

## Σχεδιασμός Ενσωματωμένων Συστημάτων

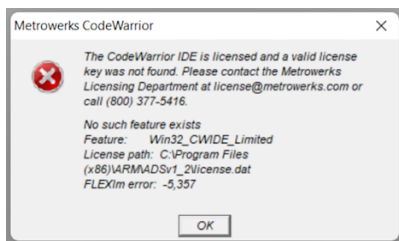
### Frequently Asked Questions

#### Σχετικά με την εγκατάσταση και εκτέλεση του προγράμματος (CODEWARRIOR)

1. Έχω κάνει όλα τα βήματα αλλά για πολύ ώρα η εγκατάσταση ήταν κολλημένη στο 100%. Την ακύρωσα και τώρα προσπαθώ να το κάνω uninstall, και ξανα install, αλλά δεν λειτουργεί.

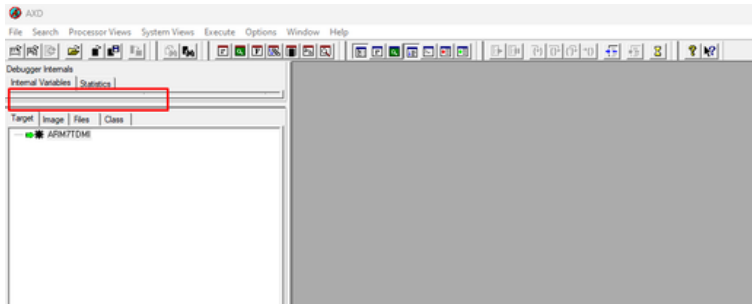
Αφού τερματίσετε την εγκατάσταση, κλείνοντας των installer είτε πατώντας ακύρωση είτε μέσω του Task Manager, πηγαίνετε στον φάκελο Program Files(x86) και δείτε αν υπάρχουν τα source files, αν υπάρχει δηλαδή ο φάκελος ARM, υποφάκελος Arm ADSv1\_2 κλπ. Αν ναι, μπεις μέσα στον φάκελο bin, βρείτε το αρχείο **licwizard.exe**, τρέξτε το, και συνεχίστε με το License όπως λέει στις οδηγίες που έχουν δοθεί μαζί με τα αρχεία εγκατάστασης. Αφού το κάνετε αυτό, μέσα από τον φάκελο bin πάλι, βρείτε και τρέξτε το αρχείο IDE.exe. Έτσι θα ανοίξει κανονικά ο CodeWarrior.

2. Τρέχω το αρχείο **ide.exe** και μου εμφανίζει το παρακάτω μήνυμα.



Δεν έχει περαστεί σωστά το license. Πρέπει να κάνετε copy το αρχείο license.dat μέσα από τον φάκελο που κατεβάσατε για το πρόγραμμα και paste στην τοποθεσία που σας λέει στις οδηγίες. Μετά, στο παράθυρο του license manager (αυτό που ανοίγει τρέχοντας το αρχείο licwizard.exe) πατάτε το κουμπί browse και επιλέγετε τον φάκελο που αναφέρεται στις οδηγίες. Μόλις γίνει αυτό, το ide.exe θα τρέχει κανονικά.

3. Ενώ πατάω να εμφανιστεί το παράθυρο "Debugger Internals" στον AXD, αυτό δεν μου εμφανίζεται και δεν μπορώ να δω τις απαραίτητες μετρήσεις (statistics).



Αρχικά, το πρόβλημα μπορεί να οφείλεται στο ότι κάποια παράθυρα στον AXD βγαίνουν αρκετά συνεπτυγμένα. Πρέπει να πάτε στο σημείο που είναι μαρκαρισμένο στην εικόνα να σύρετε και να τραβήξετε για να εμφανιστεί το επιθυμητό παράθυρο. Σε περίπτωση τώρα που αυτό δεν δουλέψει και το layout του AXD έχει μπερδευτεί αρκετά, μπορείτε να το κάνετε reset από το terminal των windows. Για να γίνει αυτό, ανοίξετε το terminal των windows και πληκτρολογήστε την παρακάτω εντολή:

```
axd -restore_default
```

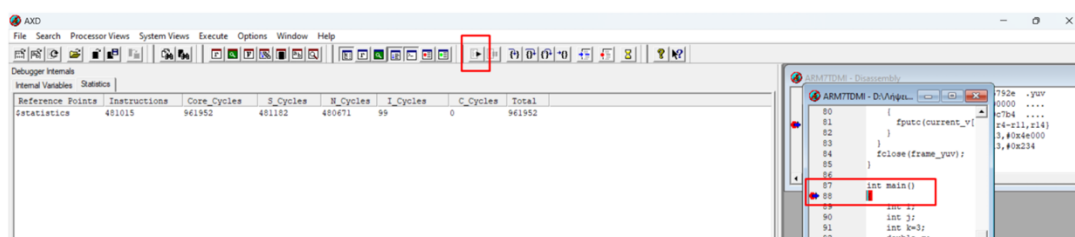
Ο AXD θα ανοίξει έχοντας πια το αρχικό του layout. Πατήστε και πάλι system views - > debugger internals, ώστε να ανοίξει το επιθυμητό παράθυρο με τις μετρήσεις.

4. Ενώ κάνω compile και make χωρίς να παρουσιάζεται κάποιο error , πατώντας play ο debugger δεν μου δίνει την επιλογή να κάνω load image , με το ίδιο πρόβλημα να συνεχίζει να εμφανίζεται και όταν ανοίγω τον debugger μέσα από τα windows και όχι από τον CodeWarrior.

Σε αυτήν την περίπτωση αυτή που ο AXD εμφανίζεται «πεθαμένος» και δεν δίνει την δυνατότητα να πατηθούν τα περισσότερα κουμπιά του μενού, τα οποία φαίνονται αχνά, δοκιμάστε να κάνετε το παρακάτω:

Από το μενού, πατήστε Options>Configure Target, Επέλεξε το Armul, πατήστε στα δεξιά configure και μετά OK και OK. Ο AXD τώρα θα λειτουργήσει κανονικά.

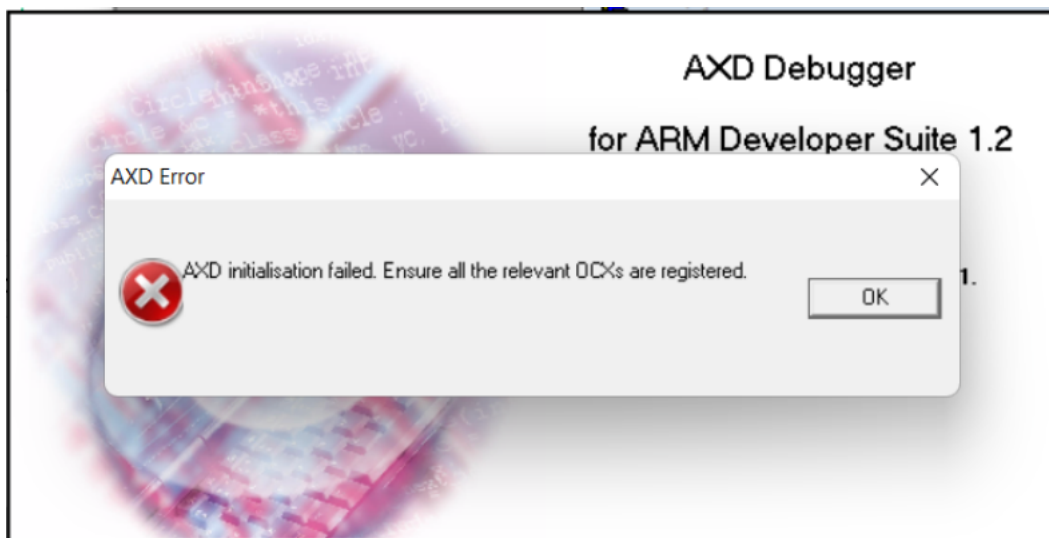
5. Ακολουθώ την διαδικασία του εργαστηρίου στην οποία μετά το run, κανω load image το αρχείο axf που δημιουργείται στο debug rel του φακελου και πατάω go. Τα νούμερα που παίρνω στις μετρικές είναι (ύποπτα) μικρά, και επίσης τα νούμερα αυτά παραμένουν ακριβώς ίδια σε κάθε βελτιστοποίηση και σε κάθε αλλαγή του κώδικα.



Στην περίπτωση που συμβαίνει αυτό, είναι πολύ πιθανό να μην εκτελείται καθόλου

ο κώδικας που έχετε υλοποιήσει μέσα στον AXD. Γενικά, όταν το κουμπί εκτέλεσης του AXD είναι δυνατό να πατηθεί, σημαίνει ότι ο κώδικας δεν έχει τρέξει. Συνήθως μετά από κάθε load image, αυτό το κουμπί πρέπει να πατηθεί 2 φορές για να τρέξει το simulation. Ένας άλλος τρόπος για να ελεγχθεί εάν ο αλγόριθμος έχει εκτελεστεί ή όχι είναι ο ακόλουθος. Στο δεξί κομμάτι του AXD υπάρχει ένα παράθυρο με τον υπό εκτέλεση κώδικα. Στην περίπτωση που σε αυτόν τον κώδικα υπάρχει ένα break point (κόκκινο κυκλάκι) ακριβώς κάτω από την main, και ένας κόκκινος κέρσορας σταματημένος στην γραμμή αυτή, τότε ο κώδικας δεν έχει εκτελεστεί. Πρέπει να πατηθεί ξανά το κουμπί GO μέσα από τον AXD για να ολοκληρωθεί η εκτέλεση του προγράμματος.

6. Όταν ανοίγει ο AXD Debugger, εμφανίζεται το παρακάτω error:



Σε αυτήν την περίπτωση για να λειτουργήσει ο AXD, πηγαίνετε στο παρακάτω path:

C:\Program Files (x86)\ARM\ADSV1\_2\Bin

και εκτελέστε το αρχείο register

7. Κόλλησε η εγκατάσταση και σταμάτησε. Προσπαθώ να το κάνω απεγκατάσταση ώστε να το εγκαταστήσω και πάλι, αλλά δεν αφαιρείται από το υπολογιστή.

Για να γίνει ολοκληρωτική απεγκατάσταση του CodeWarrior ώστε να μπορέσετε να το εγκαταστήσετε ξανά από την αρχή, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε κάποιον uninstaller, όπως είναι το revo uninstaller (την δωρεάν έκδοση φυσικά):

<https://www.revouninstaller.com/revo-uninstaller-free-download/>

Αφού ολοκληρώσετε την απεγκατάσταση με τον revo uninstaller μπορείτε να

προχωρήσετε στην εκ νέου εγκατάσταση του CodeWarrior.

8. Ενώ έχουμε κατεβάσει τα αρχεία και έχουμε ακολουθήσει τις οδηγίες του txt για την εγκατάσταση, όταν προσπαθούμε να ανοίξουμε το πρόγραμμα, βγάζει error και λειί πως δεν έχει βρεθεί license key.

Αν δεν έχετε βάλει το license key , πρέπει να το εγκαταστήσετε. Αν το έχετε κάνει, τότε πιθανός να έχετε βάλει το λάθος license.dat αρχείο. Πρέπει να χρησιμοποιήσετε το αρχείο που βρίσκεται μέσα στο .zip, δίπλα στον φάκελο Arm.Development.Suite.1.2 , και όχι αυτό που βρίσκεται ήδη μέσα σε αυτόν.

9. Πάμε να τρέξουμε την εφαρμογή, κάνει πως πάει να ανοίξει, αλλά κλείνει αμέσως.

Για να γίνει ολοκληρωτική απεγκατάσταση του CodeWarrior ώστε να μπορέσετε να το εγκαταστήσετε ξανα από την αρχή, μπορείτε να χρησιμοποιήσετε κάποιον uninstaller, όπως είναι το revo uninstaller (την δωρεάν έκδοση φυσικά):

<https://www.revouninstaller.com/revo-uninstaller-free-download/>

Αφού ολοκληρώσετε την απεγκατάσταση με τον revo uninstaller μπορείτε να προχωρήσετε στην εκ νέου εγκατάσταση του CodeWarrior.

10. Σε έκδοση του προγράμματος που έτρεχε στην προηγούμενη εργασία, προσπαθήσαμε να βάλουμε τα αρχεία scatter, memory map και stack όπως ήταν από το 2ο εργαστήριο. Αλλά όταν ανοίγει ο axd debugger παίρνουμε ένα error «Processor ARM7TDMI raised an exception cause data abort»

Κατά πάσα πιθανότητα υπάρχει επικάλυψη των δεδομένων. Κάποια δεδομένα που έχουν τοποθετηθεί σε μια συγκεκριμένη περιοχή της μνήμης μπαίνουν μέσα σε κάποια άλλη περιοχή που έχεις ορίσει στο scatter. Επίσης πολύ πιθανό είναι το stack.c να πατάει μέσα σε κάποια από τις περιοχές που έχετε ορίσει στα scatter, κάτι το οποίο δεν επιτρέπεται. Για να λυθεί αυτό το πρόβλημα , πρέπει να μετακινηθούν κατάλληλα τα stack\_base και heap\_base, ώστε όλη η δομή stackheap να μην "πατάει" πάνω σε δεδομένα που βρίσκονται μέσα σε κάποια από τις περιοχές που έχουν οριστεί στο scatter.

11. Μας εμφανίζεται το ακόλουθο σφάλμα : **ERROR: L6224E: Could not place <objname>(<secname>) in any Execution region. This occurs if the linker cannot match an input section to any of the selectors in your scatter file. You must correct your scatter file by adding an appropriate selector.**

Αυτό το σφάλμα σχετίζεται με το stack αρχείο. Υπάρχουν κάποιου τύπου δεδομένα στον κώδικά σας, (π.χ. RW ή ZI ) ή κάποια δεδομένα που έχετε ορίσει μέσα σε κάποιο pragma, τα οποία δεν έχετε τοποθετήσει σε κάποια περιοχή της μνήμης, όπως θα έπρεπε να έχετε κάνει, μέσα στο scatter. Δείτε πώς συντάσσεται το scatter βάση του αρχείο που σας δίνουμε στα εργαστήρια και τροποποιήστε κατάλληλα το

δικό σας.

12. Όταν τρέχουμε τον κώδικα μέσω του CodeWarrior, ο debugger τρέχει επαορίστου, σα να μπήκε σε λούπα χωρίς έξοδο.

Πιθανή αιτία και αυτού του σφάλματος είναι η επικάλυψη δεδομένων. Ελέγξτε αν το stackheap επικαλύπτει κάποια άλλη περιοχή που έχει οριστεί μέσω του scatter. Είναι πιθανό να υπάρχει αλλοίωση των δεδομένων λόγω αυτής της επικάλυψης με τέτοιον τρόπο που οι λούπες δεν καταφέρνουν ποτέ να τερματίσουν.

## **Σχετικά με την εργασία / τον αλγόριθμο**

13. Στην εργασία που μου ανατέθηκε ζητείται να εφαρμόσω κάποια μεθοδολογία μετατροπής της έγχρωμης εικόνας σε grayscale. Πρέπει να μετατρέψω την αρχική εικόνα που μας δίνετε από τον χρωματικό χώρο YUV στον χρωματικό χώρο RGB?

Ναι, για να υλοποιηθεί κάποιος από τους αλγορίθμους μετατροπής της έγχρωμης εικόνας σε greyscale, πρέπει αρχικά να γίνει η μετατροπή της YUV εικόνας που σας δίνεται, σε εικόνα RGB. Μετά θα εφαρμόσετε τον αλγόριθμο που σας ζητείται πάνω στα κανάλια RGB που θα προκύψουν. Τέλος κατά την αποθήκευση της νέας grayscale εικόνας, θα προκύψει μόνο ένα κανάλι, που θα περιέχει την grayscale πληροφορία. Υπάρχουν διάφοροι τρόποι για να γίνει η μετατροπή από YUV σε grayscale. Παρακάτω μπορείτε να δείτε κάποιους, και να εφαρμόσετε έναν από αυτούς :

<https://www.pcmag.com/encyclopedia/term/yuvrgb-conversion-formulas>

<https://stackoverflow.com/questions/17892346/how-to-convert-rgb-yuv-rgb-both-ways>

14. Μια εικόνα όταν την ανοίγουμε μέσω γλώσσας προγραμματισμού c με την μορφή πίνακα, η θέση [0][0], [0][1] και [0][2] αναφέρονται για παράδειγμα στις R,G και B τιμές του pixel [0][0]; Γενικά 1 pixel της εικόνας αντιστοιχεί σε μία θέση του πίνακα ή σε 3 θέσεις;

Η εικόνες που δίνονται προς επεξεργασία βρίσκονται στον χρωματικό χώρο YUV. Στον χρωματικό χώρο YUV υπάρχουν 3 κανάλια για κάθε εικόνα, το Y το U και το V. Κάθε ένα από αυτά έχει την διάσταση της εικόνας (M x N) όταν πρόκειται για μια εικόνα τύπου 4:4:4. Αυτά τα κανάλια είναι τοποθετημένα διαδοχικά στον αρχείο της εικόνας (στην μορφή που τις δίνουμε). Έτσι λοιπόν, για κάθε pixel χρειάζεται μια τιμή Y, μια τιμή U και μια τιμή V. Έτσι, τα πρώτα MxN στοιχεία του αρχείου εικόνας είναι οι τιμές Y για όλα τα pixel, τα επόμενα MxN στοιχεία είναι οι τιμές U και τα τελευταία MxN είναι οι τιμές V.

15. Έκανα την μετατροπή από τον χρωματικό χώρο YUV στον χρωματικό χώρο RGB αλλά το αποτέλεσμα που προκύπτει δεν φαίνεται σωστό. Είναι πολύ σκοτεινό/φωτεινό.

Μετά τον υπολογισμό των τιμών για τα RGB κανάλια, πρέπει πάντα να γίνεται κανονικοποίηση των τιμών που προκύπτουν, στο εύρος [0-255]. Επίσης μετά την υλοποίηση οποιουδήποτε αλγορίθμου επεξεργασίας εικόνας, πρέπει και πάλι να ελέγχεται πώς οι τιμές που προκύπτουν βρίσκονται εντός του εύρους [0-255].

16. Το αποτέλεσμα του αλγορίθμου που εφαρμόσαμε στην εικόνα είναι σε grayscale, χρειάζεται κατά το write, να γράψω και τα 3 κανάλια, Y, U και V ?

Όχι, εάν το αποτέλεσμα είναι grayscale, η συνάρτηση write μπορεί να απλοποιηθεί και να γίνει εγγραφή μόνο του καναλιού Y.

17. Στον φάκελο με τις εικόνες έχουμε 3 φακέλους (binary, 420, 444) με 4 εικόνες στον καθένα. Θα πρέπει να κάνουμε την διαδικασία για κάθε εικόνα ξεχωριστά;

Όχι, διαλέγετε μια εικόνα από όλες που δίνονται, και εφαρμόζετε σε αυτήν τον αλγόριθμό σας. Ανάλογα με το αν είναι 444 ή 420, ίσως να πρέπει να τροποποιηθεί κατάλληλα η συνάρτηση ανάγνωσης και εγγραφής, για να πραγματοποιηθεί η κατάλληλη υποδειγματοληψία.

18. \*\* Η δήλωση πινάκων ως τοπικών μεταβλητών σε μια συνάρτηση, πρέπει να γίνεται πάντα στην αρχή της συνάρτησης. Δεν επιτρέπεται η δήλωση ενός πίνακα, μετά η αρχικοποίηση του και στην συνέχεια η δήλωση ενός άλλου πίνακα και μετά η αρχικοποίηση του κλπ. Πρώτα θα δηλωθούν στην αρχή όλοι οι πίνακες, και μετά θα γίνει η αρχικοποίησή τους, όπως φαίνεται και στις παρακάτω εικόνες

```
void transform() //EDGE DETECTION FUNCTION
{
    int Gx[3][3]; //x kernel
    Gx[0][0] = -1;
    Gx[0][1] = 0;
    Gx[0][2] = 1;
    Gx[1][0] = -2;
    Gx[1][1] = 0;
    Gx[1][2] = 2;
    Gx[2][0] = -1;
    Gx[2][1] = 0;
    Gx[2][2] = 1;

    int Gy[3][3]; //y kernel
    Gy[0][0] = -1;
```

Λάθος

```
int i,j;
void transform() //EDGE DETECTION FUNCTION
{
    int Gx[3][3]; //x kernel
    int Gy[3][3]; //y kernel
    Gx[0][0] = -1;
    Gx[0][1] = 0;
    Gx[0][2] = 1;
    Gx[1][0] = -2;
    Gx[1][1] = 0;
    Gx[1][2] = 2;
    Gx[2][0] = -1;
    Gx[2][1] = 0;
    Gx[2][2] = 1;

    Gy[0][0] = -1;
    Gy[0][1] = -2;
    Gy[0][2] = -1;
    Gy[1][0] = 0;
```

Σωστό

19. Δεν ξέρουμε ποια εικόνα να πάρουμε. Οι εργασίες ζητάει grayscale , αλλά καμία από τις εικόνες που δίνετε δεν είναι grayscale.

Μπορείτε να πάρετε όποια εικόνα θέλετε από αυτές που δίνουμε (εκτός των εικόνων binary). Αυτή η εικόνα που θα πάρετε είναι μια εικόνα .yuv. Αποτελείται δηλαδή από 3 χρωματικά κανάλια, το y, u και v ( :P ). Από αυτά τα τρία κανάλια, αν κρατήσεις μόνο το πρώτο κανάλι, το Y, θα έχεις κρατήσει στην ουσία μόνο την πληροφορία της φωτεινότητας, δηλαδή την grayscale εικόνα σου.

20. Τρέχω των αλγόριθμο, αλλά δεν παίρνω αποτέλεσμα, δεν διαβάζει την εικόνα.

Για να διαβάσει το πρόγραμμα την εικόνα πρέπει να την βάλετε στον φάκελο του πρότζεκτ στον υποφάκελο projectName\_Data, στον υποφάκελο DebugRel. Αφού το κάνετε αυτό και τρέξετε τον debugger, το πρόγραμμα θα διαβάσει την εικόνα θα, εφαρμόσει τον μετασχηματισμό και θα βγάλει μια εικόνα εξόδου, ακριβώς στον ίδιο φάκελο.

## **Σχετικά με τις μνήμες**

21. Προσπαθώντας να τρέξω στο Code Warrior τους κώδικες του εργαστηρίου 2 με το scatter file στον arm linker μου εμφανίζεται το error **L6218E : Undefined symbol Image\$\$ZI\$\$Limit (referred from sys\_stackheap.o).**

Το πρόβλημα αυτό οφείλεται στο ότι κατά πάσα πιθανότητα δεν έχει τοποθετηθεί το αρχείο **stack.c** μέσα στο project του CodeWarrior. Κάντε drag n drop το stack.c το οποίο βρίσκεται στα αρχεία του δεύτερου εργαστηρίου, μέσα στο project, μαζί με το αρχείο του κώδικα που εκτελείτε.

22. Στην προσπάθεια μας να κάνουμε make το αρχείο .c στον codewarrior, λαμβάνουμε το συγκεκριμένο error "**L6224E: Could not place ergasia1.2.o(.data) in any Execution region.**". Έχουμε δημιουργήσει το scatter file και το memory map file αλλά δεν τρέχει το πρόγραμμα. Ποιό είναι το πρόβλημα;

Το πρόβλημα αυτό οφείλεται συνήθως σε επικάλυψη δεδομένων ή σε επικάλυψη περιοχών. Ελέγξτε αν τα δεδομένα που δημιουργούνται από τον κώδικα που έχετε υλοποιήσει (από το make window, το total rom size), χωράνε μέσα στο execution region που έχετε φτιάξει μέσα στο scatter file (και επίσης στην αντίστοιχη ROM μνήμη που έχεις φτιάξει στο memory.map σας). Βεβαιωθείτε επίσης ότι οι περιοχές που έχετε ορίσει στο scatter και στο memory.map αρχείο σας, δεν επικαλύπτονται (δεν πατάει η μια πάνω στην άλλη).

23. Όσον αφορά το stack και το heap, θα πρέπει να είναι ορισμένα μέσα στα πλαίσια των δικών μας μπλοκ μνήμης;

Το stack και το heap, πρέπει να βρίσκονται εντός κάποιας περιοχής μνήμης που έχεις δημιουργήσει στο memory.map, χωρίς όμως να επικαλύπτουν περιοχές (ορισμένες στο scatter) που έχουν μέσα άλλα δεδομένα.

24. Επίσης στα stack και heap τι δεδομένα μπαίνουν;

Στα stack και heap, τοποθετούνται οι local μεταβλητές του αλγορίθμου σου, δηλαδή αυτές που έχουν οριστεί εντός της main, και εντός των functions.

25. Τα heap & stack πρέπει να είναι μετά από το ανώτερο όριο της μνήμης που έχουμε ορίσει; Επίσης, πως πάει; το heap ανεβαίνει & το stack κατεβαίνει, ή είναι το αντίθετο; Τα stack & heap base είναι το που σταματάνε, ή το που αρχίζουν τα heap & stack;

Τα heap και stack πρέπει να βρίσκονται μέσα σε μια περιοχή που έχετε ορίσει ήδη στο memory.map, αλλά να μην πατάνε μέσα σε περιοχές στο scatter. Να μην επικαλύπτονται δηλαδή με δεδομένα που έχετε τοποθετήσει ήδη στην μνήμη μέσω του scatter. Το heap πηγαίνει προς μεγαλύτερες τιμές ενώ το stack προς μικρότερες. Είναι αλληλοσυνδεόμενες δομές.

26. Τι διαφορά έχει η παράμετρος clock σε σχέση με την παράμετρο ARM7TDMIsys\_clock ?.

Το clock και το sys\_clock σου δίνουν το ίδιο αποτέλεσμα σε άλλες μονάδες. Δες το παρακάτω λίνκ , στην ουσία είναι το γινόμενο των συνολικών instructions επί την περίοδο του ρολογιού.

<https://developer.arm.com/documentation/dui0066/g/AXD/AXD-Desktop/System-Views-menu/Debugger-Internals-system-view?lang=en>

27. Όσον αφορά το scatter file που πρέπει εμείς να γράψουμε. Τα όρια των περιοχών ROM και RAM -δηλαδή το μέγεθος των περιοχών αυτών- από τι θα καθοριστούν και αν υπάρχει ένας συγκεκριμένος κανόνας που θα πρέπει να ακολουθήσουμε.

Τα όρια των περιοχών ROM και RAM καθορίζονται από τα δεδομένα , το συνολικό μέγεθος των δεδομένων που έχεις μέσα στον κώδικά σου, δηλαδή τα ZI, RW, RO data. Οπότε το συνολικό μέγεθος αυτών των περιοχών πρέπει να μπορεί να εμπεριέχει όλα αυτά τα δεδομένα. Από εκεί και πέρα, το μέγεθος της εκάστοτε περιοχής θα καθοριστεί από τα δεδομένα που περιέχονται στην εκάστοτε περιοχή.

28. Στο δεύτερο εργαστήριο είχαμε ένα αρχείο stack.c το οποίο όριζε το συνολικό μέγεθος των περιοχών stack και heap. Δε θυμάμαι με ποιο κριτήριο δηλώνουμε τις χωρητικότητες των περιοχών αυτών.

Το μέγεθος αυτό προκύπτει από το συνολικό μέγεθος των τοπικών μεταβλητών που έχετε στον κώδικά σας. Επίσης πρέπει να τα τοποθετήσετε σε διευθύνσεις τέτοιες, ώστε να μην πατάνε μέσα σε περιοχές μνήμης που έχουν ήδη δεδομένα (RW, ZI) που έχεις τοποθετήσει μέσω του scatter.