



دورة تحليل الشبكات وتحليلات الرسوم البيانية: تحليل الروابط واكتشاف المجتمعات وقواعد بيانات الرسوم البيانية



دورة تحليل الشبكات وتحليلات الرسوم البيانية: تحليل الروابط واكتشاف المجتمعات وقواعد بيانات الرسوم البيانية

مقدمة:

دورة تحليل الشبكات وتحليلات الرسوم البيانية: تحليل الروابط واكتشاف المجتمعات وقواعد بيانات الرسوم البيانية دورة تمتد أسبوع، موجهة لفرق التحقيقات والاستخبارات ومكافحة الجرائم المالية وعلم البيانات، وتنتهي بإعداد خطة التحقيق والتحليل الشبكي لجهة افتراضية. فالمخاطر المترابطة، مثل تكتلات الموردين المتواطئين وسلاسل حسابات تمرير الأموال ونقاط الإخفاق المنفردة في مستويات الإمداد، تبقى خفية حين تحلل السجلات صفا بعد صف. ويستعلم المشاركون عن البيانات في عملهم بلغة SQL أو Python، وتدار الدورة مختبرات تطبيقية على قاعدة بيانات للرسوم البيانية ذات الخصائص ومكتبات تحليل الشبكات. وتقدم كور كونسبت هذه الدورة.

أهداف الدورة:

- صياغة أسئلة التحقيق والتشغيل بوصفها مسائل شبكية وإعداد قوائم الحواف وبيانات التجاور والشبكات الثنائية
- تصميم مخطط رسم بياني ذي خصائص وتحميل السجلات وكتابة استعلامات Cypher، وهي لغة استعلام للرسوم البيانية، لتتبع العلاقات متعددة القفزات
- ترتيب الأطراف المؤثرة بمقاييس مركزية الدرجة والوساطة والقرب والمتجه الذاتي وخوارزمية PageRank وتفسير دلالة كل مقياس
- اكتشاف المجتمعات والحلقات بطريقتي Leiden و Louvain وانتشار التسميات والمكونات المتصلة، وتتبع المسارات والتدفقات بين الكيانات
- توظيف التنبؤ بالروابط وتضمينات العقد لإضافة خصائص شبكية إلى نماذج التصنيف وتشخيص تشوهات العقد الفائقة والعينات
- إعداد خطة التحقيق والتحليل الشبكي التي تحدد مصادر البيانات ومخطط الرسم البياني والخوارزميات وخطوات مراجعة النتائج لجهة افتراضية

الفئة المستهدفة:

- فرق التحقيقات والاستخبارات المسؤولة عن تتبع الصلات بين الأشخاص والحسابات والشركات
- فرق تحليل الجرائم المالية المسؤولة عن مراجعة شبكات المعاملات وبلاغات الأنشطة المشبوهة
- فرق علم البيانات المسؤولة عن بناء الخصائص والنماذج من بيانات العلاقات
- فرق تحليل سلاسل الإمداد والمشتريات المسؤولة عن رسم مستويات الموردين وأوجه الاعتماد بينها
- فرق تحليلات الموارد البشرية المسؤولة عن دراسة أنماط التعاون والتواصل بين الوحدات

محاورة الدورة:

اليوم 1: التفكير الشبكي وبنى الرسوم البيانية وأسئلة التحقيق

- العقد والحواف والرسوم البيانية الموجهة والموزونة
- إعداد بيانات مصفوفة التجاور وقوائم الحواف
- الشبكات الثنائية التي تربط الأشخاص بالحسابات والعناوين
- قراءة توزيع الدرجات والكثافة ومعامل التجمع
- صياغة أسئلة التحقيق لمسائل البيانات المترابطة

اليوم 2: نمذجة الرسوم البيانية ذات الخصائص ومختبرات استعلامات Cypher

- مخطط رسم بياني ذي خصائص للمعاملات والأطراف
- أنماط MATCH في Cypher لتتبع العلاقات متعددة القفزات
- الاستيراد المجمع لسجلات CSV إلى قاعدة بيانات الرسوم البيانية
- قواعد مطابقة الكيانات لدمج الأشخاص والشركات المكررة
- معيار ISO GQL ونقل الاستعلامات بين المنصات عبر openCypher

اليوم 3: المركزية واكتشاف المجتمعات وتحليل المسارات

- مركزية الدرجة والوساطة والقرب لترتيب الأطراف الرئيسية
- خوارزمية PageRank ومركزية المتجه الذاتي لقياس التأثير
- طريقة Louvain للنمطية وتحسين Leiden لاكتشاف المجتمعات
- انتشار التسميات والمكونات المتصلة لكشف الحلقات
- تتبع أقصر مسار والتدفق الموزون بين الكيانات المشتبه بها

اليوم 4: تعلم الآلة على الرسوم البيانية والتنبؤ بالروابط ومزالق التحليل

- التنبؤ بالروابط بمقياسي الجيران المشتركين Adamic-Adarg
- تضمينات العقد بطريقة Node2Vec خصائص لنماذج التصنيف
- مفاهيم الشبكات العصبية للرسوم البيانية لتصنيف العقد والحواف
- معالجة العقد الفائقة وتحيز العينات وحد الدقة
- تخطيطات عرض الشبكات ومخططات الروابط الصالحة دليلا

اليوم 5: مختبر إعداد خطة التحقيق والتحليل الشبكي

- مختبر حلقات الاحتيال لكشف الأجهزة المشتركة والحسابات المتواطئة
- مختبر شبكات غسل الأموال لتتبع سلاسل التمويه ومحاو الحسابات الوسيطة
- مختبر شبكات الإمداد لتحديد الاعتماد على مورد منفرد
- مختبر الشبكات التنظيمية لرسم اختناقات التعاون والوسطاء
- استكمال خطة التحقيق والتحليل الشبكي ومراجعتها مع المشاركين

المهارات التي ستكتسبها:

- نمذجة بيانات الرسوم البيانية
- كتابة استعلامات Cypher
- تحليل المركزية
- اكتشاف المجتمعات
- تتبع المسارات والتدفقات
- التنبؤ بالروابط
- هندسة الخصائص الشبكية
- عرض مخططات الروابط

لماذا تحضر هذه الدورة:

- إعداد خطة التحقيق والتحليل الشبكي لجهة افتراضية ورفعها إلى رئيس التحقيقات أو قائد التحليلات أو لجنة المخاطر
- اختيار خوارزمية المركزية أو المجتمعات أو المسارات التي تجيب عن سؤال تحقيق محدد وقراءة مخرجاتها
- تجنب إغفال حلقات التواطؤ والنتائج المضللة للعقد الفائقة ومخططات الروابط التي لا تصمد عند مراجعة القضية
- نقل أنماط Cypher ومعايير اختيار الخوارزميات وتصميم الخصائص الشبكية إلى المحللين والمحققين عبر استعلامات المختبر

الخاتمة:

بعد العودة إلى العمل يقدم المشاركون خطة التحقيق والتحليل الشبكي إلى رئيس التحقيقات أو قائد التحليلات أو لجنة المخاطر، وتستند إليها هذه الجهات في اعتماد مشروع تجريبي للرسوم البيانية وتحديد مصادر البيانات التي تربط أولًا والخوارزميات التي تطبق على القضايا ذات الأولوية. وتعيد فرق التحقيق استخدام أنماط Cypher وأعراف مخططات الروابط في البلاغات الجارية. وبعد أول جولة من القضايا، تراجع الوحدة عدد المجتمعات المكتشفة التي ثبتت صحتها، وعدد الخيوط الناتجة عن تحليل المسارات والتنبيه بالروابط، ومدى حاجة مخطط الرسم البياني إلى أنواع جديدة من الكيانات أو العلاقات.

الأسئلة الشائعة:

ما الذي يحتاجه المشاركون قبل دورة تحليل الشبكات وتحليلات الرسوم البيانية؟

يحتاج المشاركون إلى خبرة في الاستعلام عن البيانات بلغة SQL أو لغة برمجة مثل Python، وإلى قراءة الإحصاءات الأساسية. ولا تشترط خبرة سابقة في قواعد بيانات الرسوم البيانية، ويفيده إحضار قائمة مجهولة الهوية بالكيانات والعلاقات من عمله لربط المختبرات والخطة بواقعه.

بم يختلف تحليل الشبكات وتحليلات الرسوم البيانية عن دورات الرسوم البيانية المعرفية أو دورات إدارة كشف الاحتيال؟

يحلل هذا المجال بنية الشبكات بخوارزميات المركزية والمجتمعات والمسارات. أما دورات الرسوم البيانية المعرفية فتبني المخططات الدلالية والأنطولوجيا لتكامل البيانات، وتضع دورات إدارة كشف الاحتيال برامج الكشف وعتبات التنبيه وسير العمل، وتتناول كليهما الخوارزميات الشبكية بإيجاز.

لماذا يهم اكتشاف المجتمعات في تحليل الشبكات وتحليلات الرسوم البيانية؟

لأن اكتشاف المجتمعات يجمع الكيانات التي تتفاعل فيما بينها أكثر من تفاعلها مع بقية الشبكة. وفي التحقيقات يكشف حلقات من الحسابات أو الموردين أو الأشخاص يعملون معًا، وهي حلقات تفوتها قواعد السجل الواحد، فيراجع المحقق تكتلا كاملا بدل تنبيهات متفرقة.

ماذا يعود به المشاركون من دورة تحليل الشبكات وتحليلات الرسوم البيانية؟

يعود المشاركون بخطة التحقيق والتحليل الشبكي لجهة افتراضية، تضم مخطط الرسم البياني وقائمة مصادر البيانات واختيار الخوارزمية لكل سؤال وخطوات مراجعة النتائج، مع استعلامات Cypher من المختبر وأعراف مخططات الروابط لاستخدامها مع فرق وحدته.