

Εργαστήριο 2

Πρόβλημα 1 Σκοπός της άσκησης αυτής είναι να υλοποιήσουμε μία δομή για ρητούς αριθμούς με όνομα `Rational`. Η δομή `Rational` θα έχει δύο πεδία, ένα για τον αριθμητή με όνομα `numerator` και ένα για τον παρονομαστή με όνομα `denominator`, με τύπους `long` και `unsigned long`, αντίστοιχα. Εσείς πρέπει να υλοποιήσετε τη δομή, καθώς και τις συναρτήσεις `add_rational`, `subtract_rational`, `multiply_rational`, `divide_rational`, `make_rational`, `print_rational` οι οποίες έχουν δηλώσεις:

```
Rational add_rational(Rational a, Rational b);

Rational subtract_rational(Rational a, Rational b);

Rational multiply_rational(Rational a, Rational b);

Rational divide_rational(Rational a, Rational b);

Rational make_rational(long a, unsigned long b);

void print_rational(Rational a);
```

Η συνάρτηση `print_rational` θα πρέπει να εμφανίζει τον ρητό αριθμό στη μορφή ‘αριθμητής/παρονομαστής’. Για παράδειγμα αν ο ρητός αριθμός είναι ο $-\frac{3}{11}$, θα πρέπει να εμφανίζει στην οθόνη `-3/11`. Ο ρητός αριθμός που θα υπολογίζεται κάθε φορά πρέπει να είναι ανάγωγος, δηλαδή ο μέγιστος κοινός διαιρέτης (ΜΚΔ) του (της απόλυτης τιμής του) αριθμητή και του παρονομαστή πρέπει να είναι 1. Κατά συνέπεια πρέπει να υλοποιήσετε επίσης μία συνάρτηση με όνομα `gcd_long` με δήλωση:

```
unsigned long gcd_long(unsigned long a, unsigned long b);
```

η οποία θα υπολογίζει τον ΜΚΔ των `a` και `b`, και θα διαιρεί τον κάθε ρητό αριθμό που υπολογίζεται με την τιμή αυτή.

Για τον υπολογισμό του ΜΚΔ μπορείτε να χρησιμοποιήσετε τον αλγόριθμο του Ευκλείδη. Λεπτομέρειες για τον αλγόριθμο αυτό μπορείτε να βρείτε, για παράδειγμα στην αντίστοιχα σελίδα της Wikipedia:

http://en.wikipedia.org/wiki/Euclidean_algorithm

Τέλος η συνάρτηση `make_rational` θα πρέπει να καλεί την μακροεντολή `assert` στην περίπτωση που το αριθμός `b` είναι μηδέν. Ομοίως όλες οι υπόλοιπες συναρτήσεις θα πρέπει να ελέγχουν ότι όλοι οι παρονομαστές είναι μη μηδενικοί και σε αντίθετη περίπτωση να καλούν την μακροεντολή `assert`, ενώ ειδικότερα η συνάρτηση `divide_rational` θα πρέπει να ελέγχει ότι ο ρητός αριθμός `b` δεν είναι μηδέν.