

Μικροεπεξεργαστές και Περιφερειακά

Εαρινό Εξάμηνο 2023

1^η Εργασία/Εργαστήριο

Πληροφορίες κ. Δημήτρης Καρανάσσης: dkaranassos@ece.auth.gr

κ. Άγγελος Αθανασιάδης: angelathan@ece.auth.gr

Διεξαγωγή Εργαστηρίου: 06 Απριλίου 2023 ώρες εργαστηρίων

Η εργασία θα πραγματοποιηθεί σε ομάδες των 2 ατόμων

Η παρούσα εργασία καλύπτει τον προγραμματισμό σε assembly ενός μικρό-ελεγκτή ARM με χρήση των εργαλείων Keil όπως σας έχουν παρουσιαστεί στο 1^ο εργαστηριακό μάθημα. Στα πλαίσια της εργασίας θα γράψετε μία ρουτίνα, σε assembly ARM, η οποία θα δημιουργεί το hash από μία αλφαριθμητική ακολουθία (string) ως εξής :

α) Για κάθε μικρό λατινικό γράμμα θα προσθέτει στο hash τον αριθμό που φαίνεται στον παρακάτω πίνακα

β) για κάθε αριθμητικό ψηφίο θα αφαιρεί την τιμή του αριθμητικού ψηφίο από το hash του αλφαριθμητικού

γ) το hash του αλφαριθμητικού δεν επηρεάζεται από οποιοδήποτε στοιχείο του αλφαριθμητικού που δεν είναι μικρό λατινικό γράμμα ή αριθμητικό ψηφίο

δ) να αθροίσετε τα νούμερα του hash έως ότου καταλήξετε σε μονοψήφιο νούμερο και να υπολογίσετε το παραγοντικό του.

Το τελικό hash θα αποθηκεύεται σε μια θέση μνήμης που εσείς θα διαλέξετε.

A	10	J	2	S	26
B	42	K	36	T	54
C	12	L	3	U	75
D	21	M	19	V	15
E	7	N	1	W	6
F	5	O	14	X	59
G	67	P	51	Y	13
H	48	Q	71	Z	25
I	69	R	8		

Π.χ. το hash του αλφαριθμητικού σAr, PE 2! Είναι $\text{hash} = 10 + 51 + 7 - 2 = 66$.

Υπολογισμός μονοψήφιου νούμερου από hash: $66 \rightarrow 6 + 6 = 12 \rightarrow 1+2=3$. Υπολογισμός παραγοντικού: $3! = 1 * 2 * 3 = 6$

Πιο συγκεκριμένα θα υλοποιήσετε:

1. Μια βασική ρουτίνα `main` σε γλώσσα C στην οποία με δυναμικό τρόπο θα παρέχετε το αλφαριθμητικό που θα ελεγχθεί με τη χρήση της UART
2. Μία ρουτίνα σε `assembly` που θα υπολογίζει το hash του αλφαριθμητικού, θα αποθηκεύει την τιμή του σε μια θέση μνήμης και θα την επιστρέφει στην `main`
3. Μία ρουτίνα σε `assembly` που θα υπολογίζει το μονοψήφιο από το hash και στη συνέχεια το παραγοντικό του, ενώ στη συνέχεια θα αποθηκεύει την τιμή του σε μια θέση μνήμης και θα την επιστρέφει στην `main`
4. Να εκτυπώσετε, με τη χρήση της `printf()`, τα αποτελέσματα με διαφορετικές εισόδους στο πρόγραμμά σας οι οποίες βασίζονται σε διάφορους συνδυασμούς.

Προτείνεται στο Keil για την προσομοίωση να επιλέξετε τον μικρο-ελεγκτή NUCLEO M4 που σας έχει υποδειχθεί (και το ανάλογο Board) και που περιγράφεται αναλυτικά και στο υλικό που έχει αναρτηθεί στο elearning.

*****Σημείωση:** Για την επικοινωνία UART της πλακέτας με τον υπολογιστή σας μπορείτε να χρησιμοποιήσετε το [Tera Term](#) ή κάποιο άλλο πρόγραμμα το οποίο υποστηρίζει σειριακή επικοινωνία.

Παράδοση Εργασίας

Η παράδοση την εργασίας θα γίνει μέσω του elearning και τα παραδοτέα της εργασίας θα είναι α) ένα αρχείο με τον κώδικα σας και σχόλια (το οποίο θα μπορούμε να τρέξουμε και εμείς στο Keil) και β) μια 2σέλιδη αναφορά που θα περιγράφετε τι κάνατε, ποια προβλήματα αντιμετωπίσατε και πως κάνατε testing.