

Σύντομος οδηγός gdb και lldb

Εισαγωγή

Το `gdb` είναι διαθέσιμο στα μηχανήματα του εργαστηρίου καθώς και στο VM του μαθήματος. Παρακάτω σας παρουσιάζουμε συνοπτικά τις εντολές και απλά παραδείγματα χρήσης σε **κίτρινο φόντο**.

Όσοι χρησιμοποιείτε macbook κι έχετε κατεβάσει τα command line tools του XCode, μπορείτε να χρησιμοποιείτε το `lldb` (τα δύο πρώτα γράμματα είναι μικρά L). Οι περισσότερες εντολές είναι όμοιες με το `gdb`. Όπου υπάρχουν διαφορές, τις αναφέρουμε παρακάτω και παρουσιάζουμε τις εντολές και παραδείγματα χρήσης σε **πράσινο φόντο**. Αν δεν υπάρχουν διαφορές, χρησιμοποιήστε τις εντολές όπως παρουσιάζονται για το `gdb`.

Πώς να κάνετε compile

Για να μπορέσετε να χρησιμοποιήσετε `gdb` για την αποσφαλμάτωση ενός προγράμματος θα πρέπει να κάνετε το πρόγραμμα `compile` με την επιλογή `-g`. Αυτή λέει στον `compiler` να αποθηκεύσει στο εκτελέσιμο κάποιες επιπλέον πληροφορίες που θα χρειαστεί το `gdb` (ή το `lldb`).

Πώς να φορτώσετε το πρόγραμμά σας

Ο πιο απλός τρόπος να φορτώσετε το πρόγραμμά σας στο `gdb/lldb` είναι κατά την εκκίνηση, γράφοντας στο τερματικό `gdb` ακολουθούμενο από το όνομα του εκτελέσιμου, για παράδειγμα `gdb ./lab5` ή `lldb ./lab5`

Πώς να εκτελέσετε το πρόγραμμά σας

Εφόσον φορτωθεί ένα εκτελέσιμο στο `gdb` μπορείτε να το τρέξετε (`run`) με την εντολή `r`. Ομοίως στο `lldb`.

Εάν θέλετε να τρέξετε το πρόγραμμα κάνοντας ανακατεύθυνση εισόδου σε ένα αρχείο, ας πούμε με όνομα `infile`, τότε γράφετε `r < infile`. Στο `lldb` ο πιο απλός τρόπος να κάνετε το ίδιο είναι μέσω της εντολής `process launch -i infile`.

Πώς να θέσετε ένα breakpoint

Το breakpoint είναι ένα σημείο του προγράμματος στο οποίο επιλέγουμε να σταματήσει (προσωρινά) η εκτέλεση, συνήθως για να μελετήσουμε τις τιμές μεταβλητών σε αυτό το σημείο. Συχνά, επιλέγουμε να θέσουμε ένα breakpoint στην αρχή του προγράμματος (αμέσως μετά τη γραμμή `int main()`), στην αρχή μιας συνάρτησης ή σε συγκεκριμένη γραμμή.

Για να θέσουμε ένα breakpoint στην αρχή μιας συνάρτησης γράφουμε `b` ακολουθούμενο από το όνομα της συνάρτησης. Για παράδειγμα, `b main` θέτει ένα breakpoint στην αρχή της `main`. Μπορούμε να θέσουμε breakpoint στην αρχή οποιασδήποτε συνάρτησης έχουμε γράψει στο πρόγραμμά μας.

Για να θέσουμε ένα breakpoint σε μια συγκεκριμένη γραμμή γράφουμε `b` ακολουθούμενο από τον αριθμό της γραμμής. Για παράδειγμα, `b 22` θέτει ένα breakpoint στη γραμμή 22 (η εκτέλεση θα διακοπεί ακριβώς μετά τη γραμμή 21).

Πώς να εκτυπώσετε την τιμή μιας έκφρασης

Χρησιμοποιήστε την εντολή `p` ακολουθούμενη από την έκφραση την τιμή της οποίας επιθυμείτε να δείτε. Για παράδειγμα,

`p table[i]` εκτυπώνει τα περιεχόμενα στη θέση `i` ενός πίνακα `table`

`p price` εκτυπώνει την τιμή της μεταβλητής `price`

`p len*win` υπολογίζει και μετά εκτυπώνει το γινόμενο `len*win`

Μπορείτε να εκτυπώσετε την τιμή μιας μεταβλητής στη δυαδική της μορφή γράφοντας `p/t` και μετά το όνομα της μεταβλητής. Για τη δεκαεξαδική μορφή γράφετε αντίστοιχα `p/x` για παράδειγμα, `p/x price` για να δείτε την τιμή της μεταβλητής `price` στο δεκαεξαδικό σύστημα.

Πώς να συνεχίσετε την εκτέλεση (next, step, continue)

Εφόσον η εκτέλεση έχει σταματήσει σε κάποιο σημείο, χρησιμοποιήστε την εντολή `n` (next) για να εκτελέσετε την επόμενη εντολή του προγράμματος.

Η εντολή `s` (step) είναι παρόμοια με τη `n` με την εξής σημαντική διαφορά: Αν η επόμενη εντολή του προγράμματος που εκτελείται μέσω `gdb` είναι κλήση προς μια συνάρτηση, τότε γράφοντας `n` θα εκτελεστεί σε ένα βήμα η συνάρτηση και θα μεταβούμε άμεσα στην εντολή του προγράμματος που ακολουθεί μετά την κλήση στη συνάρτηση. Αν όμως γράψουμε `s` τότε το `gdb` θα "μπει" μέσα στη συνάρτηση και θα εκτελεί μία-μία της εντολές που βρίσκονται μέσα σε αυτή.

Τέλος, η εντολή του `gdb` `c` (continue) εκτελεί το πρόγραμμα χωρίς διακοπές από το σημείο που είχαμε σταματήσει μέχρι το επόμενο breakpoint ή μέχρι να τερματίσει αν δεν υπάρχει μεταγενέστερο breakpoint.

Πώς να βρείτε τη σειρά κλήσεων συναρτήσεων μέχρι ένα σημείο (backtrace)

Μπορείτε από οποιοδήποτε σημείο του προγράμματος να δείτε τη σειρά κλήσεων συναρτήσεων μέχρι εκείνο το σημείο. Αυτό γίνεται με την εντολή `bt` (backtrace) η οποία εμφανίζει μια αριθμημένη λίστα των stack frames μέχρι το τρέχον σημείο, ξεκινώντας από το τελευταίο που δημιουργήθηκε, μέχρι και το πρώτο (της main). Κάθε γραμμή της λίστας ξεκινά από έναν ακέραιο που χαρακτηρίζει το κάθε frame, τον οποίο μπορείτε να χρησιμοποιήσετε σε συνδυασμό με την εντολή `f` (frame) για να μεταβείτε σε αυτό, για παράδειγμα `f 3` για να μεταβείτε στο frame #3. Στο `lldb` η εντολή για να μεταβείτε στο frame #3 γράφεται `frame select 3`

Η εντολή `backtrace` είναι ιδιαιτέρως χρήσιμη αν το πρόγραμμά σας έχει τερματίσει πρόωρα (και άδοξα) λόγω segmentation fault.

Πώς να τερματίσετε το gdb

Γράψτε την εντολή `q`. Αν δεν έχει ολοκληρωθεί η εκτέλεση του προγράμματος που ελέγχετε, θα σας ζητήσει επιβεβαίωση.

Περισσότερες πληροφορίες.

Το επίσημο documentation του `gdb` βρίσκεται [εδώ](#) και του `lldb` [εδώ](#), αλλά μπορείτε να βρείτε πολλές πληροφορίες κι από μια απλή αναζήτηση για `gdb tutorial` ή `lldb tutorial`.