نماذج المحاكاة

مفهوم المحاكاة

النمذجة والمحاكاة هي عملية يتم فيها تمثيل نظام حقيقي أو مجرد بنموذج رياضي، ومن ثم يتم استخدام هذا النموذج لمحاكاة سلوك النظام في ظل ظروف مختلفة.و تُستخدم هذه التقنية في العديد من المجالات، بما في ذلك الهندسة والفيزياء والأحياء والاقتصاد وعلوم الكمبيوتر، لدراسة سلوك الأنظمة المعقدة والتنبؤ بها وتصميم التقنيات والعمليات الجديدة وتحسينها.

- المحاكاة هي عملية تشغيل نموذج لمراقبة سلوكه وجمع البيانات للتحليل. يتم استخدامه لاختبار الفرضيات، لتدريب الموظفين، وتحسين عمليات صنع القرار.

-المحاكاة هي نموذج أو نسخة طبق الأصل من نظام أو عملية واقعية. إنها طريقة لمحاكاة أو تقليد سلوك نظام العالم الحقيقي باستخدام برامج الكمبيوتر أو النماذج الرياضية. يمكن استخدام المحاكاة لاختبار النظريات والتحقق من صحتها، ودراسة الأنظمة أو العمليات المعقدة، والتنبؤ بالنتائج. هناك أنواع عديدة من المحاكاة، بما في ذلك المحاكاة الفيزيائية، والمحاكاة الحاسوبية، والنماذج الرياضية

تعريف المحاكاة

•**المحاكاة** مصطلح لاتينُي يعني نسخة او صورة انعكاسية مصغرة.

- والنمذجة بأسلوب **المحاكاة** هي محاولة إيجاد صورة انعكاسية مصغرة طبق الأصل لنظام

موضوع الدارسة والحصول على النظام الحقيقي نفسه وذلك بتطويرٌ نموذج حيثٌ يظٌهر جميع التغيرات الممكنة لحالات النظام ثم وضع المقاييس التي تستخدم في تقدير أداء النظام بإجراء تجارب على عينات النظام.

- **المحاكاة** هي مجموعة من العمليات تحاكي العمليات في العالم الحقيقي او النظم الموجودة خلال فترة معينة سواء كانت تلك النظم يدوية او حاسوبية .وتستلزم المحاكاة دراسة النظام وملاحظته لدارسة الأثر المتعلق بخصائص تشغيل النظام في العالم الحقيقي.
- **المحاكاة** هي تقليد او تمثيل لعمل نظام حقيقي على فترة زمنية معينة وسواء أجرينا المحاكاة يدويا أو باستخدام الحاسوب فإنها تشتمل على توليد تاريخ مصطنع للنظام وذلك لغرض استنتاج الخواص التشغيلية للنظام الحقيقي.
- يمٌكن استخدام **المحاكاة** لدراسة النظم في مرحلة التصميم قبل بناء النظام او في مرحلة التحليل كأداة تحليل للتنبؤ بتأثير تغيرات النظم الموجودة او كأداة تصميم للتنبؤ بكفاءة النظم الجديدة عن طريق مجموعة متغيرة من الحالات.

المفاهيم الأساسية للمحاكاة : General Principle to Concept Simulation

- **النظام system:** مجموعة من الكيانات ترتبط مع بعضها البعض بصورة ما لتحقيق عدد من الأهداف
- **النموذج :model** : هو وصف مبسط للنظام
- **حالة النظام : system state**: مجموعة من المتغيرات الضرورية لوصف النظام في اي وقت بالنسبة لأهداف النظام.
- **الكيان Entity :** وهو اهم كائن في النظام.
- **الصفات : Attribute**: ومكوناته وهي خصائص النظام.
- **القائمة : List** :هي مجوعة من الكيانات مرتبة بطريقة منطقية.
- **الحدث** : **Event**:
- **ملاحظة الحدث:Event Notice :** وهي سجل للحدث يحتوي على اسم الحدث وفترته الزمنية.

- **قائمة الاحداث:** وهي قائمة بالإحداث المستقبلية والإحداث الوشيكة الحدوث وترتب حسب وقوعها وتكتب في شكل قائمة تسمى قائمة الأحداث المستقبلية Future Event List.
- **النشاط Activit :** وهو الفترة الزمنية لانجاز عمل معين وهو مدة من الزمن محددة الطول وتعرف منذ البداية مثل زمن الوصول وزمن الخدمة.
- **التاخيرDelay** : وهي عادة ما تكون فترة غيرٌ محددة الطول .
- **الساعة Clock :** وهي متغير يمثل زمن المحاكاة.

نموذج المحاكاة

يمٌكن وصف ودراسة سلوك الأنظمة الموجودة خلال فترة معينة باستخدام نموذج المحاكاة التي تعتبر أسلوب عمل لحل المشاكل المتعلقة بالأنظمة الحقيقية من خلال تصميم نظام يحٌاكي النظام الحقيقي وعليه فان بناء نموذج محاكاة يهٌتم بالآتي:

- شرح سلوك النظام.
- استخلاص النظريات أو الفرضيات التي تعد لملاحظة سلوك النظام.
- استخدام هذه النظريات لتقدير السلوك المستقبلي للنظام(التغيرات الديناميكية.)

كيفية إنشاء نموذج المحاكاة :

1. **تحديد الهدف:** قبل البدء في إنشاء نموذج المحاكاة، يجب تحديد الهدف الذي تريد تحقيقه من خلال المحاكاة. هل تريد اختبار فكرة جديدة؟ هل تريد تحليل سيناريوهات مختلفة؟ هل تريد تحسين عملية معينة؟ تحديد الهدف سيساعدك على تحديد المتغيرات الرئيسية التي يجب تضمينها في نموذج المحاكاة.
2. **تحديد المتغيرات**: بعد تحديد الهدف، يجب تحديد المتغيرات التي ستؤثر في النظام الذي ترغب في محاكاته. هذه المتغيرات قد تكون عدد العملاء، الزمن المتوقع لإكمال عملية، الموارد المتاحة، وأي عوامل أخرى ذات صلة. يجب أن تكون هذه المتغيرات قابلة للتحكم والتلاعب بها في نموذج المحاكاة.
3. **تحديد العلاقات:** بعد تحديد المتغيرات، يجب تحديد العلاقات بينها. مثلا، كيف يؤثر عدد العملاء على الزمن المتوقع لإكمال عملية؟ كيف تؤثر الموارد المتاحة على جودة العمل؟ يجب تحديد هذه العلاقات بدقة لإنشاء نموذج محاكاة دقيق.
4. **تطوير النموذج**: بناءً على العلاقات التي تم تحديدها، يمكنك البدء في تطوير نموذج المحاكاة. يمكن استخدام برامج المحاكاة المختلفة لتنفيذ هذا النموذج. يمكنك إدخال قيم المتغيرات وتشغيل المحاكاة لمراقبة النظام وتحليل النتائج.
5. **تحليل النتائج:** بعد تشغيل المحاكاة، يجب تحليل النتائج ومقارنتها مع الهدف الأصلي. هل تحققت النتائج المتوقعة؟ هل هناك تحسينات يمكن القيام بها؟ يمكن استخدام أدوات التحليل المختلفة لفهم البيانات واستخلاص الأفكار الهامة.
6. **التحسين المستمر:** استنادًا إلى نتائج التحليل، يمكنك إجراء التحسينات اللازمة على نموذج المحاكاة وتكرار العملية حتى تحقيق الهدف المرغوب.

تذكر أن إنشاء نموذج المحاكاة قد يتطلب الكثير من الوقت والجهد، وقد يكون من الأفضل الاستعانة بخبراء في المحاكاة الذين يساعدون في تحليل البيانات واتخاذ القرارات المناسبة.

أهداف المحاكاة

- دارسة النظام الحالي.
- تحليل بعض الانظمة المقترحة.
- تخطيط وتصميم أنظمة اكثر تطورا.

متى تكون المحاكاة اداة مناسبة ؟ When Simulation Is Appropriate Tool ?

من العوامل التي جعلت المحاكاة من أكثر الأدوات انتشارا وقبولا في بحوث العمليات وتحليل النظم:

- توفر اللغات الخاصة بالمحاكاة.
- وانتشار الحاسوب والتقدم في طرق المحاكاة.

مميزات المحاكاة: Characteristics of Simulation

- اكتشاف طرق أو إجراء تجارب على التفاعلات الداخلية لنظام معقد أو على جزء من ذلك النظام.
- التغيرات الاقتصادية والمالية والاجتماعية والمعلوماتية والإدارية والبيئية يمكن أن تحاكى وملاحظة التعديل على تصرف النموذج.
- من عملية النمذجة والمحاكاة نحصل على معلومات مفيدة جدا لتحسين النظام الحقيقي.
- بتغيير مدخلات المحاكاة وملاحظة المخرجات الناتجة يمكننا تحديد المتغيرات المهمة في النظام الحقيقي ومعرفة الطريقة التي تتفاعل بها.
- تستخدم المحاكاة لتجربة تصاميم وسياسات جديدة لم تستخدم من قبل مما يساعد على فهمها وتقبلها عند حدوثهما.
- المحاكاة لها المقدرة على دراسة كل ما يتعلق بالنظم الجزئية للانظمة subsystems المعقدة.
- محاكاة التغيرات المعلوماتية والإدارية والبيئية ودراسة ورؤية تاثير البدائل على النموذج.

عيوب المحاكاة

- نتائج المحاكاة يمكن ان تكون صعبة التفسير(الترجمة)لان المخرجات غالبا تكون عشوائية لان المدخلات عشوائية.
- لا تستخدم المحاكاة في بعض الأحيان اذا كان التحليل ممكن.
- بناء نموذج يحُتاج إلى خبرة وتدريب خاص بل ان البعض يقول ان بناء نموذج هو فن واذا ما تم إعطاء نفس المشكلة لشخصين مختلفين قد يبني كل منهما نموذج لذلك وتكون هناك اشياء مشتركة بين النموذجينٌ الناتجينٌ ولكن الاختلافات كبيرة ولن يكُون النموذجينٌ متطابقين .
- النمذجة والتحليل وجمع البيانات لغرض المحاكاة قد ستُغرق وقتا طويلا جدا ويكُون مكلف أحيانا كما ان اختصار او قطع بعض المصادر في عملية بناء النموذج ينُتج عنها نموذج ناقص لا ينطبق على النظام الحقيقي وتصبح نتائجه عديمة الفائدة.

وحلت تلك العيوب كما يلي :

- منتجي برامج المحاكاة وفروا حزم برامج تحتوي على جزء او كل النماذج التي تحتاج لمدخلات.
- معظم منتجي برامج المحاكاة طوروا المقدرة على تحليل المخرجات مع برامجهم او حزمهم لانجاز التحليل الكامل.
- ان المحاكاة تتم بسهولة هذه الأيام وسريعة مقارنة مع السابق وستكون أسرع في المستقبل.