المحاضرة الأولى

النمذجة Modeling

تعاريف :-

النظام System: هو مجموعة متفاعلة من المركبات او هو تركيب منشأ من مجموعة واحدة أو أكثر من اشياء ومفاهيم غير مصرحة ومجموعة من البديهيات ذات العلاقة مع هذه الاشياء والمفاهيم.

النموذج Model: هو عبارة عن وصف افتراضي او تمثيل لحل او وصف مصمم أو نمط لكيان معين أو عملية معينة وهو تجريد للواقع لغرض توصيف نظام معين.

انواع النماذج:

أ- نماذج عامة {General Models} : تتضمن هيئات ومصانع ذات استخدامات عامة، كنماذج من سلع معينة.

ب- نماذج خاصة {special Models}: تتضمن هيئات ومصانع ذات استخدامات خاصة ومتخصصة في مجالات معينة.

ومن هذه النماذج :

١- نماذج معمارية: كنماذج التصاميم المعمارية التي تصنع من الكارتون أو البلاستيك

- نماذج جغرافية: كالخرائط المختلفة.
٣- نماذج حيائية: كنماذج لأعضاء جسم كائن حي أو مخططات لأجهزته المختلفة.
٤- نماذج كيميائية: كالعينات المأخوذة لفحص مختبري معين.
٥- نماذج رياضية: كالعلاقات والمعادلات والمتراجحات الرياضية.
٦- نماذج محاكاتية: ادوات رياضية وحاسوبية منشأة لغرض إجراء تجارب محاكاتية.
٧- نماذج حاسوبية: كالبرامج والمخططات الانسيابية
٨- نماذج ماركوفية: مبنية أساسا على المفاهيم والأفكار التي تتضمنها سلاسل ماركوف.

اصناف النماذج

يمكن تصنيف النماذج حسب طبيعة تمثيلها الى ثلاثة أصناف رئيسة وهي.

١- النماذج المادية: وهي النماذج التي تستخدم لتمثيل الجانب الكلي لكيان معين، مثل المجسمات التي تستخدم لتمثيل العمارات.

٢- النماذج الرياضية mathematical models: النموذج الرياضي هو عبارة عن تمثيل رياضي لظاهرة أو متغير أو حالة معينة ويكون عادة بدلالة سياقات ورموز رياضية من ثوابت ومتغيرات ومعادلات او اشكال بيانية والخوارزميات

النماذج المنطقية Logical models: مثل نماذج المحاكاة الحاسوبية، إذ تستخدم عادة المخططات الانسيابية لتوصيف المنطق الذي يعمل بموجبه النظام.

تصنيف النماذج الرياضية

classification of mathematical models

يمكن ان تصنف النماذج الرياضية من رؤى مختلفة وكما يأتي:

1- من حيث طبيعة العلاقة: نماذج خطية Linear مقابل نماذج غير خطية non Linear.

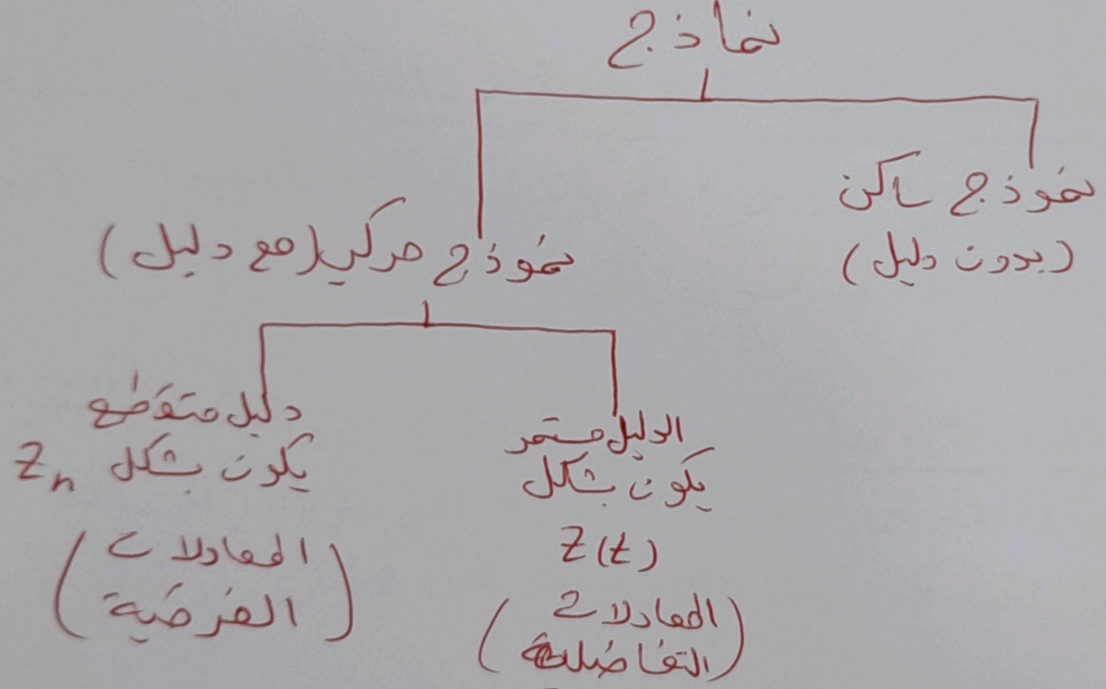
فمعادلة الخط المستقيم $Y = a + bx$ تعد نموذجاً خطياً

أما المعادلات الآتية هي نماذج غير خطية

$Y = a + bx + cx^2$; $V = Sin(X)$ و $u = a + bxy$

2- من حيث الحتمية: نماذج حتمية Deterministic مقابل نماذج غير حتمية (احتمالية probabilistic او تصادفية stochastic): ان النموذج الحتمي هو ذلك النموذج الرياضي الذي جميع المتغيرات فيه هي متغيرات حتمية، اما النموذج التصادفي يتضمن شيء من العشوائية

3- من حيث السكون والحركة: نماذج ساكنة Static مقابل نماذج حركية Dynamic: ان النموذج الساكن هو نموذج رياضي لا تكون متغيراته مُدللة (مفهرسة) بدلالة دليل ما. في حين تكون متغيرات النموذج الحركي مدللة بدلالة دليل آخر الذي غالبا ما يكون الزمن. (~~خط~~ المخطط اداه)



مراحل بناء النموذج الرياضي

المرحلة الاولى: وضع الفرضيات للنموذج:-
تبدأ هذه المرحلة بترجمة المسألة الواقعية الى مسألة رياضية من خلال فرض عدد من الفرضيات السهلة التي تنسجم مع طبيعة المسألة الواقعية وواقعها.

المرحلة الثانية: الصياغة الرياضية للمسألة: تشخص المتغيرات والعلاقات فيما بينها، ثم بالاستعانة بالفرضيات المفروضة في المرحلة الاولى تحول المسألة الى مسألة رياضية.

المرحلة الثالثة: حل المسألة الرياضية: يستعان بالتقنيات الرياضية والحاسوبية المتاحة لايجاد الحل الرياضي للمسألة والحل الرياضي قد يكون على صيغة حل تحليلي أو حل عددي

المرحلة الرابعة: تفسير الحل: يتم تفسير الحل وواقعيته ومدى انسجامه مع المسألة الواقعية باستخدام عدد من التقنيات الرياضية مثل:

أ- رسم الحل.
ب- أجراء المحاكاة للنموذج
ج- اختبار عشوائية بواقي النموذج، إذا امكن ذلك
د- اختبار كفاءة النموذج في التنبؤ، إذا امكن ذلك

المرحلة الخامسة: المصادقة على النموذج

في ضوء معطيات المرحلة الرابعة إما يصادق على النموذج إذا كانت نتائجه إيجابية، أو لا يصادق عليه، وفي هذه الحالة نعود من جديد الى المرحلة الأولى لتطوير الفرضيات.

المرحلة السادسة: استعمال النموذج: بعد نجاح النموذج في جميع المراحل السابقة، يمكن استعماله للأغراض التي بني من اجلها

مخطط مراحل بناء نموذج رياضي