

Evaluation de performances

Phuc DO
phuc.do@univ-lorraine.fr

TELECOM Nancy – Université de Lorraine



Evaluation de Performances

Objectif:

- ☐ Initier à l'analyse de performances d'un réseau et d'un système informatique
- ☐ Familier aux différent types de méthodes/outils d'évaluation de performances
- ☐ Sensibilisation à l'interprétation de résultats obtenus

| | |
|--|------------------------------------|
| <i>Evaluation des performances (EP)</i> | |
| <i>Axe(s) de la formation concerné(s) par le module</i> Axe A : Analyse, Conception Axe C : Déploiement, Utilisation, Maintenance et Réingénierie Axe D : Sciences fondamentales et appliquées | |
| <i>Acquis de formation</i> -Sensibiliser et aux différents indicateurs de performance (débit, temps de réponse, taux d'occupation, taux de pertes/retransmission,...) -Concevoir et analyser un modèle pour l'évaluation/prédiction de performances -Evaluer et analyser des indicateurs de performances d'un système informatique à partir de données disponibles | |
| <i>Connaissances et/ou savoir-faire visés</i> - Mesures de performances et évaluations statistiques - Méthodes analytiques pour l'évaluation de performances (chaînes de Markov, processus de naissance et de mort, files d'attente) | |
| <i>Aptitudes attendues</i> Rigueur, capacité d'analyse, esprit de synthèse, communication | |
| <i>Responsable</i> Phuc DO | <i>Volume horaire : 30h</i> |

Evaluation de Performances

Contenu du moule:

1. Introduction à l'évaluation de performances
 - Quelles sont les mesures de performances ?
 - Pourquoi évaluer les performances ?
 - Méthodes d'évaluation de performances
2. Evaluation de performance par l'analyse opérationnelle
3. Evaluation mathématique de performances
 - *Fondements mathématiques de l'analyse de performances*
 - Chaîne de Markov à temps discret
 - Processus de Markov
 - Files d'attente et réseaux de files d'attente
4. Sûreté de fonctionnement
5. Prognostics and Health Management

Organisation du module EP

- ❑ **Cours:** 6 séances
- ❑ **TD:** 6 séances
- ❑ **TP:** 3 séances
 - Travail en binôme ou monôme

- ❑ **Modalité d'évaluation:**
 - 1 examen: 2/3
 - TP: rapport écrit: 1/3



Introduction à l'évaluation de performances

*Il existe deux approches d'évaluation pour un système: **approche qualitative** et **approche quantitative***

❑ **L'évaluation qualitative** s'intéresse à définir des propriétés structurelles et comportementales

- Absence de blocage
- Existence d'une solution
- Gestion de la concurrence

❑ **L'évaluation quantitative** consiste à calculer les critères/indicateurs de performances du système:

- Temps de réponse
- Débit
- Taux d'utilisation, de pertes, de retransmission, ...
- Critères de sûreté de fonctionnement
- Consommation énergétique
- ...

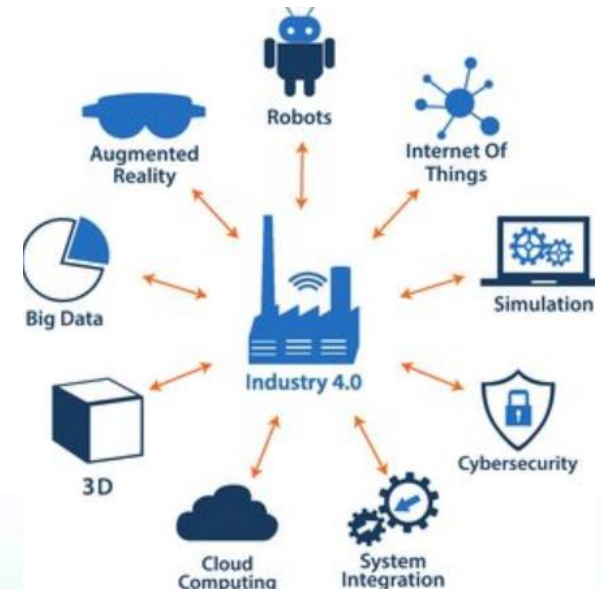
Critères de performances

1. Temps de réponse = temps moyen d'une tâche (requête/client) dans le système

- Temps moyen d'attente: dépend de la charge (=> problème de congestion)
- Temps du service/traitement: ne dépend pas de la charge

2. Débit:

- I/O's/sec
- Page downloads/sec
- HTTP requests/sec
- Jobs/sec
- Transactions per second (tps)



Critères de performances

3. Taux d'utilisation du serveur/station

= Taux d'arrivée/taux de service (taux de sortie)

❖ Dépend de la charge

4. Mesures de sûreté de fonctionnement:

- Fiabilité = probabilité que le système ne tombe pas en panne pendant une intervalle de temps/mission
- Disponibilité opérationnelle = temps de fonctionnement/temps total
- Maintenabilité = capacité d'être maintenu d'un system

5. Efficacité énergétique

- Ex: Energie consommée/flux en sortie

Critères de performances (exemples)

❑ Guichet SNCF

- Temps d'attente des usagers
- Nombre de clients, débit d'un guichet

❑ Réseaux de communication

- Débit en paquets, cellules, ..
- Taux de pertes, de retransmission,
- Fiabilité, ...

❑ Atelier de production

- Taux d'utilisation d'une machine
- Temps de fabrication
- Disponibilité,

Pourquoi évaluer les performances ?

❑ Phase de conception

- Le système n'existe pas
- Dimensionner le système futur selon le cahier des charges
 - Sou-dimensionnement
 - ✓ Performances insuffisantes
 - ✓ Fiabilité aléatoire
 - ✓ Evolution onéreuse
 - Sur-dimensionnement
 - ✓ Surcoût inutile
 - ✓ Réalisation parfois impossible

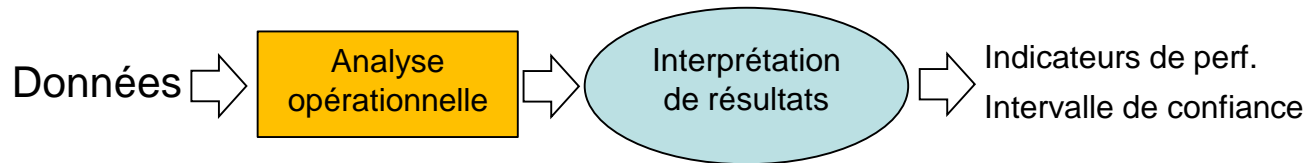
❑ Phase d'exploitation

- Optimiser le pilotage du système
- Etudier le système sous des conditions critiques
- Pronostiquer des performances et optimiser le planning d'exploitation
- Etudier l'évolution possible du système

Méthodes quantitatives pour l'évaluation de performances

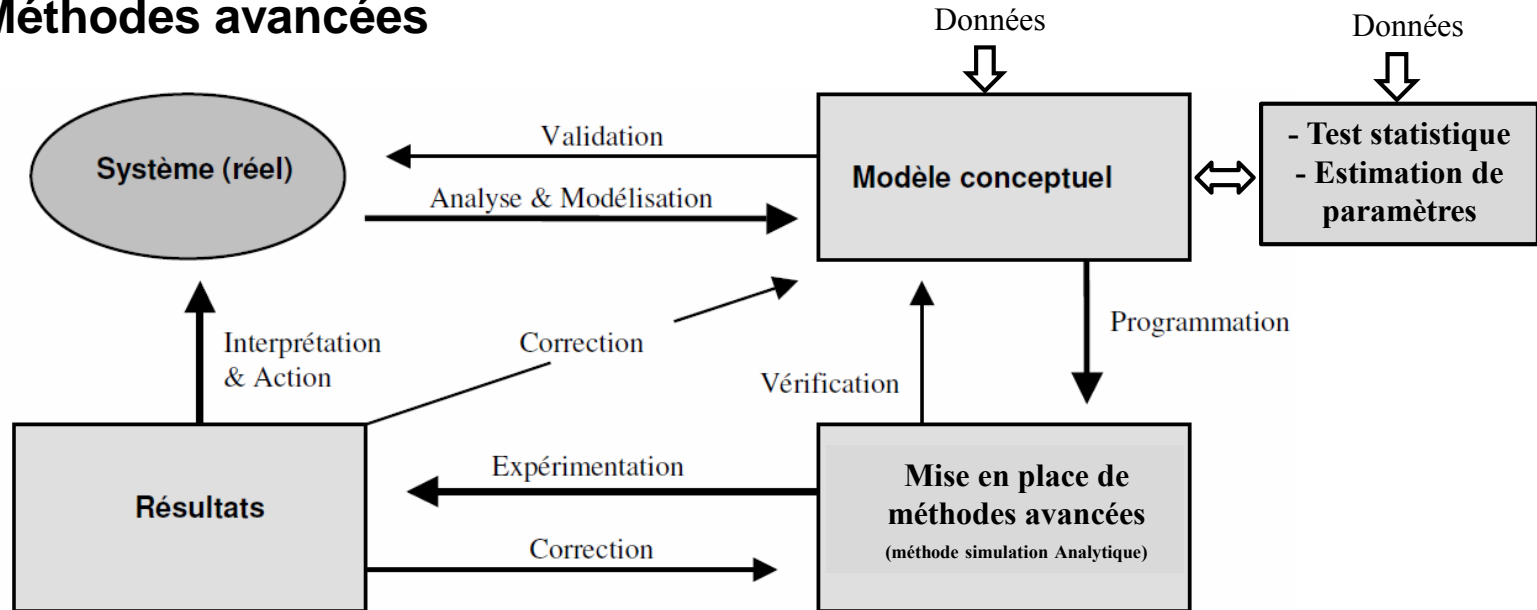
□ Analyse opérationnelle

- Données (sondes matérielles, sondes logicielles)
- Analyse opérationnelle
- Interprétation de résultats



Méthodes quantitatives pour l'évaluation de performances

❑ Méthodes avancées



1. Méthode de simulation

- Simulation à éléments discrets
- Autres formes de simulation
- Outils de simulation

2. Méthodes analytiques pour l'évaluation de perf.

- Processus stochastiques (Markov, ...)
- Files d'attente et réseaux de files d'attente

Introduction à l'évaluation de performances

Planning prévisionnel pour le module EP/2A FA/TNCY 2020

| Semaine | Crénau | | Contenu |
|------------------|---------------------|-------|-----------|
| S3 - 13/01/2020 | Lundi 13/01/2020 | 14h00 | CM 1 |
| S4 - 20/01/2020 | Mercredi 22/01/2020 | 08h00 | CM 2 |
| S4 - 20/01/2020 | Vendredi 24/01/2020 | 10h00 | TD 1 |
| S5 - 27/01/2020 | Lundi 27/01/2020 | 16h00 | CM 3 |
| S5 - 27/01/2020 | Mercredi 29/01/2020 | 10h00 | TD 2 |
| S5 - 27/01/2020 | Vendredi 31/01/2020 | 16h00 | CM 4 |
| S10 - 02/03/2020 | Lundi 02/03/2020 | 16h00 | CM 5 |
| S10 - 02/03/2020 | Mercredi 04/03/2020 | 10h00 | TD 3 |
| S10 - 02/03/2020 | Vendredi 06/03/2020 | 16h00 | TD 4 |
| S11 - 09/03/2020 | Lundi 09/03/2020 | 16h00 | CM 6 |
| S11 - 09/03/2020 | Mercredi 11/03/2020 | 10h00 | TD 5 |
| S11 - 09/03/2020 | Jeudi 12/03/2020 | 14h00 | TD 6 |
| S12 - 16/03/2020 | Lundi 16/03/2020 | 16h00 | TP 1 |
| S12 - 16/03/2020 | Mercredi 18/03/2020 | 10h00 | TP-Projet |
| S13 - 23/03/2020 | Mercredi 25/03/2020 | 08h00 | TP-Projet |
| S13 - 23/03/2020 | Mercredi 25/03/2020 | 10h00 | Exam |

Références

1. Performance evaluation of computer and communication systems - Jean-Yves Le Boudec
2. Evaluation de performances par simulation et analyse: Applications aux réseaux informatiques - Ken Chen
3. The art of computer programming – D.E. KNUTH
4. Introduction to computer system performance evaluation – K.Kant
5. Probabilistic and statistic methods in computer science – J.F. Mari and R. Schott
6. Probabilités pour l'ingénieur – Nicolas Bouleau