BLACKBIRD FOR TRAINING

دورة الشبكات والأنظمة والتقنيات اللاسلكية المتقدمة

7 – 11 نوفمبر 2027

دبي (الإمارات العربية المتحدة)



دورة الشبكات والأنظمة والتقنيات اللاسلكية المتقدمة

المرجع: 11_360791 **التاريخ:** 7 – 11 نوفمبر 2027 **المكان:** دبي (الإمارات العربية المتحدة) **الرسوم:** GBP 4900

مقدمة:

الشبكات والأنظمة والتقنيات اللاسلكية المتقدمة مجال هندسي يعنى بتصميم الوصلات الراديوية وتقنيات النفاذ وشبكات الربط الخلفي وتكاملها، لتحقق اتصالات الواي فاي والشبكات الخلوية وإنترنت الأشياء التغطية والسعة والموثوقية المطلوبة. تمتد هذه الدورة أسبوع، وتستهدف المديرين والمهندسين والمختصين المسؤولين عن البنية اللاسلكية، ويخرج المشاركون منها بمخطط تصميم نظام لاسلكي متعدد التقنيات. تقدم الدورة على مستوى الخبراء من خلال بناء نموذج عملي يطبق ميزانية الوصلة والهوائيات المتعددة MIMO وتشكيل الحزم على معيار IEEE 802.11be، وهو الجيل السابع من الواي فاي Wi-Fi 7، وعلى شبكات الجيل الخامس الخاصة وفق 3GPP وشبكات LPWAN.

أهداف الدورة:

- تعريف عناصر ميزانية الوصلة اللاسلكية، وتفسير كيف يحدد فقد المسار والخفوت وحساسية المستقبل المدى الفعلي وهامش الوصلة
- التمييز بين OFDM وOFDMA وبين SU-MIMO وMU-MIMO، وبيان أثر كل فرق في السعة داخل البيئات الكثيفة
- مقارنة الواي فاي 7 والجيل الخامس الخاص وشبكات LPWAN والنفاذ اللاسلكي الثابت بالموجات المليمترية من حيث المدى والسعة وزمن الاستجابة واستهلاك الطاقة ونموذج الملكية
- اختيار أساليب الحد من التداخل في القناة نفسها والتداخل من القنوات المجاورة حين تتشارك عدة تقنيات لاسلكية موقعا واحدا
- تفسير مؤشرات الأداء الرئيسية ونتائج اختبارات القيادة لترتيب أولويات التحسين وضوابط الأمن وترقيات الربط الخلفي
- تبرير تصميم نظام لاسلكي متكامل بميزانية وصلة ونموذج سعة ومصفوفة لاختيار التقنيات



الفئة المستهدفة:

- مهندسو الشبكات اللاسلكية والترددات الراديوية الذين يصممون التغطية ويقررون أي تقنية تخدم كل منطقة وكل فئة أجهزة
- مديرو الاتصالات والبنية التحتية للشبكات المسؤولون عن ميزانيات الشبكات اللاسلكية ممن يقدرون جدوى توسيع الواي فاي أو نشر شبكة خلوية خاصة أو إضافة شبكات إنترنت الأشياء
- مختصو تخطيط الشبكات وتحسين أدائها الذين يبنون نماذج التغطية والسعة ويحددون أين يحد التداخل أو الربط الخلفي من الأداء
- مهندسو إنترنت الأشياء والتقنيات التشغيلية الذين يربطون المستشعرات والآلات ويختارون بين شبكات LPWAN وحلول إنترنت الأشياء الخلوية
- محللو أمن الشبكات الذين يقيمون نقاط الانكشاف في الشبكات اللاسلكية ويقررون ضوابط المصادقة والمراقبة اللازمة لكل شبكة
- مديرو المشاريع التقنية الذين يدمجون الأنظمة اللاسلكية عبر المواقع ويوازنون بين التكلفة والمخاطر ومتطلبات التنفيذ

محاور الدورة:

اليوم 1: أسس الراديو على مستوى النظام: انتشار الموجات وميزانية الوصلة وخريطة التقنيات

- الانتشار في الفضاء الحر مقابل الانتشار متعدد المسارات: فقد المسار والخفوت والتظليل في المواقع الفعلية
- عناصر ميزانية الوصلة: قدرة الإرسال وكسب الهوائي والفواقد وحساسية المستقبل
- نسبة الإشارة إلى التداخل والضوضاء SINR ومستوى الضوضاء: ربط الظروف الراديوية المقيسة بمعدل البيانات الممكن
- الطيف المرخص مقابل غير المرخص: التحكم والتكلفة والتعرض للتداخل في الأنظمة اللاسلكية
- خريطة التقنيات اللاسلكية: المدى والسعة وزمن الاستجابة والطاقة حسب حالة الاستخدام

اليوم 2: معماريات الطبقة المادية: مقارنة OFDM وMIMO وتشكيل الحزم

- OFDM مقابل OFDMA: الموجات الحاملة الفرعية ووحدات الموارد وكفاءة الجدولة متعددة المستخدمين
- التعديل والترميز التكيفي: اختيار رتبة QAM وفق هامش الوصلة المقيس
- SU-MIMO مقابل MU-MIMO: التدفقات المكانية ورتبة القناة وتجميع المستخدمين
- تشكيل الحزم التناظري مقابل الرقمي: تكلفة العتاد والمرونة وملاءمة الموجات المليمترية
- مصفوفات Massive MIMO: عدد الهوائيات وتغذية حالة القناة الراجعة وسعة الخلية



اليوم 3: تطبيق الواي فاي 7 والجيل الخامس الخاص وLPWAN والنفاذ الثابت في تصميم الأنظمة

- معيار IEEE 802.11be للواي فاي 7: التشغيل متعدد الوصلات وقنوات 320 ميغاهرتز وتعديل QAM-4096
- الواي فاي 7 مقابل الجيل الخامس الخاص: مقارنة الجدولة والتنقل ونماذج الملكية
- معمارية الجيل الخامس الخاص: النواة المحلية والحوسبة الطرفية وتقسيم شبكة الحرم إلى شرائح
- LoRaWAN مقابل NB-IoT مقابل LTE-M: الموازنة بين المدى وعمر البطارية ومعدل البيانات
- النفاذ اللاسلكي الثابت بالموجات المليمترية: مسارات خط النظر وخفوت المطر وسعة الوصلة

اليوم 4: تحليل التعايش والتداخل والأمن وتحسين الأداء

- التداخل في القناة نفسها مقابل التداخل من القناة المجاورة: الكشف وتحليل الطيف وأساليب المعالجة
- تعايش التقنيات المتعددة: تشارك شبكات الواي فاي والخلوية وإنترنت الأشياء في المواقع والنطاقات
- معمارية أمن الشبكات اللاسلكية: ضوابط المصادقة والتشفير وكشف الأجهزة الدخيلة
- الربط الخلفي بالميكروويف مقابل الألياف الضوئية: تخطيط السعة لحركة البيانات اللاسلكية المجمعة
- مؤشرات الأداء الرئيسية: معدل النقل وزمن الاستجابة وفقد الحزم واختبارات القيادة للتغطية

اليوم 5: بناء النموذج: إعداد مخطط تصميم النظام اللاسلكي متعدد التقنيات

- مصفوفة جمع المتطلبات: المستخدمون والأجهزة والتطبيقات ومستويات الخدمة لموقع دراسة الحالة
- نموذج أداة التخطيط التنبؤي: خرائط حرارية للتغطية والسعة لموقع دراسة الحالة
- جدول ميزانية الوصلة والسعة: تحديد عدد نقاط النفاذ والخلايا وبوابات إنترنت الأشياء
- التصميم المتكامل مقابل التصميم أحادي التقنية: تقييم التكلفة والمخاطر والأداء في مصفوفة الاختيار
- مخطط تصميم النظام اللاسلكي: استكمال المعمارية والربط الخلفي والأمن وخطة التحسين

المهارات التي ستكتسبها:

- تحليل ميزانية الوصلة
- تصميم الهوائيات المتعددة وتشكيل الحزم
- تخطيط تعايش التقنيات المتعددة
- اختيار تقنيات LPWAN
- معمارية الشبكات الخلوية الخاصة
- تحديد سعة الربط الخلفي
- تحسين أداء الشبكات اللاسلكية
- تقييم أمن الشبكات اللاسلكية



لماذا تحضر هذه الدورة:

- من تصميم كل شبكة لاسلكية بمعزل عن غيرها إلى تخطيط الواي فاي والشبكة الخلوية الخاصة وإنترنت الأشياء والربط الخلفي نظاما واحدا متكاملا
- من تقدير التغطية بالخبرة التقريبية إلى حساب ميزانيات الوصلة والهوامش التي تتنبأ بالمدى ومعدل النقل الفعليين
- من التعامل مع شكاوى بطء الاتصال وانقطاعه بردود الفعل إلى ردها إلى أسبابها في التداخل أو السعة أو الربط الخلفي بمؤشرات مقيسة
- من اختيار التقنيات بحكم العادة أو تفضيل المورد إلى تقديم مخطط تصميم نظام لاسلكي متعدد التقنيات يبرر كل اختيار

الخاتمة:

يعني التصميم المتقدم للبنية اللاسلكية أن ينظر إلى انتشار الموجات الراديوية وتقنية النفاذ والربط الخلفي والأمن بوصفها أجزاء من نظام واحد، لا مشاريع منفصلة. وتوضح الدورة ثلاثة فروق أساسية: OFDM مقابل OFDMA، وSU-MIMO مقابل MU-MIMO من حيث السعة، والواي فاي 7 مقابل الجيل الخامس الخاص للاتصالات الحرجة، والتداخل في القناة نفسها مقابل التداخل من القنوات المجاورة حين تتشارك عدة تقنيات موقعا واحدا. وتناسب المديرين والمختصين الهندسيين الذين يعملون مع الشبكات اللاسلكية يوميا، ويحتاجون الآن إلى اختيار عدة تقنيات ودمجها وتحسين أدائها ضمن تصميم واحد مبرر.

الأسئلة الشائعة:

ما الذي يحتاج المشارك إلى معرفته قبل الالتحاق بدورة الشبكات والأنظمة والتقنيات اللاسلكية المتقدمة؟

يحتاج المشارك إلى خبرة عملية في الشبكات اللاسلكية أو شبكات IP، وإلى إلمام بوحدة الديسيبل والمصطلحات الراديوية الأساسية وجداول البيانات. وتفيد الخبرة في الواي فاي أو الشبكات الخلوية أو إنترنت الأشياء، لأن الدورة تنتقل سريعا إلى ميزانية الوصلة وMIMO والتصميم متعدد التقنيات.

بم تختلف دورة الشبكات والأنظمة والتقنيات اللاسلكية المتقدمة عن دورة تركز على تقنية لاسلكية واحدة؟

تدمج هذه الدورة عدة تقنيات في تصميم واحد. فالدورة أحادية التقنية تتعمق في معيار واحد، كجيل واحد من الواي فاي أو شبكة نفاذ راديوي خلوية، أما هذه الدورة فتقارن الواي فاي والشبكة الخلوية الخاصة وLPWAN والنفاذ الثابت وتحدد كيف تتشارك المواقع والطيف والربط الخلفي.



هل الجيل الخامس الخاص خيار أنسب دائما من الواي فاي 7 في الشبكات والأنظمة اللاسلكية المتقدمة؟

ليس دائما. فالجيل الخامس الخاص يوفر نفاذا مجدولا وتنقلا واسع النطاق وتحكما في الطيف، لكنه يتطلب شبكة نواة ومهارات متخصصة. أما الواي فاي 7 فأبسط وأقل تكلفة عادة لنقل البيانات الكثيف داخل المباني، وتجمع مواقع كثيرة بين التقنيتين وفق الأجهزة والتطبيقات.

ما الذي يعود به المشارك إلى عمله من دورة الشبكات والأنظمة والتقنيات اللاسلكية المتقدمة؟

يعود المشارك بمخطط تصميم نظام لاسلكي متعدد التقنيات يضم مصفوفة متطلبات، ونموذجا لميزانية الوصلة والسعة، وتقييما لاختيار التقنيات، وتحديدا لسعة الربط الخلفي، وضوابط أمن، وخطة تحسين، مبنيا على موقع دراسة حالة وقابلا للتكييف مع منظمته.

