

دورة إشارات LTE وتحليل البروتوكولات وتشخيص الأعطال

14 – 18 فبراير 2027

تورنتو

AGILE LEADERS
Training Center

دورة إشارات LTE وتحليل البروتوكولات وتشخيص الأعطال

المرجع: 255249_2119 **التاريخ:** 14 – 18 فبراير 2027 **المكان:** تورنتو **الرسوم:** Euro 12000

نظرة عامة

دورة إشارات LTE وتحليل البروتوكولات وتشخيص الأعطال هي دورة متوسطة مدتها أسبوع لمهندسي شبكات الهاتف المتنقل ومحللي بروتوكولات LTE وفرق تشغيل الشبكات الراديوية والنواة ومتخصصي التشخيص، ويعود المشاركون منها بدليل تشخيص إشارات LTE. تربط الدورة بنية مستوى التحكم وإجراءات RRC وإجراءات NAS وإشارات S1AP وتدفقات حامل EPS والتنقل وتحليل تتبع البروتوكولات لعزل الأعطال بين النفاذ الراديوي والنواة المتطورة للحزم. تقدم أجايل للتدريب هذه الدورة في تشخيص إشارات LTE.

الفئة المستهدفة

- فرق الشبكات المتنقلة المسؤولة عن توافر خدمات LTE ومعالجة الحوادث
- فرق النفاذ الراديوي المسؤولة عن سلوك RRC والتنقل وأداء التسليم
- فرق النواة المسؤولة عن NAS وS1AP وسياق المشترك وإجراءات الحوامل
- فرق تحليل البروتوكولات المسؤولة عن تتبع الرسائل وفحص رموز الأسباب
- فرق ضمان العمليات المسؤولة عن عزل الأعطال بين المجالات وتصعيدها

تفترض الدورة أن المشاركين يعملون في تشغيل شبكات LTE أو تحليل تتبعات البروتوكولات، ولا تشمل أوامر الموردين أو تخطيط التغطية الراديوية أو تهيئة المعدات.

الإدارات والقطاعات المستهدفة

تخدم الدورة الإدارات والقطاعات التي تشغل الاتصال المتنقل أو تضمن أداءه أو تدمج مكوناته.

- تشغيل شبكات الاتصالات المتنقلة
- هندسة شبكات النفاذ الراديوي وتحسينها
- تشغيل نواة الحزم وضمان الخدمة
- معدات الشبكات وتكامل النظم
- فرق الشبكات الخاصة في النقل والمرافق والصناعة

AGILE LEADERS
Training Center

أهداف التعلم

بنهاية هذه الدورة، سيتمكن المشاركون من:

- تحليل عناصر LTE وEPC والواجهات ومكدسات مستوى التحكم.
- تطبيق تسلسلات رسائل RRC وNAS على تفسير التتبعات.
- مقارنة إجراءات حوامل EPS الافتراضية والمخصصة.
- تشخيص أعطال الالتحاق وطلب الخدمة وسياق المستخدم.
- تقييم إشارات التنقل والتسليم عبر X2 وS1.
- بناء دليل تشخيص إشارات LTE.

جدول الدورة

اليوم 1: رسم بنية إشارات LTE

- خريطة عناصر شبكة LTE والنواة EPC
- مصفوفة واجهات Uu وS1-MME وS11 وX2
- خريطة طبقات مكدس بروتوكولات مستوى التحكم
- ورقة مرجعية لهوية جهاز المستخدم وسياقه
- منهج ربط تتبعات إشارات LTE

اليوم 2: تحليل إجراءات RRC

- مخطط حالات RRC وإجراءات الاتصال
- قائمة التحقق من معلومات النظام والوصول إلى الخلية
- تدفق رسائل إنشاء اتصال RRC
- تسلسل أمان RRC وإعادة التهيئة
- شبكة تحليل أسباب فشل RRC والمؤقتات

اليوم 3: تحليل NAS وإجراءات الحوامل

- تدفق رسائل الالتحاق والتسجيل في EPS
- تسلسل المصادقة والأمان في NAS
- تدفق إنشاء حامل EPS الافتراضي
- خريطة الحامل المخصص وسياق جودة الخدمة
- جدول تشخيص رموز أسباب NAS والمؤقتات

اليوم 4: تشخيص إشارات التنقل والنواة

- تدفق إجراءات سياق جهاز المستخدم في S1AP
- تسلسل رسائل تحديث منطقة التتبع
- مصفوفة مقارنة التسليم عبر X2 وS1
- تتبع إجراءات طلب الخدمة والاستدعاء
- خريطة مسار إشارات تجوال LTE

اليوم 5: ممارسة تشخيص إشارات LTE

- تمرين مقترح: ربط تتبعات RRC وNAS
- تمرين مقترح: تشخيص فشل الالتحاق
- تمرين مقترح: تحليل إنشاء الحامل
- تمرين مقترح: معالجة فشل التسليم
- التمرين الختامي: استكمال دليل تشخيص إشارات LTE

التمارين التطبيقية

تستخدم الدورة أنشطة مقترحة مبنية على حالات مجهلة من مشغلي الاتصالات وتكامل النظم والنقل والشبكات الصناعية.

- نشاط مقترح: رسم عناصر LTE وEPC والواجهات والهويات وطبقات بروتوكولات مستوى التحكم.
- نشاط مقترح: ربط رسائل RRC وNAS وS1AP لعزل فشل في الالتحاق أو طلب الخدمة.
- نشاط مقترح: مقارنة تتبعات الحوامل والتنقل والتسليم باستخدام رموز الأسباب والمؤقتات.
- نشاط مقترح: عرض دليل تشخيص إشارات LTE يتضمن الأدلة ونقاط القرار ومسارات التصعيد.

AGILE LEADERS
Training Center

الأسئلة الشائعة

لمن تناسب دورة تشخيص إشارات LTE، وماذا تفترض؟

تناسب دورة تشخيص إشارات LTE فرق الشبكات الراديوية والنواة وضمان الخدمة وتحليل البروتوكولات. وتفترض أن المشاركين يعملون في تشغيل LTE أو تحليل التتبعات ويعرفون عناصر الشبكة المتنقلة الأساسية.

كيف يختلف تشخيص إشارات LTE عن التدريب العام على شبكات LTE؟

يركز تشخيص إشارات LTE على تدفقات الرسائل وحالات البروتوكول والمؤقتات ورموز الأسباب وربط التتبعات وعزل الأعطال. أما التدريب العام على شبكات LTE فيتناول عادة بنية أوسع بعمق تشخيصي أقل.

ما تحليل تتبع بروتوكولات LTE؟

تحليل تتبع بروتوكولات LTE هو فحص منظم لرسائل RRC وNAS وS1AP والرسائل المرتبطة بها لإعادة بناء الإجراء وتحديد نقطة الفشل وربط الأسباب المرصودة بحالة الشبكة الراديوية أو النواة.

ما العلاقة بين إجراءات RRC وNAS في إشارات LTE؟

تنشئ RRC اتصال التحكم الراديوي وتديره، بينما تحمل NAS إجراءات التنقل والأمان والجلسات بين الجهاز وشبكة النواة. ويتطلب التشخيص الفعال ربط الخطين الزمنيين.

لماذا تهم إجراءات حامل EPS في تشخيص أعطال LTE؟

تحدد إجراءات حامل EPS كيفية إنشاء الاتصال وسياق جودة الخدمة وتغييره. وتساعد تسلسلات رسائلها على التمييز بين أعطال النفاذ والسياق والسياسات والنقل.

الخاتمة

يعود المشاركون إلى العمل بدليل تشخيص إشارات LTE. يجمع الدليل خرائط البنية وتدفقات الإجراءات وخطوات ربط التتبعات وجداول المؤقتات ورموز الأسباب وفحوص الحوامل والتنقل وأدلة التصعيد. يساعد الدليل فرق الشبكات على إعادة بناء تسلسلات الإشارات وعزل الأعطال بين المجالات وتوثيق نتائج التشخيص بطريقة متسقة.