Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης

Εργασία Μικροεπεξεργαστές

Μαρία Αρετή Γερμανού

7ο Εξάμηνο - Έτος 2022 - ΑΕΜ: 57807

Εργασία: Αριθμός 8

Εκφώνηση: Να γράψετε ένα πρόγραμμα σε assembly στο Keil Uvision για τον αντίστοιχο ARM επεξεργαστή που διδαχθήκατε, το οποίο θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί ως αυτόματος πωλητής βενζίνης. Ο αυτόματος πωλητής βενζίνης θα δέχεται χαρτονομίσματα των 5, 10, 20, 50 και 100 €. Ανάλογα με τα χρήματα που θα εισάγει ο χρήστης, το σύστημα θα υπολογίζει την ποσότητα βενζίνης που αντιστοιχεί στο ποσό. Τέλος, η ποσότητα των λίτρων βενζίνης θα μετατρέπεται σε χρόνο λειτουργίας της αντλίας της βενζίνης ανάλογα με την ροή που παρέχεται από τις προδιαγραφές της. Να συμπεριλάβετε στον κώδικα, σχόλια τα οποία θα επεξηγούν τις επιμέρους λειτουργίες του προγράμματος καθώς και σχόλια, όπου θεωρείτε απαραίτητο, για τις επιλογές σας στην αρχιτεκτονική του προγράμματος και να παρουσιάσετε οθόνες λειτουργίας του προγράμματός σας.

Βήματα:

Για την εκπόνηση της εργασίας που ανατέθηκε θα γραφεί ο κώδικας σύμφωνα με την παραπάνω εκφώνηση σε Assembly με την χρήση του προγράμματος Keil μVision.

- Αρχικά πρέπει να καταχωρηθούν τα σήματα αρχικοποίησης για τα εισαγόμενα χρήματα στην μνήμη πριν από την έναρξη του προγράμματος. Επιλέγεται ο καταχωρητής R2, ο οποίος περιέχει την θέση μνήμης στην οποία βρίσκονται οι 5 τιμές που μπορεί να δεχθεί ως είσοδο ο αυτόματος πωλητής.
- Τα σήματα εισόδου για κάθε χαρτονόμισμα που δέχεται ο αυτόματος πωλητής βρίσκονται στις θέσεις μνήμης 0x1FFFF100 μέχρι και 5 θέσεις μετά και έχουν εξ' ορισμού τιμή μηδέν, μέχρι την επιλογή κάποιου. Την στιγμή που το πρώτο χαρτονόμισμα εισαχθεί, το σήμα γίνεται μονάδα.
- Τα αποδεκτά χαρτονομίσματα είναι ακέραιοι αριθμοί και συγκεκριμένα με την σειρά αποθήκευσής τους είναι τα εξής:

    - 0x1FFFF100 => 5€ , 0x1FFFF104 => 10€ , 0x1FFFF108 => 20€, 0x1FFFF10C => 50€, 0x1FFFF110 => 100€.
- Τα σήματα εξόδου αφορούν την είσοδο του επιθυμητού χρηματικού ποσού και την ενεργοποίηση - απενεργοποίηση της αντλίας και αποθηκεύονται στις θέσεις μνήμης 0x01FFFF400 και 0x1FFFF404 αντίστοιχα.
- Επίσης αποθηκεύω το συνολικό χρηματικό ποσό που εισάχθηκε, την ποσότητα βενζίνης σε λίτρα και τον χρόνο λειτουργίας της αντλίας.

Ερωτήματα και Παρατηρήσεις όσον αφορά την μεθοδολογία [1]:

Σε αυτό το σημείο να εξηγήσω πως κάθε βήμα στον κώδικα περιγράφεται από σχόλια μέσα από το πρόγραμμα πιο διεξοδικά. Επίσης δεν έχει γίνει κατανοητό αν ο χρήστης επιλέγει κάποια από τα παραπάνω ποσά για να έχει την αντίστοιχη βενζίνη ή ρίχνει συνδυασμούς των παραπάνω χαρτονομισμάτων για να λάβει την αντίστοιχη βενζίνη. Δηλαδή αν επιλέγει από κουμπί να βάλει βενζίνη αξίας 5€, 10€, 20€, 50€ ή 100€ ή απλά δίνει σήμα εκκίνησης που αποδέχεται τα χαρτονομίσματά του μέχρι να σταματήσει να εισάγει στο μηχάνημα, από αντίστοιχο σήμα τερματισμού.

Το σενάριο το οποίο θα επιλεχθεί θα είναι ένα σήμα εκκίνησης και τερματισμού του εισαγόμενου ποσού. Δηλαδή όσο το σήμα θα είναι 1, το μηχάνημα θα δέχεται χαρτονομίσματα και μόλις γίνει 0 θα σταματήσει να δέχεται χαρτονομίσματα και έπειτα θα υπολογίζει την αντίστοιχη βενζίνη και τον χρόνο λειτουργίας της αντλίας.

Η συνάρτηση που χρησιμοποιώ δέχεται ένα χαρτονόμισμα την φορά και θα υπολογίζει τις παραμέτρους σύμφωνα με αυτό το χαρτονόμισμα. Περεταίρω υπολογισμοί για σύνθετα ποσά θα γίνουν στην main. Στην συνέχεια μετά την εισαγωγή των χρημάτων υπολογίζεται η ποσότητα της βενζίνης που θα δώσει το μηχάνημα και ο χρόνος λειτουργίας της αντλίας. Για να υπολογίσω την ποσότητα σε λίτρα σε πρώτη φάση θα πρέπει να διαιρέσω την τιμή δια δύο διότι κάθε λίτρο κοστίζει δύο ευρώ. Υπάρχει όμως ένα θέμα το οποίο θα προκύψει από την διαίρεση. Θα υπάρξουν δεκαδικοί αριθμοί. Γνωρίζω ότι δείξαμε στο τρίτο εργαστήριο

τον τρόπο που μπορεί να αντιμετωπιστεί αυτό αλλά δεν θα τον ακολουθήσω διότι δεν τον κατανοώ.

Βήματα - συνέχεια:

Στην προκειμένη περίπτωση θα αποθηκεύσω τις χρηματικές τιμές που μπορεί να συναντήσω πολλαπλασιασμένες επί χίλια. Έτσι τα αποτελέσματα που θα έχω θα είναι σε ml για τα λίτρα και σε msec για τον χρόνο λειτουργίας.

- Όπως και στην αρχή θα αποθηκεύω το αποτέλεσμα λίτρων στην διεύθυνση μνήμης αυτή την φορά ίση με 0x1FFFF200.
- Επειδή δεν υπάρχει εντολή με την οποία μπορώ να διαιρέσω κατευθείαν σε αυτή την έκδοση φτιάχνω έναν αλγόριθμο με μετρητή σύγκρισης. Επειδή η διαίρεση γίνεται με με ακέραιους αριθμούς μπορώ να αποφύγω περιπτώσεις που υπάρχει υπόλοιπο.
- Στην συνέχεια θα πολλαπλασιάσω το αποτέλεσμα λίτρων που βρίσκεται στην διεύθυνση μνήμης 0x1FFFF200 με το πέντε για να βρω τα δευτερόλεπτα που θα ενεργοποιείται η αντλία. Η τιμή θα αποθηκεύεται διαδοχικά με την τιμή των λίτρων δηλαδή στην 0x1FFFF204.
- Έπειτα θα απενεργοποιείται ο αισθητήρας της αντλίας και θα σταματάει η ροή. Για την προσομοίωση των δευτερολέπτων σκέφτηκα να φτιάξω ένα απλό countdown όμοιο με την διαίρεση ακέραιων πιο πάνω. Αλλά επειδή θα έχω τιμές των msec και όχι seconds σβήστηκε για λόγους πολυπλοκότητας. Τα φωτογραφικά στιγμιότυπα θα αφορούν ένα από τα παραδείγματα. Επιλέγεται η τιμή των 100€ που καλέστηκε και τελευταία.

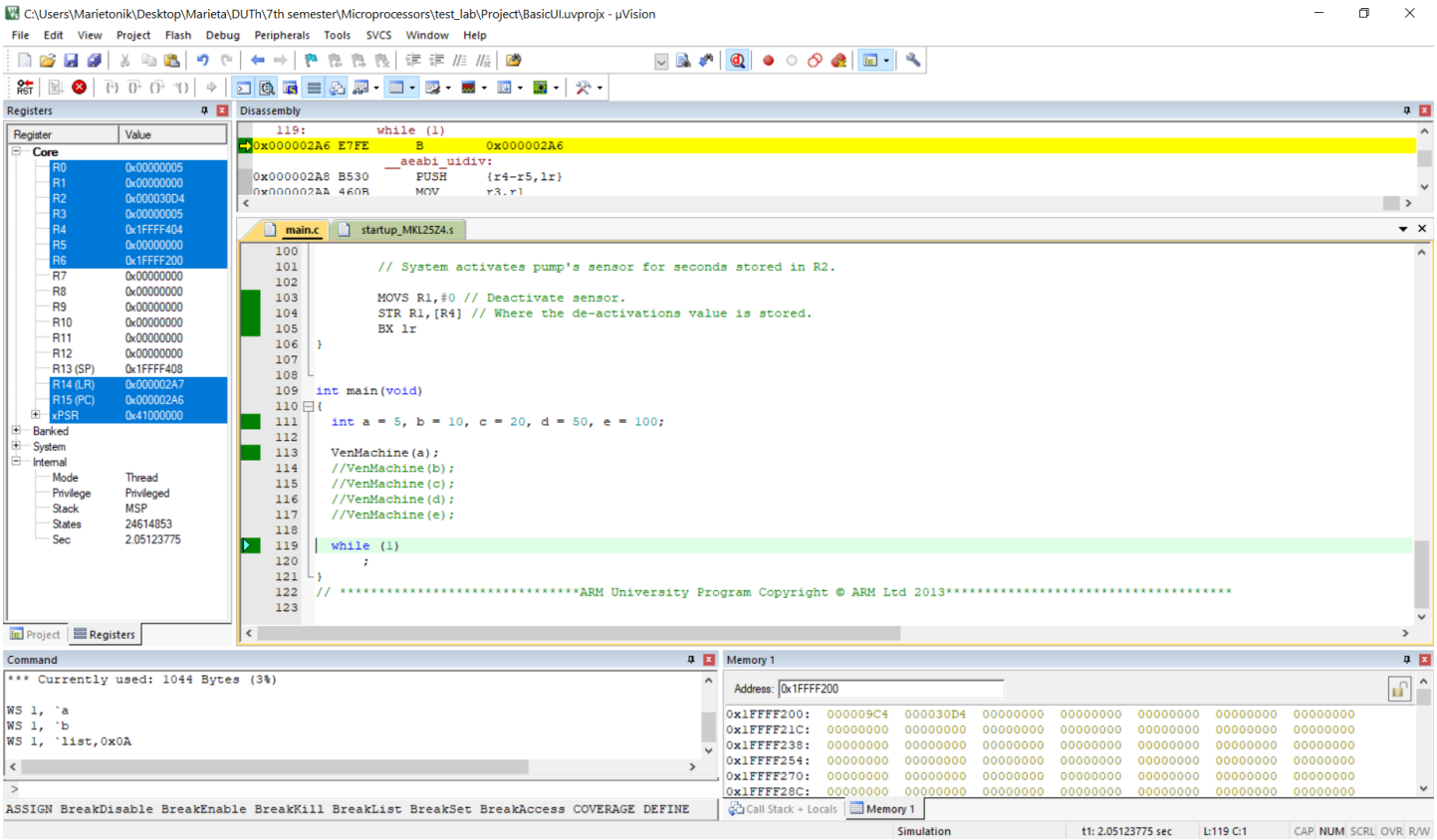
Χρήση καταχωρητών:

- R0: Αποθήκευση τιμών εισόδου που καλούνται στην main. Δηλαδή οι τιμές των εισαγόμενων χρημάτων.
- R1: Αποθήκευση τιμών που αφορούν την ενεργοποίηση ή απενεργοποίηση αισθητήρων.

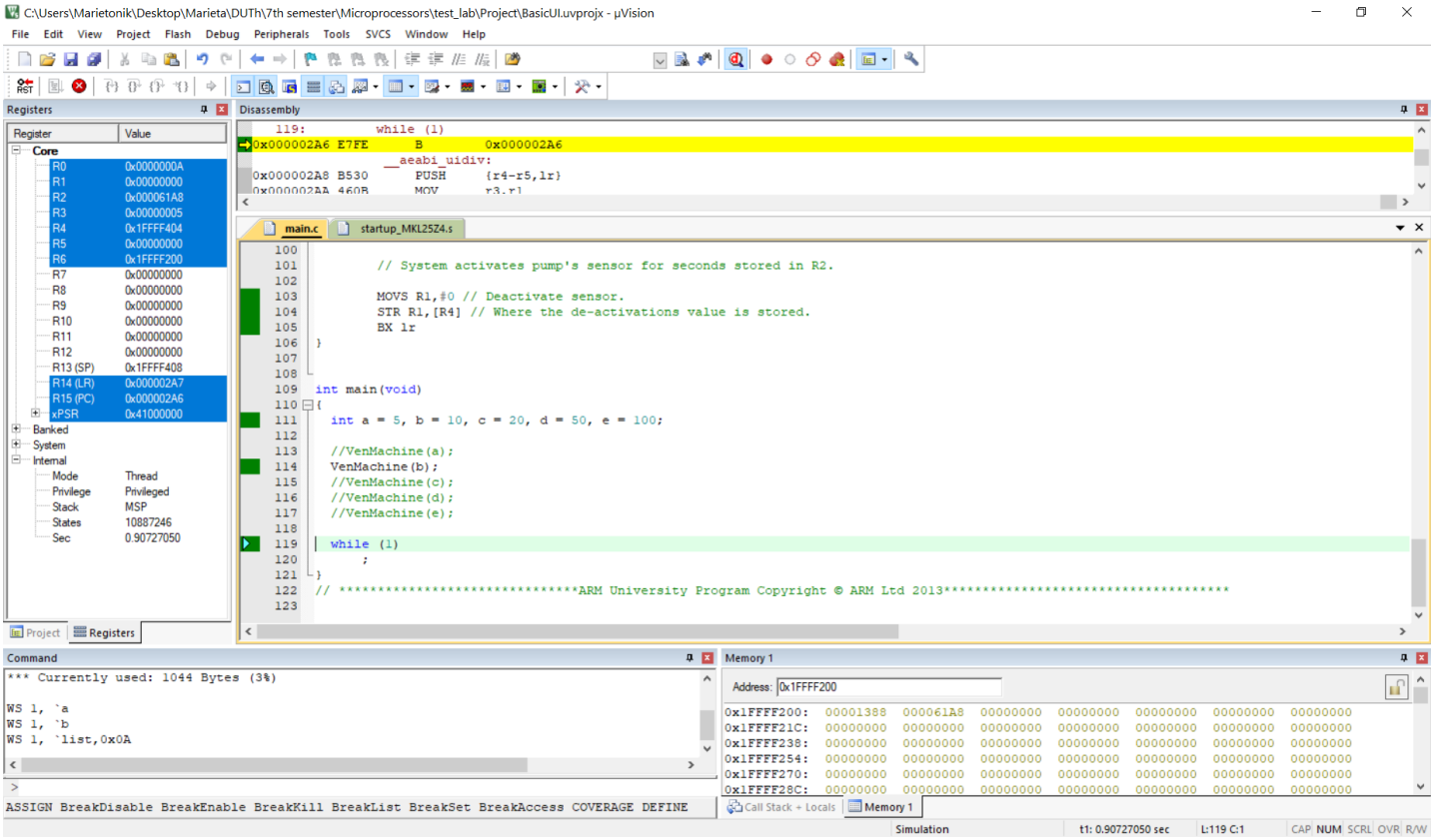
- R2: Εκεί αποθηκεύεται η διεύθυνση μνήμης που περιέχει κάθε τιμή που μπορεί να συναντήσει το πρόγραμμα ως είσοδο. Έπειτα χρησιμοποιείται ως μετρητής στις διαιρέσεις.
- R3: Χρησιμοποιείται για τις πράξεις κατά την μετατόπιση από τη μία θέση μνήμης στην άλλη και την προσωρινή αποθήκευση τιμών και αποτελεσμάτων πράξεων.
- R4: Εκεί αποθηκεύεται η διεύθυνση μνήμης που περιέχει τις τιμές ενεργοποίησης και απενεργοποίησης των αισθητήρων. Επίσης αποθηκεύεται προσωρινά το αποτέλεσμα των χρημάτων εισόδου (προαιρετικό).
- R5: Πράξεις των υπολογισμένων λίτρων και χρόνου λειτουργίας.
- R6: Εκεί αποθηκεύεται η διεύθυνση μνήμης που περιέχει τα τελικά αποτελέσματα σε ml και msec.

Στιγμιότυπα αποτελεσμάτων:

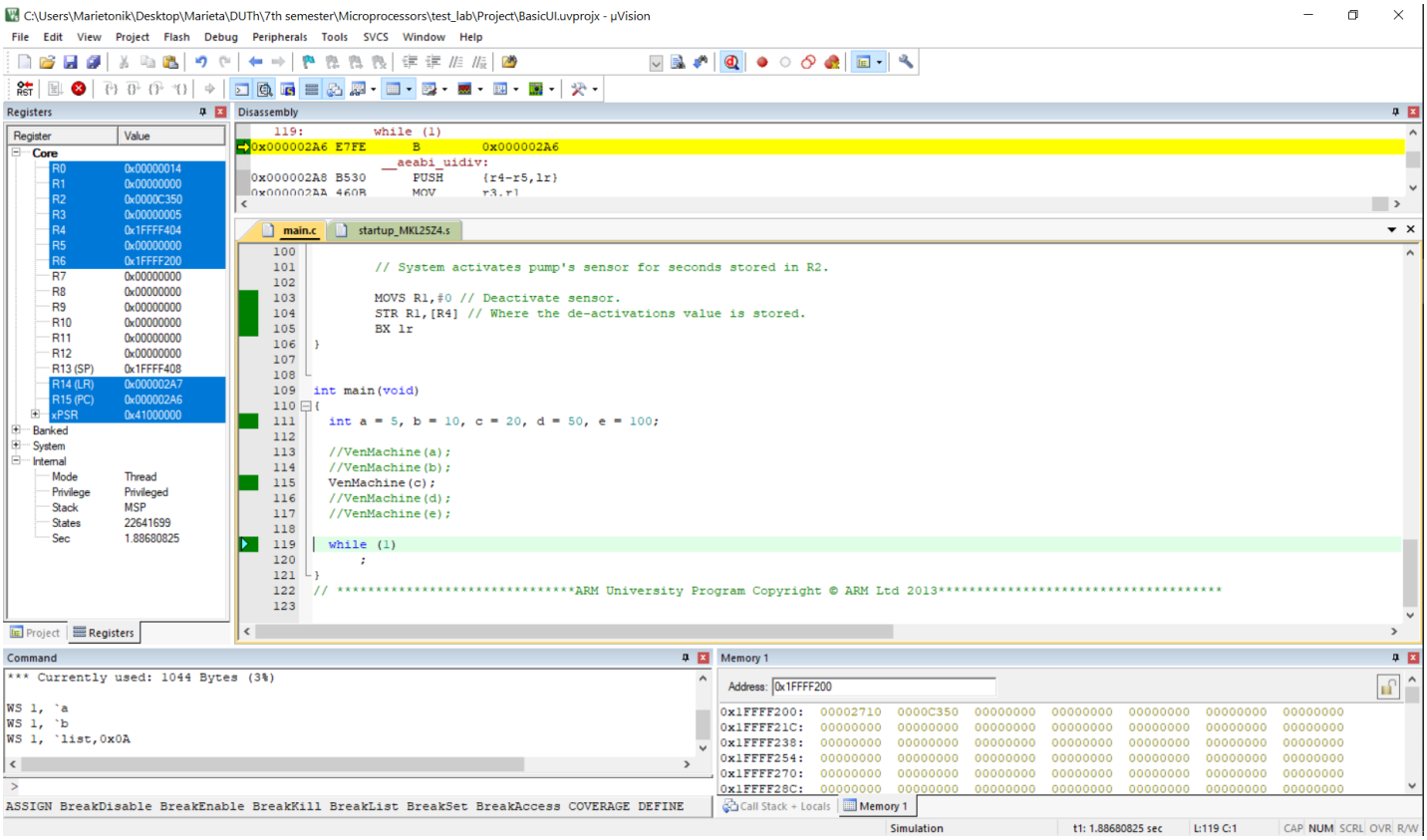
- Για τα πέντε ευρώ.



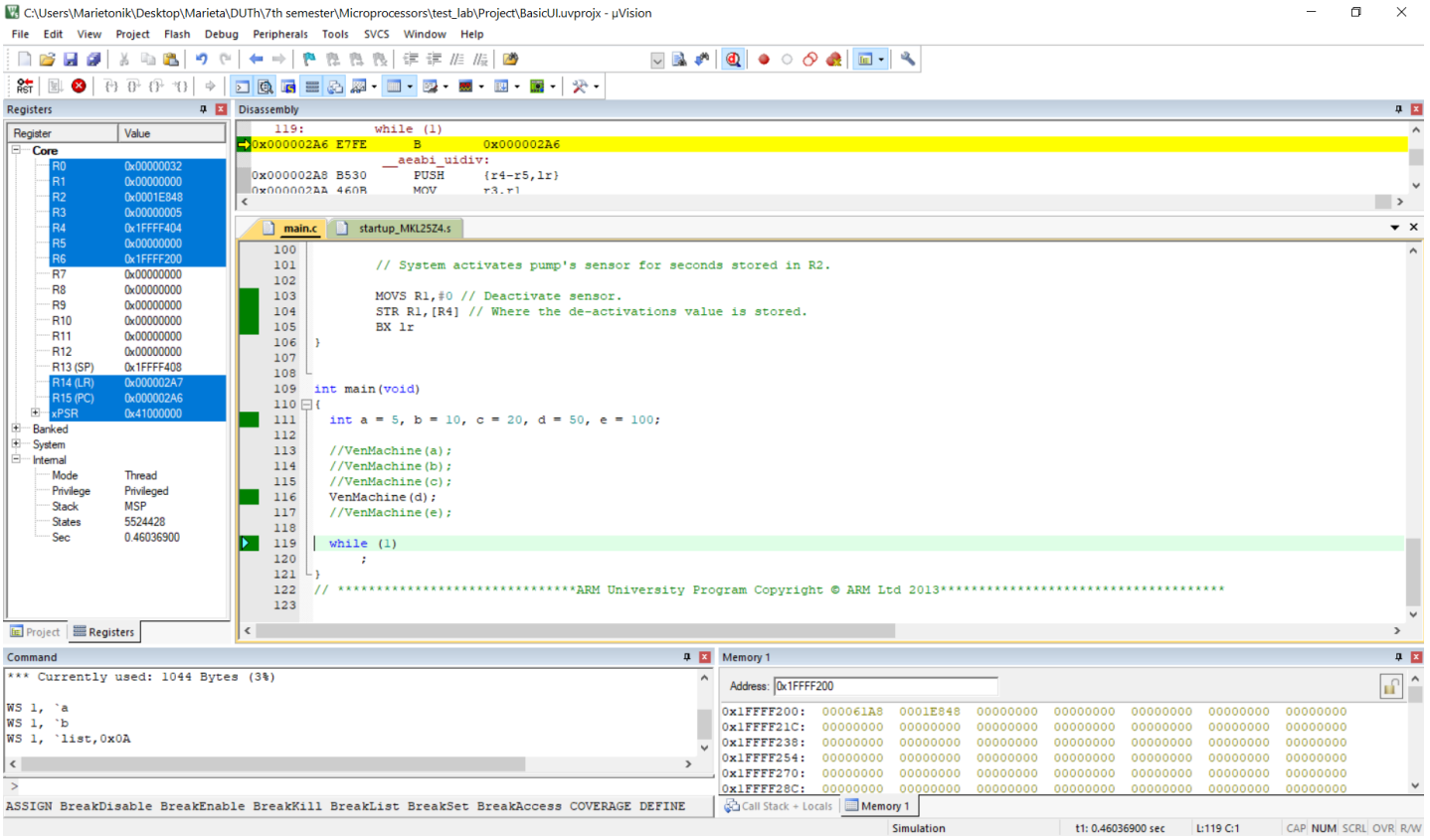
- Για τα δέκα ευρώ.



- Για τα είκοσι ευρώ.



- Για τα πενήντα ευρώ.



- Για τα εκατό ευρώ.