

System Modeling

définissons un système :

Un système est un ensemble de composants qui interagissent entre eux "mini-monde"

1. systèmes naturels:

n'est pas créé par l'homme

2. système conçus (artificiels):

créés par l'homme pour un objectif précis

Exemple : ordinateur, avion...

3. systèmes sociaux:

impliquent des interactions entre

des personnes ou groupes humains

Exemple : entreprise, école....

Modélisation :

Pourquoi construire une modélisation?

afin de comprendre et améliorer le système sans risquer d'intervenir directement sur le vrai système

• on tester sur le vrai système:

- cher
- lent
- risqué

objectif :

Un modèle permet d'évaluer différentes stratégies et de choisir celle qui maximise la performance

Types de modèles:

- Mathématique
- Physique / Analogique
- conceptuel
- simulation informatique.

Simulation + Modélisation =
complémentaire

analyse
d'un système

Il y a 3 approches principales pour évaluer la performance d'un système

1. Approche expérimental
On teste directement le système réel et on mesure sa performance.

2. Modélisation par simulation
On construit un modèle du système et on simule son fonctionnement

3. Modélisation analytique:
On représente le système avec des formules mathématique et on calcule directement les performances

Exemple:

Gestion de file d'attente dans un supermarché

- Modélisation du système en utilisant la théorie

(M/M/1)

(M/M/1)

des arrivées des clients qui suivent le processus Poisson (Markovien) c'est que les arrivées sont aléatoires et leur fréquence moyenne est constante par exemple 10 clients/heure

$$\text{fréquence} = \frac{10}{60} = \boxed{\frac{1}{6}}$$

des temps de services suivent une distribution exponentielle avec un taux de service moyen (1 client/h)

$$\text{fréquence} = \frac{12}{60} = \frac{1}{5}$$

"1": On a un seul serveur (caisse) une seule caisse dans le supermarché

\Rightarrow Le modèle M/M/1 prend de calculer:

- Temps d'attente Moyen dans la file

- Longeur Moyenne de la file d'attente

- Probabilités qu'il y ait un certain nombre de clients dans le système

Simulation:

Les 11 étapes pour faire la simulation

- Identifier le problème
- Formuler le problème:
- Définir les objectifs / variables / contraintes
- Collecte des données à partir du système réel
- Crée le modèle, développer un modèle et le formuler
 - déterministe ou stochastique
 - dynamique / statique
- Modèle déterministe:
le comportement du système est entièrement prévisible si on connaît les paramètres, il n'y a pas de temporalité
- Modèle stochastique
probabiliste, il contient des éléments aléatoires

5. valider le modèle:

vérifier (le fonctionnement, le comportement) que le modèle reflète le comportement du système réel

- 6. sauvegarder le modèle pour une utilisation future
- 7. Choisir un plan expérimental: sélectionner une méthode pour structurer les tests (scénarios)
- 8. Etablir les conditions de simulation: définir la configuration et les paramètres nécessaires pour la simulation.
- 9. Effectuer la simulation: documenter basant sur les conditions déjà définies
- 10. Interpréter les résultats
- 11. Proposer des ajustements pour améliorer le système.