

**PRÀCTICA:**

**“Mastermind”**

Estructura de Computadors

Grau en Enginyeria Informàtica

set21-feb22

Estudis d’Informàtica, Multimèdia i Telecomunicació

**Presentació**

La pràctica que es descriu a continuació consisteix en la programació en llenguatge assemblador x86\_64 d'un conjunt de subrutines, que s'han de poder cridar des d'un programa en C.

Competències

Les competències específiques que persegueix la PRÀCTICA són:

* [13] Capacitat per identificar els elements de l'estructura i els principis de funcionament d'un ordinador.

[14] Capacitat per analitzar l'arquitectura i organització dels sistemes i aplicacions informàtics en xarxa.

[15] Conèixer les tecnologies de comunicacions actuals i emergents i saber-les aplicar convenientment per dissenyar i desenvolupar solucions basades en sistemes i tecnologies de la informació.

Objectius

Introduir l’estudiant a la programació de baix nivell d’un computador, utilitzant el llenguatge assemblador de l’arquitectura Intel x86-64 i el llenguatge C.

Recursos

Podeu consultar els recursos de l'aula però no podeu fer ús intensiu del fòrum.

El material bàsic que podeu consultar és:

* Mòdul 6: Programació en assemblador (x86\_64)
* Document “Entorn de treball”

Desenvolupament

La pràctica es divideix en dues parts:

* Primera part obligatòria:

Implementar en llenguatge assemblador les subrutines corresponents a les funcionalitats bàsiques de la pràctica.

* Segona part opcional:

Implementar en llenguatge assemblador les subrutines corresponents a les funcionalitats addicionals necessàries per completar totes les funcionalitats de la pràctica. Treballar el pas de paràmetres entre subrutines modificant la implementació feta en la primera part.

Per a cadascuna de les dues parts us proporcionarem dos fitxers: un fitxer de codi C i un fitxer de codi assemblador.

El fitxer de codi C conté una versió completa de la pràctica per a que us serveixi de guia a l’hora d’implementar les subrutines en assemblador, i també us permet executar el joc per veure com funciona. Aquest fitxer **no l’heu de modificar**.

Les variables globals utilitzades en la pràctica estan definides en el codi C. **No podeu afegir altres variables**.

Per a accedir als vectors i les matrius en assemblador s’ha d’utilitzar adreçament relatiu o adreçament indexat: [vector+rsi], [rbx+rdi].

El fitxer de codi assemblador conté algunes subrutines ja fetes que **no podeu modificar** i altres que heu d’implementar vosaltres. En les capçaleres de cada subrutina trobareu la informació detallada per implementar-les i no es poden definir altres subrutines.

Per ajudar-vos en el desenvolupament de la pràctica disposeu d’un menú amb diferents opcions per cridar cadascuna de les subrutines que heu d’implementar, una opció corresponent al joc complet cridant les subrutines en assemblador que heu d’implementar, i una altra opció amb el joc complet implementat en codi C que us donem fet. Es recomana desenvolupar la pràctica seguint l’ordre de les opcions d’aquest menú.

En el codi C, on es fan crides a les subrutines d'assemblador que heu d'implementar, trobareu comentades les crides a les funcions de C equivalents. Si voleu provar les funcionalitats fetes en C ho podeu fer traient el comentari de la crida de C i posant-lo en la crida a la subrutina d'assemblador.

Per exemple:

//=======================================================

subrutina();

//subrutina\_C(); //=======================================================

El codi fa una crida a la subrutina d'assemblador, podem canviar el comentari i cridar a la funció de C.

//=======================================================

//subrutina();

subrutina\_C(); //=======================================================

Recordeu tornar a deixar el codi com estava per a provar les vostres subrutines.

yasm -f elf64 -g dwarf2 MMp1.asm

gcc -no-pie -o MMp1 -g MMp1.o MMp1c.c

kdbg MMp1

La Pràctica: “Mastermind”

La pràctica consisteix en implementar el joc del Mastermind, on s’ha d’introduir una combinació secreta de 5 dígits entre 0 i 9 i llavors anar introduint combinacions de 5 dígits (jugades) fins a descobrir la combinació secreta o exhaurir el nombre màxim de jugades.

En la primera part només es compara la jugada amb la combinació secreta indicant quants dígits s’han encertat en lloc correcte.

**Les subrutines que cal implementar en assemblador per a la Primera Part són:**

posCurBoardP1

updatePosP1

updateArrayP1

checkSecretP1

printSecretPlayP1

checkPlayP1

printHitsP1

En la segona part, perquè el joc tingui totes les funcionalitats completes, caldrà indicar per a cada jugada quants dígits s’han encertat de la combinació secreta, i si són encerts a lloc o fora de lloc.

**Les subrutines en assemblador que heu de modificar per a implementar el pas de paràmetres en la Segona Part són:**

posCurBoardP2

updatePosP2

updateArrayP2

checkSecretP2

printSecretPlayP2

checkPlayP2

printHitsP2

Lliurament de la pràctica

La **primera part** te dues dates de lliurament. En el **primer lliurament** es pot obtenir una puntuació de pràctiques que pot arribar a una B. Si aquest primer lliurament s’avalua de manera satisfactòria es podrà lliurar la **segona part** per a poder arribar a una puntuació de A en les pràctiques.

En canvi, si no s’ha pogut fer el primer lliurament o aquest primer lliurament no ha estat satisfactori es podrà fer un **segon lliurament**. En aquest segon lliurament es podrà lliurar la primera part, per a obtenir una qualificació màxima de C+, o ambdues parts (la pràctica completa), per a obtenir una qualificació màxima de B.

**Data límit Primer Lliurament:**

**Divendres, 5 de novembre de 2021 a les 24:00:00**

**Data límit Segon Lliurament:**

**Divendres, 10 de desembre de 2021 a les 24:00:00**

Aquest esquema de lliuraments i qualificació es pot resumir en la següent taula.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Primer Lliurament** | **Primera part Superada** | **Primera part**  **NO Superada**  **NO Presentat** | **Primera part Superada** | **Primera part**  **NO Superada**  **NO Presentat** | **Primera part**  **NO Superada**  **NO Presentat** |
| **Segon Lliurament** | **Segona part**  **NO Superada**  **NO Presentat** | **Primera part Superada** | **Segona part Superada** | **Primera part Superada**  **Segona part Superada** | **Primera part**  **NO Superada**  **NO Presentat** |
| **Nota Final Pràctica** | **B** | **C+** | **A** | **B** | **D/N** |

Els alumnes que no superin la PRÀCTICA tindran un suspens (qualificació 0-2) o N si no s’ha presentat res, en la nota final de pràctiques i amb aquesta nota no es pot aprovar l’assignatura, per aquest motiu la PRÀCTICA és obligatòria.

El lliurament s’ha de fer a través de l’aplicació **Lliurament i registre d’AC** de l’aula. S’ha de lliurar només un fitxer amb el codi assemblador ben comentat.

En el principi del fitxer de codi assemblador cal indicar el vostre nom i cognoms en la declaració de la variable *developer*.

Criteris de valoració

La **PRÀCTICA** és una **activitat avaluable individual**, per tant no es poden fer comentaris molt amplis en el fòrum de l’assignatura. Es pot fer una consulta sobre un error que tingueu a l’hora d’assemblar el programa o d’algun detall concret, però no es pot posar el codi d’una subrutina o bucles sencers.

**La pràctica ha de funcionar completament per a considerar-se superada**, **ha de funcionar correctament l'opció del menú corresponent al joc complet en assemblador.**

Les altres opcions del menú són només per comprovar individualment cadascuna de les subrutines que s’han d’implementar. No és suficient per aprovar la pràctica que les opcions corresponents a les subrutines individuals funcionin.

Un altre aspecte important és la documentació del codi que ajudi a entendre’l millor. No s’ha d’explicar que fa la instrucció (es dona per suposat que qui la llegeix sap assemblador) sinó que s’ha d’explicar a quina tasca de més alt nivell correspon.