

دورة هندسة النظم للقيادات التقنية: دورة الحياة والمتطلبات والتحقق

2027 – 29 أبريل

المنامة





دورة هندسة النظم للقيادات التقنية: دورة الحياة والمتطلبات والتحقق

المرجع: 21469_323 التاريخ: 25 - 29 أبريل 2027 المكان: المنامة الرسوم: GBP 4300

ملخص البرنامج

هندسة النظم محور دورة تدريبية تمتد أسبوع بمستوى إداري لمديري الهندسة وقيادات البرامج والمشاريع والمديرين التقنيين، ويخرج منها كل مشارك بخطة هندسة النظم لبرنامج تقني واحد. فالبرامج المعقدة تتعثر في الغالب عند التقاء المتطلبات بالتصميم والتكامل والاختبار، حيث لا يشرف فريق واحد على الصورة كاملة. ويتدرج البرنامج من دورة حياة النظام واحتياجات أصحاب المصلحة، مروراً بالمتطلبات والبنية، إلى التكامل والتحقق، ثم إلى خطة عملية. تقدم مارس للتدريب المملكة المتحدة هذا البرنامج في هندسة النظم.

المبررات المؤسسية

حين تكون المتطلبات غامضة والواجهات بلا مالك، تكلف الأخطاء المكتشفة متأخراً أضعاف تكلفة تصحيحها مبكراً. أما القيادات التي تشترط متطلبات قابلة للتتبع وواجهات متفقا عليها وتحققاً مخططاً ومخاطر تقنية ظاهرة، فتكتشف المشكلات والتغيير ما زال ميسور الكلفة، وتبين للرعاة سبب كل قرار.

- إعادة العمل المتأخرة: تنخفض حين تعتمد المتطلبات وتتبع وتراجع قبل تثبيت التصميم.
- تأخر التكامل: يقل حين تسند ملكية الواجهات ويتحقق منها قبل دمج المكونات.
- التعرض للمخاطر التقنية: يضيق حين ترتبط المخاطر بأدلة التحقق وتراجع عند كل بوابة.

المبادئ والأساس المعرفي

- ISO/IEC/IEEE 15288 عمليات دورة حياة النظام: ينظم هذا المعيار الدولي عمل دورة الحياة والعمليات في الجلستين 1 و4.
- INCOSE Systems Engineering Handbook دليل هندسة النظم: يوجه دليله لعمليات دورة حياة النظام وأنشطتها عمل المتطلبات والبنية والتكامل في الجلستين 2 و3.
- V-model نموذج V: يربط هذا النموذج المتطلبات والتصميم بالتحقق والتصديق، وينظم تخطيط الاختبار في الجلسة 4.



المشاركون المستهدفون

- مديرو الهندسة الذين يقودون فرقاً متعددة التخصصات تسلم نظاماً تقنياً.
- قيادات البرامج والمشاريع التي تخطط النطاق التقني المعقد وتثبت خط أساسه وتضبطه.
- المديرون التقنيون الذين يعتمدون البنى والمفاضلات ومراجعات التصميم.
- قيادات الجودة والضمان التي تقدر كفاية أدلة التحقق.

يخدم البرنامج قطاعات الطيران والسكك الحديدية والطاقة والبنية التحتية.

مخرجات التعلم

1. سيكون المشاركون قادرين على رسم خريطة لمراحل دورة الحياة وبوابات القرار والعمليات التقنية لبرنامج معقد.
2. سيكون المشاركون قادرين على بناء احتياجات ومتطلبات قابلة للاختبار والتتبع.
3. سيكون المشاركون قادرين على تقييم خيارات البنية عبر دراسات مفاضلة وفق معايير محددة.
4. سيكون المشاركون قادرين على تشخيص مخاطر الواجهات والتكامل قبل دمج المكونات.
5. سيكون المشاركون قادرين على ترتيب أولويات أنشطة التحقق والتصديق بحسب المخاطر وقيمة الأدلة.
6. سيكون المشاركون قادرين على تبرير خطة هندسة النظم أمام راعي البرنامج والمرجعية التقنية.

هيكل البرنامج

اليوم 1: هندسة النظم ودورة حياة النظام

ماذا تضيف هندسة النظم إلى البرنامج، وكيف تؤثرها دورة الحياة؟

- خريطة عمليات دورة الحياة وفق ISO/IEC/IEEE 15288
- تقويم بوابات القرار والمراجعة
- بيان حدود النظام محل الاهتمام
- ميثاق أدوار هندسة النظم
- مراجعة حالتين لإخفاق برامج في قطاعين

اليوم 2: احتياجات أصحاب المصلحة والمتطلبات

كيف تتحول الاحتياجات إلى متطلبات يمكن اختبارها وتتبعها؟



- سجل احتياجات أصحاب المصلحة
- قائمة فحص جودة المتطلبات
- مصفوفة تتبع المتطلبات
- مخطط مفهوم التشغيل
- قواعد ضبط تغيير المتطلبات

اليوم 3: البنية ودراسات المفاضلة والواجهات

كيف يختار خيار التصميم وكيف تضبط الواجهات؟

- وجهات النظر الوظيفية والمادية للبيئة
- مصفوفة قرار الدراسة المفاضلة
- مخطط وثيقة ضبط الواجهات
- سجل المخاطر التقنية
- تعريف خط الأساس التقني

اليوم 4: التكامل والتحقق والتصديق

كيف يثبت أن النظام مبني بصورة صحيحة وأنه النظام المطلوب؟

- خريطة تخطيط الاختبار وفق V-model
- خطة تسلسل التكامل
- جدول اختيار طرق التحقق
- بيان معايير التصديق
- قائمة جاهزية المراجعة التقنية

اليوم 5: تطبيق هندسة النظم على برنامج تقني واحد

هل خطة هندسة النظم جاهزة ليعتمدها الراعي والمرجعية التقنية؟

- تطبيق خريطة دورة الحياة من الجلسة 1 على البرنامج المختار
- اختبار المتطلبات من الجلسة 2 مقابل قائمة الجودة
- فحص قائمة الواجهات من الجلسة 3 مقابل وجهات نظر البنية
- تطبيق جدول التحقق من الجلسة 4 على المخاطر المفتوحة
- إنجاز خطة هندسة النظم



المنهجية

يقوم البرنامج على تمارين منظمة وتحليل حالات، إذ يعمل المشاركون على برنامج تقني مجهول المصدر ومتطلبات وقوائم واجهات نموذجية، فيكتبون المتطلبات ويراجعونها ويقارنون الخيارات ويخططون التحقق في فرق صغيرة، ثم يدافعون عن خطتهم أمام لجنة مراجعة تقنية محاكاة. ولا يتطلب البرنامج أعمال تصميم هندسي.

- نشاط مقترح: إعادة كتابة عشرة متطلبات نموذجية ضعيفة ليصبح كل منها قابلاً للاختبار.
- نشاط مقترح: تقييم ثلاثة خيارات للبنية مقابل معايير موزونة.
- نشاط مقترح: مطابقة متطلبات نموذجية مع طرق التحقق ومراحل الاختبار.

المخرج الختامي

يعد كل مشارك خطة هندسة النظم لبرنامج تقني واحد، وتتضمن خريطة لدورة الحياة والبوابات، ومجموعة متطلبات قابلة للتتبع، وملخصاً للبنية ودراسة المفاضلة، وقائمة بالواجهات، وسجلاً للمخاطر، وخطة التحقق والتصديق، وتستخدم لإحاطة الراعي والمرجعية التقنية ولضبط أول مراجعة لخط الأساس.

الأسئلة الشائعة

هل يناسب تدريب هندسة النظم المديرين من غير ذوي الخبرة في التصميم؟

نعم، فهندسة النظم بمستوى إداري، وتفترض مسؤولية عن برامج أو فرق تقنية، لا مهارات في التصميم التفصيلي أو النمذجة أو البرمجة.

ما المعايير التي تقوم عليها هندسة النظم في هذه الدورة؟

تقوم هندسة النظم على ISO/IEC/IEEE 15288 لعمليات دورة الحياة، وعلى INCOSE Systems Engineering Handbook لإرشاد العمليات، وعلى V-model لتخطيط التحقق.

كيف تستخدم الخطة الناتجة عن هندسة النظم في العمل؟

تستخدم الخطة الناتجة عن هندسة النظم لإحاطة الراعي والمرجعية التقنية، وتثبيت خط أساس المتطلبات والواجهات، وجدولة أنشطة التحقق.



بماذا تختلف هندسة النظم عن التدريب على إدارة المشاريع؟

تركز هندسة النظم على المتطلبات والبنية والواجهات والتحقق للنظام التقني، بينما يركز التدريب على إدارة المشاريع على النطاق والجدول والكلفة وحوكمة التسليم.