



دورة هندسة البلوك تشين: آليات الإجماع والعقود الذكية وتوسيع الشبكات بالطبقة الثانية



دورة هندسة البلوك تشين: آليات الإجماع والعقود الذكية وتوسيع الشبكات بالطبقة الثانية

مقدمة:

هندسة البلوك تشين بآليات الإجماع والعقود الذكية وتوسيع الشبكات بالطبقة الثانية دورة مدتها 10 أيام لمعماريي الحلول وكبار المطورين والقادة التقنيين الذين يصممون منصات السجلات الموزعة، وتنتهي بمعمارية مرجعية ونموذج تهديدات لحل سجل موزع دراسي. تتعثر المنظمات حين تصل مشاريع السجلات الموزعة إلى بيئة التشغيل بخيارات إجماع غير مختبرة وشيفرة عقود قابلة للاستغلال ومفاتيح غير مدارة، ودون مسار واضح لرفع الإنتاجية أو للتكامل مع الأنظمة الأساسية. يبني المرشحون البرمجيات أو يراجعون تصاميم التكامل في عملهم اليومي، وتقدم الدورة بأسلوب المختبر على شبكات اختبار وأدوات تطوير العقود. وتقدم كور كونسبت هذه الدورة في هندسة البلوك تشين بعمق تخصصي.

أهداف الدورة:

- تصميم هياكل بيانات السجل وطوبولوجيا العقد ونماذج المعاملات بالمقارنة بين نموذج الحسابات ونموذج UTXO لعبء عمل محدد
- اختيار بروتوكول الإجماع ونوع الشبكة بموازنة نهائية المعاملات وتحمل الأعطال والإنتاجية ودرجة الثقة في المدققين
- كتابة العقود الذكية واختبارها ومراجعتها بأنماط برمجة آمنة تغلق ثغرات إعادة الدخول والتحكم في الوصول والأخطاء الحسابية
- تصميم شبكة مصرح بها بخدمات العضوية والفنويات ومجموعات البيانات الخاصة وسياسات المصادقة على المعاملات
- اختيار حلول التجميع وقنوات الحالة والتخزين خارج السلسلة والجسور لتحقيق أهداف الإنتاجية والخصوصية وقابلية التشغيل البيئي
- إعداد معمارية مرجعية للسجل الموزع ونموذج تهديدات تراجعه لجنة المعمارية ويبني عليه فريق التنفيذ

الفئة المستهدفة:

- معماريو الحلول المسؤولون عن اختيار منصات السجلات الموزعة وتصميم ربطها بأنظمة المؤسسة
- كبار المطورين المسؤولين عن كتابة العقود الذكية وشيفرة السلسلة واختبارها ونشرها
- القادة التقنيون المسؤولون عن أمن التطبيقات المبنية على السجلات الموزعة وأدائها وجودتها إصداراتها
- مهندسو التكامل وواجهات البرمجة المسؤولون عن ربط عقد الشبكة بأنظمة تخطيط موارد المؤسسة والهوية والمراسلة
- مهندسو المنصات DevOps المسؤولون عن تشغيل العقد ومخازن المفاتيح ومسارات نشر العقود
- معماريو الأمن المسؤولون عن نمذجة التهديدات ومراجعة تدقيق العقود في الأنظمة الموزعة

محاوَر الدورة:

اليوم 1: البنية الداخلية للسجل وهياكل البيانات

- دوال التجزئة التشفيرية والتوقيعات الرقمية في ربط الكتل
- بناء شجرة ميركل والتحقق من براهين التضمين
- حقول ترويسة الكتلة وختم الوقت ومعالجة إعادة تنظيم السلسلة
- تصميم المعاملات بين نموذج الحسابات ونموذج UTXO
- نشر الرسائل بأسلوب Gossip بين الأقران وطوبولوجيا أدوار العقد

اليوم 2: عائلات الإجماع وأنواع الشبكات

- إثبات العمل ومستوى الصعوبة والتفرعات والنهائية الاحتمالية
- إثبات الحصة واختيار المدققين والعقوبات ونهائية نقاط التحقق
- ترتيب المعاملات بخوارزميتي Raft و PBFT لمجموعات المدققين المصرح بها
- رسم حدود الثقة في الشبكات العامة والمصرح بها والهجينة
- مصفوفة اختيار الإجماع وفق التأخير وتحمل الأعطال والإنتاجية

اليوم 3: تصميم العقود الذكية والبرمجة الآمنة

- نموذج التنفيذ في EVM وتخطيط التخزين واحتساب رسوم الغاز
- نمط الفحص ثم التأثير ثم التفاعل في مواجهة هجمات إعادة الدخول
- معدلات الوصول القائمة على الأدوار وضوابط نقل الملكية
- أنماط الترقية عبر الوكيل ومنع تصادم مواقع التخزين
- تصميم واجهات الرموز القابلة وغير القابلة للاستبدال على مستوى المفهوم

اليوم 4: أدوات تطوير العقود والأوراكل والبنية التحتية للعقد

- إعداد شبكة اختبار محلية ومسار ترجمة العقود
- اختبار الوحدات والاختبار القائم على الخصائص لانتقالات حالة العقد
- أنماط تصميم الأوراكل لتغذية بيانات الأسعار والأحداث
- التخزين خارج السلسلة بالعنونة بالمحتوى وتثبيت بصمات التجزئة
- تحديد أحجام العقد الكاملة والأرشفية والخفيفة وفق أعباء العمل

اليوم 5: مختبر الأسبوع الأول على تطبيق سجل موزع دراسي

- موجز حالة لسجل أصول تشترك فيه أطراف متعددة
- تطبيق اختيار نموذج المعاملات وآلية الإجماع على الحالة
- بناء عقد السجل بأنماط البرمجة الآمنة
- دمج تغذية الأوراكل وتثبيت المستندات خارج السلسلة
- سجل نتائج مراجعة الأقران لشفرة عقد السجل

اليوم 6: معمارية المنصات المصريح بها وقابلية التشغيل البيئي

- تحليل مسار التنفيذ ثم الترتيب ثم التحقق في Hyperledger Fabric
- تصميم مزود خدمة العضوية MSP وتسلسل هويات شهادات X.509
- تقسيم القنوات وإعداد مجموعات البيانات الخاصة
- تصميم سياسات المصادقة واعتماد دورة حياة شيفرة السلسلة
- الجسور بين السلاسل والمرحلات والمبادلات المقفلة بالتجزئة والوقت

اليوم 7: ثغرات العقود والتدقيق وحفظ المفاتيح

- استعراض ثغرات OWASP Smart Contract Top 10 لأمن العقود الذكية
- إعادة بناء هجمات التلاعب بأوراكل الأسعار والقروض الخاطفة
- مسار التدقيق بالتحليل الساكن والاختبار العشوائي والتحقق الرسمي
- وحدات أمن العتاد والتوقيع المتعدد وحفظ المفاتيح بالعتبة
- معمارية المحافظ وتدوير المفاتيح وتصميم إجراءات الاستعادة

اليوم 8: التكامل المؤسسي وتشغيل شبكات الاتحادات

- تصميم بوابات REST والأحداث بين السجل ونظام تخطيط موارد المؤسسة
- اتحاد الهويات بين أدلة المؤسسة وشهادات السجل الموزع
- دليل تشغيل لانضمام المنظمات الأعضاء الجديدة إلى الاتحاد
- مقترحات ترقية الشبكة وإجراءات تصويت المدققين
- سجلات قرارات المعمارية لموازنات تصميم السجل الموزع

اليوم 9: التوسع والخصوصية وقياس الأداء المقارن

- براهين الاحتيال في التجميع المتفائل وموازنات نافذة الاعتراض
- التجميع بإثبات المعرفة الصفرية Validium وخيارات إتاحة البيانات
- تصميم قنوات الحالة للتحويلات الشائبة عالية التكرار
- تقنيات الخصوصية بإثبات المعرفة الصفرية على مستوى المعمارية
- خطة اختبار مقارن للإنتاجية والتأخير ونهاية المعاملات

اليوم 10: مختبر ختامي لبناء المعمارية المرجعية ونموذج التهديدات

- متطلبات حل السجل المؤسسي الدراسي وسيناريوهات سمات الجودة
- اختيار المنصة والإجماع وطبقة التوسع للحالة الدراسية
- حصر التهديدات على مستوى العقد والعقود الذكية والجسور
- ربط الضوابط بالمفاتيح والعقود وبوابات التكامل
- استكمال المعمارية المرجعية ونموذج التهديدات والدفاع عنهما

المهارات التي ستكتسبها:

- تصميم هياكل بيانات السجل
- اختيار بروتوكولات الإجماع
- البرمجة الآمنة للعقود الذكية
- إعداد الشبكات المصرح بها
- تدقيق أمن العقود
- حفظ المفاتيح التشفيرية
- تصميم التوسع بالطبقة الثانية
- قياس أداء السجلات الموزعة

لماذا تحضر هذه الدورة:

- تسليم معمارية مرجعية ونموذج تهديدات مبنيين في المختبر إلى لجنة مراجعة المعمارية وقائد فريق التنفيذ
- تحديد بروتوكول الإجماع ونوع الشبكة وطبقة التوسع التي يحتاجها حل السجل المقترح قبل بدء شراء المنصة
- تجنب استغلال العقود وفقدان مفاتيح التوقيع وأعطال الجسور التي لا تظهر عادة إلا بعد النشر في بيئة التشغيل
- نقل أنماط البرمجة الآمنة وقوائم فحص التدقيق وخطط الاختبار المقارن إلى المطورين وفرق التشغيل على المنصة نفسها

الخاتمة:

بعد العودة إلى العمل يسلم المشاركون المعمارية المرجعية ونموذج التهديدات إلى لجنة مراجعة المعمارية، فتعتمد عليهما في إقرار خيارات المنصة والإجماع والتوسع للحل الدراسي أو لمبادرة سجل موزع قائمة، وتنقل فرق التنفيذ والأمن قائمة التهديدات وربط الضوابط إلى تخطيط دورات التطوير والتدقيق العقود وتصميم مراسم إدارة المفاتيح. وبعد الإصدار الأول تراجع الوحدة نتائج الاختبار المقارن مقابل أهداف الإنتاجية والنهائية المعلنة، ونتائج التدقيق مقابل نموذج التهديدات، ومدى نجاح انضمام أعضاء الاتحاد وفق دليل التشغيل.

الأسئلة الشائعة:

ما الذي يحتاجه المشاركون قبل دورة هندسة البلوك تشين وآليات الإجماع والعقود الذكية؟

ينبغي أن يكتب المشاركون الشيفرة أو يراجعوها بلغة برمجة واحدة على الأقل، وأن يلم بمبادئ التشفير بالمفتاح العام، وأن يتعامل بارتياح مع أدوات سطر الأوامر وواجهات البرمجة وتصاميم التكامل. ولا تشترط الدورة خبرة سابقة في العقود الذكية، لكنها تفترض ممارسة يومية في البرمجيات أو المعمارية.

بم تختلف دورة هندسة البلوك تشين وآليات الإجماع والعقود الذكية عن دورة استراتيجية البلوك تشين؟

هذه دورة هندسية. تحدد دورة الاستراتيجية ملائمة السجل الموزع لمشكلة أعمال وكيفية تجربته، أما هذه الدورة فتصمم السجل نفسه وتبرمجته وتؤمنه وتوسعه وتربطه بالأنظمة، وتنتهي بمعمارية مرجعية ونموذج تهديدات يبني عليهما فريق التنفيذ.

متى تعتمد هندسة البلوك تشين على التوسع بالطبقة الثانية بدلا من بروتوكول إجماع أسرع؟

يناسب التوسع بالطبقة الثانية أعباء العمل التي تتطلب عددا كبيرا من المعاملات منخفضة القيمة مع إبقاء التسوية على سلسلة أساسية آمنة. ويناسب بروتوكول الإجماع الأسرع الشبكات المصرح بها ذات المدققين المعروفين. ويتوقف الاختيار على أهداف النهائية وحاجات إتاحة البيانات ودرجة الثقة في المشغلين.

ماذا يعود به المشاركون من دورة هندسة البلوك تشين وآليات الإجماع والعقود الذكية؟

يعود المشاركون بمعمارية مرجعية ونموذج تهديدات لحل سجل موزع دراسي، يغطيان نموذج المعاملات وخيارات الإجماع والتوسع وتصميم الشبكة المصرح بها وضوابط أمن العقود وحفظ المفاتيح وبوابات التكامل وخطة اختبار مقارن للأداء جاهزة للمراجعة.