

7ο Εργαστήριο Αρχιτεκτονικής Η/Υ:

Εξαιρέσεις

A. Ευθυμίου

Παραδοτέο: Παρασκευή 14 Γενάρη 2022, 23:59

Ο σκοπός αυτής της άσκησης είναι η εμβάθυνση της κατανόησης λειτουργίας των εξαιρέσεων ενός συστήματος υπολογιστή. Θα πρέπει να έχετε μελετήσει το μάθημα για τις εξαιρέσεις-διακοπές που αντιστοιχεί στην ενότητα 4.9 και μέρος της ενότητας 5.4 (υλοποίηση προστασίας με εικονική μνήμη μέχρι το τέλος του τμήματος 5.4) του βιβλίου. Πιθανότατα θα χρειαστείτε και πληροφορίες για το πώς γίνονται οι εξαιρέσεις στον MARS. Στο μενού, επιλέξτε Help->Help και δείτε τα tabs Exceptions και Syscalls.

Ξεκινήστε ακολουθώντας το σύνδεσμο <https://classroom.github.com/a/> ώστε να δημιουργηθεί το αποθετήριο της άσκησης στο GitHub. Κλωνοποιήστε το και συνεχίστε στο τοπικό σας αντίγραφο.

1 Η εργασία

Φορτώστε στον MARS το αρχείο exceptions.asm. Το πρόγραμμα έχει ένα μικρό main όπου δύο από τις εντολές προκαλούν εξαίρεση και τον σκελετό του χειριστή εξαιρέσεων που θα συμπληρώσετε.

Αν τρέξετε τον κώδικα, θα παρατηρήσετε μια συνεχόμενη σειρά μηνυμάτων

```
===>ARITHMETIC OVERFLOW<=====
```

που προέρχονται από την εντολή addi του main, που προκαλεί εξαίρεση λόγω αριθμητικής υπερχείλισης. Αν το τρέξετε βήμα-βήμα θα δείτε ότι αμέσως μετά την εκτέλεση αυτής της addi η εκτέλεση συνεχίζει στον __handler_entry. Εκεί εξετάζει αν ο λόγος της εξαίρεσης είναι υπερχείλιση και εμφανίζει το παραπάνω μήνυμα μέσω ενός syscall που έχει υλοποιηθεί «εσωτερικά» από τον Mars¹. Μετά η εκτέλεση επιστρέφει στη main, αλλά ξανά στην ίδια addi και έτσι προκαλείται νέα εξαίρεση κ.ο.κ.

Πρώτος σας στόχος είναι να αλλάξετε τον κώδικα του handler ώστε μετά την εμφάνιση του μηνύματος να συνεχίζει την εκτέλεση από την επόμενη εντολή από αυτή που προκάλεσε την εξαίρεση.

Μετά θα παρατηρήσετε ότι η lw προκαλεί εξαίρεση επειδή προσπαθεί να προσπελάσει τη διεύθυνση 0. Δεύτερος στόχος σας είναι να αλλάξετε τον κώδικα στον handler ώστε να ανιχνεύει αυτή την περίπτωση, να εμφανίζει το αντίστοιχο μήνυμα (έτοιμο στο τμήμα .kdata), να εμφανίζει την διεύθυνση σε δεκαεξαδικό αριθμό (υπάρχει ένα syscall γι' αυτό) και να συνεχίζει στην επόμενη εντολή. Υπάρχει ειδικός καταχωρητής του coprocessor 0 που κρατάει την προβληματική διεύθυνση όπως είδαμε στη διάλεξη για τις εξαιρέσεις: δείτε τον χειρισμό αστοχιών στο TLB.

2 Παραδοτέο

Το παραδοτέο της άσκησης είναι το αλλαγμένο αρχείο exceptions.asm που θα πρέπει να το παραδώσετε στο Github.

¹Κανονικά το syscall προκαλεί εξαίρεση και η εμφάνιση του μηνύματος θα γινόταν με χρήση του συστήματος εισόδου-εξόδου. Στον προσομοιωτή όμως αυτή η «λεπτομέρεια» κρύβεται.