**ΘΕΩΡΗΜΑ CAP**

Σύμφωνα με τo θεώρημα CAP (Consistency, Availability, Partition tolerance), γνωστό και ως θεώρημα του Brewer, καθώς διατυπώθηκε για πρώτη φορά από τον Eric Brewer το 2000, είναι αδύνατο για ένα σύστημα αποθήκευσης κατανεμημένων δεδομένων να ικανοποιεί ταυτόχρονα και τις τρεις ιδιότητες που παρουσιάζονται παρακάτω:

* **Consistency**: Η εκτέλεση ενός read στη βάση δεδομένων επιστρέφει πάντα την πιο πρόσφατη τιμή των δεδομένων, ανεξαρτήτως του πότε πραγματοποιήθηκε το τελευταίο write.
* **Availability**: Κάθε request τερματίζει με μια απάντηση χωρίς errors.
* **Partition Tolerance**: Ακόμα και αν η σύνδεση μεταξύ κάποιων κόμβων έχει διακοπεί, οι λειτουργίες στη βάση δεδομένων συνεχίζουν να πραγματοποιούνται.

Επομένως, όπως γίνεται κατανοητό όταν δημιουργείται ένα κατανεμημένο σύστημα, πρέπει να αποφασιστεί ποια από τις τρεις ιδιότητες δεν θα ικανοποιείται. Στη συνέχεια, παρουσιάζονται όλα τα δυνατά ζεύγη ιδιοτήτων που μπορούν να ικανοποιούνται και σε κάθε περίπτωση αποδεικνύεται γιατί πάντα μια ιδιότητα δεν θα μπορεί να συμπεριληφθεί στο σύστημα.

**1Η Περίπτωση: Consistency και Availability**

Όταν ένα σύστημα είναι consistent και available, πρακτικά σημαίνει ότι για κάθε request υπάρχει απάντηση, η οποία είναι και consistent. Από τη στιγμή που η απάντηση είναι consistent, υπάρχει συνεχείς επικοινωνία μεταξύ των servers, προκειμένου να υπάρχει εγγύηση για το αποτέλεσμα. Όταν ικανοποιείται και το availability, η επικοινωνία δεν μπορεί να διακοπεί σε καμιά περίπτωση. Επομένως, στο σύστημα δεν υπάρχει partition tolerance γιατί αν υπήρχε θα έπρεπε το σύστημα είτε να επιστρέφει error, δηλαδή να είναι unavailable, είτε η απάντηση να μην είναι ενημερωμένη, δηλαδή να inconsistent που με βάση τον ορισμό κάτι τέτοιο δεν μπορεί να ισχύει.

**2Η Περίπτωση: Consistency και Partition Tolerance**

Όπως και στη πρώτη περίπτωση, εξαιτίας του consistency οι servers επικοινωνούν και οι βάσεις είναι συγχρονισμένες. Αλλά το σύστημα είναι και partition tolerant, που σημαίνει ότι οι servers μπορούν να σταματήσουν να επικοινωνούν. Όταν όμως αυτή η επικοινωνία διακοπεί, τα δεδομένα δεν θα είναι συγχρονισμένα και κατά συνέπεια δεν θα υπάρχει απάντηση εφόσον δεν θα υπάρχει consistency. Όταν όμως το σύστημα δεν μπορεί να απαντήσει είναι unavailable.

**3Η Περίπτωση: Availability και Partition Tolerance**

Όταν το σύστημα είναι partition tolerant υπάρχει δυνατότητα οι servers να μην επικοινωνούν και οι βάσεις να μην είναι συγχρονισμένες. Αλλά λόγω του availability η απάντηση δεν μπορεί να είναι κάποιο error. Κατά συνέπεια, σε ένα request ο κάθε server θα παρουσιάζει την δική του εκδοχή και φυσικά δεν θα υπάρχει consistency.