

مثال: في حالة قناة الاتصال يمكن ان نستخدم نموذج متقطع اذا كانت حركة كل رسالة ضرورية للدراسة.

- تطوير النموذج How a model can be developed :

تطوير نموذج المحاكاة يتم بواسطة دراسة كيفية عمل النظام وتطويره خلال فترة زمنية معينة، وهذا النموذج ياخذ عادة شكل مجموعة من الافتراضات متعلقة بتشغيل النظام ، ويعبر عن هذه الافتراضات بعلاقات رياضية او منطقية او رمزية لمكونات النظام (الكيانات Entities او الكائنات object)، وبعد تطوير وتصحيح هذا النموذج يمكن ان يستخدم للاجابة علي استفسارات كثيرة في شكل what ... if (ماذا سيحدث ... اذا).

الطرق الرياضية المستخدمة في عمليات تطوير النموذج تشمل نظريات الاحتمالات أو طرق جبرية. مميزات هذه الطرق اذا كانت تستخدم في الانظمة العادية (غير معقدة complex systems) تؤدي الى نتائج دقيقة بالرغم من استخدامها لعدد قليل من العوامل. يمكن كذلك استخدام طرق رياضية اعتمادا علي جهاز الحاسوب computer-based تتميز هذه الطرق بأنها بسيطة ومرنة في حالة الأنظمة المعقدة.

مثال:

تطوير نموذج محاكاة الأحداث المنقطعة Discrete-event simulation DES:

- تحديد الأهداف determine the goals and objectives.
- بناء نموذج تخيلي build a conceptual model.
- التحويل الي نموذج وصفي convert into a specification model.
- التحويل الي نموذج حسابي convert into a computational model.
- التحقق verify.
- الصلاحية validate.

ثلاث مستويات للنموذج Three model levels:

١- نموذج تخيلي conceptual model:

- مستوي عالي جدا
- كم يجب ان يشتمل النموذج
- ماهي المتغيرات الثابتة ، ايها المتغيرة ، ايها المهمة

٢- نموذج وصفي specification model:

- كتابة علي الورق.
- قد يحوي معادلات ، شفرات مزيفة pseudo code.
- كيف يمكن للنموذج ادخال البيانات

٣- نموذج حسابي computational model:

- برنامج حاسوبي.

- لغة عامة او لغة محاكاة.

مقارنة بين التحقق والصلاحية :

التحقق verification:

- النموذج الرياضي يجب ان يكون متطابق consistent مع النموذج الوصفي.

- هل تم بناء النموذج الصحيح؟

الصلاحية validation:

- النموذج الحسابي يجب أن يكون متطابق consistent مع النظام المحلل.

- هل تم بناء النموذج الصحيح؟

- هل يمكن لخبير ان يميز ناتج المحاكاة من ناتج النظام؟

فوائد النماذج :

- تكون تكلفة تحليل النماذج اقل بكثير من تكلفة التجارب الشبيهة التي تجرى على النظام الحقيقي.

- تمكن النماذج من ضغط الوقت.

- تكون معالجة النموذج أسهل كثيرا من معالجة النظام الحقيقي.

- تكون تكلفة حدوث الخطأ في تجربة المحاولة اقل عند استخدام النماذج عما في الواقع.

- يسمح استخدام النماذج بحساب المخاطر في إجراءات محددة.

- تمكن النماذج الرياضية من تحليل عدد كبير من الحلول.

- تعزز النماذج و تقوى التعليم و التدريب.

استخدام النماذج :

- تسهيل الفهم: يكون النموذج ايسر من النظام الذي يفهم بسهولة اكبر عند تمثيل عناصره و العلاقات بينها بطريقة مبسطة.

- تسهيل الاتصال: بمجرد فهم القائم بحل المشكلة للنظام غالبا ما يلزم توصيل هذا الفهم الي آخرين.

- التنبؤ بالمستقبل: يمكن للنموذج الرياضي ان يتنبأ بما يمكن ان يحدث في المستقبل إلا انه قد لا يكون ١٠٠% دقيقا في هذه الحالة.

- يسمى نشاط استخدام النموذج محاكاة

- المحاكاة Simulation :