

التقرير ITU-R M.2078

المتطلبات المقدرة لعرض نطاق الطيف من أجل التطوير المستقبلي للاتصالات المتنقلة الدولية - 2000 والاتصالات المتنقلة الدولية - المعززة

(2006)

1 مقدمة

بغية تحقيق الأهداف المتعلقة بمواصلة تطوير الاتصالات المتنقلة الدولية - 2000 والاتصالات المتنقلة الدولية - المعززة، قد تكون هناك حاجة لعرض نطاق طيف إضافي يتجاوز ذلك الذي حُدد من أجل الاتصالات المتنقلة الدولية - 2000 في المؤتمر الإداري العالمي للراديو لعام 1992 والمؤتمر العالمي للاتصالات الراديوية لعام 2000.

وتصف توصية قطاع الاتصالات الراديوية M.1645 على وجه الخصوص التوقعات المتعلقة بالتطوير المستقبلي للاتصالات المتنقلة الدولية - 2000 والاتصالات المتنقلة الدولية - المعززة:

وفي إطار الإنجازات التكنولوجية والأخذ بالأنظمة IMT-2000 للاتصالات الراديوية المتنقلة، كان الاتفاق بشأن استراتيجيات ونهج موحدة ومنسقة في الاتحاد وسيظل شرطاً مسبقاً لإحراز النجاح على الصعيد العالمي.

وقد تمثل قرار استراتيجي رئيسي للاتحاد فيما يتعلق بتطوير الاتصالات المتنقلة الدولية - 2000 والأخذ بها في الاعتراف بمبادئ لتحديد نطاقات التردد المتوافقة على أساس عالمي بمساعدة حواشٍ في لوائح الراديو، وتطبيق هذه المبادئ.

وقد اعتمدت جمعية الاتصالات الراديوية لعام 2003 التوصية ITU-R M.1645 بشأن "الإطار والأهداف العامة لتطوير الاتصالات المتنقلة الدولية - 2000 وما بعدها من أنظمة في المستقبل". وقد أولي اعتبار خاص للطلب المتزايد على الاتصالات اللاسلكية، مما قد يؤدي إلى زيادة معدلات المعطيات للوفاء باحتياجات المستخدمين.

ويوفر هذا التقرير نتائج الدراسات التقنية بشأن متطلبات الطيف المقدرة لتطوير الاتصالات المتنقلة الدولية - 2000 في المستقبل والاتصالات المتنقلة الدولية - المعززة، حسبما يعرفها قطاع الاتصالات الراديوية، وفقاً للقرار (Rev.WRC-03) 228. ويستخدم التقرير معطيات عن السوق في عام 2010 وما بعده مستقاة من منظمات من خارج الاتحاد، وهي معطيات يجري تناولها في التقرير ITU-R M.2072. ويجري حساب متطلبات الطيف المقدرة باستخدام منهجية حساب الطيف المعرفة في التوصية ITU-R M.1768. وفي معرض حساب الطيف من أجل التطوير المستقبلي للاتصالات المتنقلة الدولية - 2000 والاتصالات المتنقلة الدولية - المعززة، تم الأخذ لأول مرة بمفاهيم جديدة، بما في ذلك توليفة من الخدمات، والأنظمة المتكاملة المتعددة، ومجموعات تقنيات النفاذ الراديوي. ولم تستخدم هذه المفاهيم في التوصية ITU-R M.1390 من أجل حساب الطيف الإضافي للاتصالات المتنقلة الدولية - 2000.

وحسب في هذا التقرير الاحتياج المقدر لعرض نطاق الطيف الإجمالي لكل من مجموعة تقنيات النفاذ الراديوي 1 ومجموعة تقنيات النفاذ الراديوي 2 لعام 2020، وهو 1 280 MHz (بما في ذلك الطيف المستخدم الآن، أو المقرر استخدامه، للمجموعة 1). وقد أسفرت الحسابات عن الاحتياجات المقدرة من عرض نطاق الطيف والذي يتراوح بين 1 280 MHz و1 720 MHz (بما في ذلك الطيف المستخدم الآن، أو المقرر استخدامه، للمجموعة 1). وهو ما يمثل الوضع الأدنى والأعلى للسوق حسبما يستنبط من المعطيات الواردة في التقرير ITU-R M.2072. وتجدر ملاحظة أن هذه القيمة الصغرى

(MHz 1 280) تزيد على الاحتياجات المتوقعة لبعض البلدان التي قد تحتاج إلى طيف إضافي أقل أو لا طيف إضافي على الإطلاق. وعلاوة على ذلك، هناك بعض بلدان يزيد فيها الاحتياج على القيمة القصوى (MHz 1 720).

1.1 العناصر المتصلة بالخدمة

تتزايد توقعات المستخدمين باستمرار فيما يتعلق بتنوع الخدمات والتطبيقات. وعلى وجه الخصوص، يتوقع المستخدمون تدفقاً دينامياً ومتصلاً من التطبيقات والقدرات والخدمات الجديدة المتاحة في كل مكان وكل وقت من خلال طائفة من الأجهزة باستخدام اشتراك وحيد وهوية وحيدة (رقماً كانت أو عنواناً). وسوف تتطلب أنظمة الاتصالات المتنوعة التي توفر خدمات حسب طلب الزبون ومتاحة في كل وقت وكل مكان على أساس الاحتياجات الفردية المتنوعة مرونة في التكنولوجيا من أجل تلبية طلبات متعددة في آنٍ معاً.

وتتزايد حركة الوسائط المتعددة بأسرع كثيراً من الكلام، وسوف تزداد هيمنتها على تدفقات الحركة. يحدث تغير مناظر من التوصيل بتبديل الدارات في الغالب إلى التوصيل بتبديل الرزم. وسوف يتيح هذا التغيير للمستخدم إمكانية استقبال خدمات الوسائط المتعددة بمزيد من الفعالية، بما في ذلك البريد الإلكتروني ونقل الملفات وإرسال الرسائل وخدمات التوزيع. ويمكن لهذه الخدمات أن تكون متناظرة أو غير متناظرة، وفي الوقت الفعلي أو في غير الوقت الفعلي. ويمكن أن تستهلك عروض نطاقات عالية، مما يؤدي إلى احتياجات لمعدلات معطيات أعلى في المستقبل.

وقد بدأ العمل بالفعل على التقريب بين خدمات الاتصال مثل الإذاعة الرقمية والخدمات اللاسلكية التجارية. ويتصف الاتجاه نحو التكامل والتقارب بما يلي:

- التوصيلية (توفير أنبوب، بما في ذلك ذكاء في الشبكة والمطراف)؛
- المحتوى (المعلومات، بما في ذلك خدمات الدفع والجذب)؛
- التجارة (المعاملات التجارية).

ويمكن النظر إلى هذه الاتجاهات بوصفها تكامل تكنولوجيا المعلومات والاتصالات والمحتوى وتقاربها. وسوف يؤدي هذا إلى ديناميات جديدة لتوصيل الخدمات ونموذج جديد في ميدان الاتصالات حيث توفر خدمات القيمة المضافة، كالخدمات المعتمدة على الموقع، فوائد هائلة للمستخدمين النهائيين ومقدمي الخدمات على حد سواء.

والتقارب بين تكنولوجيا المعلومات والوسائط والاتصالات يبدأ الآن بالكاد في هذا العالم الرقمي (على سبيل المثال أنظمة HTML و XML و IP). كذلك فإن التلفزيون المتنقل يبدأ الآن بالكاد في الظهور ويجتذب اهتمام المستهلك، حتى وإن لم يكن التدفق هو الأسلوب الملائم في الوقت الراهن.

ومع الأخذ لأول مرة بالمعطيات المتنقلة العالية السرعة، يعاد تعريف السوق بما يبشر باتجاه جديد نحو العلاقات من نقطة إلى نقطة (بالنص أو الصوت أو الصورة أو الفيديو) والتمكين الشخصي. ويمكن اعتبار عام 2004 نقطة تحول في العالم المتنقل باعتباره "العام 1 من الإنترنت الشخصي والتنقل". (المرجع: [ITU Internet Reports 2004: The Portable Internet](#) و [ITU Internet Reports 2005: The Internet of Things](#)).

وعلاوة على ذلك، سوف تسمح الاتصالات "المفتوحة دائماً" للأجهزة المرتبطة بشبكات والمتصلة فيما بينها في توفير محتوى ومعلومات ذات صلة بصرف النظر على مكان المستخدم. وعلى الرغم من أن تطبيقات المعطيات المتنقلة جلبت خدمات شبيهة بالإنترنت إلى جيوب العديد من مستخدمي الهواتف المتنقلة، فإن الأنظمة المقبلة لن تتضمن تطبيقات شخصية (مثل الهواتف الخلوية) فقط، وإنما أيضاً خدمات مطمورة في أجسام جمادية قد تكون واسعة الانتشار.

2.1 العناصر التكنولوجية

تشمل الاتصالات اللاسلكية مجموعة واسعة من التكنولوجيات والخدمات والتطبيقات التي ظهرت إلى الوجود من أجل تلبية الاحتياجات الخاصة لقطاعات مختلفة من السوق وبيئات مختلفة من المستخدمين. ويمكن تصنيف الأنظمة المختلفة بشكل عام من خلال:

- المحتوى والخدمات المقدمة؛
- نطاقات تردد التشغيل؛
- المعايير المحددة للأنظمة؛
- معدلات المعطيات المدعومة؛
- آليات التوصيل الثنائية الاتجاه والأحادية الاتجاه؛
- درجة التنقلية؛
- المتطلبات التنظيمية؛
- التكلفة.

وقد صممت أنظمة الجيل الثاني أساساً من أجل تطبيقات مثل الكلام. وسوف يتزايد تصميم الاتصالات المتنقلة الدولية - 2000 والاتصالات المتنقلة الدولية - المعززة كتوليفة من تقنيات مختلفة للنفاذ الراديوي يكمل بعضها بعضاً على النحو الأمثل لتلبية متطلبات مختلف الخدمات والبيئات الراديوية. وسوف يوفر ذلك منصة خدمة مشتركة ومرنة من أجل خدمات وتطبيقات متنوعة. ويمكن النفاذ إلى خدمة أو تطبيق باستخدام نظام واحد أو باستخدام أنظمة متعددة في آنٍ معاً (على سبيل المثال استخدام الاتصالات المتنقلة الدولية - 2000 من جانب قناة إذاعية رقمية وقناة عودة).

وفي المستقبل ربما ينشر المشغلون توليفة من التكنولوجيات يمكن أن تشمل تبعاً للمراحل الزمنية المختلفة ورهنًا باعتبارات السوق والاعتبارات التنظيمية، أنظمة خلوية وشبكات محلية لاسلكية وإذاعة رقمية وسواتل وغير ذلك من أنظمة النفاذ. وسوف يتطلب ذلك تفاعلاً دون عوائق بين هذه الأنظمة كيما يتمكن المستخدم من استقبال محتويات متنوعة من خلال آليات توصيل متنوعة تبعاً لقدرات الأطراف المعين وموقعه وسمات المستخدم.

وسوف يجري الربط بين أنظمة مختلفة للنفاذ الراديوي عن طريق شبكات رئيسية مرنة. وبهذه الطريقة يمكن لمستخدم فردي أن يتصل من خلال مجموعة متنوعة من أنظمة النفاذ بالشبكات والخدمات التي يرغبها. ومن المتطلبات الرئيسية ضمان إمكانية العمل المشترك بين أنظمة النفاذ المختلفة هذه من حيث التمرير الأفقي والرأسي وتوفير الخدمة السهلة من خلال التفاوض بشأن الخدمة الذي يشمل التنقلية والأمن وإدارة نوعية الخدمة.

وتمثل هذه المعلومات شرطاً مسبقاً رئيسياً لتقدير الاحتياجات من الترددات من أجل تطبيقات الاتصالات اللاسلكية المتطورة. بيد أن أغلب دراسات السوق التي جرت حتى الآن تميل نحو التركيز على سوق الاتصالات الإجمالية التي ستخدمها الخدمات المتنقلة وغيرها من الخدمات اللاسلكية المتطورة.

2 مجال التطبيق

هذا التقرير:

أ) يتناول فقط مجموعات تقنيات النفاذ الراديوي الخاصة بالاتصالات المتنقلة المستقبلية ذات الأهمية بالنسبة للاتصالات المتنقلة الدولية مع التركيز على الاحتياجات الطيفية من أجل إعداد البند 4.1 من جدول أعمال المؤتمر العالمي للاتصالات الراديوية لعام 2007، في حين توفر التوصية ITU-R M.1645 إطاراً لفئة أوسع من مجموعات تقنيات النفاذ الراديوي الخاصة بالاتصالات المتنقلة المستقبلية في عام 2010 وما بعده؛

ب) يصف توقعات الطلب على الحركة للتطبيقات/الخدمات المستقبلية في سوق الاتصالات المتنقلة الإجمالية في عام 2010 وما بعده، والتي يمكن أن تدعم بواسطة قدرات التطور المستقبلي للاتصالات المتنقلة الدولية - 2000 والاتصالات المتنقلة الدولية - المعززة؛

ج) ينظر على النحو الواجب في نتائج توقعات الخدمة والسوق الواردة في التقرير ITU-R M.2072 فيما يتعلق بتقدير الطلب على الحركة؛

د) يحدد نسبة التوزيع بين مجموعات تقنيات النفاذ الراديوي من أجل تحديد الطلبات على الحركة ذات الصلة بالاتصالات المتنقلة الدولية، مع مراعاة التقرير ITU-R M.2072؛

هـ) يحدد سمات مجموعات تقنيات النفاذ الراديوي الملائمة للتطوير المستقبلي للاتصالات المتنقلة الدولية - 2000 والاتصالات المتنقلة الدولية - المعززة، في سياق البند 4.1 من جدول أعمال المؤتمر العالمي للاتصالات الراديوية لعام 2007؛

و) يشير إلى المنهجية المعرفة في التوصية ITU-R M.1768؛

ز) يصف المعلومات المتعلقة بالسوق/الخدمة والجوانب الراديوية على حد سواء وقيمها، والتي يرد بعضها في التقريرين ITU-R M.2072 و ITU-R M.2074 على التوالي؛

ح) يوفر النتائج الرقمية لحساب الطيف إلى جانب قيم المعلومات المدخلة؛

ط) يحدد مقدار الطيف اللازم لدعم التطبيقات/الخدمات المتوافرة في المرحلة السابقة للاتصالات المتنقلة الدولية والمتوافرة طبقاً للاتصالات المتنقلة الدولية - 2000 ولتطورها المستقبلي والاتصالات المتنقلة - المعززة؛

ي) لا يتناول هذا التقرير الاحتياجات المحددة من الطيف الخاصة بسيناريو مساحات التغطية الواسعة ذات الكثافة الهاتفية المنخفضة، والتالي فإن المعلومات الخاصة بهذا السيناريو غير مدرجة.

3 توصيات وتقارير قطاع الاتصالات الراديوية ذات الصلة

التوصيات:

الاتصالات المتنقلة الدولية - 2000 (IMT-2000)	ITU-R M.687
الاتصالات المتنقلة الدولية - 2000 (IMT-2000) للبلدان النامية	ITU-R M.819
متطلبات الأسطح البينية الراديوية من أجل الاتصالات المتنقلة الدولية - 2000 (IMT-2000)	ITU-R M.1034
المواصفات المفصلة للأسطح البينية الراديوية للاتصالات المتنقلة الدولية - 2000 (IMT-2000)	ITU-R M.1457
الإطار والأهداف العامة لتطوير الاتصالات المتنقلة الدولية - 2000 والأنظمة التي بعدها في المستقبل	ITU-R M.1645

ITU-R M.1768 منهجية حساب الاحتياجات من الطيف من أجل تطوير المكون الأرضي من الاتصالات المتنقلة الدولية - 2000 والأنظمة التي بعدها في المستقبل

ITU-T Q.1702 رؤية بعيدة الأمد لجوانب الشبكات الخاصة بالأنظمة التالية للاتصالات المتنقلة الدولية - 2000

التقارير:

ITU-R ITU-R M.2072 توقعات سوق الاتصالات المتنقلة العالمية

ITU-R ITU-R M.2074 الجوانب الراديوية للمكون الأرضي من الاتصالات المتنقلة الدولية - 2000 والأنظمة التي بعدها

4 اتجاهات السوق للاتصالات المتنقلة في المستقبل

تناول التوصية ITU-R M.1645 إطار التطور المستقبلي للاتصالات المتنقلة الدولية - 2000 والأنظمة التي بعدها.

وقد تطورت أنظمة الاتصالات المتنقلة الحالية عن طريق إضافة قدرات وتعزيزات للنظام على نحو مستمر، وسوف يشهد المستخدم زيادة مهمة في قدرة هذه الأنظمة خلال تطور الاتصالات المتنقلة الدولية - 2000 في المستقبل. وسوف تتحقق الاتصالات المتنقلة الدولية - المعززة من خلال الاندماج الوظيفي لعناصر موجودة ومحسنة ومطورة مجدداً من الاتصالات المتنقلة الدولية - 2000، ولأنظمة نفاذ لا سلكي ترحالية وغير ذلك من الأنظمة اللاسلكية التي تتسم بشدة التناسق وإمكانية عملها بعضها مع بعض على نحو متوافق.

وقد خلصت التوصية ITU-R M.1645 إلى أن نطاقات التردد المتفق عليها دولياً سوف تشجع بشكل خاص اعتماد أنظمة الاتصالات المتنقلة الدولية - 2000. وينبغي أن يكون الطيف العالمي المشترك هو الهدف المفضل من أجل ضمان إمكانية التجول العالمي والحد من تكاليف الأجهزة نتيجة وفورات الإنتاج الكبير.

وبغية تحقيق المتطلبات المذكورة أعلاه، وضع قطاع الاتصالات الراديوية واعتمد المسألة ITU-R 229/8 بشأن التطور المستقبلي للاتصالات المتنقلة الدولية - 2000 والاتصالات المتنقلة الدولية - المعززة. ويتمثل أحد عناصر قسم "يقرر" من هذه المسألة في الخصائص التقنية والتشغيلية اللازمة للوفاء بالمتطلبات (مثل استخدام نطاقات تردد محددة) من أجل التعزيز الجاري للاتصالات المتنقلة الدولية - 2000.

5 نهج مجموعة تقنيات النفاذ الراديوي لتقدير الطيف (RATG)

1.5 تعريف مجموعة تقنيات النفاذ الراديوي

تنظر التوصية ITU-R M.1645 في اتجاهات المستخدمين، وكذلك اتجاهات الخدمات والتطبيقات، وتحدد ثلاثة مجالات واضحة للقدرات:

أ) قدرة الاتصالات المتنقلة الدولية - 2000

ب) قدرة النفاذ المتنقل الجديد

ج) قدرة النفاذ اللاسلكي الترحالي/المحلي، حسبما هو مبين في الشكل 2 من التوصية.

وجرى التسليم بأن مجالي القدرة ب) وج) يمثلان قدرات جديدة ستوفرها أنظمة الاتصالات المتنقلة الدولية - المعززة.

وتتصدى التوصية أيضاً لتوليفة من الخدمات وآليات التوصيل المتعددة التي تنقل حركة الخدمات. ومن بين آليات التوصيل هذه، هناك بعض الأنظمة مثل الاتصالات المتنقلة الدولية - 2000 التي يوجد مواصفات مفصلة لأسطحها البيئية الراديوية، في حين أن بعض الأنظمة الجديدة لا يوجد لها بعد مواصفات مفصلة لسطحها البيئي الراديوي (أو أسطحها البيئية الراديوية).

وقد تقرر أن يكون منهجية حساب الطيف للتطوير المستقبلي للاتصالات المتنقلة الدولية - 2000 والاتصالات المتنقلة الدولية - المعززة المرونة اللازمة للتعامل على حد سواء مع التكنولوجيات الناشئة والأنظمة المعرفة جيداً. وتحدد التوصية ITU-R M.1768 أحد المبادئ التوجيهية في هذا الصدد والمتمثل في أن المنهجية ينبغي أن تكون متعادلة تكنولوجياً وتنوعياً. وبالتالي، استخدم مفهوم مجموعات تقنيات النفاذ الراديوي لأول مرة في التقرير ITU-R M.2074 من أجل تناول كلا النوعين من الأنظمة: تلك التي ليست لها بعد مواصفات مفصلة والأخرى التي لها مواصفات مفصلة. وعلى ذلك يمكن تعريف مجموعة تقنيات النفاذ الراديوي على النحو التالي:

مجموعة تقنيات النفاذ الراديوي: هي نموذج نظام مرجعي قادر على استيعاب مجال قدرات معين محدد في الشكل 2 من التوصية ITU-R M.1645.

وبعبارة أخرى، فإن مجموعة تقنيات النفاذ الراديوي يمكن أن تكون نموذجاً مرجعياً تنوعياً يتسم بالحد الأدنى من المواصفات النظامية اللازمة لتحديد الاحتياجات من الطيف. وسوف يجري تعريف مجموعات تقنيات النفاذ الراديوي بمزيد من التفصيل كمواصفات أساسية عالمية في مرحلة لاحقة من عملية التقييم.

ويتعين لتقديرات الاحتياجات من الطيف أن تأخذ في الاعتبار التكنولوجيات ذات الصلة. وتستند عملية التجميع على البند 4.1 من جدول الأعمال والقرار (Rev.WRC-03) 228 والتوصية ITU-R M.1645.

ومجموعات تقنيات النفاذ الراديوي هي التالية:

- المجموعة 1: الأنظمة السابقة للاتصالات المتنقلة الدولية، والاتصالات المتنقلة الدولية - 2000 وتعزيزاتها.
 - تغطي هذه المجموعة الأنظمة المتنقلة الخلوية وأنظمة الاتصالات الدولية - 2000 وتعزيزاتها.
 - المجموعة 2: الاتصالات المتنقلة الدولية - المعززة، حسبما هو موصوف في الشكل 2 من التوصية ITU-R M.1645 (أي النفاذ المتنقل الجديد والنفاذ اللاسلكي الترحالي/المحلي الجديد)، ولكنها لا تشمل الأنظمة التي سبق وصفها في أي مجموعة تقنيات نفاذ راديوي أخرى.
 - المجموعة 3: الشبكات المحلية الراديوية الموجودة وتعزيزاتها.
 - المجموعة 4: الأنظمة الإذاعية المتنقلة الرقمية وتعزيزاتها.
 - وتغطي هذه المجموعة الأنظمة التي تستهدف الإذاعة إلى مطاريف متنقلة ومحمولة باليد.
- ومبررات كل مجموعة هي كما يلي:

المجموعة 1: تنبع الحاجة إلى مجموعة تقنيات النفاذ الراديوي هذه مباشرة من البند 4.1 من جدول الأعمال والتوصية ITU-R M.1645. واقترح تضمين الاتصالات المتنقلة الدولية - 2000 وتعزيزاتها المستقبلية في مجموعة تقنيات نفاذ راديوي واحدة، يتفق مع توقع M.1645 بأنه "سيكون هناك تطور منتظم ومستمر للاتصالات المتنقلة الدولية - 2000 من أجل دعم تطبيقات ومنتجات وخدمات جديدة"، وهو ما تؤكد أيضاً أنشطة التقييم الجارية.

وأَسباب تضمين الأنظمة السابقة للاتصالات المتنقلة الدولية في مجموعة تقنيات النفاذ الراديوي 1 هي التالية:

- تغطي الأنظمة السابقة للاتصالات المتنقلة الدولية فئة فرعية من خدمات الاتصالات المتنقلة الدولية - 2000، وبالتالي يمكن تجميع الحركة المناظرة مع حركة الاتصالات المتنقلة الدولية - 2000.
- أغلب نطاقات التكنولوجيات السابقة للاتصالات المتنقلة الدولية - 2000 محددة من أجل الاتصالات المتنقلة الدولية - 2000، ومن هذا المنطلق سوف تؤخذ هذه النطاقات في الحسبان في التقديرات.
- يمكن أخذ الأنظمة السابقة للاتصالات المتنقلة الدولية - 2000 في الحسبان من الناحية التقنية عن طريق إجراء تعديلات ملائمة في المعلمات الراديوية لمجموعة تقنيات النفاذ الراديوي 1، مثل كفاءة استخدام الطيف، بحيث تمثل قيمة كل معلمة راديوية جميع تقنيات النفاذ الراديوي في المجموعة.
- تتجاوز الفترة الزمنية لمعطيات السوق عام 2015، وهو الوقت الذي قد تتناقص فيه أهمية الأنظمة السابقة للاتصالات المتنقلة الدولية في بعض البلدان أو الأقاليم. ومع ذلك، فسوف تكون هناك اختلافات بين مختلف البلدان والأقاليم فيما يتعلق بالترخيص وتطور السوق والانتقال إلى أنظمة الاتصالات المتنقلة الدولية - 2000 وما إلى ذلك. وتناول مثل هذه المسائل لا يقع ضمن نطاق البند 4.1 من جدول أعمال المؤتمر العالمي للاتصالات الراديوية لعام 2007.
- المجموعة 2: تنبع الحاجة إلى مجموعة تقنيات النفاذ الراديوي هذه مباشرة من البند 4.1 من جدول الأعمال والتوصية ITU-R M.1645. وسوف تغطي الاتصالات المتنقلة الدولية - المعززة قدرات نفاذ متنقل جديدة ونفاذ ترحالي/محلي جديد. والحافز من وراء إنشاء مجموعة تقنيات نفاذ راديوي منفصلة عن المجموعة 1 هو أن من المتوقع أن تكون خصائص وقدرات تقنيات النفاذ الراديوي لأنظمة الاتصالات المتنقلة الدولية - المعززة مختلفة بدرجة كبيرة عن الاتصالات المتنقلة الدولية - 2000 وتطوراتها المستقبلية.
- المجموعة 3: تنبع الحاجة إلى أخذ مجموعة تقنيات النفاذ الراديوي هذه في الحسبان من التوصية ITU-R M.1645. وللأصوات المتنقلة الدولية - 2000 والاتصالات المتنقلة الدولية - المعززة علاقة بالشبكات المحلية الراديوية. ويمكن توقع أن تتقاسم الشبكات المحلية الراديوية جزءاً من إجمالي الحركة المعنية. وقد حدد المؤتمر العالمي للاتصالات الراديوية لعام 2003 طيفاً مشتركاً عالمياً للشبكات المحلية الراديوية، وهو ما يتيح سعة كبيرة لهذه الشبكات.
- المجموعة 4: تنبع الحاجة إلى أخذ مجموعة تقنيات النفاذ الراديوي هذه في الحسبان أيضاً من التوصية ITU-R M.1645، وكذلك من حقيقة أن من المتوقع أن تنشأ في السنوات المقبلة خدمات إذاعية متنقلة جديدة قائمة على تكنولوجيات مثل إذاعة البيانات طبقاً لبروتوكول الإنترنت. وسوف توفر هذه الخدمات خدمات من نقطة إلى عدة نقاط تغطي جزءاً من إجمالي سوق الاتصالات المتنقلة.

2.5 نهج مجموعات تقنيات النفاذ الراديوي لتحديد الاحتياجات من الطيف

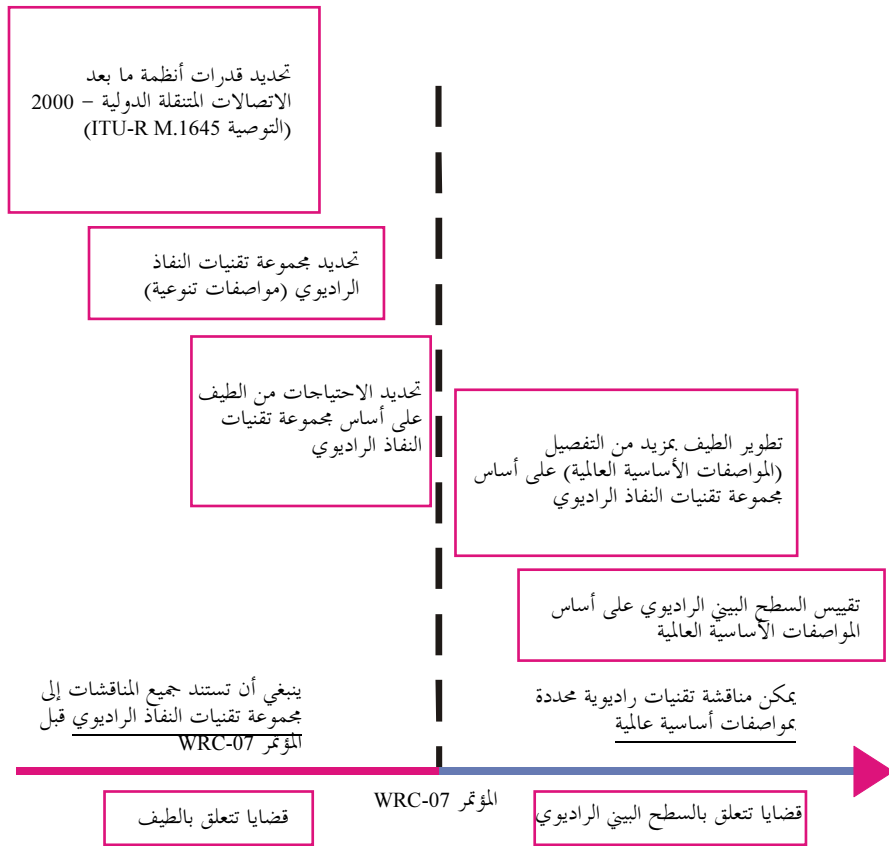
مع الأخذ بمفهوم مجموعات تقنيات النفاذ الراديوي، يمكن مناقشة قضايا الاحتياجات من الطيف وقضايا الأسطح البيئية الراديوية فيما يتعلق بالأطر الزمنية على نحو منفصل. ومن المعروف بشكل عام أن مقدار الطيف اللازم لنظام معين يتوقف على بعض معالم النظام، ولكن ليس على كل معالم النظام التي تحدده. ونظراً لأن مجموعة تقنيات النفاذ الراديوي بعض المعالم النظامية المتعادلة تكنولوجياً ولكن لا غنى عنها لتحديد الاحتياجات من الطيف، فمن الممكن النظر في احتياجات مجموعات تقنيات النفاذ الراديوي من الطيف دون تحديد الفئة الكاملة لمعلمت النظام (بما في ذلك المعالم المعتمدة على التكنولوجيا). وذلك مفيد وعملي جداً لدى النظر في الاحتياجات من الطيف، لأن توفير الطيف المحدد قد يستغرق بعض الوقت، وبالتالي ينبغي تحديد الطيف قبل نشر النظام بمدة كافية.

وعلى العكس من ذلك، فمن منظور السطح البيئي الراديوي، من الأفضل استخدام أحدث تكنولوجيا عند وضع معايير الأسطح البيئية الراديوية لأن من شأن أحدث التقنيات أن يساهم في تحسين كفاءة استخدام الطيف. ويمكن حل التضارب بين التحديد المبكر للطيف وأحدث الخيارات التكنولوجية عن طريق الأخذ بمفهوم مجموعات تقنيات النفاذ الراديوي، أي أنه يمكننا مناقشة الاحتياجات من الطيف باستخدام مجموعة تقنيات نفاذ راديوي تنوعية ومتعادلة تكنولوجياً في البداية، ومن ثم يمكننا تحديد المواصفات المفصلة لمجموعة تقنيات النفاذ الراديوي فيما بعد كمواصفات أساسية عالمية ومناقشة تقنيات السطح البيئي الراديوي مع المواصفات الأساسية العالمية حسبما هو مبين في الشكل 1.

وبالتالي، فقد تقرر تحديد الاحتياجات من الطيف على أساس مجموعات تقنيات النفاذ الراديوي، لا على أساس أنظمة محددة، قبل المؤتمر العالمي للاتصالات الراديوية لعام 2007.

الشكل 1

نهج من خطوتين لتطوير الاتصالات المتنقلة الدولية - 2000 والاتصالات المتنقلة الدولية - المعززة في المستقبل



6 نهج الإزاحة الزمنية بشأن السوق المشتركة العالمية

حسبت الاحتياجات من الطيف في هذا التقرير لمجموعتي تقنيات النفاذ الراديوي 1 و 2 في ثلاث سنوات مقبلة مختلفة، هي 2010 و 2015 و 2020. وحسبت الاحتياجات من الطيف باستخدام المنهجية الواردة في التوصية ITU-R M.1768 باستخدام فئة قيم المعلمات المدخلة المعطاة في الفقرة 7.

ويستند حساب الطيف إلى "السوق المشتركة العالمية" المبينة في التقرير ITU-R M.2072 التي تحدد خصائص السوق المتنقلة المستقبلية في الأعوام 2010 و 2015 و 2020. ويعرف التقرير ITU-R M.2072 نطاقات لمعلمات السوق في حين أن حسابات الطيف تتطلب قيماً وحيدة لمختلف المعلمات المدخلة.

وهناك اختلافات إقليمية في تطور السوق، أي أن من الممكن في بعض أنحاء العالم الوصول إلى مستوى معين قبل أو بعد قيام "السوق المشتركة العالمية" (في المتوسط). ومن أجل تحديد سمات الاختلاف في تطور السوق وسيناريوهات تطبيق مجموعات تقنيات النفاذ الراديوي في مختلف البلدان، يُستخدم نهج الإزاحة الزمنية لحساب الاحتياجات من الطيف. وبموجب هذا النهج، يجري اشتقاق فئة وحيدة من قيم معلمات السوق من التقرير ITU-R M.2072 للسنوات 2010 و 2015 و 2020. ونظراً للاختلافات الإقليمية في تطور السوق، تكون فئات المعلمات صحيحة في بلدانٍ مختلفة على مدى فترات زمنية مختلفة.

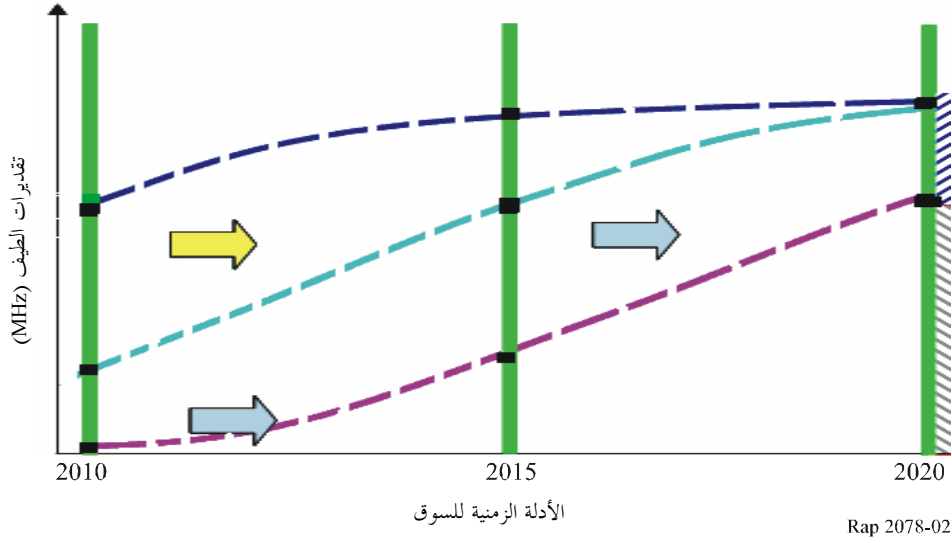
وباستخدام الفئة الوحيدة للتنبؤ بالسوق للسنوات 2010 و 2015 و 2020، يمكن حساب الاحتياجات من الطيف تبعاً لسيناريو بالتغيب، يسمى السيناريو "المتوسط". وعلى أساس تنبؤات السوق/الاحتياجات من الطيف الثلاثة هذه يمكن اشتقاق سيناريوهين إضافيين مختلفين، هما "المبكر" و"المتأخر". ويبين هذان السيناريوهان الإضافيان استخدام السوق حسب الإزاحة الزمنية في بلدان ذات كثافة سكانية مختلفة. ويحدد هذان السيناريوهان الإضافيان "المبكر" و"المتأخر"، إلى جانب السيناريو "المتوسط"، خصائص السرعات المختلفة لانتشار النظام وتطور السوق في مختلف المناطق.

ويتنبأ هذا النهج وجميع السيناريوهات بأنه في مختلف المقاييس الزمنية سوف يتشبع السوق المتنبأ به بحيث يبلغ أوضاعاً متشابهة في البلدان ذات الكثافات السكانية المختلفة. والتحديد المبكر لطيف الاتصالات المتنقلة الدولية – المعززة لدعم السوق المتنقلة "المشعبة" يجلب فوائد إضافية. وحتى إذا جرى هذا التحديد في المؤتمر العالمي للاتصالات الراديوية لعام 2007، فإن المقياس الزمني لاستخدام الطيف المتاح قد يختلف فيما بين الإدارات، على سبيل المثال تبعاً لمختلف السيناريوهات الزمنية المختارة.

ويبين الشكل 2 نهج الإزاحة الزمنية على المستوى المفاهيمي. فبعض البلدان التي ترغب في تنفيذ الأنظمة المتنقلة المستقبلية مبكراً قدر الإمكان، سيكون لديها فكرة عن نشر النظام كالمبينة في الخط الأزرق (العلوي). ووضع الانتشار والسوق هذا يشير إلى السيناريو "المبكر" للسوق. وبعض البلدان الأخرى قد يشير وضع الانتشار والسوق بها إلى السيناريو "المتوسط" المبين بالخط الأزرق الفاتح (المتوسط). وهذا الوضع هو الوضع بالتغيب لحسابات الاحتياجات من الطيف. أما البلدان التي يفترض أن تطور السوق و/أو انتشار النظام بما يجري على نحو أبطأ فيمثلها الخط الأرجواني (السفلي) وهو الوضع الذي يشار إليه بالسيناريو "المتأخر". وقد يكون توزيع الطيف المحدد مختلفاً عن تنبؤات السوق. ويفترض أن هذا الاختلاف سيكون ظاهراً في الغالب بين العاميين الدليلين 2010 و 2015. ولذلك فإن اتجاهات الاحتياجات من الطيف بين "2010" و"2020" مبينة بخط متقطع.

الشكل 2

سيناريوهات انتشار النظام حسب مختلف المجالات الزمنية والطيف المطلوب تبعاً لذلك (مثال مفاهيمي)



ويبين الشكل 2 ثلاثة أمثلة لسيناريوهات في ثلاث مجموعات من البلدان تتسم بسيناريوهات إزاحة زمنية مختلفة تبدأ في نقاط زمنية مختلفة، أي بفارق 5 سنوات. وللمجموعات الثلاث نفس افتراضات سيناريو انتشار النظام بصرف النظر عن وقت البداية، وهو ما يتضح من شكل المنحنيات.

7 العناصر المستخدمة في حساب الطيف

1.7 عناصر الخدمة المستخدمة في التقدير

1.1.7 فئات الخدمة

تعرف فئة الخدمة كتوليفة من نوع الخدمة وصف الحركة كما هو مبين في الجدول 1.

الجدول 1

تصنيف الخدمة

خلفية	تفاعلية	تدفقية	تحادثية	صنف الحركة
				نوع الخدمة
SC 16	SC 11	SC 6	SC 1	وسائط متعددة فائقة العلو
SC 17	SC 12	SC 7	SC 2	وسائط متعددة عالية
SC 18	SC 13	SC 8	SC 3	وسائط متعددة متوسطة
SC 19	SC 14	SC 9	SC 4	معطيات منخفضة المعدل ووسائط متعددة منخفضة
SC 20	SC 15	SC 10	SC 5	معطيات منخفضة المعدل جداً ⁽¹⁾

(1) يشمل ذلك الكلام وخدمة الرسائل القصيرة (SMS).

2.1.7 بيانات الخدمة

تعرّف بيانات الخدمة للتوليفات التالية من الكثافة الهاتفية وأنماط استعمال الخدمة كالمبينة في الجدول 2.

الجدول 2

تحديد بيانات الخدمة

ريفية	شبه حضرية	حضرية كثيفة	الكثافة الهاتفية
			نمط استعمال الخدمة
SE6	SE 4	SE 1	المنزل
	SE 5	SE 2	المكتب
		SE 3	الأماكن العامة

3.1.7 معلمات فئات الخدمة

تحدد سمات فئات الخدمة بواسطة معلمات مشتقة إما من دراسات السوق أو من مصادر أخرى. والمعلمات التالية مشتقة من التقرير ITU-R M.2072:

1 كثافة المستخدمين (عدد المستخدمين/كم²).

2 معدل وصول الدورات للمستخدم (عدد الدورات / (ثانية*مستخدم)).

3 المعدل المتوسط لبتات الخدمة (بتة/ثانية).

4 متوسط مدة الدورة (ثانية/دورة).

5 نسبة التنقلية.

وتحدد المعلمات الأربع الأولى سمات الطلب على مختلف فئات الخدمة، في حين تستخدم معلمة التنقلية في توزيع الحركة. وترتبط التنقلية المطرافية ارتباطاً وثيقاً بسيناريوهات استخدام التطبيقات. وقد صُنفت أصناف التنقلية في دراسات السوق المتضمنة في التقرير ITU-R M.2072 كالاتي:

(1) مستقرة (0 كم/ساعة)

(2) منخفضة (< 0 كم/ساعة و > 4 كم/ساعة)

(3) مرتفعة (< 4 كم/ساعة و > 100 كم/ساعة)

(4) فائقة الارتفاع (< 100 كم/ساعة و > 250 كم/ساعة)

وينبغي أن ترتبط حدود نطاقات الفئات بالخصائص النمطية للشبكات الراديوية الخلوية. ومن أجل تطبيق أصناف التنقلية في المنهجية، أعيد تفسير أصناف التنقلية المشتقة من دراسات السوق على النحو التالي:

(1) مستقرة/خاصة بالمشاة (0 - 4 كم/ساعة)

(2) منخفضة (< 4 كم/ساعة و > 50 كم/ساعة)

(3) مرتفعة (< 50 كم/ساعة)

وقد قُسم صنف التنقلية "المرتفع" المشتق من دراسات السوق إلى صنفين التنقلية "المنخفض" و"المرتفع" لأغراض المنهجية. وهذا التقسيم ينبغي أن يأخذ في الاعتبار نعوت بيانات الخدمة المعنية مما قد يؤدي إلى عوامل قسمة J_m مختلفة في بيانات خدمة m مختلفة. ويبين الجدولان 3 و4 التقابل بين الحركة وأصناف التنقلية.

الجدول 3

التقابل بين أصناف التنقلية

التنقلية في المنهجية	التنقلية في دراسة السوق
مستقرة/خاصة بالمشاة	مستقرة
	منخفضة
منخفضة (الكسر J_m)	مرتفعة
(الكسر $J_m - 1$)	
مرتفعة	فائقة الارتفاع

الجدول 4

قيم J لتقابل أصناف التنقلية في بيانات الخدمة المختلفة

قيمة J_m	بيئة الخدمة m
1	1
1	2
1	3
1	4
0,5	5
0	6

وترد قيم معلمات فئات الخدمة المشتقة من دراسات السوق في الفقرة 2.7. وبالإضافة إلى معلمات فئات الخدمة المتصلة بالسوق، تتطلب خوارزميات المنهجية لحساب السعة معلمات لا يمكن الحصول عليها من التقرير ITU-R M.2072. وهناك حاجة إلى معلمات مختلفة لفئتي الخدمة مع تبديل الدارات ومع تبديل الرزم. وفيما يتعلق بفئات الخدمة التي يجري التعامل معها مع تبديل الدارات، ترد قيم المعلمات اللازمة في الجدول 5.

يمكن أن يكون لنوعية الخدمة المستخدمة في نماذج الحركة الهاتفية أثراً ملحوظاً على المتطلبات من الطيف. ويجب أن تعكس القيم المختارة حالياً الأداء المتوقع.

الجدول 5

معلومات فئات الخدمة: المشتركة لصنف الحركة
مع تبديل الدارات للأعوام 2010 و 2015 و 2020

صنف الحركة		المعلمة
تدفقية	تحدئية	
SC10 - SC6	SC5 - SC1	احتمال السد
0,01	0,01	

وبالنسبة للحركة مع تبديل الرزم ترد قيم المعلومات اللازمة في الجداول 6 إلى 8 والجداول 9 إلى 11 والجداول 12 إلى 14 للأعوام 2010 و 2015 و 2020 على التوالي. وقد حُدثت القيم فقط بالنسبة لفئات الخدمات التي ستخضع لحساب السعة مع تبديل الرزم حسبما هو معرّف في التوصية ITU-R M.1768 لفئات الخدمات 11-20.

الجدول 6

متوسط حجم الرزم حسب بروتوكول الإنترنت لكل فئة خدمة للعام 2010 (الوحدة: بايتة)

خلفية	تفاعلية	تدفقية	تحدئية	صنف الحركة / نوع الخدمة
853,83	1114,00	تُعامل كحركة مع تبديل الدارات	تُعامل كحركة مع تبديل الدارات	وسائط متعددة فائقة العلو
1 111,54	1 345,78	تُعامل كحركة مع تبديل الدارات	تُعامل كحركة مع تبديل الدارات	وسائط متعددة عالية
1 114,00	790,59	تُعامل كحركة مع تبديل الدارات	تُعامل كحركة مع تبديل الدارات	وسائط متعددة متوسطة
207,00	92,86	تُعامل كحركة مع تبديل الدارات	تُعامل كحركة مع تبديل الدارات	معطيات منخفضة المعدل ووسائط متعددة منخفضة
207,00	44,76	تُعامل كحركة مع تبديل الدارات	تُعامل كحركة مع تبديل الدارات	معطيات منخفضة المعدل جداً

الجدول 7

العزم الثاني لحجم الرزم حسب بروتوكول الإنترنت لكل فئة خدمة للعام 2010 (الوحدة بايتة²)

خلفية	تفاعلية	تدفقية	تحدئية	صنف الحركة / نوع الخدمة
1 132 635,50	1 549 475,00	تُعامل كحركة مع تبديل الدارات	تُعامل كحركة مع تبديل الدارات	وسائط متعددة فائقة العلو
1 545 450,23	1 988 453,75	تُعامل كحركة مع تبديل الدارات	تُعامل كحركة مع تبديل الدارات	وسائط متعددة عالية
1 549 475,00	1 019 787,76	تُعامل كحركة مع تبديل الدارات	تُعامل كحركة مع تبديل الدارات	وسائط متعددة متوسطة
182 513,50	17 884,41	تُعامل كحركة مع تبديل الدارات	تُعامل كحركة مع تبديل الدارات	معطيات منخفضة المعدل ووسائط متعددة منخفضة
182 513,50	6 381,06	تُعامل كحركة مع تبديل الدارات	تُعامل كحركة مع تبديل الدارات	معطيات منخفضة المعدل جداً

الجدول 8

متوسط متطلبات التأخر لكل فئة خدمة للعام 2010 (الوحدة: ثانية)

خلفية	تفاعلية	تدفقية	تحدثية	صنف الحركة / نوع الخدمة
0,0648	0,2971	تُعامل كحركة مع تبديل الدارات	تُعامل كحركة مع تبديل الدارات	وسائط متعددة فائقة العلو
0,2131	0,0867	تُعامل كحركة مع تبديل الدارات	تُعامل كحركة مع تبديل الدارات	وسائط متعددة عالية
8,9120	0,9333	تُعامل كحركة مع تبديل الدارات	تُعامل كحركة مع تبديل الدارات	وسائط متعددة متوسطة
4,9444	2,7813	تُعامل كحركة مع تبديل الدارات	تُعامل كحركة مع تبديل الدارات	وسائط منخفضة المعدل ووسائط متعددة منخفضة
44,5000	0,4224	تُعامل كحركة مع تبديل الدارات	تُعامل كحركة مع تبديل الدارات	معطيات منخفضة المعدل جداً

الجدول 9

متوسط حجم الرزم حسب بروتوكول الإنترنت لكل فئة خدمة للعام 2015 (الوحدة: بايتة)

خلفية	تفاعلية	تدفقية	تحدثية	صنف الحركة / نوع الخدمة
3 054,00	3 271,62	تُعامل كحركة مع تبديل الدارات	تُعامل كحركة مع تبديل الدارات	وسائط متعددة فائقة العلو
3 372,92	772,75	تُعامل كحركة مع تبديل الدارات	تُعامل كحركة مع تبديل الدارات	وسائط متعددة عالية
3424,00	1 787,18	تُعامل كحركة مع تبديل الدارات	تُعامل كحركة مع تبديل الدارات	وسائط متعددة متوسطة
235,50	103,86	تُعامل كحركة مع تبديل الدارات	تُعامل كحركة مع تبديل الدارات	وسائط منخفضة المعدل ووسائط متعددة منخفضة
235,50	45,74	تُعامل كحركة مع تبديل الدارات	تُعامل كحركة مع تبديل الدارات	معطيات منخفضة المعدل جداً

الجدول 10

العزم الثاني لحجم الرزم حسب بروتوكول الإنترنت لكل فئة خدمة للعام 2015 (الوحدة: بايتة²)

خلفية	تفاعلية	تدفقية	تحدثية	صنف الحركة / نوع الخدمة
20 332 660,50	27 378 193,49	تُعامل كحركة مع تبديل الدارات	تُعامل كحركة مع تبديل الدارات	وسائط متعددة فائقة العلو
28 236 339,72	5 942 936,47	تُعامل كحركة مع تبديل الدارات	تُعامل كحركة مع تبديل الدارات	وسائط متعددة عالية
28 667 000,00	14 849 326,83	تُعامل كحركة مع تبديل الدارات	تُعامل كحركة مع تبديل الدارات	وسائط متعددة متوسطة
1 827 768,50	154 415,82	تُعامل كحركة مع تبديل الدارات	تُعامل كحركة مع تبديل الدارات	وسائط منخفضة المعدل ووسائط متعددة منخفضة
1 827 768,50	20 157,67	تُعامل كحركة مع تبديل الدارات	تُعامل كحركة مع تبديل الدارات	معطيات منخفضة المعدل جداً

الجدول 11

متوسط متطلبات التأخر لكل فئة خدمة للعام 2015 (الوحدة: ثانية)

خلفية	تفاعلية	تدفقية	تحدائية	صنف الحركة / نوع الخدمة
0,0648	0,1490	تُعامل كحركة مع تبديل الدارات	تُعامل كحركة مع تبديل الدارات	وسائط متعددة فائقة العلو
0,4968	0,1019	تُعامل كحركة مع تبديل الدارات	تُعامل كحركة مع تبديل الدارات	وسائط متعددة عالية
13,6960	0,7461	تُعامل كحركة مع تبديل الدارات	تُعامل كحركة مع تبديل الدارات	وسائط متعددة متوسطة
4,9444	4,9444	تُعامل كحركة مع تبديل الدارات	تُعامل كحركة مع تبديل الدارات	وسائط منخفضة المعدل ووسائط متعددة منخفضة
44,5000	0,4224	تُعامل كحركة مع تبديل الدارات	تُعامل كحركة مع تبديل الدارات	معطيات منخفضة المعدل جداً

الجدول 12

متوسط حجم الرزم حسب بروتوكول الإنترنت لكل فئة خدمة للعام 2020 (الوحدة: بايتة)

خلفية	تفاعلية	تدفقية	تحدائية	صنف الحركة / نوع الخدمة
3 054,00	3 292,23	تُعامل كحركة مع تبديل الدارات	تُعامل كحركة مع تبديل الدارات	وسائط متعددة فائقة العلو
3 307,86	1 847,82	تُعامل كحركة مع تبديل الدارات	تُعامل كحركة مع تبديل الدارات	وسائط متعددة عالية
1 369,33	1 021,60	تُعامل كحركة مع تبديل الدارات	تُعامل كحركة مع تبديل الدارات	وسائط متعددة متوسطة
235,50	102,56	تُعامل كحركة مع تبديل الدارات	تُعامل كحركة مع تبديل الدارات	وسائط منخفضة المعدل ووسائط متعددة منخفضة
235,50	47,61	تُعامل كحركة مع تبديل الدارات	تُعامل كحركة مع تبديل الدارات	معطيات منخفضة المعدل جداً

الجدول 13

العزم الثاني لحجم الرزم حسب بروتوكول الإنترنت لكل فئة خدمة للعام 2020 (الوحدة: بايتة²)

خلفية	تفاعلية	تدفقية	تحدائية	صنف الحركة / نوع الخدمة
20 332 660,50	27 552 481,16	تُعامل كحركة مع تبديل الدارات	تُعامل كحركة مع تبديل الدارات	وسائط متعددة فائقة العلو
27 691 445,33	15 349 865,20	تُعامل كحركة مع تبديل الدارات	تُعامل كحركة مع تبديل الدارات	وسائط متعددة عالية
11 523 733,33	6 592 429,07	تُعامل كحركة مع تبديل الدارات	تُعامل كحركة مع تبديل الدارات	وسائط متعددة متوسطة
1 827 768,50	138 595,74	تُعامل كحركة مع تبديل الدارات	تُعامل كحركة مع تبديل الدارات	وسائط منخفضة المعدل ووسائط متعددة منخفضة
1 827 768,50	36 019,39	تُعامل كحركة مع تبديل الدارات	تُعامل كحركة مع تبديل الدارات	معطيات منخفضة المعدل جداً

الجدول 14

متوسط متطلبات التأخر لكل فئة خدمة للعام 2020 (الوحدة: ثانية)

خلفية	تفاعلية	تدفقية	تحدثية	صنف الحركة / نوع الخدمة
0,0648	0,1490	تُعامل كحركة مع تبديل الدارات	تُعامل كحركة مع تبديل الدارات	وسائط متعددة فائقة العلو
0,4968	0,1019	تُعامل كحركة مع تبديل الدارات	تُعامل كحركة مع تبديل الدارات	وسائط متعددة عالية
2,9670	1,5280	تُعامل كحركة مع تبديل الدارات	تُعامل كحركة مع تبديل الدارات	وسائط متعددة متوسطة
4,9444	2,7813	تُعامل كحركة مع تبديل الدارات	تُعامل كحركة مع تبديل الدارات	وسائط منخفضة المعدل ووسائط متعدد منخفضة
44,5000	0,4224	تُعامل كحركة مع تبديل الدارات	تُعامل كحركة مع تبديل الدارات	معطيات منخفضة المعدل جداً

4.1.7 معلمات البيئة الراديوية

يبين الجدولان 15 أ) و 15 ب) مساحة الخلية/القطاع لكل بيئة راديوية، دون خسارة نتيجة الاختراق ومع حدوث خسارة نتيجة للاختراق، على التوالي. وقد استخدمت الخسائر 18 و 15 و 12 dB نتيجة الاختراق في الحسابات الخاصة بالمناطق الحضرية الكثيفة وشبه الحضرية والريفية. ويبين الجدول 16 نسبة التغطية السكانية للبيئات الراديوية في كل بيئة خدمة. وترد قيم النسب المثوية للتغطية السكانية منفصلة لسنوات التنبؤ الثلاث.

الجدول 15

مساحة الخلية المفترضة لكل بيئة راديوية (كم²)

أ) دون خسارة نتيجة الاختراق

الكثافة الهاتفية			البيئة الراديوية
ريفية	شبه حضرية	حضرية كثيفة	
0,65	0,65	0,65	خلية موسعة
0,10	0,10	0,10	خلية صغيرة
0,0016	0,0016	0,0016	خلية بيكو
0,00065	0,00065	0,00065	نقطة ساخنة

ب) مع حدوث خسارة نتيجة الاختراق

الكثافة الهاتفية			البيئة الراديوية
ريفية	شبه حضرية	حضرية كثيفة	
0,22	0,15	0,10	خلية موسعة
0,15	0,10	0,07	خلية صغيرة
0,0016	0,0016	0,0016	خلية بيكو
0,00065	0,00065	0,00065	نقطة ساخنة

الجدول 16

النسبة المئوية للتغطية السكانية (%) للبيئات الراديوية
في كل بيئة خدمة في الأعوام 2010 و2015 و2020 على التوالي

البيئات الراديوية 2010				بيئة الخدمة
نقطة ساخنة	خلية بيكو	خلية صغيرة	خلية موسعة	
80	0	90	100	1
80	20	90	100	2
10	20	95	100	3
80	0	15	100	4
20	35	40	100	5
50	10	0	100	6
البيئات الراديوية 2015				بيئة الخدمة
نقطة ساخنة	خلية بيكو	خلية صغيرة	خلية موسعة	
80	10	90	100	1
80	20	90	100	2
25	30	95	100	3
80	0	35	100	4
20	35	50	100	5
50	10	0	100	6
البيئات الراديوية 2020				بيئة الخدمة
نقطة ساخنة	خلية بيكو	خلية صغيرة	خلية موسعة	
80	20	90	100	1
80	20	90	100	2
40	40	95	100	3
80	0	35	100	4
20	35	50	100	5
50	10	0	100	6

وتتعدد سمات البيئات الراديوية بالعلاقة بين بيئات الخدمة ومخططات الانتشار الراديوي، فمثلاً يعتبر الانتشار الخلوي الصغير غير ممكن في بيئة الخدمة الريفية لأن الانتشار تحت أسقف المباني غير ممكن.

2.7 نظرة عامة على السوق والحركة العامة المتوقعة

من المسلم به أن البلدان المختلفة سيكون لديها بيئات سوق مختلفة.

ويرجع ذلك على الاختلافات الديمغرافية واختلاف درجة نضج الأسواق في مختلف البلدان. وتؤخذ الاختلافات الديمغرافية بعين الاعتبار عن طريق مراعاة قيم كثافة المستخدمين. أما الاختلافات في نضج الأسواق فتؤخذ بعين الاعتبار عن طريق اتباع منهج قائم على الإزاحة الزمنية.

وقد تم تحديد القيم المعينة للمعلومات الواردة أدناه لكل فئة خدمة ولكل بيئة خدمة على أساس التقرير ITU-R M.2072.

- أ) عدد المشتركين (مقياس السوق) (عدد المشتركين/كم²)
- ب) عدد الدورات التي تحاول لكل مستخدم ولكل وحدة زمنية (1/مستخدم/ثانية)
- ج) متوسط معدل بتات الخدمة (بتة/ثانية)
- د) متوسط فترة الدورة (ثانية)
- هـ) نسبة التنقلية (مستقرة/منخفضة/مرتفعة/مرتفعة للغاية)

وقد حصل على هذه المعلومات من الإجابات التي وردت من 27 منظمة على الاستبيانات الخاصة بالخدمات والأسواق، والتي يمكن الرجوع إليها في الملحق 2 بالتقرير ITU-R M.2072. ويقترح التقرير ITU-R M.2072 نطاقات معلومات لكل من السنوات 2010 و 2015 و 2020 المقبلة. وللحصول على معلومات مفصلة عن هذه المعلومات، بما في ذلك نطاقات قيم هذه المعلومات، يمكن الرجوع إلى الفقرة 8 "المعلومات المتعلقة بالسوق المستخدمة في حساب الطيف" والملحق 4 بالتقرير ITU-R M.2072. ويتضمن التقرير ITU-R M.2072 أيضاً معلومات إضافية، مثل أسلوب الحصول على هذه القيم¹.

وقد تم تحديد القيم الوحيدة لمعلومات السوق المختارة من النطاقات المعطاة في التقرير ITU-R M.2072 باستخدام نسب مئوية (من 0 إلى 100) للمعلومات (أ إلى د). وتعني النسبة المئوية 0 أدنى قيمة داخل النطاق المحدد في التقرير، في حين أن 100 تعني أقصى قيمة داخل النطاق المحدد في التقرير. وفيما يتعلق بنسبة التنقلية، أخذت ثلاثة سيناريوهات بعين الاعتبار: سيناريو التنقلية المنخفض (1) والمتوسط (2) والمرتفع (3).

وترد جداول منفصلة لتمثيل كثافات المستخدمين المنخفضة وكثافات المستخدمين المرتفعة. وقد اختيرت قيم أوضاع السوق تبعاً لنهج أساسي يتمثل في استخدام نفس النسبة المئوية في جميع فئات الخدمة للمعلومات Q: معدل وصول الدورات للمستخدم و R: المعدل المتوسط لبتات الخدمة، و M: متوسط مدة الدورة، وذلك من أجل المحافظة على النسب القائمة بين فئات الخدمات والاتجاهات مع مرور الوقت، المتوقعة في التقرير ITU-R M.2072.

وترد النسب المئوية لمعلومات السوق وسيناريوهات التنقلية المختارة في الجدولين a17 و b17. ويلاحظ أن فئات الخدمات التي لا يوجد لها نطاق في التقرير ITU-R M.2072 لا تتأثر باستخدام قيم مختلفة لوضع السوق. وقد أشير إلى هذه الفئات بعبارة "لا نطاق في M.2072" في الجدولين أدناه. وترد في الملحق 1 القيم الدقيقة لمعلومات السوق في الجدول 17.

¹ يمكن أن تؤدي عملية حساب المتوسط المستخدمة في التقرير ITU-R M.2072 لاشتقاق خصائص الحركة لكل فئة خدمة إلى تقدير منخفض للاحتياجات من الطيف إذا كان معدل خدمة أي من الخدمات المساهمة يزيد عن المتوسط بدرجة كبيرة. وسوف يتسم ذلك بالأهمية فقط بالنسبة للحركة مع تبديل الدارات في أعلى فئة خدمة.

الجدول a17

نوعت السوق في السنوات 2010 و2015 و2020 لكثافات المستخدمين المنخفضة

نسبة التنقلية	(%) <i>M</i>	(%) <i>R</i>	(%) <i>Q</i>	(%) <i>U</i>	فئة الخدمة
2 (لا نطاق في M.2072)	30	30	30	5	1
2	30	30	30	5	2
2	30	30	30	5	3
2	30	30	30	5	4
2	30	30	30	5	5
2 (لا نطاق في M.2072)	30	30	30	5	6
2	30	30	30	5	7
2	30	30	30	5	8
2 (لا نطاق في M.2072)	30	30	30	5	9
2	30	30	30	5	10
1	30	30	30	5	11
2	30	30	30	5	12
2	30	30	30	5	13
2	30	30	30	5	14
2	30	30	30	5	15
2 (لا نطاق في M.2072)	30	30	30	5	16
2	30	30	30	5	17
2 (لا نطاق في M.2072)	30	30	30	5	18
2 (لا نطاق في M.2072)	30	30	30	5	19
2	30	30	30	5	20

الجدول b17

نوعت السوق في السنوات 2010 و 2015 و 2020 لكثافات المستخدمين المرتفعة

Mobility ratio	(%) μ	(%) R	(%) Q	(%) U	فئة الخدمة
2 (لا نطاق في M.2072)	30	30	30	25	1
2	30	30	30	25	2
2	30	30	30	25	3
2	30	30	30	25	4
2	30	30	30	25	5
2 (لا نطاق في M.2072)	30	30	30	25	6
2	30	30	30	25	7
2	30	30	30	25	8
2 (لا نطاق في M.2072)	30	30	30	25	9
2	30	30	30	25	10
1	30	30	30	25	11
2	30	30	30	25	12
2	30	30	30	25	13
2	30	30	30	25	14
2	30	30	30	25	15
2 (لا نطاق في M.2072)	30	30	30	25	16
2	30	30	30	25	17
2 (لا نطاق في M.2072)	30	30	30	25	18
2 (لا نطاق في M.2072)	30	30	30	25	19
2	30	30	30	25	20

3.7 مواصفات مجموعات تقنيات النفاذ الراديوي اللازمة لتقدير الطيف

1.3.7 المعلامات الراديوية لمنهجية حساب الطيف

تعرف الجداول 18 إلى 21 معلامات لمجموعات تقنيات النفاذ الراديوي 1 و 2 و 3 و 4 على التوالي.

الجدول 18

المعلومات الراديوية لمجموعة تقنيات النفاذ الراديوي 1

نقطة ساخنة	خلية بيكو	خلية صغيرة	خلية موسعة	المعلومات
–	40	40	20	معدل معطيات التطبيقات (Mbit/s)
–	مستقرة/خاصة بالمشاة	مستقرة/خاصة بالمشاة، منخفضة	مستقرة/خاصة بالمشاة، منخفضة، مرتفعة	أصناف التنقلية المدعومة
–	0			النطاق الحارس بين المشغلين (MHz)
–	40	40	40	أدنى انتشار لكل مشغل ولكل بيئة راديوية (MHz)
–	نعم			دعم التوزيع المتعدد
1				عدد الشبكات المنتشرة المتداخلة

الجدول 19

المعلومات الراديوية لمجموعة تقنيات النفاذ الراديوي 2

نقطة ساخنة	خلية بيكو	خلية صغيرة	خلية موسعة	المعلومات
1 000	1 000	100	50	معدل معطيات التطبيقات (Mbit/s)
مستقرة/خاصة بالمشاة	مستقرة/خاصة بالمشاة	مستقرة/خاصة بالمشاة، منخفضة	مستقرة/خاصة بالمشاة، منخفضة، مرتفعة	أصناف التنقلية المدعومة
0				النطاق الحارس بين المشغلين (MHz)
نعم				دعم التوزيع المتعدد
120	120	20	20	أدنى انتشار لكل مشغل ولكل بيئة راديوية (MHz)
1				عدد الشبكات المنتشرة المتداخلة

الجدول 20

المعلومات الراديوية لمجموعة تقنيات النفاذ الراديوي 3

نقطة ساخنة	خلية بيكو	خلية صغيرة	خلية موسعة	المعلومات
100	50	–	–	معدل معطيات التطبيقات (Mbit/s)
مستقرة/خاصة بالمشاة	مستقرة/خاصة بالمشاة	–	–	أصناف التنقلية المدعومة
نعم				دعم التوزيع المتعدد (نعم=1، لا=0)

ملاحظة 1- أخذت القيم أعلاه من التقرير ITU-R M.2074.

الجدول 21

المعلومات الراديوية لمجموعة تقنيات النفاذ الراديوي 4

المعلومات	خلية موسعة
معدل معطيات التطبيقات (Mbit/s)	2
أصناف التنقلية المدعومة	مستقرة/خاصة بالمشاة، منخفضة، مرتفعة

2.3.7 مصفوفة كفاءة استخدام الطيف

تستخدم الكفاءة الطيفية المساحية لحساب الاحتياجات من الطيف من أجل تمويل الاحتياجات من السعة بدلالة بنة/ثانية/خلية على الاحتياجات من الطيف بدلالة Hz. وينبغي قياس الكفاءة الطيفية المساحية، تحت طبقة بروتوكول الإنترنت و/أو فوق L2. وتشمل الكفاءة الطيفية كل ما يخص تقنيات النفاذ الراديوي من مصاريف عامة وعبء إعادة إرسال وتخطيط، إلخ. ورغم أن الكفاءة الطيفية قد تكون واحدة لكثافات هاتفية مختلفة، فمن الممكن أيضاً أن تختلف الكفاءة الطيفية من كثافة هاتفية إلى أخرى.

ويبين الجدول 22 قيم الكفاءة الطيفية لمجموعة تقنيات النفاذ الراديوي 1. وتستند هذه القيم على أرقام تم اقتراحها من أجل التطوير الطويل الأمد لتكنولوجيات الاتصالات المتنقلة الدولية 2000. ومن المفترض أن قيم الكفاءة الطيفية لمجموعة تقنيات النفاذ الراديوي 2 تعتمد على سنة التنبؤ. وترد القيم المناظرة لمجموعة تقنيات النفاذ الراديوي 2 في السنوات 2010 و 2015 و 2020 في الجداول a23 إلى e23، على التوالي.

الجدول a22

الكفاءة الطيفية المساحية لمجموعة تقنيات النفاذ الراديوي 1 عام 2010 (Hz/s/bit)

الكفاءة الطيفية المساحية في التوزيع المتعدد
(cell/Hz/s/bit)

الكثافة الهاتفية	البيئات الراديوية		
	خلية موسعة	خلية صغيرة	خلية بيكو
حضرية كثيفة	0,5	1	1
شبه حضرية	0,5	1	1
ريفية	0,5	1	1

الكفاءة الطيفية المساحية في التوزيع الوحيد
(cell/Hz/s/bit)

الكثافة الهاتفية	البيئات الراديوية		
	خلية موسعة	خلية صغيرة	خلية بيكو
حضرية كثيفة	1	2	2
شبه حضرية	1	2	2
ريفية	1	2	2

الجدول b22

الكفاءة الطيفية المساحة لمجموعة تقنيات النفاذ الراديوي 1 عام 2015 (Hz/s/bit)

الكفاءة الطيفية المساحية في التوزيع المتعدد
(cell/Hz/s/bit)

البيئات الراديوية				الكثافة الهاتفية
نقطة ساخنة	خلية بيكو	خلية صغيرة	خلية موسعة	
–	1,5	1,5	0,75	حضرية كثيفة
–	1,5	1,5	0,75	شبه حضرية
–	1,5	1,5	0,75	ريفية

الكفاءة الطيفية المساحية في التوزيع الوحيد
(cell/Hz/s/bit)

البيئات الراديوية				الكثافة الهاتفية
نقطة ساخنة	خلية بيكو	خلية صغيرة	خلية موسعة	
–	3	3	1,5	حضرية كثيفة
–	3	3	1,5	شبه حضرية
–	3	3	1,5	ريفية

الجدول c22

الكفاءة الطيفية المساحية لمجموعة تقنيات النفاذ الراديوي 1 عام 2020 (Hz/s/bit)

الكفاءة الطيفية المساحية في التوزيع المتعدد
(cell/Hz/s/bit)

البيئات الراديوية				الكثافة الهاتفية
نقطة ساخنة	خلية بيكو	خلية صغيرة	خلية موسعة	
–	2	2	1	حضرية كثيفة
–	2	2	1	شبه حضرية
–	2	2	1	ريفية

الكفاءة الطيفية المساحية في التوزيع الوحيد
(cell/Hz/s/bit)

البيئات الراديوية				الكثافة الهاتفية
نقطة ساخنة	خلية بيكو	خلية صغيرة	خلية موسعة	
–	4	4	2	حضرية كثيفة
–	4	4	2	شبه حضرية
–	4	4	2	ريفية

ويستند الجدول a23 إلى نتائج محاكاة تكنولوجيا لا سلكية معروفة في عام 2006 ويتوقع تنفيذها في عام 2010. واشتق الجدول e23 من حدود نظرية (نظرية شانون) تسمح بتقدير هامش للتنفيذ. وتمثل الجداول b23 إلى d23 مسارات تطور ممكنة في إطار القيم المبينة في الجدولين a23 و e23.

الجدول a23

الكفاءة الطيفية المساحية لمجموعة تقنيات النفاذ الراديوي 2 عام 2010

الكفاءة الطيفية المساحية في التوزيع المتعدد
(cell/Hz/s/bit)

البيئات الراديوية				الكثافة الهاتفية
نقطة ساخنة	خلية بيكو	خلية صغيرة	خلية موسعة	
2,5	1,5	1,2	1	حضرية كثيفة
2,5	1,5	1,2	1	شبه حضرية
2,5	1,5	1,2	1	ريفية

الكفاءة الطيفية المساحية في التوزيع الوحيد
(cell/Hz/s/bit)

البيئات الراديوية				الكثافة الهاتفية
نقطة ساخنة	خلية بيكو	خلية صغيرة	خلية موسعة	
5	3	2,5	2	حضرية كثيفة
5	3	2,5	2	شبه حضرية
5	3	2,5	2	ريفية

الجدول b23

الكفاءة الطيفية المساحية لمجموعة تقنيات النفاذ الراديوي 2 عام 2015 (الوضع 1)

الكفاءة الطيفية المساحية في التوزيع المتعدد
(cell/Hz/s/bit)

البيئات الراديوية				الكثافة الهاتفية
نقطة ساخنة	خلية بيكو	خلية صغيرة	خلية موسعة	
4,125	3,5	2,75	2,125	حضرية كثيفة
4,125	3,5	2,75	2,125	شبه حضرية
4,125	3,5	2,75	2,125	ريفية

الكفاءة الطيفية المساحية في التوزيع الوحيد
(cell/Hz/s/bit)

البيئات الراديوية				الكثافة الهاتفية
نقطة ساخنة	خلية بيكو	خلية صغيرة	خلية موسعة	
8,25	7	5,5	4,25	حضرية كثيفة
8,25	7	5,5	4,25	شبه حضرية
8,25	7	5,5	4,25	ريفية

الجدول c23

الكفاءة الطيفية المساحية لمجموعة تقنيات النفاذ الراديوي 2 عام 2015 (الوضع 2)

الكفاءة الطيفية المساحية في التوزيع المتعدد
(cell/Hz/s/bit)

البيئات الراديوية				الكثافة الهاتفية
نقطة ساخنة	خلية بيكو	خلية صغيرة	خلية موسعة	
3,75	3,25	2,625	2,0	حضرية كثيفة
3,75	3,25	2,625	2,0	شبه حضرية
3,75	3,25	2,625	2,0	ريفية

الكفاءة الطيفية المساحية في التوزيع الوحيد
(cell/Hz/s/bit)

البيئات الراديوية				الكثافة الهاتفية
نقطة ساخنة	خلية بيكو	خلية صغيرة	خلية موسعة	
7,5	6,5	5,25	4	حضرية كثيفة
7,5	6,5	5,25	4	شبه حضرية
7,5	6,5	5,25	4	ريفية

الجدول d23

الكفاءة الطيفية المساحية لمجموعة تقنيات النفاذ الراديوي 2 عام 2020 (الوضع 1)

الكفاءة الطيفية المساحية في التوزيع المتعدد
(cell/Hz/s/bit)

البيئات الراديوية				الكثافة الهاتفية
نقطة ساخنة	خلية بيكو	خلية صغيرة	خلية موسعة	
4,5	3,75	3	2,25	حضرية كثيفة
4,5	3,75	3	2,25	شبه حضرية
4,5	3,75	3	2,25	ريفية

الكفاءة الطيفية المساحية في التوزيع الوحيد
(cell/Hz/s/bit)

البيئات الراديوية				الكثافة الهاتفية
نقطة ساخنة	خلية بيكو	خلية صغيرة	خلية موسعة	
9	7,5	6	4,5	حضرية كثيفة
9	7,5	6	4,5	شبه حضرية
9	7,5	6	4,5	ريفية

الجدول e23

الكفاءة الطيفية المساحية لمجموعة تقنيات النفاذ الراديوي 2 عام 2020 (الوضع 2)

الكفاءة الطيفية المساحية في التوزيع المتعدد
(cell/Hz/s/bit)

البيئات الراديوية				الكثافة الهاتفية
نقطة ساخنة	خلية بيكو	خلية صغيرة	خلية موسعة	
5	5	4	3	حضرية كثيفة
5	5	4	3	شبه حضرية
5	5	4	3	ريفية

الكفاءة الطيفية المساحية في التوزيع الوحيد
(cell/Hz/s/bit)

البيئات الراديوية				الكثافة الهاتفية
نقطة ساخنة	خلية بيكو	خلية صغيرة	خلية موسعة	
10	10	8	6	حضرية كثيفة
10	10	8	6	شبه حضرية
10	10	8	6	ريفية

4.7 نسب التوزيع بين مجموعات تقنيات النفاذ الراديوي المتاحة

تتوقف نسبة توزيع مجموعات تقنيات النفاذ الراديوي على تقنيات النفاذ الراديوي المتاحة في كل بيئة راديوية وبيئة خدمة. ويجري توزيع إجمالي الحركة الموجهة إلى بيئة راديوية معينة على مجموعات تقنيات النفاذ الراديوي حسبما هو معرف في التوصية ITU-R M.1768. فهذه التوصية تحتوي على نسب التوزيع على مجموعات تقنيات النفاذ الراديوي المتاحة. وترد نسب التوزيع منفصلة لكل من الأعوام الثلاثة 2010 و 2015 و 2020 لأنه مع الإدخال المتزايد في السوق لأعضاء مجموعات تقنيات النفاذ الراديوي، يمكن توقع تحول في توزيع الحركة نحو مجموعات تقنيات نفاذ راديوي أحدث عهداً. وترد القيم بالنسبة للأعوام 2010 و 2015 و 2020 في الجداول a24 إلى c24.

الجدول a24

نسب التوزيع على مجموعات تقنيات النفاذ الراديوي المتاحة في عام 2010

نسبة التوزيع (%)			مجموعات تقنيات النفاذ الراديوي المتاحة
مجموعة تقنيات النفاذ الراديوي 3	مجموعة تقنيات النفاذ الراديوي 2	مجموعة تقنيات النفاذ الراديوي 1	
–	–	100	1
–	100	–	2
100	–	–	3
–	0	100	2، 1
70	–	30	3، 1
100	0	–	3، 2
70	0	30	3، 2، 1

الجدول b24

نسب التوزيع على مجموعات تقنيات النفاذ الراديوي المتاحة في عام 2015

نسبة التوزيع (%)			مجموعات تقنيات النفاذ الراديوي المتاحة
مجموعة تقنيات النفاذ الراديوي 3	مجموعة تقنيات النفاذ الراديوي 2	مجموعة تقنيات النفاذ الراديوي 1	
-	-	100	1
	100		2
100	-	-	3
-	50	50	2، 1
80	-	20	3، 1
70	30	-	3، 2
60	20	20	3، 2، 1

الجدول c24

نسب التوزيع على مجموعات تقنيات النفاذ الراديوي المتاحة في عام 2020

نسبة التوزيع (%)			مجموعات تقنيات النفاذ الراديوي المتاحة
مجموعة تقنيات النفاذ الراديوي 3	مجموعة تقنيات النفاذ الراديوي 2	مجموعة تقنيات النفاذ الراديوي 1	
-	-	100	1
	100		2
100	-	-	3
-	90	10	2، 1
90	-	10	3، 1
50	50	-	3، 2
45	45	10	3، 2، 1

8 الاحتياجات من الطيف لمجموعات تقنيات النفاذ الراديوي ذات الصلة بالاتصالات المتنقلة الدولية

يجري حساب المتطلبات من الطيف لمجموعة تقنيات النفاذ الراديوي 1 (أي السابقة للاتصالات المتنقلة الدولية والاتصالات المتنقلة الدولية - 2000 وتعزيزاتها) ومجموعة تقنيات النفاذ الراديوي 2 (أي الاتصالات المتنقلة الدولية - المعززة) للسنوات 2010 و2015 و2020. ويجري حساب الاحتياجات من الطيف باتباع نهج الإزاحة الزمنية الموصوف في الفقرة 6 باستخدام قيم العلامات المدخلة المعطاة في الفقرة 7. وتستخدم قيم العلامات المدخلة المأخوذة من الفقرة 7 في حساب الاحتياجات من الطيف للسيناريو "المتوسط" بالتغيب. وتشتق نتائج السيناريو "التأخر" و"المبكر" عن طريق إزاحة نتائج "السيناريو المتوسط".

يبين الجدول 25 المتطلبات من الطيف لمستوى متوسط من تطور السوق. ومن المتوقع أن تكون هناك اختلافات إقليمية في تطور السوق، أي في أجزاء معينة من العالم ويمكن الوصول إلى مستوى معين من تطور السوق في وقت مبكر أو فيما بعد في "السوق المشتركة العالمية" (في المتوسط). ويُعرف ذلك بتعبير "نهج الإزاحة الزمنية" (انظر الفقرة 6).

الجدول 25

المتطلبات المتوقعة من الطيف لكل من مجموعتي تقنيات النفاذ الراديوي 1 و 2 (MHz)

إجمالي المتطلبات من الطيف			المتطلبات من الطيف لمجموعة تقنيات النفاذ الراديوي 2			المتطلبات من الطيف لمجموعة تقنيات النفاذ الراديوي 1			وضع السوق
عام 2020	عام 2015	عام 2010	عام 2020	عام 2015	عام 2010	عام 2020	عام 2015	عام 2010	
1 720	1 300	840	840	420	0	880	880	840	وضع السوق مرتفع
1 280	1 300	760	480	500	0	800	800	760	وضع السوق منخفض

ويبين الجدولان 26 أ) و ب) السيناريو المتوسط لنهج الإزاحة الزمنية.

الجدول 26

نطاقات المتطلبات المتوقعة من الطيف (MHz)

أ) تطور السوق ذات كثافة المستخدمين المنخفضة

شبكة واحدة (انظر الملاحظة 3)	شبكة واحدة (انظر الملاحظة 3)	شبكة واحدة (انظر الملاحظة 3)	شبكة واحدة (انظر الملاحظة 3)	شبكة واحدة (انظر الملاحظة 3)	شبكة واحدة (انظر الملاحظة 3)
800	880	840	1 120	1 000	مجموعة تقنيات النفاذ الراديوي 1 (انظر الملاحظة 2)
480	560	720	800	1 000	مجموعة تقنيات النفاذ الراديوي 2
1 280	1 440	1 560	1 920	2 000	مجموعة تقنيات النفاذ الراديوي 1 + مجموعة تقنيات النفاذ الراديوي 2

ب) تطور السوق ذات كثافة المستخدمين المرتفعة

شبكة واحدة (انظر الملاحظة 3)	شبكة واحدة (انظر الملاحظة 3)	شبكة واحدة (انظر الملاحظة 3)	شبكة واحدة (انظر الملاحظة 3)	شبكة واحدة (انظر الملاحظة 3)	شبكة واحدة (انظر الملاحظة 3)
880	880	960	1 120	1 200	مجموعة تقنيات النفاذ الراديوي 1 (انظر الملاحظة 2)
840	880	1 020	1 120	1 300	مجموعة تقنيات النفاذ الراديوي 2
1 720	1 760	1 980	2 240	2 500	مجموعة تقنيات النفاذ الراديوي 1 + مجموعة تقنيات النفاذ الراديوي 2

الملاحظة 1- عندما يوجد في بلد ما أكثر من شبكة واحدة قد تكون الاحتياجات الإجمالية من الطيف أعلى من أجل مراعاة تجزئة الطيف إلى رزم مضاعفات صحيحة للتردد 40 MHz بالنسبة لمجموعة تقنيات النفاذ الراديوي 1).

الملاحظة 2- قد يبدو تقدير الطيف من أجل مجموعة تقنيات النفاذ الراديوي 1 لعام 2010 مرتفعاً مقارنة بالانتشار الحالي للشبكات. بيد أنه تم التوصل إلى التقييم الإجمالي باستخدام عملية أنشأتها التوصية ITU-R M.1768 والخصائص التقنية المتوقعة لمجموعة تقنيات النفاذ الراديوي 1 مع تطور تكنولوجيات الاتصالات المتنقلة الدولية - 2000. وعلاوة على ذلك، ليست هناك معطيات إحصائية كافية بشأن السوق كيما يمكن التنبؤ بدقة احتياجات مجموعة تقنيات النفاذ الراديوي 1.

الملاحظة 3- ينبغي ملاحظة أن المصطلح المرتبط بمصطلح "شبكة" في التوصية ITU-R M.1768 والتقرير ITU-R M.2074 هو المصطلح "عدد الشبكات المنتشرة المتداخلة".

9 الاستنتاجات

يعرض هذا التقرير نتائج حساب الاحتياجات من الطيف لمجموعة تقنيات النفاذ الراديوي 1 (أي السابقة للاتصالات المتنقلة الدولية، والاتصالات المتنقلة الدولية - 2000، وتعزيزاتها) ومجموعة تقنيات النفاذ الراديوي 2 (أي الاتصالات المتنقلة الدولية - المعززة) في الأعوام 2010 و2015 و2020.

ويستخدم هذا التقرير منهجية حساب الطيف المعروضة في التوصية ITU-R M.1768، كما يعرف قيمةً لجميع المعلمات المدخلة اللازمة لحسابات الطيف. وقد حُسبت الاحتياجات من الطيف لمجموعتي تقنيات نفاذ راديوي للأعوام 2010 و2015 و2020.

وعلى أساس الحسابات التي أجريت في هذا التقرير، فقد عرض نطاق الطيف الإجمالي المتوقع لكل من مجموعتي تقنيات النفاذ الراديوي 1 و2 لعام 2020 هو MHz 1 280 (بما في ذلك الطيف المستخدم فعلاً للمجموعة 1² أو المخطط لها أن تستخدمه). وقد أفضت الحسابات احتياجات من الطيف تتراوح بين MHz 1 280 وMHz 1 720 (بما في ذلك الطيف المستخدم فعلاً للمجموعة 1² أو المخطط لها أن تستخدمه)، وهو ما يمثل الوضع الأدنى والأعلى للسوق طبقاً لما تم اشتقاقه من المعطيات الواردة في التقرير ITU-R M.2072. وينبغي ملاحظة أن هذه القيمة الصغرى (MHz 1 280) أعلى من المتطلبات لبعض البلدان. وفي المقابل، تزيد المتطلبات في بعض البلدان على القيمة العليا (MHz 1 720).

وتعكس سيناريوهات الانتشار؛ الاختلافات في التطورات الكمية للسوق وفي وضع انتشار تقنيات النفاذ الراديوي في مختلف أنحاء العالم.

وتبين النتائج أن هناك حاجة إلى طيف إضافي يتجاوز الطيف الذي تم تحديده للاتصالات المتنقلة الدولية - 2000 في المؤتمر الإداري العالمي للاتصالات الراديوية لعام 1992، والمؤتمر العالمي للاتصالات الراديوية لعام 2000.

² المجموعة 1: الأنظمة السابقة للاتصالات المتنقلة الدولية والاتصالات المتنقلة الدولية وتعزيزاتها.

• تغطي هذه المجموعة الأنظمة المتنقلة الخلوية وأنظمة الاتصالات المتنقلة الدولية - 2000 وتعزيزاتها وفقاً للحواشي 317A.5 و384A.5 و388.5 في جدول توزيع نطاقات التردد.

بيبيوغرافيا 10

- The Magic Mobile Future 2010-2020. UMTS Forum, www.umtsforum.org [1]
- The demand for future mobile communications markets and services in Europe (FMS). <http://fms.irc.es/documents/FMS%20FINAL%20REPORT.pdf> [2]
- Development of spectrum requirement forecasts for IMT-2000 and systems beyond IMT-2000 (IMT-Advanced). UMTS Forum Report #40, www.umtsforum.org [3]

الملحقات

- الملحق 1 قيم معلمات السوق لأغراض تقييم الطيف
- الملحق 2 اعتبارات أساسية بشأن تقدير الطيف المطلوب للاتصالات المتنقلة الدولية – المعززة، من وجهة النظر الراديوية مع مزيد من التوضيح للتبسيط المناظر في المنهجية
- الملحق 3 تقدير الطيف للتطبيقات الترحالية
- الملحق 4 تحليل حساسية تقدير الطيف

الملحق 1

قيم معلمات السوق لأغراض تقييم الطيف

الجدول a27

نعت السوق في عام 2010 (حالة الكثافة المرتفعة للمستخدمين)

نسبة التنقلية	μ (%)	R (%)	Q (%)	U (%)	فئة الخدمة
2 (لا نطاق في M.2072)	30	30	30	25	1
2 (لا نطاق في M.2072)	30	30	30	25	2
2	30	30	30	25	3
2	30	30	30	25	4
2	30	30	30	25	5
2 (لا نطاق في M.2072)	30	30	30	25	6
2	30	30	30	25	7
2	30	30	30	25	8
2 (لا نطاق في M.2072)	30	30	30	25	9
2	30	30	30	25	10
1	30	30	30	25	11
2	30	30	30	25	12
2	30	30	30	25	13
2	30	30	30	25	14
2	30	30	30	25	15
2 (لا نطاق في M.2072)	30	30	30	25	16
2	30	30	30	25	17
2	30	30	30	25	18
2 (لا نطاق في M.2072)	30	30	30	25	19
2 (لا نطاق في M.2072)	30	30	30	25	20

الجدول b27

نعت السوق في عام 2010 للوصلة الهابطة الوحيدة التوزيع (حالة كثافة المستخدمين المرتفعة) (الجزء 1 من 3)

فئة الخدمة	بيئة الخدمة	كثافة المستخدمين (عدد المستخدمين/كم ²)	معدل وصول الدورات للمستخدم (عدد الدورات/ساعة/عدد المستخدمين)	المعدل المتوسط لبيئات الخدمة (ك بتة/ثانية)	متوسط مدة الدورة (ثانية)	نسبة التنقلية		
						مستقرة	منخفضة	مرتفعة
1	1	0,0	0,00E+00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1	2	0,0	0,00E+00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1	3	0,0	0,00E+00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1	4	0,0	0,00E+00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1	5	0,0	0,00E+00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1	6	0,0	0,00E+00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	1	0,0	0,00E+00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	2	45,0	2,99E-01	20000,0	53,0	100,0	0,0	0,0
2	3	0,0	0,00E+00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	4	0,0	0,00E+00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	5	7,0	2,99E-01	20000,0	51,0	100,0	0,0	0,0
2	6	0,0	0,00E+00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	1	6107,8	2,44E-01	496,2	113,5	69,0	10,0	0,0
3	2	15380,3	3,10E-01	374,9	110,2	69,0	5,0	0,0
3	3	7812,0	1,64E-01	447,1	71,7	47,0	10,0	0,0
3	4	1387,5	3,74E-01	290,2	109,2	65,5	12,5	0,0
3	5	2758,8	4,24E-01	275,2	85,7	49,0	30,0	5,0
3	6	200,3	9,97E-02	282,4	79,4	46,0	35,0	7,5
4	1	3475,3	2,86E-01	88,0	249,4	73,8	9,5	4,8
4	2	3512,8	2,86E-01	88,0	249,4	73,1	5,7	4,7
4	3	4599,8	2,86E-01	88,0	268,3	50,0	13,0	4,6
4	4	8,8	2,86E-01	88,0	249,4	69,0	11,9	4,8
4	5	22,3	2,76E-01	88,0	276,0	53,8	33,2	4,5
4	6	8,8	2,82E-01	88,0	259,9	50,5	34,5	7,3
5	1	15616,9	6,48E-01	15,3	221,7	62,6	9,3	5,6
5	2	34488,8	8,26E-01	15,3	232,7	62,0	6,9	5,6
5	3	22271,6	7,81E-01	15,3	217,1	37,7	14,2	5,7
5	4	2240,7	1,38E+00	14,6	208,9	59,0	11,8	5,7
5	5	4902,9	1,69E+00	11,8	227,1	34,1	36,6	5,9
5	6	414,2	1,35E+00	15,3	207,5	36,1	36,1	9,6
6	1	0,0	0,00E+00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	2	0,0	0,00E+00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	3	0,0	0,00E+00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	4	0,0	0,00E+00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	5	0,0	0,00E+00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
6	6	0,0	0,00E+00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	1	11,0	3,00E-03	11230,4	45,0	55,0	20,0	0,0
7	2	122,8	2,84E-01	10657,1	219,9	65,3	7,3	6,8
7	3	195,3	8,52E-02	10427,3	190,5	31,7	18,8	7,4
7	4	0,0	0,00E+00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
7	5	30,8	3,06E-01	8844,2	239,7	48,0	32,4	6,4
7	6	1,5	6,75E-02	9679,1	197,7	27,9	45,3	15,4

الجدول b27

نعت السوق في عام 2010 للوصلة الهابطة الوحيدة التوزيع (حالة كثافة المستخدمين المرتفعة) (الجزء 2 من 3)

فئة الخدمة	بيئة الخدمة	كثافة المستخدمين (عدد المستخدمين/كم ²)	معدل وصول الدورات للمستخدم (عدد الدورات/ساعة/عدد المستخدمين)	المعدل المتوسط لبيئات الخدمة (ك بطة/ثانية)	متوسط مدة الدورة (ثانية)	نسبة التنقلية		
						مستقرة	منخفضة	مرتفعة
8	1	3759,8	1,16E-01	801,9	713,3	72,5	17,5	10,0
8	2	17338,8	1,19E-01	849,6	1050,5	64,4	20,0	8,4
8	3	5980,3	2,52E-01	868,8	384,2	46,1	36,9	9,2
8	4	1131,8	1,41E-01	767,6	449,6	67,5	20,0	12,5
8	5	2205,5	3,22E-01	868,8	386,3	46,3	18,1	27,8
8	6	228,0	1,98E-01	832,2	970,1	39,0	16,5	36,7
9	1	300,0	1,99E-01	144,0	5,0	90,0	10,0	0,0
9	2	400,0	2,99E-01	144,0	19,0	90,0	10,0	0,0
9	3	50,0	1,00E-01	144,0	19,0	80,0	10,0	10,0
9	4	50,0	1,99E-01	144,0	5,0	90,0	10,0	0,0
9	5	100,0	2,99E-01	144,0	19,0	70,0	10,0	20,0
9	6	10,0	1,00E-01	144,0	5,0	80,0	10,0	10,0
10	1	200,0	1,99E-01	16,0	1,0	80,0	20,0	0,0
10	2	300,0	2,99E-01	16,0	1,0	80,0	20,0	0,0
10	3	50,0	1,00E-01	16,0	1,0	70,0	20,0	10,0
10	4	50,0	1,99E-01	16,0	1,0	80,0	20,0	0,0
10	5	50,0	2,99E-01	16,0	1,0	60,0	20,0	20,0
10	6	10,0	1,00E-01	16,0	1,0	65,0	20,0	10,0
11	1	0,0	0,00E+00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	2	20,0	1,99E-01	500000,0	32,0	100,0	0,0	0,0
11	3	6771,8	3,00E-01	30000,0	2,4	10,0	70,0	20,0
11	4	0,0	0,00E+00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	5	2511,8	4,39E-01	171000,0	15,2	100,0	0,0	0,0
11	6	188,0	3,00E-01	30000,0	2,4	5,0	10,0	70,0
12	1	527,3	5,76E-01	10256,8	92,9	67,5	22,5	10,0
12	2	1462,0	5,95E-01	9779,8	95,6	67,5	27,5	5,0
12	3	10978,8	2,33E-01	10532,6	31,1	46,2	44,2	9,5
12	4	139,5	6,00E-01	9767,9	95,9	62,5	25,0	12,5
12	5	4061,3	2,31E-01	9820,1	30,8	42,5	20,0	32,5
12	6	306,0	2,32E-01	9972,0	30,8	40,5	15,0	37,0
13	1	33827,5	2,24E+00	1371,9	23,6	66,1	23,4	10,4
13	2	110602,3	2,19E+00	1371,9	32,0	67,0	27,9	5,1
13	3	66561,0	2,12E+00	1371,9	36,2	36,7	45,2	18,1
13	4	9558,8	2,30E+00	850,9	22,9	62,5	25,0	12,5
13	5	24125,8	2,31E+00	859,6	22,9	40,0	20,0	35,0
13	6	1903,5	2,30E+00	884,1	23,5	36,0	15,0	40,0
14	1	5763,5	1,07E-01	125,1	21,7	67,2	22,4	10,0
14	2	5763,5	1,13E-01	126,5	21,7	67,2	27,4	5,0
14	3	9235,3	1,33E-01	177,4	544,0	25,4	63,7	10,4
14	4	58,3	1,42E-01	48,8	42,4	61,3	22,1	12,3
14	5	1622,8	1,38E-01	177,9	1051,0	35,0	60,0	5,0
14	6	129,5	1,40E-01	177,5	1005,4	32,7	59,8	5,0

الجدول b27

نعت السوق في عام 2010 للوصلة الصاعدة الوحيدة التوزيع (حالة كثافة المستخدمين المرتفعة) (الجزء 3 من 3)

نسبة التنقلية				متوسط مدة الدورة (ثانية)	المعدل المتوسط لبيئات الخدمة (ك بنة/ثانية)	معدل وصول الدورات للمستخدم (عدد الدورات/ساعة/عدد المستخدمين)	كثافة المستخدمين (عدد المستخدمين/كم ²)	بيئة الخدمة	فئة الخدمة
فائق الارتفاع	مرتفعة	منخفضة	مستقرة						
0,5	10,0	22,4	67,2	8,5	8,3	1,20E+00	12294,5	1	15
0,0	5,0	27,5	67,5	10,0	7,6	1,55E+00	38327,0	2	15
1,0	26,6	38,9	33,5	9,0	32,8	1,08E+00	22530,3	3	15
0,0	12,5	25,0	62,5	8,5	7,6	1,27E+00	3155,0	4	15
4,5	37,8	13,4	44,3	9,2	39,4	1,55E+00	8279,3	5	15
10,5	40,5	14,5	34,5	9,2	61,3	1,27E+00	624,0	6	15
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	1	16
0,0	0,0	20,0	80,0	54,0	20000,0	1,99E-01	50,0	2	16
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	3	16
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	4	16
0,0	0,0	20,0	80,0	54,0	20000,0	1,99E-01	10,0	5	16
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	6	16
0,0	20,0	25,0	55,0	86,4	5521,6	0,00E+00	1953,5	1	17
0,0	5,0	27,5	67,5	120,0	6530,6	1,99E-01	6950,5	2	17
0,0	20,0	70,0	10,0	86,7	5594,0	0,00E+00	4201,0	3	17
0,0	25,0	30,0	45,0	86,4	5512,7	0,00E+00	574,8	4	17
5,0	30,0	20,0	45,0	120,0	6513,5	1,99E-01	1537,5	5	17
15,0	70,0	10,0	5,0	86,4	5539,2	0,00E+00	115,3	6	17
0,0	10,0	22,5	67,5	11,6	701,8	7,45E-01	1468,8	1	18
0,0	5,0	27,5	67,5	16,7	716,5	6,77E-01	8490,0	2	18
0,0	20,0	20,0	60,0	6,0	990,0	1,00E-01	20,0	3	18
0,0	12,5	25,0	62,5	10,7	1009,0	7,45E-01	380,8	4	18
0,0	20,0	20,0	60,0	36,0	653,0	9,96E-01	70,0	5	18
10,0	42,5	15,0	32,5	10,7	1009,0	7,45E-01	68,8	6	18
0,0	0,0	20,0	80,0	5,0	144,0	1,00E-01	500,0	1	19
0,0	0,0	20,0	80,0	5,0	144,0	2,99E-01	1000,0	2	19
5,0	15,0	20,0	60,0	5,0	144,0	1,00E-01	50,0	3	19
0,0	0,0	20,0	80,0	5,0	144,0	1,00E-01	50,0	4	19
0,0	20,0	20,0	60,0	5,0	144,0	1,00E-01	50,0	5	19
5,0	15,0	20,0	60,0	5,0	144,0	1,00E-01	10,0	6	19
0,0	0,0	20,0	80,0	6,0	16,0	1,00E-01	1000,0	1	20
0,0	0,0	20,0	80,0	10,0	16,0	2,99E-01	1000,0	2	20
0,0	20,0	20,0	60,0	6,0	16,0	1,00E-01	100,0	3	20
0,0	0,0	20,0	80,0	6,0	16,0	1,00E-01	100,0	4	20
0,0	20,0	20,0	60,0	10,0	16,0	2,99E-01	50,0	5	20
5,0	15,0	20,0	60,0	6,0	16,0	1,00E-01	10,0	6	20

الجدول c27

نعت السوق في عام 2010 للوصلة الصاعدة الوحيدة التوزيع (حالة كثافة المستخدمين المرتفعة) (الجزء 1 من 3)

نسبة التنقلية				متوسط مدة الدورة (ثانية)	المعدل المتوسط لبيانات الخدمة (ك بنة/ثانية)	معدل وصول الدورات للمستخدم (عدد الدورات/ساعة/عدد المستخدمين)	كثافة المستخدمين (عدد المستخدمين/كم ²)	بيئة الخدمة	فئة الخدمة
فائقة الارتفاع	مرتفعة	منخفضة	مستقرة						
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	1	1
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	2	1
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	3	1
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	4	1
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	5	1
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	6	1
0,0	0,0	0,0	100,0	1793,0	20000,0	1,00E-01	50,0	1	2
0,0	0,0	0,0	100,0	64,0	20000,0	2,81E-01	55,0	2	2
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	3	2
0,0	0,0	0,0	100,0	1793,0	20000,0	1,00E-01	20,0	4	2
0,0	0,0	0,0	100,0	9,0	20000,0	2,99E-01	10,0	5	2
0,0	0,0	0,0	100,0	1793,0	20000,0	1,00E-01	1,0	6	2
0,0	10,0	21,0	69,0	125,4	486,6	2,44E-01	6392,8	1	3
0,0	5,0	25,5	69,5	113,7	318,5	3,10E-01	15717,8	2	3
0,0	10,0	43,5	46,5	91,3	373,3	1,64E-01	7857,0	3	3
0,0	12,5	21,5	66,0	118,3	275,2	3,70E-01	1462,5	4	3
5,0	30,0	16,0	49,0	99,7	275,2	4,17E-01	2800,0	5	3
7,5	35,0	11,5	46,0	87,8	275,2	9,82E-02	202,5	6	3
4,8	9,5	11,9	73,8	787,0	88,0	2,86E-01	3475,3	1	4
4,7	5,7	16,5	73,1	787,0	88,0	2,86E-01	3512,8	2	4
4,6	13,0	32,4	50,0	805,9	518,1	2,86E-01	4599,8	3	4
4,8	11,9	14,3	69,0	787,0	88,0	2,86E-01	8,8	4	4
4,5	33,2	8,5	53,8	813,6	634,2	2,76E-01	22,3	5	4
7,3	34,5	7,8	50,5	797,5	368,7	2,82E-01	8,8	6	4
5,6	9,3	22,4	62,6	221,7	15,3	6,48E-01	15616,9	1	5
5,6	6,9	25,5	62,0	232,7	15,3	8,26E-01	34488,8	2	5
5,7	14,2	42,5	37,7	217,1	15,3	7,81E-01	22271,6	3	5
5,7	11,8	23,6	59,0	208,9	14,6	1,38E+00	2240,7	4	5
5,9	36,6	23,4	34,1	227,1	11,8	1,69E+00	4902,9	5	5
9,6	36,1	18,3	36,1	207,5	15,3	1,35E+00	414,2	6	5
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	1	6
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	2	6
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	3	6
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	4	6
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	5	6
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	6	6
0,0	20,0	25,0	55,0	45,0	10400,0	3,00E-03	11,0	1	7
6,8	7,3	20,5	65,3	203,1	10400,0	2,84E-01	122,8	2	7
7,4	18,8	42,1	31,7	190,5	10337,1	8,52E-02	195,3	3	7
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	4	7
6,4	32,4	13,2	48,0	222,9	9737,2	3,06E-01	30,8	5	7
15,4	45,3	11,4	27,9	197,7	10093,1	6,75E-02	1,5	6	7

الجدول c27

نعت السوق في عام 2010 للوصلة الصاعدة الوحيدة التوزيع (حالة كثافة المستخدمين المرتفعة) (الجزء 2 من 3)

نسبة التنقلية			متوسط مدة الدورة (ثانية)	المعدل المتوسط لبتات الخدمة (ك بنة/ثانية)	معدل وصول الدورات للمستخدم (عدد الدورات/ ساعة/عدد المستخدمين)	كثافة المستخدمين (عدد المستخدمين/كم ²)	بيئة الخدمة	فئة الخدمة	
فائقة الارتفاع	مرتفعة	منخفضة							مستقرة
0,0	10,0	17,5	72,5	351,1	512,4	2,28E-01	3986,8	1	8
0,5	5,0	22,4	72,1	358,0	523,8	4,06E-01	12084,8	2	8
0,5	10,0	39,8	49,8	355,3	539,4	2,64E-01	7964,0	3	8
0,0	12,5	20,0	67,5	358,0	511,8	2,67E-01	943,3	4	8
5,0	30,0	15,0	50,0	357,4	512,7	3,36E-01	2525,8	5	8
7,5	40,0	10,0	42,5	356,5	513,6	2,67E-01	191,8	6	8
0,0	0,0	10,0	90,0	7,0	144,0	1,99E-01	300,0	1	9
0,0	0,0	10,0	90,0	29,0	144,0	2,99E-01	400,0	2	9
0,0	10,0	10,0	80,0	29,0	144,0	1,00E-01	50,0	3	9
0,0	0,0	10,0	90,0	7,0	144,0	1,99E-01	50,0	4	9
0,0	20,0	10,0	70,0	29,0	144,0	2,99E-01	100,0	5	9
0,0	10,0	10,0	80,0	7,0	144,0	1,00E-01	10,0	6	9
0,0	10,0	22,5	67,5	1081,4	8,2	3,19E-01	1275,0	1	10
0,0	5,0	27,5	67,5	1081,4	8,2	4,04E-01	4275,0	2	10
0,0	15,0	45,0	40,0	1081,4	8,2	2,35E-01	2467,5	3	10
0,0	12,5	25,0	62,5	1081,4	8,2	3,19E-01	375,0	4	10
5,0	40,0	20,0	35,0	1081,4	8,2	4,04E-01	937,5	5	10
10,0	40,0	15,0	35,0	1081,4	8,2	2,35E-01	75,0	6	10
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	1	11
0,0	0,0	0,0	100,0	4,0	500000,0	1,99E-01	20,0	2	11
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	3	11
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	4	11
0,0	0,0	0,0	100,0	4,0	500000,0	1,99E-01	5,0	5	11
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	6	11
0,5	9,0	22,0	68,5	71,8	13414,2	4,85E-01	232,8	1	12
0,0	5,0	27,5	67,5	85,6	10313,9	5,58E-01	402,3	2	12
1,0	8,5	38,3	52,2	66,1	15103,3	5,00E-01	216,8	3	12
0,0	12,4	24,9	62,7	86,2	10231,3	5,91E-01	51,3	4	12
5,0	31,5	20,0	43,5	85,0	10487,5	5,86E-01	75,5	5	12
7,0	34,5	15,5	43,0	79,0	11668,4	5,68E-01	7,3	6	12
2,1	9,4	22,4	66,1	19,7	1114,4	1,20E-01	22643,0	1	13
0,5	5,1	27,4	67,0	17,6	1089,5	2,03E-01	74695,0	2	13
3,5	17,9	42,8	35,8	21,8	1136,6	1,23E-01	45117,5	3	13
0,5	12,4	24,9	62,2	16,2	1080,8	1,19E-01	6162,0	4	13
5,5	34,8	19,9	39,8	16,9	1086,8	2,04E-01	16115,8	5	13
9,5	40,0	15,0	35,5	18,2	1011,9	1,20E-01	1224,3	6	13
0,5	10,0	22,4	67,2	1,3	60,0	1,55E+00	7073,3	1	14
0,5	5,0	27,4	67,2	20,3	60,0	1,13E-01	5763,5	2	14
0,5	10,4	63,7	25,4	542,6	92,9	1,33E-01	9235,3	3	14
2,4	12,2	24,4	61,0	0,6	63,5	5,39E+00	545,8	4	14
0,0	5,0	60,0	35,0	1049,6	91,8	1,38E-01	1622,8	5	14
2,5	5,0	59,8	32,7	20,9	92,1	2,25E+00	208,3	6	14

الجدول c27

نعت السوق في عام 2010 للوصلة الصاعدة الوحيدة التوزيع (حالة كثافة المستخدمين المرتفعة) (الجزء 3 من 3)

نسبة التنقلية				متوسط مدة الدورة (ثانية)	المعدل المتوسط لبيئات الخدمة (ك بنة/ثانية)	معدل وصول الدورات للمستخدم (عدد الدورات/ ساعة/عدد المستخدمين)	كثافة المستخدمين (عدد المستخدمين/ كم ²)	بيئة الخدمة	فئة الخدمة
فائقة الارتفاع	مرتفعة	منخفضة	مستقرة						
0,0	10,0	22,5	67,5	9,4	6,2	4,55E+00	31044,5	1	15
0,0	5,0	27,5	67,5	11,5	6,2	4,91E+00	105827,0	2	15
0,5	19,9	44,8	34,8	7,9	6,9	4,79E+00	62533,8	3	15
0,0	12,5	25,0	62,5	9,4	6,2	4,63E+00	8780,0	4	15
5,0	35,0	15,0	45,0	9,4	6,2	5,30E+00	23095,5	5	15
10,0	40,0	15,0	35,0	9,4	6,2	5,01E+00	1735,0	6	15
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	1	16
0,0	0,0	20,0	80,0	6,0	20000,0	1,99E-01	50,0	2	16
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	3	16
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	4	16
0,0	0,0	20,0	80,0	6,0	20000,0	1,99E-01	10,0	5	16
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	6	16
0,0	20,0	25,0	55,0	85,8	5671,5	0,00E+00	285,5	1	17
0,0	5,0	27,5	67,5	95,1	6745,7	1,99E-01	945,3	2	17
0,0	20,0	69,0	11,0	87,6	6230,1	0,00E+00	598,0	3	17
0,0	25,0	30,0	45,0	86,4	5598,0	0,00E+00	74,5	4	17
5,0	30,0	20,0	45,0	95,1	6607,1	1,99E-01	203,0	5	17
15,0	69,5	10,0	5,5	87,0	5806,8	0,00E+00	15,3	6	17
0,0	0,0	20,0	80,0	8,0	574,0	1,00E-01	600,0	1	18
0,0	0,0	20,0	80,0	16,0	595,0	9,96E-01	1300,0	2	18
0,0	20,0	20,0	60,0	2,0	990,0	1,00E-01	20,0	3	18
0,0	0,0	20,0	80,0	7,0	1030,0	1,00E-01	100,0	4	18
0,0	20,0	20,0	60,0	15,0	653,0	9,96E-01	70,0	5	18
5,0	15,0	20,0	60,0	7,0	1030,0	1,00E-01	10,0	6	18
0,0	0,0	20,0	80,0	5,0	144,0	1,00E-01	500,0	1	19
0,0	0,0	20,0	80,0	5,0	144,0	2,99E-01	1000,0	2	19
5,0	15,0	20,0	60,0	5,0	144,0	1,00E-01	50,0	3	19
0,0	0,0	20,0	80,0	5,0	144,0	1,00E-01	50,0	4	19
0,0	20,0	20,0	60,0	5,0	144,0	1,00E-01	50,0	5	19
5,0	15,0	20,0	60,0	5,0	144,0	1,00E-01	10,0	6	19
0,0	0,0	20,0	80,0	6,0	16,0	1,00E-01	1000,0	1	20
0,0	0,0	20,0	80,0	10,0	16,0	2,99E-01	1000,0	2	20
0,0	20,0	45,0	35,0	2,5	13,2	3,70E-01	1209,0	3	20
0,0	0,0	20,0	80,0	6,0	16,0	1,00E-01	100,0	4	20
5,0	40,0	20,0	35,0	3,7	13,2	5,09E-01	457,5	5	20
10,0	42,5	15,0	32,5	2,5	13,2	3,70E-01	39,0	6	20

الجدول d27

نعت السوق في عام 2010 للوصلة الهابطة المتعددة التوزيع (حالة كثافة المستخدمين المرتفعة)

فائقة الارتفاع	نسبة التنقلية			متوسط مدة الدورة (ثانية)	المعدل المتوسط لبيئات الخدمة (ك بنة/ثانية)	معدل وصول الدورات للمستخدم (عدد الدورات/ساعة/عدد المستخدمين)	كثافة المستخدمين (عدد المستخدمين/كم ²)	بيئة الخدمة	فئة الخدمة
	عالية	منخفضة	مستقرة						
0	0	0	100	3585,4	20000,0	0,1	50,0	1	2
0	0	0	100	1344,5	20000,0	0,4	10,0	2	2
0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	3	2
0	0	0	100	3585,4	20000,0	0,1	20,0	4	2
0	0	0	100	597,6	20000,0	0,4	3,0	5	2
0	0	0	100	3585,4	20000,0	0,1	1,0	6	2
0	0	17	83	273,6	1424,2	0,4	380,0	1	3
0	0	16	84	384,1	922,7	0,6	450,0	2	3
0	0	18	82	149,4	1192,0	0,4	60,0	3	3
0	0	14	86	248,5	731,7	1,3	100,0	4	3
0	0	13	87	336,1	623,4	1,4	55,0	5	3
0	0	13	87	223,3	679,9	0,8	2,8	6	3

الجدول a28

نعت السوق في عام 2015 (حالة الكثافة المرتفعة للمستخدمين)

نسبة التنقلية	μ (%)	R (%)	Q (%)	U (%)	فئة الخدمة
2 (لا نطاق في M.2072)	30	30	30	25	1
2 (لا نطاق في M.2072)	30	30	30	25	2
2	30	30	30	25	3
2	30	30	30	25	4
2	30	30	30	25	5
1	30	30	30	25	6
2	30	30	30	25	7
2	30	30	30	25	8
2 (لا نطاق في M.2072)	30	30	30	25	9
2	30	30	30	25	10
1	30	30	30	25	11
2	30	30	30	25	12
2	30	30	30	25	13
2	30	30	30	25	14
2	30	30	30	25	15
2 (لا نطاق في M.2072)	30	30	30	25	16
2	30	30	30	25	17
2	30	30	30	25	18
2 (لا نطاق في M.2072)	30	30	30	25	19
2	30	30	30	25	20

الجدول b28

نعت السوق في عام 2015 للوصلة الهابطة الوحيدة التوزيع (حالة كثافة المستخدمين المرتفعة) (الجزء 1 من 3)

نسبة التنقلية				متوسط مدة الدورة (ثانية)	المعدل المتوسط لينات الخدمة (ك بنة/ثانية)	معدل وصول الدورات للمستخدم (عدد الدورات/ ساعة/عدد المستخدمين)	كثافة المستخدمين (عدد المستخدمين/ كم ²)	بيئة الخدمة	فئة الخدمة
فائقة الارتفاع	مرتفعة	منخفضة	مستقرة						
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	1	1
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	2	1
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	3	1
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	4	1
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	5	1
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	6	1
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	1	2
0,0	0,0	0,0	100,0	106,0	20000,0	5,98E-01	46,0	2	2
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	3	2
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	4	2
0,0	0,0	0,0	100,0	102,0	20000,0	5,98E-01	7,0	5	2
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	6	2
0,0	10,0	21,0	69,0	162,5	505,3	2,54E-01	11981,0	1	3
0,0	5,0	26,0	69,0	147,3	379,1	4,02E-01	24526,8	2	3
0,0	10,0	43,0	47,0	107,1	467,4	2,15E-01	16618,5	3	3
0,0	12,5	22,0	65,5	156,1	290,2	5,60E-01	1771,5	4	3
5,0	30,0	16,0	49,0	126,6	275,2	6,27E-01	3764,0	5	3
7,5	35,0	11,5	46,0	121,2	282,4	1,65E-01	275,3	6	3
4,8	9,5	11,9	73,8	428,5	88,0	5,81E-01	9879,5	1	4
4,7	5,7	16,5	73,1	428,5	88,0	5,81E-01	9917,8	2	4
4,6	13,0	32,4	50,0	449,5	99,2	6,03E-01	13139,3	3	4
4,8	11,9	14,3	69,0	428,5	88,0	6,43E-01	10,3	4	4
4,5	33,2	8,5	53,8	443,2	96,4	6,09E-01	26,5	5	4
7,3	34,5	7,8	50,5	434,8	91,5	6,29E-01	11,0	6	4
5,6	9,3	22,4	62,6	231,5	15,3	7,97E-01	31362,5	1	5
5,6	6,9	25,5	62,0	231,0	15,3	9,93E-01	63240,3	2	5
5,7	14,2	42,5	37,7	252,1	15,3	9,15E-01	42105,5	3	5
5,7	11,8	23,6	59,0	205,9	15,3	1,56E+00	4062,0	4	5
5,9	36,6	23,4	34,1	255,1	11,8	2,02E+00	8689,0	5	5
9,6	36,1	18,3	36,1	205,2	15,3	1,54E+00	781,5	6	5
0,0	0,0	0,0	0,0	150,0	321000,0	2,00E-02	111,0	1	6
0,0	0,0	0,0	0,0	150,0	321000,0	2,00E-02	111,0	2	6
0,0	0,0	0,0	0,0	150,0	321000,0	2,20E-02	148,0	3	6
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	4	6
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	5	6
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	6	6
0,0	20,0	25,0	55,0	1054,8	2009,6	2,10E-02	2229,0	1	7
6,8	7,3	20,5	65,3	1092,6	7400,0	3,16E-01	9524,8	2	7
7,4	18,8	42,1	31,7	309,9	10571,5	9,45E-02	439,0	3	7
0,0	0,0	0,0	0,0	1080,0	2000,0	2,25E-02	611,3	4	7
6,4	32,4	13,2	48,0	368,4	9570,7	5,42E-01	37,3	5	7
15,4	45,3	11,4	27,9	1014,9	2200,2	2,40E-02	124,8	6	7

الجدول b28

نعت السوق في عام 2015 للوصلة الهابطة الوحيدة التوزيع (حالة كثافة المستخدمين المرتفعة) (الجزء 2 من 3)

نسبة التنقلية			متوسط مدة الدورة (ثانية)	المعدل المتوسط لبتات الخدمة (ك بنة/ثانية)	معدل وصول الدورات للمستخدم (عدد الدورات/ ساعة/عدد المستخدمين)	كثافة المستخدمين (عدد المستخدمين/كم ²)	بيئة الخدمة	فتة الخدمة	
فائقة الارتفاع	مرتفعة	منخفضة							مستقرة
0,0	10,0	17,5	72,5	413,9	700,8	1,60E-01	6857,8	1	8
7,1	8,4	20,0	64,4	413,9	868,8	5,83E-01	13632,5	2	8
7,8	9,2	36,9	46,1	412,4	868,8	4,61E-01	9314,0	3	8
0,0	12,5	20,0	67,5	413,9	700,8	2,52E-01	1142,5	4	8
7,9	27,8	18,1	46,3	413,6	868,8	6,02E-01	3053,5	5	8
7,8	36,7	16,5	39,0	413,6	868,8	4,63E-01	230,8	6	8
0,0	0,0	10,0	90,0	10,0	144,0	3,98E-01	306,0	1	9
0,0	0,0	10,0	90,0	38,0	144,0	5,98E-01	408,0	2	9
0,0	10,0	10,0	80,0	38,0	144,0	1,99E-01	51,0	3	9
0,0	0,0	10,0	90,0	10,0	144,0	3,98E-01	51,0	4	9
0,0	20,0	10,0	70,0	38,0	144,0	5,98E-01	102,0	5	9
0,0	10,0	10,0	80,0	10,0	144,0	1,99E-01	10,0	6	9
0,0	0,0	20,0	80,0	2,0	16,0	3,98E-01	204,0	1	10
0,0	0,0	20,0	80,0	2,0	16,0	5,98E-01	306,0	2	10
0,0	10,0	20,0	70,0	2,0	16,0	1,99E-01	51,0	3	10
0,0	0,0	20,0	80,0	2,0	16,0	3,98E-01	51,0	4	10
0,0	20,0	20,0	60,0	2,0	16,0	5,98E-01	51,0	5	10
5,0	10,0	20,0	65,0	2,0	16,0	1,99E-01	10,0	6	10
0,0	0,0	0,0	0,0	18,0	321000,0	2,40E-02	27,8	1	11
0,0	0,0	0,0	100,0	61,5	321000,0	1,75E-01	42,8	2	11
0,0	20,0	70,0	10,0	3,3	36825,4	2,99E-01	14092,8	3	11
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	4	11
0,0	0,0	0,0	100,0	27,2	175503,1	5,79E-01	5209,5	5	11
15,0	70,0	10,0	5,0	3,3	36433,0	3,00E-01	390,5	6	11
0,0	10,0	22,5	67,5	19,2	9869,7	9,39E-01	13253,5	1	12
0,0	5,0	27,5	67,5	73,1	9450,9	2,13E-01	41696,3	2	12
0,0	9,5	44,2	46,2	70,1	10141,0	2,02E-01	32679,0	3	12
0,0	12,5	25,0	62,5	18,5	9425,3	9,51E-01	3899,0	4	12
5,0	32,5	20,0	42,5	70,1	9465,8	2,01E-01	11992,0	5	12
7,5	37,0	15,0	40,5	19,2	9599,7	7,82E-01	985,3	6	12
0,0	10,4	23,4	66,1	62,3	1372,5	2,65E+00	29994,5	1	13
0,0	5,1	27,9	67,0	53,9	1372,5	3,24E+00	85808,5	2	13
0,0	18,1	45,2	36,7	64,4	1372,5	2,89E+00	56159,5	3	13
0,0	12,5	25,0	62,5	44,8	870,3	3,45E+00	6601,8	4	13
5,0	35,0	20,0	40,0	44,8	888,5	3,72E+00	17283,8	5	13
9,0	40,0	15,0	36,0	46,0	936,2	3,44E+00	1312,5	6	13
0,5	10,0	22,4	67,2	23,8	125,8	1,60E-01	12245,5	1	14
0,5	5,0	27,4	67,2	23,8	126,5	1,74E-01	12245,5	2	14
0,5	10,4	63,7	25,4	352,9	176,5	2,07E-01	19735,8	3	14
4,4	12,3	22,1	61,3	51,4	48,8	2,68E-01	63,0	4	14
0,0	5,0	60,0	35,0	1021,6	177,2	2,10E-01	2293,8	5	14
2,5	5,0	59,8	32,7	938,2	178,1	2,15E-01	180,8	6	14

الجدول b28

نعت السوق في عام 2015 للوصلة الهابطة الوحيدة التوزيع (حالة كثافة المستخدمين المرتفعة) (الجزء 3 من 3)

نسبة التنقلية				متوسط مدة الدورة (ثانية)	المعدل المتوسط لبتات الخدمة (ك بتة/ثانية)	معدل وصول الدورات للمستخدم (عدد الدورات/ ساعة/عدد المستخدمين)	كثافة المستخدمين (عدد المستخدمين/كم ²)	بيئة الخدمة	فتة الخدمة
فائقة الارتفاع	مرتفعة	منخفضة	مستقرة						
0,5	10,0	22,4	67,2	14,9	9,7	1,60E+00	13082,0	1	15
0,0	5,0	27,5	67,5	17,2	8,3	2,29E+00	40999,5	2	15
1,0	26,6	38,9	33,5	16,6	35,2	1,35E+00	24818,8	3	15
0,0	12,5	25,0	62,5	14,2	7,6	1,74E+00	3376,0	4	15
4,5	37,8	13,4	44,3	15,6	54,7	2,29E+00	9081,0	5	15
10,5	40,5	14,5	34,5	15,6	85,3	1,72E+00	684,5	6	15
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	1	16
0,0	0,0	20,0	80,0	108,0	20000,0	3,98E-01	51,0	2	16
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	3	16
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	4	16
0,0	0,0	20,0	80,0	108,0	20000,0	3,98E-01	10,0	5	16
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	6	16
0,0	20,0	25,0	55,0	86,4	8136,4	6,49E-01	1771,5	1	17
0,0	5,0	27,5	67,5	153,9	9623,9	9,49E-01	6184,3	2	17
0,0	20,0	70,0	10,0	87,3	8426,8	6,58E-01	3778,0	3	17
0,0	25,0	30,0	45,0	86,4	8061,6	6,72E-01	510,3	4	17
5,0	30,0	20,0	45,0	153,9	9553,9	9,53E-01	1362,5	5	17
15,0	70,0	10,0	5,0	86,7	8178,7	6,69E-01	102,8	6	17
0,0	10,0	22,5	67,5	17,6	1001,8	8,14E-01	2496,5	1	18
0,0	5,0	27,5	67,5	27,8	1016,5	1,07E+00	10152,3	2	18
0,0	20,0	20,0	60,0	11,0	990,0	1,99E-01	20,0	3	18
0,0	12,5	25,0	62,5	16,1	1321,0	8,14E-01	687,8	4	18
0,0	20,0	20,0	60,0	72,0	653,0	1,99E+00	71,0	5	18
10,0	42,5	15,0	32,5	16,1	1321,0	8,14E-01	129,8	6	18
0,0	0,0	20,0	80,0	10,0	144,0	1,99E-01	510,0	1	19
0,0	0,0	20,0	80,0	10,0	144,0	5,98E-01	1020,0	2	19
5,0	15,0	20,0	60,0	10,0	144,0	1,99E-01	51,0	3	19
0,0	0,0	20,0	80,0	10,0	144,0	1,99E-01	51,0	4	19
0,0	20,0	20,0	60,0	10,0	144,0	1,99E-01	51,0	5	19
5,0	15,0	20,0	60,0	10,0	144,0	1,99E-01	10,0	6	19
0,0	0,0	20,0	80,0	12,0	16,0	1,99E-01	1020,0	1	20
0,0	0,0	20,0	80,0	20,0	16,0	5,98E-01	1020,0	2	20
0,0	20,0	20,0	60,0	12,0	16,0	1,99E-01	102,0	3	20
0,0	0,0	20,0	80,0	12,0	16,0	1,99E-01	102,0	4	20
0,0	20,0	20,0	60,0	20,0	16,0	5,98E-01	51,0	5	20
5,0	15,0	20,0	60,0	12,0	16,0	1,99E-01	10,0	6	20

الجدول c28

نعت السوق في عام 2015 للوصلة الصاعدة الوحيدة التوزيع (حالة كثافة المستخدمين المرتفعة) (الجزء 1 من 3)

نسبة التنقلية				متوسط مدة الدورة (ثانية)	المعدل المتوسط لبتات الخدمة (ك بنة/ثانية)	معدل وصول الدورات للمستخدم (عدد الدورات/ ساعة/عدد المستخدمين)	كثافة المستخدمين (عدد المستخدمين/كم ²)	بيئة الخدمة	فترة الخدمة
فائقة الارتفاع	مرتفعة	منخفضة	مستقرة						
0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0,00E+00	0	1	1
0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0,00E+00	0	2	1
0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0,00E+00	0	3	1
0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0,00E+00	0	4	1
0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0,00E+00	0	5	1
0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0,00E+00	0	6	1
0,0	0,0	0,0	100,0	3586	20000	1,99E-01	51	1	2
0,0	0,0	0,0	100,0	129	20000	5,61E-01	56	2	2
0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0,00E+00	0	3	2
0,0	0,0	0,0	100,0	3586	20000	1,99E-01	20	4	2
0,0	0,0	0,0	100,0	17	20000	5,98E-01	10	5	2
0,0	0,0	0,0	100,0	3586	20000	1,99E-01	1	6	2
0,0	10,0	21,0	69,0	187	495,7	2,54E-01	12272	1	3
0,0	5,0	25,5	69,5	150,6	322,7	4,01E-01	24871	2	3
0,0	10,0	43,5	46,5	130,4	393,6	2,15E-01	16664,25	3	3
0,0	12,5	21,5	66,0	173,6	275,2	5,50E-01	1848	4	3
5,0	30,0	16,0	49,0	138,3	275,2	6,14E-01	3806	5	3
7,5	35,0	11,5	46,0	128,4	275,2	1,62E-01	277,5	6	3
4,8	9,5	11,9	73,8	1504,3	88	5,81E-01	9879,5	1	4
4,7	5,7	16,5	73,1	1504,3	88	5,81E-01	9917,75	2	4
4,6	13,0	32,4	50,0	1525,3	992,1	6,03E-01	13139,25	3	4
4,8	11,9	14,3	69,0	1504,3	88	6,43E-01	10,25	4	4
4,5	33,2	8,5	53,8	1519	782,7	6,09E-01	26,5	5	4
7,3	34,5	7,8	50,5	1510,6	417,9	6,29E-01	11	6	4
5,6	9,3	22,4	62,6	231,5	15,3	7,97E-01	31362,5	1	5
5,6	6,9	25,5	62,0	231	15,3	9,93E-01	63240,25	2	5
5,7	14,2	42,5	37,7	252,1	15,3	9,15E-01	42105,5	3	5
5,7	11,8	23,6	59,0	205,9	15,3	1,56E+00	4062	4	5
5,9	36,6	23,4	34,1	255,1	11,8	2,02E+00	8689	5	5
9,6	36,1	18,3	36,1	205,2	15,3	1,54E+00	781,5	6	5
0,0	0,0	0,0	0,0	150	302293,9	2,00E-02	111	1	6
0,0	0,0	0,0	0,0	150	302293,9	2,00E-02	111	2	6
0,0	0,0	0,0	0,0	150	302293,9	2,20E-02	148	3	6
0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0,00E+00	0	4	6
0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0,00E+00	0	5	6
0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0,00E+00	0	6	6
0,0	20,0	25,0	55,0	45	10400	6,00E-03	191,5	1	7
6,8	7,3	20,5	65,3	388,2	10400	4,14E-01	335	2	7
7,4	18,8	42,1	31,7	309,9	10438,5	9,45E-02	439	3	7
0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0,00E+00	0	4	7
6,4	32,4	13,2	48,0	334,8	10529,4	5,42E-01	37,25	5	7
15,4	45,3	11,4	27,9	302,1	10457,1	1,06E-01	2,5	6	7

الجدول c28

نعت السوق في عام 2015 للوصلة الصاعدة الوحيدة التوزيع (حالة كثافة المستخدمين المرتفعة) (الجزء 2 من 3)

نسبة التنقلية				متوسط مدة الدورة (ثانية)	المعدل المتوسط لبتات الخدمة (ك بنة/ثانية)	معدل وصول الدورات للمستخدم (عدد الدورات/ ساعة/عدد المستخدمين)	كثافة المستخدمين (عدد المستخدمين/كم ²)	بيئة الخدمة	فئة الخدمة
فائقة الارتفاع	مرتفعة	منخفضة	مستقرة						
0,0	10,0	17,5	72,5	335,2	750,9	2,51E-01	13073,5	1	8
0,5	5,0	22,4	72,1	365,5	780	6,57E-01	29299	2	8
0,5	10,0	39,8	49,8	363,7	801,3	3,96E-01	22739,75	3	8
0,0	12,5	20,0	67,5	365,8	749,7	3,51E-01	1879,75	4	8
5,0	30,0	15,0	50,0	365,2	750	4,91E-01	5030,75	5	8
7,5	40,0	10,0	42,5	364,6	750,9	3,52E-01	380,25	6	8
0,0	0,0	10,0	90,0	14	144	3,98E-01	306	1	9
0,0	0,0	10,0	90,0	57	144	5,98E-01	408	2	9
0,0	10,0	10,0	80,0	57	144	1,99E-01	51	3	9
0,0	0,0	10,0	90,0	14	144	3,98E-01	51	4	9
0,0	20,0	10,0	70,0	57	144	5,98E-01	102	5	9
0,0	10,0	10,0	80,0	14	144	1,99E-01	10	6	9
0,0	10,0	22,5	67,5	1082,8	8,3	5,79E-01	2103	1	10
0,0	5,0	27,5	67,5	1082,8	8,3	7,19E-01	7249,5	2	10
0,0	15,0	45,0	40,0	1082,8	8,3	4,39E-01	4250,25	3	10
0,0	12,5	25,0	62,5	1082,8	8,3	5,79E-01	623,25	4	10
5,0	40,0	20,0	35,0	1082,8	8,3	7,19E-01	1598,25	5	10
10,0	40,0	15,0	35,0	1082,8	8,3	4,39E-01	124,5	6	10
0,0	0,0	0,0	0,0	18	304587,8	2,40E-02	27,75	1	11
0,0	0,0	0,0	100,0	22,9	304587,8	1,75E-01	42,75	2	11
0,0	0,0	0,0	0,0	18	304587,8	3,00E-02	37	3	11
0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0,00E+00	0	4	11
0,0	0,0	0,0	100,0	7	500000	3,98E-01	5	5	11
0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0,00E+00	0	6	11
0,5	9,0	22,0	68,5	25	10435,7	1,54E-01	11217,5	1	12
0,0	5,0	27,5	67,5	23,8	8246,3	1,50E-01	39423,25	2	12
1,0	8,5	38,3	52,2	25,9	11734,9	1,56E-01	23809,25	3	12
0,0	12,4	24,9	62,7	23,8	8176,6	1,51E-01	3288,25	4	12
5,0	31,5	20,0	43,5	23,8	8344,5	1,51E-01	8707	5	12
7,0	34,5	15,5	43,0	24,4	9145,3	1,52E-01	654,75	6	12
2,1	9,4	22,4	66,1	35,2	1149,5	2,12E-01	20780,75	1	13
0,5	5,1	27,4	67,0	26,1	1180,1	3,85E-01	48677,25	2	13
3,5	17,9	42,8	35,8	37,3	1181,9	2,29E-01	34998	3	13
0,5	12,4	24,9	62,2	21,9	1229,3	2,37E-01	3380,5	4	13
5,5	34,8	19,9	39,8	22,6	1227,8	4,10E-01	8693,75	5	13
9,5	40,0	15,0	35,5	25,9	1135,5	2,41E-01	668,25	6	13
0,5	10,0	22,4	67,2	3,6	60	1,02E+00	13650	1	14
0,5	5,0	27,4	67,2	22,4	60	1,74E-01	12245,5	2	14
0,5	10,4	63,7	25,4	351,5	94,3	2,07E-01	19735,75	3	14
2,4	12,2	24,4	61,0	1,5	68,4	6,91E+00	578,25	4	14
0,0	5,0	60,0	35,0	1020,2	92,1	2,10E-01	2293,75	5	14
2,5	5,0	59,8	32,7	23,9	93	2,46E+00	265	6	14

الجدول c28

نعت السوق في عام 2015 للوصلة الصاعدة الوحيدة التوزيع (حالة كثافة المستخدمين المرتفعة) (الجزء 3 من 3)

نسبة التنقلية				متوسط مدة الدورة (ثانية)	المعدل المتوسط لبتات الخدمة (ك بته/ثانية)	معدل وصول الدورات للمستخدم (عدد الدورات/ ساعة/عدد المستخدمين)	كثافة المستخدمين (عدد المستخدمين/كم ²)	بيئة الخدمة	فترة الخدمة
فائقة الارتفاع	مرتفعة	منخفضة	مستقرة						
0,0	10,0	22,5	67,5	17,8	7,6	8,69E+00	32207	1	15
0,0	5,0	27,5	67,5	22,3	6,9	9,40E+00	109849,5	2	15
0,5	19,9	44,8	34,8	15,1	8,3	8,76E+00	65052,75	3	15
0,0	12,5	25,0	62,5	17,8	6,9	8,84E+00	9113,5	4	15
5,0	35,0	15,0	45,0	17,8	7,6	9,78E+00	23982,5	5	15
10,0	40,0	15,0	35,0	17,8	7,6	9,22E+00	1802	6	15
0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0,00E+00	0	1	16
0,0	0,0	20,0	80,0	12	20000	3,98E-01	51	2	16
0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0,00E+00	0	3	16
0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0,00E+00	0	4	16
0,0	0,0	20,0	80,0	12	20000	3,98E-01	10	5	16
0,0	0,0	0,0	0,0	0	0	0,00E+00	0	6	16
0,0	20,0	25,0	55,0	85,8	9044,5	5,06E-01	298,25	1	17
0,0	5,0	27,5	67,5	105,9	10442,9	9,02E-01	880,75	2	17
0,0	20,0	69,0	11,0	93,9	11004,2	5,50E-01	596	3	17
0,0	25,0	30,0	45,0	87,3	8482,3	6,35E-01	68,25	4	17
5,0	30,0	20,0	45,0	104,4	9920,7	9,31E-01	184	5	17
15,0	69,5	10,0	5,5	89,7	9351,5	6,17E-01	14,25	6	17
0,0	0,0	20,0	80,0	17	574	1,99E-01	612	1	18
0,0	0,0	20,0	80,0	32	595	1,99E+00	1326	2	18
0,0	20,0	20,0	60,0	5	990	1,99E-01	20	3	18
0,0	0,0	20,0	80,0	15	1030	1,99E-01	102	4	18
0,0	20,0	20,0	60,0	31	653	1,99E+00	71	5	18
5,0	15,0	20,0	60,0	15	1030	1,99E-01	10	6	18
0,0	0,0	20,0	80,0	10	144	1,99E-01	510	1	19
0,0	0,0	20,0	80,0	10	144	5,98E-01	1020	2	19
5,0	15,0	20,0	60,0	10	144	1,99E-01	51	3	19
0,0	0,0	20,0	80,0	10	144	1,99E-01	51	4	19
0,0	20,0	20,0	60,0	10	144	1,99E-01	51	5	19
5,0	15,0	20,0	60,0	10	144	1,99E-01	10	6	19
0,0	0,0	20,0	80,0	12	16	1,99E-01	1020	1	20
0,0	0,0	20,0	80,0	20	16	5,98E-01	1020	2	20
0,0	20,0	45,0	35,0	4,3	13,2	4,39E-01	1210,5	3	20
0,0	0,0	20,0	80,0	12	16	1,99E-01	102	4	20
5,0	40,0	20,0	35,0	6,7	13,2	7,19E-01	458,25	5	20
10,0	42,5	15,0	32,5	4,3	13,2	4,39E-01	39	6	20

الجدول d28

نعت السوق في عام 2015 للوصلة الهابطة المتعددة التوزيع (حالة كثافة المستخدمين المرتفعة)

نسبة التنقلية				متوسط مدة الدورة (ثانية)	المعدل المتوسط لبيئات الخدمة (ك/بته/ثانية)	معدل وصول الدورات للمستخدم (عدد الدورات/ساعة/عدد المستخدمين)	كثافة المستخدمين (عدد المستخدمين/كم ²)	بيئة الخدمة	فئة الخدمة
فائقة الارتفاع	مرتفعة	منخفضة	مستقرة						
0,0	0,0	0,0	100,0	7172,1	20000,0	0,2	51,0	1	2
0,0	0,0	0,0	100,0	2689,6	20000,0	0,8	10,2	2	2
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3	2
0,0	0,0	0,0	100,0	7172,1	20000,0	0,2	20,4	4	2
0,0	0,0	0,0	100,0	1195,4	20000,0	0,8	3,1	5	2
0,0	0,0	0,0	100,0	7172,1	20000,0	0,2	1,0	6	2
0,0	0,0	17,0	83,0	547,3	1424,2	0,8	387,6	1	3
0,0	0,0	16,0	84,0	768,4	922,7	1,2	459,0	2	3
0,0	0,0	18,0	82,0	298,8	1192,0	0,8	61,2	3	3
0,0	0,0	14,0	86,0	497,0	731,7	2,6	102,0	4	3
0,0	0,0	13,0	87,0	672,4	623,4	2,8	56,1	5	3
0,0	0,0	13,0	87,0	446,7	679,9	1,6	2,7	6	3

الجدول a29

نعت السوق في عام 2020 (حالة الكثافة المرتفعة للمستخدمين)

نسبة التنقلية	μ (%)	R (%)	Q (%)	U (%)	فئة الخدمة
2 (لا نطاق في M.2072)	30	30	30	25	1
2	30	30	30	25	2
2	30	30	30	25	3
2	30	30	30	25	4
2	30	30	30	25	5
2 (لا نطاق في M.2072)	30	30	30	25	6
2	30	30	30	25	7
2	30	30	30	25	8
2 (لا نطاق في M.2072)	30	30	30	25	9
2	30	30	30	25	10
1	30	30	30	25	11
2	30	30	30	25	12
2	30	30	30	25	13
2	30	30	30	25	14
2	30	30	30	25	15
2 (لا نطاق في M.2072)	30	30	30	25	16
2	30	30	30	25	17
2 (لا نطاق في M.2072)	30	30	30	25	18
2 (لا نطاق في M.2072)	30	30	30	25	19
2	30	30	30	25	20

الجدول b29

نعت السوق في عام 2020 للوصلة الهابطة الوحيدة التوزيع (حالة كثافة المستخدمين المرتفعة) (الجزء 1 من 3)

فائقة الارتفاع	نسبة التنقلية			متوسط مدة الدورة (ثانية)	المعدل المتوسط لبيئات الخدمة (ك بته/ثانية)	معدل وصول الدورات للمستخدم (عدد الدورات/ ساعة/عدد المستخدمين)	كثافة المستخدمين (عدد المستخدمين/كم ²)	بيئة الخدمة	فتة الخدمة
	مرتفعة	منخفضة	مستقرة						
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	1	1
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	2	1
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	3	1
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	4	1
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	5	1
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	6	1
0,0	0,0	0,0	0,0	360,0	11240,0	1,44E-01	4730,0	1	2
0,0	0,0	0,0	100,0	513,3	11240,0	7,07E-01	17062,5	2	2
0,0	0,0	0,0	0,0	360,0	11240,0	1,44E-01	10216,8	3	2
0,0	0,0	0,0	0,0	360,0	11240,0	1,44E-01	1419,0	4	2
0,0	0,0	0,0	100,0	508,4	11240,0	7,07E-01	3789,3	5	2
0,0	0,0	0,0	0,0	360,0	11240,0	1,44E-01	283,8	6	2
0,0	10,0	21,0	69,0	231,3	506,0	3,84E-01	18096,0	1	3
0,0	5,0	26,0	69,0	214,8	379,8	6,30E-01	35528,0	2	3
0,0	10,0	43,0	47,0	146,9	470,9	3,01E-01	26291,5	3	3
0,0	12,5	22,0	65,5	229,2	290,2	8,88E-01	2338,5	4	3
5,0	30,0	16,0	49,0	172,2	275,2	1,04E+00	5266,3	5	3
7,5	35,0	11,5	46,0	161,1	282,4	2,99E-01	387,8	6	3
4,8	9,5	11,9	73,8	810,7	88,0	9,95E-01	13089,8	1	4
4,7	5,7	16,5	73,1	810,7	88,0	9,95E-01	13128,0	2	4
4,6	13,4	32,3	49,8	833,8	123,0	1,02E+00	17421,0	3	4
4,8	11,9	14,3	69,0	810,7	88,0	1,21E+00	14,3	4	4
4,5	31,7	9,5	54,3	819,8	105,0	1,13E+00	33,8	5	4
7,2	33,8	8,2	50,7	814,2	95,3	1,18E+00	14,5	6	4
5,6	9,3	22,4	62,6	229,0	16,0	9,25E-01	37575,8	1	5
5,6	6,9	25,5	62,0	227,2	16,0	1,33E+00	68203,0	2	5
5,7	14,2	42,5	37,7	252,1	15,3	1,00E+00	45589,3	3	5
5,7	11,8	23,6	59,0	204,3	15,3	1,70E+00	4373,8	4	5
5,9	36,6	23,4	34,1	255,1	11,8	2,34E+00	8709,5	5	5
9,6	36,1	18,3	36,1	203,6	15,3	1,68E+00	842,8	6	5
0,0	20,0	25,0	55,0	150,0	321000,0	2,50E-02	1743,0	1	6
0,0	10,0	35,0	55,0	150,0	321000,0	2,50E-02	1743,0	2	6
0,0	20,0	70,0	10,0	150,0	321000,0	3,00E-02	2324,0	3	6
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	4	6
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	5	6
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	6	6
0,0	20,0	25,0	55,0	892,8	3075,0	0,00E+00	5080,5	1	7
0,5	5,0	22,4	72,1	1136,3	8075,5	3,10E-02	13683,0	2	7
7,5	18,0	42,5	32,0	480,0	10963,1	0,00E+00	2971,8	3	7
0,0	25,0	30,0	45,0	1080,0	3000,0	0,00E+00	917,0	4	7
6,9	30,9	13,7	48,5	533,6	9992,8	5,92E-01	44,3	5	7
15,0	69,5	10,0	5,5	988,2	3409,7	0,00E+00	187,0	6	7

الجدول b29

نعت السوق في عام 2020 للوصلة الهابطة الوحيدة التوزيع (حالة كثافة المستخدمين المرتفعة) (الجزء 2 من 3)

نسبة التنقلية				متوسط مدة الدورة (ثانية)	المعدل المتوسط لبيئات الخدمة (ك بته/ثانية)	معدل وصول الدورات للمستخدم (عدد الدورات/ ساعة/عدد المستخدمين)	كثافة المستخدمين (عدد المستخدمين/كم ²)	بيئة الخدمة	فترة الخدمة
فائقة الارتفاع	مرتفعة	منخفضة	مستقرة						
0,0	10,0	17,5	72,5	123,0	700,8	1,74E-01	15782,5	1	8
7,5	8,8	19,8	63,9	486,2	868,8	9,32E-01	15861,0	2	8
7,8	9,2	36,9	46,1	486,2	868,8	7,93E-01	21320,3	3	8
0,0	12,5	20,0	67,5	158,0	384,0	4,11E-01	21,0	4	8
7,9	27,8	18,1	46,3	493,1	868,8	1,03E+00	68,5	5	8
7,7	36,2	17,6	38,5	493,1	868,8	7,39E-01	9,0	6	8
0,0	0,0	10,0	90,0	20,0	144,0	8,23E-01	309,0	1	9
0,0	0,0	10,0	90,0	79,0	144,0	1,23E+00	412,0	2	9
0,0	10,0	10,0	80,0	79,0	144,0	4,11E-01	52,0	3	9
0,0	0,0	10,0	90,0	20,0	144,0	8,23E-01	52,0	4	9
0,0	20,0	10,0	70,0	79,0	144,0	1,23E+00	103,0	5	9
0,0	10,0	10,0	80,0	20,0	144,0	4,11E-01	10,0	6	9
0,0	0,0	20,0	80,0	4,0	16,0	8,23E-01	206,0	1	10
0,0	0,0	20,0	80,0	4,0	16,0	1,23E+00	309,0	2	10
0,0	10,0	20,0	70,0	4,0	16,0	4,11E-01	52,0	3	10
0,0	0,0	20,0	80,0	4,0	16,0	8,23E-01	52,0	4	10
0,0	20,0	20,0	60,0	4,0	16,0	1,23E+00	52,0	5	10
5,0	10,0	20,0	65,0	4,0	16,0	4,11E-01	10,0	6	10
0,0	20,0	25,0	55,0	18,0	321000,0	3,00E-02	27,8	1	11
0,0	0,0	0,0	100,0	81,9	321000,0	3,17E-01	43,5	2	11
0,0	20,0	70,0	10,0	6,0	90141,2	2,99E-01	18793,8	3	11
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	4	11
0,0	0,0	0,0	100,0	53,9	212984,6	8,76E-01	6950,8	5	11
15,0	70,0	10,0	5,0	6,0	89978,0	3,00E-01	521,0	6	11
0,0	10,0	22,5	67,5	33,1	11059,6	2,84E+00	35244,0	1	12
0,0	5,0	27,5	67,5	75,5	10725,9	2,57E+00	120974,5	2	12
0,0	10,0	44,0	46,0	75,2	11344,8	2,28E+00	82235,8	3	12
0,0	12,5	25,0	62,5	21,2	9835,8	2,85E+00	10549,5	4	12
5,0	32,5	20,0	42,5	21,2	9858,5	2,31E+00	30422,0	5	12
7,5	37,0	15,0	40,5	21,2	9953,7	2,56E+00	2373,3	6	12
0,0	11,6	23,3	65,1	149,3	1360,5	2,43E-01	14325,3	1	13
0,0	5,4	29,9	64,7	148,6	1360,8	5,03E-01	14293,5	2	13
0,0	17,8	45,7	36,5	156,3	1359,6	3,29E-01	17566,0	3	13
0,0	12,5	25,0	62,5	176,6	1358,1	9,70E-01	75,5	4	13
5,0	35,0	20,0	40,0	175,2	1358,1	1,76E+00	110,8	5	13
9,0	40,0	15,0	36,0	177,9	1249,6	1,14E+00	24,5	6	13
0,5	10,0	22,4	67,2	30,6	120,2	2,40E-01	15514,5	1	14
0,5	5,0	27,4	67,2	30,3	121,6	2,54E-01	15514,5	2	14
0,5	11,0	62,5	26,0	314,1	177,0	3,12E-01	26031,8	3	14
4,4	12,3	22,1	61,3	66,9	48,8	5,28E-01	67,3	4	14
0,0	5,0	60,0	35,0	981,0	177,8	2,97E-01	2977,3	5	14
2,5	5,0	59,8	32,7	852,6	177,6	3,23E-01	233,3	6	14

الجدول b29

نعت السوق في عام 2020 للوصلة الهابطة الوحيدة التوزيع (حالة كثافة المستخدمين المرتفعة) (الجزء 3 من 3)

نسبة التنقلية				متوسط مدة الدورة (ثانية)	المعدل المتوسط لبتات الخدمة (ك بته/ثانية)	معدل وصول الدورات للمستخدم (عدد الدورات/ ساعة/عدد المستخدمين)	كثافة المستخدمين (عدد المستخدمين/كم ²)	بيئة الخدمة	فتة الخدمة
فائقة الارتفاع	مرتفعة	منخفضة	مستقرة						
1,5	9,9	22,2	66,5	30,0	11,5	2,06E+00	13139,8	1	15
0,5	5,0	27,4	67,2	33,2	7,9	3,15E+00	41089,8	2	15
2,0	26,5	38,2	33,3	35,9	20,1	1,23E+00	25608,0	3	15
0,0	12,5	25,0	62,5	27,2	7,0	2,47E+00	3382,0	4	15
4,0	39,5	12,5	44,0	29,3	30,1	3,14E+00	9313,8	5	15
10,5	41,0	14,0	34,5	30,7	36,5	2,47E+00	702,8	6	15
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	1	16
0,0	0,0	20,0	80,0	222,0	20000,0	8,23E-01	52,0	2	16
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	3	16
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	4	16
0,0	0,0	20,0	80,0	222,0	20000,0	8,23E-01	10,0	5	16
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	6	16
0,0	20,0	25,0	55,0	32,7	10056,5	7,13E-01	4493,3	1	17
0,0	5,0	27,5	67,5	179,5	9931,2	1,01E+00	16242,8	2	17
0,0	20,0	69,5	10,5	90,6	10911,4	8,24E-01	2969,5	3	17
0,0	25,0	30,0	45,0	32,1	9481,7	7,28E-01	1309,8	4	17
5,0	30,0	20,0	45,0	224,9	9733,7	1,43E+00	1044,0	5	17
15,0	70,0	10,0	5,0	32,7	9816,7	7,27E-01	262,5	6	17
0,0	10,0	22,5	67,5	82,0	574,0	4,11E-01	618,0	1	18
0,0	5,0	27,5	67,5	153,0	595,0	4,11E+00	1339,0	2	18
0,0	20,0	20,0	60,0	23,0	990,0	4,11E-01	21,0	3	18
0,0	12,5	25,0	62,5	72,0	1030,0	4,11E-01	103,0	4	18
0,0	20,0	20,0	60,0	148,0	653,0	4,11E+00	72,0	5	18
10,0	42,5	15,0	32,5	72,0	1030,0	4,11E-01	10,0	6	18
0,0	0,0	20,0	80,0	21,0	144,0	4,11E-01	515,0	1	19
0,0	0,0	20,0	80,0	21,0	144,0	1,23E+00	1030,0	2	19
5,0	15,0	20,0	60,0	21,0	144,0	4,11E-01	52,0	3	19
0,0	0,0	20,0	80,0	21,0	144,0	4,11E-01	52,0	4	19
0,0	20,0	20,0	60,0	21,0	144,0	4,11E-01	52,0	5	19
5,0	15,0	20,0	60,0	21,0	144,0	4,11E-01	10,0	6	19
0,0	0,0	20,0	80,0	25,0	16,0	4,11E-01	1030,0	1	20
0,0	0,0	20,0	80,0	41,0	16,0	1,23E+00	1030,0	2	20
0,0	20,0	20,0	60,0	25,0	16,0	4,11E-01	103,0	3	20
0,0	0,0	20,0	80,0	25,0	16,0	4,11E-01	103,0	4	20
0,0	20,0	20,0	60,0	41,0	16,0	1,23E+00	52,0	5	20
5,0	15,0	20,0	60,0	25,0	16,0	4,11E-01	10,0	6	20

الجدول c29

نعت السوق في عام 2020 للوصلة الصاعدة الوحيدة التوزيع (حالة كثافة المستخدمين المرتفعة) (الجزء 1 من 3)

نسبة التنقلية				متوسط مدة الدورة (ثانية)	المعدل المتوسط لبيئات الخدمة (ك بته/ثانية)	معدل وصول الدورات للمستخدم (عدد الدورات/ ساعة/عدد المستخدمين)	كثافة المستخدمين (عدد المستخدمين/كم ²)	بيئة الخدمة	فترة الخدمة
فائقة الارتفاع	مرتفعة	منخفضة	مستقرة						
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	1	1
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	2	1
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	3	1
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	4	1
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	5	1
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	6	1
0,0	0,0	0,0	100,0	360,0	11240,0	1,44E-01	4730,0	1	2
0,0	0,0	0,0	100,0	513,3	11240,0	7,07E-01	17062,5	2	2
0,0	0,0	0,0	0,0	360,0	11240,0	1,44E-01	10216,8	3	2
0,0	0,0	0,0	100,0	360,0	11240,0	1,44E-01	1419,0	4	2
0,0	0,0	0,0	100,0	508,4	11240,0	7,07E-01	3789,3	5	2
0,0	0,0	0,0	100,0	360,0	11240,0	1,44E-01	283,8	6	2
0,0	10,0	21,0	69,0	231,3	506,0	3,84E-01	18096,0	1	3
0,0	5,0	25,5	69,5	214,8	379,8	6,30E-01	35528,0	2	3
0,0	10,0	43,5	46,5	146,9	470,9	3,01E-01	26291,5	3	3
0,0	12,5	21,5	66,0	229,2	290,2	8,88E-01	2338,5	4	3
5,0	30,0	16,0	49,0	172,2	275,2	1,04E+00	5266,3	5	3
7,5	35,0	11,5	46,0	161,1	282,4	2,99E-01	387,8	6	3
4,8	9,5	11,9	73,8	810,7	88,0	9,95E-01	13089,8	1	4
4,7	5,7	16,5	73,1	810,7	88,0	9,95E-01	13128,0	2	4
4,6	13,4	32,3	49,8	833,8	123,0	1,02E+00	17421,0	3	4
4,8	11,9	14,3	69,0	810,7	88,0	1,21E+00	14,3	4	4
4,5	31,7	9,5	54,3	819,8	105,0	1,13E+00	33,8	5	4
7,2	33,8	8,2	50,7	814,2	95,3	1,18E+00	14,5	6	4
5,6	9,3	22,4	62,6	229,0	16,0	9,25E-01	37575,8	1	5
5,6	6,9	25,5	62,0	227,2	16,0	1,33E+00	68203,0	2	5
5,7	14,2	42,5	37,7	252,1	15,3	1,00E+00	45589,3	3	5
5,7	11,8	23,6	59,0	204,3	15,3	1,70E+00	4373,8	4	5
5,9	36,6	23,4	34,1	255,1	11,8	2,34E+00	8709,5	5	5
9,6	36,1	18,3	36,1	203,6	15,3	1,68E+00	842,8	6	5
0,0	20,0	25,0	55,0	150,0	321000,0	2,50E-02	1743,0	1	6
0,0	10,0	35,0	55,0	150,0	321000,0	2,50E-02	1743,0	2	6
0,0	20,0	70,0	10,0	150,0	321000,0	3,00E-02	2324,0	3	6
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	4	6
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	5	6
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	6	6
0,0	20,0	25,0	55,0	892,8	3075,0	0,00E+00	5080,5	1	7
6,0	7,4	20,7	65,9	1136,3	8075,5	3,10E-02	13683,0	2	7
7,5	18,0	42,5	32,0	480,0	10963,1	0,00E+00	2971,8	3	7
0,0	0,0	0,0	0,0	1080,0	3000,0	0,00E+00	917,0	4	7
6,9	30,9	13,7	48,5	533,6	9992,8	5,92E-01	44,3	5	7
15,5	44,0	12,0	28,5	988,2	3409,7	0,00E+00	187,0	6	7

الجدول c29

نعت السوق في عام 2020 للوصلة الصاعدة الوحيدة التوزيع (حالة كثافة المستخدمين المرتفعة) (الجزء 2 من 3)

نسبة التنقلية				متوسط مدة الدورة (ثانية)	المعدل المتوسط لبتات الخدمة (ك بنة/ثانية)	معدل وصول الدورات للمستخدم (عدد الدورات/ ساعة/عدد المستخدمين)	كثافة المستخدمين (عدد المستخدمين/كم ²)	بيئة الخدمة	فئة الخدمة
فائقة الارتفاع	مرتفعة	منخفضة	مستقرة						
0,0	10,0	17,5	72,5	123,0	700,8	1,74E-01	15782,5	1	8
1,9	6,3	21,7	70,0	486,2	868,8	9,32E-01	15861,0	2	8
3,4	9,7	38,6	48,3	486,2	868,8	7,93E-01	21320,3	3	8
0,0	12,5	20,0	67,5	158,0	384,0	4,11E-01	21,0	4	8
5,0	30,0	15,0	50,0	493,1	868,8	1,03E+00	68,5	5	8
7,5	40,0	10,0	42,5	493,1	868,8	7,39E-01	9,0	6	8
0,0	0,0	10,0	90,0	20,0	144,0	8,23E-01	309,0	1	9
0,0	0,0	10,0	90,0	79,0	144,0	1,23E+00	412,0	2	9
0,0	10,0	10,0	80,0	79,0	144,0	4,11E-01	52,0	3	9
0,0	0,0	10,0	90,0	20,0	144,0	8,23E-01	52,0	4	9
0,0	20,0	10,0	70,0	79,0	144,0	1,23E+00	103,0	5	9
0,0	10,0	10,0	80,0	20,0	144,0	4,11E-01	10,0	6	9
0,0	10,0	22,5	67,5	4,0	16,0	8,23E-01	206,0	1	10
0,0	5,0	27,5	67,5	4,0	16,0	1,23E+00	309,0	2	10
0,0	15,0	45,0	40,0	4,0	16,0	4,11E-01	52,0	3	10
0,0	12,5	25,0	62,5	4,0	16,0	8,23E-01	52,0	4	10
5,0	40,0	20,0	35,0	4,0	16,0	1,23E+00	52,0	5	10
10,0	40,0	15,0	35,0	4,0	16,0	4,11E-01	10,0	6	10
0,0	20,0	25,0	55,0	18,0	321000,0	3,00E-02	27,8	1	11
0,0	0,0	0,0	100,0	81,9	321000,0	3,17E-01	43,5	2	11
0,0	20,0	70,0	10,0	6,0	90141,2	2,99E-01	18793,8	3	11
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	4	11
0,0	0,0	0,0	100,0	53,9	212984,6	8,76E-01	6950,8	5	11
0,0	0,0	0,0	0,0	6,0	89978,0	3,00E-01	521,0	6	11
0,5	9,0	22,1	68,3	33,1	11059,6	2,84E+00	35244,0	1	12
0,0	5,0	27,5	67,5	75,5	10725,9	2,57E+00	120974,5	2	12
0,5	9,0	40,5	50,0	75,2	11344,8	2,28E+00	82235,8	3	12
0,0	12,5	25,0	62,5	21,2	9835,8	2,85E+00	10549,5	4	12
5,0	32,0	20,0	43,0	21,2	9858,5	2,31E+00	30422,0	5	12
7,5	35,3	15,4	41,8	21,2	9953,7	2,56E+00	2373,3	6	12
2,4	7,9	21,2	68,5	149,3	1360,5	2,43E-01	14325,3	1	13
1,7	5,1	25,8	67,4	148,6	1360,8	5,03E-01	14293,5	2	13
4,3	17,4	39,7	38,6	156,3	1359,6	3,29E-01	17566,0	3	13
1,0	12,4	24,8	61,9	176,6	1358,1	9,70E-01	75,5	4	13
5,5	34,8	19,9	39,8	175,2	1358,1	1,76E+00	110,8	5	13
10,0	39,8	14,9	35,3	177,9	1249,6	1,14E+00	24,5	6	13
0,5	10,0	22,4	67,2	30,6	120,2	2,40E-01	15514,5	1	14
0,5	5,0	27,4	67,2	30,3	121,6	2,54E-01	15514,5	2	14
0,5	11,0	62,5	26,0	314,1	177,0	3,12E-01	26031,8	3	14
3,4	12,1	23,8	60,7	66,9	48,8	5,28E-01	67,3	4	14
0,0	5,0	60,0	35,0	981,0	177,8	2,97E-01	2977,3	5	14
2,5	5,0	59,8	32,7	852,6	177,6	3,23E-01	233,3	6	14

الجدول c29

نعت السوق في عام 2020 للوصلة الصاعدة الوحيدة التوزيع (حالة كثافة المستخدمين المرتفعة) (الجزء 3 من 3)

نسبة التنقلية				متوسط مدة الدورة (ثانية)	المعدل المتوسط لبينات الخدمة (ك بتة/ثانية)	معدل وصول الدورات للمستخدم (عدد الدورات/ ساعة/عدد المستخدمين)	كثافة المستخدمين (عدد المستخدمين/كم ²)	بيئة الخدمة	فترة الخدمة
فائقة الارتفاع	مرتفعة	منخفضة	مستقرة						
0,0	10,0	22,5	67,5	30,0	11,5	2,06E+00	13139,8	1	15
0,0	5,0	27,5	67,5	33,2	7,9	3,15E+00	41089,8	2	15
0,5	19,5	45,0	35,0	35,9	20,1	1,23E+00	25608,0	3	15
0,0	12,5	25,0	62,5	27,2	7,0	2,47E+00	3382,0	4	15
5,0	35,0	15,0	45,0	29,3	30,1	3,14E+00	9313,8	5	15
10,0	40,0	15,0	35,0	30,7	36,5	2,47E+00	702,8	6	15
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	1	16
0,0	0,0	20,0	80,0	222,0	20000,0	8,23E-01	52,0	2	16
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	3	16
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	4	16
0,0	0,0	20,0	80,0	222,0	20000,0	8,23E-01	10,0	5	16
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	6	16
0,0	19,2	24,2	56,6	32,7	10056,5	7,13E-01	4493,3	1	17
0,0	5,0	27,5	67,5	179,5	9931,2	1,01E+00	16242,8	2	17
0,5	19,4	66,2	13,9	90,6	10911,4	8,24E-01	2969,5	3	17
0,0	24,9	29,9	45,3	32,1	9481,7	7,28E-01	1309,8	4	17
5,0	30,0	20,0	45,0	224,9	9733,7	1,43E+00	1044,0	5	17
15,0	68,0	10,0	7,0	32,7	9816,7	7,27E-01	262,5	6	17
0,0	0,0	20,0	80,0	82,0	574,0	4,11E-01	618,0	1	18
0,0	0,0	20,0	80,0	153,0	595,0	4,11E+00	1339,0	2	18
0,0	20,0	20,0	60,0	23,0	990,0	4,11E-01	21,0	3	18
0,0	0,0	20,0	80,0	72,0	1030,0	4,11E-01	103,0	4	18
0,0	20,0	20,0	60,0	148,0	653,0	4,11E+00	72,0	5	18
5,0	15,0	20,0	60,0	72,0	1030,0	4,11E-01	10,0	6	18
0,0	0,0	20,0	80,0	21,0	144,0	4,11E-01	515,0	1	19
0,0	0,0	20,0	80,0	21,0	144,0	1,23E+00	1030,0	2	19
5,0	15,0	20,0	60,0	21,0	144,0	4,11E-01	52,0	3	19
0,0	0,0	20,0	80,0	21,0	144,0	4,11E-01	52,0	4	19
0,0	20,0	20,0	60,0	21,0	144,0	4,11E-01	52,0	5	19
5,0	15,0	20,0	60,0	21,0	144,0	4,11E-01	10,0	6	19
0,0	0,0	20,0	80,0	25,0	16,0	4,11E-01	1030,0	1	20
0,0	0,0	20,0	80,0	41,0	16,0	1,23E+00	1030,0	2	20
0,0	20,0	45,0	35,0	25,0	16,0	4,11E-01	103,0	3	20
0,0	0,0	20,0	80,0	25,0	16,0	4,11E-01	103,0	4	20
5,0	40,0	20,0	35,0	41,0	16,0	1,23E+00	52,0	5	20
10,0	42,5	15,0	32,5	25,0	16,0	4,11E-01	10,0	6	20

الجدول d29

نعت السوق في عام 2020 للوصلة الهابطة المتعددة التوزيع (حالة كثافة المستخدمين المرتفعة)

فائقة الارتفاع	نسبة التنقلية			متوسط مدة الدورة (ثانية)	المعدل المتوسط لبيئات الخدمة (ك بته/ثانية)	معدل وصول الدورات للمستخدم (عدد الدورات/ساعة/عدد المستخدمين)	كثافة المستخدمين (عدد المستخدمين/كم ²)	بيئة الخدمة	فترة الخدمة
	مرتفعة	منخفضة	مستقرة						
0,0	0,0	0,0	100,0	14812,0	20000,0	0,4	51,5	1	2
0,0	0,0	0,0	100,0	5554,5	20000,0	1,7	10,3	2	2
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3	2
0,0	0,0	0,0	100,0	14812,0	20000,0	0,4	20,6	4	2
0,0	0,0	0,0	100,0	2468,7	20000,0	1,7	3,1	5	2
0,0	0,0	0,0	100,0	14812,0	20000,0	0,4	1,0	6	2
0,0	0,0	17,0	83,0	1130,4	1424,2	1,7	391,4	1	3
0,0	0,0	16,0	84,0	1587,0	922,7	2,5	463,5	2	3
0,0	0,0	18,0	82,0	617,2	1192,0	1,7	61,8	3	3
0,0	0,0	14,0	86,0	1026,4	731,7	5,4	103,0	4	3
0,0	0,0	13,0	87,0	1388,6	623,4	5,8	56,7	5	3
0,0	0,0	13,0	87,0	922,5	679,9	3,3	2,7	6	3

الجدول a30

نعت السوق في عام 2010 (حالة الكثافة المنخفضة للمستخدمين)

نسبة التنقلية	μ (%)	R (%)	Q (%)	U (%)	فترة الخدمة
2 (لا نطاق في M.2072)	30	30	30	5	1
2 (لا نطاق في M.2072)	30	30	30	5	2
2	30	30	30	5	3
2	30	30	30	5	4
2	30	30	30	5	5
2 (لا نطاق في M.2072)	30	30	30	5	6
2	30	30	30	5	7
2	30	30	30	5	8
2 (لا نطاق في M.2072)	30	30	30	5	9
2	30	30	30	5	10
1	30	30	30	5	11
2	30	30	30	5	12
2	30	30	30	5	13
2	30	30	30	5	14
2	30	30	30	5	15
2 (لا نطاق في M.2072)	30	30	30	5	16
2	30	30	30	5	17
2	30	30	30	5	18
2 (لا نطاق في M.2072)	30	30	30	5	19
2 (لا نطاق في M.2072)	30	30	30	5	20

الجدول b30

نعت السوق في عام 2010 للوصلة الهابطة الوحيدة التوزيع (حالة كثافة المستخدمين المنخفضة) (الجزء 1 من 3)

نسبة التنقلية			متوسط مدة الدورة (ثانية)	المعدل المتوسط لبتات الخدمة (ك بتة/ثانية)	معدل وصول الدورات للمستخدم (عدد الدورات/ ساعة/عدد المستخدمين)	كثافة المستخدمين (عدد المستخدمين/كم ²)	بيئة الخدمة	فترة الخدمة	
فائقة الارتفاع	مرتفعة	منخفضة							مستقرة
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	1	1	
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	2	1	
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	3	1	
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	4	1	
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	5	1	
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	6	1	
0,0	20,0	25,0	55,0	0,0	0,00E+00	0,0	1	2	
0,0	5,0	17,5	77,5	53,0	20000,0	2,99E-01	45,0	2	2
0,0	20,0	70,0	10,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	3	2
0,0	25,0	30,0	45,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	4	2
5,0	30,0	10,0	55,0	51,0	20000,0	2,99E-01	7,0	5	2
15,0	70,0	10,0	5,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	6	2
0,0	10,0	21,0	69,0	113,5	496,2	2,44E-01	3637,6	1	3
0,0	5,0	26,0	69,0	110,2	374,9	3,10E-01	6716,1	2	3
0,0	10,0	43,0	47,0	71,7	447,1	1,64E-01	1674,4	3	3
0,0	12,5	22,0	65,5	109,2	290,2	3,74E-01	757,5	4	3
5,0	30,0	16,0	49,0	85,7	275,2	4,24E-01	827,8	5	3
7,5	35,0	11,5	46,0	79,4	282,4	9,97E-02	53,7	6	3
4,8	9,5	11,9	73,8	249,4	88,0	2,86E-01	735,1	1	4
4,7	5,7	16,5	73,1	249,4	88,0	2,86E-01	782,6	2	4
4,6	13,8	32,3	49,3	268,3	88,0	2,86E-01	936,0	3	4
4,8	11,9	14,3	69,0	249,4	88,0	2,86E-01	5,8	4	4
5,0	30,7	9,5	54,8	276,0	88,0	2,76E-01	20,5	5	4
7,2	33,8	8,2	50,7	259,9	88,0	2,82E-01	5,8	6	4
5,6	9,3	22,4	62,6	221,7	15,3	6,48E-01	15616,9	1	5
5,6	6,9	25,5	62,0	232,7	15,3	8,26E-01	34488,8	2	5
5,7	14,2	42,5	37,7	217,1	15,3	7,81E-01	22271,6	3	5
5,7	11,8	23,6	59,0	208,9	14,6	1,38E+00	2240,7	4	5
5,9	36,6	23,4	34,1	227,1	11,8	1,69E+00	4902,9	5	5
9,6	36,1	18,3	36,1	207,5	15,3	1,35E+00	414,2	6	5
0,0	20,0	25,0	55,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	1	6
0,0	10,0	35,0	55,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	2	6
0,0	20,0	70,0	10,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	3	6
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	4	6
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	5	6
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	6	6
0,0	20,0	25,0	55,0	45,0	11230,4	3,00E-03	2,2	1	7
2,4	5,8	21,7	70,0	219,9	10657,1	2,84E-01	102,2	2	7
6,5	17,9	42,3	33,3	190,5	10427,3	8,52E-02	39,1	3	7
0,0	25,0	30,0	45,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	4	7
7,3	30,1	14,1	48,5	239,7	8844,2	3,06E-01	30,2	5	7
15,0	68,5	10,0	6,5	197,7	9679,1	6,75E-02	0,3	6	7

الجدول b30

نعت السوق في عام 2010 للوصلة الهابطة الوحيدة التوزيع (حالة كثافة المستخدمين المنخفضة) (الجزء 2 من 3)

نسبة التنقلية			متوسط مدة الدورة (ثانية)	المعدل المتوسط لبتات الخدمة (ك بتة/ثانية)	معدل وصول الدورات للمستخدم (عدد الدورات/ ساعة/عدد المستخدمين)	كثافة المستخدمين (عدد المستخدمين/كم ²)	بيئة الخدمة	فترة الخدمة	
فائقة الارتفاع	مرتفعة	منخفضة							مستقرة
0,0	10,0	17,5	72,5	713,3	801,9	1,16E-01	792,0	1	8
7,5	8,8	19,8	63,9	1050,5	849,6	1,19E-01	3547,8	2	8
7,8	9,2	36,9	46,1	384,2	868,8	2,52E-01	1204,1	3	8
0,0	0,0	10,0	90,0	449,6	767,6	1,41E-01	242,4	4	8
7,1	28,6	16,7	47,6	386,3	868,8	3,22E-01	481,1	5	8
7,5	37,4	15,4	39,7	970,1	832,2	1,98E-01	49,6	6	8
0,0	0,0	10,0	90,0	5,0	144,0	1,99E-01	300,0	1	9
0,0	0,0	10,0	90,0	19,0	144,0	2,99E-01	400,0	2	9
0,0	10,0	10,0	80,0	19,0	144,0	1,00E-01	50,0	3	9
0,0	0,0	10,0	90,0	5,0	144,0	1,99E-01	50,0	4	9
0,0	20,0	10,0	70,0	19,0	144,0	2,99E-01	100,0	5	9
0,0	10,0	10,0	80,0	5,0	144,0	1,00E-01	10,0	6	9
0,0	0,0	20,0	80,0	1,0	16,0	1,99E-01	200,0	1	10
0,0	0,0	20,0	80,0	1,0	16,0	2,99E-01	300,0	2	10
0,0	10,0	20,0	70,0	1,0	16,0	1,00E-01	50,0	3	10
0,0	0,0	20,0	80,0	1,0	16,0	1,99E-01	50,0	4	10
0,0	20,0	20,0	60,0	1,0	16,0	2,99E-01	50,0	5	10
5,0	10,0	20,0	65,0	1,0	16,0	1,00E-01	10,0	6	10
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	1	11
0,0	0,0	0,0	100,0	32,0	500000,0	1,99E-01	20,0	2	11
0,0	20,0	70,0	10,0	2,4	30000,0	3,00E-01	1354,4	3	11
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	4	11
0,0	0,0	0,0	100,0	15,2	171000,0	4,39E-01	506,4	5	11
15,0	70,0	10,0	5,0	2,4	30000,0	3,00E-01	37,6	6	11
0,0	10,0	22,5	67,5	92,9	10256,8	5,76E-01	265,5	1	12
0,0	5,0	27,5	67,5	95,6	9779,8	5,95E-01	532,4	2	12
0,0	9,5	44,2	46,2	31,1	10532,6	2,33E-01	2203,8	3	12
0,0	12,5	25,0	62,5	95,9	9767,9	6,00E-01	67,9	4	12
5,0	32,5	20,0	42,5	30,8	9820,1	2,31E-01	852,3	5	12
7,5	37,0	15,0	40,5	30,8	9972,0	2,32E-01	65,2	6	12
0,0	10,4	23,4	66,1	23,6	1371,9	2,24E+00	8365,5	1	13
0,0	5,1	27,9	67,0	32,0	1371,9	2,19E+00	23720,5	2	13
0,0	18,1	45,2	36,7	36,2	1371,9	2,12E+00	13392,2	3	13
0,0	12,5	25,0	62,5	22,9	850,9	2,30E+00	2071,8	4	13
5,0	35,0	20,0	40,0	22,9	859,6	2,31E+00	4905,2	5	13
9,0	40,0	15,0	36,0	23,5	884,1	2,30E+00	400,7	6	13
0,5	10,0	22,4	67,2	21,7	125,1	1,07E-01	3552,7	1	14
0,5	5,0	27,4	67,2	21,7	126,5	1,13E-01	3552,7	2	14
0,5	10,4	63,7	25,4	544,0	177,4	1,33E-01	2007,1	3	14
4,4	12,3	22,1	61,3	42,4	48,8	1,42E-01	20,5	4	14
0,0	5,0	60,0	35,0	1051,0	177,9	1,38E-01	404,6	5	14
2,5	5,0	59,8	32,7	1005,4	177,5	1,40E-01	37,9	6	14

الجدول b30

نعت السوق في عام 2010 للوصلة الهابطة الوحيدة التوزيع (حالة كثافة المستخدمين المنخفضة) (الجزء 3 من 3)

نسبة التنقلية				متوسط مدة الدورة (ثانية)	المعدل المتوسط لبيئات الخدمة (ك/بته/ثانية)	معدل وصول الدورات للمستخدم (عدد الدورات/ ساعة/عدد المستخدمين)	كثافة المستخدمين (عدد المستخدمين/كم ²)	بيئة الخدمة	فترة الخدمة
الارتفاع	مرتفعة	منخفضة	مستقرة						
0,5	10,0	22,4	67,2	8,5	8,3	1,20E+00	4858,9	1	15
0,0	5,0	27,5	67,5	10,0	7,6	1,55E+00	10065,4	2	15
1,0	26,6	38,9	33,5	9,0	32,8	1,08E+00	4666,1	3	15
0,0	12,5	25,0	62,5	8,5	7,6	1,27E+00	791,0	4	15
4,5	37,8	13,4	44,3	9,2	39,4	1,55E+00	1735,9	5	15
10,5	40,5	14,5	34,5	9,2	61,3	1,27E+00	132,8	6	15
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	1	16
0,0	0,0	20,0	80,0	54,0	20000,0	1,99E-01	50,0	2	16
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	3	16
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	4	16
0,0	0,0	20,0	80,0	54,0	20000,0	1,99E-01	10,0	5	16
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	6	16
0,0	20,0	25,0	55,0	86,4	5521,6	0,00E+00	390,7	1	17
0,0	5,0	27,5	67,5	120,0	6530,6	1,99E-01	1430,1	2	17
0,0	20,0	70,0	10,0	86,7	5594,0	0,00E+00	840,2	3	17
0,0	25,0	30,0	45,0	86,4	5512,7	0,00E+00	115,0	4	17
5,0	30,0	20,0	45,0	120,0	6513,5	1,99E-01	315,5	5	17
15,0	70,0	10,0	5,0	86,4	5539,2	0,00E+00	23,1	6	17
0,0	10,0	22,5	67,5	11,6	701,8	7,45E-01	773,8	1	18
0,0	5,0	27,5	67,5	16,7	716,5	6,77E-01	2738,0	2	18
0,0	20,0	20,0	60,0	6,0	990,0	1,00E-01	20,0	3	18
0,0	12,5	25,0	62,5	10,7	1009,0	7,45E-01	156,2	4	18
0,0	20,0	20,0	60,0	36,0	653,0	9,96E-01	70,0	5	18
10,0	42,5	15,0	32,5	10,7	1009,0	7,45E-01	21,8	6	18
0,0	0,0	20,0	80,0	5,0	144,0	1,00E-01	500,0	1	19
0,0	0,0	20,0	80,0	5,0	144,0	2,99E-01	1000,0	2	19
5,0	15,0	20,0	60,0	5,0	144,0	1,00E-01	50,0	3	19
0,0	0,0	20,0	80,0	5,0	144,0	1,00E-01	50,0	4	19
0,0	20,0	20,0	60,0	5,0	144,0	1,00E-01	50,0	5	19
5,0	15,0	20,0	60,0	5,0	144,0	1,00E-01	10,0	6	19
0,0	0,0	20,0	80,0	6,0	16,0	1,00E-01	1000,0	1	20
0,0	0,0	20,0	80,0	10,0	16,0	2,99E-01	1000,0	2	20
0,0	20,0	20,0	60,0	6,0	16,0	1,00E-01	100,0	3	20
0,0	0,0	20,0	80,0	6,0	16,0	1,00E-01	100,0	4	20
0,0	20,0	20,0	60,0	10,0	16,0	2,99E-01	50,0	5	20
5,0	15,0	20,0	60,0	6,0	16,0	1,00E-01	10,0	6	20

الجدول c30

نعت السوق في عام 2010 للوصلة الصاعدة الوحيدة التوزيع (حالة كثافة المستخدمين المنخفضة) (الجزء 1 من 3)

نسبة التنقلية				متوسط مدة الدورة (ثانية)	المعدل المتوسط لبيئات الخدمة (ك بنة/ثانية)	معدل وصول الدورات للمستخدم (عدد الدورات/ساعة/عدد المستخدمين)	كثافة المستخدمين (عدد المستخدمين/كم ²)	بيئة الخدمة	فترة الخدمة
فائقة الارتفاع	مرتفعة	منخفضة	مستقرة						
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	1	1
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	2	1
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	3	1
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	4	1
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	5	1
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	6	1
0,0	0,0	0,0	100,0	1793,0	20000,0	1,00E-01	50,0	1	2
0,0	0,0	0,0	100,0	64,0	20000,0	2,81E-01	55,0	2	2
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	3	2
0,0	0,0	0,0	100,0	1793,0	20000,0	1,00E-01	20,0	4	2
0,0	0,0	0,0	100,0	9,0	20000,0	2,99E-01	10,0	5	2
0,0	0,0	0,0	100,0	1793,0	20000,0	1,00E-01	1,0	6	2
0,0	10,0	21,0	69,0	125,4	486,6	2,44E-01	3998,6	1	3
0,0	5,0	25,5	69,5	113,7	318,5	3,10E-01	7143,6	2	3
0,0	10,0	43,5	46,5	91,3	373,3	1,64E-01	1731,4	3	3
0,0	12,5	21,5	66,0	118,3	275,2	3,70E-01	852,5	4	3
5,0	30,0	16,0	49,0	99,7	275,2	4,17E-01	880,0	5	3
7,5	35,0	11,5	46,0	87,8	275,2	9,82E-02	56,5	6	3
4,8	9,5	11,9	73,8	787,0	88,0	2,86E-01	735,1	1	4
4,7	5,7	16,5	73,1	787,0	88,0	2,86E-01	782,6	2	4
4,6	13,0	32,4	50,0	805,9	518,1	2,86E-01	936,0	3	4
4,8	11,9	14,3	69,0	787,0	88,0	2,86E-01	5,8	4	4
4,5	33,2	8,5	53,8	813,6	634,2	2,76E-01	20,5	5	4
7,3	34,5	7,8	50,5	797,5	368,7	2,82E-01	5,8	6	4
5,6	9,3	22,4	62,6	221,7	15,3	6,48E-01	15616,9	1	5
5,6	6,9	25,5	62,0	232,7	15,3	8,26E-01	34488,8	2	5
5,7	14,2	42,5	37,7	217,1	15,3	7,81E-01	22271,6	3	5
5,7	11,8	23,6	59,0	208,9	14,6	1,38E+00	2240,7	4	5
5,9	36,6	23,4	34,1	227,1	11,8	1,69E+00	4902,9	5	5
9,6	36,1	18,3	36,1	207,5	15,3	1,35E+00	414,2	6	5
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	1	6
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	2	6
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	3	6
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	4	6
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	5	6
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	6	6
0,0	20,0	25,0	55,0	45,0	10400,0	3,00E-03	2,2	1	7
6,8	7,3	20,5	65,3	203,1	10400,0	2,84E-01	102,2	2	7
7,4	18,8	42,1	31,7	190,5	10337,1	8,52E-02	39,1	3	7
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	4	7
6,4	32,4	13,2	48,0	222,9	9737,2	3,06E-01	30,2	5	7
15,4	45,3	11,4	27,9	197,7	10093,1	6,75E-02	0,3	6	7

الجدول c30

نعت السوق في عام 2010 للوصلة الصاعدة الوحيدة التوزيع (حالة كثافة المستخدمين المنخفضة) (الجزء 2 من 3)

فئة الخدمة	بيئة الخدمة	كثافة المستخدمين (عدد المستخدمين/كم ²)	معدل وصول الدورات للمستخدم (عدد الدورات/ساعة/عدد المستخدمين)	المعدل المتوسط لبتات الخدمة (ك بتة/ثانية)	متوسط مدة الدورة (ثانية)	نسبة التنقلية		
						مستقرة	منخفضة	مرتفعة
8	1	837,4	2,28E-01	512,4	351,1	72,5	17,5	10,0
8	2	2497,0	4,06E-01	523,8	358,0	72,1	22,4	5,0
8	3	1600,8	2,64E-01	539,4	355,3	49,8	39,8	10,0
8	4	204,7	2,67E-01	511,8	358,0	67,5	20,0	12,5
8	5	545,2	3,36E-01	512,7	357,4	50,0	15,0	30,0
8	6	42,4	2,67E-01	513,6	356,5	42,5	10,0	40,0
9	1	300,0	1,99E-01	144,0	7,0	90,0	10,0	0,0
9	2	400,0	2,99E-01	144,0	29,0	90,0	10,0	0,0
9	3	50,0	1,00E-01	144,0	29,0	80,0	10,0	10,0
9	4	50,0	1,99E-01	144,0	7,0	90,0	10,0	0,0
9	5	100,0	2,99E-01	144,0	29,0	70,0	10,0	20,0
9	6	10,0	1,00E-01	144,0	7,0	80,0	10,0	10,0
10	1	415,0	3,19E-01	8,2	1081,4	67,5	22,5	10,0
10	2	1095,0	4,04E-01	8,2	1081,4	67,5	27,5	5,0
10	3	533,5	2,35E-01	8,2	1081,4	40,0	45,0	15,0
10	4	115,0	3,19E-01	8,2	1081,4	62,5	25,0	12,5
10	5	227,5	4,04E-01	8,2	1081,4	35,0	20,0	40,0
10	6	23,0	2,35E-01	8,2	1081,4	35,0	15,0	40,0
11	1	0,0	0,00E+00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	2	20,0	1,99E-01	500000,0	4,0	100,0	0,0	0,0
11	3	0,0	0,00E+00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	4	0,0	0,00E+00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
11	5	5,0	1,99E-01	500000,0	4,0	100,0	0,0	0,0
11	6	0,0	0,00E+00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
12	1	206,6	4,85E-01	13414,2	71,8	68,5	22,0	9,0
12	2	320,5	5,58E-01	10313,9	85,6	67,5	27,5	5,0
12	3	51,4	5,00E-01	15103,3	66,1	52,2	38,3	8,5
12	4	50,3	5,91E-01	10231,3	86,2	62,7	24,9	12,4
12	5	55,1	5,86E-01	10487,5	85,0	43,5	20,0	31,5
12	6	5,5	5,68E-01	11668,4	79,0	43,0	15,5	34,5
13	1	6128,6	1,20E-01	1114,4	19,7	66,1	22,4	9,4
13	2	16539,0	2,03E-01	1089,5	17,6	67,0	27,4	5,1
13	3	9103,5	1,23E-01	1136,6	21,8	35,8	42,8	17,9
13	4	1392,4	1,19E-01	1080,8	16,2	62,2	24,9	12,4
13	5	3303,2	2,04E-01	1086,8	16,9	39,8	19,9	34,8
13	6	264,9	1,20E-01	1011,9	18,2	35,5	15,0	40,0
14	1	3814,7	1,55E+00	60,0	1,3	67,2	22,4	10,0
14	2	3552,7	1,13E-01	60,0	20,3	67,2	27,4	5,0
14	3	2007,1	1,33E-01	92,9	542,6	25,4	63,7	10,4
14	4	269,2	5,39E+00	63,5	0,6	61,0	24,4	12,2
14	5	404,6	1,38E-01	91,8	1049,6	35,0	60,0	5,0
14	6	53,7	2,25E+00	92,1	20,9	32,7	59,8	5,0

الجدول c30

نعت السوق في عام 2010 للوصلة الصاعدة الوحيدة التوزيع (حالة كثافة المستخدمين المنخفضة) (الجزء 3 من 3)

نسبة التنقلية				متوسط مدة الدورة (ثانية)	المعدل المتوسط لبتات الخدمة (ك بنة/ثانية)	معدل وصول الدورات للمستخدم (عدد الدورات/ ساعة/عدد المستخدمين)	كثافة المستخدمين (عدد المستخدمين/كم ²)	بيئة الخدمة	فئة الخدمة
فائقة الارتفاع	مرتفعة	منخفضة	مستقرة						
0,0	10,0	22,5	67,5	9,4	6,2	4,55E+00	8608,9	1	15
0,0	5,0	27,5	67,5	11,5	6,2	4,91E+00	23565,4	2	15
0,5	19,9	44,8	34,8	7,9	6,9	4,79E+00	12666,8	3	15
0,0	12,5	25,0	62,5	9,4	6,2	4,63E+00	1916,0	4	15
5,0	35,0	15,0	45,0	9,4	6,2	5,30E+00	4699,1	5	15
10,0	40,0	15,0	35,0	9,4	6,2	5,01E+00	355,0	6	15
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	1	16
0,0	0,0	20,0	80,0	6,0	20000,0	1,99E-01	50,0	2	16
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	3	16
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	4	16
0,0	0,0	20,0	80,0	6,0	20000,0	1,99E-01	10,0	5	16
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	6	16
0,0	20,0	25,0	55,0	85,8	5671,5	0,00E+00	57,1	1	17
0,0	5,0	27,5	67,5	95,1	6745,7	1,99E-01	229,1	2	17
0,0	20,0	69,0	11,0	87,6	6230,1	0,00E+00	119,6	3	17
0,0	25,0	30,0	45,0	86,4	5598,0	0,00E+00	14,9	4	17
5,0	30,0	20,0	45,0	95,1	6607,1	1,99E-01	48,6	5	17
15,0	69,5	10,0	5,5	87,0	5806,8	0,00E+00	3,1	6	17
0,0	0,0	20,0	80,0	8,0	574,0	1,00E-01	600,0	1	18
0,0	0,0	20,0	80,0	16,0	595,0	9,96E-01	1300,0	2	18
0,0	20,0	20,0	60,0	2,0	990,0	1,00E-01	20,0	3	18
0,0	0,0	20,0	80,0	7,0	1030,0	1,00E-01	100,0	4	18
0,0	20,0	20,0	60,0	15,0	653,0	9,96E-01	70,0	5	18
5,0	15,0	20,0	60,0	7,0	1030,0	1,00E-01	10,0	6	18
0,0	0,0	20,0	80,0	5,0	144,0	1,00E-01	500,0	1	19
0,0	0,0	20,0	80,0	5,0	144,0	2,99E-01	1000,0	2	19
5,0	15,0	20,0	60,0	5,0	144,0	1,00E-01	50,0	3	19
0,0	0,0	20,0	80,0	5,0	144,0	1,00E-01	50,0	4	19
0,0	20,0	20,0	60,0	5,0	144,0	1,00E-01	50,0	5	19
5,0	15,0	20,0	60,0	5,0	144,0	1,00E-01	10,0	6	19
0,0	0,0	20,0	80,0	6,0	16,0	1,00E-01	1000,0	1	20
0,0	0,0	20,0	80,0	10,0	16,0	2,99E-01	1000,0	2	20
0,0	20,0	45,0	35,0	2,5	13,2	3,70E-01	321,8	3	20
0,0	0,0	20,0	80,0	6,0	16,0	1,00E-01	100,0	4	20
5,0	40,0	20,0	35,0	3,7	13,2	5,09E-01	131,5	5	20
10,0	42,5	15,0	32,5	2,5	13,2	3,70E-01	15,8	6	20

الجدول d30

نعت السوق في عام 2010 للوصلة الهابطة المتعددة التوزيع (حالة كثافة المستخدمين المنخفضة)

نسبة التنقلية				متوسط مدة الدورة (ثانية)	المعدل المتوسط لبيئات الخدمة (ك/بته/ثانية)	معدل وصول الدورات للمستخدم (عدد الدورات/ساعة/عدد المستخدمين)	كثافة المستخدمين (عدد المستخدمين/كم ²)	بيئة الخدمة	فترة الخدمة
الارتفاع	مرتفعة	منخفضة	مستقرة						
0	0	0	100	3585,4	20000,0	0,1	50,0	1	2
0	0	0	100	1344,5	20000,0	0,4	10,0	2	2
0	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	3	2
0	0	0	100	3585,4	20000,0	0,1	20,0	4	2
0	0	0	100	597,6	20000,0	0,4	3,0	5	2
0	0	0	100	3585,4	20000,0	0,1	1,0	6	2
0	0	17	83	273,6	1424,2	0,4	380,0	1	3
0	0	16	84	384,1	922,7	0,6	450,0	2	3
0	0	18	82	149,4	1192,0	0,4	60,0	3	3
0	0	14	86	248,5	731,7	1,3	100,0	4	3
0	0	13	87	336,1	623,4	1,4	55,0	5	3
0	0	13	87	223,3	679,9	0,8	2,8	6	3

الجدول a31

نعت السوق في عام 2015 (حالة الكثافة المنخفضة للمستخدمين)

نسبة التنقلية	μ (%)	R (%)	Q (%)	U (%)	فترة الخدمة
2 (لا نطاق في M.2072)	30	30	30	5	1
2 (لا نطاق في M.2072)	30	30	30	5	2
2	30	30	30	5	3
2	30	30	30	5	4
2	30	30	30	5	5
1	30	30	30	5	6
2	30	30	30	5	7
2	30	30	30	5	8
2 (لا نطاق في M.2072)	30	30	30	5	9
2	30	30	30	5	10
1	30	30	30	5	11
2	30	30	30	5	12
2	30	30	30	5	13
2	30	30	30	5	14
2	30	30	30	5	15
2 (لا نطاق في M.2072)	30	30	30	5	16
2	30	30	30	5	17
2	30	30	30	5	18
2 (لا نطاق في M.2072)	30	30	30	5	19
2	30	30	30	5	20

الجدول b31

نعت السوق في عام 2015 للوصلة الهابطة الوحيدة التوزيع (حالة كثافة المستخدمين المنخفضة) (الجزء 1 من 3)

نسبة التنقلية				متوسط مدة الدورة (ثانية)	المعدل المتوسط لبتات الخدمة (ك بته/ثانية)	معدل وصول الدورات للمستخدم (عدد الدورات/ ساعة/عدد المستخدمين)	كثافة المستخدمين (عدد المستخدمين/كم ²)	بيئة الخدمة	فترة الخدمة
فائقة الارتفاع	مرتفعة	منخفضة	مستقرة						
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	1	1
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	2	1
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	3	1
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	4	1
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	5	1
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	6	1
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	1	2
0,0	0,0	0,0	100,0	106,0	20000,0	5,98E-01	46,0	2	2
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	3	2
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	4	2
0,0	0,0	0,0	100,0	102,0	20000,0	5,98E-01	7,0	5	2
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	6	2
0,0	10,0	21,0	69,0	162,5	505,3	2,54E-01	4860,2	1	3
0,0	5,0	26,0	69,0	147,3	379,1	4,02E-01	8618,2	2	3
0,0	10,0	43,0	47,0	107,1	467,4	2,15E-01	3438,1	3	3
0,0	12,5	22,0	65,5	156,1	290,2	5,60E-01	843,9	4	3
5,0	30,0	16,0	49,0	126,6	275,2	6,27E-01	1034,4	5	3
7,5	35,0	11,5	46,0	121,2	282,4	1,65E-01	68,7	6	3
4,8	9,5	11,9	73,8	428,5	88,0	5,81E-01	2016,7	1	4
4,7	5,7	16,5	73,1	428,5	88,0	5,81E-01	2065,2	2	4
4,6	13,4	32,3	49,8	449,5	99,2	6,03E-01	2643,9	3	4
4,8	11,9	14,3	69,0	428,5	88,0	6,43E-01	7,7	4	4
4,5	31,7	9,5	54,3	443,2	96,4	6,09E-01	21,3	5	4
7,2	33,8	8,2	50,7	434,8	91,5	6,29E-01	8,6	6	4
5,6	9,3	22,4	62,6	231,5	15,3	7,97E-01	7904,5	1	5
5,6	6,9	25,5	62,0	231,0	15,3	9,93E-01	14280,1	2	5
5,7	14,2	42,5	37,7	252,1	15,3	9,15E-01	8829,1	3	5
5,7	11,8	23,6	59,0	205,9	15,3	1,56E+00	1057,2	4	5
5,9	36,6	23,4	34,1	255,1	11,8	2,02E+00	1843,4	5	5
9,6	36,1	18,3	36,1	205,2	15,3	1,54E+00	172,3	6	5
0,0	20,0	25,0	55,0	150,0	321000,0	2,00E-02	111,0	1	6
0,0	10,0	35,0	55,0	150,0	321000,0	2,00E-02	111,0	2	6
0,0	20,0	70,0	10,0	150,0	321000,0	2,20E-02	148,0	3	6
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	4	6
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	5	6
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	6	6
0,0	20,0	25,0	55,0	1054,8	2009,6	2,10E-02	445,8	1	7
0,5	5,0	22,4	72,1	1092,6	7400,0	3,16E-01	2068,2	2	7
7,5	18,0	42,5	32,0	309,9	10571,5	9,45E-02	87,8	3	7
0,0	25,0	30,0	45,0	1080,0	2000,0	2,25E-02	122,3	4	7
6,9	30,9	13,7	48,5	368,4	9570,7	5,42E-01	32,3	5	7
15,0	69,5	10,0	5,5	1014,9	2200,2	2,40E-02	25,0	6	7

الجدول b31

نعت السوق في عام 2015 للوصلة الهابطة الوحيدة التوزيع (حالة كثافة المستخدمين المنخفضة) (الجزء 2 من 3)

نسبة التنقلية				متوسط مدة الدورة (ثانية)	المعدل المتوسط لبيئات الخدمة (ك بته/ثانية)	معدل وصول الدورات للمستخدم (عدد الدورات/ ساعة/عدد المستخدمين)	كثافة المستخدمين (عدد المستخدمين/كم ²)	بيئة الخدمة	فئة الخدمة
فائقة الارتفاع	مرتفعة	منخفضة	مستقرة						
0,0	10,0	17,5	72,5	413,9	700,8	1,60E-01	1412,4	1	8
7,5	8,8	19,8	63,9	413,9	868,8	5,83E-01	2808,1	2	8
7,8	9,2	36,9	46,1	412,4	868,8	4,61E-01	1870,8	3	8
0,0	12,5	20,0	67,5	413,9	700,8	2,52E-01	244,5	4	8
7,9	27,8	18,1	46,3	413,6	868,8	6,02E-01	651,5	5	8
7,7	36,2	17,6	38,5	413,6	868,8	4,63E-01	50,2	6	8
0,0	0,0	10,0	90,0	10,0	144,0	3,98E-01	306,0	1	9
0,0	0,0	10,0	90,0	38,0	144,0	5,98E-01	408,0	2	9
0,0	10,0	10,0	80,0	38,0	144,0	1,99E-01	51,0	3	9
0,0	0,0	10,0	90,0	10,0	144,0	3,98E-01	51,0	4	9
0,0	20,0	10,0	70,0	38,0	144,0	5,98E-01	102,0	5	9
0,0	10,0	10,0	80,0	10,0	144,0	1,99E-01	10,0	6	9
0,0	0,0	20,0	80,0	2,0	16,0	3,98E-01	204,0	1	10
0,0	0,0	20,0	80,0	2,0	16,0	5,98E-01	306,0	2	10
0,0	10,0	20,0	70,0	2,0	16,0	1,99E-01	51,0	3	10
0,0	0,0	20,0	80,0	2,0	16,0	3,98E-01	51,0	4	10
0,0	20,0	20,0	60,0	2,0	16,0	5,98E-01	51,0	5	10
5,0	10,0	20,0	65,0	2,0	16,0	1,99E-01	10,0	6	10
0,0	20,0	25,0	55,0	18,0	321000,0	2,40E-02	5,6	1	11
0,0	0,0	0,0	100,0	61,5	321000,0	1,75E-01	24,6	2	11
0,0	20,0	70,0	10,0	3,3	36825,4	2,99E-01	2818,6	3	11
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	4	11
0,0	0,0	0,0	100,0	27,2	175503,1	5,79E-01	1045,9	5	11
15,0	70,0	10,0	5,0	3,3	36433,0	3,00E-01	78,1	6	11
0,0	10,0	22,5	67,5	19,2	9869,7	9,39E-01	2813,9	1	12
0,0	5,0	27,5	67,5	73,1	9450,9	2,13E-01	8584,1	2	12
0,0	10,0	44,0	46,0	70,1	10141,0	2,02E-01	6543,8	3	12
0,0	12,5	25,0	62,5	18,5	9425,3	9,51E-01	820,6	4	12
5,0	32,5	20,0	42,5	70,1	9465,8	2,01E-01	2439,2	5	12
7,5	37,0	15,0	40,5	19,2	9599,7	7,82E-01	201,1	6	12
0,0	11,6	23,3	65,1	62,3	1372,5	2,65E+00	7630,9	1	13
0,0	5,4	29,9	64,7	53,9	1372,5	3,24E+00	18793,7	2	13
0,0	17,8	45,7	36,5	64,4	1372,5	2,89E+00	11313,5	3	13
0,0	12,5	25,0	62,5	44,8	870,3	3,45E+00	1483,6	4	13
5,0	35,0	20,0	40,0	44,8	888,5	3,72E+00	3538,4	5	13
9,0	40,0	15,0	36,0	46,0	936,2	3,44E+00	282,5	6	13
0,5	10,0	22,4	67,2	23,8	125,8	1,60E-01	4897,1	1	14
0,5	5,0	27,4	67,2	23,8	126,5	1,74E-01	4897,1	2	14
0,5	11,0	62,5	26,0	352,9	176,5	2,07E-01	4110,4	3	14
4,4	12,3	22,1	61,3	51,4	48,8	2,68E-01	25,4	4	14
0,0	5,0	60,0	35,0	1021,6	177,2	2,10E-01	540,4	5	14
2,5	5,0	59,8	32,7	938,2	178,1	2,15E-01	48,2	6	14

الجدول b31

نعت السوق في عام 2015 للوصلة الهابطة الوحيدة التوزيع (حالة كثافة المستخدمين المنخفضة) (الجزء 3 من 3)

نسبة التنقلية				متوسط مدة الدورة (ثانية)	المعدل المتوسط لبتات الخدمة (ك ببتة/ثانية)	معدل وصول الدورات للمستخدم (عدد الدورات/ ساعة/عدد المستخدمين)	كثافة المستخدمين (عدد المستخدمين/كم ²)	بيئة الخدمة	فترة الخدمة
فائقة الارتفاع	مرتفعة	منخفضة	مستقرة						
1,5	9,9	22,2	66,5	14,9	9,7	1,60E+00	5064,4	1	15
0,5	5,0	27,4	67,2	17,2	8,3	2,29E+00	10647,9	2	15
2,0	26,5	38,2	33,3	16,6	35,2	1,35E+00	5127,0	3	15
0,0	12,5	25,0	62,5	14,2	7,6	1,74E+00	838,4	4	15
4,0	39,5	12,5	44,0	15,6	54,7	2,29E+00	1897,8	5	15
10,5	41,0	14,0	34,5	15,6	85,3	1,72E+00	144,9	6	15
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	1	16
0,0	0,0	20,0	80,0	108,0	20000,0	3,98E-01	51,0	2	16
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	3	16
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	4	16
0,0	0,0	20,0	80,0	108,0	20000,0	3,98E-01	10,0	5	16
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	6	16
0,0	20,0	25,0	55,0	86,4	8136,4	6,49E-01	354,3	1	17
0,0	5,0	27,5	67,5	153,9	9623,9	9,49E-01	1277,7	2	17
0,0	20,0	69,5	10,5	87,3	8426,8	6,58E-01	755,6	3	17
0,0	25,0	30,0	45,0	86,4	8061,6	6,72E-01	102,1	4	17
5,0	30,0	20,0	45,0	153,9	9553,9	9,53E-01	280,5	5	17
15,0	70,0	10,0	5,0	86,7	8178,7	6,69E-01	20,6	6	17
0,0	10,0	22,5	67,5	17,6	1001,8	8,14E-01	988,9	1	18
0,0	5,0	27,5	67,5	27,8	1016,5	1,07E+00	3091,3	2	18
0,0	20,0	20,0	60,0	11,0	990,0	1,99E-01	20,0	3	18
0,0	12,5	25,0	62,5	16,1	1321,0	8,14E-01	219,2	4	18
0,0	20,0	20,0	60,0	72,0	653,0	1,99E+00	71,0	5	18
10,0	42,5	15,0	32,5	16,1	1321,0	8,14E-01	34,0	6	18
0,0	0,0	20,0	80,0	10,0	144,0	1,99E-01	510,0	1	19
0,0	0,0	20,0	80,0	10,0	144,0	5,98E-01	1020,0	2	19
5,0	15,0	20,0	60,0	10,0	144,0	1,99E-01	51,0	3	19
0,0	0,0	20,0	80,0	10,0	144,0	1,99E-01	51,0	4	19
0,0	20,0	20,0	60,0	10,0	144,0	1,99E-01	51,0	5	19
5,0	15,0	20,0	60,0	10,0	144,0	1,99E-01	10,0	6	19
0,0	0,0	20,0	80,0	12,0	16,0	1,99E-01	1020,0	1	20
0,0	0,0	20,0	80,0	20,0	16,0	5,98E-01	1020,0	2	20
0,0	20,0	20,0	60,0	12,0	16,0	1,99E-01	102,0	3	20
0,0	0,0	20,0	80,0	12,0	16,0	1,99E-01	102,0	4	20
0,0	20,0	20,0	60,0	20,0	16,0	5,98E-01	51,0	5	20
5,0	15,0	20,0	60,0	12,0	16,0	1,99E-01	10,0	6	20

الجدول c31

نعت السوق في عام 2015 للوصلة الصاعدة الوحيدة التوزيع (حالة كثافة المستخدمين المنخفضة) (الجزء 1 من 3)

نسبة التنقلية				متوسط مدة الدورة (ثانية)	المعدل المتوسط لبيئات الخدمة (ك بنة/ثانية)	معدل وصول الدورات للمستخدم (عدد الدورات/ ساعة/عدد المستخدمين)	كثافة المستخدمين (عدد المستخدمين/كم ²)	بيئة الخدمة	فترة الخدمة
فائقة الارتفاع	مرتفعة	منخفضة	مستقرة						
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	1	1
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	2	1
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	3	1
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	4	1
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	5	1
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	6	1
0,0	0,0	0,0	100,0	3586,0	20000,0	1,99E-01	51,0	1	2
0,0	0,0	0,0	100,0	129,0	20000,0	5,61E-01	56,0	2	2
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	3	2
0,0	0,0	0,0	100,0	3586,0	20000,0	1,99E-01	20,0	4	2
0,0	0,0	0,0	100,0	17,0	20000,0	5,98E-01	10,0	5	2
0,0	0,0	0,0	100,0	3586,0	20000,0	1,99E-01	1,0	6	2
0,0	10,0	21,0	69,0	187,0	495,7	2,54E-01	5228,8	1	3
0,0	5,0	25,5	69,5	150,6	322,7	4,01E-01	9054,2	2	3
0,0	10,0	43,5	46,5	130,4	393,6	2,15E-01	3496,1	3	3
0,0	12,5	21,5	66,0	173,6	275,2	5,50E-01	940,8	4	3
5,0	30,0	16,0	49,0	138,3	275,2	6,14E-01	1087,6	5	3
7,5	35,0	11,5	46,0	128,4	275,2	1,62E-01	71,5	6	3
4,8	9,5	11,9	73,8	1504,3	88,0	5,81E-01	2016,7	1	4
4,7	5,7	16,5	73,1	1504,3	88,0	5,81E-01	2065,2	2	4
4,6	13,4	32,3	49,8	1525,3	992,1	6,03E-01	2643,9	3	4
4,8	11,9	14,3	69,0	1504,3	88,0	6,43E-01	7,7	4	4
4,5	31,7	9,5	54,3	1519,0	782,7	6,09E-01	21,3	5	4
7,2	33,8	8,2	50,7	1510,6	417,9	6,29E-01	8,6	6	4
5,6	9,3	22,4	62,6	231,5	15,3	7,97E-01	7904,5	1	5
5,6	6,9	25,5	62,0	231,0	15,3	9,93E-01	14280,1	2	5
5,7	14,2	42,5	37,7	252,1	15,3	9,15E-01	8829,1	3	5
5,7	11,8	23,6	59,0	205,9	15,3	1,56E+00	1057,2	4	5
5,9	36,6	23,4	34,1	255,1	11,8	2,02E+00	1843,4	5	5
9,6	36,1	18,3	36,1	205,2	15,3	1,54E+00	172,3	6	5
0,0	20,0	25,0	55,0	150,0	302293,9	2,00E-02	111,0	1	6
0,0	10,0	35,0	55,0	150,0	302293,9	2,00E-02	111,0	2	6
0,0	20,0	70,0	10,0	150,0	302293,9	2,20E-02	148,0	3	6
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	4	6
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	5	6
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	6	6
0,0	20,0	25,0	55,0	45,0	10400,0	6,00E-03	38,3	1	7
6,0	7,4	20,7	65,9	388,2	10400,0	4,14E-01	195,8	2	7
7,5	18,0	42,5	32,0	309,9	10438,5	9,45E-02	87,8	3	7
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	4	7
6,9	30,9	13,7	48,5	334,8	10529,4	5,42E-01	32,3	5	7
15,5	44,0	12,0	28,5	302,1	10457,1	1,06E-01	0,5	6	7

الجدول c31

نعت السوق في عام 2015 للوصلة الصاعدة الوحيدة التوزيع (حالة كثافة المستخدمين المنخفضة) (الجزء 2 من 3)

نسبة التنقلية				متوسط مدة الدورة (ثانية)	المعدل المتوسط لبنات الخدمة (ك بنة/ثانية)	معدل وصول الدورات للمستخدم (عدد الدورات/ ساعة/عدد المستخدمين)	كثافة المستخدمين (عدد المستخدمين/كم ²)	بيئة الخدمة	فترة الخدمة
فائقة الارتفاع	مرتفعة	منخفضة	مستقرة						
0,0	10,0	17,5	72,5	335,2	750,9	2,51E-01	2655,5	1	8
1,9	6,3	21,7	70,0	365,5	780,0	6,57E-01	5941,4	2	8
3,4	9,7	38,6	48,3	363,7	801,3	3,96E-01	4556,0	3	8
0,0	12,5	20,0	67,5	365,8	749,7	3,51E-01	392,0	4	8
5,0	30,0	15,0	50,0	365,2	750,0	4,91E-01	1047,0	5	8
7,5	40,0	10,0	42,5	364,6	750,9	3,52E-01	80,1	6	8
0,0	0,0	10,0	90,0	14,0	144,0	3,98E-01	306,0	1	9
0,0	0,0	10,0	90,0	57,0	144,0	5,98E-01	408,0	2	9
0,0	10,0	10,0	80,0	57,0	144,0	1,99E-01	51,0	3	9
0,0	0,0	10,0	90,0	14,0	144,0	3,98E-01	51,0	4	9
0,0	20,0	10,0	70,0	57,0	144,0	5,98E-01	102,0	5	9
0,0	10,0	10,0	80,0	14,0	144,0	1,99E-01	10,0	6	9
0,0	10,0	22,5	67,5	1082,8	8,3	5,79E-01	583,8	1	10
0,0	5,0	27,5	67,5	1082,8	8,3	7,19E-01	1694,7	2	10
0,0	15,0	45,0	40,0	1082,8	8,3	4,39E-01	890,9	3	10
0,0	12,5	25,0	62,5	1082,8	8,3	5,79E-01	165,5	4	10
5,0	40,0	20,0	35,0	1082,8	8,3	7,19E-01	360,5	5	10
10,0	40,0	15,0	35,0	1082,8	8,3	4,39E-01	32,9	6	10
0,0	20,0	25,0	55,0	18,0	304587,8	2,40E-02	5,6	1	11
0,0	0,0	0,0	100,0	22,9	304587,8	1,75E-01	24,6	2	11
0,0	20,0	70,0	10,0	18,0	304587,8	3,00E-02	7,4	3	11
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	4	11
0,0	0,0	0,0	100,0	7,0	500000,0	3,98E-01	5,0	5	11
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	6	11
0,5	9,0	22,1	68,3	25,0	10435,7	1,54E-01	2406,7	1	12
0,0	5,0	27,5	67,5	23,8	8246,3	1,50E-01	8129,5	2	12
0,5	9,0	40,5	50,0	25,9	11734,9	1,56E-01	4769,9	3	12
0,0	12,5	25,0	62,5	23,8	8176,6	1,51E-01	698,5	4	12
5,0	32,0	20,0	43,0	23,8	8344,5	1,51E-01	1782,2	5	12
7,5	35,3	15,4	41,8	24,4	9145,3	1,52E-01	135,0	6	12
2,4	7,9	21,2	68,5	35,2	1149,5	2,12E-01	5788,2	1	13
1,7	5,1	25,8	67,4	26,1	1180,1	3,85E-01	11367,5	2	13
4,3	17,4	39,7	38,6	37,3	1181,9	2,29E-01	7081,2	3	13
1,0	12,4	24,8	61,9	21,9	1229,3	2,37E-01	839,3	4	13
5,5	34,8	19,9	39,8	22,6	1227,8	4,10E-01	1820,4	5	13
10,0	39,8	14,9	35,3	25,9	1135,5	2,41E-01	153,7	6	13
0,5	10,0	22,4	67,2	3,6	60,0	1,02E+00	5178,0	1	14
0,5	5,0	27,4	67,2	22,4	60,0	1,74E-01	4897,1	2	14
0,5	11,0	62,5	26,0	351,5	94,3	2,07E-01	4110,4	3	14
3,4	12,1	23,8	60,7	1,5	68,4	6,91E+00	278,9	4	14
0,0	5,0	60,0	35,0	1020,2	92,1	2,10E-01	540,4	5	14
2,5	5,0	59,8	32,7	23,9	93,0	2,46E+00	65,0	6	14

الجدول c31

نعت السوق في عام 2015 للوصلة الصاعدة الوحيدة التوزيع (حالة كثافة المستخدمين المنخفضة) (الجزء 3 من 3)

نسبة التنقلية				متوسط مدة الدورة (ثانية)	المعدل المتوسط لبيئات الخدمة (ك بته/ثانية)	معدل وصول الدورات للمستخدم (عدد الدورات/ ساعة/عدد المستخدمين)	كثافة المستخدمين (عدد المستخدمين/كم ²)	بيئة الخدمة	فترة الخدمة
الارتفاع	مرتفعة	منخفضة	مستقرة						
0,0	10,0	22,5	67,5	17,8	7,6	8,69E+00	8889,4	1	15
0,0	5,0	27,5	67,5	22,3	6,9	9,40E+00	24417,9	2	15
0,5	19,5	45,0	35,0	15,1	8,3	8,76E+00	13173,8	3	15
0,0	12,5	25,0	62,5	17,8	6,9	8,84E+00	1985,9	4	15
5,0	35,0	15,0	45,0	17,8	7,6	9,78E+00	4878,1	5	15
10,0	40,0	15,0	35,0	17,8	7,6	9,22E+00	368,4	6	15
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	1	16
0,0	0,0	20,0	80,0	12,0	20000,0	3,98E-01	51,0	2	16
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	3	16
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	4	16
0,0	0,0	20,0	80,0	12,0	20000,0	3,98E-01	10,0	5	16
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	6	16
0,0	19,2	24,2	56,6	85,8	9044,5	5,06E-01	59,7	1	17
0,0	5,0	27,5	67,5	105,9	10442,9	9,02E-01	217,0	2	17
0,5	19,4	66,2	13,9	93,9	11004,2	5,50E-01	119,2	3	17
0,0	24,9	29,9	45,3	87,3	8482,3	6,35E-01	13,7	4	17
5,0	30,0	20,0	45,0	104,4	9920,7	9,31E-01	44,8	5	17
15,0	68,0	10,0	7,0	89,7	9351,5	6,17E-01	2,9	6	17
0,0	0,0	20,0	80,0	17,0	574,0	1,99E-01	612,0	1	18
0,0	0,0	20,0	80,0	32,0	595,0	1,99E+00	1326,0	2	18
0,0	20,0	20,0	60,0	5,0	990,0	1,99E-01	20,0	3	18
0,0	0,0	20,0	80,0	15,0	1030,0	1,99E-01	102,0	4	18
0,0	20,0	20,0	60,0	31,0	653,0	1,99E+00	71,0	5	18
5,0	15,0	20,0	60,0	15,0	1030,0	1,99E-01	10,0	6	18
0,0	0,0	20,0	80,0	10,0	144,0	1,99E-01	510,0	1	19
0,0	0,0	20,0	80,0	10,0	144,0	5,98E-01	1020,0	2	19
5,0	15,0	20,0	60,0	10,0	144,0	1,99E-01	51,0	3	19
0,0	0,0	20,0	80,0	10,0	144,0	1,99E-01	51,0	4	19
0,0	20,0	20,0	60,0	10,0	144,0	1,99E-01	51,0	5	19
5,0	15,0	20,0	60,0	10,0	144,0	1,99E-01	10,0	6	19
0,0	0,0	20,0	80,0	12,0	16,0	1,99E-01	1020,0	1	20
0,0	0,0	20,0	80,0	20,0	16,0	5,98E-01	1020,0	2	20
0,0	20,0	45,0	35,0	4,3	13,2	4,39E-01	323,7	3	20
0,0	0,0	20,0	80,0	12,0	16,0	1,99E-01	102,0	4	20
5,0	40,0	20,0	35,0	6,7	13,2	7,19E-01	132,5	5	20
10,0	42,5	15,0	32,5	4,3	13,2	4,39E-01	15,8	6	20

الجدول d31

نعت السوق في عام 2015 للوصلة الهابطة المتعددة التوزيع (حالة كثافة المستخدمين المنخفضة)

نسبة التنقلية			متوسط مدة الدورة (ثانية)	المعدل المتوسط لبيئات الخدمة (ك بنة/ثانية)	معدل وصول الدورات للمستخدم (عدد الدورات/ ساعة/عدد المستخدمين)	كثافة المستخدمين (عدد المستخدمين/كم ²)	بيئة الخدمة	فترة الخدمة	
الارتفاع	مرتفعة	منخفضة							مستقرة
0,0	0,0	0,0	100,0	7172,1	20000,0	0,2	51,0	1	2
0,0	0,0	0,0	100,0	2689,6	20000,0	0,8	10,2	2	2
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3	2
0,0	0,0	0,0	100,0	7172,1	20000,0	0,2	20,4	4	2
0,0	0,0	0,0	100,0	1195,4	20000,0	0,8	3,1	5	2
0,0	0,0	0,0	100,0	7172,1	20000,0	0,2	1,0	6	2
0,0	0,0	17,0	83,0	547,3	1424,2	0,8	387,6	1	3
0,0	0,0	16,0	84,0	768,4	922,7	1,2	459,0	2	3
0,0	0,0	18,0	82,0	298,8	1192,0	0,8	61,2	3	3
0,0	0,0	14,0	86,0	497,0	731,7	2,6	102,0	4	3
0,0	0,0	13,0	87,0	672,4	623,4	2,8	56,1	5	3
0,0	0,0	13,0	87,0	446,7	679,9	1,6	2,7	6	3

الجدول a32

نعت السوق في عام 2020 (حالة الكثافة المنخفضة للمستخدمين)

نسبة التنقلية	μ (%)	R (%)	Q (%)	U (%)	فترة الخدمة
2 (لا نطاق في M.2072)	30	30	30	5	1
2	30	30	30	5	2
2	30	30	30	5	3
2	30	30	30	5	4
2	30	30	30	5	5
2 (لا نطاق في M.2072)	30	30	30	5	6
2	30	30	30	5	7
2	30	30	30	5	8
2 (لا نطاق في M.2072)	30	30	30	5	9
2	30	30	30	5	10
1	30	30	30	5	11
2	30	30	30	5	12
2	30	30	30	5	13
2	30	30	30	5	14
2	30	30	30	5	15
2 (لا نطاق في M.2072)	30	30	30	5	16
2	30	30	30	5	17
2 (لا نطاق في M.2072)	30	30	30	5	18
2 (لا نطاق في M.2072)	30	30	30	5	19
2	30	30	30	5	20

الجدول b32

نعت السوق في عام 2020 للوصلة الهابطة الوحيدة التوزيع (حالة كثافة المستخدمين المنخفضة) (الجزء 1 من 3)

نسبة التنقلية				متوسط مدة الدورة (ثانية)	المعدل المتوسط لبيئات الخدمة (ك بنة/ثانية)	معدل وصول الدورات للمستخدم (عدد الدورات/ ساعة/عدد المستخدمين)	كثافة المستخدمين (عدد المستخدمين/كم ²)	بيئة الخدمة	فترة الخدمة
فائقة الارتفاع	مرتفعة	منخفضة	مستقرة						
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	1	1
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	2	1
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	3	1
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	4	1
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	5	1
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	6	1
0,0	20,0	25,0	55,0	360,0	11240,0	1,44E-01	946,0	1	2
0,0	5,0	17,5	77,5	513,3	11240,0	7,07E-01	3449,3	2	2
0,0	20,0	70,0	10,0	360,0	11240,0	1,44E-01	2043,4	3	2
0,0	25,0	30,0	45,0	360,0	11240,0	1,44E-01	283,8	4	2
5,0	30,0	10,0	55,0	508,4	11240,0	7,07E-01	763,5	5	2
15,0	70,0	10,0	5,0	360,0	11240,0	1,44E-01	56,8	6	2
0,0	10,0	21,0	69,0	231,3	506,0	3,84E-01	6108,0	1	3
0,0	5,0	26,0	69,0	214,8	379,8	6,30E-01	10855,2	2	3
0,0	10,0	43,0	47,0	146,9	470,9	3,01E-01	5373,5	3	3
0,0	12,5	22,0	65,5	229,2	290,2	8,88E-01	962,1	4	3
5,0	30,0	16,0	49,0	172,2	275,2	1,04E+00	1337,3	5	3
7,5	35,0	11,5	46,0	161,1	282,4	2,99E-01	91,2	6	3
4,8	9,5	11,9	73,8	810,7	88,0	9,95E-01	2659,6	1	4
4,7	5,7	16,5	73,1	810,7	88,0	9,95E-01	2708,0	2	4
4,6	13,8	32,3	49,3	833,8	123,0	1,02E+00	3501,0	3	4
4,8	11,9	14,3	69,0	810,7	88,0	1,21E+00	12,5	4	4
5,0	30,7	9,5	54,8	819,8	105,0	1,13E+00	23,6	5	4
7,2	33,8	8,2	50,7	814,2	95,3	1,18E+00	13,3	6	4
5,6	9,3	22,4	62,6	229,0	16,0	9,25E-01	9163,2	1	5
5,6	6,9	25,5	62,0	227,2	16,0	1,33E+00	15288,6	2	5
5,7	14,2	42,5	37,7	252,1	15,3	1,00E+00	9529,9	3	5
5,7	11,8	23,6	59,0	204,3	15,3	1,70E+00	1122,0	4	5
5,9	36,6	23,4	34,1	255,1	11,8	2,34E+00	1858,7	5	5
9,6	36,1	18,3	36,1	203,6	15,3	1,68E+00	183,8	6	5
0,0	20,0	25,0	55,0	150,0	321000,0	2,50E-02	1743,0	1	6
0,0	10,0	35,0	55,0	150,0	321000,0	2,50E-02	1743,0	2	6
0,0	20,0	70,0	10,0	150,0	321000,0	3,00E-02	2324,0	3	6
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	4	6
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	5	6
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	6	6
0,0	20,0	25,0	55,0	892,8	3075,0	0,00E+00	1016,1	1	7
2,4	5,8	21,7	70,0	1136,3	8075,5	3,10E-02	2901,4	2	7
6,5	17,9	42,3	33,3	480,0	10963,1	0,00E+00	594,4	3	7
0,0	25,0	30,0	45,0	1080,0	3000,0	0,00E+00	183,4	4	7
7,3	30,1	14,1	48,5	533,6	9992,8	5,92E-01	33,7	5	7
15,0	68,5	10,0	6,5	988,2	3409,7	0,00E+00	37,4	6	7

الجدول b32

نعت السوق في عام 2020 للوصلة الهابطة الوحيدة التوزيع (حالة كثافة المستخدمين المنخفضة) (الجزء 2 من 3)

نسبة التنقلية				متوسط مدة الدورة (ثانية)	المعدل المتوسط لبتات الخدمة (ك بتة/ثانية)	معدل وصول الدورات للمستخدم (عدد الدورات/ ساعة/عدد المستخدمين)	كثافة المستخدمين (عدد المستخدمين/كم ²)	بيئة الخدمة	فترة الخدمة
فائقة الارتفاع	مرتفعة	منخفضة	مستقرة						
0,0	10,0	17,5	72,5	123,0	700,8	1,74E-01	3198,1	1	8
7,5	8,8	19,8	63,9	486,2	868,8	9,32E-01	3254,6	2	8
7,8	9,2	36,9	46,1	486,2	868,8	7,93E-01	4272,1	3	8
0,0	0,0	10,0	90,0	158,0	384,0	4,11E-01	21,0	4	8
7,1	28,6	16,7	47,6	493,1	868,8	1,03E+00	55,3	5	8
7,5	37,4	15,4	39,7	493,1	868,8	7,39E-01	5,8	6	8
0,0	0,0	10,0	90,0	20,0	144,0	8,23E-01	309,0	1	9
0,0	0,0	10,0	90,0	79,0	144,0	1,23E+00	412,0	2	9
0,0	10,0	10,0	80,0	79,0	144,0	4,11E-01	52,0	3	9
0,0	0,0	10,0	90,0	20,0	144,0	8,23E-01	52,0	4	9
0,0	20,0	10,0	70,0	79,0	144,0	1,23E+00	103,0	5	9
0,0	10,0	10,0	80,0	20,0	144,0	4,11E-01	10,0	6	9
0,0	0,0	20,0	80,0	4,0	16,0	8,23E-01	206,0	1	10
0,0	0,0	20,0	80,0	4,0	16,0	1,23E+00	309,0	2	10
0,0	10,0	20,0	70,0	4,0	16,0	4,11E-01	52,0	3	10
0,0	0,0	20,0	80,0	4,0	16,0	8,23E-01	52,0	4	10
0,0	20,0	20,0	60,0	4,0	16,0	1,23E+00	52,0	5	10
5,0	10,0	20,0	65,0	4,0	16,0	4,11E-01	10,0	6	10
0,0	20,0	25,0	55,0	18,0	321000,0	3,00E-02	5,6	1	11
0,0	0,0	0,0	100,0	81,9	321000,0	3,17E-01	25,5	2	11
0,0	20,0	70,0	10,0	6,0	90141,2	2,99E-01	3758,8	3	11
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	4	11
0,0	0,0	0,0	100,0	53,9	212984,6	8,76E-01	1394,2	5	11
15,0	70,0	10,0	5,0	6,0	89978,0	3,00E-01	104,2	6	11
0,0	10,0	22,5	67,5	33,1	11059,6	2,84E+00	7213,6	1	12
0,0	5,0	27,5	67,5	75,5	10725,9	2,57E+00	24442,1	2	12
0,0	10,0	45,0	45,0	75,2	11344,8	2,28E+00	16455,2	3	12
0,0	12,5	25,0	62,5	21,2	9835,8	2,85E+00	2151,5	4	12
5,0	32,5	20,0	42,5	21,2	9858,5	2,31E+00	6126,0	5	12
7,5	37,5	15,0	40,0	21,2	9953,7	2,56E+00	478,7	6	12
3,3	6,7	20,7	69,3	149,3	1360,5	2,43E-01	4513,1	1	13
3,4	5,4	22,1	69,1	148,6	1360,8	5,03E-01	4506,7	2	13
5,1	16,5	38,1	40,3	156,3	1359,6	3,29E-01	3595,6	3	13
7,5	11,7	23,4	57,5	176,6	1358,1	9,70E-01	40,7	4	13
7,7	33,8	19,8	38,6	175,2	1358,1	1,76E+00	104,6	5	13
9,9	39,4	15,3	35,5	177,9	1249,6	1,14E+00	24,1	6	13
0,5	10,0	22,4	67,2	30,6	120,2	2,40E-01	5574,9	1	14
0,5	5,0	27,4	67,2	30,3	121,6	2,54E-01	5574,9	2	14
1,0	11,5	61,0	26,5	314,1	177,0	3,12E-01	5371,2	3	14
4,4	12,3	22,1	61,3	66,9	48,8	5,28E-01	30,3	4	14
0,0	5,0	59,8	35,2	981,0	177,8	2,97E-01	677,9	5	14
3,0	5,5	58,5	33,0	852,6	177,6	3,23E-01	58,7	6	14

الجدول b32

نعت السوق في عام 2020 للوصلة الهابطة الوحيدة التوزيع (حالة كثافة المستخدمين المنخفضة) (الجزء 3 من 3)

نسبة التنقلية			متوسط مدة الدورة (ثانية)	المعدل المتوسط لبتات الخدمة (ك بنة/ثانية)	معدل وصول الدورات للمستخدم (عدد الدورات/ ساعة/عدد المستخدمين)	كثافة المستخدمين (عدد المستخدمين/كم ²)	بيئة الخدمة	فئة الخدمة	
فائقة الارتفاع	مرتفعة	منخفضة							مستقرة
2,9	9,8	21,5	65,9	30,0	11,5	2,06E+00	5100,0	1	15
1,5	5,4	27,0	66,2	33,2	7,9	3,15E+00	10690,0	2	15
3,4	23,8	39,8	33,0	35,9	20,1	1,23E+00	5286,4	3	15
0,5	12,4	24,9	62,2	27,2	7,0	2,47E+00	841,2	4	15
4,0	40,0	12,5	43,5	29,3	30,1	3,14E+00	1945,2	5	15
10,5	40,5	14,5	34,5	30,7	36,5	2,47E+00	148,6	6	15
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	1	16
0,0	0,0	20,0	80,0	222,0	20000,0	8,23E-01	52,0	2	16
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	3	16
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	4	16
0,0	0,0	20,0	80,0	222,0	20000,0	8,23E-01	10,0	5	16
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	6	16
0,0	20,0	24,0	56,0	32,7	10056,5	7,13E-01	898,7	1	17
0,0	5,0	27,5	67,5	179,5	9931,2	1,01E+00	3290,2	2	17
0,5	19,5	68,0	12,0	90,6	10911,4	8,24E-01	593,9	3	17
0,0	25,0	30,0	45,0	32,1	9481,7	7,28E-01	262,0	4	17
5,0	30,0	20,0	45,0	224,9	9733,7	1,43E+00	216,8	5	17
15,0	69,0	10,0	6,0	32,7	9816,7	7,27E-01	52,5	6	17
0,0	0,0	20,0	80,0	82,0	574,0	4,11E-01	618,0	1	18
0,0	0,0	20,0	80,0	153,0	595,0	4,11E+00	1339,0	2	18
0,0	20,0	20,0	60,0	23,0	990,0	4,11E-01	21,0	3	18
0,0	0,0	20,0	80,0	72,0	1030,0	4,11E-01	103,0	4	18
0,0	20,0	20,0	60,0	148,0	653,0	4,11E+00	72,0	5	18
5,0	15,0	20,0	60,0	72,0	1030,0	4,11E-01	10,0	6	18
0,0	0,0	20,0	80,0	21,0	144,0	4,11E-01	515,0	1	19
0,0	0,0	20,0	80,0	21,0	144,0	1,23E+00	1030,0	2	19
5,0	15,0	20,0	60,0	21,0	144,0	4,11E-01	52,0	3	19
0,0	0,0	20,0	80,0	21,0	144,0	4,11E-01	52,0	4	19
0,0	20,0	20,0	60,0	21,0	144,0	4,11E-01	52,0	5	19
5,0	15,0	20,0	60,0	21,0	144,0	4,11E-01	10,0	6	19
0,0	0,0	20,0	80,0	25,0	16,0	4,11E-01	1030,0	1	20
0,0	0,0	20,0	80,0	41,0	16,0	1,23E+00	1030,0	2	20
0,0	20,0	20,0	60,0	25,0	16,0	4,11E-01	103,0	3	20
0,0	0,0	20,0	80,0	25,0	16,0	4,11E-01	103,0	4	20
0,0	20,0	20,0	60,0	41,0	16,0	1,23E+00	52,0	5	20
5,0	15,0	20,0	60,0	25,0	16,0	4,11E-01	10,0	6	20

الجدول c32

نعت السوق في عام 2020 للوصلة الصاعدة الوحيدة التوزيع (حالة كثافة المستخدمين المنخفضة) (الجزء 1 من 3)

نسبة التنقلية				متوسط مدة الدورة (ثانية)	المعدل المتوسط لبيئات الخدمة (ك بتة/ثانية)	معدل وصول الدورات للمستخدم (عدد الدورات/ساعة/عدد المستخدمين)	كثافة المستخدمين (عدد المستخدمين/كم ²)	بيئة الخدمة	فترة الخدمة
الارتفاع	مرتفعة	منخفضة	مستقرة						
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	1	1
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	2	1
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	3	1
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	4	1
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	5	1
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	6	1
0,0	0,0	0,0	100,0	360,0	11240,0	1,44E-01	946,0	1	2
0,0	0,0	0,0	100,0	513,3	11240,0	7,07E-01	3449,3	2	2
0,0	0,0	0,0	100,0	360,0	11240,0	1,44E-01	2043,4	3	2
0,0	0,0	0,0	100,0	360,0	11240,0	1,44E-01	283,8	4	2
0,0	0,0	0,0	100,0	508,4	11240,0	7,07E-01	763,5	5	2
0,0	0,0	0,0	100,0	360,0	11240,0	1,44E-01	56,8	6	2
0,0	10,0	21,0	69,0	231,3	506,0	3,84E-01	6108,0	1	3
0,0	5,0	25,5	69,5	214,8	379,8	6,30E-01	10855,2	2	3
0,0	10,0	43,5	46,5	146,9	470,9	3,01E-01	5373,5	3	3
0,0	12,5	21,5	66,0	229,2	290,2	8,88E-01	962,1	4	3
5,0	30,0	16,0	49,0	172,2	275,2	1,04E+00	1337,3	5	3
7,5	35,0	11,5	46,0	161,1	282,4	2,99E-01	91,2	6	3
4,8	9,5	11,9	73,8	810,7	88,0	9,95E-01	2659,6	1	4
4,7	5,7	16,5	73,1	810,7	88,0	9,95E-01	2708,0	2	4
4,6	13,8	32,3	49,3	833,8	123,0	1,02E+00	3501,0	3	4
4,8	11,9	14,3	69,0	810,7	88,0	1,21E+00	12,5	4	4
5,0	30,7	9,5	54,8	819,8	105,0	1,13E+00	23,6	5	4
7,2	33,8	8,2	50,7	814,2	95,3	1,18E+00	13,3	6	4
5,6	9,3	22,4	62,6	229,0	16,0	9,25E-01	9163,2	1	5
5,6	6,9	25,5	62,0	227,2	16,0	1,33E+00	15288,6	2	5
5,7	14,2	42,5	37,7	252,1	15,3	1,00E+00	9529,9	3	5
5,7	11,8	23,6	59,0	204,3	15,3	1,70E+00	1122,0	4	5
5,9	36,6	23,4	34,1	255,1	11,8	2,34E+00	1858,7	5	5
9,6	36,1	18,3	36,1	203,6	15,3	1,68E+00	183,8	6	5
0,0	20,0	25,0	55,0	150,0	321000,0	2,50E-02	1743,0	1	6
0,0	10,0	35,0	55,0	150,0	321000,0	2,50E-02	1743,0	2	6
0,0	20,0	70,0	10,0	150,0	321000,0	3,00E-02	2324,0	3	6
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	4	6
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	5	6
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	6	6
0,0	20,0	25,0	55,0	892,8	3075,0	0,00E+00	1016,1	1	7
0,0	5,0	22,5	72,5	1136,3	8075,5	3,10E-02	2901,4	2	7
0,5	19,7	68,5	11,3	480,0	10963,1	0,00E+00	594,4	3	7
0,0	25,0	30,0	45,0	1080,0	3000,0	0,00E+00	183,4	4	7
5,0	30,0	15,0	50,0	533,6	9992,8	5,92E-01	33,7	5	7
15,0	70,0	10,0	5,0	988,2	3409,7	0,00E+00	37,4	6	7

الجدول c32

نعت السوق في عام 2020 للوصلة الصاعدة الوحيدة التوزيع (حالة كثافة المستخدمين المنخفضة) (الجزء 2 من 3)

نسبة التنقلية				متوسط مدة الدورة (ثانية)	المعدل المتوسط لبتات الخدمة (ك ببتة/ثانية)	معدل وصول الدورات للمستخدم (عدد الدورات/ ساعة/عدد المستخدمين)	كثافة المستخدمين (عدد المستخدمين/كم ²)	بيئة الخدمة	فترة الخدمة
فائقة الارتفاع	مرتفعة	منخفضة	مستقرة						
0,0	10,0	17,5	72,5	123,0	700,8	1,74E-01	3198,1	1	8
7,5	8,8	19,8	63,9	486,2	868,8	9,32E-01	3254,6	2	8
7,8	9,2	36,9	46,1	486,2	868,8	7,93E-01	4272,1	3	8
0,0	0,0	10,0	90,0	158,0	384,0	4,11E-01	21,0	4	8
7,1	28,6	16,7	47,6	493,1	868,8	1,03E+00	55,3	5	8
7,5	37,4	15,4	39,7	493,1	868,8	7,39E-01	5,8	6	8
0,0	0,0	10,0	90,0	20,0	144,0	8,23E-01	309,0	1	9
0,0	0,0	10,0	90,0	79,0	144,0	1,23E+00	412,0	2	9
0,0	10,0	10,0	80,0	79,0	144,0	4,11E-01	52,0	3	9
0,0	0,0	10,0	90,0	20,0	144,0	8,23E-01	52,0	4	9
0,0	20,0	10,0	70,0	79,0	144,0	1,23E+00	103,0	5	9
0,0	10,0	10,0	80,0	20,0	144,0	4,11E-01	10,0	6	9
0,0	10,0	22,5	67,5	4,0	16,0	8,23E-01	206,0	1	10
0,0	5,0	27,5	67,5	4,0	16,0	1,23E+00	309,0	2	10
0,0	15,0	45,0	40,0	4,0	16,0	4,11E-01	52,0	3	10
0,0	12,5	25,0	62,5	4,0	16,0	8,23E-01	52,0	4	10
5,0	40,0	20,0	35,0	4,0	16,0	1,23E+00	52,0	5	10
10,0	40,0	15,0	35,0	4,0	16,0	4,11E-01	10,0	6	10
0,0	20,0	25,0	55,0	18,0	321000,0	3,00E-02	5,6	1	11
0,0	0,0	0,0	100,0	81,9	321000,0	3,17E-01	25,5	2	11
0,0	20,0	70,0	10,0	6,0	90141,2	2,99E-01	3758,8	3	11
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	4	11
0,0	0,0	0,0	100,0	53,9	212984,6	8,76E-01	1394,2	5	11
0,0	0,0	0,0	100,0	6,0	89978,0	3,00E-01	104,2	6	11
0,5	9,5	22,4	67,7	33,1	11059,6	2,84E+00	7213,6	1	12
0,0	5,0	27,5	67,5	75,5	10725,9	2,57E+00	24442,1	2	12
0,5	9,0	41,5	49,0	75,2	11344,8	2,28E+00	16455,2	3	12
0,0	12,5	25,0	62,5	21,2	9835,8	2,85E+00	2151,5	4	12
5,0	32,0	20,0	43,0	21,2	9858,5	2,31E+00	6126,0	5	12
7,5	35,8	15,4	41,3	21,2	9953,7	2,56E+00	478,7	6	12
3,3	6,7	20,7	69,3	149,3	1360,5	2,43E-01	4513,1	1	13
3,4	5,4	22,1	69,1	148,6	1360,8	5,03E-01	4506,7	2	13
5,1	17,0	38,1	39,8	156,3	1359,6	3,29E-01	3595,6	3	13
7,0	11,7	23,5	57,7	176,6	1358,1	9,70E-01	40,7	4	13
7,7	33,8	19,8	38,6	175,2	1358,1	1,76E+00	104,6	5	13
9,9	39,6	15,3	35,1	177,9	1249,6	1,14E+00	24,1	6	13
0,5	10,0	22,4	67,2	30,6	120,2	2,40E-01	5574,9	1	14
0,5	5,0	27,4	67,2	30,3	121,6	2,54E-01	5574,9	2	14
1,0	11,5	61,0	26,5	314,1	177,0	3,12E-01	5371,2	3	14
4,4	12,3	22,1	61,3	66,9	48,8	5,28E-01	30,3	4	14
0,0	5,0	59,8	35,2	981,0	177,8	2,97E-01	677,9	5	14
3,0	5,5	58,5	33,0	852,6	177,6	3,23E-01	58,7	6	14

الجدول c32

نعت السوق في عام 2020 للوصلة الصاعدة الوحيدة التوزيع (حالة كثافة المستخدمين المنخفضة) (الجزء 3 من 3)

نسبة التنقلية				متوسط مدة الدورة (ثانية)	المعدل المتوسط لبتات الخدمة (ك بتة/ثانية)	معدل وصول الدورات للمستخدم (عدد الدورات/ ساعة/عدد المستخدمين)	كثافة المستخدمين (عدد المستخدمين/كم ²)	بيئة الخدمة	فترة الخدمة
فائقة الارتفاع	مرتفعة	منخفضة	مستقرة						
0,5	10,0	22,4	67,2	30,0	11,5	2,06E+00	5100,0	1	15
0,0	5,0	27,5	67,5	33,2	7,9	3,15E+00	10690,0	2	15
1,5	18,5	45,0	35,0	35,9	20,1	1,23E+00	5286,4	3	15
0,0	12,5	25,0	62,5	27,2	7,0	2,47E+00	841,2	4	15
5,0	35,0	15,0	45,0	29,3	30,1	3,14E+00	1945,2	5	15
10,0	40,0	15,0	35,0	30,7	36,5	2,47E+00	148,6	6	15
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	1	16
0,0	0,0	20,0	80,0	222,0	20000,0	8,23E-01	52,0	2	16
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	3	16
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	4	16
0,0	0,0	20,0	80,0	222,0	20000,0	8,23E-01	10,0	5	16
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,00E+00	0,0	6	16
2,0	17,0	22,0	59,0	32,7	10056,5	7,13E-01	898,7	1	17
0,5	5,0	27,4	67,2	179,5	9931,2	1,01E+00	3290,2	2	17
1,5	18,4	59,7	20,4	90,6	10911,4	8,24E-01	593,9	3	17
0,5	24,0	29,0	46,5	32,1	9481,7	7,28E-01	262,0	4	17
5,0	30,0	20,0	45,0	224,9	9733,7	1,43E+00	216,8	5	17
14,5	64,0	10,5	11,0	32,7	9816,7	7,27E-01	52,5	6	17
0,0	0,0	20,0	80,0	82,0	574,0	4,11E-01	618,0	1	18
0,0	0,0	20,0	80,0	153,0	595,0	4,11E+00	1339,0	2	18
0,0	20,0	20,0	60,0	23,0	990,0	4,11E-01	21,0	3	18
0,0	0,0	20,0	80,0	72,0	1030,0	4,11E-01	103,0	4	18
0,0	20,0	20,0	60,0	148,0	653,0	4,11E+00	72,0	5	18
5,0	15,0	20,0	60,0	72,0	1030,0	4,11E-01	10,0	6	18
0,0	0,0	20,0	80,0	21,0	144,0	4,11E-01	515,0	1	19
0,0	0,0	20,0	80,0	21,0	144,0	1,23E+00	1030,0	2	19
5,0	15,0	20,0	60,0	21,0	144,0	4,11E-01	52,0	3	19
0,0	0,0	20,0	80,0	21,0	144,0	4,11E-01	52,0	4	19
0,0	20,0	20,0	60,0	21,0	144,0	4,11E-01	52,0	5	19
5,0	15,0	20,0	60,0	21,0	144,0	4,11E-01	10,0	6	19
0,0	0,0	20,0	80,0	25,0	16,0	4,11E-01	1030,0	1	20
0,0	0,0	20,0	80,0	41,0	16,0	1,23E+00	1030,0	2	20
0,0	20,0	45,0	35,0	25,0	16,0	4,11E-01	103,0	3	20
0,0	0,0	20,0	80,0	25,0	16,0	4,11E-01	103,0	4	20
5,0	40,0	20,0	35,0	41,0	16,0	1,23E+00	52,0	5	20
10,0	42,5	15,0	32,5	25,0	16,0	4,11E-01	10,0	6	20

الجدول d32

نعت السوق في عام 2020 للوصلة الهابطة المتعددة التوزيع (حالة كثافة المستخدمين المنخفضة)

نسبة التنقلية				متوسط مدة الدورة (ثانية)	المعدل المتوسط لبيئات الخدمة (ك بتة/ثانية)	معدل وصول الدورات للمستخدم (عدد الدورات/ ساعة/عدد المستخدمين)	كثافة المستخدمين (عدد المستخدمين/كم ²)	بيئة الخدمة	فترة الخدمة
الارتفاع	مرتفعة	منخفضة	مستقرة						
0,0	0,0	0,0	100,0	14812,0	20000,0	0,4	51,5	1	2
0,0	0,0	0,0	100,0	5554,5	20000,0	1,7	10,3	2	2
0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3	2
0,0	0,0	0,0	100,0	14812,0	20000,0	0,4	20,6	4	2
0,0	0,0	0,0	100,0	2468,7	20000,0	1,7	3,1	5	2
0,0	0,0	0,0	100,0	14812,0	20000,0	0,4	1,0	6	2
0,0	0,0	17,0	83,0	1130,4	1424,2	1,7	391,4	1	3
0,0	0,0	16,0	84,0	1587,0	922,7	2,5	463,5	2	3
0,0	0,0	18,0	82,0	617,2	1192,0	1,7	61,8	3	3
0,0	0,0	14,0	86,0	1026,4	731,7	5,4	103,0	4	3
0,0	0,0	13,0	87,0	1388,6	623,4	5,8	56,7	5	3
0,0	0,0	13,0	87,0	922,5	679,9	3,3	2,7	6	3

الملحق 2

اعتبارات أساسية بشأن تقدير الطيف المطلوب للاتصالات المتنقلة الدولية – المعززة،
من وجهة النظر الراديوية مع مزيد من التوضيح
للتبسيط المناظر في المنهجية

1 سلوك شبكة راديوية حقيقية وأداؤها

1.1 الأداء الراديوي الأساسي

تستند دراسة الأداء الأساسي لشبكة راديوية حقيقية إلى وصف مستقل تكنولوجياً للسطح البيئي الراديوي ولنموذج سداسي مبسط لنشر الشبكة بمواثبات شاملة الاتجاهات.

1.1.1 الوصف التنوعي لأداء السطح البيئي الراديوي

يُعطى الحد النظري لسعة القناة في أنظمة الاتصالات بواسطة سعة شانون للقنوات طبقاً لنظرية المعلومات [3]. وتُعطى سعة شانون للقنوات بواسطة المعادلة:

$$(1) \quad \frac{C_s}{W} = \log_2 \left(1 + \frac{C}{I + N} \right)$$

حيث:

 C_s : سعة شانون للقنوات W : عرض نطاق الموجة الحاملة في النظام C : قدرة الموجة الحاملة I : قدرة التداخل N : قدرة الضوضاء.

ويصف حدّ شانون في المعادلة (1) مستوى الارتباط بدلالة الكفاءة الطيفية مقابل معدل المعلومات المضمون $C/(I+N) = CIR$. ويتوقف معدل المعلومات المضمون الممكن تحقيقه على مستوى النظام تبعاً للقائمة الواردة في الفقرة 1. ومن المفترض أن إشارة التداخل تتبع توزيعاً غوسياً، وهو افتراض دقيق بما فيه الكفاية في حالة عدة تداخلات مستقلة تبعاً لنظرية النهاية المركزية [3]. وبالنسبة للإشارات المعقولة التي تكون سعتها محدودة فإن السعة الممكن تحقيقها تقل عنها في المعادلة (1).

وعلاوة على ذلك، تبين التجربة أن غلاف أساليب الطبقة المادية لمفاهيم السطح البيئي الراديوي الممكنة يوفر أداءً أساسياً بدلالة الكفاءة الطيفية مقابل معدل المعلومات المضمون، وهو ما يمكن تقريبه بإزاحة موازية لدالة أداء شانون طبقاً للشكل 3، الذي يأخذ بعين الاعتبار انحطاط الأنظمة الممكنة مقارنة بحدّ شانون. وتتوقف الكفاءة الطيفية المتاحة القصوى ε_{max} (bit/s/Hz) مسطح بيئي راديوي ممكن على مفهوم الطبقة المادية المقسمة بأعلى رتبة تشكيل ومعدل تشفير. وتناظر ε_{max} أقصى معدل معطيات متعلقة بإجمالي الصبيب T . بما في ذلك المصاريف العاملة اللازمة للتشفير وتقدير القنوات والبروتوكولات والإشارات إلخ. مقارنة لعرض نطاق الموجة الحاملة W . وسوف تكون ε_{max} معلمة تصميم لسطح بيئي راديوي معين. ولكل $\varepsilon < \varepsilon_{max}$ تتبع الكفاءة الطيفية ε صيغة شانون مزاحة مقابل معدل المعلومات المضمون. وفي هذا النهج يفترض أن النظام محمّل تماماً عند استخدام الصبيب T المتاح بالكامل.

وتُعطى الكفاءة الطيفية للسطح البيئي الراديوي الممكن بالمعادلة التالية:

$$(2) \quad CIR \leq CIR' \quad \text{و} \quad \varepsilon \leq \varepsilon_{max} \quad \text{لكل} \quad \varepsilon = \frac{T}{W} = \log_2 \left(1 + \frac{CIR}{\Delta CIR} \right)$$

$$CIR > CIR' \quad \text{لكل} \quad \varepsilon = \frac{T}{W} = \varepsilon_{max} = \text{const}$$

حيث الانحطاط ΔCIR بالنسبة لحدّ شانون:

$$(3) \quad \frac{CIR}{\Delta CIR} = \frac{C}{I+N}$$

في هذه المعادلة (1). وهذه الصيغة صحيحة في مدى CIR التالي:

$$(4) \quad CIR(\text{dB}) \leq CIR'(\text{dB}) = 10 \cdot \log(2^{\varepsilon_{max}} - 1) + \Delta CIR(\text{dB})$$

وانحطاط السطح البيئي الراديوي الممكن ΔCIR مقارنة بحدّ شانون هو معلمة التصميم الثانية. وأساساً، تتعدد صفات أي سطح بيئي راديوي تنوعي تماماً في هذه الصيغة التنوعية بواسطة المعادلة (2) ومعلمتي التصميم التاليتين:

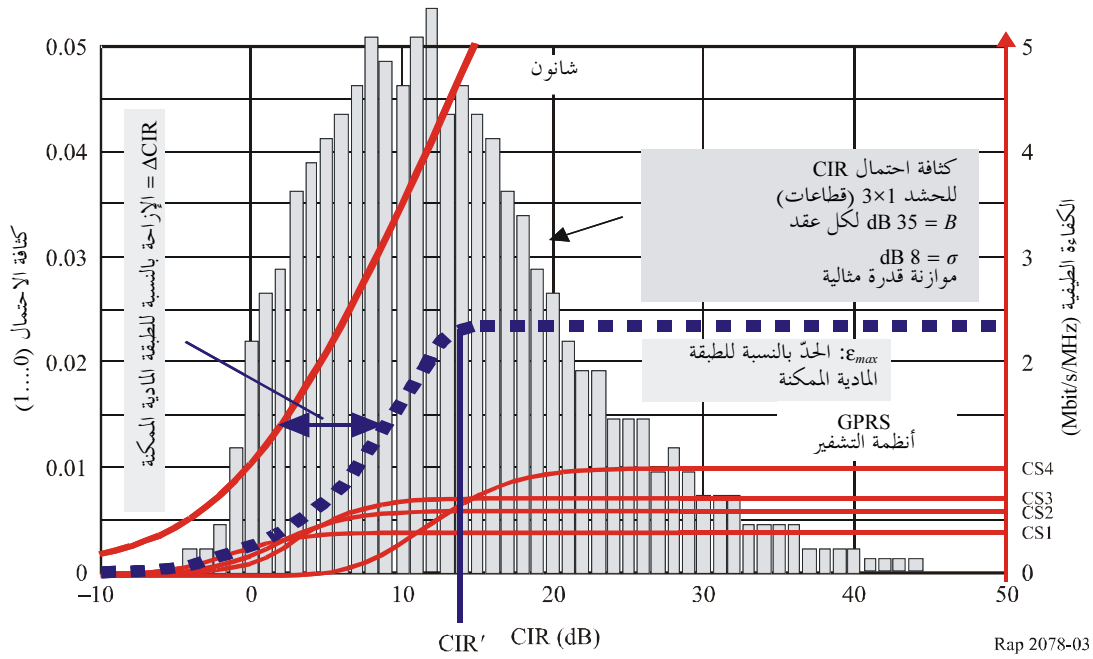
$$\varepsilon_{max}: \text{الكفاءة الطيفية المتاحة القصوى (bit/s/Hz)}$$

$$\Delta CIR: \text{الانحطاط بالنسبة لصيغة شانون (dB)}$$

وفي الحالة $\Delta CIR = 0 \text{ dB}$ تؤول الكفاءة الطيفية ε إلى سعة شانون عندما $C_s/W \rightarrow \varepsilon$.

الشكل 3

الأداء التنوعي لسطح بيئي راديوي تكييفي (مثال GPRS)
مقابل نسبة الموجة الحاملة/التداخل مقارنة بسعة شانون للقنوات



2.1.1 وصف سيناريو الانتشار

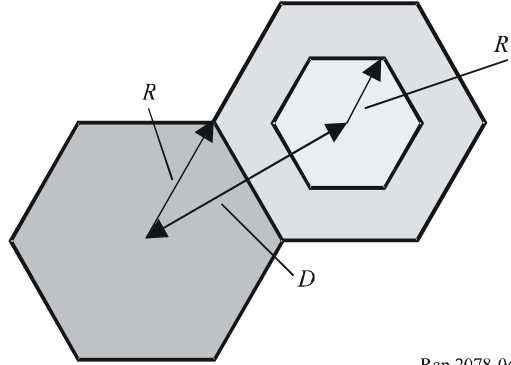
يبين الشكل 4 خليتين متجاورتين في تصميم خلوي بما في ذلك الملمات التي تحدد خصائص التصميم. والعلاقة الأساسية بين حجم الحشد K ومدى الخلية R ومسافة إعادة الاستعمال D هي:

$$(5) \quad \frac{D}{R} = \sqrt{3 \cdot K}$$

لشبكة محملة تماماً وشرط CIR_{cov} محدد، مثل إرضاء 95% من المستخدمين. وإذا استخدم أسلوب طبقة مادية وشرط CIR_{cov} أعلى، عندئذ ينكمش مدى الخلية إلى R' .

الشكل 4

العلاقة بين مسافة إعادة الاستعمال D ومدى الخلية R
ومدى الخلية الفعّال R' للطبقة المادية (ΔCIR و ϵ'_{max})



Rap 2078-04

والعلاقة بين حجم الحشد والنسبة C/I اللازمة و CIR_{cov} والتغطية في حالة بيئة خلوية لتغطية كاملة لشبكة محملة كاملاً وتكييف وتشفير مستمرين يمكن وضعها على وجه التقريب [4] بالمعادلة التالية:

$$(6) \quad CIR_{cov}[\text{dB}] \approx 0.5 \cdot \beta \cdot \log(3 \cdot K) - \Gamma$$

حيث:

: K حجم الحشد: β خسارة الانتشار لكل عشر سنوات: Γ قيمة تصحيحية، تعتمد أساساً على:

- التغطية المساحية المطلوبة (مثلاً 95%)

- الانحراف المعياري σ للنخبو طويل الأجل

- مخطط الهوائي

- خوارزمية الترميز

- الأسلوب المستخدم للحد من التداخل (بالتحكم في القدرة مثلاً).

ويعطي تردد إعادة الاستعمال في منطقة الانتشار بواسطة حجم الحشد K . ويناظر الرمز K عدد ترددات الموجات الحاملة اللازمة، والتي تكفل تغطية مساحية كاملة لأسلوب طبقة مادية ما.

ويبين الجدول 33 قيمة أساسية للرمز Γ والعلاقة بين الاعتماد والانحراف المعياري σ للنخبو طويل الأجل طبقاً للمعادلة (6):

$$(7) \quad \Gamma(\sigma)(\text{dB}) = \Gamma(\sigma = 6 \text{ dB}) + 2 \cdot \Delta\sigma(\text{dB})$$

الجدول 33

عامل التصحيح Γ لمتطلبات تغطية cov مختلفة
وانحراف معياري للخبو طويل الأجل σ

خلايا شاملة			في حالة $\sigma = 6$ dB
%98	%95	%90	التغطية cov
dB 16	dB 14	dB 12	Γ

وتجري تقييمات إضافية في حالة المعلمات التالية:

$$K = 1 \text{ (لأغلب الحالات)}$$

$$\beta = 40 \text{ dB/عقد}$$

$$\sigma = 6 \text{ أو } 8 \text{ dB على التوالي.}$$

2.1 الطيف المطلوب لتداخل راديوي بأسلوب طبقة مادية ثابتة

إذا استخدم أسلوب طبقة مادية ثابتة تستقي قيمة CIR_{cov} اللازمة لمعيار النوعية مثل إرضاء %95 من المستخدمين من المعادلة (6) والجدول 33. ويقابل عرض نطاق الموجة الحاملة W ، وتحدد مباحدة الموجة الحاملة بواسطة $W(1+q)$ ، حيث تمثل المعلمة q النطاق الحارس المقيس المطلوب فيما يخص فصل القناة المجاورة. ويؤدي ذلك إلى عرض النطاق الكامل للنظام اللازم $B_{\text{necessary}}$ وحجم الحشد K والتغطية في كل مكان المستندة إلى المعادلات (1) و(2) و(6):

$$\frac{B_{\text{necessary}}}{T \cdot (1+q)} = \frac{K \cdot W}{T} \approx \frac{1}{3} \times 10^{\frac{\text{CIR}_{\text{cov}}(\varepsilon_{\text{max}}, \Delta \text{CIR})_{\text{dB}} + \Gamma}{0.5 \cdot \beta}} \cdot \frac{1}{\log_2 \left(1 + \frac{\text{CIR}_{\text{cov}}}{\Delta \text{CIR}} \right)}$$

$$\text{عندما يكون } \varepsilon \leq \varepsilon_{\text{max}} \text{ و } \text{CIR} \leq \text{CIR}'$$

$$(8) \quad \frac{B_{\text{necessary}}}{T \cdot (1+q)} = \frac{K \cdot W}{T} \approx \frac{1}{3} \times 10^{\frac{\text{CIR}'_{\text{cov}}(\varepsilon_{\text{max}}, \Delta \text{CIR})_{\text{dB}} + \Gamma}{0.5 \cdot \beta}} \cdot \frac{1}{\varepsilon_{\text{max}}}$$

$$\text{عندما يكون } \text{CIR} > \text{CIR}'$$

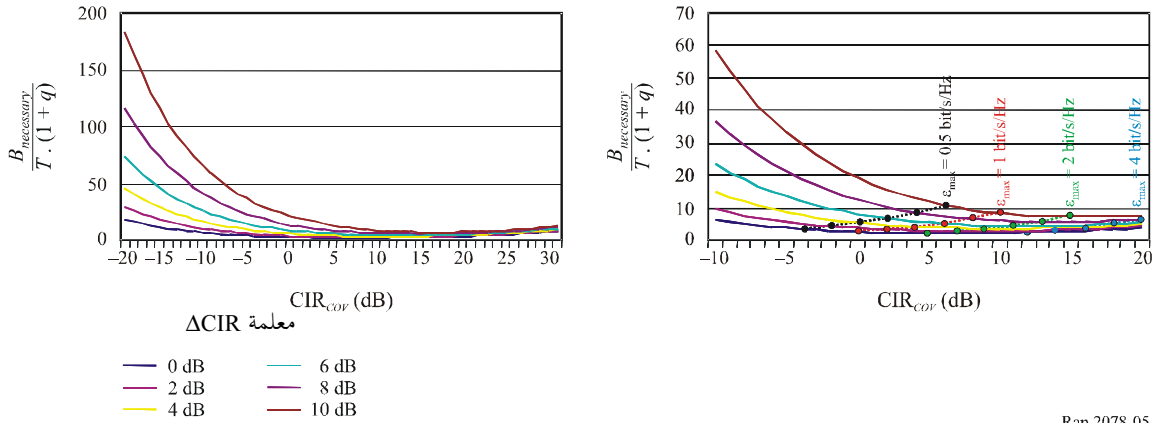
$$K = \frac{B_{\text{necessary}}}{W \cdot (1+q)} = \frac{B_{\text{necessary}}}{T \cdot (1+q)} \cdot \varepsilon_{\text{max}}$$

وفي حالة ما إذا كانت $\text{CIR} > \text{CIR}'$ ، لا تحسن زيادة CIR من الكفاءة الطيفية بسبب محدودية ε_{max} وأسلوب الطبقة المادية من النظام الراديوي.

يبين الشكل 5 تقييم المعادلة (8) فيما يخص متطلبات التغطية وشروط الانتشار. وينجز الحد الأدنى من الطيف المطلوب في هذه الحالة لقيم CIR فوق 10 dB، مما يعني أن حجم الحشد هو $K > 7$.

الشكل 5

عرض النطاق اللازم للنظام المقيس من أجل: تغطية 95%، انحراف معياري لخبو طويل الأجل قدره 8 dB، وانحدار خسارة المسير 40 dB، ومعلمات ΔCIR - انحطاط مقارنة بمحد شانون وكفاءة طيفية قصوى ϵ_{max} لأسلوب الطبقة المادية



Rap 2078-05

3.1 الطيف المطلوب لسطح بيني راديوي بأسلوب تكييفي للطبقة المادية

في حالة البيئة الخلوية تستعمل التغطية في كل مكان لشبكة محملة بالكامل وتشكيل وتشفير تكييفي بأسلوب الطبقة المادية، المتيسر وفقاً للشكل 3 فيما يخص قيمة CIR المتاحة. واستناداً إلى CIR اللازمة يمكن حساب "حجم الحشد الفعلي" K' . وتقابل أساليب الطبقة المادية المختلفة هذه معلمات مختلفة ϵ'_{max} (bit/s/Hz). ولكل أسلوب من هذه الأساليب متطلب أدنى معين CIR'_{cov} والمدى CIR اللازم، بحيث يمكن حساب حجم الحشد الفعلي $K' \geq K$ باستعمال المعادلة (6). وهذه النتائج هي لمسافة إعادة استعمال معينة D في مدى الخلية الفعال $R' \leq R$ ، حيث يمكن استعمال طبقة مادية خاصة مع أداء التغطية المطلوبة (الشكل 4):

$$(9) \quad \frac{D}{R'} = \sqrt{3 \cdot K'} \quad \text{و} \quad K' \approx \frac{1}{3} \times 10^{\frac{CIR'_{cov}(\epsilon'_{max}, \Delta CIR)|_{dB} + \Gamma}{0.5 \cdot \beta}}$$

يمثل متوسط الصبيب الكلي المقيس (المقابل لكفاءة الطيف في المنطقة) في منطقة النشر بوصفه القيمة المتوقعة T/W مع كثافة محتملة لكل [4] K' ، القيمة المتوقعة ويتوقف ذلك على السطح البيني الراديوي، وسيناريو النشر وحجم الحشد K . ويحسب هذا المتوسط بافتراض توزيع موحد للمستخدمين في منطقة النشر.

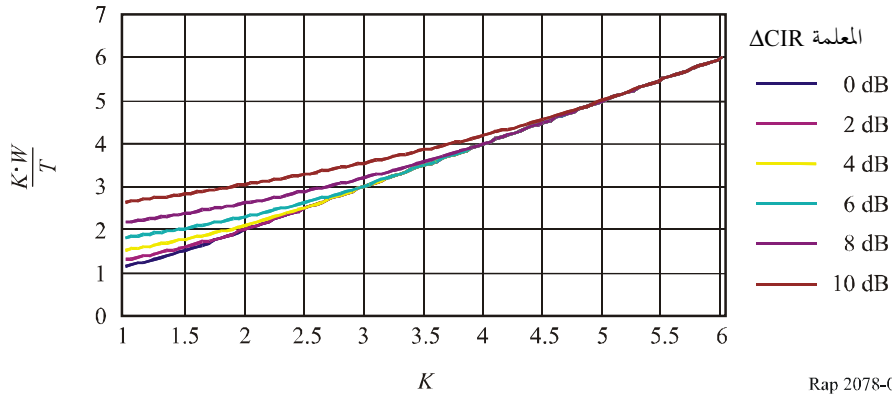
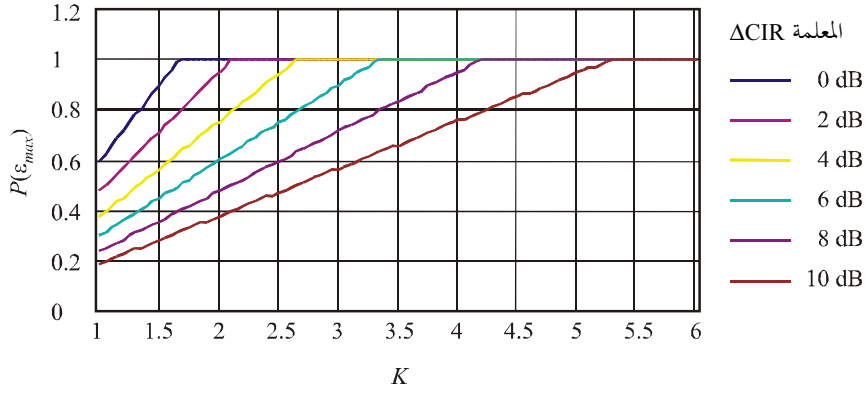
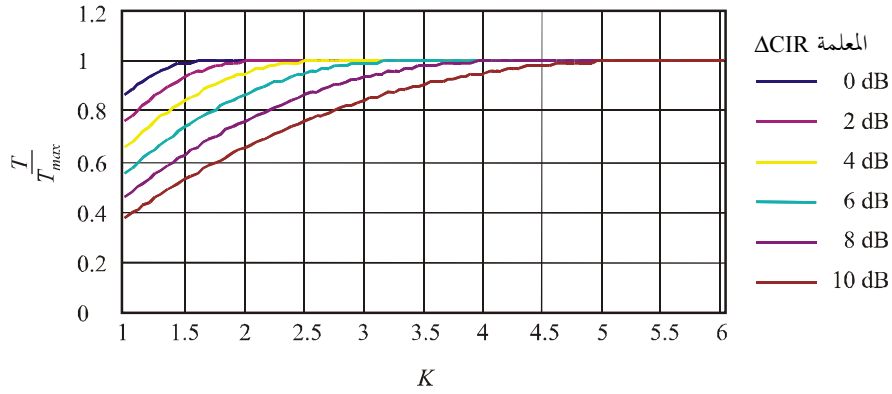
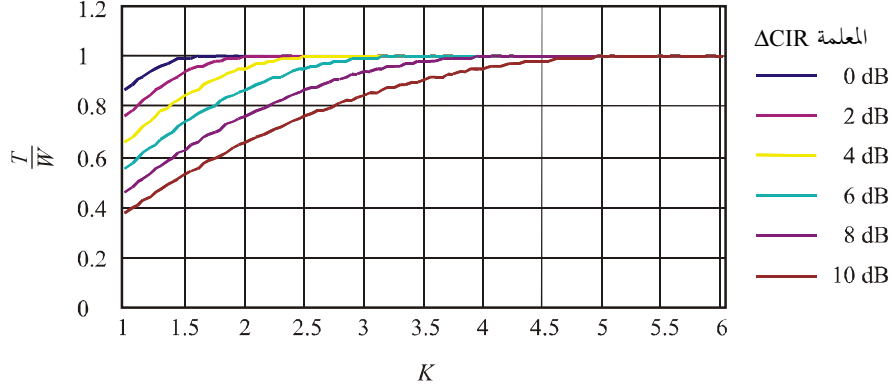
1.3.1 تقييم متوسط الصبيب الكلي لسطح بيني راديوي معين بتشكيل تكييفي وتشفير تكييفي

يبين الشكلان 6 و 7 متوسط الصبيب المقيس عرض نطاق الموجة الحاملة W لكفاءات ذروة طيفية مختلفة، وأقصى صبيب T_{max} ، واحتمال توفر أقصى صبيب في منطقة التغطية فضلاً عن المطلوب من الطيف اللازم الشامل للتغطية في كل مكان للمعلمة 1 bit/s/Hz و 4 bit/s/Hz لشروط انتشار معينة ومتطلبات التغطية التالية. وتتاح الخلفية الرياضية للقيم المتوسطة في [4]. ومع تزايد انحطاط ΔCIR فيما يخص قدرة شانون، ينحط متوسط الصبيب بشكل ملموس، مما يؤدي إلى زيادة الطلب على الطيف. وينخفض احتمال تحقيق ذروة الصبيب بشكل ملموس لحجم الحشد الصغير. غير أن الطلب على الطيف يكون عند حده الأدنى لحجم حشد قدره $K = 1$. ويسمح ذلك باستعاضات متنوعة بين متوسط الصبيب الكلي، وتوفر ذروة الصبيب الكلي والطلب الشامل على الطيف.

وبناءً على ذلك، ينبغي أن تراعى الاحتياجات من الطلب على الطيف سيناريوهات النشر المرجعية ومعايير النوعية وذلك لتحقيق متوسط الصبيب الكلي فيما يخص ذروة الصبيب الكلي على السطح البيني الراديوي واحتمال دعم ذروة الصبيب الكلي في منطقة النشر.

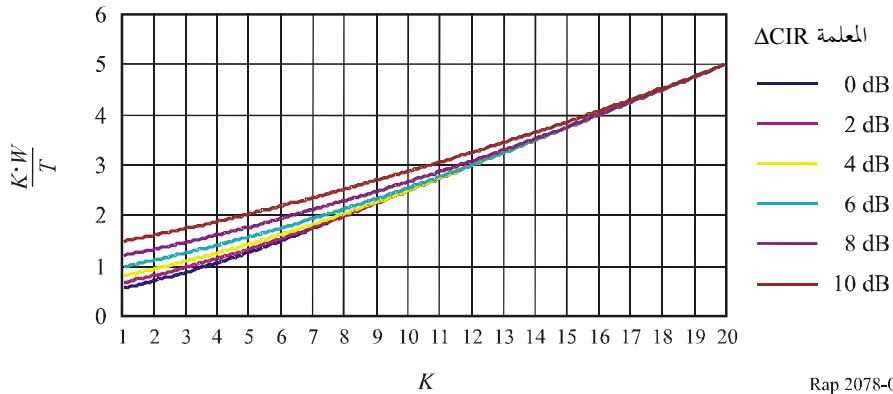
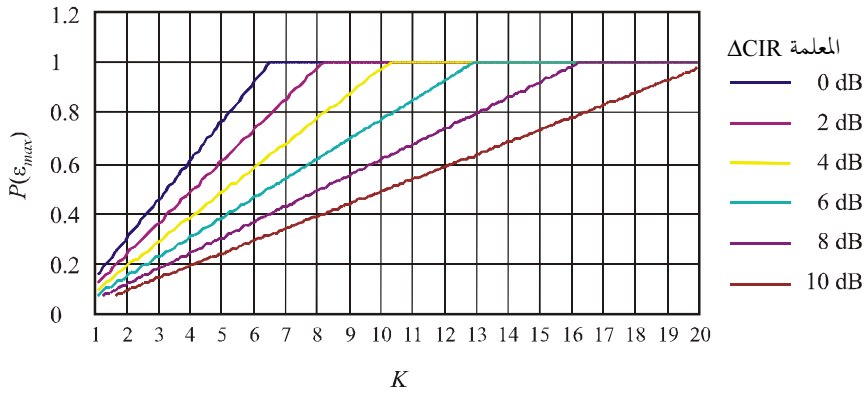
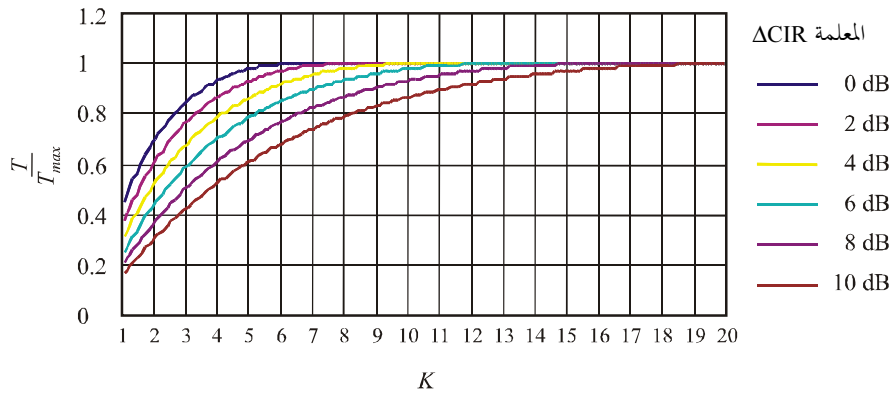
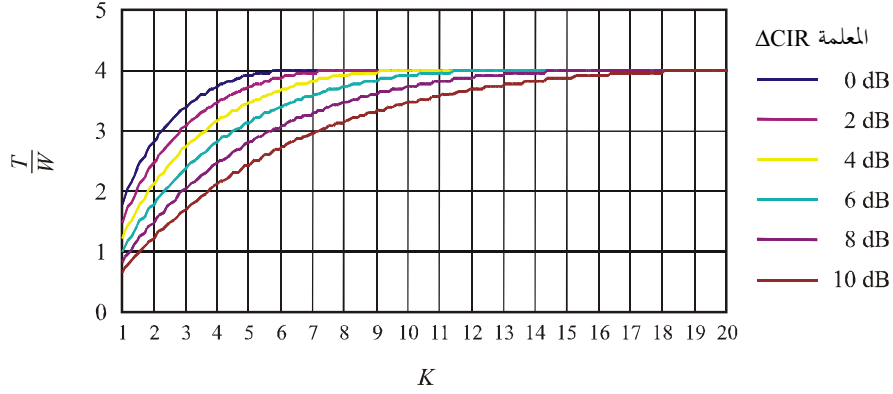
الشكل 6

متوسط الصيب الكلي المقيس بالنسبة إلى عرض نطاق الموجة الحاملة وأقصى صيب كلي وأقصى صيب كلي محتمل للمعلمات: التغطية 95%، الخلايا الشاملة، الانحراف المعياري للنخبو طويل الأجل 6 dB، انحدار خسارة المسير 40 dB و $\epsilon_{max} = 1 \text{ bit/s/Hz}$ للمعلمة ΔCIR - يقارن الانحدار بحد شانون



الشكل 7

متوسط الصييب الكلي المقيس بالنسبة إلى عرض نطاق الموجة الحاملة وأقصى صييب كلي وأقصى صييب كلي محتمل للمعلومات: التغطية 95%، الخلايا الشاملة، الانحراف المعياري للنخبو طويل الأجل 6 dB، انحدار خسارة المسير 40 dB و $\epsilon_{max} = 4 \text{ bit/s/Hz}$ للمعلمة ΔCIR - يقارن الانحدار بمجد شانون



2.3.1 الصبيب الكلي في مقابل المسافة وعلى حافة الخلية لسطح بيني راديوي معين مع تشكيل تكييفي وتشفير تكييفي

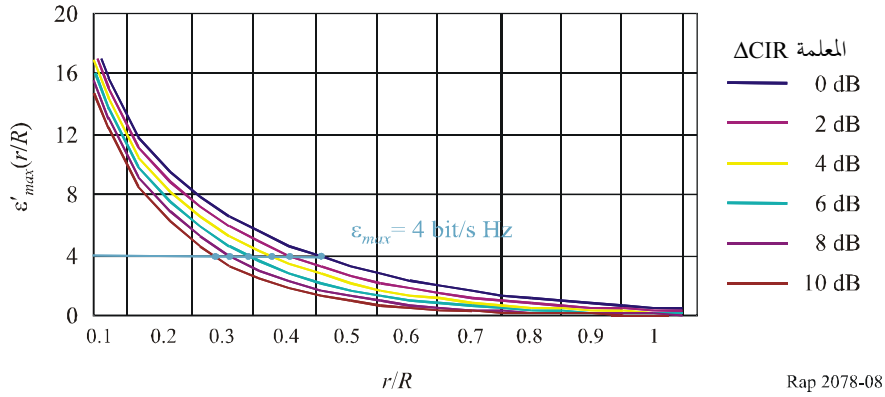
يعتمد الصبيب الكلي المتاح نظرياً على نسبة الموجة الحاملة إلى التداخل المتاحة وتنخفض مع تزايد المسافة r إلى محطة القاعدة القائمة بالخدمة. والصبيب الكلي المتاح عند حافة الخلية شرط هام من منظور المستخدم من حيث نوعية الخدمة. ويرد الصبيب الكلي المقيس في مقابل المسافة r في المعادلة [4]:

$$(10) \quad \varepsilon'_{max}(r) = \frac{T(r)}{W} = \frac{\ln \left(1 + \frac{\sqrt{3 \cdot K}^{\beta/10}}{\frac{\Delta CIR|_{dB} + \Gamma}{10}} \cdot \left(\frac{R}{r} \right)^{\beta/10} \right)}{\ln 2} \leq \varepsilon_{max}$$

يخضع الصبيب الكلي المتاح بشكل ملموس وفقاً للمسافة r ، ولذلك يعتبر حد أدنى مضمون من الصبيب الكلي المتاح حتى حافة الخلية معيار نوعية هام يجب مراعاته في تحديد الطلب على الطيف عموماً. ويعرض الشكل 8 الصبيب الكلي المتاح في مقابل المسافة.

الشكل 8

الصبيب الكلي المقيس في مقابل المسافة المقيسة r/R للمعلمات: حجم الحشد $K=1$ ، التغطية 95%، الخلايا الشاملة، الانحراف المعياري للنخبو طويل الأجل 6 dB وانحدار خسارة المسير 40 dB معلمة ΔCIR - الانحطاط مقارنة بمحد شانون، ويشار إلى أقصى صبيب كلي مقيس بالقيمة ε_{max}



وعلى حافة الخلية حيث $R=r$ يرد الصبيب الكلي كما في المعادلة [4]:

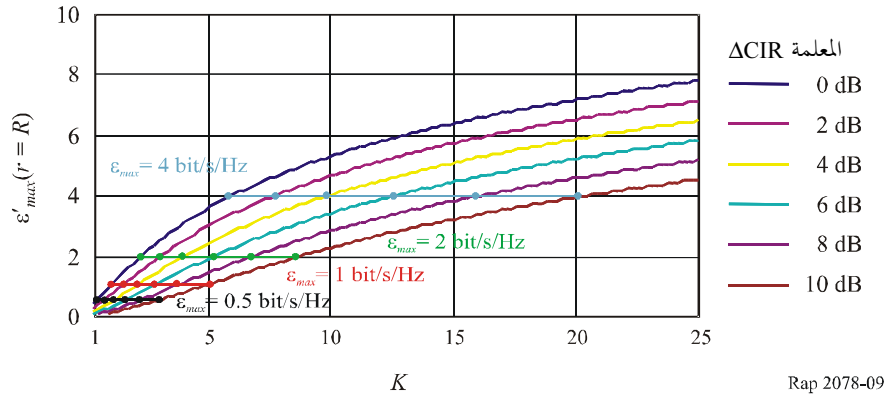
$$(11) \quad \varepsilon'_{max}(r=R) = \frac{T(R)}{W} = \frac{\ln \left(1 + \frac{\sqrt{3 \cdot K}^{\beta/10}}{\frac{\Delta CIR|_{dB} + \Gamma}{10}} \right)}{\ln 2}$$

وهو مستقل عن ذروة الصبيب الكلي للسطح البيني الراديوي لأعلى أسلوب للطبقة المادية.

يقدم الصبيب الكلي عند حافة الخلية وفقاً للمعادلة (11) في الشكل 9 من أجل المعلمات المثالية على النحو المستخدم من قبل. وبتزايد الصبيب الكلي مع تزايد حجم الحشد وذلك على حساب الطلب المتزايد على الطيف (الشكلان 6 و7). ويكون الانحطاط ΔCIR خاصة لأحجام الحشد الصغيرة أثر ملموس على كفاءة الطيف. وتكون الأنظمة العملية محددة بواسطة ϵ_{max} لأقصى أسلوب للطبقة المادية المتاحة.

الشكل 9

الصبيب الكلي المقيس على حافة الخلية للمعلومات: التغطية 95%، الخلايا الشاملة، الانحراف المعياري للخبو طويل الأجل 6 dB وانحدار خسارة المسار 40 dB للمعلمة ΔCIR - الانحطاط مقارنة بمقد شانون، يشار إلى أقصى صبيب كلي مقيس بالقيمة ϵ_{max}



4.1 مثال لمعلومات نظام من أجل تصميم نظام مختلف

يبين المثال التالي الأثر الأساسي لتصميم النظام على الأداء في مقابل الطيف المتاح المقدم.

يفترض فيما يلي وجود نظام بتشكيل تكييفي وتشفير تكييفي. وينظر هذا المثال في شروط الانتشار مع انحدار في خسارة المسير قدره 40 dB/عشري. ويبلغ سقف التشوير والتشفير في حدود 20% من معدل البيانات المفيدة. وينبغي أن تكون ذروة الصبيب الكلي المفيدة للنظام زهاء 100 Mbit/s. ويفترض وجود نظامين للتصميم بذروة كفاءة طيفية كلية تبلغ 1 bit/s/Hz و 4 bit/s/Hz على التوالي. وتكون إعادة استعمال التردد $K = 1$. وتؤدي هذه النتائج إلى المعلمات العامة التالية:

$$100 \text{ Mbit/s} = T_{max, \text{useful}} \quad -$$

$$\text{سقف التشفير } 20\% \quad -$$

$$120 \text{ Mbit/s} = T_{max} \quad -$$

$$1 = K \quad -$$

$$\epsilon_{max} = 1 \text{ bit/s/Hz} \text{ أو } 4 \text{ bit/s/Hz} \text{ على التوالي} \quad -$$

$$\text{الانحطاط فيما يخص حد شانون } \Delta CIR = 4 \text{ dB} \quad -$$

$$\text{انحدار خسارة المسير } 40 \text{ dB/عشري}. \quad -$$

واستناداً إلى الأقسام السابقة ينجز أداء النظام التالي وفقاً للجدول 34.

الجدول 34

مقارنة تصميم نظام أضيق نطاقاً بتصميم نظام أوسع نطاقاً

المعلمة	نمذج النظام ضيق النطاق	نمذج النظام واسع النطاق
ϵ_{max} (bit/s/Hz)	4	1
$T_{max, useful}$ (Mbit/s)	100	100
T_{max} (Mbit/s) including overhead	120	120
(Mbit/s) \bar{T}_{useful}	30,9	65
$T_{cell edge}$ (Mbit/s)	4,8	19,2
W (MHz)	30	120
$K W$ (MHz)	30	120
احتمالية T_{max}	0,0975	0,377

يوفر نظام النطاق الواسع نوعية خدمة أفضل للمستخدمين وذلك بسبب متانته الأكبر تجاه التداخلات في القناة. ولذلك، ثمة حاجة لحل وسط شامل بين الطلب على الطيف ونوعيته. والافتراض العام هو ضرورة أن توفر الاتصالات المتنقلة الدولية المعززة نوعية خدمة أفضل للمستخدمين.

5.1 العوامل المؤثرة على تقدير الطلب على الطيف

يوضح هذا التقرير أن الطلب الشامل على الطيف يعتمد على معلمات كثيرة وخصوصاً على أداء التداخلات الراديوية ومفهوم النشر. ولإجراء تقديرات مبكرة، حينما لا يتوفر مفهوم مفصل ومقبول بشكل عام لأنظمة التداخلات الراديوية، يمكن استعمال وصف أكثر تنوعية للتداخلات الراديوية وفقاً للفقرة 1.3 وذلك لإنجاز تقدير للطيف مستقل من الناحية التكنولوجية. وفي منهجية حساب الطيف الواردة في التوصية ITU-R M.1768، تمثل التداخلات الراديوية في شكل متوسط الكفاءة الطيفية لكل خلية، الذي يمثل عكس الطلب الشامل على الطيف المقيس بمتوسط الصبيب الوارد في الشكلين 6 و7.

1.5.1 ذروة الصبيب الكلي

يتميز السطح البيئي الراديوي الأساسي بإمكانية ذروة الصبيب الكلي ويعتمد ذلك على عرض نطاق الموجة الحاملة W ، ومخطط التشغيل وأعلى ترتيب لتشكيل المتاح وأسلوب الطبقة المادية فضلاً عن المرونة في تخصيص معدل البيانات في الصبيب الأدنى للأساليب الأخرى للطبقة المادية المتاحة.

هناك حلول تقنية متعددة ممكنة من حيث التجميعات بين عرض نطاق الموجة الحاملة، ومخطط التشغيل وترتيب التشكيل لتوفير ذروة صبيب معينة. بيد أن، أي نظام ضيق النطاق بتشكيل ذي ترتيب أعلى يتطلب نسبة إشارة إلى ضوضاء أعلى بكثير من نظام واسع النطاق يتسم بنفس ذروة الصبيب الكلي.

وبالنظر إلى هذه العلاقات، لا يكفي تعريف ذروة الصبيب الكلي لتقدير الطلب الشامل على الطيف من الأنظمة ذات الطبقات المادية التكميلية. ويعتمد الطلب الشامل على الطيف على عرض نطاق الموجة الحاملة، وعلى عدد الترددات المطلوبة للموجة الحاملة K لتغطية المنطقة بالكامل، والنطاقات الحارسة اللازمة ومفهوم النشر ونوعية الخدمة المطلوبة. وبناء على ذلك، يؤثر تعريف معلمات نوعية الخدمة، مثل متوسط الصبيب الكلي للخلية والصبيب الكلي على حافة الخلية، على تقدير الطلب على الطيف.

2.5.1 معايير نوعية الخدمة

تعتبر معايير تعريف نوعية الخدمة بالإضافة إلى ذروة الصبيب الكلي هامة في تقدير الطلب على الطيف تحت شروط أكثر واقعية.

ويتميز السطح البيئي الراديوي بالمعلومات التالية:

- تعتبر ذروة معدل البيانات أو الصبيب الكلي المتاح T_{max} معلمة تصميم وتعتمد على ترتيب التشكيل ومخطط التشفير.
 - تعتمد مرونة السطح البيئي الراديوي من حيث تكييف الصبيب على مجموعة مخططات التشكيل والتشفير المتاحة.
 - تحدد العلاقة بين نسبة الإشارة/(الضوضاء زائداً التداخل) والصبيب أداء السطح البيئي الراديوي.
 - تعتمد نسبة الإشارة/(الضوضاء زائداً التداخل) على مفاهيم شروط الانتشار، وسيناريو النشر ومفاهيم الهوائي.
- ومن معايير نوعية الخدمة الأخرى لتقدير الطلب على الطيف:
- متوسط الصبيب الكلي للخلية \bar{T} في منطقة النشر، أي للتوزيع الموحد للمستخدمين، وتحت شروط سيناريو النشر المرجعية. ويحدد ذلك متوسط الكفاءة الطيفية للسطح البيئي الراديوي تحت شروط سوية النظام.
 - أدنى صبيب كلي متبقي متاح عند حافة الخلية T_{edge} .
 - يستند معيار إرضاء المستخدم على:
 - النسبة المئوية للمستخدمين (أي 95%)،
 - من يحصل على أدنى صبيب (أي 10% من ذروة الصبيب)،
 - نسبة مئوية محددة من مدة الدورة (أي 95% من وقت الدورة).
- يعتمد متوسط الصبيب \bar{T} على:
- معلمات التصميم ε_{max} و ΔCIR للسطح البيئي الراديوي،
 - سيناريو النشر مع K و Γ ،
 - شروط الانتشار β و σ وختاماً
 - مفاهيم الهوائي.
- والاختلاف في الصبيب المتبقي على حافة الخلية T_{edge} هو أن معلمة التصميم ε_{max} للسطح البيئي الراديوي لا تؤثر عليه. ولا يمكن تقييم معيار إرضاء المستخدم سوى بعمليات محاكاة. وينبغي أن يكون ارتباط الصبيب في مقابل المسافة صغيراً قدر الإمكان، المدعم بالأنظمة ذات النطاق الواسع.

6.1 ملخص للعلاقات الأساسية

تبين عمليات التقصي في هذه الوثيقة العلاقات الأساسية القائمة بين العلامات المختلفة للسطح البيئي الراديوي وسيناريو النشر. ويرد شرح أكثر تفصيلاً للخلفية النظرية المستعملة في هذا الملحق في [4]. ويرد فيما يلي موجزاً للعلاقات الأساسية القائمة بين العلامات المختلفة:

- تحدد ذروة الصيب الكلي المتاحة للسطح البيئي الراديوي بواسطة أسلوب أقصى طبقة مادية ولا تتاح سوى لنسب الموجة الحاملة إلى التداخلات العالية.
- يخفض حجم الحشد المنخفض K الطلب على الطيف $B_{necessary}$ لعرض نطاق موجة حاملة معين W وذلك على حساب متوسط الصيب الكلي.
- يكون الطلب على الطيف في الأنظمة ذات التشكيل والتشفير التكميبي لذروة صيب كلي معين مقيسة مع متوسط الصيب الكلي للخلية عند أدنى حد في الحشد $1 = K$.
- غير أنه، في هذه الظروف يقل احتمال الحصول على ذروة الصيب الكلي هذه وذلك بسبب أثر التداخلات في نفس القناة.
- يمكن إنجاز ذروة الصيب الكلي المطلوبة مع أي كفاءة طيفية ϵ_{max} بالاقتران مع ترتيب التشكيل.
- ينخفض الصيب الكلي المتاح بشكل ملموس مقابل المسافة من محطة القاعدة.
- لا يعتمد الصيب الكلي لحافة الخلية على ذروة الصيب المتاح للسطح البيئي الراديوي. ولكنه يعتمد فقط على نسبة الموجة الحاملة إلى التداخل المتاحة وعرض نطاق الموجة الحاملة.
- تعتمد الحركة الكلية المتوسطة، التي يمكن دعمها، على متوسط الصيب الكلي المتاح للخلية.
- يعتمد متوسط الصيب الكلي على تصميم السطح البيئي الراديوي (ذروة الصيب الكلي والانحطاط بسبب حد شانون ومرونة أساليب الطبقة المادية)، وسيناريو الانتشار والنشر وخصوصاً على عرض نطاق النظام.
- ينبغي أن تقبل شروط الانتشار بما في ذلك معامل خسارة المسير β والانحراف المعياري σ لخبو الظل ويعتمد ذلك على سيناريوهات النشر.
- تخفض القيمة العليا للرمز β أثر التداخلات بين الخلايا على حساب المدى والعكس بالعكس.
- تخفض القيم الصغيرة للرمز β المدى ونشر شبكة اقتصادية من أجل قابلية قياس كافية لحجم الخلية. غير أن التداخلات في نفس القناة تتزايد. وفي هذه الحالة ينبغي تخفيض أثر التداخلات فيما بين الخلايا بواسطة مفاهيم الهوائي ونشر نقاط النفاذ دون سوية تحت السقف من أجل استعمال تظليل ملازم في منطقة النشر.
- تخفض مفاهيم الهوائي التداخلات في نفس القناة ويمكن أن تحسن المدى.
- ينبغي تقليل تأثير التداخلات في القناة المجاورة إلى أدنى حد لتخفيض النطاقات الحارسة اللازمة بين الموجات الحاملة المجاورة.
- ينتج أكبر تأثير عن التداخل ضمن الخلية في نفس القناة مقارنة بالتداخل بين الخلايا في نفس القناة وتأثير أدنى من التداخل من القناة المجاورة.

2 تكييف الشبكة الراديوية الحقيقية مع التوصية ITU-R M.1768 والتقرير الحالي

يصف القسم 2 السلوك الأساسي للشبكة الراديوية الحقيقية تحت ظروف تداخلات محدودة والقضايا المذكورة التي تؤثر على الطلب على الطيف. وتوفر منهجية حساب المتطلبات من الطيف المتفق عليها في التوصية ITU-R M.1768 وصفاً مبسطاً للشبكة الراديوية الحقيقية. واستلزم الأمر عمليات تبسيط حيث إن أحد متطلبات المنهجية هو "لا ضرورة لمزيد من التعقيد مما يبرره عدم التيقن ببيانات الدخل".

وضعت منهجية حساب المتطلبات من الطيف الواردة في التوصية ITU-R M.1768 العديد من العوامل المؤثرة المذكورة في الفقرة 3 كنموذج لمعلومات الدخل في هذه المنهجية. وتشمل المعلومات الراديوية المتصلة بالدخل، منطقة الخلية، ومعدل بيانات التطبيق، أدنى نشر لكل مشغل في كل بيئة راديوية والكفاءة الطيفية للمنطقة. ويرد وصف لمعنى واستعمالات هذه المعلومات في المنهجية الموصوفة في الأقسام الفرعية التالية. بالإضافة إلى ذلك، يرد شرح لكيفية مراعاة اشتقاق قيم معلومات الدخل لقضايا الشبكات الراديوية الحقيقية في الفقرة 3.

1.2 منطقة الخلية

تستعمل معلمة منطقة الخلية لحساب حمولة الحركة المقدمة في بيئات راديوية مختلفة في كثافات هاتفية مختلفة استناداً إلى أرقام الحركة المستقاة من دراسات السوق. وينبغي الحصول على القيم الواقعية لمعلمة منطقة الخلية من واقع حسابات ميزانية الوصلة.

تأخذ قيم معلمة منطقة الخلية في اعتبارها بيئة التشغيل (مثل شروط الانتشار في حالات نشر وتداخل معينة)، ومعياري نوعية الخدمة (مثل معدلات البيانات المستهدفة مثل ذروة معدل البيانات ومعدل بيانات مستعمل حافة الخلية)، وخصائص النظام (مثل تشكيلات الهوائي وأداء المرسل والمستقبل وعرض نطاق الموجة الحاملة الذي يعتمد على معدل البيانات). كما ينبغي أن تراعي قيم منطقة الخلية متطلبات دعم التنقلية في أنماط خلايا مختلفة. وتحدد الخلية الكبيرة مثلاً لدعم جميع أصناف التنقلية من التنقلية المستقرة إلى التنقلية العالية الواردة في التوصية ITU-R M.1768 التي تضع حداً أدنى على حجم الخلية المتاح لنشر الخلية الكبيرة.

2.2 معدل بيانات التطبيق

تستعمل معلمة معدل بيانات التطبيق في المنهجية لتطبيق الحركة على زمر RAT والبيئات الراديوية. ويمثل معدل بيانات التطبيق معدل بتات متاح أساساً للتطبيقات على نمط خلية معين. ويمكن أن يكون معدل بيانات التطبيق أصغر من الذروة المتاحة لمعدل البتات وقد لا يتيسر في الخلية بأسرها.

وتستعمل إدارة التقدير حالياً القيم التالية لمعدل بيانات التطبيق لتوزيع الحركة على زمر RAT المختلفة:

-	سيناريوهات الخلايا الكبيرة	50 Mbit/s
-	سيناريوهات الخلايا الصغيرة	100 Mbit/s
-	سيناريوهات داخل المباني	1 Gbit/s

يُشغل نظام البيئة الخلوية الكبيرة والصغيرة تحت شروط التداخلات المحدودة. وفي هذا النظام ينخفض الصبيب الكلي المتاح بشكل ملموس مع تزايد المدى (الفقرة 2.3.3). ولذلك، يتطابق معدل بيانات التطبيق - خصوصاً في البيئة الخلوية الكبيرة - مع متوسط الصبيب الكلي المتوقع، وهو أصغر من ذروة الصبيب الكلي للنظام. يبين الشكلان 6 و 7 أن متوسط الصبيب الكلي للنشر مع إعادة استعمال التردد 1 في البيئة الخلوية الكبيرة يمثل 50% من ذروة الصبيب الكلي ويتوقف ذلك

على ذروة الكفاءة الطيفية، والانحطاط مقارنة بحد شانون وشروط الانتشار. ويتطابق معدل بيانات التطبيق البالغ 50 Mbit/s مع 50% من ذروة الصبيب الكلي المتوقعة البالغة 100 Mbit/s للاتصالات المتنقلة الدولية - المعززة. ومن الممكن في البيئة الخلوية الصغيرة تطبيق أساليب الطبقة المادية العليا مقارنة بالخلايا الكبيرة ولذلك بسبب النسب العالية للموجة الحاملة إلى التداخلات، والتي تيسر استعمال معدل أعلى لبيانات التطبيق قدره 100 Mbit/s.

ويفترض تشغيل النظام في السيناريوهات داخل المباني تحت شروط الضوضاء المحدودة فوق سوية الضوضاء بكثير. ولذلك، يتطابق معدل بيانات التطبيق البالغ 1 Gbit/s مع ذروة الصبيب الكلي المطلوبة للنظام، والمتاحة في الخلية الكاملة داخل المباني ذات الاحتمال العالي وذلك فيما يخص المدى القصير المتوقع في ظل افتراضات واقعية للتطبيقات داخل المباني.

وتتلاءم هذه القيم لمعدل بيانات التطبيق مقارنة بقيم ذروة الصبيب الكلي المطلوبة مع قيم الكفاءة الطيفية للمنطقة في سيناريوهات مختلفة.

يحدد معدل بيانات التطبيق الوارد في التوصية ITU-R M.1768 ما إذا كان يمكن دعم فئة خدمة بواسطة زمرة RAT في بيئة راديوية معينة وذلك بمقارنة متطلبات فئات الخدمة مع قدرات زمرة RAT. وتميز دراسات السوق الواردة في التقرير ITU-R M.2072 فئات الخدمة بواسطة نمط واحد فحسب من معلمة معدل البيانات وهو متوسط معدل بته الخدمة. ويمثل متوسط معدل بته الخدمة لفئة الخدمة، اشتراط متوسط معدل البيانات الذي يحصل عليه باعتباره المتوسط المرجح لمختلف الخدمات التي تنتمي إلى ذات فئة الخدمة الموصوفة في التوصية ITU-R M.1768. ولذلك، يستعمل نمط واحد فقط من معلمة معدل البيانات في نموذج زمرة RAT لتقليل التعقيد. وقد وقع الاختيار على معدل بيانات التطبيق الذي يستلزم أن يكون واسعاً بما فيه الكفاية لاستيعاب فئات الخدمة المستقاة من دراسات السوق التي يمكن أن تدعمها الأنظمة المقبلة. غير أن معدل هذه البته قد لا يتوفر في الخلية بأكملها.

3.2 أدنى نشر لكل مشغل (= لكل شبكة) لكل بيئة راديوية

أدنى نشر لكل مشغل ولكل معلمة بيئة راديوية هو أدنى مقدار من الطيف المطلوب لمشغل واحد لبناء شبكة تشغيل عملية في بيئة راديوية معينة. وأدنى نشر لكل مشغل ولكل بيئة راديوية هو وحدة تقسيم الطيف متصلة بعرض نطاق الموجة الحاملة. يستلزم اشتقاق قيم أدنى معلمة للنشر ضمان إمكانية دعم معدل بيانات التطبيق في بيئة راديوية معينة. بالإضافة إلى ذلك، ينبغي أن ينظر أدنى نشر في معدل بته حافة الخلية لضمان إرضاء المستعمل بشكل معقول بالإضافة إلى المستعملين الواقعيين على حافة الخلية.

4.2 الكفاءة الطيفية للمنطقة

تستعمل معلمة الكفاءة الطيفية للمنطقة في التوصية ITU-R M.1768 لحساب المتطلبات الخام للطيف في كل خلية وذلك بقسمة متطلبات القدرة بالقيمة bit/s/cell إلى قيم كفاءة طيفية بالقيمة bit/s/Hz/cell. وفي التوصية ITU-R M.1768 والتقرير ITU-R M.2074 تعرف الكفاءة الطيفية بحساب متوسط صبيب البيانات الذي يمكن توفيره لجميع المستعملين، الذي يمكن توزيعه بشكل متجانس في منطقة البيئة الراديوية، على طبقة بروتوكول الإنترنت لخدمات برزم معدلة وعلى طبقة التطبيق للخدمات بدارات مبدلة.

وتقدم متطلبات القدرة في المنهجية المتطلبات الكلية للقدرة لكل من UL و DL، وبالتالي تكون الكفاءة الطيفية المقابلة مستقلة عن اتجاه الوصلة. ومتطلبات القدرة هي متوسط القدرة المطلوبة في الخلية وتحسب استناداً إلى أرقام الحركة التي تمثل متوسط الحركة الكلية في الخلية. لذلك، تمثل الكفاءة الطيفية برقم وحيد لكل خلية في المتوسط وتميز الحالة في الخلية بأسرها. ويستند حساب قيم الكفاءة الطيفية إلى متوسط الصبيب الكلي لجميع المستعملين في الخلية المقيسة مع عرض نطاق الخلية.

ينبغي أن تنظر قيم الكفاءة الطيفية في معايير نوعية الخدمة (الإرضاء الكافي للمستعمل، معدلات البيانات)، وبيئة التشغيل (شروط الانتشار، حالة التداخل)، وخصائص النظام (خصائص الهوائي، أداء المرسل والمستقبل).

5.2 معدل البتات المتوفر في الخلية

من الناحية العملية لن تكون معدلات البتات المتاحة منتظمة في الخلية بأسرها، لأنها تعتمد على المسافة من محطة القاعدة وذلك بسبب الاختلافات في النسبة S/N في حالة الضوضاء المحدودة وبسبب $S/(I+N)$ في حالة التداخل المحدود. ويمكن أن تتطلب النمذجة على النحو الواجب خوارزمية معقدة، وحيث إن أداة تقدير المتطلبات من الطيف ينبغي أن تكون بسيطة قدر الإمكان بحيث يمكن إجراء الحسابات على حاسوب شخصي عادي مزود ببرامج عتاد معيارية، يستعمل نهج مبسط بديل في المنهجية.

ولأغراض توزيع الحركة، يفترض أن يكون معدل بيانات التطبيق المستخدم في البرمجية منتظماً في منطقة الخلية بأسرها. ويعتبر هذا النهج افتراضاً متحفظاً حيث إنه يعتبر أن معدل بيانات التطبيق لأغلبية المستعملين متيسر دائماً. غير أنه، يراعي الاختلاف في معدلات البيانات المتاحة في منطقة الخلية وذلك بالنظر إلى الكفاءة الطيفية للمنطقة، أي متوسط الكفاءة الطيفية في منطقة الخلية بأسرها.

6.2 العلاقة بالمعلومات الراديوية

المعلومات الراديوية المستقاة من الفقرات 1.4 إلى 4.4 والمستعملة كمعلومات دخل في التوصية ITU-R M.1768 لنمذجة الشبكة الحقيقية بطريقة مبسطة، مرتبطة فيما بينها ارتباطاً وثيقاً. لذلك، ينبغي اشتقاق القيم لمعلومات الدخل هذه الواجب استعمالها في هذا التقرير في الإطار ذاته. وينبغي أن تراعي قيم معلومات الدخل بيئة التشغيل (مثل شروط الانتشار، وحالة التداخل)، ومعايير نوعية الخدمة (مثل متطلبات معدل البيانات، وإرضاء المستعمل) وخصائص النظام (تشكيلة الهوائي وخصائص المرسل والمستقبل). ومن المهم النظر في الحالة ذاتها عند اشتقاق القيم لمعلومات الدخل المختلفة بسبب العلاقة القائمة فيما بينها.

3 الاستنتاجات

يصف الملحق 2 سلوك شبكة راديوية حقيقية يتسم بعلاقات أساسية، ويُعدد القضايا التي تؤثر على الطلب على الطيف. وتعرض منهجية حساب الطيف المتفق عليها في التوصية ITU-R M.1768 نموذجاً مبسطاً لتمييز الشبكة الراديوية الحقيقية. ويتم استعادة العوامل المؤثرة على الطلب على الطيف في الشبكة الراديوية الحقيقية المقدمة في الفقرة 3، من منهجية حساب الطيف في معلومات الدخل واشتقاق قيمها على النحو الموصوف في الفقرة 4. وتشمل معلومات الدخل منطقة الخلية ومعدل بيانات التطبيق وأدى نشر لكل مشغل لكل بيئة راديوية وكفاءة الطيف في المنطقة.

ومن المهم استقاء القيم لمعلومات الدخل هذه الواجب استخدامها في هذا التقرير في الإطار ذاته مع الافتراضات ذاتها لأنفرادى المعلومات مرتبطة فيما بينها.

4 المراجع

- [1] التوصية ITU-R M.1645 – الإطار والأهداف العامة لتطوير الاتصالات المتنقلة الدولية – 2000 وما بعدها في المستقبل IMT-2000.
- [2] التوصية ITU-R M.1768 – منهجية حساب الاحتياجات من الطيف من أجل تكوين المكون الأرضي من الاتصالات المتنقلة الدولية – 2000 وأنظمة ما بعدها IMT-2000.

- THOMAS, J.B.[1969] *An Introduction to Statistical Communication Theory*, John Wiley & Sons, [3]
New York, United States of America
- MOHR, W.[2003] Spectrum demand for Systems Beyond IMT-2000 Based on Data Rate [4]
Estimates. *Wiley J. Wireless Comm. and Mobile Computing*; 3, p. 1-19.

الملحق 3

تقدير الطيف للتطبيقات الترحالية

جرت مناقشات مستفيضة بشأن تقدير الطيف للتطبيقات الترحالية التي يتوجب أن يقدمها RATG 2. وتعتقد بعض الإدارات أنه ليست ثمة ضرورة لتقدير هذا الطيف بشكل منفصل، في حين ترى إدارات أخرى أنه ينبغي تقدير هذا الطيف بشكل منفصل بحيث يمكن إبلاغ الإدارات بكيفية توفيق هذا الاستعمال في نطاقات التردد المتاحة.

تستند التطبيقات الترحالية إلى معدلات بيانات كبيرة حتى 1 Gbit/s وسيتم توفيرها بواسطة خلايا بيكو وخلايا النقطة الساخنة. ويمكن أن تختلف الخصائص الراديوية للتطبيقات الترحالية عن التطبيقات الترحالية، بمعنى أن يكون عرض نطاق الموجة الحاملة عريضاً (100 MHz مثلاً) وتداخلات الخلية أقل، إلخ.

لا تسمح إدارة تقدير الطيف بالتقدير المنفصل للطيف في التطبيقات الترحالية. ولم يتح ما يكفي من الوقت لإتمام هذا العمل في الوقت المناسب لإدراجه في تقرير الاجتماع التحضيري للمؤتمر (CPM-07). وقدمت إدارة واحدة بعض التقديرات للطيف الترحالي وأوضحت أنه يمكن أن يشكل أكثر من 50% من التقدير الكلي للطيف. ودعمت بعض الإدارات الأخرى اتجاه هذا التحليل، لكن بعض الإدارات لا تؤيد هذا التحليل. ولما كانت هذه الإدارة لا تستطيع تقدير الطيف الترحالي، فقد لا يكون تقدير الطيف الترحالي دقيقاً.

الملحق 4

تحليل حساسية تقدير الطيف

يبين الشكل 10 أدناه حساسية تقدير الطيف باستعمال المعلمات U ، Q ، R و μ . ويمكن أن تختلف هذه المعلمات فرادى من حد أدنى (يساوي صفر) إلى حد أقصى (يساوي 1) ثم يمكن أن تختلف في مجموعات. وتوضح النتائج أن المتطلبات على الطيف ترتفع بسرعة بما يتجاوز 50% (أي المدى المتوسط) من قيمة هذه المتغيرات.

الشكل 10

حساسية تقدير الطيف باستخدام العلامات U ، Q ، R و μ 