BLACKBIRD FOR TRAINING

# تصميم وصلات المايكروويف الخلفية وهندسة أداء الشبكات

18 – 22 يوليو 2027

دبي (الإمارات العربية المتحدة)

UK Traininig

PARTNER

www.blackbird-training.com

# تصميم وصلات المايكروويف الخلفية وهندسة أداء الشبكات

**المرجع:** 346309_3255614 **التاريخ:** 18 – 22 يوليو 2027 **المكان:** دبي (الإمارات العربية المتحدة) **الرسوم:** GBP 4900

## مقدمة

تلعب وصلات المايكروويف الخلفية دورًا محوريًا في شبكات الاتصالات المتنقلة الحديثة، حيث توفر نقلاً عالي السعة ومنخفض الكمون لدعم شبكات الجيل الرابع المتقدم والجيل الخامس. ومع التوسع في تكثيف الشبكات وزيادة استغلال الطيف الترددي، أصبحت دقة تصميم الوصلات، ونمذجة الانتشار، وتنسيق التداخل، وهندسة الأداء عناصر أساسية لضمان الاعتمادية والاستمرارية.

يقدم هذا البرنامج المكثف على مدى خمسة أيام تغطية شاملة لتصميم وصلات المايكروويف من نقطة إلى نقطة، وإعداد ميزانية الوصلة الكاملة، وتحليل تلاشي الإشارة بسبب الأمطار، والتخطيط الترددي، إضافة إلى منهجيات هندسة أداء الشبكات. كما يدمج مبادئ تخطيط تغطية شبكات الجيل الخامس، وتقنيات تشكيل الحزم ثلاثي الأبعاد، وأنظمة الهوائيات متعددة المدخلات والمخرجات واسعة النطاق، ومنهجيات تحديد السعة، لضمان التكامل الكامل بين طبقة النفاذ الراديوي وطبقة النقل الخلفي.

## أهداف الدورة

بنهاية هذا البرنامج سيتمكن المشاركون من.

- تصميم وصلات مايكروويف من نقطة إلى نقطة باستخدام منهجيات ميزانية الوصلة الكاملة بما يشمل القدرة المشعة المكافئة، وحساسية المستقبل، وهامش التلاشي.
- تحليل آليات الانتشار مثل فقد المسار في الفضاء الحر، وتلاشي الإشارة الناتج عن الأمطار، والتعدد المساري.
- تقييم توافر الوصلة وفق نماذج الاتحاد الدولي للاتصالات بما يحقق مستويات اعتمادية تصل إلى 99.999%.
- تطبيق مبادئ منطقة فرينل وتحليل مسار الإشارة.
- تنفيذ التخطيط الترددي ومعالجة التداخل المشترك والمتجاور والتداخل عبر الاستقطاب.
- تخطيط تغطية شبكات الجيل الخامس في نطاقات أقل من ستة جيجاهرتز والموجات المليمترية.
- تطبيق تقنيات تشكيل الحزم ثلاثي الأبعاد وأنظمة الهوائيات متعددة المدخلات والمخرجات لرفع الكفاءة الطيفية.
- إجراء تحديد السعة وتخطيط النقل الخلفي في البيئات الحضرية الكثيفة.
- تحليل وتحسين مؤشرات أداء الشبكة مثل الكمون والتذبذب وجودة الخدمة.

## محاور الدورة

### اليوم الأول: أساسيات المايكروويف وهندسة الانتشار

- نطاقات الطيف الترددي والاعتبارات التنظيمية.
- بنية أنظمة المايكروويف من نقطة إلى نقطة.
- فقد المسار في الفضاء الحر وآليات الانتشار.
- منطقة فرينل ومبادئ تحليل المسار.
- نظرة عامة على توصيات الاتحاد الدولي للاتصالات الخاصة بالانتشار.

### اليوم الثاني: ميزانية الوصلة وتحليل تلاشي الأمطار

- مكونات ميزانية الوصلة الكاملة بما يشمل القدرة المشعة المكافئة وحساسية المستقبل وهامش التلاشي.
- التضمين التكيفي وموازنة السعة مقابل الاعتمادية.
- نمذجة توهين الأمطار وفق التوصيات الدولية.
- أهداف التوافر بين 99.99% و99.999%.
- تحديد هامش التلاشي وتخطيط الاعتمادية.

### اليوم الثالث: التخطيط الترددي وإدارة التداخل

- معايير اختيار النطاق الترددي.
- آليات التداخل المشترك والمتجاور.
- التداخل عبر الاستقطاب واستراتيجيات التخفيف.
- إعادة استخدام التردد والتنسيق الشبكي.
- تصميم شبكات النقل الخلفي متعددة القفزات.

### اليوم الرابع: تخطيط تغطية الجيل الخامس وتشكيل الحزم ثلاثي الأبعاد

- بنية الجيل الخامس ومتطلبات النقل الخلفي.
- بيئات الانتشار في النطاقات المختلفة.
- منهجية تخطيط التغطية.
- مبادئ تشكيل الحزم ثلاثي الأبعاد.
- أنظمة الهوائيات متعددة المدخلات والمخرجات وتحسين الكفاءة الطيفية.

## اليوم الخامس: تحديد السعة وهندسة أداء الشبكات

- نمذجة الحركة المرورية وتقدير معدل النقل.
- تخطيط السعة في البيئات الحضرية الكثيفة.
- تحديد أبعاد النقل الخلفي لشبكات الجيل الخامس.
- اعتبارات الكمون والتذبذب وجودة الخدمة.
- مؤشرات الأداء من طرف إلى طرف واستراتيجيات التحسين.

## لماذا يجب عليك حضور هذه الدورة؟ الإيجابيات والسلبيات!

- إتقان تصميم وصلات المايكروويف عالية الاعتمادية.
- تحسين توافر الشبكة من خلال تحليل دقيق لتلاشي الأمطار وهامش التلاشي.
- رفع كفاءة شبكات الجيل الخامس عبر تخطيط تغطية وسعة دقيقة.
- تقليل التداخل من خلال تخطيط ترددي احترافي.
- تحسين مؤشرات الأداء مثل الكمون وجودة الخدمة.
- تعزيز التكامل بين هندسة النقل الخلفي ومتطلبات شبكات الجيل الخامس.

## الخاتمة

في عصر شبكات الجيل الخامس عالية السعة، أصبح تصميم وصلات المايكروويف وهندسة أداء الشبكات عنصرًا حاسمًا في نجاح مشاريع الاتصالات الحديثة. تمنحك هذه الدورة القدرة على تحويل التحديات التقنية المعقدة إلى حلول عملية دقيقة قائمة على منهجيات هندسية متقدمة ومعايير دولية معتمدة.

**ومن خلال إتقان ميزانية الوصلة، وتحليل الانتشار، والتخطيط الترددي، وتشكيل الحزم ثلاثي الأبعاد، وتحديد السعة، ستتمكن من بناء شبكات نقل خلفي عالية الاعتمادية والكفاءة تدعم تطور شبكات الجيل الخامس بثقة واستدامة. هذه الدورة ليست مجرد معرفة تقنية، بل استثمار مباشر في تميزك المهني وريادتك في هندسة الاتصالات الحديثة.**