

IFT 3913 - Qualité du logiciel et métriques

Rapport du TP4

Présenté à
Prof. Michalis Famelis

Par
Geneviève Paul-Hus (20037331)
et
Jean-Claude Desrosiers (20150403)

Pour le
22 Avril 2022

Contexte	3
Tâche 1	3
Tâche 2	4
Tâche 3	4
Tâche 4	4
Tâche 5	5
Étude empirique sur la corrélation entre NC et mWMC	5
Étude empirique sur la corrélation entre NC et mcBC	6
Annexe	7

Contexte

On rappelle la signification des différentes métriques:

NC	Le nombre de classes Java dans un projet.
mWMC	Avec WMC la somme des complexités cyclomatiques de McCabe des méthodes d'une classe, mWMC est la moyenne de WMC pour les classes Java dans un projet.
mcBC	Avec cBC le rapport cDC / WMC (où cDC est la densité de commentaire pour une classe), mcBC est la moyenne de cBC pour les classes Java dans un projet.

Tâche 1

Voir le GitHub de notre TP4 : https://github.com/Genevieve454/ift3913_tp4

Notre programme `./script/proto.ps1` est un script Powershell qui prend deux arguments, optionnels:

<code>-gitUrl <chemin></code>	Le chemin du projet git à analyser (défaut : https://github.com/jfree/jfreechart)
<code>-percentage <int 0-100></code>	La portion des commits à analyser dans le projet, les commits sont choisis aléatoirement (défaut : 5)

Voici quelques exemples d'utilisation:

```
> ./script/proto.ps1 -gitUrl https://github.com/torvalds/linux  
-percentage 3  
> ./script/proto.ps1 -percentage 50  
> ./script/proto.ps1 -percentage 1 -gitUrl  
https://github.com/fsufitch/git-gud
```

Ceux-ci produisent un fichier de résultats CSV `./script/rapport_<date>.csv` avec les colonnes `id_version` et `NC`.

Pour exécuter un script powershell dans un environnement UNIX, nous conseillons l'outil `pwsh` (voir

<https://docs.microsoft.com/en-us/powershell/scripting/install/installing-powershell-on-linux?view=powershell-7.2> pour plus d'information).

Tâche 2

La seule modification est l'utilisation du programme `.script/tp1-2.jar` par `./script/proto.ps1` pour produire deux colonnes additionnelles: mWMC et mcBC.

Tâche 3

Nous avons utilisé `./script/proto.ps1` pour générer `rapport_21-04-2022_11_46_24.csv`, une analyse de l'historique entière du projet (4210 commits au total).

Tâche 4

Nous avons construit le graphique en [Figure 1](#) pour démontrer l'évolution des trois métriques avec l'avancement des commits.

Nous remarquons un changement drastique des valeurs mesurées dans le quart des commits pour chacune des métriques. Celui-ci pourrait être expliqué par le changement de version mineure (v1.0.x à v1.5.x) qui s'est produit il y a environ 800 commits (voir <https://github.com/jfree/jfreechart/branches/all>).

Nous remarquons aussi que mWMC est visuellement proportionnellement inverse à mcBC, cela nous permet de supposer que la densité de commentaire moyenne est à peu près constante. C'est une hypothèse à explorer...

De plus, il semble y avoir une augmentation graduelle du NC au fur et à mesure qu'on avance dans les commits, cela est probablement dû au fait que, plus le projet jfreechart évolue, plus il fournit de fonctionnalités/options, donc plus il requiert de code pour faire ces actions.

Tâche 5

Étude empirique sur la corrélation entre NC et mWMC

Hypothèse Nulle: La métrique NC n'est pas corrélée avec la métrique mWMC pour les différentes versions (commits) du projet jfreechart.

Hypothèse Alternative: La métrique NC est corrélée avec la métrique mWMC pour les différentes versions (commits) du projet jfreechart.

Variables:

- Indépendante: NC, le nombre de classes dans un commit donné de jfreechart.
- Dépendante: mWMC, la WMC moyenne pour les classes dans un commit donné de jfreechart.

Pour évaluer l'hypothèse nous effectuons une expérience naturelle, car nous tentons de confirmer/infirmier une hypothèse et nous ne manipulons pas les variables (nous ne créons pas de nouveaux commits).

Choix d'étude: Expérience Naturelle

Objets: classes du projet jfreechart, dans un commit donné

Sujets: calculateurs

Procédure: Étant donné que nous assumons que les valeurs ne sont pas normalement distribuées, nous devons utiliser le coefficient de corrélation de rang de Spearman (ρ). Nous effectuons un test d'hypothèse avec un seuil de signification (α) de 5%, étant donné nos 4210 échantillons, nous obtenons donc une valeur critique ρ_c de 0.03 calculé avec l'aide de <https://mathcracker.com/spearmans-critical-correlation-calculator>. Ainsi, si $|\rho| > \rho_c$ alors nous devons rejeter l'hypothèse nulle et accepter l'hypothèse alternative.

Interprétation et généralisation des résultats: Avec le script `tache_5.py`, nous avons pu calculer une valeur du coefficient de corrélation de rang de Spearman (ρ) de 0.043 (Voir [Figure 2](#)). Cette valeur est supérieure à ρ_c nous devons donc accepter l'hypothèse alternative : la métrique NC est corrélée avec la métrique mWMC pour les différentes versions (commits) du projet jfreechart.

Étude empirique sur la corrélation entre NC et mcBC

Hypothèse Nulle: La métrique NC n'est pas corrélée avec la métrique mcBC pour les différentes versions (commits) du projet jfreechart.

Hypothèse Alternative: La métrique NC est corrélée avec la métrique mcBC pour les différentes versions (commits) du projet jfreechart.

Variables:

- Indépendante: NC, le nombre de classes dans un commit donné de jfreechart.
- Dépendante: mcBC, le BC moyen pour les classes dans un commit donné de jfreechart.

Pour évaluer l'hypothèse nous effectuons une expérience naturelle, car nous tentons de confirmer/infirmar une hypothèse et nous ne manipulons pas les variables (nous ne créons pas de nouveaux commits).

Choix d'étude: Expérience Naturelle

Objets: classes du projet jfreechart, dans un commit donné

Sujets: calculateurs

Procédure: Étant donné que nous assumons que les valeurs ne sont pas normalement distribuées, nous devons utiliser le coefficient de corrélation de rang de Spearman (ρ). Nous effectuons un test d'hypothèse avec un seuil de signification (α) de 5%, étant donné nos 4210 échantillons, nous obtenons donc une valeur critique ρ_c de 0.03 calculé avec l'aide de <https://mathcracker.com/spearmans-critical-correlation-calculator>. Ainsi, si $|\rho| > \rho_c$ alors nous devons rejeter l'hypothèse nulle et accepter l'hypothèse alternative.

Interprétation et généralisation des résultats: Avec le script `tache_5.py`, nous avons pu calculer une valeur du coefficient de corrélation de rang de Spearman (ρ) de 0.568 (Voir [Figure 2](#)). Cette valeur est supérieure à ρ_c nous devons donc accepter l'hypothèse alternative : la métrique NC est corrélée avec la métrique mcBC pour les différentes versions (commits) du projet jfreechart.

Annexe

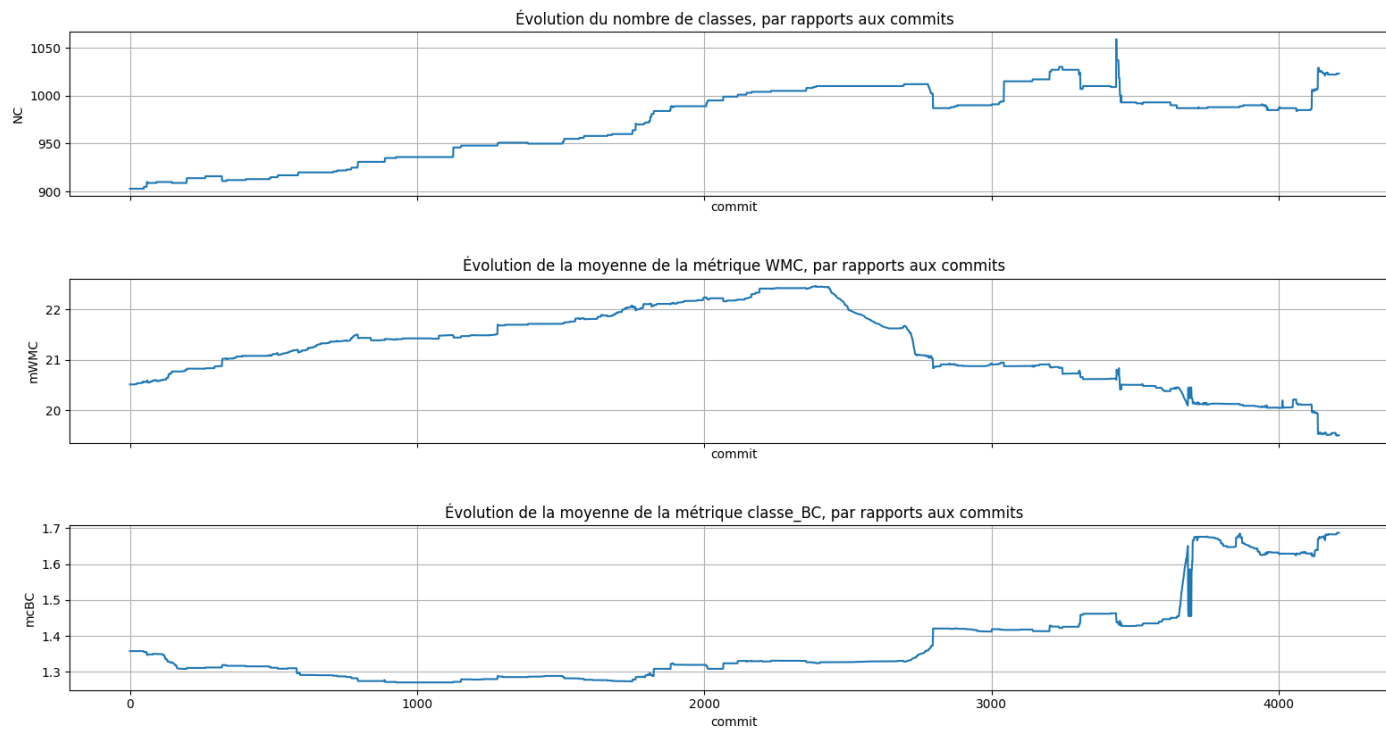


Figure 1: Graphiques sur l'évolution des métriques par rapport aux commits

Matrice de corrélation entre différentes mesures,
pour le projet jfreechart

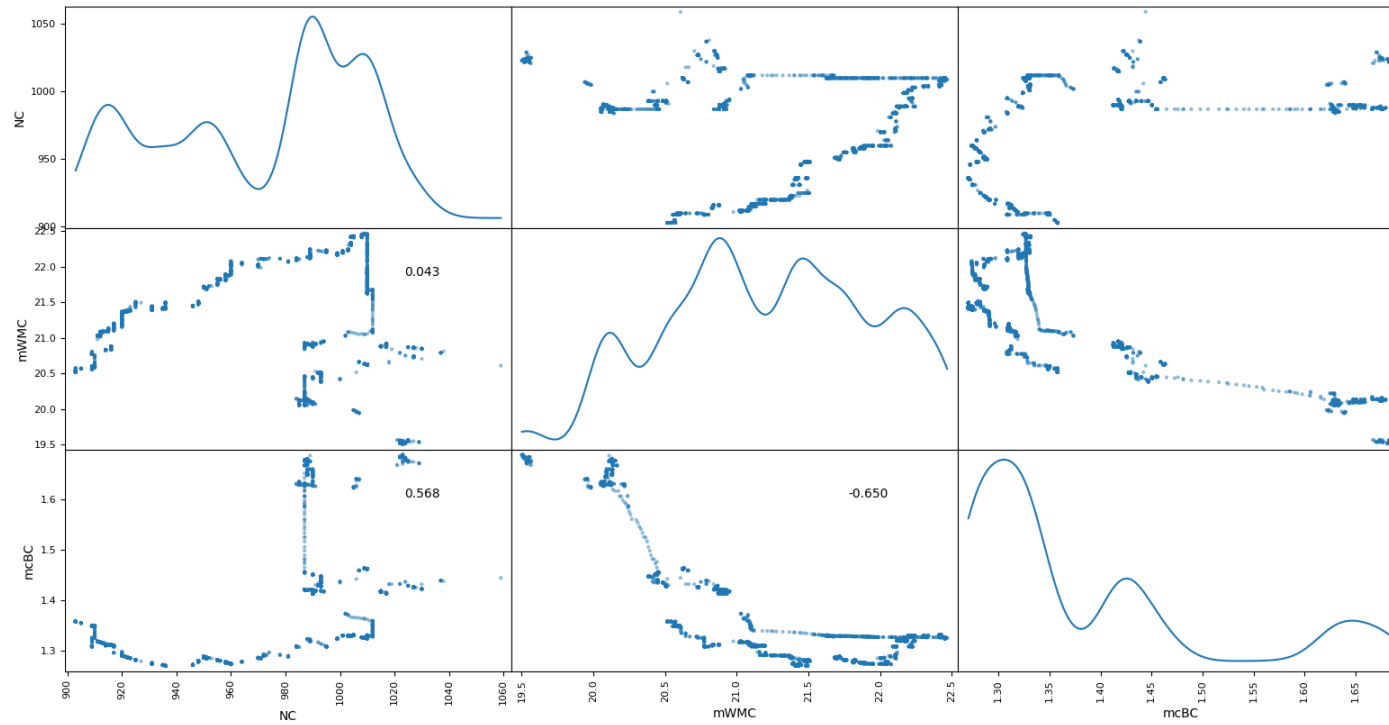


Figure 2: Matrice des graphes de corrélation entre différentes mesures