

المحاكاة Simulation

فرع الاحصاء وبحوث العمليات / المرحلة الرابعة

العام الدراسي ٢٠١٩ / ٢٠٢٠

الفصل الدراسي الثاني

اعداد التدريسي: د.فائز حسن علي



الفصل الثاني - المحاضرة الاولى

اساليب المحاكاة

Simulation Methods



أساليب المحاكاة

هنالك اسلوبان من المحاكاة:

١. طريقة التناظر **Analogue Method** :

في هذه الطريقة يتم تحويل المشكلة قيد الدراسة المطلوب محاكاتها الي مناظر لها بحيث تكون معالجته سهلة والمناظر التقليدي الاكثر استخداما هو الدوائر الكهربائية وذلك بتحويل المشكله المراد محاكاتها الي دائرة كهربائية مناظرة بعد تغيير معالم وقواعد القرارات فهذه الطريقة لا تتعامل مع النماذج الرياضية لذا تطبق في المشاكل ذات المتغيرات الكثيرة العدد الي الحد الذي يصعب معه الحل بالطرق العادية. هذه الطريقة محدودة التطبيق.



أساليب المحاكاة

٢. طريقة مونت كارلو Monte Carlo Method :

تستخدم هذه الطريقة لمعالجة مختلف المسائل التي تتخللها عمليات عشوائية حيث يصعب عمل تجارب طبيعية يصعب حلها بواسطة الأساليب الرياضية. تعتمد هذه الطريقة على المحاكاة بواسطة أسلوب العينة وذلك بتوليد عينات من مجتمع نظري يحاكي المجتمع الحقيقي بدلاً من أخذ العينات من المجتمع الحقيقي نفسه.

الخطوات المتبعة لمحاكاة مونت كارلو:

١. تحديد نوع التوزيع الاحتمالي للمتغير قيد الدراسة.
٢. إيجاد دالة الكثافة الاحتمالية.
٣. انشاء فترة الاعداد العشوائية لكل متغير.
٤. تكوين الاعداد العشوائية.
٥. اجراء سلسلة من محاولات المحاكاة.

أساليب المحاكاة

تتضمن طريقة مونت كارلو نوعين من التوزيعات مصنفة وفقا لطبيعة متغيراتها:

١- التوزيع المتصل (Contiguous Distribution): ويشمل التوزيع الطبيعي والتوزيع الأسى والتوزيع المنتظم وغيرها بحيث يكون المتغير t محصور بين قيمتين $T_1 \leq t \leq T_2$.

٢- التوزيع المتقطع (Discrete Distribution): ويشمل هذا النوع من التوزيع توزيع برنولي وذوي الحدين وبواسون وغيرها. عادة متغير هذا النوع من التوزيعات يأخذ قيم محددة حيث تتغير قيمته بمقدار عند نقطة معينة.

نجد أكثر أنواع المحاكاة تستخدم للحوادث المتقطعة وذلك لكثرة الظواهر التي تلائمها.



توليد الاعداد العشوائية

Generation of Random Numbers

العدد العشوائي: هو العدد الذي يكون احتمالية وقوعه مساو لاحتمالية وقوع اي عدد آخر من مجموعة اعداد وتتبع الاعداد العشوائية التوزيع المنتظم القياسي هذا لان الاعداد العشوائية المولدة تقع داخل الفترة $[0,1]$.

يتم توليد الاعداد العشوائية عن طريق:

□ جداول القيم العشوائية تحفظ مباشرة فى ذاكرة الحاسب وهذه طريقة غير مجدية لانها تستهلك ذاكرة الحاسب.

□ عمليات حسابية تعد لتنفيذ بواسطة الحاسب، تتم المفاضلة بين كل عملية واخرى وفقا للاتي:

- يجب ان تتبع الاعداد العشوائية المولدة التوزيع المنتظم $U(0,1)$.
- يجب ان تكون دورة الاعداد العشوائية مستقلة إحصائيا .
- يجب ان تكون دورة الاعداد العشوائية طويلة .
- سرعة عملية توليد الاعداد العشوائية.



توليد الاعداد العشوائية

Generation of Random Numbers

تشتمل طرق العمليات الحسابية على عدة اساليب :

١. طريقة وسط مربع العدد (Mid-Square Method) :

٢. طريقة وسط ضرب العدد (Mid-Product method) :

٣. طريقة باقي القسمة (المطابقة) Congruential :

٤. طريقة المعاينة من التوزيعات الاحتمالية: تشمل طريقة المعاينة من التوزيعات الاحتمالية على طرق تقوم بتوليد عينات عشوائية متتالية $f(t)$ من توزيع احتمالي $(t_1, t_2 \dots)$

من هذه الطرق :

• طريقة المعكوس.

• طريقة التجميع.

