

ENGINE

Teaching online electronics, microcontrollers and programming in Higher Education

Output 2: Online Course for Microcontrollers: syllabus, open educational resources

Quick Start Guide

- ☞ CCS C Compiler
 - ☞ Proteus Design Suite
 - ☞ PDFSUSB
-

Lead Partner: International Hellenic University (IHU)

Δήλωση

Αυτό το αρχείο συντάχθηκε στο πλαίσιο του έργου ENGINE. Όπου έχουν χρησιμοποιηθεί άλλα δημοσιευμένα και αδημοσίευτα υλικά, αυτά έχουν αναγνωρισθεί.

Πνευματική ιδιοκτησία

© Copyright 2021 - 2023 the [ENGINE](#) Consortium

Warsaw University of Technology (Poland)

International Hellenic University (IHU) (Greece)

European Lab for Educational Technology- EDUMOTIVA (Greece)

University of Padova (Italy)

University of Applied Sciences in Tarnow (Poland)

Όλα τα δικαιώματα διατηρούνται.



Αυτό το έγγραφο έχει άδεια Creative Commons Attribution-NonCommercial- NoDerivatives 4.0 International License.

Αυτό το έργο έχει χρηματοδοτηθεί με την υποστήριξη της Ευρωπαϊκής Επιτροπής. Αυτή η έκθεση αντικατοπτρίζει μόνο τις απόψεις του συγγραφέα και η Επιτροπή δεν μπορεί να θεωρηθεί υπεύθυνη για οποιαδήποτε χρήση των πληροφοριών που περιέχονται σε αυτήν.

Πίνακας Περιεχομένων

1	Αρχίζοντας με τον CCS C Compiler	4
1.1	Δημιουργία αρχείου .c.....	4
1.2	Κώδικας και .hex file	6
2	Αρχίζοντας με το Proteus Design Suite.....	8
2.1	Δημιουργία project	8
2.2	Schematic	10
2.3	PIC και .hex file.....	11
3	Στην πραγματική πλακέτα.....	13
3.1	PDFSUSB.....	13
4	Παράδειγμα	16
4.1	Κώδικας	16
4.2	Συνδεσμολογία κυκλώματος.....	17
4.3	Προσομοίωση	18

1 Αρχίζοντας με τον CCS C Compiler

1.1 Δημιουργία αρχείου .c

Στο Σχήμα 1 φαίνεται το περιβάλλον του CCS C Compiler. Για να δημιουργήσουμε ένα νέο αρχείο πρέπει να πάμε στο μενού File => New => Source file, όπως φαίνεται στο Σχήμα 2.



Figure 1. CCS C Compiler

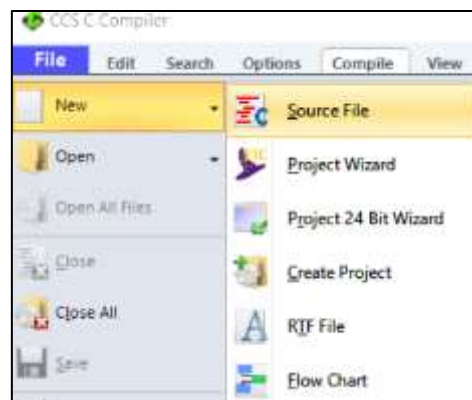


Figure 2. Νέο .c αρχείο

Αφού δώσουμε όνομα στο αρχείο (με κατάληξη .c) και την διαδρομή στην οποία θα αποθηκευτεί, εμφανίζεται το παράθυρο που φαίνεται στο Σχήμα 3.

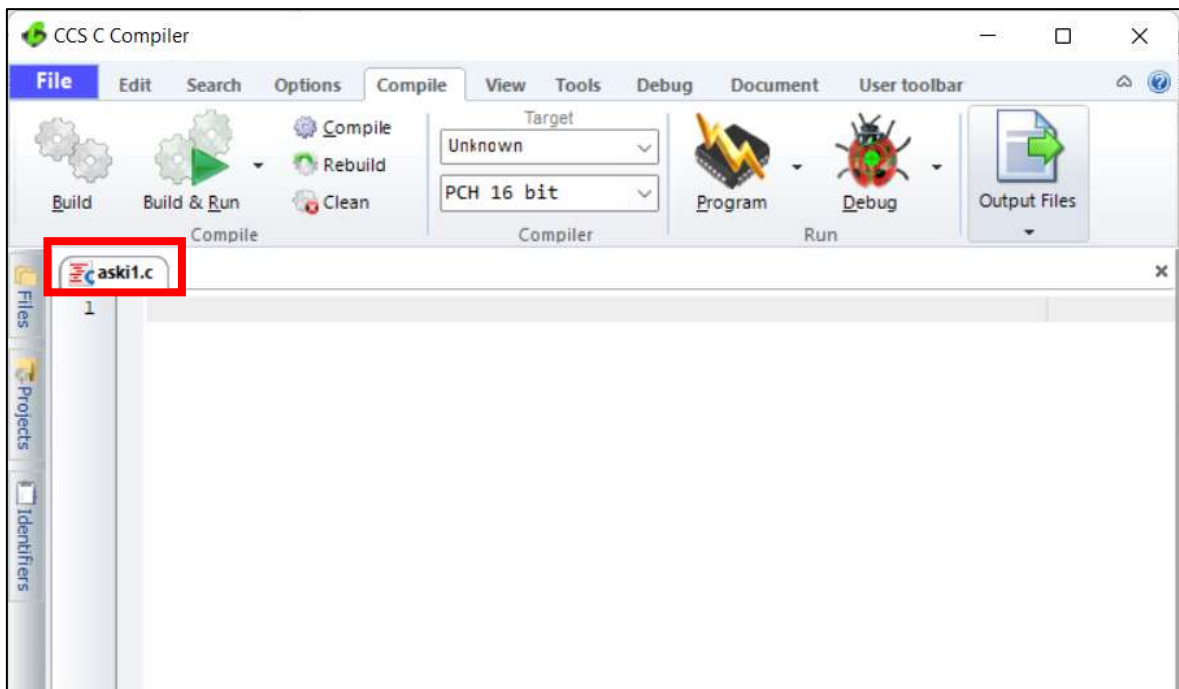


Figure 3. Αρχείο για κώδικα c

Αυτό το αρχείο για να το συμπεριλάβουμε σε Project, πρέπει να κάνουμε τις επιλογές File => New => Create Project, όπως φαίνεται στο Σχήμα 4.

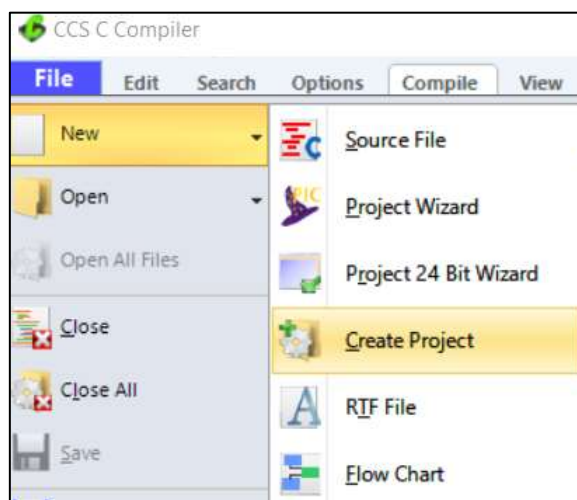


Figure 4. Create Project

Στη συνέχεια, από το παράθυρο που ανοίγει επιλέγουμε το .c αρχείο που είχαμε δημιουργήσει. Τέλος, από το νέο παράθυρο που εμφανίζεται, επιλέγουμε τον PIC18F4550 όπως φαίνεται στο Σχήμα 5.

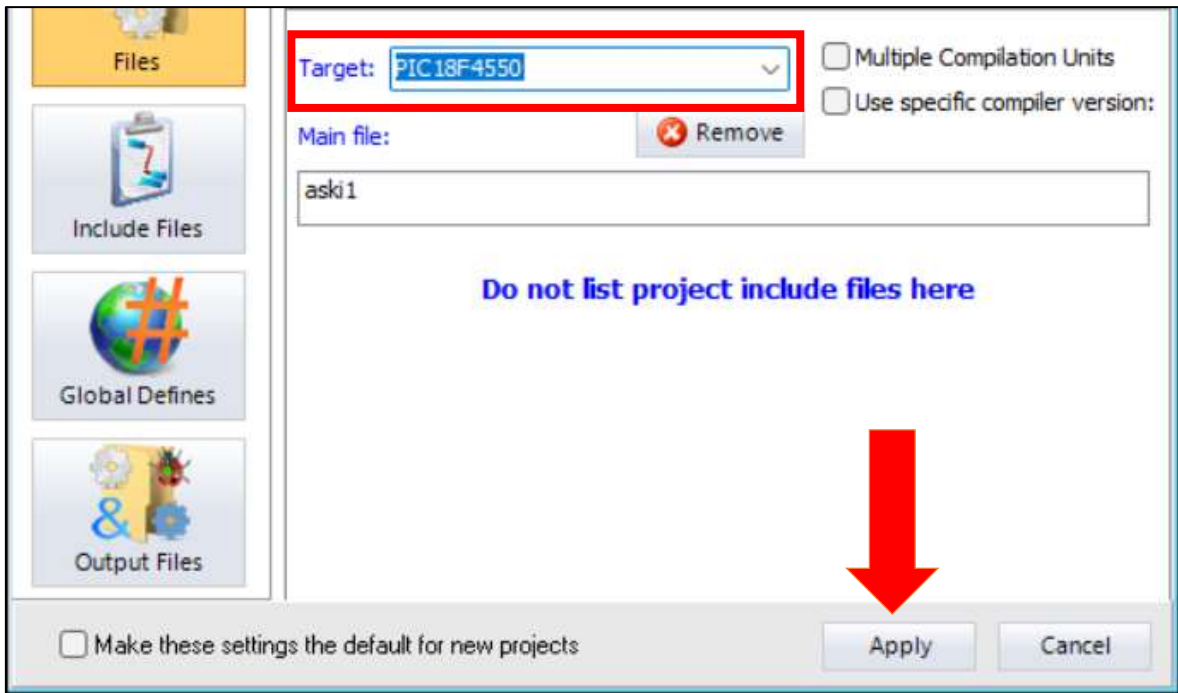


Figure 5. Create Project

1.2 Κώδικας και .hex file

Στο αρχείο .c πρέπει να γράψουμε τον κώδικά μας. Όταν ολοκληρώσουμε τον κώδικα, πρέπει να τον μετατρέψουμε σε δεκαεξαδικό αρχείο για να φορτωθεί στον μικροελεγκτή. Για να γίνει αυτό πρέπει να πάμε στην καρτέλα Compile, και να πατήσουμε Compile, όπως φαίνεται στο Σχήμα 6.

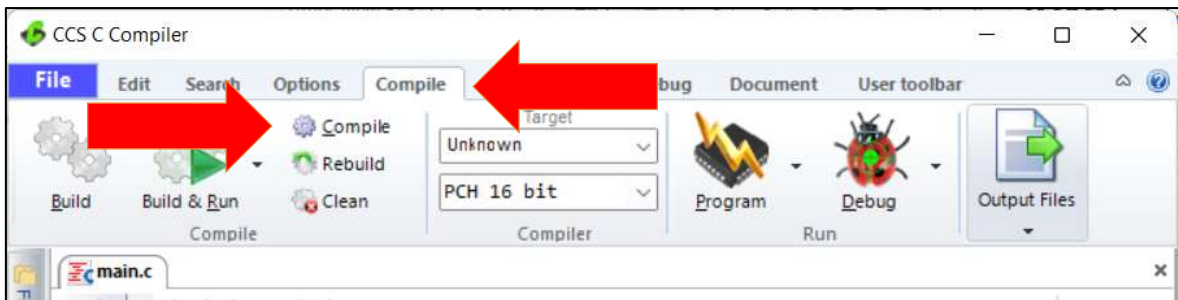


Figure 6. Compile

Εφόσον το πρόγραμμα είναι συντακτικά ορθό, τότε στο Output εμφανίζεται το μήνυμα «Build Successful», όπως φαίνεται στο Σχήμα 7.

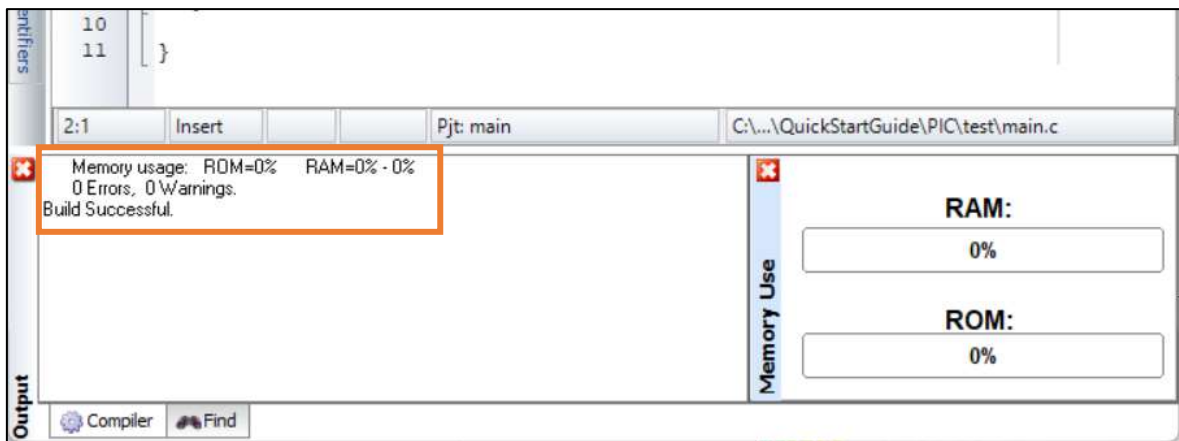


Figure 7. Build Successful

Μετά από επιτυχημένο compile, στον φάκελο του project έχουν εμφανιστεί πολλά αρχεία, μεταξύ των οποίων και το .hex, όπως φαίνεται στο Σχήμα 8.

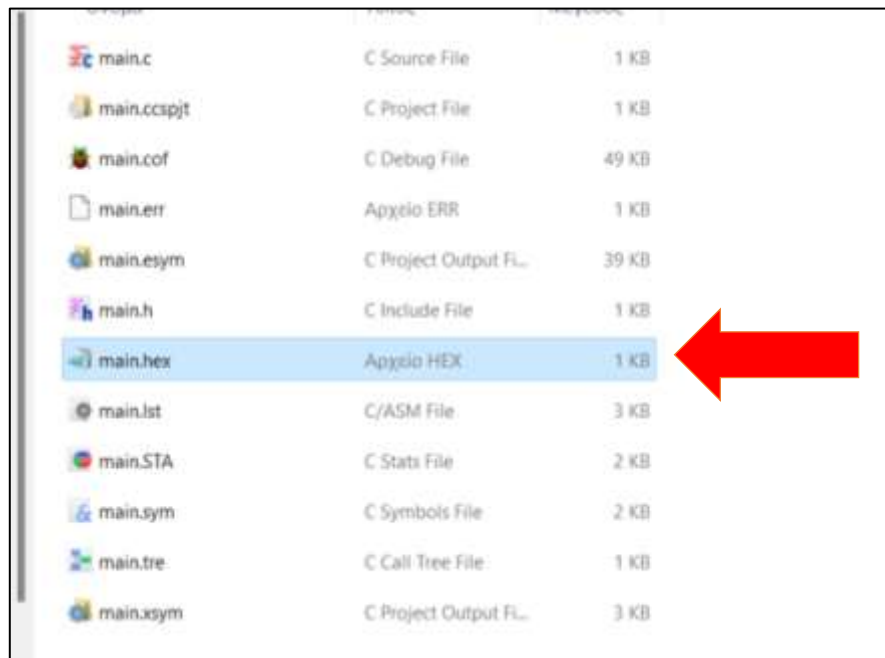


Figure 8. .hex file

2 Αρχίζοντας με το Proteus Design Suite

2.1 Δημιουργία project

Στο Σχήμα 9 φαίνεται το περιβάλλον του Proteus Design Suite. Για να δημιουργήσουμε ένα νέο project πρέπει να πάμε στο μενού File => New Project. Στο παράθυρο που εμφανίζεται επιλέγουμε όνομα και διαδρομή για το project, όπως φαίνεται στο Σχήμα 10.



Figure 9. Αρχική σελίδα

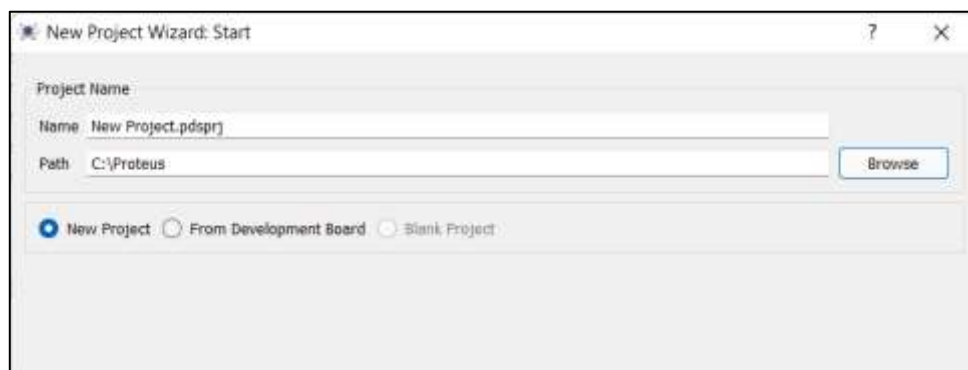


Figure 10. Νέο project

Στη συνέχεια, επιλέγουμε το default σχηματικό, όπως φαίνεται στο Σχήμα 11.

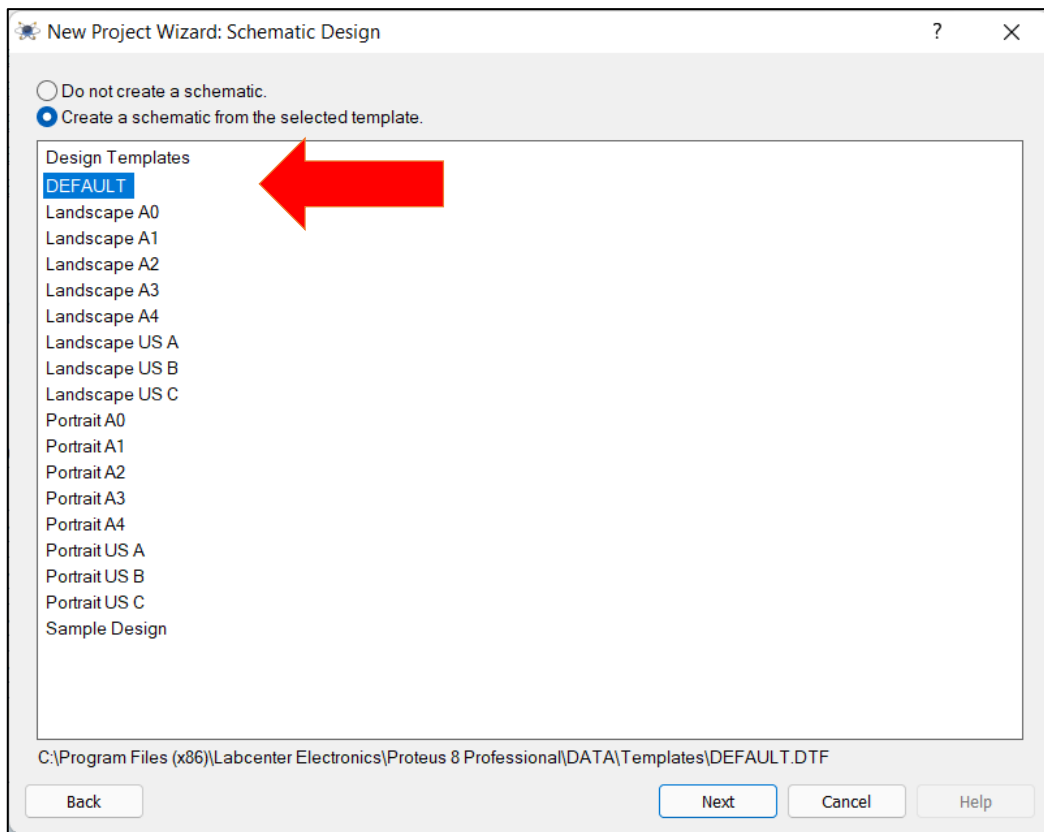


Figure 11. Default schematic

Έπειτα, επιλέγουμε να μην δημιουργήσουμε PCB layout και να μην περιλαμβάνει firmware το project, όπως φαίνεται στο Σχήμα 12 και στο Σχήμα 13.



Figure 12. PCB layout



Figure 13. Project firmware

Τέλος, ολοκληρώνουμε την δημιουργία project πατώντας το κουμπί “Finish”, όπως φαίνεται στο Σχήμα 14.

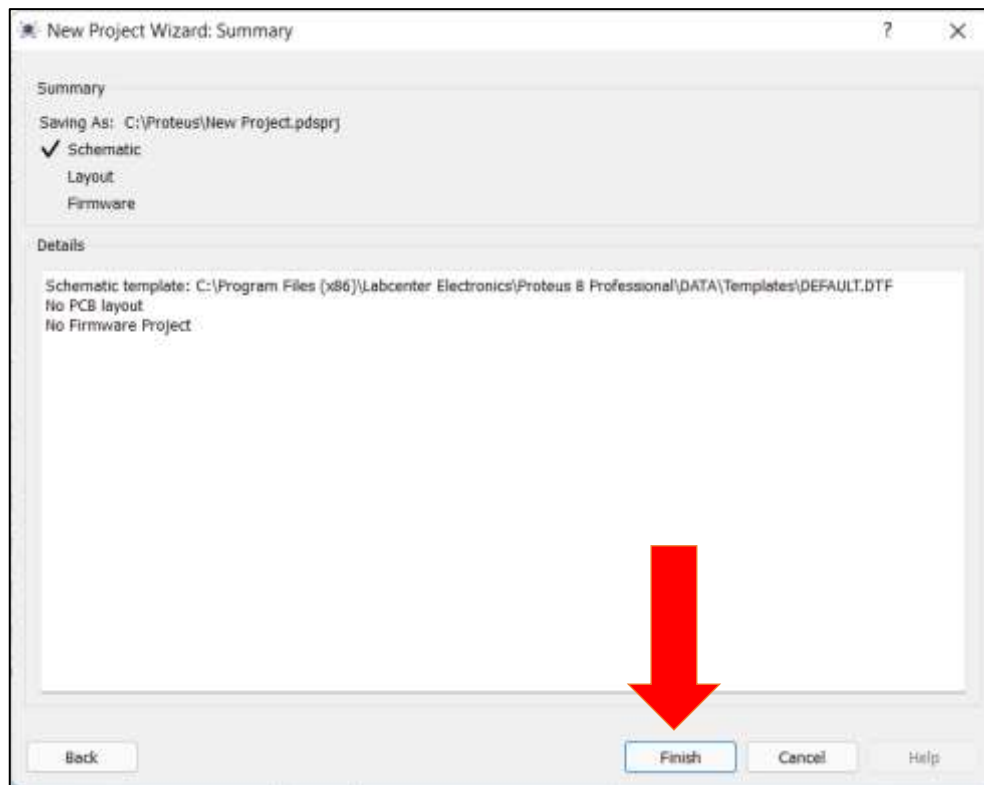


Figure 14. Project summary and “Finish”

2.2 Schematic

Στο Σχήμα 15 φαίνεται το Schematic capture, στο οποίο μπορούμε να φτιάξουμε κυκλώματα και να τα προσομοιώσουμε.

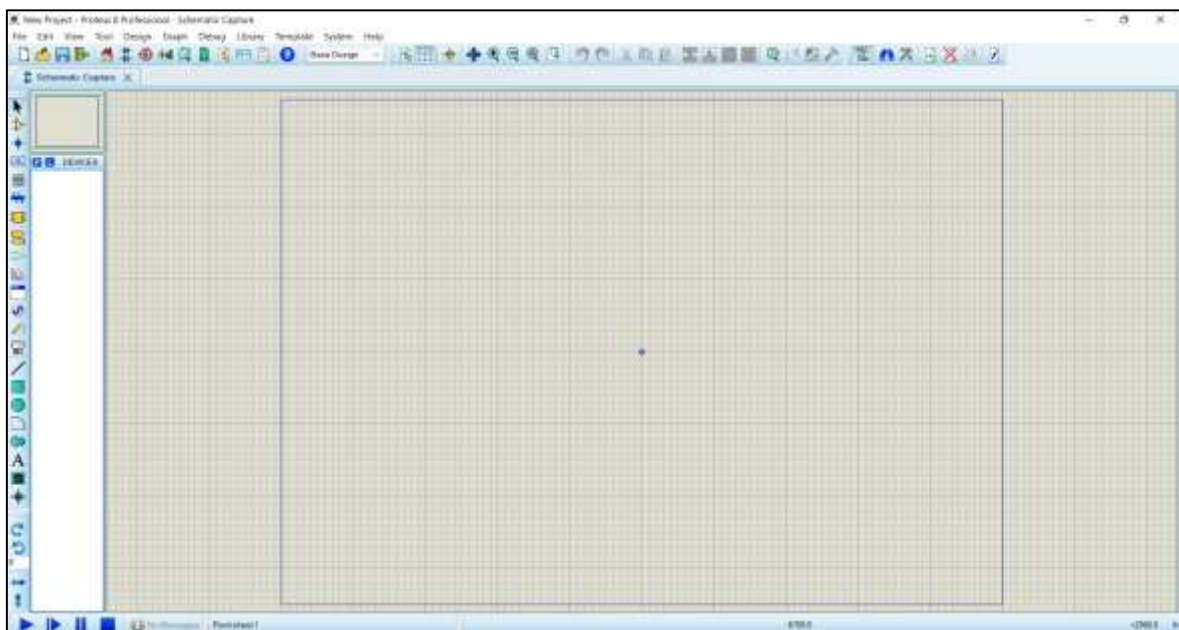


Figure 15. Schematic capture

Αριστερά στην μπάρα εργαλείων βρίσκουμε χρήσιμες λειτουργίες, όπως περιγράφονται στο Σχήμα 16.

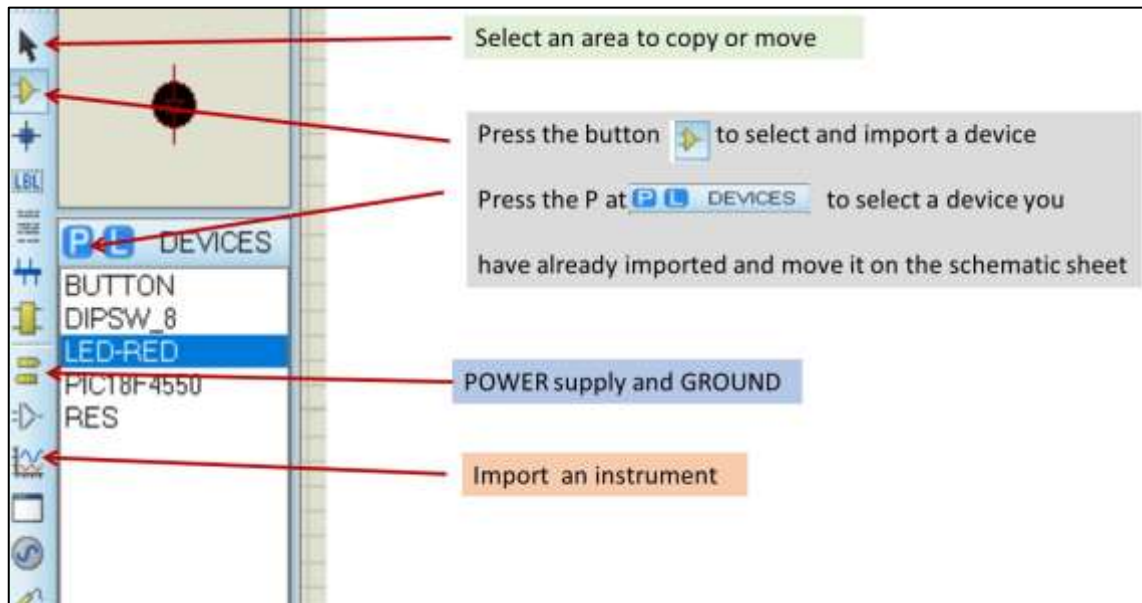


Figure 16. Μπάρα εργαλείων

2.3 PIC και .hex file

Για να εισάγουμε έναν μικροελεγκτή πρέπει να press the button [icon] and then "P". Στο παράθυρο που εμφανίζεται, κάνουμε αναζήτηση της συσκευής που επιθυμούμε, όπως φαίνεται στο Σχήμα 17.

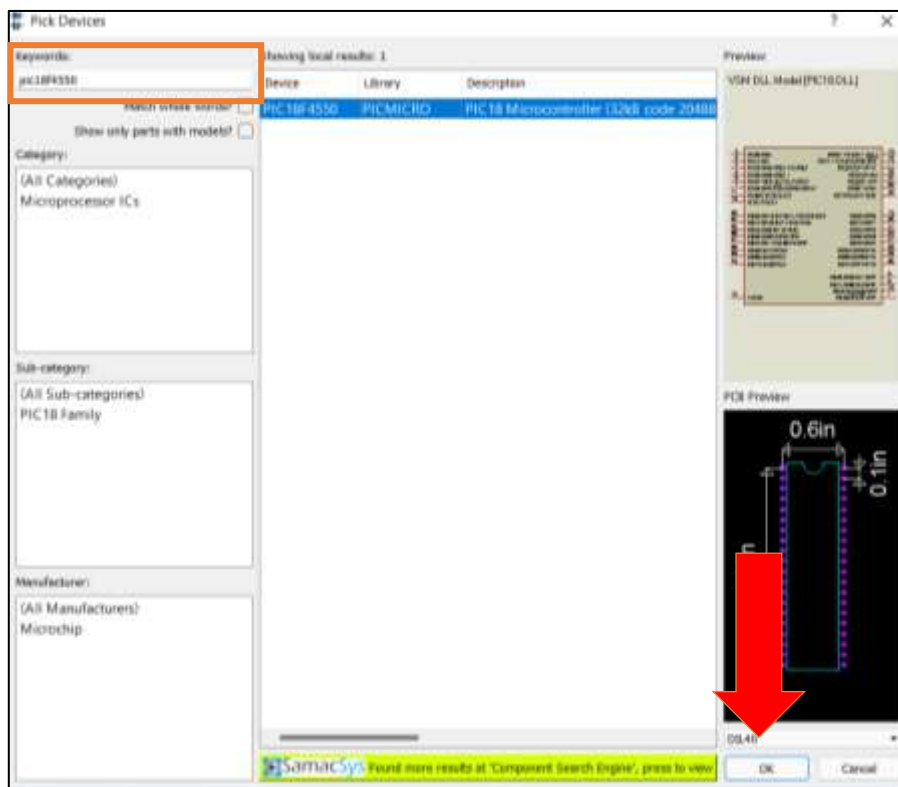


Figure 17. Pick device

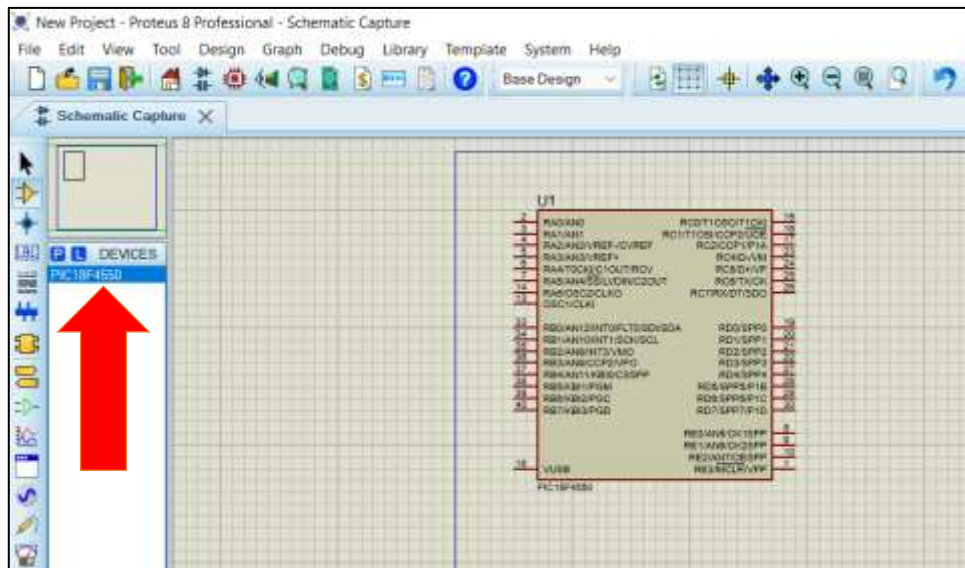


Figure 18. PIC18F4550

Για να φορτώσουμε το .hex file στον μικροελεγκτή, κάνουμε διπλό κλικ επάνω του για να εμφανιστεί το παράθυρο που φαίνεται στο Σχήμα 19.

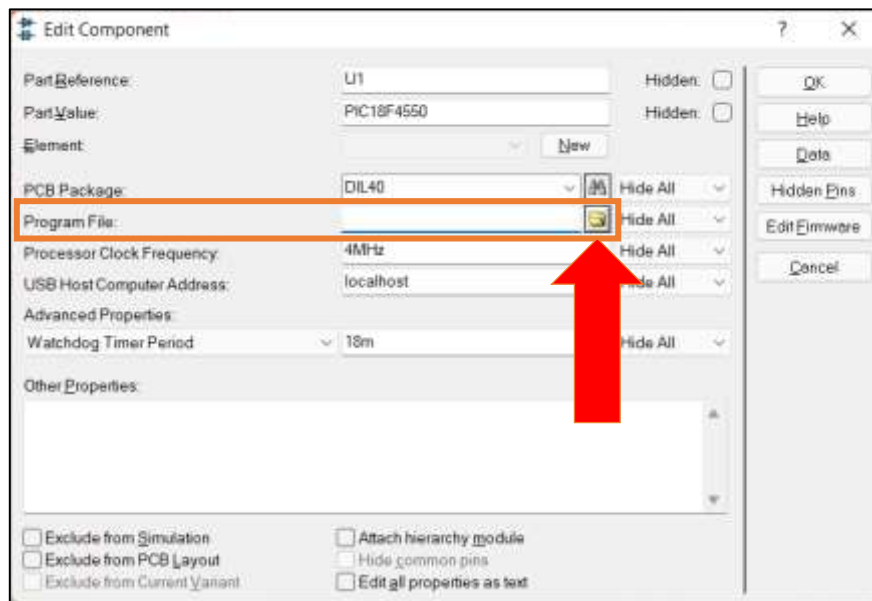


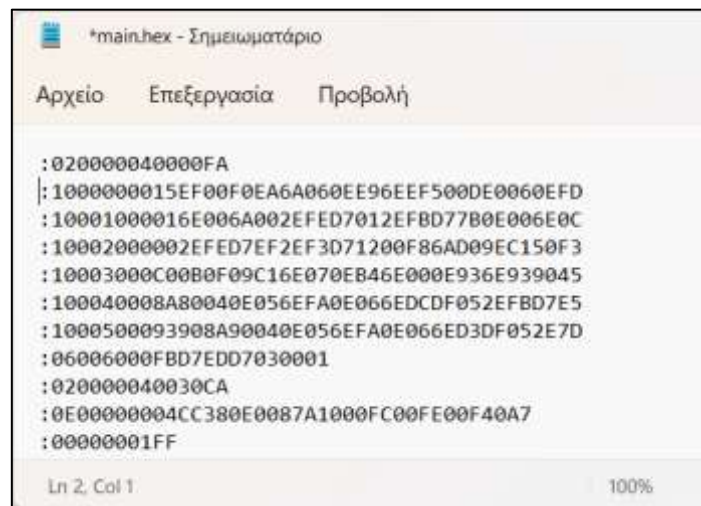
Figure 19. Edit component

Στο πεδίο “Program File”, προσδιορίζουμε την διαδρομή στην οποία έχουμε το .hex file.

3 Στην πραγματική πλακέτα

3.1 PDFSUSB

Πριν φορτώσουμε το δεκαεξαδικό αρχείο στον μικροελεγκτή, χρειάζεται να ανοίξουμε το hex file και να προσθέσουμε στην 1^η γραμμή «:020000040000FA», όπως φαίνεται στο Σχήμα 20. Αυτό είναι **απαραίτητο** για λόγους συμβατότητας με τον bootloader στους μικροελεγκτές του εργαστηρίου.



```
*main.hex - Σημειωματάριο
Αρχείο  Επεξεργασία  Προβολή

:020000040000FA
|:1000000015EF00F0EA6A060EE96EEF500DE0060EFD
:10001000016E006A002EFED7012EFBD77B0E006E0C
:10002000002EFED7EF2EF3D71200F86AD09EC150F3
:10003000C00B0F09C16E070EB46E000E936E939045
:100040008A80040E056EFA0E066EDCDF052EFBD7E5
:1000500093908A90040E056EFA0E066ED3DF052E7D
:06006000FBD7EDD7030001
:020000040030CA
:0E00000004CC380E0087A1000FC00FE00F40A7
:00000001FF

Ln 2, Col 1                                100%
```

Figure 20. Τροποποίηση hex file

Στη συνέχεια, ανοίγουμε την εφαρμογή PDFSUSB, όπως φαίνεται στο Σχήμα 21.

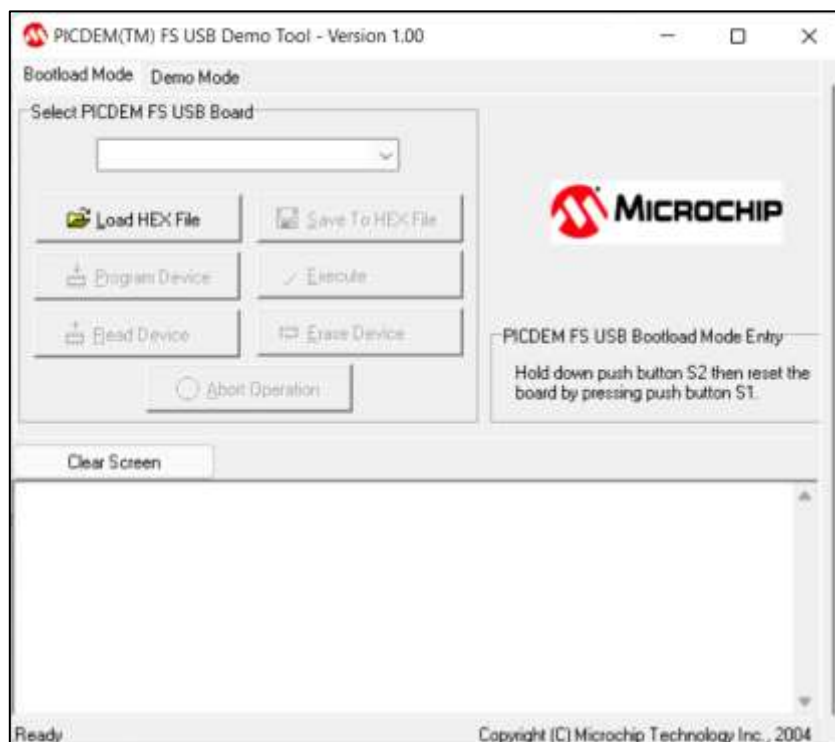


Figure 21. PDFSUSB

Για να επικοινωνήσει / αναγνωρίσει ο υπολογιστής την πλακέτα (εφόσον έχουμε συνδέσει το usb) πρέπει να πατήσουμε τα 2 πλήκτρα – κίτρινο και κόκκινο, όπως φαίνεται στο Σχήμα 22.



Figure 22. Πλακέτα του εργαστηρίου

Έπειτα, πρέπει να αφήσουμε **πρώτα το κίτρινο και μετά το κόκκινο πλήκτρο**. Με αυτόν τον τρόπο βάζουμε τον μικροελεγκτή σε κατάσταση αναμονής φόρτωσης νέου προγράμματος.

Πλέον, στο πλαίσιο της εφαρμογής PDFSUSB εμφανίζεται η πλακέτα, όπως φαίνεται στο Σχήμα 23.

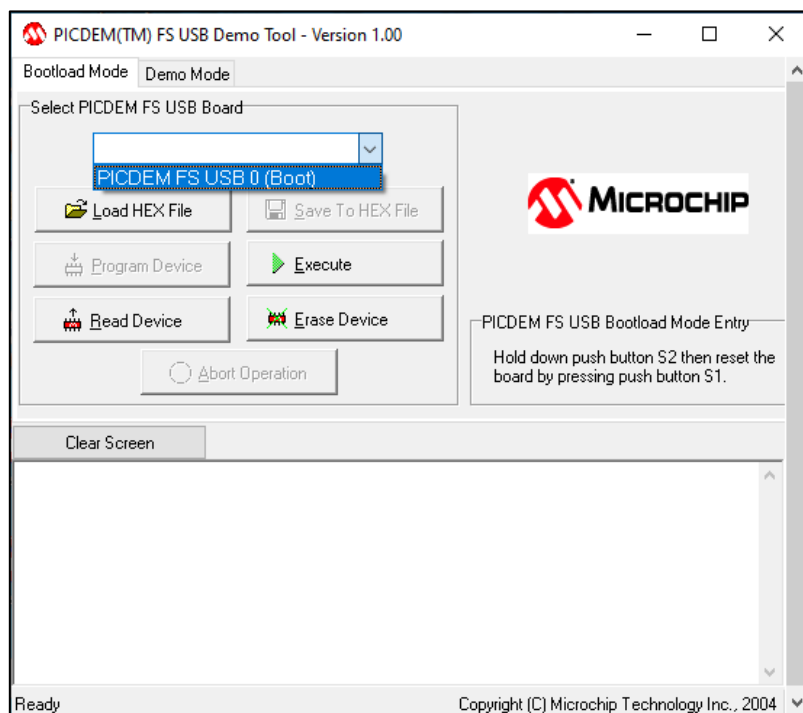


Figure 23. Αναγνώριση πλακέτας από την εφαρμογή

Στη συνέχεια πρέπει να (1) φορτώσουμε το δεκαεξαδικό μας αρχείο στην εφαρμογή, να (2) σβήσουμε την μνήμη του μικροελεγκτή, να (3) προγραμματίσουμε στον μικροελεγκτή το νέο δεκαεξαδικό αρχείο, και τέλος να (4) πατήσουμε execute, για να βγει ο μικροελεγκτής από κατάσταση προγραμματισμού και να αρχίσει να τρέχει τον νέο κώδικα.

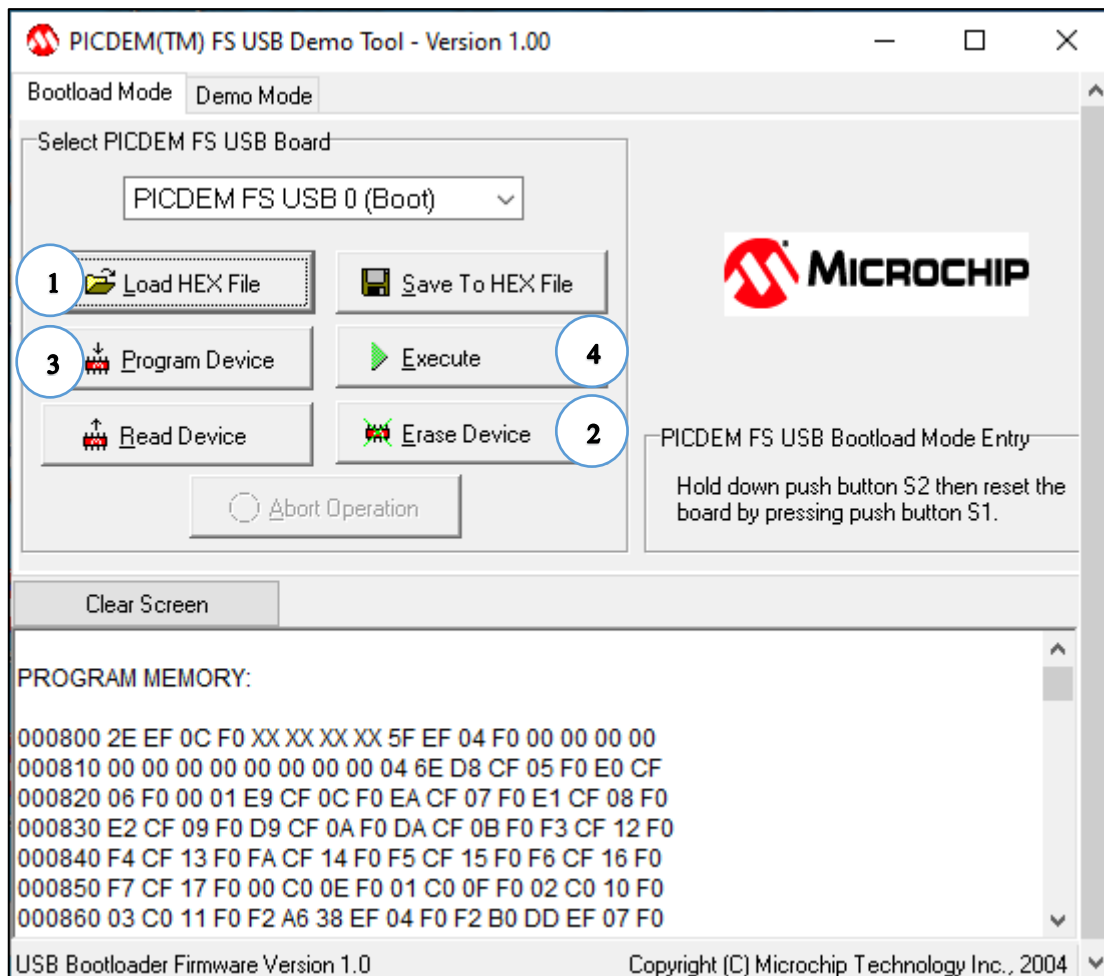


Figure 24. Προγραμματισμός μικροελεγκτή με νέο hex file

4 Παράδειγμα

4.1 Κώδικας

Στο παράδειγμα χρησιμοποιείται ο PIC18F4550 για να αναβοσβήνει ένα LED κάθε δευτερόλεπτο. Αρχικά δημιουργείται το .hex αρχείο, όπως φαίνεται στο Σχήμα 25.

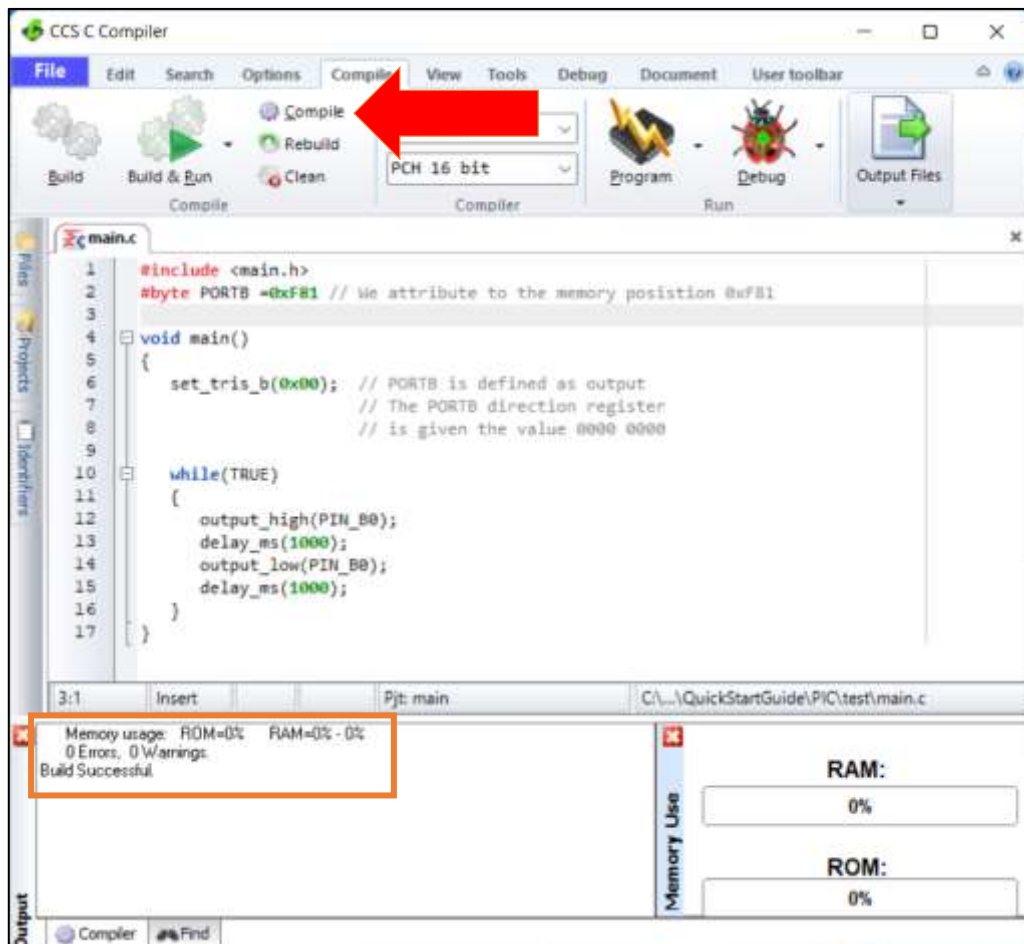


Figure 25. Compile

Χρησιμοποιείται ο κώδικας:

```
#include <main.h>
#byte PORTB =0xF81 // We attribute to the memory position 0xF81

void main()
{
    set_tris_b(0x00); // PORTB is defined as output
                    // The PORTB direction register
                    // is given the value 0000 0000

    while(TRUE)
    {
        output_high(PIN_B0);
        delay_ms(1000);
        output_low(PIN_B0);
    }
}
```



```

    delay_ms(1000);
}
}

```

4.2 Συνδεσμολογία κυκλώματος

Τα εξαρτήματα συνδέονται όπως φαίνεται στο Figure 26.

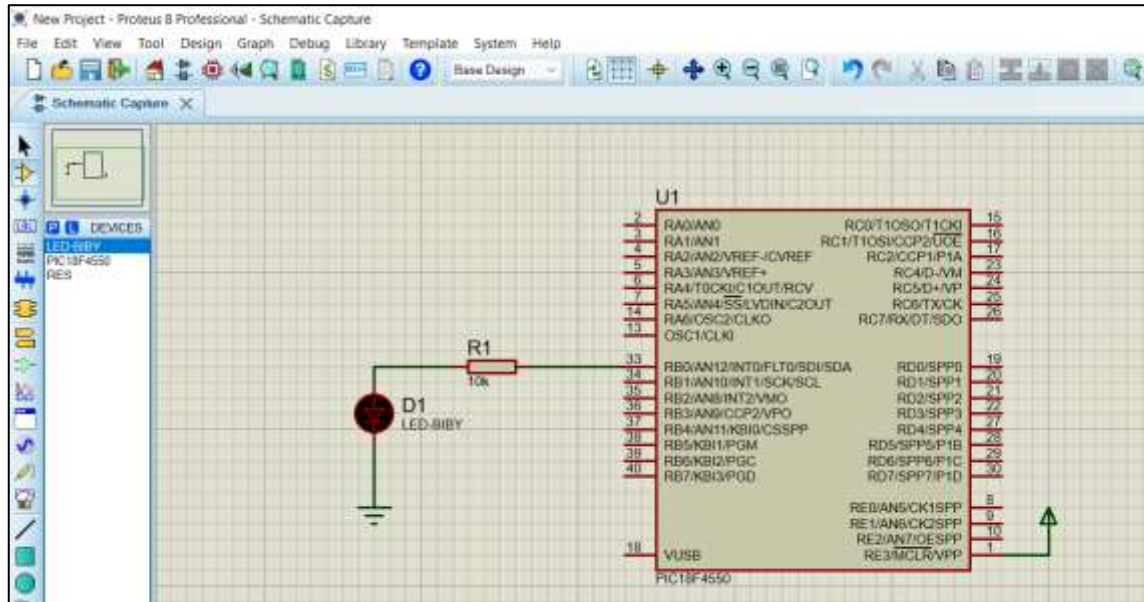


Figure 26. Schematic

Με διπλό κλικ στην αντίσταση μπορούμε να ρυθμίσουμε την τιμή της, όπως φαίνεται στο Σχήμα 27.

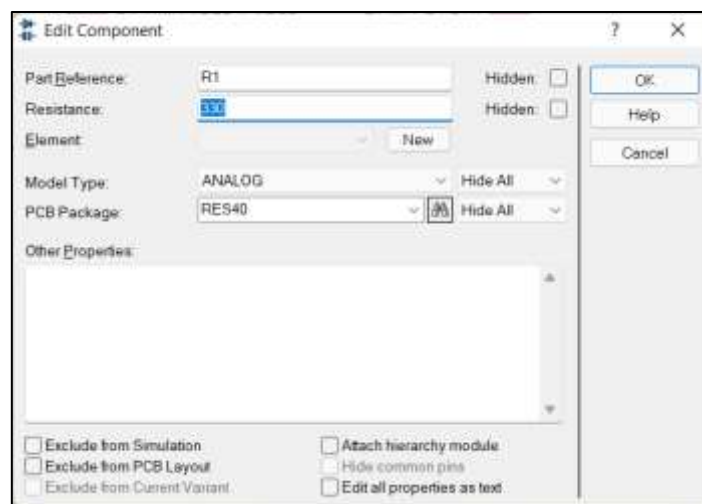


Figure 27. Ρύθμιση τιμή αντίστασης

Τέλος, φορτώνουμε το δεκαεξαδικό αρχείο στον μικροελεγκτή, όπως φαίνεται στο Σχήμα 28.

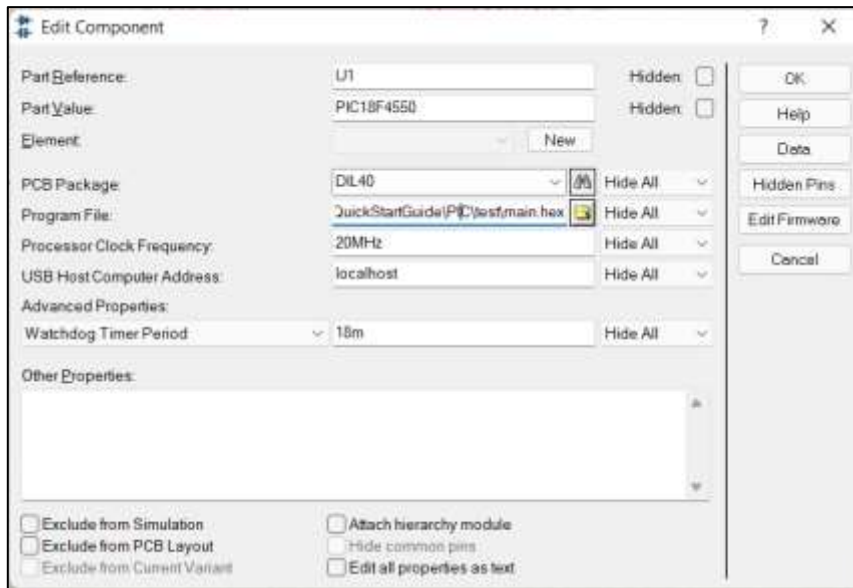


Figure 28. Φόρτωση .hex file

4.3 Προσομοίωση

Στο Proteus Design Suite μπορούμε να τρέξουμε μία προσομοίωση για να ελέγξουμε αν είναι σωστό το κύκλωμα. Πατάμε "Run the simulation", όπως φαίνεται στο Σχήμα 29.

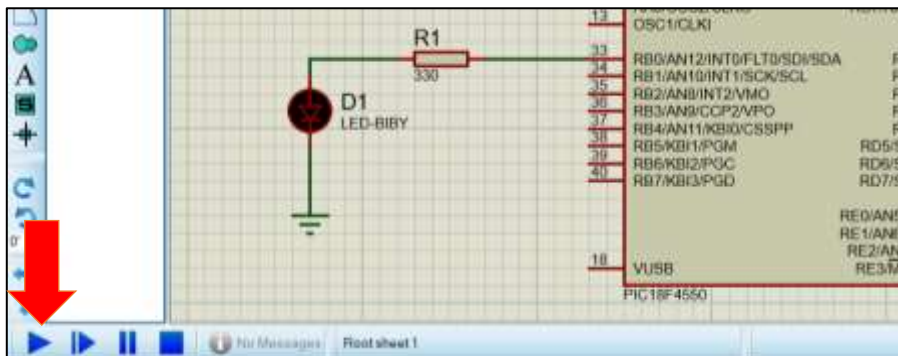


Figure 29. Εκκίνηση προσομοίωσης

Στο Σχήμα 30 μπορούμε να δούμε ότι ανάβει το LED.

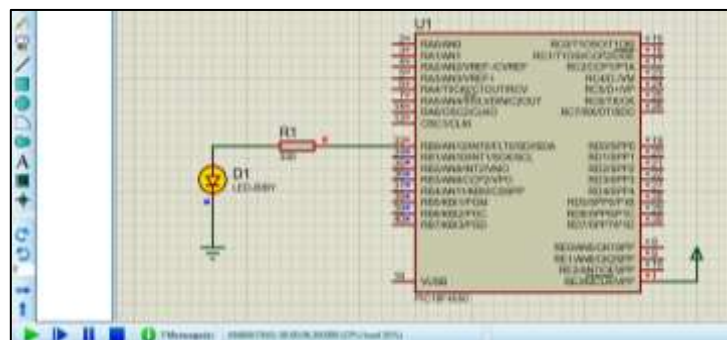


Figure 30. Προσομοίωση