

# Εργασία Συστημάτων Λήψης Αποφάσεων

Κωνσταντίνος Χαφής it22120

Ιούλιος 2024

## A Μέρος

Η εργασία αυτή έχει στόχο να αντιμετωπίσει, για μια επιχείρηση Cloud Infrastructure, το πρόβλημά της για τη λήψης απόφασης αγοράς δίσκων αποθήκευσης. Για τον σκοπό αυτόν, θεωρήθηκαν τα εξής 10 κριτήρια ως τα πιο σημαντικά για την λήψη αυτής της απόφασης:

1. Price - Κόστος
2. Capacity - Χωρητικότητα
3. Read Speed - Ταχύτητα Ανάγνωσης
4. Write Speed - Ταχύτητα Εγγραφής
5. Power Consumption - Κατανάλωση Ρεύματος
6. Reliability - Αξιοπιστία
7. Resiliancy - Ανθεκτικότητα
8. Warranty - Εγγύηση
9. Brand - Μάρκα
10. Compatibility - Συμβατότητα

Επομένως για αυτή τη περίπτωση θα εξυπηρετούσε η μέθοδος πολυκριτηριακής τεχνική απλής κατάταξης (SMART), για την υλοποίηση της διαδικασίας λήψης απόφασης

Με προϋπόθεση τα παραπάνω στοιχεία για το συγκεκριμένο πρόβλημα λήψης απόφασης μπορούμε να καταλάβουμε τα εξής:

1. Είναι ένα ημιδομημένο πρόβλημα εφόσον ο τρόπος επεξεργασία των δεδομένων δεν είναι προφανής.
2. Ανήκει στο επίπεδο διοίκησης του στρατηγικού σχεδιασμού αφού ο στόχος αυτής της απόφασης συμβάλει άμεσα στη δημιουργία και σχεδίαση νέων προϊόντων και υπηρεσιών.
3. Για την υλοποίηση της διαδικασίας λήψης της απόφαση, είναι απαραίτητο να υπάρχουν, συμμετέχοντες που είναι ειδικοί οι οποίοι εξετάζουν και αξιολογούν το κάθε κριτήριο, αναλυτές για την υλοποίηση της διαδικασία λήψης απόφαση, έναν ή περισσότερους product manager ως μεσολαβητές για την επικοινωνία των αποτελεσμάτων με τον IT director για τη λήψη της τελικής απόφασης.

## B Μέρος

Στη περίπτωση που κάποιος ειδικός δεν έχει δώσει τιμή για ένα κριτήριο, τότε για λόγους αποφυγής διατάραξης του μέσου όρου εκείνου του κριτηρίου, θα θέσω τη τιμή του κριτηρίου για τον συγκεκριμένο ειδικό  $C_i^{(m)}$  όσο και τον μέσο όρο του κριτηρίου, εξαιρουμένου του ειδικού ( $C_i^{(m)} = \text{sum}(C_i) / (\text{experts} - 1)$ ).

## Γ Μέρος

Σε αυτό το μέρος της εργασίας υλοποιείται η ανάλυση ευαισθησίας με προσομοίωση Monte Carlo με  $N=10^4$  επαναλήψεις για κάθε μια από τις δυνάμεις διαταραχής (perturbation strengths)  $s=0.2:0.1:0.6$ .

Ωστόσο μετά από μερικές εκτελέσεις παρατηρήθηκε πως αν και οι δυνάμεις διαταραχής έπαιζαν ρόλο στα αποτελέσματα της ανάλυσης, ένας ακόμα παράγοντας που έπαιζε σημαντικό ρόλο, είναι η αβεβαιότητα της κατάταξης του κάθε προϊόντος με βάση τη χρησιμότητα. Συγκεκριμένα υπολογίζεται ως η μέση διαφορά για κάθε τιμή της χρησιμότητας των προϊόντων (mean\_diff).

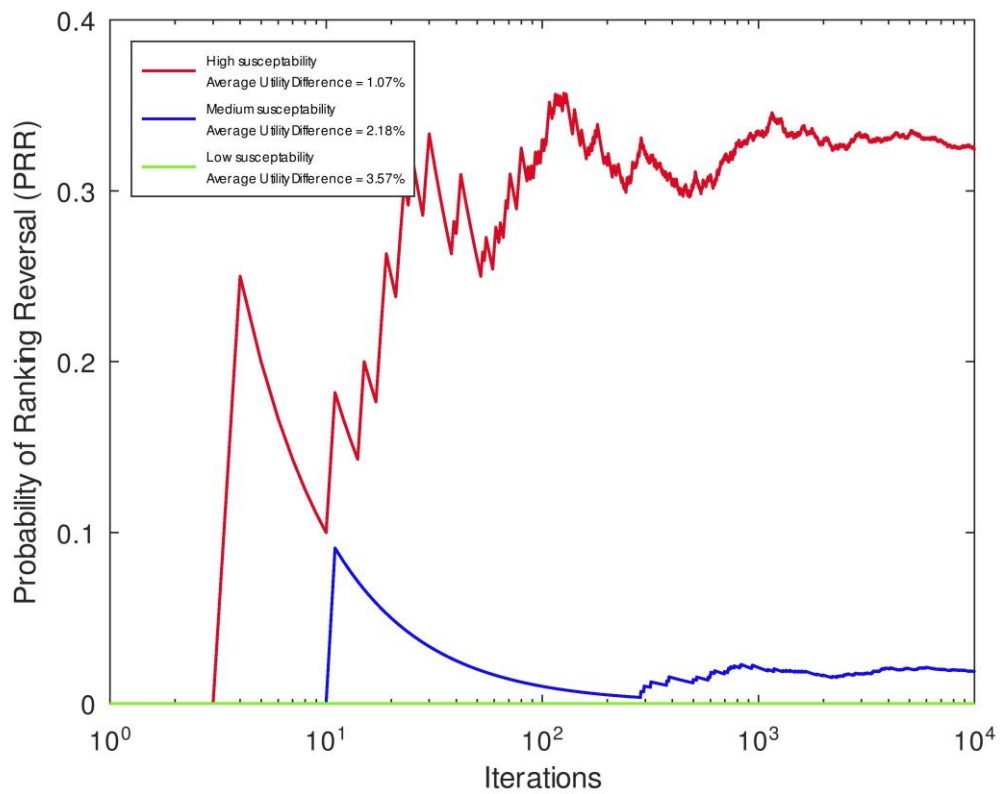
Επομένως, για να μπορέσω να συγκρίνω τα αποτελέσματα της ανάλυσης ευαισθησίας δημιούργησα τον παράγοντα επίπεδο ευαισθησίας (susceptibility level) που ορίζει τον βαθμό ευαισθησίας των χρησιμοτήτων στις δυνάμεις διαταραχής. Εμπειρικός, λοιπόν, μετά από τη συλλογή δεδομένων κατέληξα σε αυτούς του 3 βαθμούς ευαισθησίας:

1. Low susceptibility: όταν η μέση διαφορά είναι πάνω από 3% ( $\text{mean\_diff} > 3.0\%$ )
2. Medium susceptibility: όταν η μέση διαφορά είναι πάνω από 3%  
( $1.5\% < \text{mean\_diff} < 3.0\%$ )
3. High susceptibility: όταν η μέση διαφορά είναι πάνω από 3% ( $\text{mean\_diff} < 1.5\%$ )

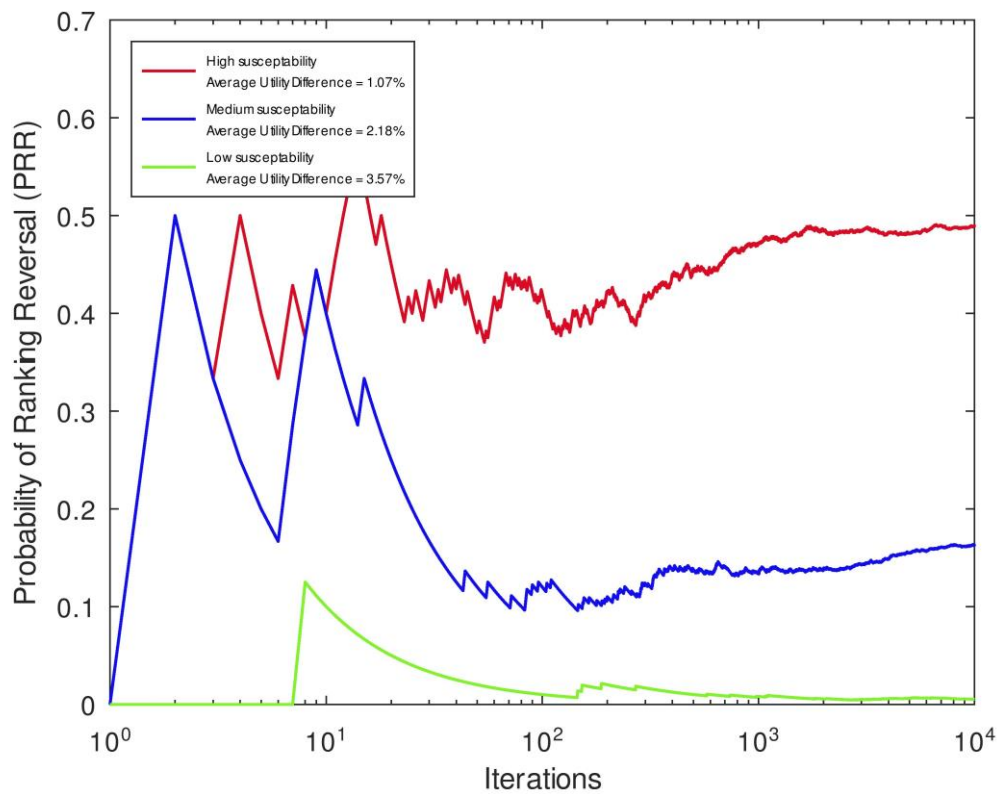
Οπότε έχοντας αυτά στο νου, μπορούμε να υποθέσουμε με λογικά επιχειρήματα πως όσο μικρότερο είναι το επίπεδο ευαισθησίας (susceptibility level), τόσο πιο μικρή θα είναι η πιθανότητα αναστροφής της κατάταξης  $P_{RR}$  για τη κάθε εναλλακτική και για κάθε δύναμη διαταραχής. Για να δείξω τα αποτελέσματα της ανάλυσης ευαισθησίας, και να αποδείξω την παραπάνω υπόθεση, σχεδίασα τα εξής γραφήματα:

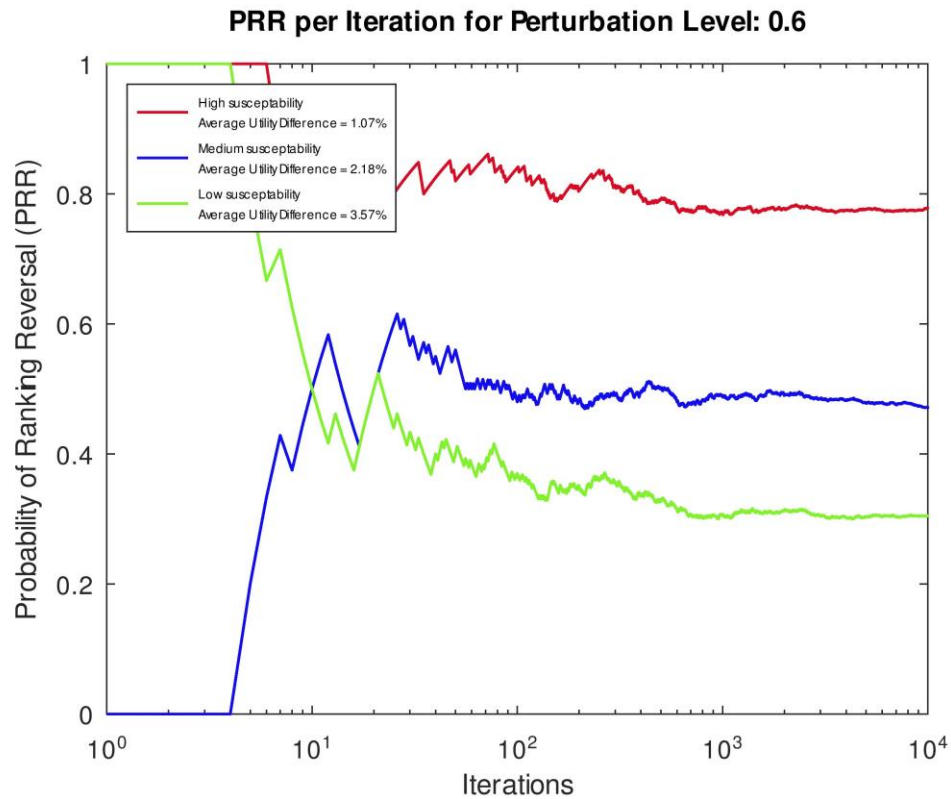
## Διαγράμματα του $P_{RR}$ ανά δύναμη διαταραχής

**PRR per Iteration for Perturbation Level: 0.1**



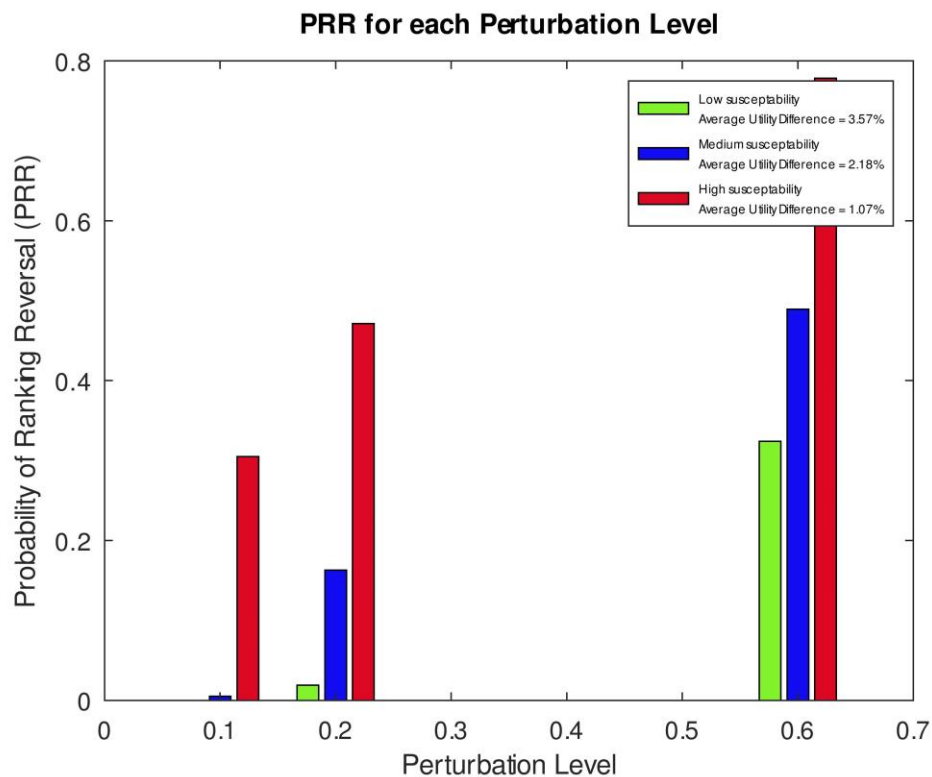
**PRR per Iteration for Perturbation Level: 0.2**





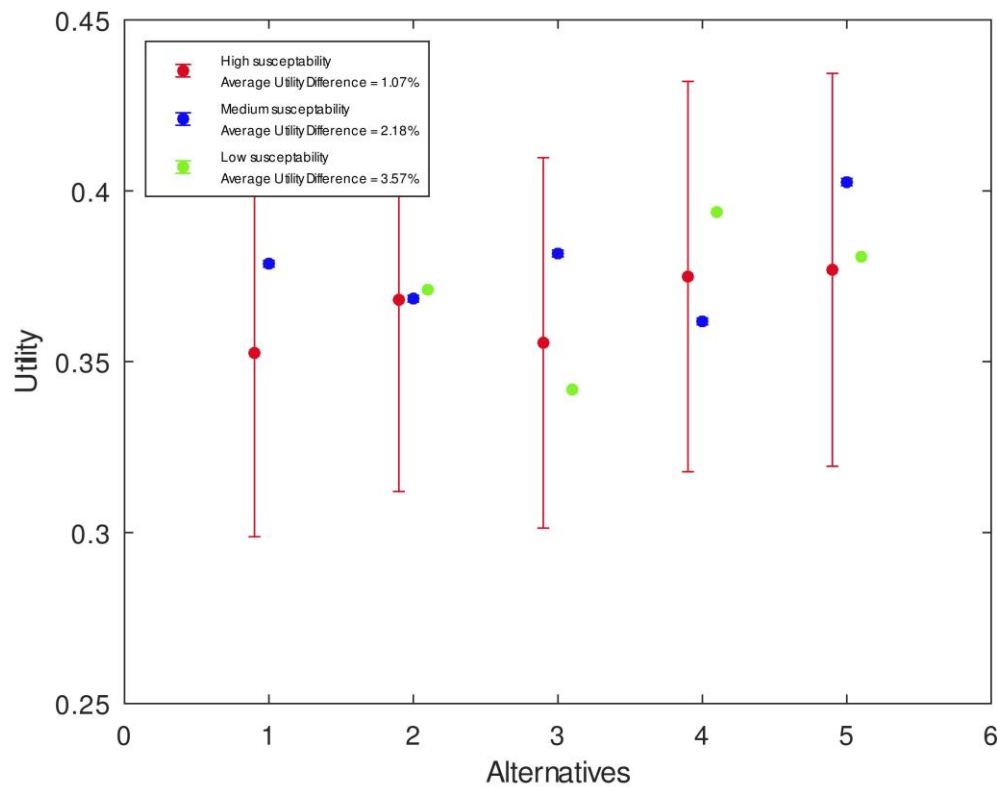
Παρατηρούμε, λοιπόν, πως η τιμή του  $P_{RR}$  συγκλίνει σε διαφορετική τιμή, που είναι ανάλογες με τη μείωση του susceptibility level.

### **Ραβδόγραμμα του $P_{RR}$ για όλες τις δυνάμεις διαταραχής**

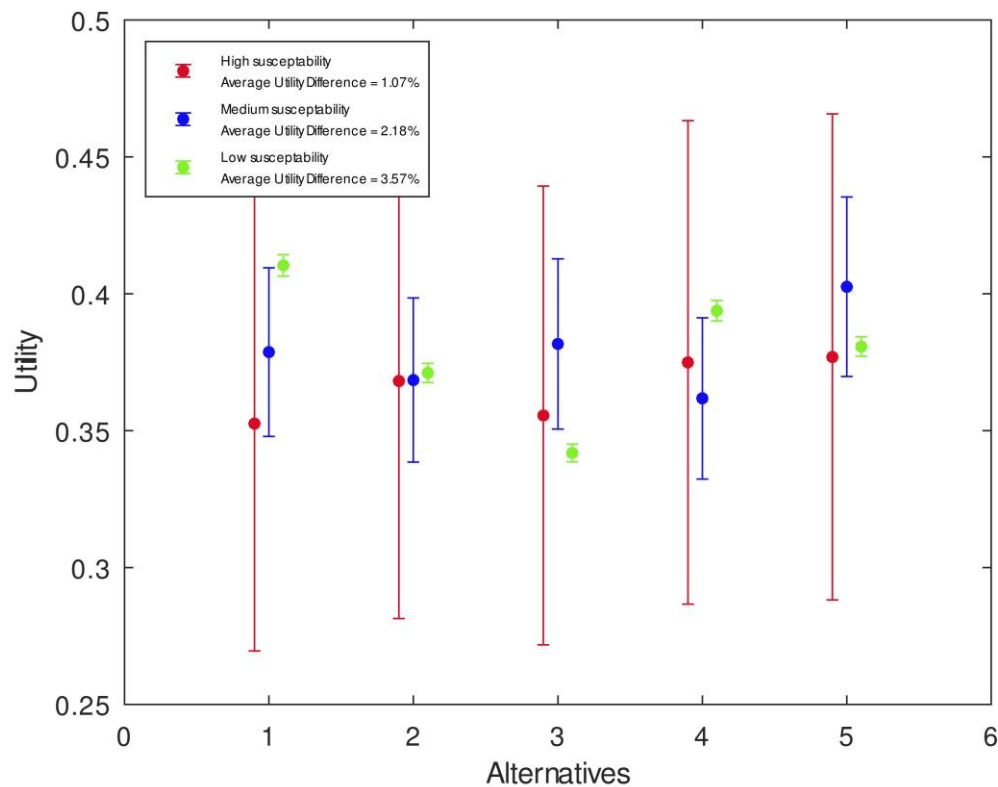


## Γραφήματα σφάλματος της χρησιμότητας ανά δύναμη διαταραχής

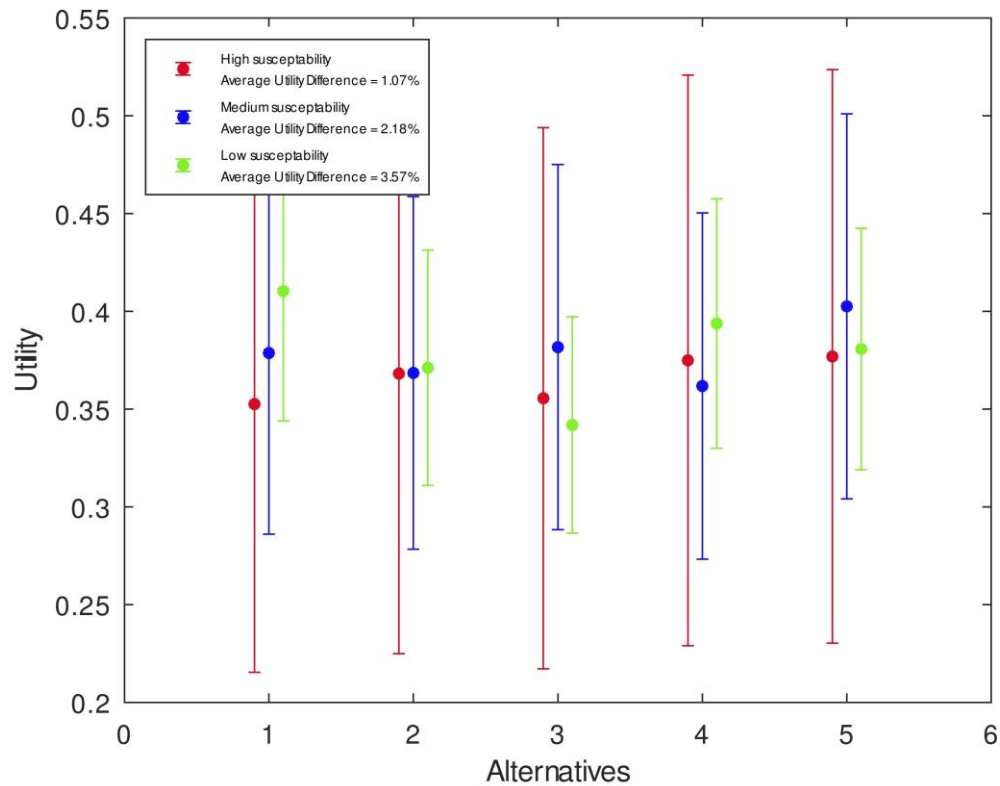
**Alternatives Utility with Perturbation Error with Perturbation Level: 0.1**



**Alternatives Utility with Perturbation Error with Perturbation Level: 0.2**



### Alternatives Utility with Perturbation Error with Perturbation Level: 0.6



Είναι ξεκάθαρο λοιπόν πως, όσο μεγαλύτερη η διαφορά της χρησιμότητας μεταξύ των προϊόντων, τόσο πιο αξιόπιστα είναι τα αποτελέσματα και ανθεκτικά στην εισαγωγή διαταραχής. Που αυτό σημαίνει πως για κάθε προϊόν, συγκλίνουν οι απόψεις των ειδικών με βάση τα κριτήρια.

**Αποθετήριο:**

<https://github.com/Kostas-Xafis/octave-project.git>