



ΑΛΕΞΑΝΔΡΕΙΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ
ΙΔΡΥΜΑ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ

Πτυχιακή Εργασία

Τίτλος Εργασίας: Υπερχρονισμός (Overclocking)



Του φοιτητή: Πρόδρομου Αβανίδη Α.Μ. 04/2727

Επιβλέπων καθηγητής: Αντώνης Βαφειάδης

14/02/2011

Περιεχόμενα

Περιεχόμενα.....	2
Περιεχόμενα Εικόνων.....	4
Abstract (Ελληνικό).....	6
Abstract.....	7
Κεφάλαιο 1. Εισαγωγή.....	8
Κεφάλαιο 2. Στοιχεία Αρχιτεκτονικής Υπολογιστών.....	10
2.1. Μητρική Πλακέτα(Motherboard).....	10
2.2. Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας (CPU).....	13
2.3. Κεντρική Μνήμη (Ram).....	15
2.4. Επεξεργαστής Γραφικών (GPU).....	16
2.5. BIOS.....	16
2.6. BIOS Κάρτας Γραφικών.....	18
Κεφάλαιο 3. Εισαγωγή στον Υπερχρονισμό.....	19
3.1. Υπερχρονισμός με το πολλαπλασιαστή του επεξεργαστή.....	22
3.2. Υπερχρονισμός του FSB.....	23
3.2.1. Ο διάυλος της Μνήμης.....	24
3.2.2. Ο διάυλος PCI.....	25
3.2.3. Ο διάυλος AGP.....	26
3.3. Σταθερότητα με την αύξηση τάσης.....	26
Κεφάλαιο 4. Συστήματα Ψύξης.....	29
4.1. Λείανση της Ψήκτρας.....	30
4.2. Θερμοαγωγίμα υλικά.....	31
4.3. Ψύξη του κουτιού (Case) του Υ/Η.....	32
4.4. Εναλλακτικές τεχνολογίες ψύξης.....	34
4.4.1. Ψύξη Peltier.....	35

4.4.2.	Υγρόψυκτα συστήματα.....	37
Κεφάλαιο 5. Υπερχρονισμός Συστημάτων.....		39
5.1.	Εφαρμογή Υπερχρονισμού στο FSB.....	39
5.1.1.	Ρυθμίσεις στο BIOS.....	44
5.1.2.	Υπερχρονισμός Intel Quad Core CPU.....	46
5.1.2.1.	Ρυθμίσεις συστήματος.....	46
5.1.2.2.	Stress Testing.....	47
5.1.3.	Υπερχρονισμός Intel Core 2 DUO CPU	52
5.1.4.	Υπερχρονισμός συστήματος AMD.....	54
5.1.4.1.	Υπερχρονισμός Phenom II X4 940.....	58
5.2.	Υπερχρονισμός κάρτας γραφικών	61
5.2.1.	Η ευελιξία του λογισμικού	61
5.2.2.	Υπερχρονισμός μέσω BIOS.....	65
5.2.3.	Μεθοδολογία υπερχρονισμού.....	67
Κεφάλαιο 6. Συμπεράσματα		69
6.1.	Κίνδυνοι χρήσης υπερχρονισμένου συστήματος.....	69
6.2.	Οφέλη χρήσης υπερχρονισμένου συστήματος	71
Βιβλιογραφία		73

Περιεχόμενα Εικόνων

Εικόνα 2.1-1 Γενικό σχεδιάγραμμα μητρικής πλακέτας	11
Εικόνα 2.1-2 Σχεδιάγραμμα μητρικής πλακέτας με i7 CPU.....	12
Εικόνα 2.5-1 Αρχικό μενού BIOS	17
Εικόνα 3-1 Ρυθμίσεις με Jumper	20
Εικόνα 3-2 Ρυθμίσεις με Jumper, πραγματική απεικόνιση	20
Εικόνα 3-3 Ρυθμίσεις με dipswitches.....	21
Εικόνα 3-4 Ρυθμίσεις με dipswitches, πραγματική απεικόνιση	21
Εικόνα 3.1-1 Ρύθμιση του πολλαπλασιαστή της CPU στο BIOS.....	22
Εικόνα 3.2-1 Παράδειγμα υπερχρονισμού του FSB	24
Εικόνα 3.3-1 Ρύθμιση τάσεων μέσα από το BIOS.....	27
Εικόνα 4-1 Ψήκτρα με χάλκινη βάση και αλουμινένια πτερύγια.....	30
Εικόνα 4.2-1 Στάδιο 1.....	32
Εικόνα 4.2-2 Στάδιο 2.....	32
Εικόνα 4.2-3 Στάδιο 3.....	32
Εικόνα 4.2-4 Στάδιο 4.....	32
Εικόνα 4.3-1 Θήκη με διπλούς ανεμιστήρες σε κάθε πλευρά για τη δημιουργία ροής αέρα	33
Εικόνα 4.4.1-1 Διάγραμμα λειτουργίας πλάκας Peltier	36
Εικόνα 4.4.1-2 Εφαρμογή πλάκας Peltier.....	36
Εικόνα 4.4.2-1 Διάγραμμα υγρόψυκτου συστήματος	37
Εικόνα 5.1-1 Spec number Core 2 Duo.....	40
Εικόνα 5.1-2 CPU-Z Stepping.....	41
Εικόνα 5.1-4 Prime95 Menu	42
Εικόνα 5.1-5 Prime 95 αναφορά λάθους	43
Εικόνα 5.1.1-1 BIOS Advanced Menu	46

Εικόνα 5.1.2.1-1 Memory timings	47
Εικόνα 5.1.2.2-1 Στιγμιότυπο λειτουργίας του CPU-Z.....	48
Εικόνα 5.1.2.2-2 Στιγμιότυπο λειτουργίας του Core Temp	49
Εικόνα 5.1.2.2-3 Task manager	50
Εικόνα 5.1.2.2-4 Στιγμιότυπο από Prime95 για Quad Core CPU.....	51
Εικόνα 5.1.3-1 Στιγμιότυπο από CPU-Z.....	53
Εικόνα 5.1.4-1 Προειδοποιητικό μήνυμα OverDrive.....	54
Εικόνα 5.1.4-2 Βασικές πληροφορίες συστήματος	55
Εικόνα 5.1.4-3 OverDrive Clock/Voltage.....	56
Εικόνα 5.1.4-4 OverDrive Stability Test	57
Εικόνα 5.1.4-5 OverDrive CPU Status	58
Εικόνα 5.1.4.1-1 CPU-Z για τον Phenom II X4 940.....	59
Εικόνα 5.1.4.1-2 Υπερχρονισμός με το AMD OverDrive.....	60
Εικόνα 5.2.1-1 Υπερχρονισμός κάρτας γραφικών με το Afterburner	62
Εικόνα 5.2.1-2 Επιλογές Afterburner General Tab	64
Εικόνα 5.2.1-4 Επιλογές Afterburner Profiles Tab.....	65
Εικόνα 5.2.2-1 Αλλαγή ρυθμίσεων στο BIOS.....	66
Εικόνα 5.2.2-2 Πρόγραμμα για αλλαγή BIOS της κάρτας γραφικών	67
Εικόνα 5.2.3-1 Kombustor Benchmark	68

Abstract (Ελληνικό)

Υπερχρονισμός (Overclocking)

Πρόδρομος Αβανίδης

Επιβλέπων καθηγητής: Αντώνης Βαφειάδης

Ο υπερχρονισμός (overclocking) είναι η διαδικασία της λειτουργίας ενός υπολογιστικού υποσυστήματος σε μεγαλύτερη συχνότητα από τον αρχικό σχεδιασμό ή τις προδιαγραφές του κατασκευαστή. Σκοπός της εργασίας είναι η περιγραφή και η ανάλυση απαιτήσεων, πλεονεκτημάτων και προβλημάτων του υπερχρονισμού. Θα αναλυθούν η έννοια του υπερχρονισμού στο hardware, όπως επίσης και σε τι υλικό μπορούμε να κάνουμε υπερχρονισμό. Επιπλέον αναφέρετε ο λόγος για τον οποίο δημιουργήθηκε αυτή η ανάγκη για τον υπερχρονισμό του hardware. Κατόπιν γίνεται μια πιο βαθειά ανάλυση σε τεχνικές και τρόπους που μπορεί να γίνει υπερχρονισμός σε υλικό. Γίνεται επιμέρους ανάλυση σε συγκεκριμένο hardware. Αυτή η ανάλυση θα είναι για CPU, κάρτες γραφικών και μνήμες, μιας και αυτά είναι που υπερχρονίζονται συνήθως. Επιπλέον θα μελετηθεί το πώς όλο αυτό το υλικό μπορεί να δουλέψει αρμονικά και χωρίς προβλήματα για μεγάλα χρονικά διαστήματα. Επίσης θα ερευνηθεί και η ανθεκτικότητα του υλικού στον χρόνο όντας υπερχρονισμένο. Τέλος θα γίνει κατά κάποιο τρόπο εφαρμογή όλων αυτών των τεχνικών και των τρόπων υπερχρονισμού. Θα μελετηθούν διάφορα μεγέθη και συνδυασμοί υπερχρονισμού του υλικού. Θα ερευνηθούν οι αντοχές του συγκεκριμένου υλικού και επιπλέον το ποσοστό ταχύτητας που κερδίζουμε και αν αυτό είναι συμφέρον. Ενδιάμεσες μετρήσεις μεταξύ της οριακής και της κανονικής κατάστασης χρονονισμού θα γίνουν έτσι ώστε να βρεθεί η ιδανική.

Λέξεις κλειδιά

Υπερχρονισμός (Overclocking, OC)

Abstract

Overclocking

Prodromos Avaniadis

Supervisor: Antonis Vafiadis

Overclocking is the process in which the general speed of a computer is altered so that it exceeds that of the initial architecture or the specifications of the manufacturer. The aim of the thesis is the description and the analysis of the requirements, the advantages and the problems that could arise from overclocking hardware. The purpose of overclocking and the hardware on which overclocking could be applied will be discussed. Also there will be a discussion about what created the need to overclock. Moreover there will be a deeper examination on techniques and ways to apply overclocking on hardware. Specific hardware is also under analysis. This analysis will include CPUs, graphic cards (GPUs) and memory cards as these components are the most frequent to be overclocked. Furthermore there will be an evaluation of how an overclocked system can work flawlessly in the long run. Finally there will be an application of these techniques and ways of overclocking hardware and the durability in time. Also if we overclock the hardware will it be beneficial and by how much. Measurement will be made to find the ideal one between the normal state and the upper limit of the overclocked hardware.

Keywords

Overclocking (OC)

Κεφάλαιο 1. Εισαγωγή

Ο ηλεκτρονικός υπολογιστής είναι μια μηχανή κατασκευασμένη κυρίως από ηλεκτρονικά κυκλώματα και δευτερευόντως από ηλεκτρικά και μηχανικά συστήματα, και έχει ως σκοπό να επεξεργάζεται πληροφορίες. Ο ηλεκτρονικός υπολογιστής είναι ένα αυτοματοποιημένο, ηλεκτρονικό, ψηφιακό επαναπρογραμματιζόμενο σύστημα γενικής χρήσης το οποίο μπορεί να επεξεργάζεται δεδομένα βάσει ενός συνόλου προκαθορισμένων οδηγιών, των εντολών που συνολικά ονομάζονται πρόγραμμα.

Κάθε υπολογιστικό σύστημα, όσο μεγάλο ή μικρό κι αν είναι, αποτελείται από το υλικό μέρος (hardware) και το λογισμικό (software). Τα βασικά στοιχεία του υλικού μέρους του υπολογιστή είναι η κεντρική μονάδα επεξεργασίας (CPU - Central Processing Unit), η κεντρική μνήμη (RAM & ROM-BIOS), οι μονάδες εισόδου - εξόδου (πληκτρολόγιο, ποντίκι, οθόνη κ.α.), οι περιφερειακές συσκευές (σκληρός δίσκος, δισκέτα, DVD, εκτυπωτής, σαρωτής, μόντεμ κ.α.).

Υπάρχουν διάφοροι τύποι υπολογιστών οι οποίοι διαφέρουν κατά το μέγεθος, τις δυνατότητες (επεξεργαστική ισχύς) και την αρχιτεκτονική τους, δηλαδή τον τρόπο που τα βασικά τους μέρη συνδέονται και συνεργάζονται μεταξύ τους. Στην πιο διαδεδομένη κατηγορία υπολογιστών ανήκουν οι μικροϋπολογιστές. Στους μικροϋπολογιστές τα βασικά εξαρτήματα, όπως ο επεξεργαστής, η μνήμη κ.ά., βρίσκονται τοποθετημένα σ' ένα τυπωμένο κύκλωμα που ονομάζεται μητρική πλακέτα (Motherboard). Εκτός από τον επεξεργαστή και τη μνήμη, πάνω στη μητρική βρίσκονται οι θέσεις επέκτασης στις οποίες τοποθετούνται οι διάφορες κάρτες, γραφικών, ήχου κ.λπ.). Στη μητρική επίσης βρίσκονται υποδοχές για τη σύνδεση διαφόρων άλλων συσκευών. Τα τελευταία χρόνια, υπάρχει ιδιαίτερη ανάπτυξη στις κάρτες γραφικών, οι οποίες φέρουν ειδικούς μικροεπεξεργαστές οι οποίοι πλέον λειτουργούν σε συχνότητες συγκρίσιμες με τον κεντρικό επεξεργαστή του συστήματος. Ο μικροεπεξεργαστής της κάρτας γραφικών ονομάζεται επεξεργαστής γραφικών (GPU, Graphics Processing Unit).

Σκοπός της πτυχιακής εργασίας είναι η περιγραφή και η ανάλυση απαιτήσεων, πλεονεκτημάτων και προβλημάτων του υπερχρονισμού. Ο υπερχρονισμός (overclocking) είναι η διαδικασία της λειτουργίας ενός

υπολογιστικού υποσυστήματος σε μεγαλύτερη συχνότητα (περισσότερους χτύπους ρολογιού ανά δευτερόλεπτο) από τον αρχικό σχεδιασμό ή τις προδιαγραφές του κατασκευαστή. Ο υπερχρονισμός μπορεί να εφαρμοστεί σε διάφορα υποσυστήματα του Η/Υ όπως η CPU, η μνήμη RAM και ο επεξεργαστής γραφικών.

Στη συνέχεια θα αναλυθούν η έννοια του υπερχρονισμού στο hardware, όπως επίσης και σε τι υλικό μπορούμε να κάνουμε υπερχρονισμό. Λογικό θα είναι να αναφερθούν και μερικά ιστορικά στοιχεία για την εξέλιξη του υπερχρονισμού μέχρι σήμερα. Επιπλέον για πιο λόγο δημιουργήθηκε αυτή η ανάγκη για τον υπερχρονισμό του hardware. Αναφορά θα γίνει και για οφέλη του υπερχρονισμού αλλά και για αρνητικά του.

Στο δεύτερο μέρος θα γίνει μια πιο βαθειά ανάλυση σε τεχνικές και τρόπους που μπορεί να γίνει υπερχρονισμός σε υλικό. Θα γίνει επιμέρους ανάλυση σε συγκεκριμένο hardware. Αυτή η ανάλυση θα είναι για CPU, κάρτες γραφικών και μνήμες, μιας και αυτά είναι που υπερχρονίζονται συνήθως. Επιπλέον θα μελετηθεί το πώς όλο αυτό το υλικό μπορεί να δουλέψει αρμονικά και χωρίς προβλήματα για μεγάλα χρονικά διαστήματα. Επίσης θα ερευνηθεί και η ανθεκτικότητα του υλικού στον χρόνο όντας υπερχρονισμένο.

Τέλος θα γίνει κατά κάποιο τρόπο εφαρμογή όλων αυτών των τεχνικών και των τρόπων υπερχρονισμού. Θα μελετηθούν διάφορα μεγέθη και συνδυασμοί υπερχρονισμού του υλικού. Θα ερευνηθούν οι αντοχές του συγκεκριμένου υλικού και επιπλέον το ποσοστό ταχύτητας που κερδίζουμε και αν αυτό είναι συμφέρον. Ενδιάμεσες μετρήσεις μεταξύ της οριακής και της κανονικής κατάστασης χρονισμού θα γίνουν έτσι ώστε να βρεθεί η ιδανική.

Κεφάλαιο 2. Στοιχεία Αρχιτεκτονικής Υπολογιστών

Στη συνέχεια θα παρουσιαστούν τα βασικά υποσυστήματα ενός ηλεκτρονικού υπολογιστή, με στόχο τη βασική κατανόηση της λειτουργίας ενός υπολογιστή και την παρουσίαση των παραμέτρων οι οποίες εμπλέκονται στον υπερχρονισμό ενός υποσυστήματος του ηλεκτρονικού υπολογιστή.

2.1. Μητρική Πλακέτα(Motherboard)

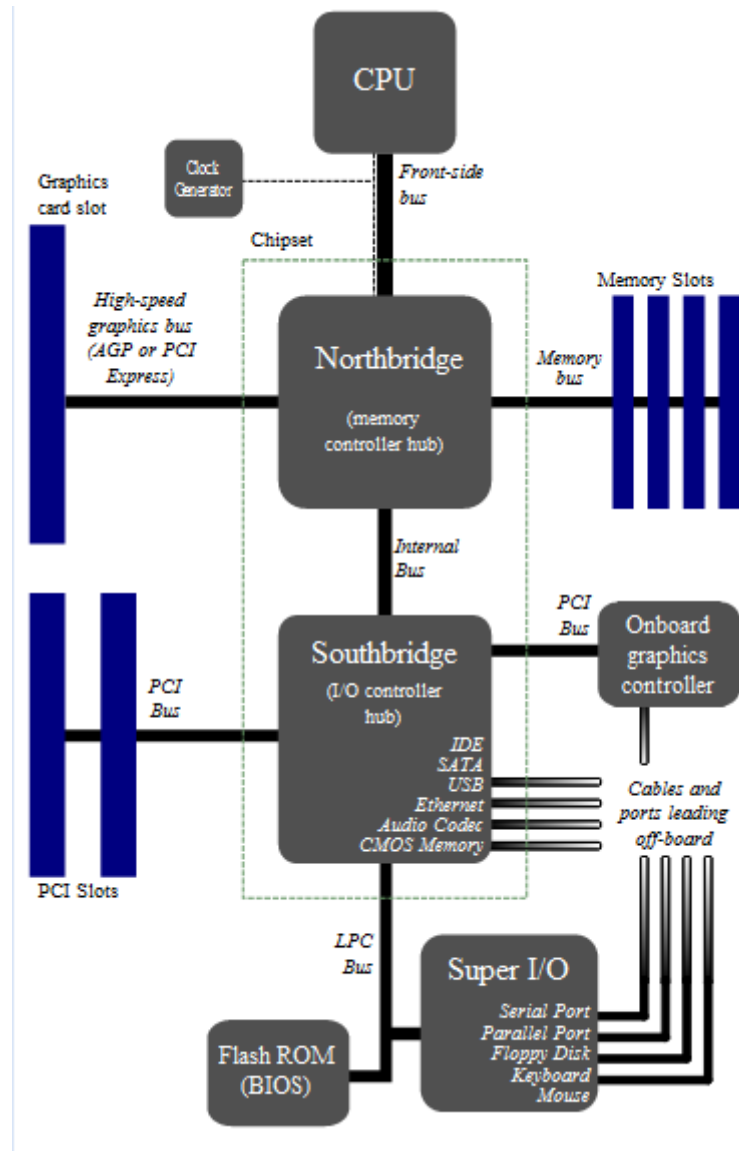
Μια μητρική πλακέτα, επίσης γνωστή και σαν μητρική κάρτα ή κάρτα συστήματος είναι το κεντρικό και βασικό τυπωμένο ηλεκτρονικό κύκλωμα ενός σημερινού υπολογιστή. Ένας τυπικός υπολογιστής αποτελείται από τον μικροεπεξεργαστή, την κεντρική μνήμη και άλλα βασικά υποσυστήματα που βρίσκονται και αυτά στην μητρική. Άλλα μέρη του υπολογιστή, όπως εξωτερικά μέσα αποθήκευσης, κάρτες επέκτασης γραφικών, ήχου κτλ και διάφορα περιφερειακά όπως εκτυπωτής, πληκτρολόγιο κτλ, είναι όλα τμήματα που ενσωματώνονται στην μητρική μέσω καλωδίων και υποδοχών διάφορων τύπων.

Οι περισσότερες μητρικές πλακέτες ηλεκτρονικών υπολογιστών που παράγονται σήμερα είναι σχεδιασμένες για IBM-συμβατούς υπολογιστές, οι οποίοι αντιπροσωπεύουν τη συντριπτική πλειοψηφία στις διαθέσιμες αρχιτεκτονικές. Μια μητρική πλακέτα, όπως μια πλακέτα βάσης, παρέχει τη ηλεκτρικές συνδέσεις μέσω των οποίων επικοινωνούν τα υποσυστήματα του υπολογιστή, φιλοξενεί την κεντρική μονάδα επεξεργασίας και τα άλλα υποσυστήματα.

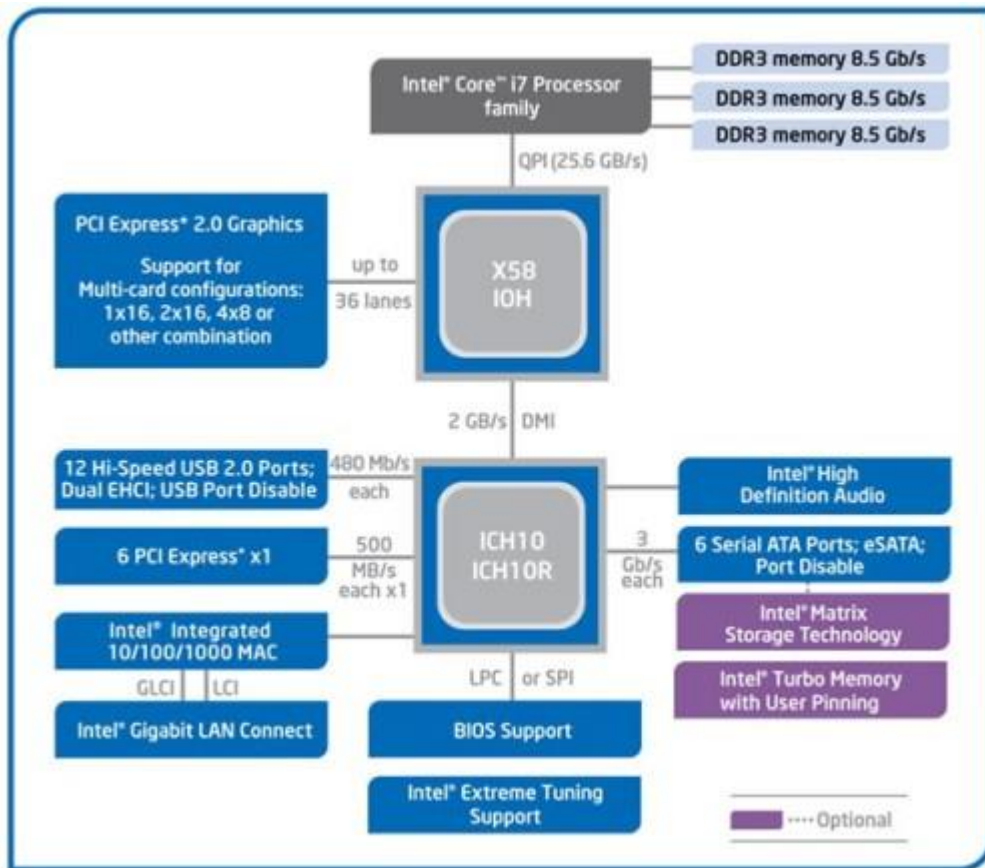
Οι σύγχρονες μητρικές κάρτες περιέχουν τουλάχιστον τα παρακάτω:

- Socket: ένα ή περισσότερα στα οποία εγκαθίσταται το τσιπ της CPU.
- θέσεις μνήμης (Memory Slots): 2 ή περισσότερες στις οποίες εγκαθίστανται οι κάρτες της κεντρικής μνήμης του Η/Υ.
- Το chipset το οποίο είναι η διεπαφή ανάμεσα στον front-side bus της CPU, τη κεντρική μνήμη και τους περιφερειακούς διαύλους.

- τη γεννήτρια χτύπων ρολογιού (clock generator) το οποίο παράγει σήματα για το χρονοισμό και συγχροισμό των διάφορων υποσυστημάτων
- Συνδέσεις ρεύματος (Power connectors) οι οποίες δέχονται ισχύ από το τροφοδοτικό και τη διαμοιράζουν στα διάφορα συστήματα του Η/Υ



Εικόνα 2.1-1 Γενικό σχεδιάγραμμα μητρικής πλακέτας



Εικόνα 2.1-2 Σχεδιάγραμμα μητρικής πλακέτας με i7 CPU

Η γεννήτρια χτύπων ρολογιού είναι ένα κύκλωμα που παράγει ένα σήμα χρονισμού (γνωστό ως σήμα ρολογιού) για τον συγχρονισμό της λειτουργίας ενός κυκλώματος. Το σήμα μπορεί να κυμαίνεται από ένα απλό συμμετρικό τετραγωνικό κύμα σε πιο πολύπλοκες ρυθμίσεις. Η γεννήτρια αυτή αποτελείται συνήθως από ένα πιεζοηλεκτρικό ταλαντωτή χαλαζία που παράγει το αρχικό σήμα και ένα ενισχυτή που αντιστρέφει το σήμα και επανατροφοδοτεί το πρώτο κύκλωμα προκειμένου να διατηρεί την ταλάντωση. Άλλα προαιρετικά κυκλώματα του ρολογιού περιλαμβάνουν διαιρέτη συχνότητας ή πολλαπλασιαστή. Προγραμματιζόμενες γεννήτριες ρολογιού επιτρέπουν την αλλαγή του αριθμού που χρησιμοποιείται ως πολλαπλασιαστής ή διαιρέτης, επιτρέποντας τη παραγωγή μεγάλου εύρους συχνοτήτων χωρίς αλλαγή του υλικού. Η γεννήτρια χτύπων ρολογιού σε μια μητρική πλακέτα είναι το στοιχείο που αλλάζουμε κατά βάση για τον υπερχρονισμό των συστημάτων όπως η CPU, ο Front-side Bus, η GPU και μνήμη RAM. Τοπικά η προγραμματιζόμενη γεννήτρια ρυθμίζεται από το BIOS κατά την εκκίνηση του Η/Υ.

Ένα από τα σημαντικότερα τμήματα της μητρικής κάρτας είναι το chipset. Το chipset παρέχει τη διεπαφή ανάμεσα στη CPU και τους διάφορους διαύλους και τα εξωτερικά υποσυστήματα και πρακτικά ορίζει τα χαρακτηριστικά και τις δυνατότητες της μητρικής. Το chipset απειλείται από δυο διαφορετικά κυκλώματα που συνδέονται με ένα εσωτερικό δίαυλο, το NorthBridge και το SouthBridge. Το NorthBridge τυπικά χειρίζεται την επικοινωνία ανάμεσα στη CPU τη RAM τη κάρτα γραφικών και το SouthBridge. Το NorthBridge επηρεάζει σημαντικά το πόσο ένας υπολογιστής μπορεί να υπερχρονιστεί, καθώς η συχνότητά του χρησιμοποιείται ως βάση για τη CPU προκειμένου να οριστεί η δική της συχνότητα. Η θερμοκρασία του τσιπ τυπικά αυξάνεται όταν μεγαλώνει η ταχύτητα του επεξεργαστή και απαιτούνται δραστικότερα μέσα ψύξης. Από την άλλη μεριά, το SouthBridge καθώς βρίσκεται “μακρύτερα” από τη CPU χειρίζεται πιο αργές συσκευές όπως οι PCI κάρτες, οι ελεγκτές των δίσκων και άλλων περιφερειακών συσκευών.

Το Front-side Bus (FSB) είναι ο δίαυλος ο οποίος μεταφέρει δεδομένα ανάμεσα στο NorthBridge και τη CPU. Το εύρος ζώνης ή το μέγιστο θεωρητικό throughput του FSB προκύπτει από το εύρος του διαύλου σε bits, τη συχνότητα λειτουργίας του (κύκλοι το δευτερόλεπτο) και τον αριθμό δεδομένων που μπορεί να μεταφέρει ανά κύκλο. Για παράδειγμα, ένα FSB 64-bit (8-byte) που λειτουργεί στα 100 MHz και κάνει 4 μεταφορές ανά κύκλο, έχει εύρος ζώνης 3200 MB/sec.

2.2. Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας (CPU)

Ο μικροεπεξεργαστής (CPU) είναι το μυαλό του υπολογιστή, ελέγχει και κατευθύνει όλες τις εργασίες, κάνει υπολογισμούς και παίρνει αποφάσεις. Εάν ένας υπολογιστής μπορούσε να παρομοιασθεί με έναν άνθρωπο, ο μικροεπεξεργαστής θα ήταν ο εγκέφαλος του. Είναι ένα μικρό, τετράγωνο ηλεκτρονικό κύκλωμα, διαστάσεων περίπου 3 επί 3 εκατοστά, στο εσωτερικό του υπολογιστή. Το είδος του μικροεπεξεργαστή που έχει ένας Η/Υ καθορίζει κατά ένα μεγάλο βαθμό την συνολική απόδοση του μηχανήματος.

Ο πρώτος προσωπικός υπολογιστής (PC) που παρουσιάστηκε στις αρχές της δεκαετίας του '80 περιείχε έναν μικροεπεξεργαστή που ονομαζόταν 8086. Στη

συνέχεια εμφανίσθηκαν νεώτεροι Η/Υ, οι οποίοι βασιζόνταν σε καλύτερους μικροεπεξεργαστές. Έτσι εμφανίσθηκαν Η/Υ με τον νεώτερο μικροεπεξεργαστή 80286, Η/Υ με τον μικροεπεξεργαστή 80386 (τέλος δεκαετίας '80) και φθάσαμε στις αρχές της δεκαετίας του '90, οπότε εμφανίσθηκαν Η/Υ με τον μικροεπεξεργαστή 80486 και στα επόμενα χρόνια με τον μικροεπεξεργαστή Pentium. Τα τελευταία χρόνια έχουν αρχίσει να χρησιμοποιούνται ευρέως CPU τύπου με πολλαπλούς πυρήνες, καθώς η τρέχουσα τεχνολογία πλησιάζει στα φυσικά όριά της όσον αφορά τη σμίκρυνση των τρανζίστορ.

Η κεντρική μονάδα επεξεργασίας -ΚΜΕ αποτελεί το βασικό στοιχείο στην όλη δομή ενός σύγχρονου προσωπικού ΗΥ. Η ΚΜΕ διαχειρίζεται τον ΗΥ στο σύνολο του. Αποτελείται από τρία μέρη: την Αριθμητική και Λογική Μονάδα (Arithmetic and Logic Unit, ALU), τη Μονάδα Ελέγχου (Control Unit) και τους Καταχωρητές (Registers).

Βασική εργασία της ΚΜΕ είναι η εκτέλεση εντολών οι οποίες βρίσκονται αποθηκευμένες στην Κεντρική Μνήμη. Οι εντολές αυτές εκτελούνται κατά κύκλους (δηλαδή σε επαναλαμβανόμενους κύκλους) τους λεγόμενους κύκλους εντολών (Instruction cycles). Οι εντολές τις οποίες η ΚΜΕ μπορεί να αναγνωρίσει και να εκτελέσει είναι αυστηρά καθορισμένες. Η Μονάδα Ελέγχου, ελέγχει τη μεταφορά δεδομένων από και προς την ΚΜΕ και την Κεντρική Μνήμη, την ενεργοποίηση και απενεργοποίηση των μονάδων εισόδου/εξόδου, την έναρξη και διακοπή της εκτέλεσης ενός προγράμματος κι άλλες συναφείς εργασίες. Οι Καταχωρητές είναι ειδικές μνήμες οι οποίες είναι ταχύτερες και χρησιμοποιούνται για την προσωρινή αποθήκευση εντολών και δεδομένων ή για την εκτέλεση εξειδικευμένων λειτουργιών. Ανάλογα με τον ειδικό ρόλο για τον οποίο προορίζονται, χωρίζονται σε διάφορες κατηγορίες όπως: Καταχωρητές γενικής χρήσεως Καταχωρητές Δεδομένων και Καταχωρητές Διευθύνσεων.

Κάθε μικροεπεξεργαστής έχει μερικές διαφορετικές «εκδόσεις», οι οποίες διαφέρουν ως προς την ταχύτητα με την οποία αυτός εργάζεται. Μέτρο της ταχύτητας είναι η συχνότητα λειτουργίας, η οποία μετρείται σε Mega Hertz (MHz). Όσο μεγαλύτερη είναι η συχνότητα, τόσο γρηγορότερος είναι ο μικροεπεξεργαστής, σε σχέση με μικροεπεξεργαστές της ίδιας κατηγορίας. Η συχνότητα με την οποία λειτουργεί ένας επεξεργαστής τίθεται εφαρμόζοντας ένα πολλαπλασιαστή στο FSB.

Για παράδειγμα, ένας επεξεργαστής που τρέχει στα 3200 MHz μπορεί να χρησιμοποιεί FSB με 400MHz. Αυτό σημαίνει ότι ο εσωτερικός πολλαπλασιαστής της CPU είναι ρυθμισμένος στη τιμή 8. Αλλάζοντας τις τιμές είτε του πολλαπλασιαστή είτε του FSB μπορούμε να επιτύχουμε διαφορετικές συχνότητες λειτουργίας της CPU.

2.3. Κεντρική Μνήμη (Ram)

Η μνήμη είναι ηλεκτρονικά κυκλώματα, τα οποία «αποθηκεύουν» προγράμματα και δεδομένα για να χρησιμοποιηθούν από τον μικροεπεξεργαστή. Υπάρχουν δύο είδη μνήμης. Η μνήμη ROM (Read Only Memory) και η μνήμη RAM (Random Access Memory). Χαρακτηριστικό μέγεθος της μνήμης είναι και πάλι η χωρητικότητα, η οποία μετρείται με τις ίδιες μονάδες μέτρησης, όπως και η χωρητικότητα του σκληρού δίσκου.

Η μνήμη ROM έχει συνήθως μέγεθος γύρω στα 256 Kbytes και χρησιμοποιείται από τον μικροεπεξεργαστή κυρίως κατά την εκκίνηση του Η/Υ, για να του δώσει τις πρώτες εντολές που θα εκτελεστούν. Τα δεδομένα που περιέχονται στην μνήμη ROM είναι αμετάβλητα, δεν μπορούν να αλλαχθούν από εμάς, και καταγράφονται σε αυτήν από τον κατασκευαστή του Η/Υ.

Η μνήμη RAM χρησιμοποιείται για την προσωρινή αποθήκευση σε αυτήν προγραμμάτων και δεδομένων, τα οποία μετακινούνται μεταξύ του μικροεπεξεργαστή και του σκληρού δίσκου. Ένα πρόγραμμα που πρόκειται να εκτελεσθεί πρέπει πρώτα να μεταφερθεί από τον σκληρό δίσκο στην μνήμη RAM, ώστε να μπορέσει να το «δει» ο μικροεπεξεργαστής. Το ίδιο συμβαίνει και με τα δεδομένα που πιθανώς χειρίζεται το πρόγραμμα. Ο λόγος που επιβάλλει την ύπαρξη της μνήμης RAM σαν ενδιάμεσου μεταξύ του μικροεπεξεργαστή και του σκληρού δίσκου (ή άλλων μέσων αποθήκευσης, είναι ότι τα μέσα μαγνητικής αποθήκευσης εργάζονται με πολύ χαμηλές ταχύτητες σε σχέση με την ταχύτητα με την οποία εργάζεται ο μικροεπεξεργαστής, ενώ η μνήμη RAM έχει τη δυνατότητα να εργάζεται με την ταχύτητα του μικροεπεξεργαστή. Να σημειωθεί ότι η μνήμη RAM δεν έχει την δυνατότητα να αποθηκεύει μόνιμα δεδομένα, ενώ τα δεδομένα που περιέχει «χάνονται» μόλις διακοπεί η τροφοδοσία του Η/Υ με ηλεκτρικό ρεύμα.

Τα σύγχρονα λειτουργικά συστήματα, απαιτούν αρκετή μνήμη RAM για να λειτουργήσουν ικανοποιητικά. Σε πολλές περιπτώσεις, η συνολική απόδοση ενός Η/Υ εξαρτάται περισσότερο από την ύπαρξη περισσότερης μνήμης RAM και τη συχνότητα λειτουργίας της παρά από την ύπαρξη καλύτερου μικροεπεξεργαστή.

Η συχνότητα λειτουργίας της μνήμης τίθεται από έναν λόγο ο οποίος λέγεται Memory Divider. Πιο συγκεκριμένα, η συχνότητα λειτουργίας της μνήμης προκύπτει από τη συχνότητα λειτουργίας του FSB και του Memory Divider.

2.4. Επεξεργαστής Γραφικών (GPU)

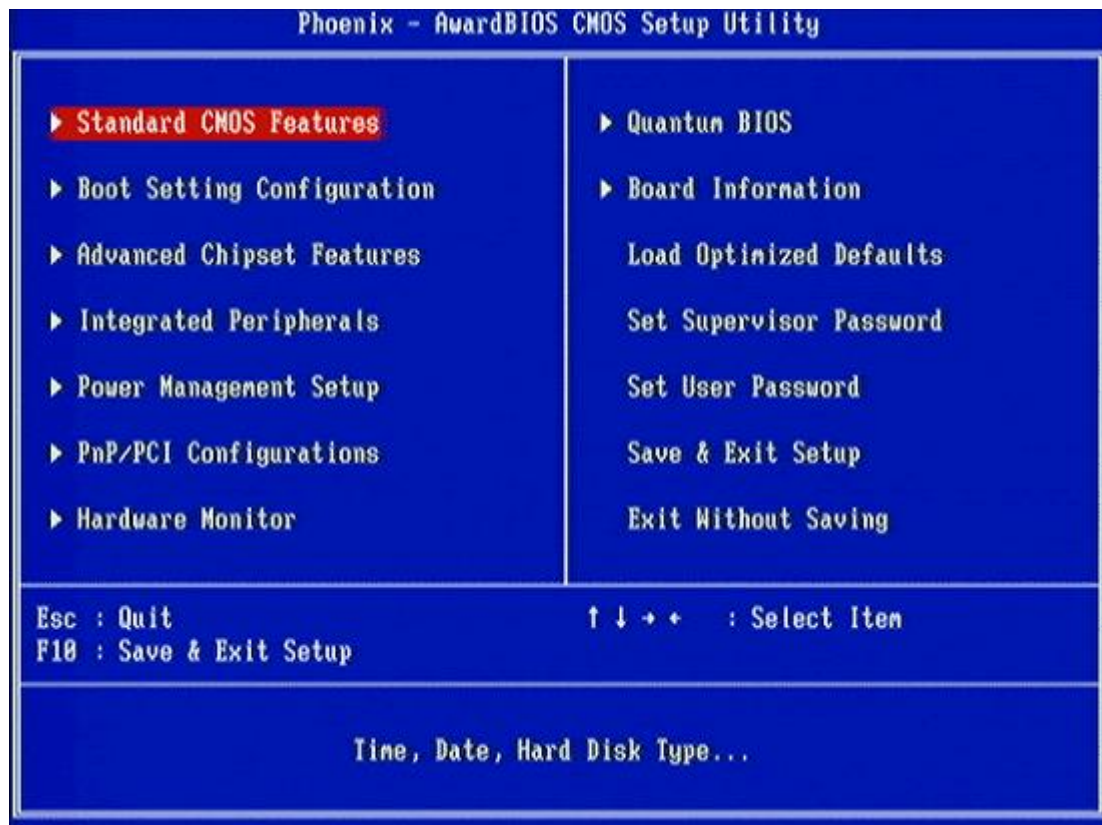
Μια από της αρχιτεκτονικές που έχει πλέον συγκεντρώσει μεγάλο εμπορικό, ερευνητικό και επιστημονικό ενδιαφέρον είναι οι Μονάδες Επεξεργασίας Γραφικών (Graphic Processing Units –GPUs). Τα τελευταία χρόνια έχουν εισαχθεί στην αγορά, από τις δύο κυρίαρχες σε αυτόν τον τομέα εταιρείες Nvidia και ATI (πρόσφατα αγορασμένη από την AMD), μοντέλα καρτών με εξαιρετικές δυνατότητες, ενώ έχει καταστεί δυνατό ένας προσωπικός υπολογιστής να μπορεί να φιλοξενήσει παραπάνω της μιας κάρτες γραφικών, εισάγοντας έτσι άλλο ένα επίπεδο παραλληλισμού.

Ο υπερχρονισμός στις κάρτες γραφικών δεν είναι τόσο διαδεδομένος όπως στη CPU καθώς απαιτείται συνήθως ειδικό λογισμικό. Δεν υπάρχει απευθείας πρόσβαση στο BIOS της κάρτας γραφικών για τη ρύθμιση της συχνότητας του επεξεργαστή ή της ενσωματωμένης μνήμης της.

2.5. BIOS

Το BIOS είναι ακρώνυμο για το basic input/output system (βασική είσοδος/έξοδος συστήματος). Το BIOS είναι στην ουσία ειδικό λογισμικό το οποίο είναι προεγκατεστημένο στην μητρική του υπολογιστή και η λειτουργία του είναι να ελέγχει τις διάφορες συσκευές που έχουν εγκατασταθεί στον υπολογιστή και κατόπιν να ξεκινά το λειτουργικό σύστημα.

Στα πρώτα συστήματα το BIOS ήταν εγκατεστημένο σε μνήμη ROM το οποίο σήμαινε πως δεν μπορούσαν να γίνουν τυχόν αλλαγές σε αυτό. Μετέπειτα η μνήμη ROM αντικαταστάθηκε με flash ROM μνήμη, η διαφορά της με την απλή μνήμη ROM είναι πως μπορεί να κρατήσει δεδομένα αφού έχει κλείσει ο υπολογιστής αλλά μας επιτρέπει συγχρόνως την τροποποίηση αυτών των δεδομένων όποτε εμείς επιθυμούμε.



Εικόνα 2.5-1 Αρχικό μενού BIOS

Επίσης πρέπει να αναφέρουμε πως το BIOS έχει και ένα User Interface (διεπαφή χρήστη) από το οποίο μπορούμε να αλλάξουμε τις διάφορες ρυθμίσεις για το υλικό του υπολογιστή. Στην εικόνα 2.5-1 βλέπουμε ένα αρχικό μενού από BIOS, οι επιλογές που ξεκινούν με βελάκι είναι υπομενού όπου ομαδοποιούνται λειτουργίες. Για παράδειγμα να αλλάξουμε την ώρα, να τερματίσουμε την λειτουργία κάποιου υποκυκλώματος (κάρτα ήχου), από ποιον δίσκο θα ξεκινήσει το λειτουργικό σύστημα κτλ. Βέβαια και οι ρυθμίσεις που αφορούν τον υπερχρονισμό βρίσκονται εδώ. Όπως ήδη αναφέρθηκε και θα αναλυθεί στην συνέχεια, ρυθμίσεις όπως αλλαγή συχνότητας CPU, αλλαγή τάσης CPU / μνήμης είναι αλλαγές που γίνονται μέσω του user interface του BIOS. Τα τελευταία χρόνια όμως κυκλοφορούν προγράμματα τα οποία

κάνουν αυτές της αλλαγές από το γνώριμο περιβάλλον του λειτουργικού συστήματος. Αυτά τα προγράμματα συνήθως παρέχονται από τους ίδιους τους κατασκευαστές των μητρικών καρτών.

2.6. BIOS Κάρτας Γραφικών

Όπως οι μητρικές κάρτες έτσι και οι κάρτες γραφικών έχουν το δικό τους BIOS. Ο ρόλος του BIOS της κάρτας γραφικών είναι παρόμοιος με αυτόν της μητρικής κάρτας. Ελέγχει και διαχειρίζεται τα επιμέρους κομμάτια της κάρτας γραφικών. Σε αυτές τις διαδικασίες συμπεριλαμβάνετε ο έλεγχος τύπου οθόνης, διαχείριση ενέργειας, έλεγχος συχνότητας GPU, ταχύτητα του ανεμιστήρα.

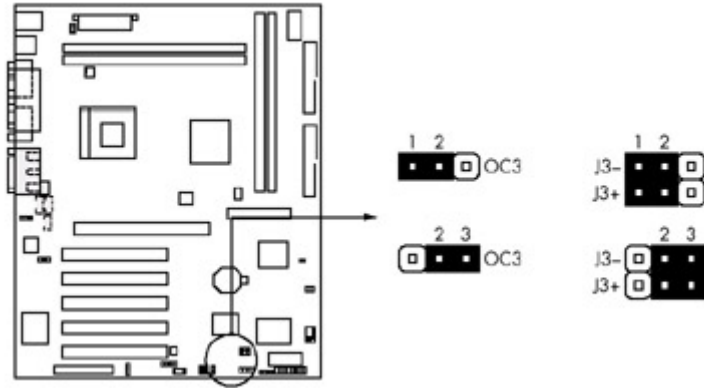
Σε αντίθεση με το BIOS της μητρικής όμως το BIOS της κάρτας γραφικών δεν έχει user interface. Έτσι ο μόνος τρόπος για να αλλάξουμε κάτι σε αυτό είναι μέσω βοηθητικών προγραμμάτων. Τέτοια προγράμματα συνήθως παρέχονται από τον κατασκευαστή των καρτών. Οι κατασκευαστές ανά διαστήματα παρείχαν αναβαθμίσεις του BIOS έτσι ώστε να διορθώσουν τυχόν ελαττώματα στα προϊόντα τους. Έτσι κάποιοι εκμεταλλεύτηκαν αυτήν την ευκαιρία έτσι ώστε να υπερχρονίσουν τις κάρτες γραφικών φορτώνοντας 'πειραγμένο' BIOS. Τα τελευταία χρόνια βέβαια αυτό δεν είναι απαραίτητο γιατί οι κατασκευαστές των καρτών γραφικών προμηθεύουν λογισμικό με το οποίο μπορεί κάποιος να υπερχρονίσει τις κάρτες. Ο τρόπος με τον οποίο γίνεται ο υπερχρονισμός θα αναλυθεί στην συνέχεια.

Κεφάλαιο 3. Εισαγωγή στον Υπερχρονισμό

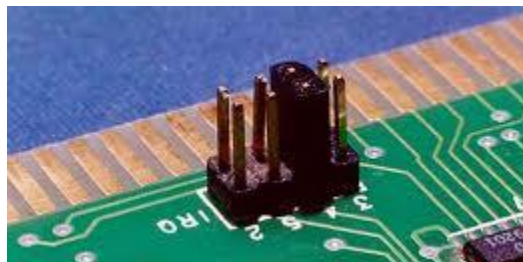
Ο υπερχρονισμός (overclocking) είναι η διαδικασία της λειτουργίας ενός υπολογιστικού υποσυστήματος σε μεγαλύτερη συχνότητα (περισσότερους χτύπους ρολογιού ανά δευτερόλεπτο) από τον αρχικό σχεδιασμό ή τις προδιαγραφές του κατασκευαστή. Ο υπερχρονισμός χρησιμοποιείται συνήθως από ερασιτέχνες ή λάτρεις του είδους για την αύξηση της απόδοσης των υπολογιστών τους. Μερικοί αγοράζουν φθηνά εξαρτήματα υπολογιστών τα οποία στη συνέχεια υπερχρονίζουν σε υψηλότερες συχνότητες για την επίτευξη υψηλότερων επιπέδων απόδοσης πέρα από τις καθορισμένες τιμές ενώ άλλοι υπερχρονίζουν τον υπάρχων υπολογιστικό σύστημα, έτσι ώστε να συμβαδίζουν με τις νέες απαιτήσεις ενός νέου λειτουργικού συστήματος ή ακόμα και τυχόν αναβαθμίσεις προγραμμάτων που χρησιμοποιούν, αντί για την αγορά νέου υλικού.

Ο υπερχρονισμός περιλαμβάνει το χειρισμό του πολλαπλασιαστή του επεξεργαστή και την ταχύτητα του FSB της μητρικής πλακέτας, σε μικρές δόσεις, μέχρι να έχει επιτευχθεί ένα ανώτατο όριο σταθερή συχνότητα λειτουργίας. Η ιδέα είναι απλή, αλλά η διακόμανση τόσο των ηλεκτρικών όσο και των φυσικών χαρακτηριστικών των υπολογιστών περιπλέκει τη διαδικασία αυτή. Οι πολλαπλασιαστές του επεξεργαστή, οι διαίρετες του διαύλου, οι τάσεις, τα θερμικά φορτία, οι τεχνικές ψύξης, καθώς και πολλά άλλα θέματα μπορεί να επηρεάσουν το άνω όριο ενός συστήματος όσον αφορά τον υπερχρονισμό.

Στα περισσότερα συστήματα, οι τιμές του πολλαπλασιαστή του επεξεργαστή, η ταχύτητα του διαύλου της μητρικής, και τα επίπεδα τάσης μπορούν να προσαρμοστούν, είτε στο επίπεδο του υλικού (jumpers ή dipswitches) είτε με ρυθμίσεις του firmware του BIOS. Η μάρκα και το μοντέλο της μητρικής πλακέτας καθορίζουν πόσο εύκολη και αποτελεσματική είναι η διαδικασία. Οι περισσότερες μητρικές επιτρέπουν να πειράξει κανείς τουλάχιστον ένα μέρος αυτών των ρυθμίσεων, αν και πολλά χαμηλού κόστους σχέδια και (OEM - original equipment manufacturer), έχουν ρουτίνες αυτόματης ανίχνευσης που δεν επιτρέπουν χειρισμούς του χρήστη.



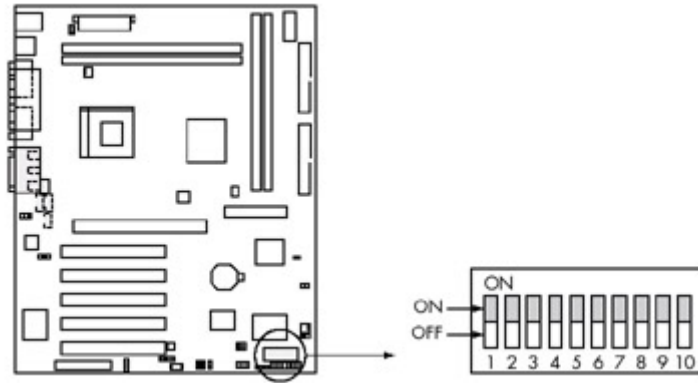
Εικόνα 3-1 Ρυθμίσεις με Jumper



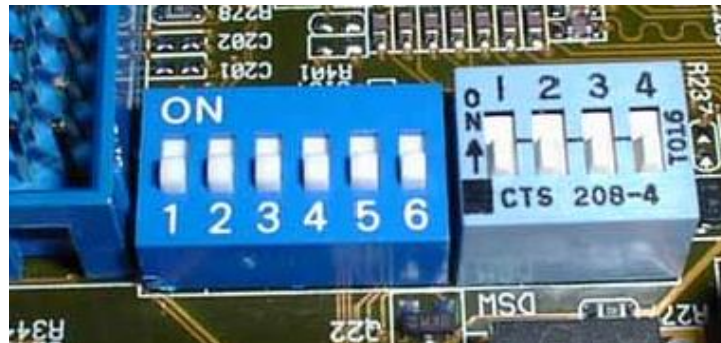
Εικόνα 3-2 Ρυθμίσεις με Jumper, πραγματική απεικόνιση

Τα jumper και τα dipswitches ήταν οι κυρίαρχες μέθοδοι για την προσαρμογή των τιμών της τάσης ή του διαύλου στην μητρική πλακέτα για πολλές πλατφόρμες υπολογιστών. Τα jumper είναι μικρές ηλεκτρικά αγωγίμες συσκευές που θέτουν ηλεκτρικές συνδέσεις, στην ουσία πρόκειται για διακόπτες on / off. Τα jumper είναι συνήθως τοποθετημένα σε ομάδες, με κάθε jumper να συνδέει δύο ακίδες στο μπλοκ. Συνδέοντας μια σειρά από ακίδες σε μια συγκεκριμένη ακολουθία στο μπλοκ ρυθμίζεται η τιμή κάποιας συγκεκριμένης παραμέτρου της μητρική πλακέτας.

Τα dipswitches είναι μικροσκοπικές συσκευές μεταγωγής, που βρίσκονται συνήθως σε ομάδες σε ένα ενιαίο μπλοκ. Ηλεκτρικά, τα dipswitches δουλεύουν με τον ίδιο τρόπο με τα Jumper. Ο σχεδιασμός των μικροδιακοπών αυτών θεσπίστηκε για να απλοποιηθεί η διαδικασία ρύθμισης της μητρικής πλακέτας. Τα dipswitches είναι διαθέσιμα σε μια ποικιλία μεγεθών. Η μικρότεροι τύποι απαιτούν ιδιαίτερη προσοχή, διότι μπορούν να υποστούν βλάβη εύκολα, ειδικά μετά από πολλές αλλαγές στη θέση.



Εικόνα 3-3 Ρυθμίσεις με dipswitches



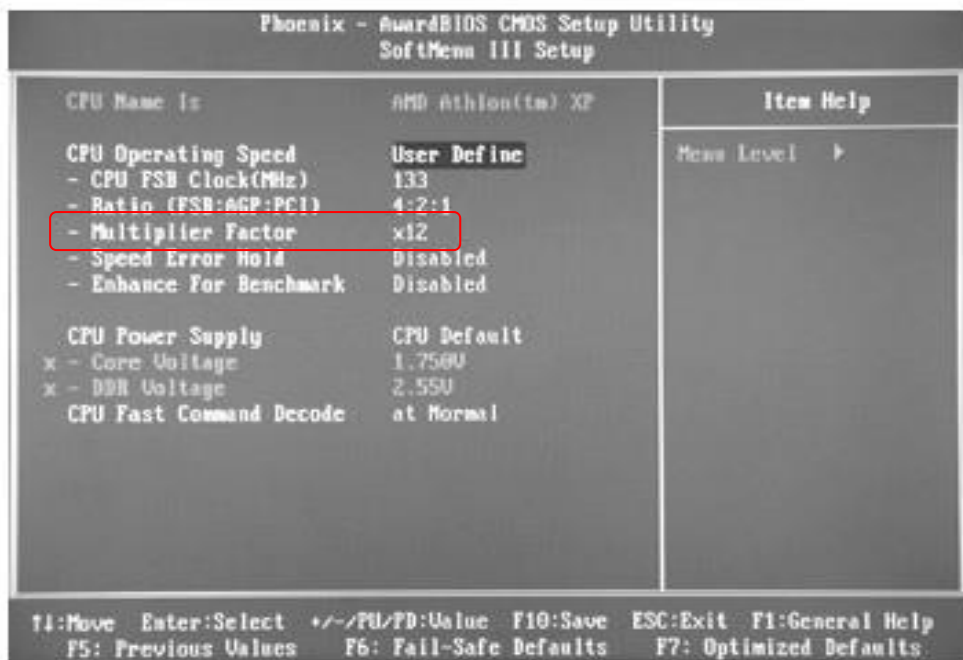
Εικόνα 3-4 Ρυθμίσεις με dipswitches, πραγματική απεικόνιση

Πολλές από τις τελευταίες αρχιτεκτονικές στις μητρικές πλακέτες επιτρέπουν τη σύνθετη διαμόρφωση υλικού μέσω του CMOS BIOS του συστήματος. Μέθοδοι για την εισαγωγή στο BIOS ποικίλλουν ανάλογα με την εταιρία, αλλά οι βασικές διαδικασίες είναι κοινές. Δεν υπάρχουν δύο μητρικές πλακέτες που να είναι ακριβώς ίδιες, οπότε είναι σχεδόν αδύνατο να καθοριστεί το πώς να αλλάξει κανείς τις ρυθμίσεις του υλικού χωρίς να μελετήσει τις οδηγίες χρήσης του κατασκευαστή της μητρικής πλακέτας. Ορισμένες εταιρείες επιλέγουν να εφαρμόζουν ένα συνδυασμό ρυθμίσεων στο hardware και στο BIOS για τη διαμόρφωση των παραμέτρων της μητρικής.

3.1. Υπερχρονισμός με το πολλαπλασιαστή του επεξεργαστή

Ο χειρισμός του πολλαπλασιαστή του επεξεργαστή είναι ο βέλτιστος τρόπος υπερχρονισμού, δεδομένου ότι ούτε διακόπτει ούτε αλλάζει τις συχνότητες των διαύλων στο επίπεδο της μητρικής κάρτας. Η τιμή του πολλαπλασιαστή του επεξεργαστή μπορεί να αλλαχθεί στους σύγχρονους υπολογιστές μέσα από το BIOS Setup (βλ. Εικόνα 3.1 - 1), είτε μέσω dipswitches ή jumpers της μητρικής κάρτας. Πιο συγκεκριμένα η τιμή που αλλάζει στην εικόνα είναι το Multiplier Factor. Η τιμή του πολλαπλασιαστή καθορίζει τη συχνότητα λειτουργίας του επεξεργαστή, η οποία προκύπτει πολλαπλασιάζοντας τη συχνότητα του FSB με την τιμή αυτή. Ως εκ τούτου, με την αύξηση της τιμής του πολλαπλασιαστή πέρα από τη προεπιλεγμένη ρύθμισή του, θα αυξηθεί ανάλογα και η συχνότητα λειτουργίας του επεξεργαστή.

Η σταθερότητα του συστήματος μπορεί να τεθεί σε κίνδυνο εάν γίνει υπέρβαση στη μέγιστη συχνότητα λειτουργίας του πυρήνα του επεξεργαστή. Η μέγιστη δυνατή απόδοση υλοποιείται συνδυάζοντας διάφορες τεχνικές overclocking, αλλά ο υπερχρονισμός του πολλαπλασιαστή της CPU είναι ένα από τα αγαπημένα πολλών χρηστών που δοκιμάζουν τον υπερχρονισμό, δεδομένου ότι δημιουργεί λιγότερα προβλήματα και μπορεί να γίνει σχετικά εύκολα.

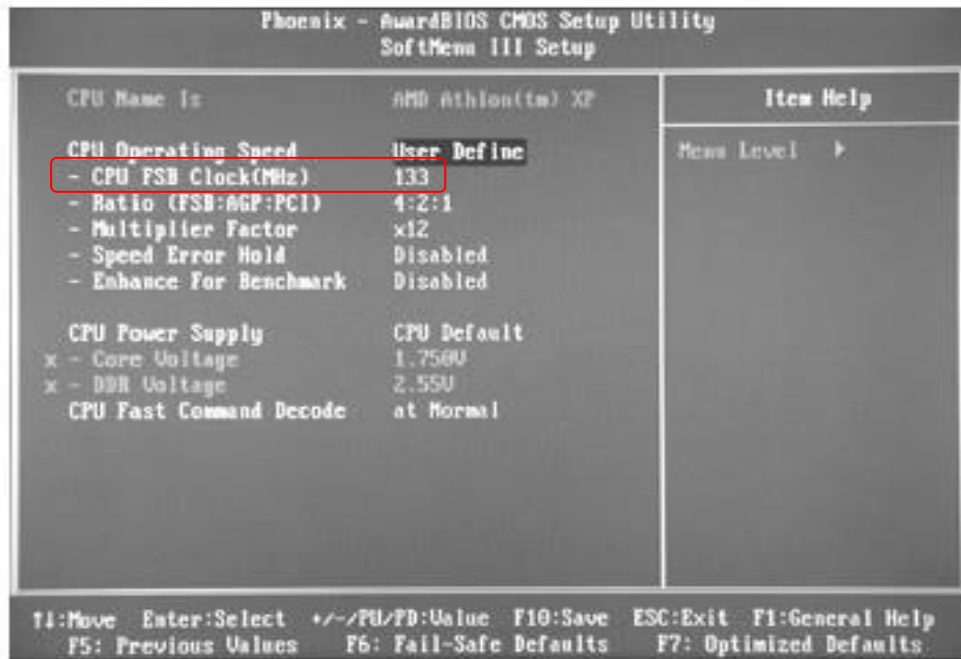


Εικόνα 3.1-1 Ρύθμιση του πολλαπλασιαστή της CPU στο BIOS

Ανάλογα με το υλικό του κάθε συστήματος, μπορεί να είναι ανέφικτο να γίνει υπερχρονισμός μόνο με την αλλαγή ρυθμίσεων στον πολλαπλασιαστή του επεξεργαστή. Για παράδειγμα, αρκετοί επεξεργαστές Intel διαθέτουν κλειδωμένο πολλαπλασιαστή πυρήνα, που εμποδίζει την αλλαγή της τιμής του. Από την άλλη μεριά, οι περισσότερες μητρικές κάρτες για επεξεργαστές AMD δεν παρέχουν τη δυνατότητα χειρισμού του πολλαπλασιαστή, καθώς η έλλειψη των αντίστοιχων κυκλωμάτων μειώνει το κόστος παραγωγής. Σε κάθε περίπτωση, η αδυναμία χειρισμού του πολλαπλασιαστή της CPU αναγκάζει τους χρήστες να βρουν άλλες λύσεις όπως ο υπερχρονισμός του FSB.

3.2. Υπερχρονισμός του FSB

Το overclocking του FSB είναι ο καλύτερος τρόπος για τη μεγιστοποίηση της απόδοσης του συστήματος, ιδίως όταν αυτό μπορεί να συνδυαστεί με υπερχρονισμό του πολλαπλασιαστή. Αν το σύστημα δε διαθέτει δυνατότητες ρύθμισης του πολλαπλασιαστή, ο υπερχρονισμός πρέπει να βασίζεται αποκλειστικά στην αλλαγή συχνότητας λειτουργίας του FSB σε επίπεδο μητρικής. Η δυσκολία έγκειται στο γεγονός ότι ο υπερχρονισμός του FSB μπορεί να επηρεάσει τις τιμές των διαύλων σε ολόκληρο το σύστημα.



Εικόνα 3.2-1 Παράδειγμα υπερχρονισμού του FSB

Ο συντελεστής λειτουργίας του front side bus συνδέεται με τις τιμές των άλλων διαύλων στα περισσότερα συστήματα x86. Για παράδειγμα, η συχνότητα λειτουργίας στον δίαυλο PCI (peripheral component interconnect), στο δίαυλο για την κάρτα γραφικών AGP, και στους διάφορους δίαυλους μνήμης, σχετίζεται με τη συχνότητα λειτουργίας του FSB. Κάθε ένα από τα παραπάνω υποσυστήματα διασυνδέονται με το NorthBridge και επικοινωνούν άμεσα με τον επεξεργαστή, και καθένα από αυτά λειτουργεί με συχνότητα πολλαπλάσια της βασικής συχνότητας λειτουργίας του front side bus. Για παράδειγμα, στην εικόνα 5, η συχνότητα βάσης είναι τα 33 MHz, η AGP λειτουργεί σε διπλάσια συχνότητα και η CPU λειτουργεί σε τριπλάσια συχνότητα. Αν και δεν προσφέρουν όλα τα chipset μητρικής πλακέτας τις ίδιες δυνατότητες, τα περισσότερα ακολουθούν τις προδιαγραφές σχεδιασμού της βιομηχανίας για λόγους συμβατότητας.

3.2.1.0 δίαυλος της Μνήμης

Ο δίαυλος της μνήμης μπορεί να λειτουργήσει είτε σύγχρονα ή ασύγχρονα. Σύγχρονη λειτουργία σημαίνει ότι ο δίαυλος μνήμης λειτουργεί με την ίδια συχνότητα βάσης με το front side bus. Η σύγχρονη λειτουργία είναι η πιο απλή

αρχιτεκτονική όσον αφορά τον υπερχρονισμό, αν και μπορεί να μην είναι ότι καλύτερο για τη μεγιστοποίηση του υπερχρονισμού. Η ασύγχρονη λειτουργία επιτρέπει στο δίαυλο μνήμης να λειτουργεί σε διαφορετική συχνότητα από ό, τι το FSB. Τα υποσυστήματα μνήμης που έχουν ασύγχρονη αρχιτεκτονική μπορούν να λειτουργούν σε συχνότητα λίγο αυξημένη από αυτή του FSB ή σε εξ' ολοκλήρου διαφορετική συχνότητα λειτουργίας.

Πολλές μητρικές πλακέτες μπορούν να λειτουργούν είτε σε σύγχρονη είτε σε ασύγχρονη λειτουργία, ανάλογα με το είδος μνήμης που χρησιμοποιείται. Ποιοτικά τσιπ μνήμης, που μπορούν να λειτουργήσουν σε αυξημένες συχνότητες με βάση τις αρχικές προδιαγραφές τους, είναι προτιμότερα στη περίπτωση υπερχρονισμού της μνήμης.

Οι πολύ παλιές μνήμες με 30 ή 72 ακίδες (Single inline memory modules - SIMM), έτειναν να γίνονται ασταθής σε σχετικά χαμηλές ταχύτητες λειτουργίας κατά τη διάρκεια του overclocking. Τα παλαιότερα 30-pin τσιπ σπάνια μπορούσαν να περάσουν τα 40 MHz, ενώ τα 72-pin τσιπ έφθαναν σε γενικές γραμμές στο ανώτατο όριο τους περίπου στα 83 MHz. Η ανάγκη για ασύγχρονη λειτουργία του δίαυλου μνήμης με τέτοιου είδους αρχιτεκτονικές έγινε αισθητή καθώς η συχνότητα λειτουργίας του NorthBridge άρχισε να υπερβαίνει τις ικανότητες των τσιπ μνήμης.

Η ασύγχρονη λειτουργία μνήμης έγινε ακόμη πιο αναγκαία με την υιοθέτηση των SDRAM, DDR RAM, και Rambus τεχνολογιών μνήμης. Η ασύγχρονη λειτουργία προσθέτει επιπλέον καθυστέρηση (latency) στο δίαυλο ανάμεσα στο chipset και τη μνήμη, ωστόσο, το όφελος της αύξησης του εύρους ζώνης είναι τόσο υπερβαίνει τον εν λόγω περιορισμό. Για το λόγο αυτό τα περισσότερα motherboards που δεν βασίζονται στην Intel επιτρέπουν στους χρήστες να αυξήσουν ή να μειώσουν τη συχνότητα λειτουργίας του δίαυλου της μνήμης σε σχέση με τη συχνότητα λειτουργίας του FSB.

3.2.2.0 δίαυλος PCI

Η ταχύτητα του δίαυλου PCI προέρχεται από την ταχύτητα του front-side bus. Η PCI 2.x προδιαγραφή ορίζει 33 MHz τη συχνότητα λειτουργίας του PCI, αν και τα περισσότερα υποσυστήματα μπορούν να λειτουργήσουν χωρίς πρόβλημα

μέχρι τα 40MHz. Ο δίαυλος αυτός πλέον χρησιμοποιείται σπάνια στα σύγχρονα υπολογιστικά συστήματα και για αργές συσκευές (πχ modems). Καθώς όμως η ταχύτητά του επηρεάζεται από τη συχνότητα λειτουργίας του FSB, ο υπερχρονισμός τους FSB μπορεί να επηρεάζει τη λειτουργία της εκάστοτε PCI κάρτας.

Στα σύγχρονα συστήματα ο δίαυλος PCI αντικαθίσταται από το PCI-e (PCI-express) ένα πρότυπο που προσφέρει πολύ μεγάλο εύρος ζώνης και χρησιμοποιείται πλέον και για κάρτες γραφικών. Αποτελείται από «λωρίδες», ζεύγη του ενός bit, με κάθε λωρίδα ικανή να αναπτύσσει ταχύτητα δεδομένων σε 2,5 gigabit ανά δευτερόλεπτο (αποδίδοντας 250 MB / sec). Πολλαπλές λωρίδες χρησιμοποιούνται για την παροχή μεγαλύτερου εύρους ζώνης. Και στη περίπτωση του PCI-Express, υπάρχει το ίδιο πρόβλημα με το PCI, καθώς οι συχνότητες λειτουργίας του FSB και του PCI-Express συσχετίζονται και η αύξηση της βασικής συχνότητας του FSB αυξάνει τη συχνότητα του PCI-Express επηρεάζοντας τη λειτουργία καρτών που έχουν συνδεθεί το δίαυλο αυτό.

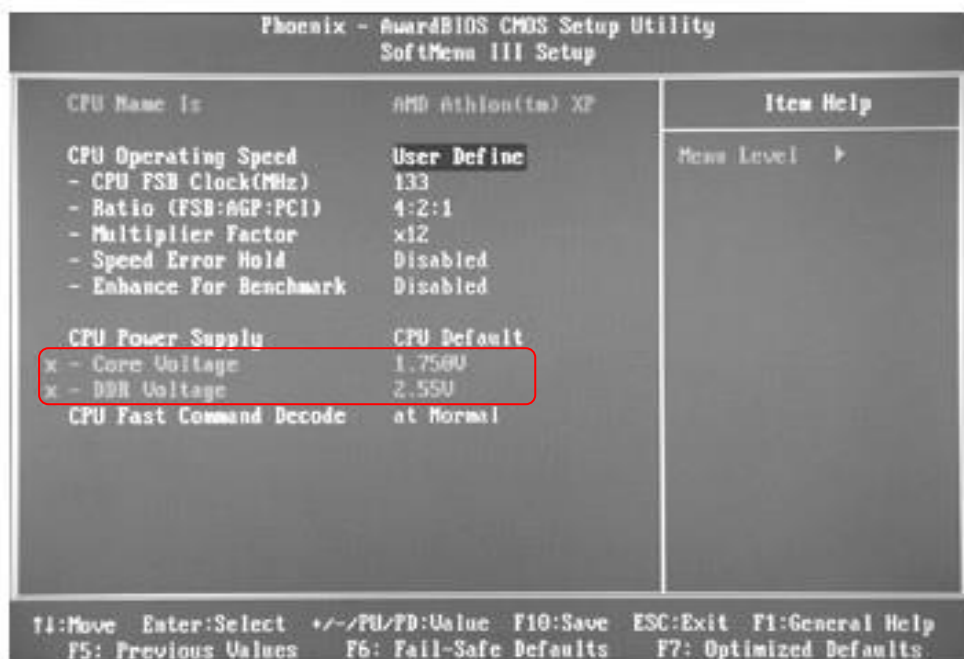
3.2.3.Ο δίαυλος AGP

Πριν την εμφάνιση του PCI-Express, όλες οι κάρτες γραφικών συνδέονταν στον Η/Υ μέσω του δίαυλου AGP. Πολλοί από τους επιταχυντές γραφικών AGP μπορούν να λειτουργήσουν αποτελεσματικά σε εκτεταμένα επίπεδα, όμως για μέγιστη σταθερότητα, μπορεί να χρειαστεί να μειωθεί η ταχύτητα μεταφοράς του AGP κατά ένα επίπεδο (δηλαδή, 8x σε 4x π.χ.). Γενικά, όταν γίνεται χρήση κάρτας οθόνης AGP ή κάρτας που είναι ενσωματωμένη στη μητρική πλακέτα, πρέπει να αναλυθεί προσεκτικά η σταθερότητα του συστήματος μέσω μακροπρόθεσμων δοκιμών. Ακόμη και αν μια κάρτα AGP φαίνεται σταθερή, η αύξηση στη συχνότητα λειτουργίας του δίαυλου μπορεί να προκαλέσει βλάβη στον επιταχυντή γραφικών με την πάροδο του χρόνου. Η αποτυχία μπορεί να έρθει μετά από αρκετές εβδομάδες λειτουργίας.

3.3. Σταθερότητα με την αύξηση τάσης

Επίτευξη της σταθερότητας σε αυξημένες συχνότητες λειτουργίας συχνά απαιτεί την αύξηση των επιπέδων τάσης, και η διατήρηση μεγαλύτερης ταχύτητας

του επεξεργαστή μπορεί να απαιτεί μια μεγαλύτερη τάση στο πυρήνα. Στην εικόνα 3.3-1 επισημάνονται οι αλλαγές που γίνονται έτσι ώστε να αλλάξουν τα volt του πυρήνα και των μνημών DDR. Αρκετές από τις τελευταίες κάρτες γραφικών με υποστήριξη DDR μνήμης επιτρέπουν επίσης έλεγχο των επιπέδων τάσης στο διάυλο μνήμης. Αυτό το χαρακτηριστικό γνώρισμα αρχικά είχε εφαρμοστεί για τη διατήρηση συμβατότητας με παλιότερα DDR τσιπ, αλλά η δυνατότητα αλλαγής των επιπέδων τάσης στη μνήμη οδήγησε σε σημαντικές βελτιώσεις στη σταθερότητα. Το χαρακτηριστικό αυτό αξιοποιείται και από τους χρήστες που εφαρμόζουν υπερχρονισμό για τη μεγιστοποίηση της συχνότητας λειτουργίας.



Εικόνα 3.3-1 Ρύθμιση τάσεων μέσα από το BIOS

Οι ενδεχόμενες αυξήσεις των επιπέδων τάσης είναι επικίνδυνες. Οι πιο πρόσφατες αρχιτεκτονικές πυρήνα επιτρέπουν στον επεξεργαστή να λειτουργεί μέσα σε ένα εύρος διακόμανσης από τις προεπιλεγμένες τιμές τάσης, της τάξης του 10%. Το επιπρόσθετο φορτίο που απαιτείται λόγω του υπερχρονισμού οδηγεί στην ανάγκη συμπληρωματικών μέτρων για την προστασία και τη μακροπρόθεσμη σταθερότητα του συστήματος. Η ψύξη διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στην διαδικασία αλλαγής της προεπιλεγμένης τάσης.

Οι ενδεχόμενες αυξήσεις των επιπέδων τάσης παράγουν επιπλέον θερμότητα στο κύκλωμα του πυρήνα. Καθώς τα ηλεκτρονικά κυκλώματα δε μπορούν να

περάσουν ορισμένα ανώτατα θερμικά όρια, συχνά απαιτείται πρόσθετη ψύξη για την πρόληψη των ζημιών από τις διακυμάνσεις της θερμοκρασίας. Στις περιπτώσεις αυτές απαιτούνται ισχυρότερα συστήματα ψύξης όπως ψήκτρες επεξεργαστή, ανεμιστήρες για τα οποία θα γίνει λόγος σε επόμενο κεφάλαιο.

Ένα φαινόμενο που ονομάζεται μετανάστευση ηλεκτρονίων (electron migration) μπορεί να οδηγήσει στη δυσλειτουργία του συστήματος, ως αποτέλεσμα της αύξησης της τάσης. Το φαινόμενο αυτό συμβαίνει όταν τα κινούμενα ηλεκτρόνια μετατοπίζονται στα ενσωματωμένα κυκλώματα. Καθώς οι τεχνολογίες κατασκευής βελτιώνονται, το μέγεθος των τρανζίστορ μειώνεται, οι διαδρομές στα ηλεκτρονικά κυκλώματα γίνονται όλο και στενότερες και αυτό οδηγεί στην μετανάστευση ηλεκτρονίων. Καθώς τα ηλεκτρονικά κυκλώματα του πυρήνα μικραίνουν, η ανοχή του στην αλλαγή της τάσης μειώνεται εκθετικά.

Κεφάλαιο 4. Συστήματα Ψύξης

Όλα τα ηλεκτρονικά κυκλώματα επάγουν θερμότητα που παράγεται από την κίνηση των ηλεκτρονίων. Όταν αυξάνεται η συχνότητα λειτουργίας ενός κυκλώματος, τα θερμικά φορτία ανεβαίνουν (θεωρώντας ότι το μέγεθος τρανζίστορ και οι τεχνικές κατασκευής παραμένουν σταθερά). Με αυτά τα δεδομένα, ένας επιτυχημένος overclocker πρέπει να προσέξει τα συστήματα ψύξης και μερικές φορές επινοήσει εξωτερικές λύσεις για την διάχυση της θερμότητας και τη ρύθμιση της θερμοκρασίας του επεξεργαστή.

Οι πιο κοινές λύσεις θερμικής ρύθμισης χτίστηκαν γύρω από την έννοια της εξαναγκασμένης ψύξης αέρα. Ο στάνταρ μηχανισμός ψύξης του επεξεργαστή περιλαμβάνει μια τεράστια μεταλλική ψήκτρα και ένα ανεμιστήρα υψηλών στροφών ανά λεπτό (RPM) για τη διάδοση της θερμότητας στο περιβάλλον. Ο μηχανισμός αυτός είναι και η οικονομικά πιο αποδοτική λύση για το μεγαλύτερο φάσμα των διαθέσιμων πλατφορμών σήμερα. Τα μέρη είναι απλή στο σχεδιασμό και άμεσα διαθέσιμα. Πολλές λύσεις είναι δυνατές, αλλά οι ψήκτρες με ανεμιστήρες εξακολουθούν να είναι η καλύτερη επιλογή για τα περισσότερα σενάρια υπερχρονισμού.

Πολλές από τις υψηλής ποιότητας ψήκτρες συνδυάζουν δύο ή περισσότερα μέταλλα για να μεγιστοποιήσουν τη θερμική αγωγιμότητα με παράλληλη ελαχιστοποίηση του κόστους. Στις καλύτερες ψήκτρες το υλικό της βάσης που εφάπτεται στον επεξεργαστή είναι χαλκός (λόγω της υψηλής θερμικής απόδοσης του) και περὺγια είναι αλουμινένια για την απαγωγή της θερμότητας στο περιβάλλον (λόγω της αντοχής του ως υλικό). Αυτός ο συνδυασμός παρέχει ένα καλό σύστημα ψύξης με βελτιωμένη ανθεκτικότητα.



Εικόνα 4-1 Ψήκτρα με χάλκινη βάση και αλουμινένια πτερύγια

Η απόδοση ψύξης του ανεμιστήρα είναι ευθέως ανάλογη προς το μέγεθος, τα RPM, και το σχεδιασμό της φτερωτής. Οι πιο κοινοί ανεμιστήρες για ψήκτρας CPU είναι 60 χιλιοστά, με μέση τιμή RPM στο εύρος από 500 έως 3000 RPM. Ανεμιστήρες που λειτουργούν σε υψηλές ταχύτητες κινούν περισσότερο αέρα και κάνουν καλύτερη ψύξη αλλά παράγουν επίσης περισσότερο θόρυβο. Για το λόγο αυτό, σε ακριβές ψήκτρας τοποθετούνται ανεμιστήρες μεγαλύτερης διαμέτρου (πχ 90-120 χιλιοστά διάμετρος), που μετακινούν τον ίδιο αέρα με λιγότερες στροφές ανά λεπτό από ότι ανεμιστήρες μικρότερης διαμέτρου.

4.1. Λείανση της Ψήκτρας

Ένας δημοφιλής τρόπος για να επιτευχθεί η μέγιστη θερμική μεταφορά γίνεται με λείανση της επιφάνειας της βάσης της ψήκτρας που έρχεται σε επαφή με το τσιπ του επεξεργαστή. Η όρος λείανση (lapping) περιγράφει τη διαδικασία της λείανσης της επιφάνειας που εφάπτεται στον επεξεργαστή για την εξάλειψη μικροσκοπικών θυλάκων αέρα που προκαλούνται κατά τη διαδικασία κατασκευής της ψήκτρας. Επιπλέον, εξωτερικοί παράγοντες, όπως η εντατική χρήση της συσκευής ή κακές πρακτικές μεταφοράς/αποθήκευσης μπορούν να οδηγήσουν σε γρατσουνιές στην επιφάνεια της βάσης. Με την εξομάλυνση της επιφάνειας της ψήκτρας, μεγιστοποιείται η περιοχή επιφάνειας που βρίσκεται σε επαφή με τον επεξεργαστή. Ακόμη και η μικρότερη ατέλεια μπορεί να δημιουργήσει θύλακες αέρα οι οποίοι επηρεάζουν δραματικά την απαγωγή της θερμότητας στην ψήκτρα καθώς ο αέρας είναι μια κακός αγωγός της θερμότητας.

Η διαδικασία της λείανσης μπορεί να είναι κουραστική, ειδικά με ελάχιστα επεξεργασμένες ψήκτρες. Η επιφάνεια βάσης πρέπει να τριφτεί με ψιλό γυαλόχαρτο, να αποκτήσει φινιρίσμα καθρέφτη και να εξαλειφθούν όσο το δυνατόν οι ατέλειες. Μετά τη λείανση της βάσης, καλό είναι να καθαριστεί με οινόπνευμα ώστε να μην υπάρχουν υπολείμματα πριν την τοποθέτηση στον επεξεργαστή.

4.2. Θερμοαγωγή υλικά

Για την καλή απαγωγή θερμότητας ανάμεσα στον επεξεργαστή και τη ψήκτρα είναι απαραίτητο να τοποθετείται ένα υλικό που διευκολύνει τη μεταφορά της θερμότητας και καλύπτει τυχόν ατέλειες στις δυο επιφάνειες που έρχονται σε επαφή. Το υλικό που χρησιμοποιείται συνήθως είναι θερμικές κρέμες, από σιλικόνη είτε από οξείδιο ψευδαργύρου. Τελευταία έχουν αρχίσει να εμφανίζονται και πάστες από ασήμι. Μια καλής ποιότητας πάστα από ασήμι μπορεί να προσφέρει θερμική αγωγιμότητα πάνω από 9 watt ανά μέτρο Kelvin, σε σύγκριση με το 0,7 watt ανά μέτρο Κέλβιν για τις τυπικές πάστες. Το υλικό όμως αυτό έχει δύο αρνητικές ιδιότητες. Μπορεί να γίνει ηλεκτρικά αγωγίμο υπό ασφυκτική πίεση, όπως αυτή μεταξύ του επεξεργαστή και ψήκτρα. Αν και αυτό δεν είναι συνήθως μια ανησυχία αλλά κανείς θα πρέπει να ιδιαίτερα προσεκτικός κατά την εφαρμογή της πάστας. Οι θερμικές κρέμες με βάση το ασήμι κοστίζουν δύο ή τρεις φορές παραπάνω από ότι μια κλασική θερμική πάστα. Λαμβάνοντας όμως υπόψη ότι μόνο μια μικρή ποσότητα πάστας είναι απαραίτητη για κάθε εγκατάσταση ψήκτρας, ο παράγοντας του κόστους δεν αποτελεί σοβαρό εμπόδιο.

Η εφαρμογή της θερμικής πάστας είναι μια σχετικά απλή διαδικασία, με την προϋπόθεση να τηρηθούν μερικές απλές οδηγίες:

1. Η πάστα θα πρέπει να εφαρμοστεί στον πυρήνα του επεξεργαστή και όχι στην ψήκτρα, σε μια νέα εγκατάσταση.
2. Θα πρέπει να εφαρμοστεί τόση πάστα ώστε να αλλάξει ελαφρά το χρώμα του πυρήνα του επεξεργαστή. Ένα παχύ στρώμα πάστας λειτουργεί ως θερμομόνωση αντί ενός θερμικός αγωγός. Η πάστα θα πρέπει να κατανέμεται ισομερώς κατά το δυνατόν ώστε να επιτευχθεί πλήρης επαφή των δυο επιφανειών.

3. Καλό είναι για την εφαρμογή της πάστας στον επεξεργαστή να χρησιμοποιηθεί μια άκρη από πλαστικό και όχι το ανθρώπινο χέρι. Υγρά που βρίσκονται στο ανθρώπινο δέρμα μπορεί να επηρεάσουν την αγωγιμότητα της θερμικής κρέμας.



Εικόνα 4.2-1 Στάδιο 1



Εικόνα 4.2-2 Στάδιο 2



Εικόνα 4.2-3 Στάδιο 3



Εικόνα 4.2-4 Στάδιο 4

4.3. Ψύξη του κουτιού (Case) του Υ/Η

Η σωστή ψύξη του κουτιού του υπολογιστή είναι σημαντική υπόθεση για τη μεγιστοποίηση της αποτελεσματικότητας της ψύξης και του επεξεργαστή. Ο μέσος ανεμιστήρας για τη ψύξη της θήκης κυμαίνεται από 80 έως 120 χιλιοστά σε διάμετρο. Όπως και με τους ανεμιστήρες του επεξεργαστή, οι ανεμιστήρες θήκης με μεγάλη

διάμετρο, λειτουργούν σε μικρότερες στροφές ανά λεπτό και είναι λιγότερο θορυβώδεις από τους μικρότερους.

Σε θήκες όπου έχει γίνει υπερχρονισμός του επεξεργαστή, είτε το σύστημα παράγει πολλή θερμότητα για άλλους λόγους (π.χ. ύπαρξη πολλών σκληρών δίσκων) συνίσταται η ύπαρξη τουλάχιστον 2 ανεμιστήρων θήκης. Στη περίπτωση αυτή ο ένας σπρώχνει κρύο αέρα από το περιβάλλον μέσα στη θήκη περνώντας από τους δίσκους και τις ψήκτρες του επεξεργαστή και του chipset και στη συνέχεια ο δεύτερος διώχνει τον αέρα αυτό που έχει ζεσταθεί προς το περιβάλλον.



Εικόνα 4.3-1 Θήκη με διπλούς ανεμιστήρες σε κάθε πλευρά για τη δημιουργία ροής αέρα

Το φιλτράρισμα του αέρα είναι μια άλλη ανησυχία όταν εγκαθίστανται επιπρόσθετοι ανεμιστήρες ψύξης στη θήκη του υπολογιστή. Οι αποθέσεις σκόνης που συσσωρεύονται στις συσκευές του συστήματος μπορεί να αποτελέσουν ένα σοβαρό πρόβλημα, ακόμη και στο καθαρότερο περιβάλλον λειτουργίας. Μικροσκοπικά σωματίδια σκόνης γρήγορα συσσωρεύονται στην επιφάνεια λόγω της αυξημένης

ροής αέρα μέσα στη θήκη. Βασικές λύσεις φιλτραρίσματος λειτουργούν καλύτερα στα περισσότερα σενάρια. Ένα κομμάτι αφρού χαμηλής πυκνότητας, τοποθετημένο μεταξύ του ανεμιστήρα και της θέσης εγκατάστασης στη θήκη του υπολογιστή, προσφέρει εξαιρετική διήθηση στα μικρά σωματίδια σκόνης.

Το άλλο πρόβλημα που προκύπτει από την εγκατάσταση περισσότερων ανεμιστήρων είναι η αύξηση του θορύβου που παράγει συνολικά ο υπολογιστής. Για την αντιμετώπιση του προβλήματος αυτού προτείνεται η χρήση ανεμιστήρων με μεγάλη διάμετρο, καθώς επίσης και η τοποθέτηση λαστιχένιων δαχτυλιδιών στα σημεία που βιδώνεται ο κάθε ανεμιστήρας για την απόσβεση των κραδασμών. Ο περισσότερος θόρυβος από τους ανεμιστήρες προκύπτει από δονήσεις που παράγονται από την περιστροφή του ανεμιστήρα.

4.4. Εναλλακτικές τεχνολογίες ψύξης

Εναλλακτικά συστήματα ψύξης (που δεν βασίζονται σε εξαναγκασμένη ροή αέρα) είναι διαθέσιμες, αν και το σχετικό κόστος είναι απαγορευτικό για τους περισσότερους ερασιτέχνες. Το καλύτερο από αυτά τα συστήματα μπορεί να κατεβάσει τη θερμοκρασία του υπολογιστή υπό το μηδέν, κατά την οποία τα ηλεκτρικά κυκλώματα μπορούν να λειτουργούν αρκετά αποτελεσματικά. Τα τελευταία πειράματα σε τεχνικές υπερ - ψύξης διαδικασίες επιτρέπουν απεριόριστες δυνατότητες υπερχρονισμού.

Η κυρίαρχη ανησυχία με το σύστημα ψύξης υπό το μηδέν είναι η συμπύκνωση, λόγω της διαφοράς μεταξύ η θερμοκρασία του επεξεργαστή και της θερμοκρασίας του αέρα. Το πρόβλημα στη περίπτωση αυτή είναι ότι η υγρασία στον αέρα μπορεί να υγροποιηθεί και να προκαλέσει βραχυκύκλωμα στα ηλεκτρονικά κυκλώματα. Διάφορες λύσεις που παρουσιάστηκαν κατά τη διάρκεια των ετών, απέτυχαν να αποδειχθούν βιώσιμες. Λύσεις όπως στεγανωτικά υλικά από πυριτίου, μπλοκ από φελιζόλ, καλύμματα από πλαστικό για τη σφράγιση της περιοχής επεξεργαστή από την υγρασία λειτουργούν καλά βραχυπρόθεσμα, αλλά τείνουν να παρουσιάζουν κατά τη διάρκεια μακροχρόνιας χρήσης.

Οι καλύτερες λύσεις κατά της συμπύκνωσης είναι συνήθως και οι ακριβότερες. Μερικά κατασκευαστές υψηλού προφίλ βύθισαν κυριολεκτικά τον

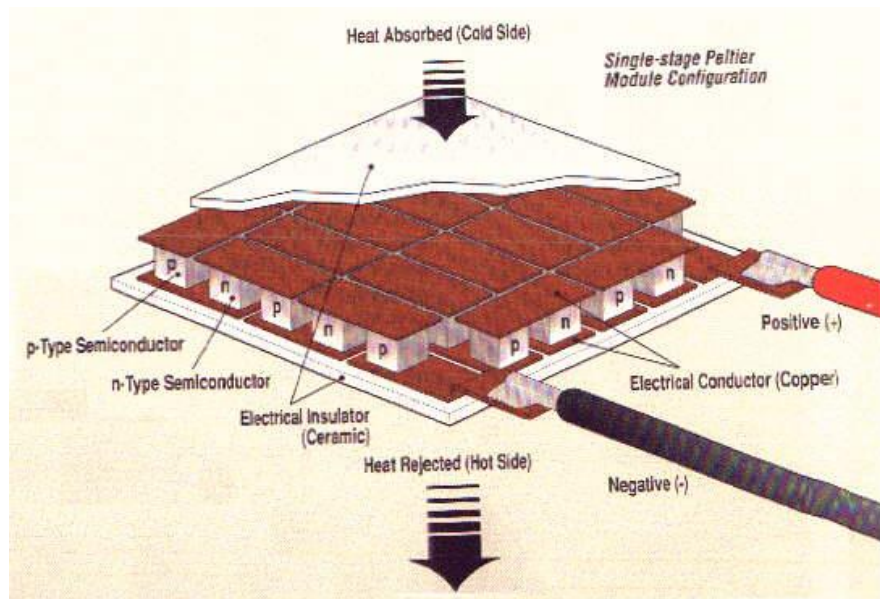
επεξεργαστή και τη μητρική πλακέτα σε ένα μη αγώγιμο υγρό ώστε να απομονώσουν τα ζωτικής σημασίας στοιχεία του συστήματος από την μεταβλητότητα της θερμοκρασίας του αέρα ή την υγρασία. Άλλοι έχουν επιλέξει μια σύνθετη σύνδεση υποδοχή μητρικής/επεξεργαστή που χρησιμοποιεί μια προσαρμοσμένη διεπαφή ώστε να σφραγίσουν τον επεξεργαστή εντελώς. Αν και οι δυο μέθοδοι λειτουργούν αποτελεσματικά, η εφαρμογή των εν λόγω τεχνικών είναι ιδιαίτερα δαπανηρή.

Στη συνέχεια θα παρουσιάζουμε μερικές ακόμα λύσεις ψύξης, που είναι λιγότερο δαπανηρές.

4.4.1. Ψύξη Peltier

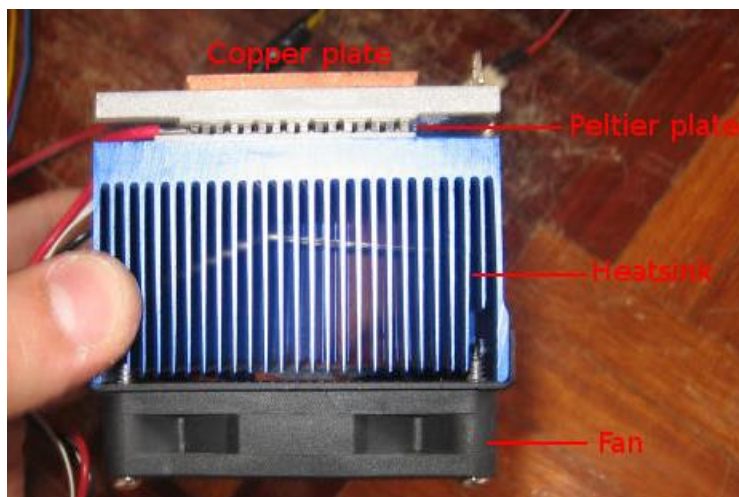
Το φαινόμενο Peltier - Seebeck ή το θερμοηλεκτρικό φαινόμενο είναι η απευθείας μετατροπή διαφορών θερμοκρασίας σε ηλεκτρική τάση. Το φαινόμενο Peltier - Seebeck είναι αντιστρέψιμο. Αυτό σημαίνει ότι αν κάποια διαφορά θερμοκρασίας δημιούργησε μια διαφορά δυναμικού τότε μια διαφορά δυναμικού μπορεί να προκαλέσει διαφορά θερμοκρασίας. Η ανακάλυψη του θερμοηλεκτρικού φαινομένου έγινε από τον Thomas Johann Seebeck όταν, το 1821, αυτός παρατήρησε την ύπαρξη διαφοράς δυναμικού στα άκρα ενός μετάλλου όταν αυτά βρίσκονταν σε διαφορετικές θερμοκρασίες.

Οι θερμοηλεκτρικές συσκευές Peltier κερδίζουν δημοτικότητα λόγω του χαμηλού τους κόστους, αν και πολλοί χρήστες δεν υπολογίζουν τυχόν δευτερεύουσες δαπάνες. Ένα κύκλωμα Peltier είναι ένα λεπτός δίσκος που λειτουργεί σαν αντλία θερμότητας όταν εφαρμοστεί ηλεκτρικό ρεύμα. Μια μη τεχνική εξήγηση είναι ότι η μία πλευρά του δίσκου Peltier γίνεται πιο δροσερή, καθώς η άλλη πλευρά γίνεται θερμότερη.



Εικόνα 4.4.1-1 Διάγραμμα λειτουργίας πλάκας Peltier

Η ψύξη της θερμής πλευράς ενισχύει την θερμική απόδοση του κυκλώματος. Αυτό επιτυγχάνεται συνήθως μέσω μιας ψήκτρας, με ή χωρίς ανεμιστήρα ή με ψύξη μέσω υγρού. Ένα σωστά σχεδιασμένο σύστημα μπορεί να παρέχει ψύξη και στους πιο ενεργοβόρους επεξεργαστές σε θερμοκρασίες κοντά στο μηδέν. Το μειονέκτημα της πλάκας Peltier είναι ότι απαιτεί αρκετή ισχύ για την καλή λειτουργία. Καλές πλάκες μπορεί να έχουν ανάγκες ισχύος που φτάνουν ή ξεπερνούν τα 100 Watt.

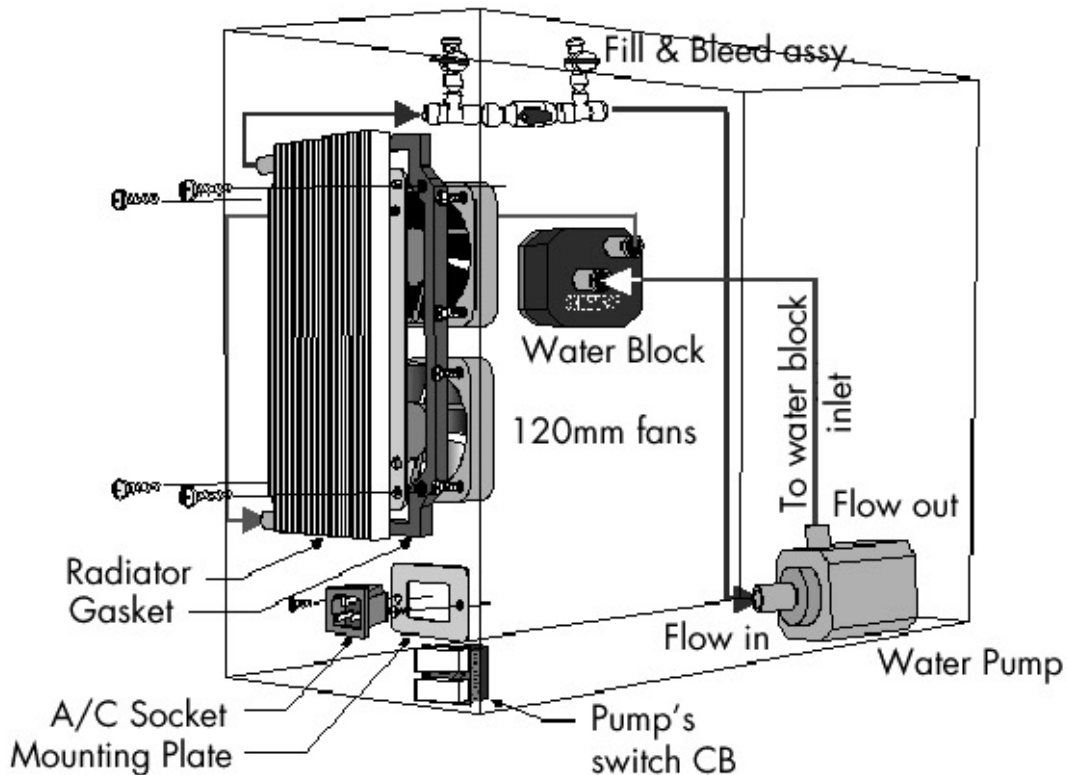


Εικόνα 4.4.1-2 Εφαρμογή πλάκας Peltier

4.4.2. Υγρόψυκτα συστήματα

Στα υγρόψυκτα συστήματα μια αντλία κυκλοφορεί ψυκτικό υγρό μέσω ενός θερμοπομπού σώματος (συσκευή που έχει το ίδιο σχήμα και αρχή λειτουργίας με το σώμα του καλοριφέρ) και στη συνέχεια σε ολόκληρο το σύστημα. Προαιρετικά, ανεμιστήρες δροσιζουν το θερμοπομπού σώμα για μέγιστη θερμική απόδοση.

Το υγρό είναι πυκνότερο από τον αέρα και για αυτό προσφέρει μεγαλύτερη θερμική μεταβίβαση. Το κύκλωμα του νερού περνά συνήθως από τα πιο ζεστά κυκλώματα του υπολογιστή, όπως ο επεξεργαστής το chipset και η κάρτα γραφικών.



Εικόνα 4.4.2-1 Διάγραμμα υγρόψυκτου συστήματος

Τα υγρόψυκτα συστήματα έχουν κάποια αρνητικά. Έχουν υψηλό κόστος αγοράς και συντήρησης σε σχέση με άλλες λύσεις ψύξης. Επίσης σε περίπτωση διαρροής υπάρχει μεγάλη πιθανότητα βλάβης του υπολογιστή. Βέβαια υπάρχει ραγδαία εξέλιξη στην τεχνολογία κατασκευής των υγρόψυκτων συστημάτων. Δεν είναι πλέον ερασιτεχνικές κατασκευές όπως παλιότερα και συνήθως θέλουν συντήρηση μια φορά τον χρόνο. Επίσης λόγω του ότι έχουν κορυφαία απόδοση όσον αφορά την ψύξη τα κάνει αρκετά πιο δελεαστική λύση.

Τα υγρόψυκτα συστήματα διακρίνονται σε τρεις κατηγορίες. Τα ενσωματωμένα, τα εσωτερικά και τα εξωτερικά. Τα ενσωματωμένα είναι αυτά που 'έρχονται' μαζί με το κουτί του υπολογιστή, τα εσωτερικά τοποθετούνται μέσα στο κουτί και τα εξωτερικά έχουν κάποια από τα εξαρτήματά τους έξω από το κουτί.

Κεφάλαιο 5. Υπερχρονισμός Συστημάτων

5.1. Εφαρμογή Υπερχρονισμού στο FSB

Για τον υπερχρονισμό ενός σύγχρονου συστήματος χρειάζονται μνήμες με δυνατότητα υπερχρονισμού. Αυτό που ενδιαφέρει είναι το *tsop* της μνήμης, το οποίο πρέπει να έχει τη δυνατότητα να υπερχρονιστεί ανάλογα και να μη κρατήσει σε χαμηλά επίπεδα υπερχρονισμού και το υπόλοιπο σύστημα.

DDR2 ram list - Διαχωρισμός βάση ταχύτητας

DDR2 667 4-4-4-XX-T1/2

DDR2 800 5-5-5-XX-T1/2

DDR2 1066 5-5-5-XX-T1/2

Στο πρώτο μέρος (667-800-1066) αναφέρεται η συχνότητα του (front side bus) σε MHz που μπορούν να υποστηρίξουν οι μνήμες με την εγγύηση της εταιρίας (rated). Επειδή οι μνήμες αυτές έχουν Double Data Rate (DDR) πρέπει να διαιρεθεί το (667,800,1066) δια 2 οπότε προκύπτει $667/2=333$, $800/2=400$, $1066/2=533$ MHz FSB. Το δεύτερο μέρος αναφέρεται στα timings (2-3-2-6-T1). Ο κανόνας είναι ότι όσο χαμηλότερες τιμές στα timings είναι προτιμότερες. Συγκεκριμένα οι τιμές στα timings αναφέρονται στα παρακάτω με την σειρά που απεικονίζονται στο module της μνήμης:

- CL: CAS Latency. Δείχνει τον χρόνο απόκρισης από την στιγμή που δίνετε κάποια εντολή στην μνήμη μέχρι να επιστραφεί (στην CPU).
- tRCD: RAS to CAS Delay. Ο χρόνος που χρειάζεται για να ενεργοποιηθούν η γραμμή (RAS) και η στήλη (CAS) όπου είναι τα δεδομένα.
- tRP: RAS Precharge. Ο χρόνος που χρειάζεται για να σταματήσει την πρόσβαση σε κάποια δεδομένα και να αρχίσει η διαδικασία πρόσβασης σε άλλα δεδομένα.
- tRAS: Active to Precharge Delay. Ο χρόνος που χρειάζεται η μνήμη μεταξύ προσβάσεων σε αυτήν.

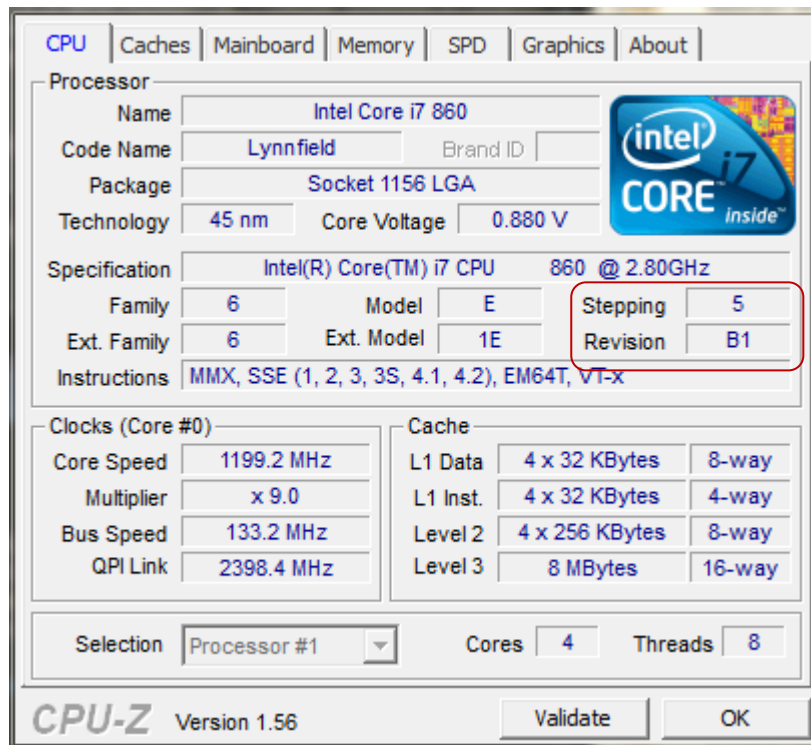
- CMD: Command Rate. Αυτή η τιμή τις περισσότερες φορές δεν αναγράφεται, αλλά συνήθως είναι T1 ή T2 (1 ή 2 κύκλοι ρολογιού αντίστοιχα). Μας δείχνει τον χρόνο που χρειάζεται στο κύκλωμα για να δεχτεί εντολές από την στιγμή που ενεργοποιείται.



Εικόνα 5.1-1 Spec number Core 2 Duo

Όσον αφορά τον επεξεργαστή, αυτό που έχει ιδιαίτερη σημασία είναι το stepping. Πάνω στο καπάκι του επεξεργαστή (IHS) υπάρχουν χτυπημένοι κάποιοι κωδικοί που αναγράφουν το μοντέλο του επεξεργαστή, το μέγεθος της cache και διαφορές άλλες πληροφορίες. Εκεί αναγράφεται και ένας κωδικός που ενδιαφέρει αρκετά: το Spec number (Εικόνα 5.1-2). Κατά καιρούς οι εταιρίες που φτιάχνουν CPU (Intel, AMD) αλλάζουν stepping στους επεξεργαστές τους, αυτή η αλλαγή απεικονίζεται στο spec number ή Revision. Συνήθως οι νέοι επεξεργαστές είναι και

σχετικά βελτιωμένοι συγκριτικά με τους παλαιότερους σε θέματα όπως θερμότητα και το πόσα volt απαιτεί συγκεκριμένη συχνότητα στην CPU, χωρίς βέβαια αυτό να είναι κανόνας. Ένας άλλος τρόπος για να ελέγξουμε τι stepping έχει ο επεξεργαστής είναι μέσω του προγράμματος CPU-Z. Όπως φαίνεται στην εικόνα 5.1-2 το stepping είναι 5 για την B1 αναθεώρηση. Αυτό που πρέπει να κάνει κανείς πριν δοκιμάσει τον επεξεργαστή είναι να μάθει ποιο είναι το καλό stepping για τη συγκεκριμένη CPU πριν προχωρήσει στην αγορά.



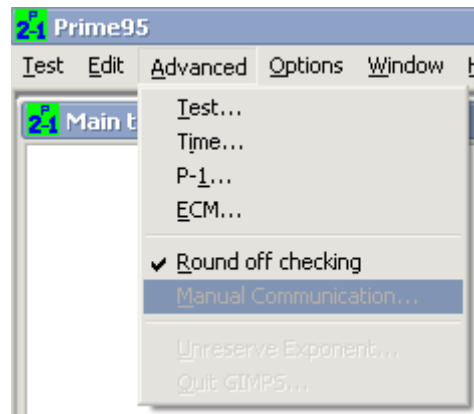
Εικόνα 5.1-2 CPU-Z Stepping

Με τις μέχρι τώρα δοκιμές η κοινότητα των overclocker γνωρίζει ότι για παράδειγμα στους Intel Core 2 Duo E4400 στην revision M0 χρονίζεται σχετικά καλύτερα από την revision L2 και ότι στους Intel Core 2 Quad Q6600 στην revision G0 έχουν καλύτερη συμπεριφορά από την παλιότερη B3 (καλύτερη θερμική συμπεριφορά, TDP). Να σημειωθεί ότι ένα "καλό" stepping δεν εγγυάται και καλό υπερχρονισμό απλά αυξάνονται οι πιθανότητες ο επεξεργαστής να είναι καλής ποιότητας.

Στη συνέχεια αναφέρονται κάποια προγράμματα τα οποία χρησιμοποιούνται συχνά για τη δοκιμή της καλής λειτουργίας του συστήματος

- Core Temp : πρόγραμμα παρακολούθησης θερμοκρασίας.

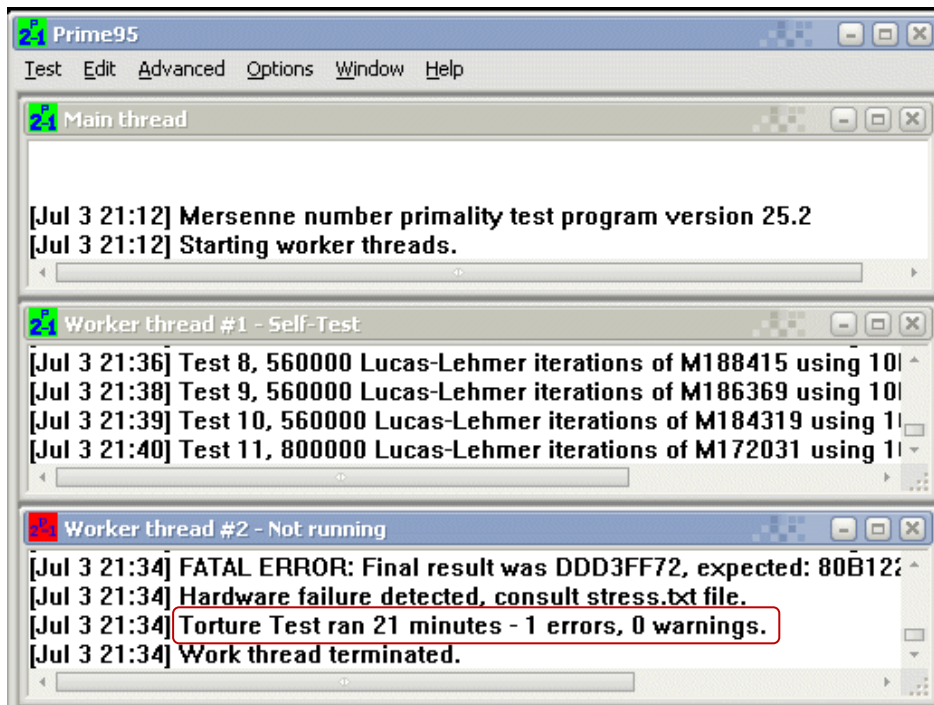
- CPU-Z : Είναι μια πολύ καλή εφαρμογή για την αναγραφή των ρυθμίσεων του συστήματος όπως η συχνότητα του FSB, ο πολλαπλασιαστής , η συχνότητα λειτουργίας της μνήμης, η τάση του πυρήνα (VCore) κλπ
- prime95 V.25x : Ένα πρόγραμμα το οποίο χρησιμοποιείται συχνά από τους overclocker και στρεσάρει τους πυρήνες ψάχνοντας για πρώτους αριθμούς. Σκοπός της χρήσης του είναι να δοκιμαστεί η λειτουργία του συστήματος κάτω από ισχυρό φόρτο (λειτουργία του πυρήνα στο 100%). Βασικό είναι να ενεργοποιήσει κανείς το error checking στο prime ειδάλλως δε θα ειδοποιηθεί για errors του επεξεργαστή (advanced menu--> enable round off checking, εικόνα 5.1-3)



Εικόνα 5.1-4 Prime95 Menu

Ο βασικός κανόνας υπερχρονισμού, όπως γράψαμε και σε προηγούμενο κεφάλαιο είναι ο παρακάτω:

$\text{CPU speed} = \text{multiplier} \times \text{FSB}$ (Ταχύτητα επεξεργαστή = πολλαπλασιαστής x front side bus)



Εικόνα 5.1-5 Prime 95 αναφορά λάθους

Τα βήματα που ακολουθούνται κατά τον υπερχρονισμό ενός σύγχρονου συστήματος είναι τα παρακάτω:

1. Αύξηση της συχνότητας του FSB σε βήματα των 5 MHz. Η αλλαγή της συχνότητα γίνεται μέσω του BIOS του υπολογιστή και θα αναλυθεί σε παρακάτω κεφάλαιο.
2. Έλεγχος για σταθερότητα (prime95) ενώ παράλληλα ελέγχονται οι θερμοκρασίες με το core temp. Αναφορά λάθους στο Prime 95 βλέπουμε στην Εικόνα 5.1-6.
3. Αν δεν παράγονται λάθη μπορεί να γίνει περαιτέρω αύξηση της συχνότητας του FSB.
4. Αν παρουσιάζονται λάθη απαιτείται αύξηση της τάσης, συνεπώς αυξάνεται κατά το ελάχιστο το VCore. Αν μετά την αύξηση της τάσης το σύστημα σταθεροποιηθεί επαναλαμβάνεται η διαδικασία.

Όταν φτάσει κανείς στο σημείο όπου ανεξάρτητα από το VCore ο επεξεργαστής δεν είναι σταθερός, αυτό σημαίνει ότι ο υπερχρονισμός έχει ξεπεράσει το άνω όριο και πρέπει να γίνει χρήση της αμέσως προηγούμενης συχνότητας. Τα

όρια αυτά, είναι συνήθως 25-30% για τις «καλές» CPU. Το μεγαλύτερο πρόβλημα που παρουσιάζεται με τον υπερχρονισμό είναι η αύξηση της θερμοκρασίας. Συνεπώς, στόχος είναι η κατά το δυνατό μέγιστη αύξηση της συχνότητας του FSB με τη λιγότερη δυνατή τάση, οπότε και τη λιγότερη δυνατή αύξηση στη θερμοκρασία λειτουργίας του επεξεργαστή. Οι περισσότεροι επεξεργαστές έχουν άνω όριο λειτουργίας τους 80° C και όταν φτάσουν σε αυτή τη θερμοκρασία διακόπτουν τη λειτουργία τους προκειμένου να μην καταστραφούν. Παρόλα αυτά, σε πλήρες φορτίο καλό είναι η θερμοκρασία του πυρήνα να μην ξεπερνά τους 55-65 βαθμούς προκειμένου η μακροχρόνια χρήση του συστήματος να μην καταστρέψει τελικά τον επεξεργαστή.

Επίσης σε περίπτωση που το σύστημα δεν ολοκληρώσει το post (τη φόρτωση του BIOS) εκτός των προηγούμενων υπάρχει και η περίπτωση να φταίνε και τα παρακάτω:

- Η τάση μνήμης (VDimm) είναι χαμηλή και θα πρέπει να αυξήσουμε τα Volt.
- Τα timings της μνήμης είναι 'σφιχτά' (aggressive) και θα πρέπει να ανεβάσουμε τις τιμές τους.
- Χρειάζεται να αυξήσουμε την τάση στο northbridge.

Όλα αυτά τα ελέγχουμε/αλλάζουμε στο BIOS του συστήματος και θα αναλυθεί παρακάτω ο τρόπος με τον οποίο γίνονται οι αλλαγές.

5.1.1. Ρυθμίσεις στο BIOS

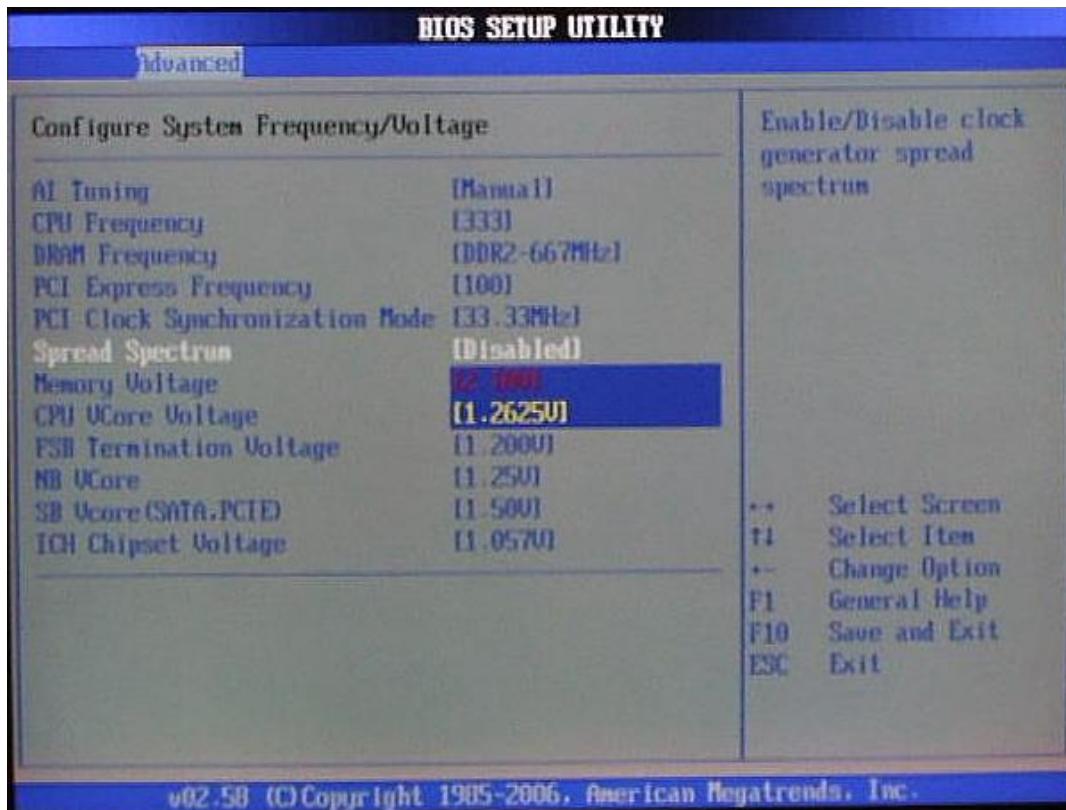
Αρχικά θα πρέπει να γίνουν βασικές ρυθμίσεις στο BIOS ώστε να ετοιμαστεί το σύστημα για υπερχρονισμό.

Καταρχήν προτείνεται η εγκατάσταση του πιο πρόσφατο BIOS στη μητρική πλακέτα. Πρόκειται για συνήθη και χρήσιμη πρακτική των overclocker και όχι μόνο όταν πρόκειται να εγκατασταθεί ένα νέο σύστημα. Η μητρική πλακέτα στο συγκεκριμένο παράδειγμα η Asus P5B, υποστηρίζει ακόμη και μονάδες USB flash συνεπώς είναι ιδιαίτερα εύκολη πλέον η αναβάθμιση του BIOS. Αρκεί να κατεβάσει

το BIOS update από την ιστοσελίδα της κατασκευάστριας εταιρίας, να το αντίγραψε το σε ένα flash drive, και αφού το συνδέσει στον υπολογιστή κατά την εκκίνηση το BIOS ανιχνεύει το νέο αρχείο και προχωρά στην εγκατάσταση.

Τα ονόματα των επιλογών και ρυθμίσεων μπορεί να διαφέρουν από μητρική σε μητρική, είναι όμως παρόμοια οπότε ο χρήστης μπορεί εύκολα να αντιληφθεί σε τι αναφέρεται το BIOS κάθε φορά.

1. C1E -> disable (Επιλογή εξοικονόμησης ενέργειας)
2. SpeedStep -> disable (ρίχνει τον πολλαπλασιαστή του επεξεργαστή ώστε να εξοικονομεί ενέργεια κάτι που μπορεί να αποσταθεροποιήσει το σύστημα)
3. pci express bus -> 100Mhz (από default είναι auto αλλά για να είμαστε σίγουροι ότι δε θα αυξηθεί ανεβάζοντας το FSB θέτουμε τη τιμή σε 100 ή 101)
4. pci bus -> 33Mhz (Υπάρχει περίπτωση να μην υπάρχει η επιλογή οπότε σε αυτή τη περίπτωση θέτοντας 100Mhz στο pci express αυτόματα κλειδώνει και η pci στα 33Mhz)
5. CPU spread spectrum -> disable (όλοι οι οδηγοί λένε να είναι disabled αλλά δεν είναι και απαράβατος κανόνας)
 - CPU Frequency: εκφράζει το FSB σε MHz. Ανάλογα το πολλαπλασιαστή που έχουμε το θέτουμε έτσι ώστε να πιάσουμε την επιθυμητή συχνότητα.
 - DRAM Frequency: η ταχύτητα της μνήμης RAM. Το καλύτερο από θέμα απόδοσης είναι να έχουμε τη μνήμη 1:1 με τον επεξεργαστή.



Εικόνα 5.1.1-1 BIOS Advanced Menu

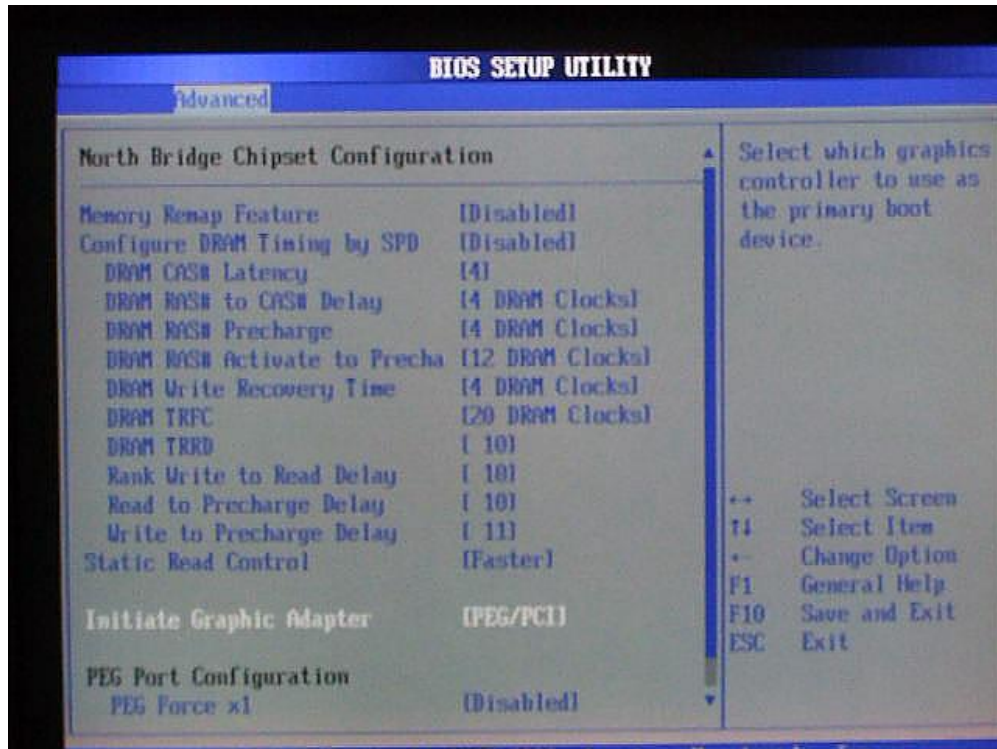
5.1.2. Υπερχρονισμός Intel Quad Core CPU

Στο επόμενο παράδειγμα θα αναφερθούμε στον γνωστό επεξεργαστή Q6600 ο οποίος έχει τέσσερις πυρήνες και τρέχει στα 2,4 GHz. Η συχνότητα είναι αποτέλεσμα του 9x πολλαπλασιαστή επί 266 MHz FSB ($9 \times 266 = 2394 \text{ MHz}$). Κατά τον υπερχρονισμό, δεν θα ρυθμιστεί μονάχα η συχνότητα λειτουργίας του FSB. Υπάρχουν και άλλες παράμετροι που θα χρειαστεί να ρυθμιστούν όπως η τάση τροφοδοσίας του επεξεργαστή (VCore), η τάση του NB (northbridge), της μνήμης memory (VDimm) και άλλα.

5.1.2.1. Ρυθμίσεις συστήματος

Αρχικά προτείνεται να αυξηθούν τα timings της μνήμης (αρχική ρύθμιση στο συγκεκριμένο παράδειγμα στο 4-4-4-12 όπως φαίνεται και στην εικόνα 13) στις τιμές

5-5-5-15 ώστε σε περίπτωση που το σύστημα είναι ασταθές να είναι σχετικά απίθανο να φταίνε οι μνήμες. Όταν επιτευχθεί η επιθυμητή συχνότητα επεξεργαστή και το σύστημα είναι σταθερό, τότε μπορεί να προχωρήσει κανείς στη μείωση των timings ώστε να αξιοποιήσει όλη τη ταχύτητα που μπορούν να αποδώσουν τα τσιπ της κεντρικής μνήμης.



Εικόνα 5.1.2.1-1 Memory timings

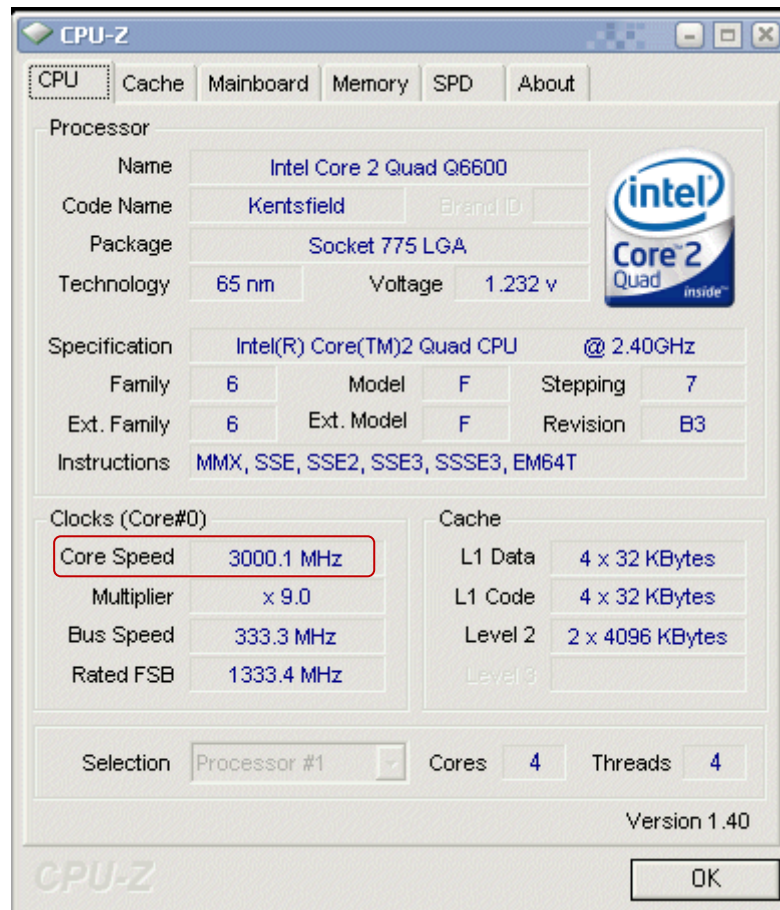
Memory Voltage: εδώ θα πρέπει να συμβουλευτεί κανείς τον κατασκευαστή της μνήμης για να ελέγξει μέχρι πόσα volt τάσης μπορεί να δεχτεί.

CPU VCore : Κάθε επεξεργαστής έχει διαφορετικές min - max τιμές VCore. Η Intel δημοσιοποιεί τις τιμές αυτές στο δικτυακό της τόπο. Στο παράδειγμά μας το εύρος τιμών είναι 0.8500V-1.5V.

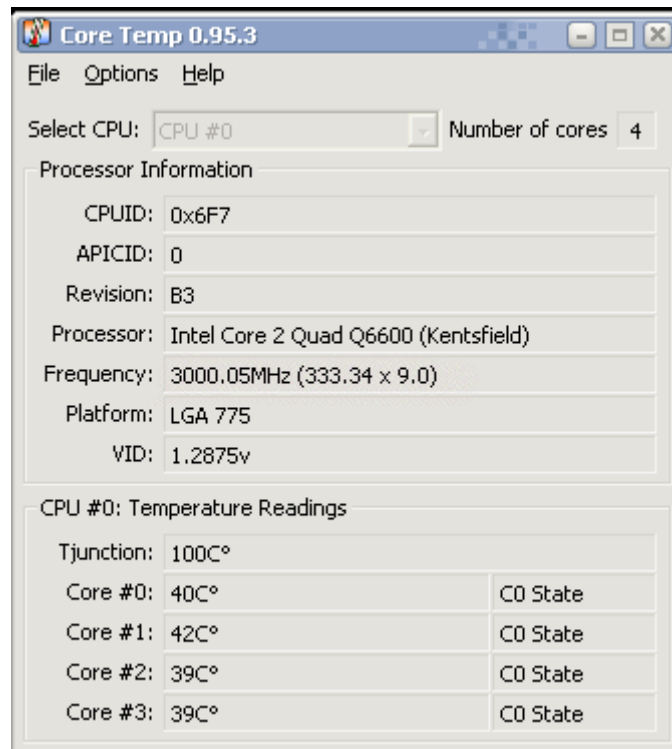
5.1.2.2. Stress Testing

Προηγουμένως αναφέραμε ότι πρέπει με κάθε αύξηση στο FSB να ελέγχεται το σύστημα για τη σταθερότητα του. Στις παρακάτω εικόνες φαίνονται στιγμιότυπα

λειτουργίας των CPU-Z και Core Temp για τον έλεγχο των θερμοκρασιών και των λοιπών ρυθμίσεων του συστήματος. Συγκεκριμένα ο Intel Core 2 Quad που εξετάζεται είναι υπερχρονισμένος στα 3000 MHz από τα 2400 MHz.

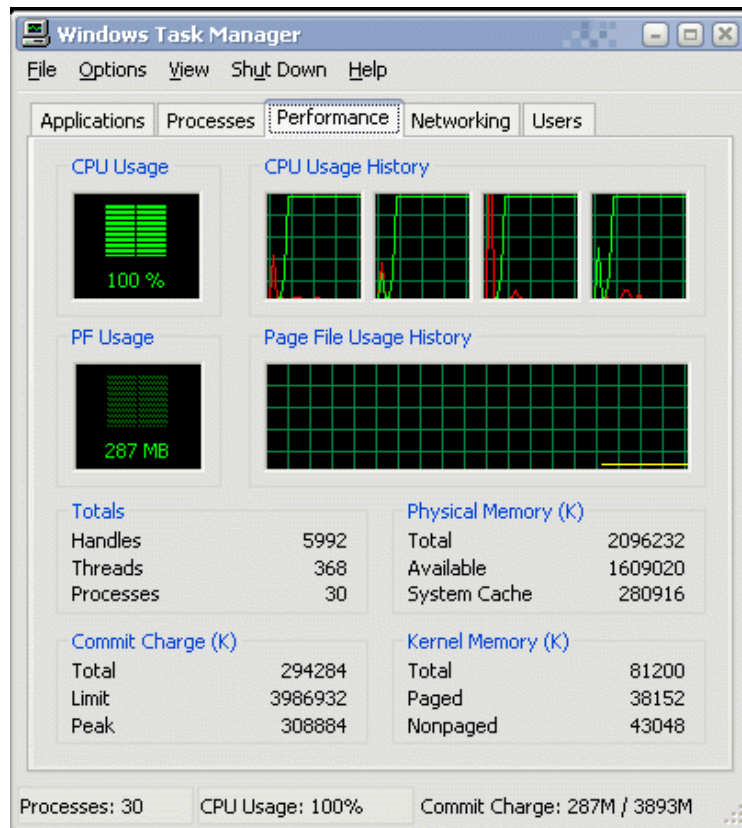


Εικόνα 5.1.2.2-1 Στιγμιότυπο λειτουργίας του CPU-Z



Εικόνα 5.1.2.2-2 Στιγμιότυπο λειτουργίας του Core Temp

Για το στρεσάρισμα του επεξεργαστή γίνεται χρήση του prime95. Με τη λειτουργία του προγράμματος, όλοι οι πυρήνες του επεξεργαστή θα έρθουν σε πλήρες φορτίο κάτι που μπορεί να επιβεβαιώσει κανείς και από τη διαχείριση εργασιών (task manager).

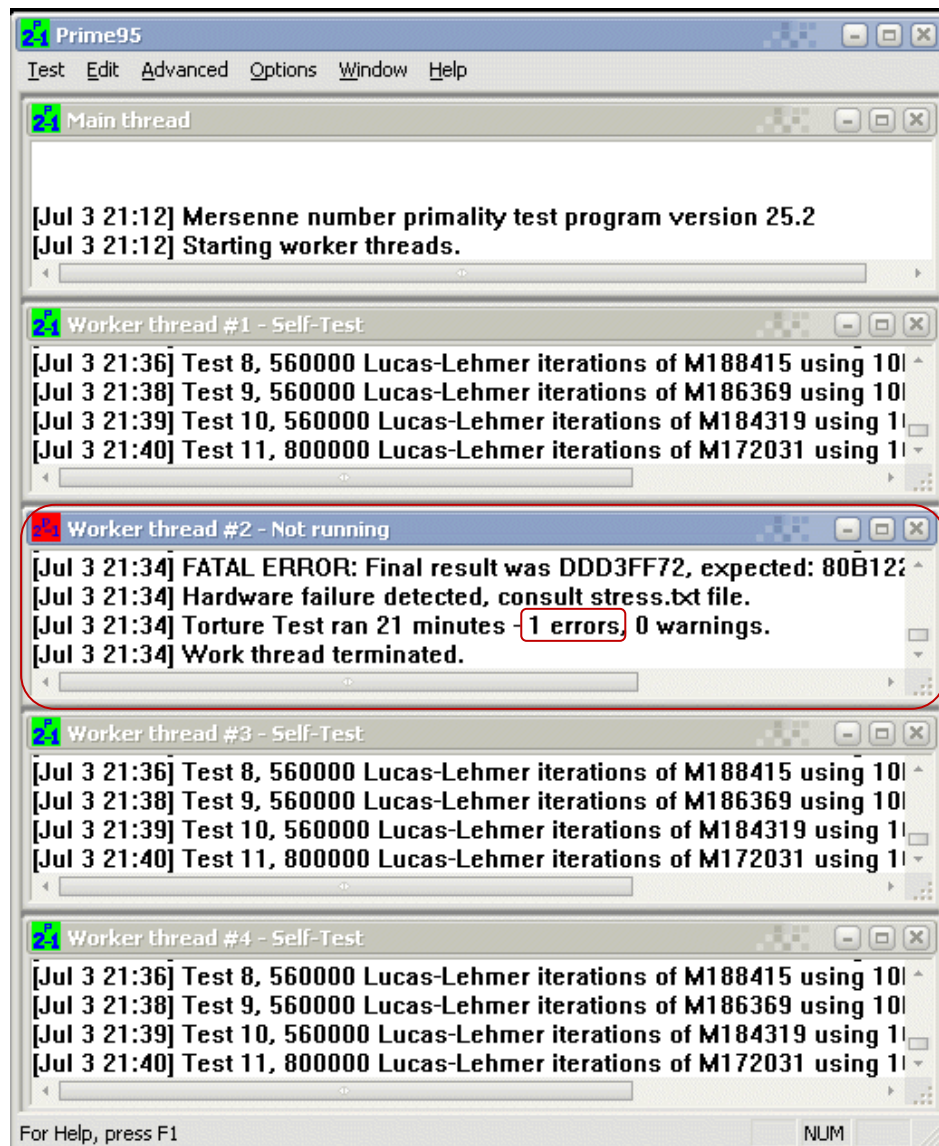


Εικόνα 5.1.2.2-3 Task manager

Οι θερμοκρασίες θα αρχίσουν να ανεβαίνουν, κάτι που δε θα πρέπει να ανησυχήσει το χρήστη εφόσον δε ξεπερνούν τα άνω όρια που αναφέραμε στο κεφάλαιο 5.1. Σε αντίθετη περίπτωση θα πρέπει να σκεφτεί κανείς να βελτιώσει τη ροή αέρα μέσα στο κουτί του υπολογιστή, ή να δοκιμάσει κάποια από τις λύσεις που αναφέρθηκαν στο 4^ο κεφάλαιο για την ψύξη του υπολογιστή. Αν δοκιμαστούν διάφορες βελτιώσεις στη ψύξη του συστήματος αλλά οι θερμοκρασίες ανεβαίνουν επικίνδυνα τότε θα πρέπει ο υπερχρονισμός του επεξεργαστή να μειωθεί ώστε να μειωθεί και η θερμοκρασία.

Ένα ερώτημα που προκύπτει είναι πόσος χρόνος χρειάζεται προκειμένου να πειστεί ο χρήστης ότι το σύστημα είναι σταθερό και αφενός δεν προκύπτουν λάθη από τον επεξεργαστή και αφετέρου το άνω όριο που μπορεί να πλησιάσει η θερμοκρασία του επεξεργαστή δε φτάνει σε επικίνδυνα επίπεδα. Επειδή αυτή η διαδικασία είναι επαναληπτική, διάφοροι οδηγοί προτείνουν με κάθε αύξηση της συχνότητας λειτουργίας του FSB τον έλεγχο του συστήματος με το Prime για τουλάχιστον μια ώρα. Ο χρόνος ελέγχου θα πρέπει να αυξάνεται όσο αυξάνεται και η συχνότητα λειτουργίας. Όταν πλησιάσει κανείς στην επιθυμητή συχνότητα

υπερχρονισμού τότε θα πρέπει να αφήσει το σύστημά του να λειτουργεί σε πλήρες φορτίο για αρκετές ώρες (8-10 ώρες) ώστε να βεβαιωθεί ότι δεν υπάρχει κάποιο πρόβλημα. Στη συνέχεια παραθέτουμε μια εικόνα από error του prime στο παράδειγμα υπερχρονισμού μιας Quad Core CPU. Κάθε worker thread που είναι αριθμημένο αφορά τον κάθε πυρήνα της CPU. Από ότι βλέπουμε στην παρακάτω εικόνα παρουσιάστηκε υπολογιστικό σφάλμα στον 2^ο πυρήνα όπου και διακόπηκε η διαδικασία δοκιμής.



Εικόνα 5.1.2.2-4 Στιγμιότυπο από Prime95 για Quad Core CPU

Ένα ακόμα ερώτημα που προκύπτει είναι αν είναι προτιμότερο να αυξάνει κανείς τον πολλαπλασιαστή ή τη συχνότητα λειτουργίας του FSB προκειμένου να πετύχει την επιθυμητή συχνότητα λειτουργίας του επεξεργαστή. Στο παράδειγμά μας, όπου ο επεξεργαστής μας είναι ο Core 2 Quad Q6600 ο οποίος έχει κλειδωμένο πολλαπλασιαστή προς τα πάνω και μια συχνότητα τελικού υπερχρονισμού 3000Mhz τότε με ποια από τις δύο ρυθμίσεις επιτυγχάνεται καλύτερη απόδοση;

- Μεγαλύτερος πολλαπλασιαστής και μικρότερο FSB: $9 \times 333 = 2997\text{Mhz}$
- Μικρότερος πολλαπλασιαστής και μεγαλύτερο FSB: $8 \times 375 = 3000\text{Mhz}$

Σε πραγματικές συνθήκες εργασίας ίσως δε πρόκειται να παρατηρήσει κανείς διαφορά όποια κι από τις δυο λύσεις χρησιμοποιήσει. Πειραματικές μετρήσεις που προκύπτουν από synthetic benchmarks (pcMark/3Dmark και άλλα) παράγουν καλύτερα αποτελέσματα όταν χρησιμοποιείται η λύση με την υψηλότερη συχνότητα λειτουργίας του FSB. Η επιλογή αυτή όμως έχει ως κόστος αύξηση των τάσεων, γεγονός που συνεπάγεται και μεγαλύτερη αύξηση της θερμοκρασίας.

5.1.3. Υπερχρονισμός Intel Core 2 DUO CPU

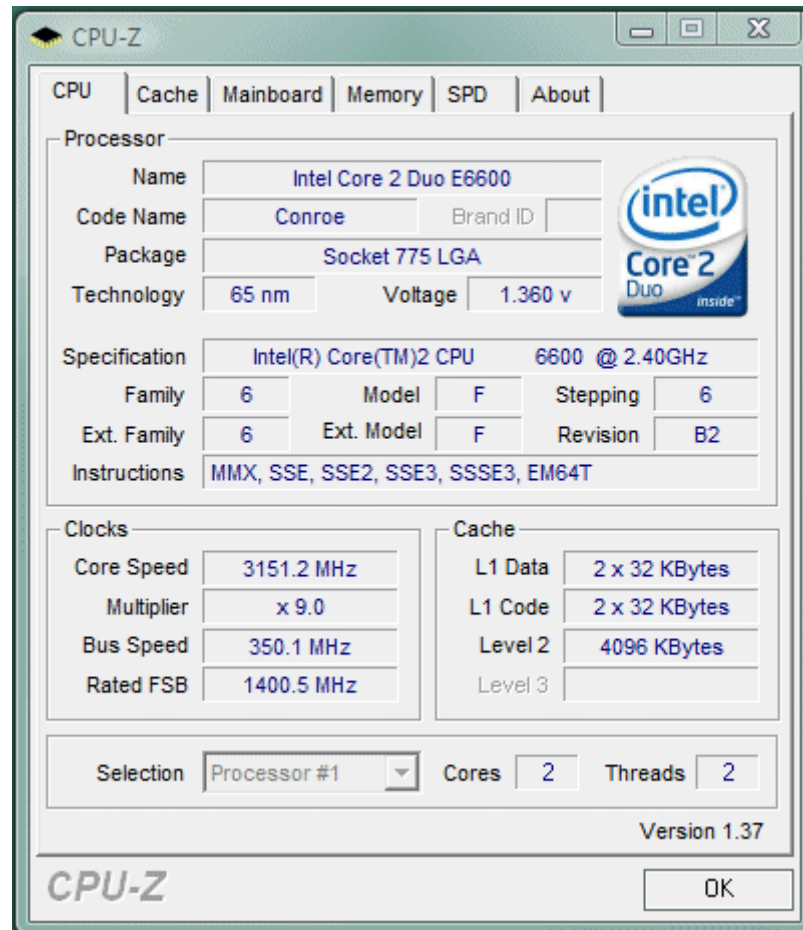
Στη συνέχεια θα δούμε ένα ακόμα παράδειγμα υπερχρονισμού επεξεργαστή της Intel. Το συγκεκριμένο σύστημα αποτελείται από τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- ASUS P5B Deluxe motherboard
- A-DATA 2GB DDR2 667
- Core 2 Duo E6600

Αφού γίνουν σχετικές ρυθμίσεις στο BIOS, τα βήματα που ακολουθούνται στον υπερχρονισμό του συστήματος είναι τα παρακάτω:

Γίνεται σταδιακή αύξηση της συχνότητας λειτουργίας του FSB στο BIOS. Στο παράδειγμά μας ο επεξεργαστής E6600, έχει με βάση τις αρχικές ρυθμίσεις του συστήματος συχνότητα λειτουργίας 2,4 GHz με 9x πολλαπλασιαστή. Αυτό σημαίνει ότι η βασική συχνότητα του FSB είναι $2400 / 9 = 266 \text{ MHz}$. Καθώς αυξάνεται η

ταχύτητα του FSB, η ταχύτητα της CPU αυξάνεται επίσης. Με σταδιακή αύξηση του FSB μέχρι τα 350 MHz, προκύπτει σαν αποτέλεσμα το $350 * 9 = 3.15$ GHz ως συχνότητα λειτουργίας του επεξεργαστή, όπως φαίνεται στο στιγμιότυπο που ακολουθεί.



Εικόνα 5.1.3-1 Στιγμιότυπο από CPU-Z

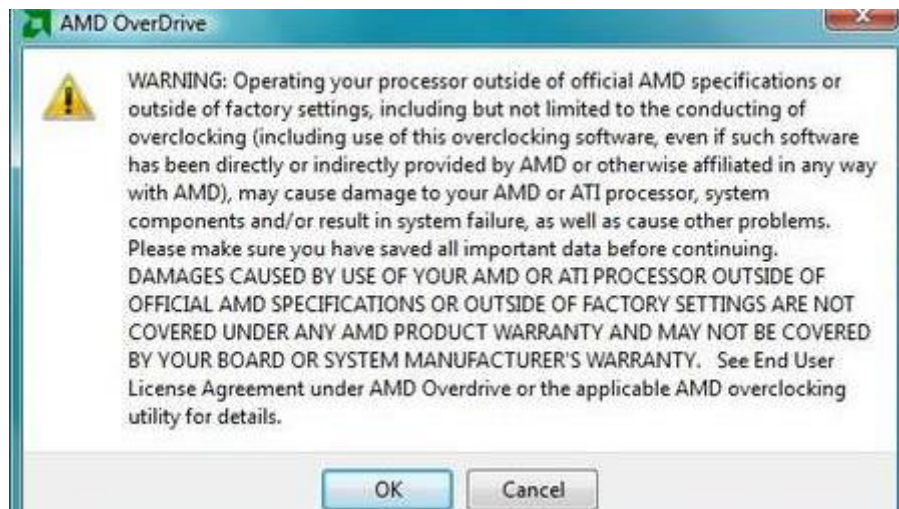
Για την υποστήριξη της νέας συχνότητας λειτουργίας του FSB από τον επεξεργαστή και τις μνήμες, απαιτείται αύξηση τάσης στην CPU και της μνήμη μέσα από το BIOS. Στο συγκεκριμένο παράδειγμα, απαιτείται για τη σταθερότητα του συστήματος τάση 1,425 βολτ για τον επεξεργαστή (από 1.35v), και 2,1 βολτ (από 1,8) για τη μνήμη.

Με βάση το παραπάνω παράδειγμα αξίζει να αναφερθεί το εξής: Ο υπερχρονισμός του επεξεργαστή απέδωσε αύξηση της συχνότητας λειτουργίας κατά 31%.

5.1.4. Υπερχρονισμός συστήματος AMD

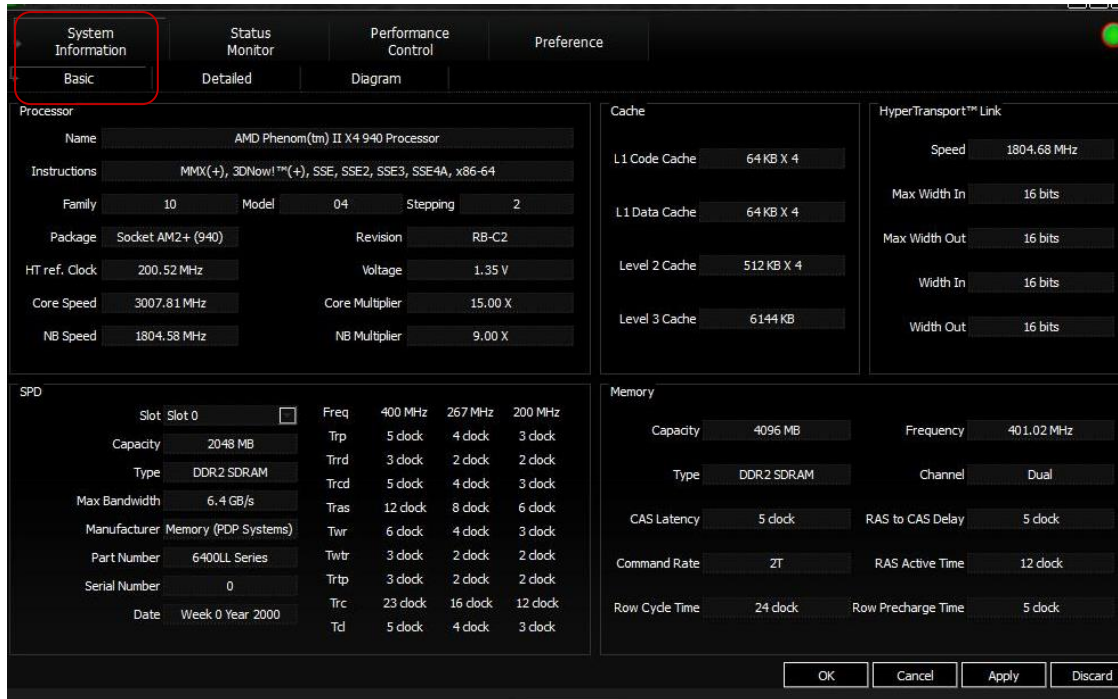
Μια βασική διαφοροποίηση στην διαδικασία υπερχρονισμού ανάμεσα στους σύγχρονους επεξεργαστές AMD και τους Intel είναι το πρόγραμμα AMD OverDrive. Το OverDrive της AMD είναι ένα ισχυρό πακέτο που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον υπερχρονισμό, την παρακολούθηση αλλά και τον έλεγχο του συστήματος. Είναι σχεδιασμένο αποκλειστικά για τους χρήστες που έχουν μητρικές με AMD 700-series chipset. Αν και η χρήση ενός προγράμματος στο περιβάλλον του λειτουργικού συστήματος, αντί για τη ρύθμιση του BIOS δεν είναι κάτι συνηθισμένο στον υπερχρονισμό συστημάτων, η AMD δίνει επίσημα το λογισμικό αυτό το οποίο μπορεί να λειτουργήσει ως πολύτιμο εργαλείο για τον υπερχρονισμό του συστήματος.

Χαρακτηριστικά, το λογισμικό μόλις εκκινήσει εμφανίζει ένα προειδοποιητικό μήνυμα που δηλώνει σαφώς ότι η χρησιμοποίηση του προγράμματος γίνεται με ευθύνη του χρήστη:



Εικόνα 5.1.4-1 Προειδοποιητικό μήνυμα OverDrive

Αν ο χρήστης συμφωνήσει, εμφανίζονται οι βασικές πληροφορίες του συστήματος (επεξεργαστής και μνήμη), παρόμοιο με το πρόγραμμα CPU-Z που αναφέρθηκε παραπάνω (Εικόνα 5.1.4-2).



Εικόνα 5.1.4-2 Βασικές πληροφορίες συστήματος

Τα υπόλοιπα μενού του προγράμματος είναι τα παρακάτω:

- Η καρτέλα ελέγχου κατάστασης (Status Monitor Tab) δίνει πληροφορίες σε πραγματικό χρόνο για τη θερμοκρασία, το πολλαπλασιαστή, τη τάση, τη συχνότητα και τη δραστηριότητα για κάθε πυρήνα του επεξεργαστή.
- Η καρτέλα του ελέγχου απόδοσης (Performance Control Tab) μπορεί να γίνει υπερχρονισμός με υποκατηγορίες για το ρολόι και τις τάσεις. Επίσης υπάρχει υπό-μενού για τη ρύθμιση των timings στη μνήμη καθώς και ένα ενσωματωμένο εργαλείο δοκιμής των ρυθμίσεων (benchmark)
- Γενικές επιλογές που αφορούν το πρόγραμμα (Preference). Γενικά εδώ ενδιαφέρον έχουν οι επιλογές στο υπό-μενού Settings>Performance Control Mode όπου μπορούμε να επιλέξουμε μεταξύ Novice Mode και Advanced Mode. Στο Novice Mode απλοποιούνται κάποιες επιλογές για τον υπερχρονισμό πράγμα που σημαίνει πως θέλουμε να χρησιμοποιήσουμε το Advanced Mode. Επίσης επιλέγουμε την ρύθμιση Apply my settings with system restarts έτσι ώστε οι αλλαγές

που κάναμε να εφαρμόζονται μετά από επανεκκίνηση του συστήματος.

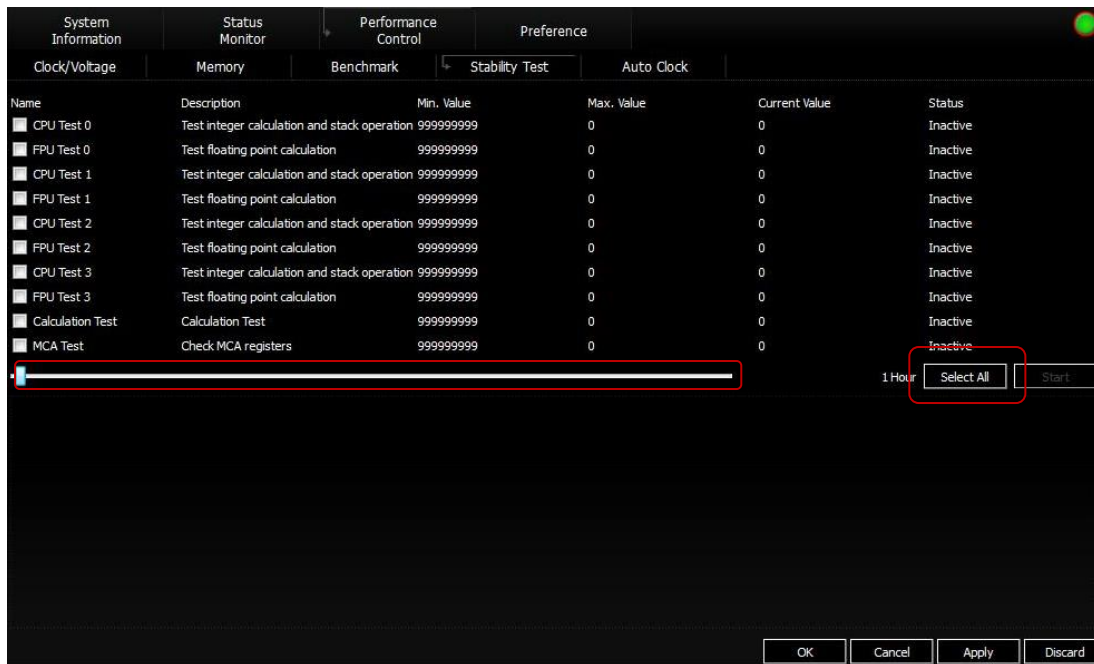
Η διαδικασία υπερχρονισμού AMD επεξεργαστών δεν διαφέρει κατά βάση με αυτήν των Intel. Να σημειώσουμε δε πως όπως και στους Intel έτσι και στους AMD επεξεργαστές μπορούμε να αλλάξουμε συχνότητες, volt και τον πολλαπλασιαστή μέσω του BIOS και να δουλέψουμε με τα προγράμματα που χρησιμοποιήσαμε για τους Intel επεξεργαστές. Παρακάτω θα γίνει αναφορά στον υπερχρονισμό ενός συστήματος AMD με χρήση αποκλειστικά του προγράμματος OverDrive.

Αρχικά ξεκινάμε με την αύξηση του πολλαπλασιαστή του επεξεργαστή. Να υπενθυμίσουμε όμως πως η AMD δεν επιτρέπει αυτήν την διαδικασία σε όλους της τους επεξεργαστές, κλειδώνοντας τον πολλαπλασιαστή. Για να γίνει αυτό πάμε στο Performance Control και κατόπιν επιλέγουμε Clock/Voltage υπομενού. Εκεί επιλέγουμε Select All Cores έτσι ώστε όταν αλλάζουμε την τιμή στον πολλαπλασιαστή ενός πυρήνα να δίνει την ίδια τιμή και στους υπόλοιπους (Εικόνα 5.1.4-3). Το προτεινόμενο είναι να ανεβάζουμε την τιμή του πολλαπλασιαστή ανά 1 και κατόπιν να γίνετε stress testing. Αυξάνουμε λοιπόν την τιμή του πολλαπλασιαστή κατά 1 και πατάμε το κουμπί apply για γίνουν οι αλλαγές.



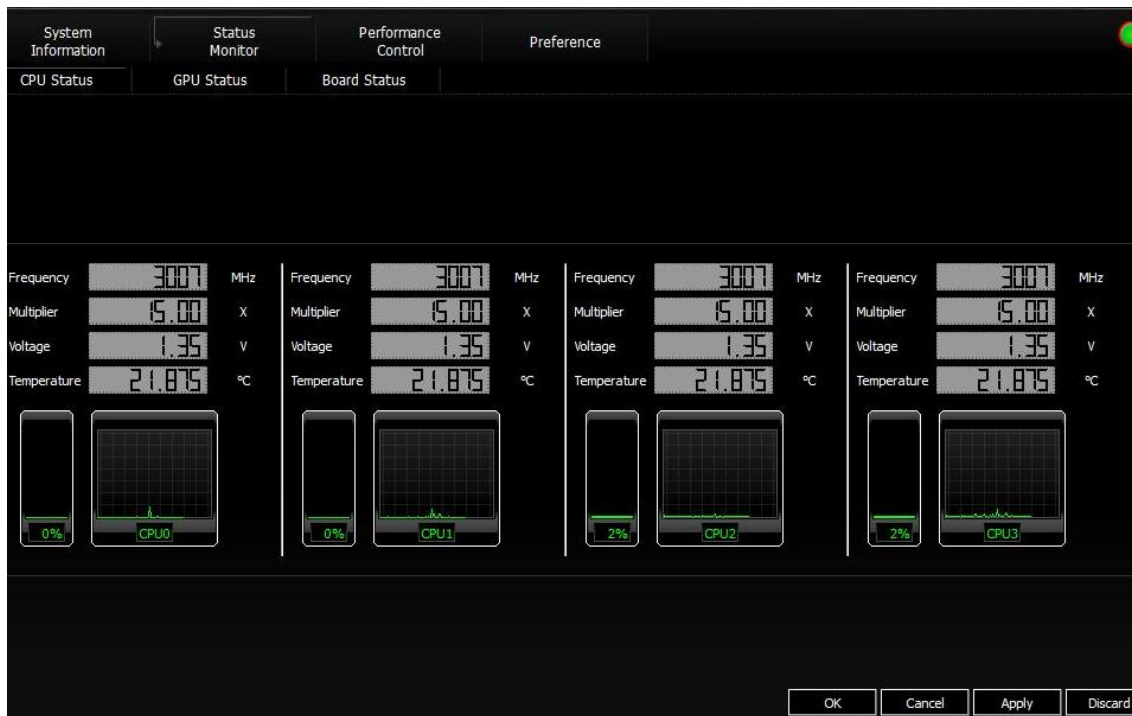
Εικόνα 5.1.4-3 OverDrive Clock/Voltage

Επόμενη μας ενέργεια είναι να κάνουμε stress testing έτσι ώστε να δούμε εάν με τις αλλαγές που κάναμε είναι σταθερό το σύστημα μας. Έτσι επιλέγοντας το υπομενού Stability Test όπου επιλέγουμε την ώρα που θα διαρκέσει το τεστ (Εικόνα 5.1.4-4). Καλό είναι στην αρχή να τρέχουμε το τεστ για 20-30 λεπτά και αφού φτάσουμε σε μια ικανοποιητική ταχύτητα να το αφήσουμε για αρκετές ώρες σε αυτήν την κατάσταση για καλύτερα αποτελέσματα.



Εικόνα 5.1.4-4 OverDrive Stability Test

Κατά την διάρκεια του Stress Testing θα πρέπει να ελέγχουμε και την θερμοκρασία του επεξεργαστή. Αυτό γίνεται από το μενού Status Monitor (Εικόνα 5.1.4-5) όπου αφού το επιλέξουμε μας πάει αυτόματα στο υπομενού CPU Status Tab. Σε περίπτωση που οι θερμοκρασίες ανέβουν σε υψηλά επίπεδα, πάνω από 60°C για παράδειγμα, σταματάμε το stress testing και αναιρούμε τις αλλαγές που κάναμε τελευταία.



Εικόνα 5.1.4-5 OverDrive CPU Status

Τέλος πρέπει να αναφέρουμε πως με την αύξηση στον πολλαπλασιαστή το σύστημα παραμένει σταθερό έως ένα σημείο. Από εκεί και πέρα θα πρέπει να πειραματιστούμε με τα Volt του επεξεργαστή (CPU VID) και ίσως με την συχνότητα του ρολογιού, αν και το τελευταίο δεν προτιμάτε στην περίπτωση που δεν είναι κλειδωμένος ο πολλαπλασιαστής.

Στη συνέχεια ακολουθεί παράδειγμα υπερχρονισμού ενός συστήματος AMD.

5.1.4.1. Υπερχρονισμός Phenom II X4 940

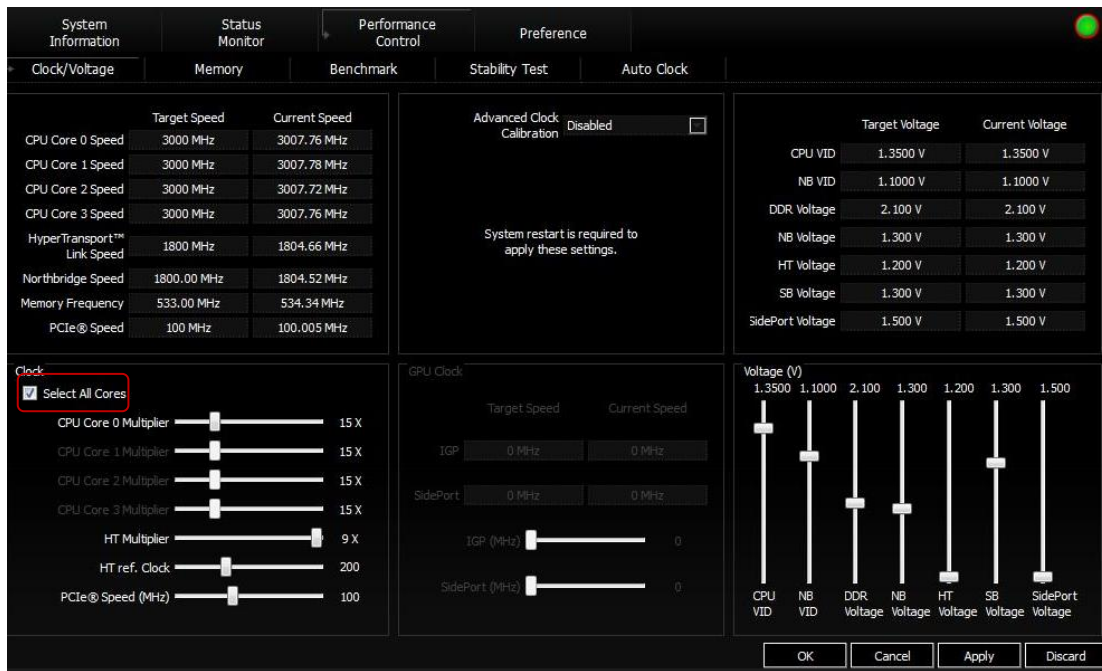
Προκειμένου να μπορεί να γίνει υπερχρονισμός του επεξεργαστή με τον πολλαπλασιαστή θα πρέπει να επιτρέπει την αύξηση του ο επεξεργαστής, στοιχείο που δεν είναι διαθέσιμο σε όλες τις εκδόσεις των επεξεργαστών AMD. Στο συγκεκριμένο παράδειγμα θα γίνει υπερχρονισμός του επεξεργαστή Phenom II X4 940 με μητρική πλακέτα Asus M3A78-T με chipset 790-GX. Η συχνότητα λειτουργίας του FSB στο συγκεκριμένο παράδειγμα είναι 200,5 με 200,6 MHz με αποτέλεσμα συχνότητα λειτουργίας του επεξεργαστή 3000 MHz.



Εικόνα 5.1.4.1-1 CPU-Z για τον Phenom II X4 940

Για τον υπερχρονισμό πρέπει να σιγουρευτεί ο χρήστης ότι έχει επιλεγθεί η επιλογή “Select all Cores”, και στη συνέχεια, ο πολλαπλασιαστής μπορεί να αυξηθεί εύκολα με τη χρήση της αντίστοιχης μπάρας. Κάθε αύξηση του πολλαπλασιαστή κατά μια μονάδα, αυξάνει τη ταχύτητα της CPU κατά 200MHz.

Χωρίς αύξηση της αρχικής ρύθμισης της τάσης (1,35V), ο συγκεκριμένος επεξεργαστής μπορεί να φτάσει μέχρι τα 3,5 GHz, χωρίς να παράγει λάθη στη χρήση του Prime95. Σε συνέχεια της δοκιμής προκύπτει ότι με την αύξηση της τάσης στα 1,4 Volt μπορεί ο επεξεργαστής να φτάσει τη συχνότητα λειτουργίας 3,6GHz, περαιτέρω όμως αύξηση προκαλεί έντονη αύξηση στη θερμοκρασία.



Εικόνα 5.1.4.1-2 Υπερχρονισμός με το AMD OverDrive

5.2. Υπερχρονισμός κάρτας γραφικών

Ο υπερχρονισμός της GPU είναι μια λιγότερο συνηθισμένη διαδικασία από ότι ο υπερχρονισμός ενός επεξεργαστή, και πάνω απ' όλα, είναι πιο περίπλοκη. Ένας από τους λόγους είναι ότι το BIOS της κάρτας γραφικών δεν είναι τόσο εύκολα προσβάσιμο όσο της μητρικής πλακέτας.

Προκύπτει ότι υπάρχουν διάφοροι τρόποι για να υπερχρονίσει κανείς την κάρτα γραφικών. Ένα σημαντικό στοιχείο είναι ότι η κάρτα γραφικών μπορεί να υπερχρονιστεί είτε προσωρινά, χρησιμοποιώντας βοηθητικά προγράμματα του λειτουργικού (κυρίως διαθέσιμα σε Windows), ή μόνιμα αλλάζοντας το BIOS.

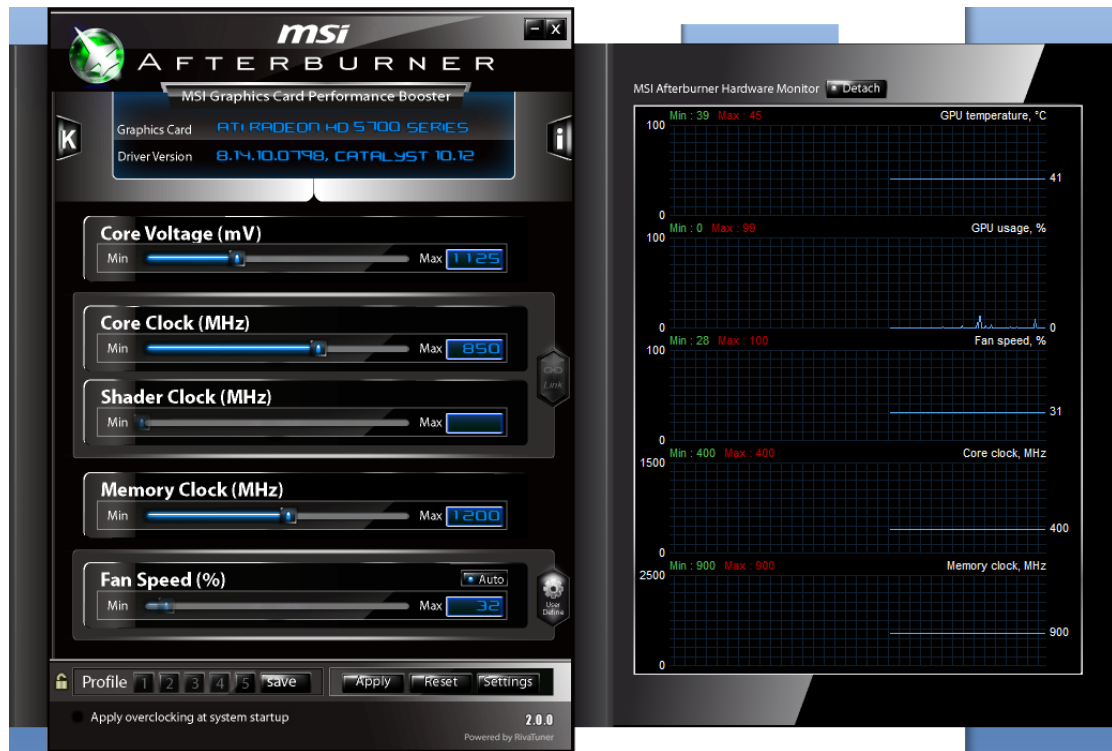
5.2.1. Η ευελιξία του λογισμικού

Η πρώτη μέθοδος είναι η πιο γνωστή. Υπάρχουν πολλά utilities για κάρτες γραφικών AMD / ATI και Nvidia και η λειτουργία τους είναι συχνά παρόμοια. Τα καλύτερα από αυτά επιτρέπουν να ρυθμίσει ο χρήστης την ταχύτητα λειτουργίας της GPU, τη μνήμη, αλλά και την ισχύ της ψύξης. Τα πιο εξελιγμένα από αυτά τα προγράμματα επιτρέπουν να φορτώσει ο χρήστης πλήρες προφίλ overclocking και να ρυθμίσει τις 3D λειτουργίες που ταιριάζουν στην εφαρμογή που θέλει να χρησιμοποιήσει.

Στην πραγματικότητα, αυτά τα βοηθητικά προγράμματα πολλαπλασιάζουν τις δυνατότητες που προσφέρονται από τους οδηγούς των καρτών. Αυτό σημαίνει ότι οι οδηγοί ForceWare της Nvidia και οι Catalyst της ATI υποστηρίζουν τον υπερχρονισμό, απλά οι επιλογές υπερχρονισμού που προσφέρουν είναι πιο απλοϊκές και ίσως να μην ικανοποιήσουν τους πιο απαιτητικούς. Στην πραγματικότητα, η Nvidia και η ATI δίνουν ιδιαίτερα έμφαση στη δυνατότητα υπερχρονισμού των καρτών όλο και περισσότερο, και μάλιστα το διαφημίζουν ως ισχυρό επιχειρηματικό πωλήσεων για τις ακριβές κάρτες τους.

Ο υπερχρονισμός που βασίζεται στο λογισμικό είναι πολύ ευέλικτος στη χρήση, (γενικά το μόνο που πρέπει να κάνει ο χρήστης είναι να σύρει με το ποντίκι

μια μπάρα προκειμένου να ρυθμίσει τη συχνότητα λειτουργίας), αλλά έχει και μειονεκτήματα, καθώς εξαρτάται από ένα πρόγραμμα στη μνήμη. Το εν λόγω πρόγραμμα καταναλώνει ένα μικρό μέρος των πόρων του συστήματος, και υπάρχει πάντα η πιθανότητα τερματίσει λόγω σφάλματος. Τα προγράμματα μπορούν να περιέχουν σφάλματα, ή να είναι ασύμβατα με ορισμένες κάρτες, ορισμένες εκδόσεις οδηγών ή ορισμένα λειτουργικά συστήματα. Επιπλέον, κάθε φορά που γίνεται εκκίνηση του συστήματος θα πρέπει να ρυθμιστούν ξανά.



Εικόνα 5.2.1-1 Υπερχρονισμός κάρτας γραφικών με το Afterburner

Ένα πρόγραμμα με το οποίο μπορούμε να υπερχρονίσουμε κάρτες γραφικών είναι και το Afterburner της MSI (Εικόνα 5.2.1-1). Το συγκεκριμένο πρόγραμμα βασίζεται στο πολύ διαδεδομένο Riva Tuner απλά προτιμήθηκε γιατί έχει καλύτερη συμβατότητα με καινούργιες κάρτες γραφικών. Να σημειωθεί πως παρόλο που είναι της MSI μπορεί να τρέξει έχοντας οποιαδήποτε κάρτα γραφικών, ασχέτως GPU και chipset.

Ανοίγοντας το πρόγραμμα θα λέγαμε πως χωρίζεται σε δύο κύρια μέρη, το αριστερό κομμάτι στο οποίο γίνονται οι ρυθμίσεις σχετικές με τον υπερχρονισμό και

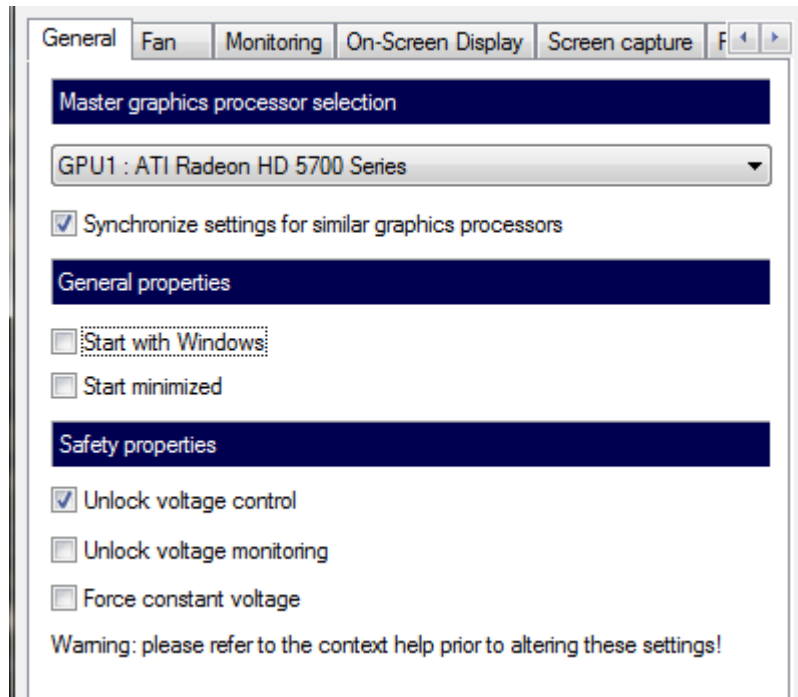
το δεξί κομμάτι στο οποίο απεικονίζονται σε διαγράμματα οι τρέχουσες καταστάσεις της κάρτας.

Συγκεκριμένα στο αριστερό κομμάτι ξεκινώντας από πάνω προς τα κάτω, μας δείχνει το μοντέλο της κάρτας γραφικών και την έκδοση των οδηγών. Κατόπιν μας δίνετε η δυνατότητα να αλλάξουμε τις τιμές των Volt της GPU, την συχνότητα του ρολογιού της GPU, την συχνότητα του ρολογιού του επεξεργαστή σκικών (το συγκεκριμένο είναι μόνο για κάρτες γραφικών με GPU της Nvidia, μιας και η ATI κλειδώνει αυτήν την συχνότητα), την συχνότητα του ρολογιού της μνήμης και τέλος την ταχύτητα του ανεμιστήρα. Στο δεξιά κάτω μέρος υπάρχουν και τα κουμπιά apply, reset και settings, με τα δύο πρώτα εφαρμόζουμε, επαναφέρουμε της αλλαγές που κάναμε ενώ με το settings περιεργαζόμαστε πιο συγκεκριμένες επιλογές οι οποίες θα αναφερθούν παρακάτω. Τελειώνοντας με αυτό το μέρος της εφαρμογής Afterburner, να πούμε πως υποστηρίζονται και προφίλ υπερχρονισμού, που σημαίνει πως κάποιος θα μπορούσε να σώσει συγκεκριμένες ρυθμίσεις υπερχρονισμού και να μεταβαίνει από το ένα προφίλ στο άλλο κατά βούληση.

Στο δεύτερο κομμάτι του προγράμματος μας όπως αναφέραμε και πιο πάνω, βρίσκονται διαγράμματα τρέχουσας κατάστασης της κάρτας. Συγκεκριμένα έχουμε τα διαγράμματα θερμοκρασίας και της χρησιμοποίησης της GPU, την ταχύτητα του ανεμιστήρα, την συχνότητα του ρολογιού της GPU και τέλος την συχνότητα του ρολογιού της μνήμης. Όλα αυτά τα διαγράμματα είναι σε συνάρτηση με τον χρόνο. Αξίζει να αναφερθεί πως αν αφήσουμε τον δείκτη του ποντικιού πάνω σε ένα σημείο σε κάποιο από τα διαγράμματα, μας δείχνει τις αντίστοιχες τιμές στο συγκεκριμένο διάγραμμα καθώς και τις αντίστοιχες τιμές στα υπόλοιπα διαγράμματα.

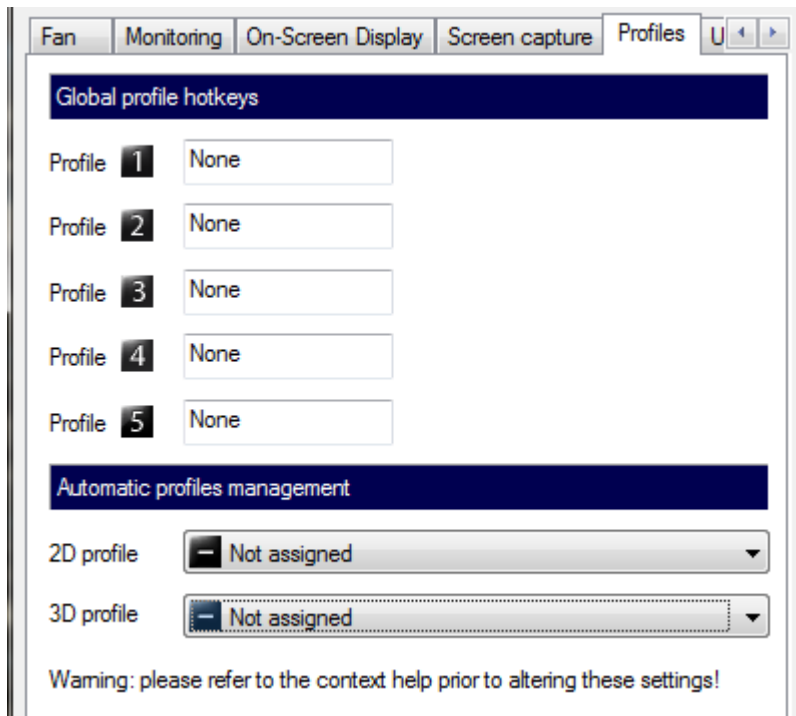
Από τις επιλογές που υπάρχουν στα settings της εφαρμογής άξια αναφοράς είναι οι επιλογές στο general tab και στο profiles tab. Συγκεκριμένα στο general tab (Εικόνα 5.2.1-2), η επιλογή *Synchronize settings for similar graphics processors* μας επιτρέπει να εφαρμόζουμε τις ίδιες ρυθμίσεις σε όλες τις GPU. Αυτό όπως καταλαβαίνουμε είναι πολύ χρήσιμο στην περίπτωση που έχουμε μια κάρτα με δύο ή περισσότερες GPU ή όταν έχουμε περισσότερες από δυο κάρτες γραφικών στο μηχάνημά μας. Στην περίπτωση που θέλουμε να αλλάξουμε τα volt της κάρτας το πρόγραμμα από μόνο του δεν μας αφήνει οπότε θα πρέπει να ξεκλειδώσουμε τα volt. Αυτό γίνεται επιλέγοντας την ρύθμιση *Unlock voltage control*. Τελειώνοντας με τις

σημαντικότερες επιλογές στο general tab να πούμε πως προτείνεται η ρύθμιση *Unlock voltage monitoring* να μην επιλέγεται γιατί σε περίπτωση που κάποιο άλλο παρόμοιο λογισμικό 'πειράζει' τα volt στην κάρτα γραφικών θα έχουμε ανεπιθύμητα αποτελέσματα σε τυχόν αλλαγή από το afterburner.



Εικόνα 5.2.1-2 Επιλογές Afterburner General Tab

Η δεύτερη ομάδα ρυθμίσεων που είναι αρκετά σημαντική είναι η χρήση των προφίλ. Με την χρήση προφίλ μπορούμε να σώσουμε μια ομάδα ρυθμίσεων υπερχρονισμού και να αλλάζουμε αυτό το προφίλ κατά βούληση ή και αυτόματα. Στο κυρίως μέρος της εφαρμογής υπάρχει αυτή η δυνατότητα. Βέβαια όπως φαίνεται στην εικόνα 5.2.1-3 μας δίνεται η δυνατότητα να θέσουμε κουμπιά (συνδυασμούς κουμπιών καλύτερα) συντόμευσης έτσι ώστε να μπορούμε να αλλάζουμε προφίλ χωρίς να χρειάζεται να φέρουμε την εφαρμογή στο προσκήνιο. Επίσης μας δίνεται η επιλογή να δηλώσουμε ένα συγκεκριμένο προφίλ για όταν δεν τρέχουν 3D εφαρμογές. Αυτή η αλλαγή γίνεται αυτόματα αλλά για το λόγο πως πολλά λειτουργικά συστήματα έχουν περιβάλλον 3D ίσως να είναι περιττό.



Εικόνα 5.2.1-4 Επιλογές Afterburner Profiles Tab

5.2.2. Υπερχρονισμός μέσω BIOS

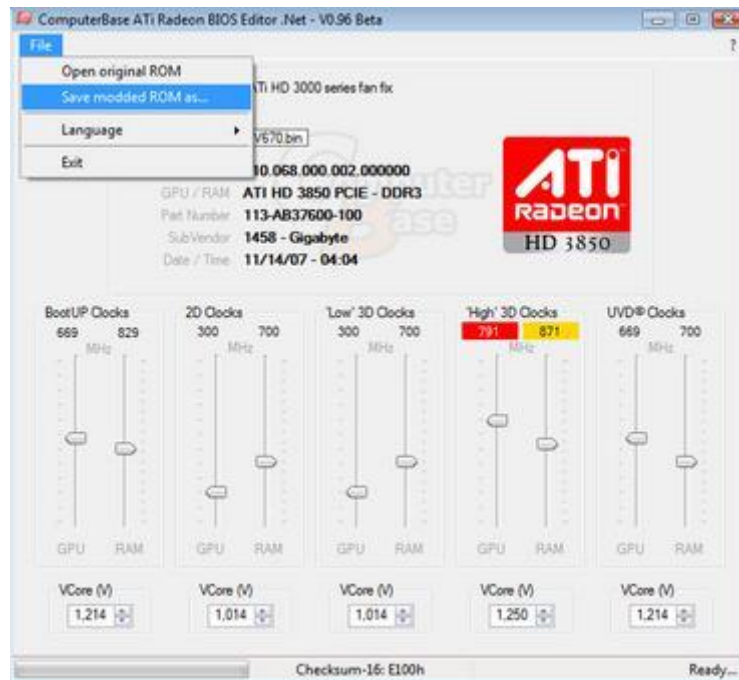
Ο δεύτερος τρόπος υπερχρονισμού της κάρτας γραφικών είναι η αλλαγή του BIOS της κάρτας γραφικών. Το πρόβλημα είναι ότι ενώ το BIOS της μητρικής πλακέτας είναι εύκολα προσβάσιμο κατά την εκκίνηση του συστήματος, το BIOS της κάρτας γραφικών δεν είναι. Χρειάζεται λοιπόν κάποιο βοηθητικό πρόγραμμα για το διάβασμα και την αλλαγή των ρυθμίσεων.



Εικόνα 5.2.2-1 Αλλαγή ρυθμίσεων στο BIOS

Στην εικόνα 5.2.2-1 φαίνεται ένα γνωστό πρόγραμμα (το GPU-Z) το οποίο μπορεί να προσφέρει κάθε είδους πληροφορία για την κάρτα. Στη συνέχεια οι επιλογές μπορούν να σωθούν σε αρχείο, το οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί από άλλο πρόγραμμα σαν το CRABE, για την αποθήκευση των ρυθμίσεων στο BIOS της κάρτας (Εικόνα 5.2.2-2).

Συνοπώς, το λεγόμενο hardware overclocking με την τροποποίηση του BIOS - μπορεί να δημιουργήσει προβλήματα, τα οποία να είναι μη επιλύσιμα. Πρώτα απ' όλα, οι συχνότητες λειτουργίας που είχε αποφασίσει ο χρήστης αρχικά μπορεί να αποδειχθούν προβληματικές με τη πάροδο του χρόνου. Σε μια περίπτωση όπως αυτή, θα πρέπει να αλλαχτεί ξανά το BIOS με λιγότερο φιλόδοξες ρυθμίσεις.



Εικόνα 5.2.2-2 Πρόγραμμα για αλλαγή BIOS της κάρτας γραφικών

Αλλά αυτό προϋποθέτει ότι η κάρτα γραφικών λειτουργεί κανονικά. Αν για κάποιον λόγο, η κάρτα ρυθμιστεί να τρέχει σε συχνότητες που είναι πραγματικά πέραν των δυνατοτήτων της, τότε κάρτα μπορεί να μην εμφανίζει τίποτα, ακόμη και κατά τη διάρκεια της εκκίνησης του συστήματος. Σε μια τέτοια περίπτωση, θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί νέα κάρτα γραφικών ή η διαδικασία αλλαγής των ρυθμίσεων να γίνει στα τυφλά!

5.2.3. Μεθοδολογία υπερχρονισμού

Επειδή δεν μπορούμε να ξέρουμε τις δυνατότητες/αντοχές κάθε κάρτας γραφικών έτσι ο καλύτερος τρόπος για να την υπερχρονίσουμε είναι μέσω δοκιμών. Έτσι σταδιακά αυξάνουμε την συχνότητα της GPU ανά 10 MHz και ελέγχουμε την σταθερότητα μέσω προγραμμάτων που χρησιμοποιούν την GPU, όπως Benchmarks και παιχνίδια. Το Afterburner έχει ένα τέτοιο εργαλείο ενσωματωμένο, ονομάζεται Kombustor (Εικόνα 5.2.3-1). Για να καταλάβουμε πως έχει σταθεροποιηθεί η GPU, θα πρέπει αφού το έχουμε αφήσει το πρόγραμμα Benchmark να τρέχει για αρκετή ώρα να ελέγξουμε αν έχει κολλήσει (έστω και προσωρινά) ή αν εμφανίζει διάφορες παραμορφώσεις.



Εικόνα 5.2.3-1 Kombustor Benchmark

Αφού τελειώσουμε και είμαστε ευχαριστημένοι με την GPU ακολουθούμε την ίδια διαδικασία και με την μνήμη της κάρτας γραφικών. Η μόνη διαφορά εδώ είναι πως μπορούμε να αυξήσουμε την συχνότητα με μεγαλύτερο βήμα από ότι κάναμε στην GPU για το λόγο πως η μνήμες έχουν μεγαλύτερες ανοχές. Έτσι ένα ικανοποιητικό βήμα θα μπορούσε να είναι τα 50 MHz.

Όσον αφορά τα volt, θα πρέπει να πούμε πως δεν διαφέρει και εδώ η διαδικασία, απλά η αύξηση πρέπει να γίνεται με όσον το δυνατό μικρότερο βήμα και αφού έχουμε σταθεροποιήσει την GPU και τις μνήμες. Πολλά άτομα που ασχολούνται με τον υπερχρονισμό ερασιτεχνικά αποφεύγουν να πειράξουν τα volt μιας και αυξάνεται κατά πολύ η πιθανότητα βλάβης σε περίπτωση λάθους.

Κεφάλαιο 6. Συμπεράσματα

Υπάρχουν συγκεκριμένοι κίνδυνοι που παίρνει κανείς όταν αποφασίσει να κάνει υπερχρονισμό του συστήματός του. Υπάρχει μεγάλη συζήτηση σχετικά με το ποιοι είναι οι κίνδυνοι αυτοί. Οι απόψεις που εκφράζονται κυμαίνονται από ότι ο υπερχρονισμός δεν προκαλεί προβλήματα όταν γίνεται σωστά, μέχρι εκείνες που θεωρούν τον υπερχρονισμό ιδιαίτερα επικίνδυνο. Στη συνέχεια, θα γίνει μια προσπάθεια απαρίθμησης των κινδύνων, με μια λογική ένδειξη του πόσο πιθανοί είναι, η οποία προκύπτει από την ανάλυση που έγινε στα προηγούμενα κεφάλαια και τις διάφορες πηγές που παρουσιάστηκαν.

6.1. Κίνδυνοι χρήσης υπερχρονισμένου συστήματος

Παρουσιάζονται λοιπόν τα αποτελέσματα που μπορεί να επιφέρει ο υπερχρονισμός στο σύστημα:

- **Επιτυχία:** Το σύστημα μπορεί να υπερχρονιστεί τέλεια, και να τρέχει σταθερά για αρκετά χρόνια. Υπάρχουν χιλιάδες χρήστες που το έχουν κάνει αυτό και με δεδομένο ότι ο μέσος κύκλος χρήσης ενός οικιακού υπολογιστή είναι μερικά χρόνια, υπάρχει περίπτωση να μην εμφανίσει ποτέ πρόβλημα το σύστημα πριν αποσυρθεί. Αυτό είναι το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα.
- **Άμεση καταστροφή:** Ο υπερχρονισμός είναι δυνατόν να καταστρέψει ολοκληρωτικά έναν επεξεργαστή. Μετά την αλλαγή της συχνότητας λειτουργίας, ο επεξεργαστής μπορεί να μην ξεκινάει με την υψηλότερη ταχύτητα, και όταν ο χρήστης επιστρέψει στην κανονική συχνότητα λειτουργίας, θα συνεχίσει να μην λειτουργεί. Αυτό είναι βασικά το χειρότερο αποτέλεσμα που μπορεί να συμβεί. Αυτού του είδους η μόνιμη βλάβη είναι πολύ σπάνια, αλλά υπάρχουν μαρτυρίες ότι έχει συμβεί, έστω και από πολύ κακό χειρισμό του χρήστη (προσπάθεια για πολύ μεγάλη αύξηση της συχνότητας αμέσως και ανεπαρκή ψύξη). Οι σύγχρονοι

επεξεργαστές έχουν συνήθως δικλίδες ασφαλείας που δεν επιτρέπουν τέτοιες ρυθμίσεις.

- **Μη Λειτουργικότητα:** Ο επεξεργαστής μπορεί να μην λειτουργεί με τη νέα συχνότητα λειτουργίας, αλλά μπορεί να λειτουργεί πλήρως, όταν γίνει επαναφορά των ρυθμίσεων. Αυτή είναι μια αρκετά κοινή έκβαση κατά τον υπερχρονισμό, και στις περισσότερες περιπτώσεις συμβαίνει στην προσπάθεια εύρεσης του άνω ορίου στη συχνότητα λειτουργίας του συστήματος.
- **Η αστάθεια του συστήματος:** Ο επεξεργαστής θα μπορεί να εκκινήσει στη νέα συχνότητα λειτουργίας, αλλά ο χρήστης να παρατηρήσει το σύστημα να συμπεριφέρεται παράξενα. Τυχαία σφάλματα, προβλήματα στο διαμοιρασμό πόρων, είτε οι χαρακτηριστικές “blue screens” των Windows μπορεί είναι μόνο η κορυφή του παγόβουνου. Ιδιαίτερο πρόβλημα προκαλεί το υπερχρονισμένο σύστημα που συμπεριφέρεται σχεδόν τέλεια, γιατί περιστασιακά προβλήματα μπορεί να οφείλονται σε Bug του λειτουργικού συστήματος ή κάποιου οδηγού συσκευής, αλλά μπορεί να οφείλονται σε κάποιο υπερχρονισμένο τσιπ επίσης.
- **Απώλεια δεδομένων:** Είναι πολύ πιθανό να χάσει κανείς δεδομένα λόγω του υπερχρονισμού. Αν για παράδειγμα ο επεξεργαστής δεν λειτουργεί σωστά και το σύστημα κρυστάρει απροειδοποίητα υπάρχει κίνδυνος να καταστραφούν οι δομές των αρχείων στο δίσκο του συστήματος. Καλή πρακτική είναι να κρατηθούν αντίγραφα ασφαλείας του συστήματος πριν τον υπερχρονισμό του.
- **Electron migration:** Όταν ο επεξεργαστής λειτουργεί σε μια ταχύτητα που είναι υψηλότερη από ότι προβλέπεται από τον κατασκευαστή, υπάρχει μια πιθανότητα τα ηλεκτρονικά του κυκλώματα να καταστραφούν με την πάροδο του χρόνου. Τα ηλεκτρονικά στοιχεία μιας σύγχρονης CPU είναι μεγέθους της τάξης των νανόμετρων. Είναι πιθανό ότι όταν ο επεξεργαστής στρεσάρεται λειτουργώντας σε πολύ υψηλή συχνότητα, μαζί με την επιπλέον θερμότητα που παράγεται, οι γραμμές μετάλλου στο εσωτερικό του επεξεργαστή μπορούν να σχηματίσουν βραχυκυκλώματα ή ανοιχτοκυκλώματα και ο επεξεργαστής να πάθει ζημιά μετά από κάποιο

χρονικό διάστημα. Πόσο πιθανό είναι να συμβεί αυτό, και πόσο καιρό χρειάζεται για να συμβεί δεν είναι γνωστό καθώς δεν έχει υπάρξει σχετική μελέτη.

Εκτός από τα παραπάνω, θα πρέπει να συνειδητοποιήσει κανείς ότι σε κάθε περίπτωση όπως η υπερβολική χρήση μειώνει το χρόνο ζωής οποιουδήποτε συστήματος, έτσι και ο υπερχρονισμός μειώνει το χρόνο ζωής των τσιπ. Η ποσοτικοποίηση αυτού του αποτελέσματος δεν είναι εφικτή αυτή τη στιγμή καθώς δεν έχει υπάρξει κάποια μακροχρόνια μελέτη και κανείς δεν μπορεί πραγματικά να πει με σιγουριά, γιατί κανείς τελικά δεν ξέρει πόσο καιρό θα διαρκέσει ένας επεξεργαστής ακόμα και χωρίς υπερχρονισμό. Σε κάθε περίπτωση, ο έλεγχος της θερμότητας είναι ένα πολύ σημαντικό συστατικό αυτής της εξίσωσης.

Επίσης, θα πρέπει να θεωρήσει κανείς ότι το υλικό γερνάει, με την πάροδο του χρόνου και αλλοιώνεται. Ακόμη και αν ο υπερχρονισμός λειτουργήσει άψογα σε ένα καινούριο σύστημα, μπορεί να μη δημιουργεί πρόβλημα, επειδή το υπερχρονισμένο τσιπ είναι ακριβώς εντός των ορίων του. Αυτό δεν σημαίνει ότι σε έξι μήνες ή ένα χρόνο, οι αλλαγές στο υλικό που οφείλονται στη γήρανση, τη θερμότητα ή σε άλλους παράγοντες φορτίου δεν θα προκαλέσουν παράξενη συμπεριφορά στο υπερχρονισμένο υλικό.

6.2. Οφέλη χρήσης υπερχρονισμένου συστήματος

Η μεγαλύτερη διαμάχη γύρω από τον υπερχρονισμό σχετίζεται με την ισορροπία ανάμεσα στο κέρδος και τον κίνδυνο: ποιο είναι το πραγματικό όφελος του υπερχρονισμού, και ποιο είναι το πραγματικό κόστος;

Η διαδικασία του υπερχρονισμού είναι ριψοκίνδυνη, όπως περιγράφηκε στην προηγούμενη ενότητα, καθώς κατά τη διαδικασία αυτή ο χρήστης προσπαθεί να λειτουργεί το υλικό με έναν τρόπο που δεν ήταν σχεδιασμένο για να λειτουργεί.

Όταν κάποιος δοκιμάσει να υπερχρονίσει τον επεξεργαστή με τον πολλαπλασιαστή, επιτυγχάνει μεγαλύτερη συχνότητα λειτουργίας του επεξεργαστή. Ωστόσο, θα πρέπει κανείς να συνειδητοποιήσει ότι ο επεξεργαστής είναι μόνο ένας παράγοντας για την συνολική απόδοση του συστήματος. Παρά το γεγονός ότι για παράδειγμα τα 3300MHz είναι 10% μεγαλύτερα από τα 3000MHz, αυτό δε σημαίνει

ότι το σύστημα συνολικά θα είναι 10% ταχύτερο. Ο λόγος είναι ότι ο επεξεργαστής τρέχει πολύ πιο γρήγορα από ότι το υπόλοιπο σύστημα. Αλλά ακόμα και αν υπερχρονιστεί το FSB οπότε επηρεαστούν όλες οι συσκευές που είναι πάνω στο NorthBridge, δηλαδή ο επεξεργαστής, οι μνήμες, αλλά και η κάρτα γραφικών, τα οφέλη μπορεί να είναι μεγαλύτερα αλλά και πάλι να μην είναι ορατά από το χρήστη.

Όσο η συνολική απόδοση του συστήματος, η κάποια συγκεκριμένη χρήση του., επηρεάζεται από τάξεις μεγέθους αργότερες συσκευές όπως για παράδειγμα ο σκληρός δίσκος ή η κάρτα δικτύου, το σύστημα δε θα είναι εμφανώς γρηγορότερο εξαιτίας του υπερχρονισμού.

Βιβλιογραφία

- [1] Scott Wainner and Robert Richmond , «The Book of Overclocking: Tweak Your PC to Unleash Its Power», No Starch Press © 2003
- [2] John L. Hennessy and David A. Patterson. Computer Architecture: A Quantitative Approach (Third Edition ed.). Morgan Kaufmann Publishers.
- [3] George Jones - Maximum PC 2005 Buyer's Guide - Prentice Hall PTR
- [4] InformIT: Motherboards & Core-Logic Chipsets: The Deep Stuff > What the North Bridge and South Bridge Do: <http://www.informit.com/articles/article.aspx?p=339936>
- [5] Wikipedia Overclocking: <http://en.wikipedia.org/wiki/Overclocking>
- [6] Extreme Overclocking: <http://www.extremeoverclocking.com/>
- [7] Core 2 Duo Overclocking Guide:
<http://www.codinghorror.com/blog/2006/10/building-and-overclocking-a-core-2-duo-system.html>
- [8] AMD Overclocking:
http://www.extremeoverclocking.com/reviews/processors/AMD_Athlon_II_X4_640_5.html
- [9] AMD OverDrive: http://game.amd.com/it-it/drivers_overdrive.aspx
- [10] Prime95: <http://files.extremeoverclocking.com/file.php?f=103>
- [11] Core Temp: <http://www.alcpu.com/CoreTemp/>
- [12] CPU-Z: <http://www.cpuid.com/softwares/cpu-z.html>
- [13] GPU-Z: <http://www.techpowerup.com/gpuz/>
- [14] <http://event.msi.com/vga/afterburner/download.htm>

- [15] How To Overclock Your Graphics Card:
<http://www.tomshardware.com/reviews/overclock-graphics-card,1916.html>
- [16] BIOS: <http://en.wikipedia.org/wiki/BIOS>
- [17] <http://www.futuremark.com/benchmarks/>