

Solution conviviale pour l'analyse de voisinage dans les réseaux 2G et 3G

Les réseaux de radiocommunication mobile modernes et complexes de la troisième génération exigent des méthodes de mesure capables de fournir le plus simplement possible des indications sur des problèmes potentiels et de proposer des solutions. Les analyseurs de réseau radio R&S®TSMx répondent parfaitement à ces exigences en offrant précisément, en liaison avec le logiciel de mesure R&S®ROMES, un algorithme particulièrement bien étudié pour l'analyse des conditions de voisinage, avec lequel ces appareils font leurs preuves depuis 6 mois dans un réseau effectif.

La qualité des cellules adjacentes est déterminante

Chaque réseau cellulaire vit de sa capacité à pouvoir transférer la connexion entre un téléphone mobile et le réseau, d'une cellule à une autre. Dans un réseau GSM, deux cellules seulement (Source Cell et Target Cell) participent à cette action alors que dans les réseaux UMTS, ce sont des groupes de cellules administrés dans des « Active Sets » (jeux de cellules actives). Ces réseaux UMTS sont examinés plus en détail ci-après.

Afin de pouvoir transférer une communication existante à une autre cellule, les cellules UMTS proches d'une station de base doivent être identifiées. Pour cela, des « listes de voisinage » sont stockées dans toutes les stations de base avec les informations de voisinage. Elles sont généralement établies par les opérateurs de réseau à l'aide d'outils de planification dont les résultats sont basés sur des simulations. Ces listes sont ensuite confrontées aux conditions réelles du réseau et optimisées en conséquence.

Eviter les coupures de liaison

En cas d'absence de stations de base importantes dans la liste de voisinage, une coupure de la liaison peut survenir pour certains profils de déplacement (fig. 1). Une des solutions consisterait à enregistrer toutes les cellules adjacentes dans cette liste mais, en raison de la taille limitée des listes et du fait que les téléphones mobiles ne doivent pas être encombrés de tâches de mesure inutiles, cette solution n'est pas envisageable. Des listes de voisinage conformes à la réalité ne contiennent par conséquent que les stations de base dont le niveau de champ est suffisamment élevé pour autoriser leur admission dans le jeu des cellules actives.

Aux périphéries d'un réseau UMTS, les stations de base d'un réseau GSM sont également enregistrées dans les listes et soumises à une analyse de voisinage.

Détecter les interférences

La détection des éventuelles interférences dans un réseau est aussi importante que la découverte d'absence de relations de voisinage. La capacité disponible dans le jeu des cellules actives est limitée et seules les stations de base admises dans ces listes peuvent contribuer au maintien de la liaison. Etant donné que toutes les stations émettent sur la même fréquence, les stations de base absentes de la liste sont à considérer comme des perturbateurs potentiels, d'où leur désignation sous le terme « Pilote Pollution ».

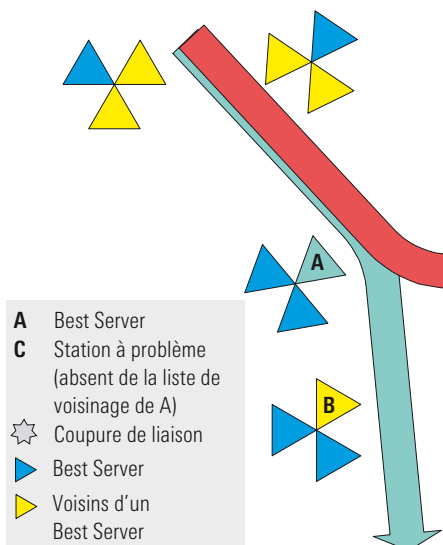


Fig. 1 Les relations de voisinage de la station de base A le long du profil de déplacement vert sont correctes. Si un téléphone mobile se déplace dans la direction du profil rouge, la conversation s'interrompt en quittant la station de base A, la station de base C n'étant pas enregistrée comme voisine de A (représentation simplifiée).

► Les R&S®TSMx : analyseurs de voisinage

Avec les analyseurs de réseau radio R&S®TSMx de Rohde & Schwarz, ces mesures – dont la mise en œuvre est généralement lourde – peuvent être automatisées et considérablement simplifiées. Les deux options, le scanner réseau GSM R&S®TSMU-K13 et le scanner réseau WCDMA R&S®TSMU-K11, constituent grâce à leurs dynamique et vitesse de mesure élevées une base solide pour la fourniture d'informations précises sur les conditions de voisinage.

L'algorithme

Le procédé d'analyse de voisinage est basé sur l'hypothèse que les conditions dans un réseau sont correctes si les exigences en matière de relations de voisinage sont réunies pour chaque station de base. Le point de départ de l'analyse est une entrée dans le « Top-N Pool » qui contient les N meilleures stations de base que le PN-Scanner UMTS a pu capter dans une fourchette de temps définie. Pour limiter l'analyse à des stations de base pertinentes, seules sont prises en considération celles qui dépassent le seuil de champ et de qualité défini (RSCP – Received Signal Code Power et E_c/I_0). La station de base qui correspond le mieux à ces conditions (Top 1 dans le Top-N-Pool) est désignée comme « Best Server » et l'analyse suivante effectuée s'y réfère.

L'algorithme décrit ci-dessous est appliqué à chaque station de base (Top 2 à Top M ; $M \leq N$). Il étudie en premier lieu si une station de base est reçue avec un champ suffisant par rapport au Best Server afin de pouvoir évaluer l'opportunité d'une analyse. Il examine alors si cette station est bien prévue comme cellule voisine du Best Serveur, à l'aide de la liste des stations de base. La planification est correcte si dans le « Active Set » une place est disponible : le réseau pourrait en effet demander au téléphone d'y inclure la station mesurée. Si aucune place n'est disponible, cette station de base à champ élevé ne peut pas contribuer à la liaison ; elle est alors considérée comme perturbateur potentiel (PI type 2).

Si la station de base n'est pas listée comme voisine du Best Server, l'algorithme examine si son niveau de champ est suffisant pour une admission dans le Active Set (« Add Window » dans fig. 2). Si le niveau de champ est insuffisant, cette station est classée comme perturbateur potentiel (PI type 1). Si la perturbation créée par le champ est suffisamment forte – à savoir qu'elle entre dans le « Interferer Window » – une étude plus affinée s'avère judicieuse et une alarme est déclenchée.

Si le niveau et la qualité de réception de la station de base entrent dans le « Add Window », cette station pourrait en prin-

cipe contribuer à la liaison, même si elle n'est pas enregistrée comme cellule voisine, à condition toutefois qu'une place soit disponible dans le « Active Set ». Une alarme « Missing Neighbour » (cellule voisine absente) est alors déclenchée. Si toutefois le « Active Set » ne dispose plus de place, l'identification de la station de base comme perturbateur potentiel doit être examinée.

Voisinage avec des réseaux GSM

Aux périphéries d'un réseau UMTS, les R&S®TSMx analysent également le voisinage par rapport aux réseaux GSM. Le procédé se déroule de façon analogue à celui de l'algorithme décrit précédemment. Ce ne sont plus cependant les éléments du Top-N Pool mais les stations de base GSM, mesurées par le scanner de réseau GSM, qui sont analysées sur leur implémentation correcte en tant que voisins du réseau 3G.

Le résultat : couple de stations de base

De l'analyse résultent des stations de base couplées dont l'une est classée comme Best Server et l'autre comme cellule à problème. R&S®ROMES énumère pour chaque couple les lieux correspondants avec type, longueur et durée du problème (fig. 3). Le logiciel peut en outre indiquer sur une carte les endroits critiques.

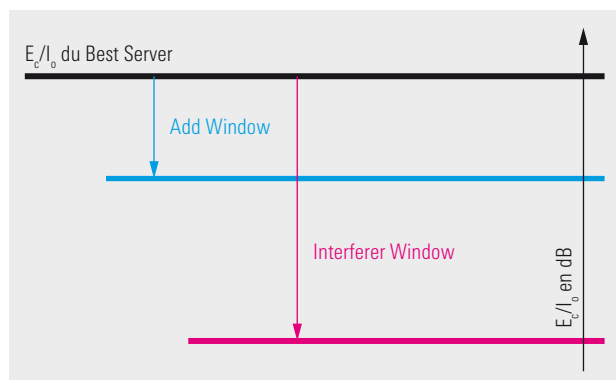


Fig. 2
En fonction du niveau et de la qualité de réception, une station de base entre soit dans « Add Window » ou dans « Interferer Window ».

Analyseur SIB11

Outre l'analyse des perturbateurs et des cellules voisines manquantes, le procédé fournit des indications supplémentaires sur des problèmes de planification et de configuration du réseau. Le R&S®TSMx décode les paramètres de réseau inclus dans le System Information Block (SIB) reçu, lesquels comprennent également les relations de voisinage d'une station de base. Il compare automatiquement les listes de voisinage reçues via l'interface air à celles stockées dans la station de base. En cas de différences constatées entre les deux listes concernées, l'utilisateur en est informé de façon détaillée (fig. 4).

Résumé

Les analyseurs de réseau R&S®TSMx, avec le logiciel de mesure universel R&S®ROMES, offrent une méthode de mesure rapide et automatisée grâce à laquelle les opérateurs de réseau obtiennent facilement des informations importantes sur l'état de leurs réseaux concernant les relations de voisinage et les perturbateurs potentiels. Ces informations s'intègrent directement dans la planification de réseau et contribuent de façon importante à l'assurance qualité. L'analyse de voisinage peut être mise en œuvre en parallèle avec les procédés de mesure déjà utilisés et évite ainsi des temps de mesure et des coûts supplémentaires.

Andreas Spachtholz

Autres informations sous
www.rohde-schwarz.com
 (mot-clé TSMU)

BIBLIOGRAPHIE

Analyseur de réseaux radio R&S®TSMU – Détection automatique des interférences sur réseaux GSM. Actualités de Rohde & Schwarz (2006) No 190, p. 4–9.

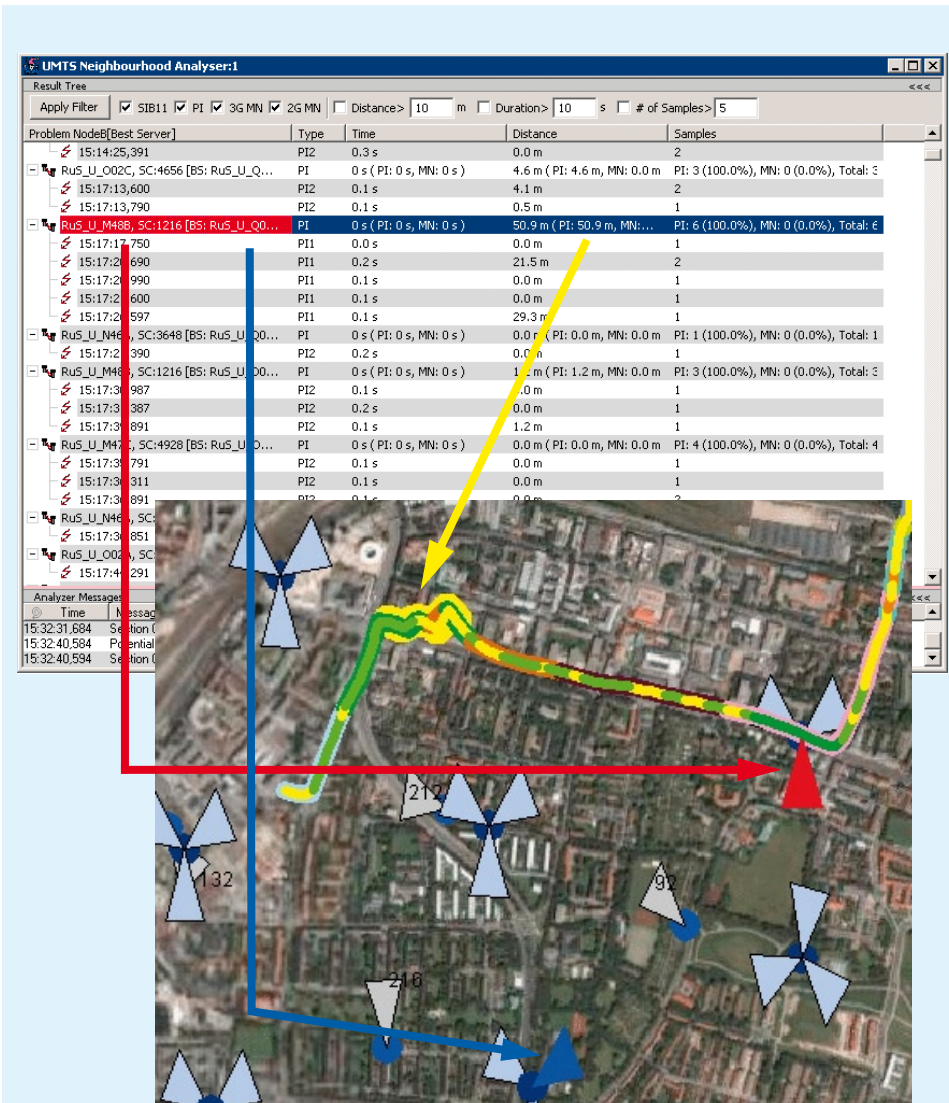


Fig. 3 Liste des lieux à problèmes potentiels. Sur demande, l'endroit correspondant peut être indiqué sur la carte.

Fig. 4 L'analyseur SIB11 indique les différences entre la liste de voisinage de la station de base et la liste de voisinage captée.

