

المحاكاة Simulation

فرع الاحصاء وبحوث العمليات / المرحلة الرابعة

العام الدراسي ٢٠١٩ / ٢٠٢٠

الفصل الدراسي الثاني

اعداد التدريسي: د.فائز حسن علي



الفصل الأول - المحاضرة الثانية

مجالات تطبيق والمراحل الأساسية

لتصميم المحاكاة



مجالات التطبيق المحاكاة Area of Application

- التطبيقات الصناعية Manufacturing application.
- التطبيقات العسكرية Military application.
- هندسة البناء وادارة المشاريع Construction engineering and project management.
- التطبيقات المنطقية وتطبيقات النقل وتطبيقات التوزيع Logic, transportation and distribution application .
- محاكاة عملية العمل . Business process simulation .
- انظمة الانسان Human systems.

من ما سبق يمكن حصر مجالات استخدام نماذج المحاكاة فى حل نوعين من المسائل:
المسائل النظرية فى مجالات العلوم الرياضية والفيزيائية والكيميائية: مسار الجسيمات على المستوى حل المعادلات، تحويل المصفوفات، حساب مساحة الاشكال المحددة بمنحنيات.

المسائل التطبيقية فى ادارة وتنظيم مختلف مجالات النشاط الانسانى مثل:

- محاكاة عملية الانتاج التكنولوجية: التخزين: الصفوف.
- محاكاة الانظمة الاقتصادية: التخطيط والتنظيم الاقتصادي.
- محاكاة المسائل الاجتماعية: هجرة السكان ومشاكل السلوك.
- محاكاة انظمة الطب الحيوي: دوارت الدم وعمل الدماغ.
- محاكاة مسائل التحليل التتابعى لانجاز الاستراتيجيات والتكتيك الحربى.



المراحل الأساسية لتصميم نموذج محاكاة

Basic Stages of Simulation Model Design

١. تكوين او تشكيل المشكلة : Problem formulation

وهذه الخطوة هي اهم الخطوات في بناء نموذج محاكاة وتتم بعرض واضح وكامل للمشكلة او النظام المراد دراسته وتتم بالتعاون مع واضعي القرارات والذين تهتمهم حل هذه المشكلة ثم وضعها في شكل نموذج رياضي اولي قابل للتطوير لاحقا.

٢. وضع الأهداف والخطة الشاملة : Setting of objectives and overall plan

الأهداف تتكون من الأسئلة المراد الإجابة عليها بواسطة المحاكاة وهنا يجب الأخذ في الاعتبار فيما إذا كانت المحاكاة هي الطريقة المناسبة لحل هذه المشكلة آخذين في الاعتبار الأهداف المرجوه وتكوين المشكلة الناتج من الخطوة السابقة.

٣. تفهم وبناء النموذج : Model conceptualization and Building

بناء نموذج للنظام يعتبر فنا بالإضافة الى انه علم. ولهذا فمن الضروري البدء بنموذج بسيط ثم زيادة التفاصيل المهمة حسب الضرورة حتى نصل إلى درجة التعقيد المطلوبة والتي لايجب ان تزيد عن الهدف المراد. كما ينصح بأن يكون المستفيد من النموذج مشاركا في جميع هذه المراحل وذلك لأخذ وجهة نظره في الاعتبار ومساعدته على فهم وإستخدام النتائج.

المراحل الأساسية لتصميم نموذج محاكاة

Basic Stages of Simulation Model Design

٤. جمع البيانات Data collection :

هناك تفاعل حقيقي بين بناء النموذج وجمع البيانات الضرورية للمدخلات فبقدر دقة وصحة البيانات المدخلة يتقرر صحة ودقة النموذج وبالتالي المخرجات والنتائج كما ان الأهداف الموضوعية تحدد نوع البيانات المطلوب جمعها فمثلا عند دراستنا لنظام طابور لغرض معرفة طول طابور الإنتظار ومتوسط زمن الإنتظار من اهم البيانات المطلوب جمعها أزمنة مابين الوصول للزبائن الملتحقين بالطابور لإيجاد توزيع زمن مابين الوصول وأزمنة الخدمة لإيجاد توزيع زمن الخدمة لهم.

٥. ترجمة النموذج Model translation :

بما ان معظم الأنظمة الحقيقية تنتج عنها نماذج تحتاج إلى تخزين كم هائل من المعلومات وإلى مقدرة حاسوبية قوية فلهذا يجب ترجمة النموذج إلى شكل مفهوم من الحاسب إما بكتابة البرامج المطلوبة أو إستخدام حزمة برامج محاكاة مثل أو ARENA أو SIMAN أو GPSS/PC أو SIMPROCESS وبرامج المحاكاة المذكورة أكثر قوة ومرونة من البرامج المكتوبة .

٦. التحقق Verified :

التحقق هنا خاص بفحص إذا ما كان البرنامج المترجم للنموذج يقوم فعلا بالإداء المطلوب والصحيح، ففي النماذج المعقدة من الصعب بل من المستحيل ترجمة النموذج بشكله الكامل بنجاح بل يتطلب الأمر الكثير من التصحيح والتجريب حتى ننتهي إلى برنامج جيد ومتحقق من صلاحيته.

المراحل الأساسية لتصميم نموذج محاكاة

Basic Stages of Simulation Model Design

٧. التصديق Validated :

التصديق يكون بتحديد فيما إذا كان النموذج يمثل بشكل دقيق النظام الحقيقي وتتم بمعايرة النموذج وذلك بمقارنته مع النظام الحقيقي وتعديله إذا لزم الأمر وهي عملية تكرارية تستمر حتى تكون الاختلافات بين النموذج والنظام الحقيقي مهملة أو غير مهمة، كما ان هذه العملية تعطي بعد نظر وفهم اعمق للنظام الحقيقي والنموذج.

٨. تصميم التجارب Experimental design :

في هذه الخطوة نحدد البدائل المراد فحصها بالنموذج، وغالبا ما تعتمد على النتائج السابقة لإجراء المحاكاة بالبدائل الأخرى، كما يقرر في هذه الخطوة طول فترة البدء Initialization period وطول تنفيذات المحاكاة Simulation runs وعدد التكرارات لكل إجراء .

٩. نتائج التنفيذ والتحليل Production runs and anaysis :

وتستخدم هذه الخطوة لتقدير مقاييس الأداء Performance Measures للنظام المحاكى.



المراحل الأساسية لتصميم نموذج محاكاة

Basic Stages of Simulation Model Design

١٠. هل نقوم بتشغيلات اكثر؟ : More runs

إعتقادا على تحليل التشغيلات السابقة نقرر فيما إذا كان هناك حاجة لتشغيلات إضافية وماهي البدائل الممكن إستخدامه في هذه التشغيلات.

١١. التوثيق والتقرير : Documentation and reporting

وهذه خطوة مهمة جدا نقوم فيها بتوثيق البرامج الحاسوبية وتوثيق النموذج نفسه حتى يمكن إستخدامها من اي باحث لاحقا كما انها مفيدة جدا لمن وضع النموذج اصلا لكي يتذكر تفاصيل عمله بعد زمن. التقرير هو الناتج النهائي للعمل كله وهو الذي يقدم إلى صانع القرار ويتكون من النتائج المتحصل عليها من جميع الخطوات السابقة ويجب ان يحوي ملخص Summary ونتائج Conclusion واضحتين لصانع القرار.

١٢. التطبيق : Implementation

ونجاح هذه الخطوة يعتمد على نجاح الخطوات السابقة ومدى الإلتزام بتطبيقها بشكل جيد. ويجب مراقبة ومراجعة النظام لفترة لكي نتأكد من مدى نجاح التوصيات النهائية.



مخطط تصميم نموذج محاكاة

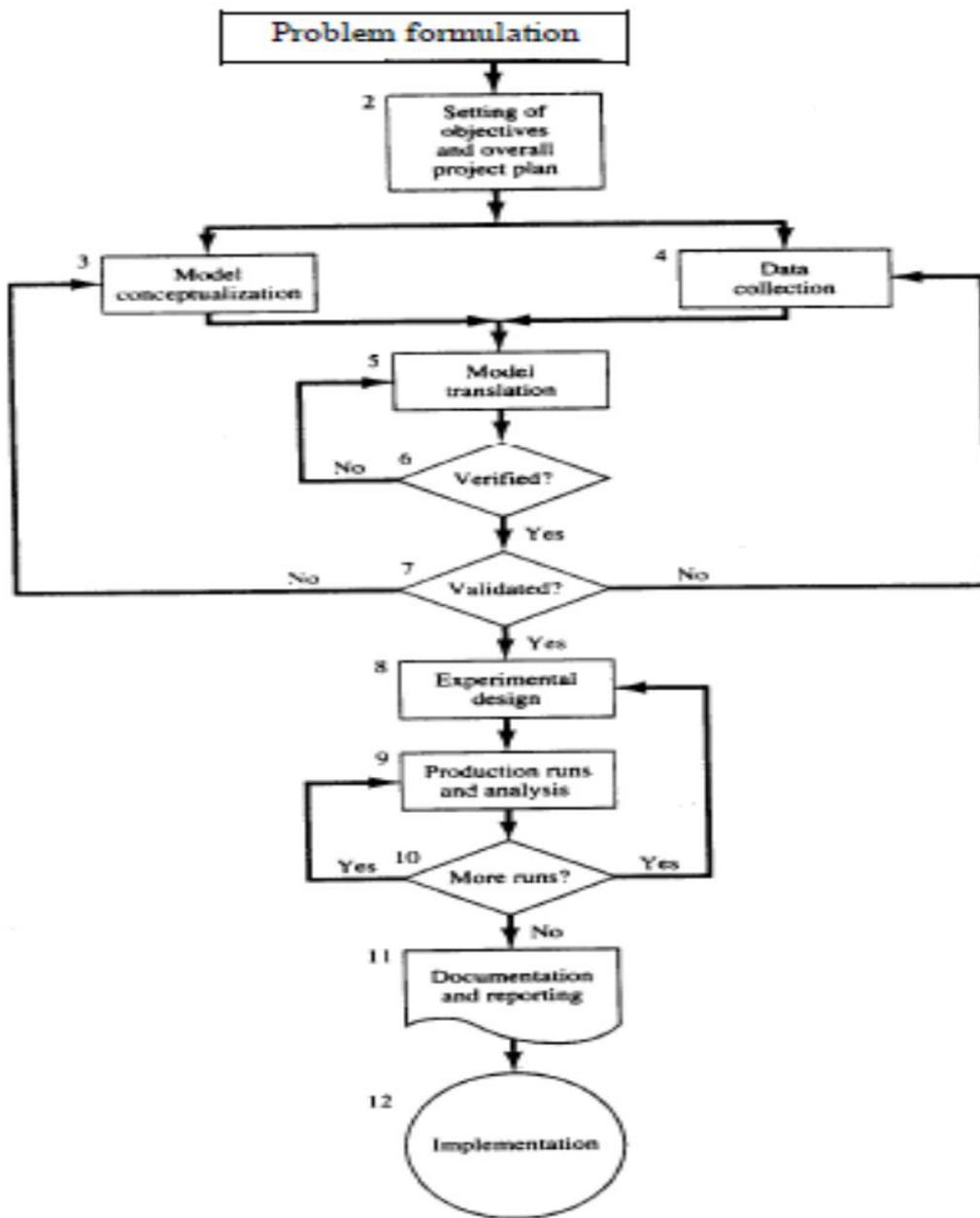


Fig Steps in a simulation study

