التماثل لكل المتغيرات المعتمدة فى المجموعات المستقلة يشترط ان تكون كل المتغيرات المعتمدة قد سجلت نفس معدل الاستجابة وحسب لغة تحليل الملامح يسمى اختبار الاستواء وفرضية التسطح فى هذه الحالة تعادل اختبار تأثيرات المعاملات بين المجموعات فى تصميم القياسات المكررة الاحادى ANOVA (Anderson, 1984).

و لاختبار ما اذا كانت الملامح مسطحة ام لا فان الفرضية المبدئية للاختبار الثالث فى تحليل الملامح كالأتي

$$H_0: \mu_{11} = \mu_{12} = \cdots = \mu_{1P} = \mu_{21} = \mu_{22} \cdots \mu_{2P}$$

بافتراض ان :

$$X_{1j} \sim N(\mu, \sum)$$

$$X_{2J} \sim (\mu, \sum)$$

شبكات الجيل الثانى: هو احد انظمة الاتصالات الرقمية الخلوية الذى بدأ التخطيط له منذ العام 1982م وذلك مع تطور التقنية الرقمية وزيادة الطلب عليها ويمتاز هذا الجيل بسعة وقدرة على النظام اعلى بعدة مرات عن النظام التماثلى كما انه يقدم ميزات خدماتية اكتر وبنوعية عالية الجودة وبتكلفة منخفضة وقد بدأت اروبا العمل بهذا النظام عام 1991م بعرض ترددى جديد لخدمة الهاتف الخليوى تتم بتعويض النظام التماثلى بنظام الجيل الثانى مما اكسبه محاسن الانظمة الرقمية من تحسن جودة الاتصال ونقاوة الصوت حث ان هذا النظام الرقمى يخلص اثر الشوشرة على الاتصالات وعلى هذا تقل الاخطاء كما اتاح للمرة الاولى خدمة انتقال البيانات التى بدأت بالرسائل القصيرة التي يستخدمها 2.4 مليار حول العالم والتى لم تتوفر فى الجيل الاول والجيل صفر وايضا الجيل الثانى اضاف فرصة تعمية الاتصال بين المتصل وبرج المحطة عبر الاثير وسنحت كذلك للمرة الاولى فرصة التجوال الدولى بسبب توحيد المقاييس بين مختلف الدول .والمعيار المهيمن على اتصالات الجيل الثانى هو النظام العالمى للاتصالات الجوالة .وفى الماضى القرب لم خطر على بال اكبر المتفائلين ان الهاتف المحمول

الذى ظهر فى اوائل التسعينيات منذ القرن الماضي سيتحول الى ثورة تكنولوجية غير مسبوقة ومستمرة دون توقف ,وان استخدامه لن يصبح فقط على مجرد إجراء مكالمة و انما كون اشبه بالكمبوتر المصغر.

قياس ومعالجة مؤشرات الجودة

نسبة المكالمات الناجحة: المكالمة الناجحة هى التى نجحت فى الوصول الى هاتف الطرف الاخر بنجاح من المحاولة الاولى واستمرت لاكثر من دقيقتين دون انقطاع او تشويش يعطل التواصل بين الشخصين وهذا المؤشر كلما ارتفع يدل على (Ntc,2016) جودة التغطية

نسبة الانقطاع:

المكالمة المنقطعة هى المكالمة التى نجحت فى الوصول الى الجهة المستهدفة لكنها لم تستمر لاكثر من دقيقة او دقيقتين حيث تم فصلها دون ارادة المشترك وهذا المؤشر كلما ارتفع يدل على رداءة الاداء و سوء المناولة (NTC,2016)

نسبة نجاح المناولة:

تعرف المناولة على انها نسبة نجاح تحويل المكالمة من محطة قاعدية الى اخرى وذلك عند انتقال المشترك جغرافيا من خلية لاخرى حيث تقوم الابراج بالتقاط المكالمة حالما يدخل المتحدث نطاقها وتناوله للبرج الذى يلى (NTC, 2016) اذا كان المتحدث متحرك من مكان الى اخر وارتفاع هذا المؤشر دليل على كفاءة الابراج وسلامتها

قياس الجودة السماعية : يتم قياس الجودة السماعية بمقياس يسمى مؤشر نقاط الراى حيث يتم وضع نقاط رقمية بالنسبة للتدرج فى جودة الصوت وتبدأ بالرقم 5 وتقل تدريجيا الى ان تصل الى الرقم1. وهذا المؤشر يعد من اهم مؤشرات الجودة حيث يمكن ان تترتب على رداءة الجودة السماعية اثار عدة اقتصادية وصحية ومعنوية وكلما ارتفع هذا الموشر دل ذلك على كفاءة الشبكة وتميزها فى هذا المضمار وقد اثبتت الدراسة ان بعض الشبكات سجلت معدلات عالية فى هذا المؤشر واخرى ليس كذلك والجدول التالى يبين لنا تدرج جودة الصوت بالارقام:

جدول رقم (1): تدرج جودة الصوت

النقاط	مقياس الجودة
5	الصوت الممتاز والواضح والمفهوم تماما
4	جيد جدا يمكن فهم الصوت بسهولة مع وجود بعض التشويش
3	جيد, يفهم الصوت بمجهود بسيط ,يحتاج المرسل الى اعادة بعض الجمل احيانا
2	مقبول,يفهم الجمل بمجهود مقدر ,يحتاج المرسل الى اعادة الجمل مرارا وتكرارا
1	غير مرضى الكلام غير مفهوم على الرغم من خصم الرصيد

المصدر :الهيئة القومية للاتصالات

طرق وآلية القياس : تمتلك الهيئة القومية للاتصالات اجهزة قياس المؤشرات drive test and air interface وهذه تعد من الاجهزة الحديثة وكل جهاز يحمل بداخله عدد كبير من الشرائح لكل شبكة من الشبكات الثلاثة داخل عربة معدة خصيصا لهذا الغرض بها مهندسون مدربون حيث تتحرك العربات بشرط ان تكون هناك عربتان مزوداتان بنفس الاجهزة لتقوم بإجراء الاتصالات فيما بينها تلقائيا عند تشغيلها فى نفس اللحظة بالنسبة للشركات الثلاث ويقوم المهندسون بتسجيل نتائج كل عملية اتصال. بحيث ان النتائج النهائية يتم اخذها من متوسطات نتائج الاتصالات داخل الشبكة وخارج الشبكة لإخراج رقم واحد يمثل نسبة النجاح او نسبة الانقطاع او نسبة نجاح المناولة , او جودة الصوت وهذه الاجهزة تعطى نسب دقيقة جدا فى قياس المؤشرات بحيث يتم القياس للشبكات الثلاثة فى نفس الزمن وفى نفس الموقع الجغرافى ونفس المدة الزمنية منحت للشركات الثلاثة بعدالة تامة فى كافة المناطق التى اجريت فيها القياسات والتى غطت العاصمة المثلثة من خلال المواقع الجغرافية الاتية: (الخرطوم بحرى وسط – بحرى شرق النيل –بحرى الحاج يوسف –الخرطوم شمال –الخرطوم وسط –الخرطوم جنوب –امدرمان جنوب – امدرمان امبدة –امدرمان كررى) هذه المواقع التسعة التى قامت الهيئة القومية للاتصالات باختيارها تمثل العاصمة المثلثة بكلياتها ,حيث تمت التغطية بشكل كامل ودورى كل ثلاثة اشهر وتحصلنا على نتائج جميع قياسات العام (2014) لتحليل ملامح هذه المؤشرات بهدف تصنيف شركات الاتصالات الثلاث من حيث الافضلية فى جودة المؤشرات التى تم قياسها ومقارنتها بالمعايير التى حددتها الهيئة القومية للاتصالات وكذلك بالمعايير العالمية الاخرى لمعرفة اى من الشركات الثلاث قد التزمت بتقديم خدمات جيدة وماهى هى الجوانب التى بها اخفاقات وفى اى من

المواقع وماهو هو حجم هذه الاخفاقات بغرض اخراج توصيات للشركات للقيام بتطوير خدماتها فى هذه الجوانب وكذلك تبصير المواطنين بالشبكة الافضل على الاطلاق من حيث جودة جميع الخدمات

النتائج

نتائج التحليل الاحصائي لنسبة نجاح المكالمات لشبكات الجيل الثانى: تحليل ملامح نسبة نجاح المكالمة بالنسبة الشبكات الثلاث فى تسعة من المواقع فى العاصمة المثلثة

جدول رقم (2): الاحصائيات الوصفية لنسبة نجاح المكالمة

	شركات الاتصالات	المتوسطات	الانحرافات	عدد المدن
لربع الاول1Q	شبكة زين	96.8789	2.56545	9
	شبكةMTN	97.0011	1.94077	9
	شبكة سودانى	83.3878	9.39464	9
	Total	92.4226	8.52801	27
الربع الثانى2Q	شبكة زين	97.7711	2.06933	9
	شبكةMTN	94.7944	3.87864	9
	شبكة سودانى	95.6389	4.26288	9
	Total	96.0681	3.62865	27
الربع الثالث3Q	شبكة زين	95.8933	4.02258	9
	شبكةMTN	96.7367	2.28947	9
	شبكة سودانى	87.8600	10.08881	9
	Total	93.4967	7.38444	27
الربع الرابع4Q	شبكة زين	94.9233	4.63573	9
	شبكةMTN	93.6611	7.12006	9
	شبكة سودانى	95.8056	2.72826	9
	Total	94.7967	5.03045	27

المصدر: من اعداد الباحث

هذا الجدول يوضح الاحصاءات الوصفية (المتوسطات والانحرافات المعيارية) بالنسبة للقياسات المتعلقة بنسبة نجاح المكالمة فى شبكات الجيل الثانى

جدول رقم (3): نتائج اختبار التوازي

التأثيرات		قيم المقدرات	قيمة F	درجات حرية df الفرضيات	درجات حرية الخطا	Sig
النقاط الزمنية	مقدر(Pillai)	.372	4.337[a]	3.000	22.000	.015
	احصائية (Wilks)'	.628	4.337[a]	3.000	22.000	.015
	مقدر(Hotelling')	.591	4.337[a]	3.000	22.000	.015
	جذور(Roy)	.591	4.337[a]	3.000	22.000	.015
الشبكات * النقاط الزمنية	مقدر(Pillai)	.617	3.421	6.000	46.000	.007
	احصائية (Wilks)'	.398	4.287[a]	6.000	44.000	.002
	مقدر(Hotelling')	1.472	5.154	6.000	42.000	.000
	جذور(Roy)	1.446	11.085[b]	3.000	23.000	.000

المصدر :اعداد الباحث

من الجدول اعلاه و فى الجزئية الاخيرة المتعلقة باختبار التوازى بين الشبكات الثلاث فى مؤشر نجاح المكالمة, نلاحظ ان هذه الفرضية لم تتحقق لان (sig <0.05) وذلك حسب كل المعايير التى تقيس التداخل بين المجموعات (معيار فيل – معيار ويلك لامبدا –معيار هوتلنج –وجزور روى العريضة).

ايضا الجزء العلوى من الجدول الخاص باختبار تساوى مستويات الشبكات الثلاث غير متحقق وبالتالى فاننا نرفض فرضية تساوى المستويات

جدول رقم (3): قياس التأثيرات بين المجموعات

المصادر	مجاميع المربعات	درجات الحرية	متوسطات المربعات	قيمة (F)	مستوى المعنوية.Sig
المقطع	958272.110	1	958272.110	27488.426	.000

الشبكات	682.263	2	341.131	9.785	.001
الخطأ	836.662	24	34.861		

المصدر: من اعداد الباحث

من الجدول اعلاه ايضا نلاحظ ان القيمة الاحتمالية (sig<0.05) وعليه فإننا نرفض فرضية تساوى المستويات داخل الشبكات فى مؤشر نسبة نجاح المكالمة اى ان متوسطات هذا المؤشر متغيرة مع الزمن وغير متساوية حيث سنلاحظ فى الخطوات القادمة كيف ان هذه المتوسطات ترتفع حينا وتنخفض حينا فى جميع النقاط الزمنية التى اجريت فها القياسات

و فيما يلى الرسم البيانى لملامح نسبة نجاح المكالمات :

الرسم البيانى (1): التمثيل البيانى لملامح نسبة نجاح المكالمة فى شبكات الجيل الثانى

المصدر :اعداد الباحث

من الرسم البيانى اعلاه تتضح تلك التفاوتات والتداخلات جلية بين الشبكات الثلاث ويتضح ايضا عدم الثبات على نمط معين حتى داخل الشبكة الواحدة نفسها . وبنظرة سريعة الى الشكل البيانى لملامح نجاح المكالمة نلاحظ ان شبكتى (زين وام تى ان) تساوتا فى النقطة الاولى بينما تفوقت زين فى النقاط الثانية والرابعة وبالتالى فالافضلية فى مؤشر نسبة نجاح المكالمة لشبكة زين تليها (ام تى ان) بفارق ضئيل ثم شبكة سودانى وكما هو ملاحظ سجلت متوسطات عالية فى الصعود والهبوط .

نتائج التحليل الاحصائي لنسبة انقطاع المكالمات لشبكات الجيل الثانى

جدول (5): الاحصاءات الوصفية لنسبة انقطاع مكالمات الجيل الثانى

	الشركة	المتوسطات	الانحرافات	عدد المدن
Q1	شبكة زين	2.9156	1.64585	9
	شبكةMTN	.9989	.46734	9
	شبكة سودانى	2.8922	1.87897	9
	Total	2.2689	1.68064	27
Q2	شبكة زين	2.8100	1.71608	9
	شبكةMTN	2.2389	2.28562	9
	شبكة سودانى	4.3411	3.08286	9
	Total	3.1300	2.50118	27
Q3	شبكة زين	2.5633	1.34338	9
	شبكةMTN	1.9367	2.21530	9
	شبكة سودانى	4.5933	1.64492	9
	Total	3.0311	2.05743	27
Q4	شبكة زين	2.4433	1.08716	9
	شبكةMTN	1.9389	.86417	9
	شبكة سودانى	4.9444	3.80533	9
	Total	3.1089	2.61581	27

المصدر :اعداد الباحث

الجدول اعلاه يمثل القياسات الوصفية لنسبة انقطاع المكالمة بالنسبة لشبكات الجيل الثانى والتى يتم استخدامها فى تحليل الملامح بالنسبة ونلاحظ هناك اختلافات فما بينها ستتضح هذه الاختلافات اكثر فى الخطوات القادمة

جدول رقم (6): نتائج اختبار التوازى

التأثيرات		قيم المقدرات	قيمة F	dfدرجات حرية الفرضيات	درجات حرية الخطا	Sig
النقاط الزمنية	مقدر(Pillai)	.232	2.211a	3.000	22.000	.115
	احصائية (Wilks)'	.768	2.211a	3.000	22.000	.115
	مقدر(Hotelling')	.301	2.211a	3.000	22.000	.115
	جذور(Roy)	.301	2.211a	3.000	22.000	.115
* النقاط الزمنية الشبكات	مقدر(Pillai)	.276	1.226	6.000	46.000	.311
	احصائية (Wilks)'	.726	1.271a	6.000	44.000	.290
	مقدر(Hotelling')	.374	1.309	6.000	42.000	.274
	جذور(Roy)	.366	2.808b	3.000	23.000	.062

المصدر: اعداد الباحث

الجدول اعلاه يظهر نتائج تحليل الملامح بالنسبة للشركات الثلاثة فى المدن التسعة (بحرى وسط –بحرى شرق النيل – بحرى الحاج يوسف – الخرطوم شرق- الخرطوم وسط – والخرطوم جنوب – وامدرمان جنوب – امدرمان كررى – امدرمان امبدة). و على مدار النقاط الزمنية و فيه يتم التحقق من الفرضية المتعلقة بتوازى نسبة انقطاع المكالمات فى الشركات الثلاثة , ومن القيمة الاحتمالية لتحليل نسبة الانقطاع وكما هو واضح فان (sig>0.05)

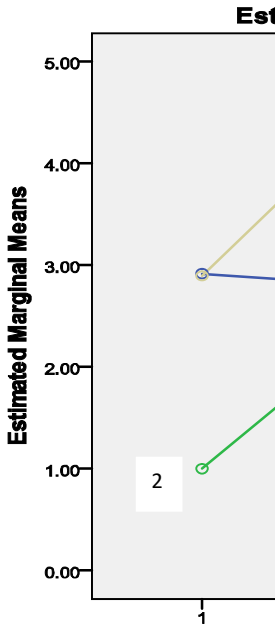
و بالتالى فإننا نقبل الفرضية الاولى القائلة ان ملامح الفروقات بين متوسطات نسبة الانقطاع بين الشركات الثلاثة متوازية تماما وهذا يعنى ان احدى الشركات سجلت قياسات اعلى من جميع الشركات الاخرى وتليها الاخرى التى سجلت قياسات متوسطه والأخيرة قياسات منخفضة سيتضح لنا ذلك فى الخطوة التالية اى ان الفروقات جاءت على الترتيب

جدول رقم (7): لاختبار التاثيرات بين المعاملات

المصادر	مجاميع المربعات	درجات الحرية	متوسطات المربعات	قيمة (F)	مستوى المعنوية.Sig
المقطع	898.735	1	898.735	154.853	.000
الشبكات	107.128	2	53.564	9.229	.001
الخطأ	139.291	24	5.804		

المصدر :اعداد الباحث

من الجدول اعلاه نلاحظ ان الفرضية الثانية فى تحليل الملامح القائلة ان المستويات متساوية بالنسبة للشبكات الثلاثة قد تم رفضها لان القيمة الاحتمالية اقل من مستوى المعنوية المحدد (sig<0.05) وبالتالى مستويات الشبكات الثلاثة فى مؤشر نسبة الانقطاع متوازية لكنها ليست متساوية. و لمعرفة التفاوتات بين الشبكات الثلاث



الرسم البيانى (2): يوضح التفاوت بين الشبكات الثلاث

المصدر: اعداد الباحث

كما هو واضح من التمثيل البيانى لملامح نسبة الانقطاع بالنسبة لشبكات الجيل الثانى للشركات الثلاث فى المدن التسعة العام 2014م ان اعلى نسبة انقطاع سجلتها شبكة سودانى وتاتى بعدها شبكة زين واخيرا شبكة (ام تى ان نجد انها سجلت اقل نسبة انقطاع

التحليل الاحصائي لجودة المناولة فى شبكات الجيل الثانى

جدول رقم (8): الاحصاءات الوصفية لجودة مناولة شبكات الجيل الثاني

	شركات الاتصالات	المتوسطات	الانحرافات	عدد المدن
Q1	شبكة زين	98.6767	.39978	9
	شبكةMTN	98.6611	.94246	9
	شبكة سودانى	99.0589	.58091	9
	Total	98.7989	.67931	27
Q2	شبكة زين	98.0911	1.34506	9
	شبكةMTN	96.4278	2.55387	9
	شبكة سودانى	94.1244	3.95421	9
	Total	96.2144	3.18142	27
Q3	شبكة زين	96.5311	2.42340	9
	شبكةMTN	98.5378	1.36461	9
	شبكة سودانى	92.6133	4.93405	9
	Total	95.8941	4.01949	27
Q4	شبكة زين	96.5311	2.42340	9
	شبكةMTN	98.5267	1.37685	9
	شبكة سودانى	91.5022	5.29522	9
	Total	95.5200	4.48205	27

المصدر:من اعداد الباحث

الجدول اعلاه يمثل الاحصاءات الوصفة مثل المتوسطات والانحرافات المعيارية لجودة المناولة بالنسبة لشبكات الجيل الثانى والتى سيتم استخدامها لتحليل ملامح مؤشر جودة المناولة فى المواقع التى تم رصد المؤشر فيها

جدول رقم (9): اختبار التوازي بين الشبكات

	التأثيرات	قيم المقدرات	قيمةF	درجات حرية df الفرضيات	درجات حرية الخطا	Sig
النقاط الزمنية	مقدر(Pillai)	.608	11.385[a]	3.000	22.000	.000
	احصائية '(Wilks)	.392	11.385[a]	3.000	22.000	.000

	مقدر(Hotelling')	1.553	11.385[a]	3.000	22.000	.000
	جذور(Roy)	1.553	11.385[a]	3.000	22.000	.000
النقاط الزمنية	مقدر(Pillai)	.629	3.516	6.000	46.000	.006
الشبكات *	احصائية '(Wilks)	.444	3.667[a]	6.000	44.000	.005
	مقدر(Hotelling')	1.085	3.799	6.000	42.000	.004
	جذور(Roy)	.903	6.922[b]	3.000	23.000	.002

المصدر: اعداد الباحث

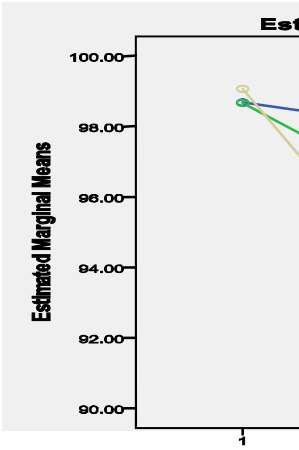
وبعد الاطلاع على نتائج القياس نلاحظ ان القيمة الاحتمالية للاختبار اقل من مستوى المعنوية المحدد **(sig<0.05)** وبالتالى فاننا نرفض فرضية التوازى فى مؤشر جودة المناولة بالنسبة لشبكات الجيل الثانى مما يعنى وجود اختلافات ذات دلالة احصائية بين المتوسطات ,وكما هو واضح ايضا فى الجزئية الاعلى من الجدول نلاحظ ايضا ان القيمة الاحتمالية اقل من مستوى المعنوية المحدد وبالتالى يتم رفض الفرضية المتعلقة بتساوى المستويات بالنسبة لشبكات الجيل الثانى

جدول رقم (10): اختبار التاثيرات بين المعاملات

المصادر	مجاميع المربعات	درجات الحرية	متوسطات المربعات	قيمة (F)	مستوى Sig. المعنوية
المقطع	1007951.453	1	1007951.453	76045.593	.000
الشبكات	287.311	2	143.655	10.838	.000
الخطأ	318.110	24	13.255		

المصدر: من اعداد الباحث

كما هو واضح من الجدول اعلاه فاننا نرفض فرضية تساوى المستويات داخل كل مجموعة اى ان الشبكات الثلاثة فى مؤشر جودة المناولة غير مستقرة من فترة زمنية لأخرى وهذا يبين عدم ثبات فى الاداء فى مؤشر جودة المناولة بالنسبة لخدمات الجيل الثانى ومن خلال الشكل البيانى التالى ستتضح لنا الفروقات بين الشبكات الثلاث بصورة مرئية تحدد من هى الشبكة التى قدمت افضل مناولة



المصدر: اعداد الباحث

من الرسم البيانى لمؤشر جودة المناولة في شبكات الجيل الثانى نلاحظ ان شبكة (ام تى ان) تساوت مع شبكة زين فى نقطة وتفوقت عليها فى نقطتين وبالتالى الافضلية لشبكة (ام تى ان) تاتى مباشرة شبكة زين التى تفوقت على شبكة سودانى فى ثلاثة مراحل وفى الاخير تاتى شبكة سودانى وكما نلاحظ بدات سودانى فى القمة لكنها سجلت تناقص مستمر طوال فترة القياس لتحتل المرتبة الاخيرة فى مؤشر جودة المناولة

نتائج قياس مؤشر الجودة السماعية لشبكات الجيل الثانى :

جدول رقم (11): يوضح الاحصائيات الوصفية لجودة الصوت

	شركات الاتصالات	المتوسطات	الانحرافات	عدد المدن
Q1	شبكة زين	3.7911	.04256	9
	شبكةMTN	3.6867	.39484	9

	شبكة سودانى	3.5878	.02682	9
	Total	3.6885	.23644	27
Q2	شيكة زين	3.7578	.03898	9
	شبكةMTN	3.7833	.39300	9
	شبكة سودانى	3.5622	.07242	9
	Total	3.7011	.24440	27
Q3	شيكة زين	3.7311	.07271	9
	شبكةMTN	3.8867	.14983	9
	شبكة سودانى	3.5022	.05310	9
	Total	3.7067	.18786	27
Q4	شيكة زين	3.1300	.56056	9
	شبكةMTN	3.9300	.09314	9
	شبكة سودانى	3.5833	.23733	9
	Total	3.5478	.47761	27

المصدر: من اعداد الباحث

الجدول اعلاه يبين لنا الاحصاءات الوصفية على مدار العام فى المدن التسعة (بحرى وسط –بحرى شرق النيل – بحرى الحاج يوسف – الخرطوم شرق- الخرطوم وسط – والخرطوم جنوب – وامدرمان جنوب – امدرمان كررى – امدرمان امبدة). كالمتوسطات الحسابية وكذلك الانحرافات المعيارية وهى التى تستخدم لاحقا فى اختبار فرضيات تحليل الملامح بالنسبة لجودة الصوت فى شبكات الجيل الثانى

جدول(12): اختبار التوازى لجودة الصوت

التأثيرات		قيم المقدرات	قيمةF	درجات حرية الفرضيات df	درجات حرية الخطا	Sig
النقاط الزمنية	مقدر (Pillai)	.213	1.981a	3.000	22.000	.146
	احصائية '(Wilks)	.787	1.981a	3.000	22.000	.146
	مقدر('Hotelling)	.270	1.981a	3.000	22.000	.146
	جذور (Roy)	.270	1.981a	3.000	22.000	.146
النقاط الزمنية * الشبكات	مقدر(Pillai)	.858	5.764	6.000	46.000	.000
	احصائية '(Wilks)	.321	5.616a	6.000	44.000	.000
	مقدر('Hotelling)	1.560	5.460	6.000	42.000	.000
	جذور (Roy)	1.004	7.699b	3.000	23.000	.001

المصدر:اعداد الباحث

الجدول اعلاه يعرض اختبار فرضية التوازى بين الشبكات الثلاث فى مؤشر الجودة السماعية لشبكات الجيل الثانى وكما هو واضح فان القيمة الاحتمالية اقل من مستوى المعنوية المحدد (sig<0.05)

هذه النتيجة تعنى اننا سنرفض الفرضية القائلة ان الشبكات الثلاثة تتوازى فى مؤشر الجودة السماعية مما يعنى ان هناك اختلافات فيما بينها وتداخلات ستتضح من خلال الخطوات القادمة اماكن هذه الاختلافات و التداخلات

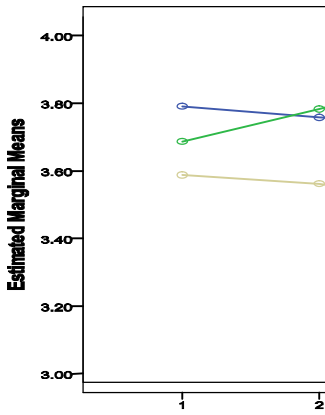
جدول رقم (13): احتبار التاثيرات بين المعاملات لمؤشرات جودة الصوت

المصادر	مجاميع المربعات	درجات الحرية	متوسطات المربعات	قيمة (F)	Sig
المقطع	1447.530	1	1447.530	15063.692	.000
الشبكات	1.428	2	.714	7.429	.003
الخطأ	2.306	24	.096		

المصدر:اعدادالباحث

ايضا وكما هو واضح من الجدول اعلاه المختص باختبار الفرضية الثانية فى تحليل الملامح وهى فرضية تساوى المستويات حيث يتضح بانه لايوجد تساوى فى المستويات بين الشبكات الثلاثة فى مؤشر جودة الصوت لان القيمة الاحتمالية اقل من مستوى المعنوية المحدد مما يعنى ان فرضية تساوى المستويات مرفوضة وهذا دليل على وجود تفاوت فى المستويات المختلفة بين الشبكات الثلاث

ملامح مؤشر جودة الصوت فى شبكات الجيل الثانى : الرسم البيانى التالى يوضح لنا الاختلافات والتداخلات بين الشبكات الثلاثة فى مؤشر الجودة السماعية .



المصدر: اعداد الباحث

من خلال تمثيل ملامح الشبكات الثلاث بيانيا يتضح جليا الفروقات بين الشبكات الثلاث فى مؤشر الجودة السماعية حيث نلاحظ ان شبكة (ام تى ان) قد سجلت اعلى معدلات الجودة السماعية فى شبكات الجيل الثانى حيث سجلت معدل متصاعد الى الافضل فى كل فترة زمنية بينما حلت شبكة زين فى المرتبة الثانية بتفوقها على سودانى فى ثلاثة نقاط زمنية قبل ان تنحدر لتسجل اقل معدل جودة سماعية فى الربع الاخير من العام واخيرا تاتى شبكة سودانى متاخرة عن (ام تى ان) فى كل النقاط الزمنية وعن زين فى ثلاث محطات زمنية

مناقشة النتائج

1- اظهرت نتائج تحليل ملامح نسبة النجاح بالنسبة لشبكات الجيل الثانى اختلافات بين الشبكات الثلاث اى ان الفرضية الاولى فى تحليل الملامح المتعلقة بالتوازى قد تم رفضها مما يعنى وجود تداخل فى مؤشر نسبة النجاح بين الشبكات الثلاث كذالك الفرضية المتعلقة بتساوى المستويات ايضا تم رفضها مما يعنى ان هناك عدم تساوى بين مستويات المجموعة الواحدة نفسها على طول الفترة المحددة للقياس حيث كانت مقررة عام كامل مقسم على اربع فترات.

اما نتائج تمثيل الملامح بيانيا بالنسبة لمؤشر نجاح المكالمة فى شبكات الجيل الثانى اظهر تفوق شبكة زين على شبكة (ام تى ان) ,حيث تساوت معها فى نقطة زمنية واحدة هى الربع الاول من العام 2014 م وتفوقت عليها فى نقطتين زمنيتين هما الربعين الثانى والرابع من نفس العام , وتفوقت على شبكة سودانى بثلاثة نقاط زمنية ومن ثم تاتى شبكة (ام تى ان) فى المرتبة الثانية وتليهما شبكة سودانى فى مؤشر نسبة النجاح فى شبكات الجيل الثانى للعام 2014م

2- بالنسبة لنتائج تحليل ملامح نسبة انقطاع المكالمات فى شبكات الجيل الثانى فى العام 2014م هذا المؤشر الذى يدل على ضعف التغطية وسوء المناولة وتم اختبار الفرضية الاولى فى تحليل الملامح المتعلقة بتوازى مستويات نسبة الانقطاع فى شبكات الاتصالات الثلاث اتضح ان هناك عدم توازى حيث تفاوتت الخدمات حتى فيما يتعلق بالفرضية الثانية المتعلقة بتساوي متوسطات نسبة الانقطاع داخل كل مجموعة وعلى مدار النقاط الزمنية التى تم فيها القياس وبالنظر الى التمثيل البيانى لملامح مؤشر نسبة انقطاع المكالمة فى شبكات الجيل الثانى بالنسبة لشركات الاتصالات الثلاث العاملة فى السودان يظهر جليا ان شبكة سودانى سجلت اعلى نسبة انقطاع بالنسبة لشبكات الجيل الثانى فى العام 2014م حيث كانت النسبة متزايدة كما نلاحظ من الرسم البيانى مع الزمن وتليها مباشرة شبكة زين واخيرا شبكة (ام تى ان) مسجلة ادنى نسبة انقطاع

3- اما بخصوص اختبارات ملامح جودة المناولة فى شبكات الجيل الثانى فقد اظهرت النتائج عدم تحقق فرضية التوازى وبالتالى فان هناك تداخل بين الشبكات الثلاث فى مؤشر جودة المناولة بالنسبة لشبكات الجيل الثانى وكذلك عدم تساوى فى المستويات حتى داخل الشبكة الواحدة نفسها وهذا التفاوت ظهر جليا فى التمثيل البيانى لملامح جودة المناولة فى شبكات الجيل الثانى حيث يتضح ان شبكة (ام تى ان) متفوقة على كل الشبكات وذلك من خلال تساويها مع شبكة زين فى الربع الاول ومتفوقة عليها فى الربعين الثالث والرابع مسجلة اعلى نسبة نجاح مناولة من بين الشبكات وتليها مباشرة شبكة زين وبعدها شبكة سودانى التى سجلت تناقص تدريجى طوال العام مسجلة ادنى متوسط نسبة نجاح مناولة فى العام 2014م.

4- نتائج اختبارات الجودة السماعية لشبكات الجيل الثانى فى العام 2014 م فى مواقع العاصمة المثلثة المختلفة بالنسبة لشبكات الاتصالات الرئيسة الثلاث وبعد اختبار فرضية التوازى اتضح ان ملامح الجودة السماعية بين الشبكات الثلاثة غير متوازية على الرغم من انها تقدم نفس الخدمات حيث ظهر تفاوت وتداخل حتي داخل الشركة الواحدة نفسها وبالنظر الى الرسم البيانى لملامح الجودة السماعية فى شبكات الجيل الثانى يظهر ان شبكة

(ام تى ان) قد سجلت اعلى معدل جودة سماعة متقدمة على زين التى حلت ثانية واخيرا شبكة سودانى والتى سجلت ادنى معدلات الجودة السماعية .

التوصيات:

1. ضرورة توسيع دائرة دراسة مؤشرات الجودة لمختلف الاجيال بالنسبة لشبكات الاتصالات لتغطى كافة المدن السودانية التى توجد بها هذه الشبكات بغرض تقديم حماية للمستهلكين من رداءة الخدمات خاصة فى المناطق النائية .
2. ضرورة محاسبة الشركات التى تقصر فى اداء خدماتها وفقا لمعايير الجودة التى تحددها الهيئة القومية للاتصالات وأيضا وفقا لمعايير الجودة العالمية .
3. اجراء دراسات فى هذا المضمار فى ناحية سرعة انتقال البيانات والخدمات الاخرى كأسعار الانترنت والمكالمات وكذلك الرسائل النصية بالنسبة للشبكات الثلاث .
4. على شبكة (ام تى ان) المحافظة على هذا الاداء العالى حيث يلاحظ انها رغم افضليتها على بقية الشبكات إلا انها متأرجحة من فترة زمنية لأخرى عليها تحسين الاجهزة وتطويرها اكثر واكثر.
5. على شبكة زين تحسين خدماتها بصورة تتلاءم مع حجم مشتركيها خاصة هى الشبكة الاولى من ناحية عدد المشتركين وتمتلك قاعدة مشتركين اكبر بكثير من تلك الموجودة فى الشبكات الاخرى وعليها ان ترتقى لهذا الحجم فربما كانت النتائج غير الجيدة التى تم رصدها تعزى لعامل الضغط العالى على الشبكة خاصة وان معظم القياسات تم اجراؤها فى اوقات الذروة .
6. شبكة سودانى المشغل الوطنى الوحيد للهاتف السيار تحتاج الى عمل كبير للارتقاء بمستوى الخدمات وتقديم الجودة المطلوبة.

قائمة المراجع

1. Johnson, R.A. and D.W. Wichern.(1992). *Applied Multivariate, Statistical Analysis*, Third Edition. Prentice-Hall, Inc. New Jersey
2. Looney, S.W. and W.B. Stanley.(1989). *Exploratory repeated measures analysis for two or more groups*. The American Statistician. 43(4): 220-225.
3. Lee Y.H.K. (1970). *Multivariate analysis of variance for analyzing trends in repeated observations*. published doctoral dissertation, University of California, Berkley
4. Anderson, T.W. (1984). *An introduction to multivariate statistical analysis,* Second Edition. New York: John Wiley
5. Ding, Cody S. (2001). *Profile analysis: multidimensional scaling approach*. Practical Assessment, Research & Evaluation
6. National Telecommunication Corporation (NTC, 2016)