

# Experiment 7.5: LCD Display

04.12.2019

Res. Asst. Abdullah Cihan Ak

Res. Asst. Kadir Özlem

{akab, kadir.ozlem}@itu.edu.tr

*Eğer bu parayı havaya atarsam bunun yazı ya da tura gelmesi şansa bağlı değil mi?*

*Nava başını salladı.*

*İşte burada yanılıyorsun. Eğer bir parayı fırlattığımda bunu etkileyen tüm fiziksel faktörleri hesaplayabilseydik, örneğin elimin açısı, yerden yüksekliği, parayı fırlatmak için ne kadar güç kullandığım, rüzgâr veya hava akımı, paranın almasını falan gibi, o zaman yazı mı tura mı geleceğini yüzde yüz bilebilirsin. Çünkü bu para da, diğer her şey gibi, Newton'un mutlak olan fizik kurallarından etkileniyor.*

*Nava bu sözleri düşünürken bir sigara daha yakmak için durdu. Belki tüm bunlar beni aşırıydı, ama David tüm bunları doğru hesaplamak olanaksız değil mi?*

*İnsanlar için öyle, dedi Caine. Ama sırf biz faktörleri hesaplayamıyoruz diye bu parayı attığımda ne geleceğinin şansa bağlı olduğunu söyleyemeyiz. Bunun anlamı şu: Biz insanlar evrenin belli gerçeklerini ölçebilecek becerilere sahip değiliz. Yani, olaylar her ne kadar rastgele görünse de, tamamen fiziksel gerçeklerle koşullandırılmışlardır ve böyle belirlenirler.*

*Böyle düşünenlerin akımına Determinizm denir. Deterministler hiçbir şeyin belirsiz olmadığına inanırlar; her şey önceki bir sebebin sonucu olarak ortaya çıkar ama biz bu sebebin ne olduğunu bilemeyiz.*

Olasılıksız (2004), Adam Fawer

## 1 Introduction

In the following experiment, you are going to implement a LCD Display and a random number generator. Note that this is the last experiment and we are expecting a better coding such as using subroutines with operands transferred using stack. You will not get much of help for the syntax in this experiment.

## 2 Part 1

In the experiment, you are requested to implement a print function which uses char arrays as inputs and show them on the LCD display. An example array is given as follows. This array contains "\n" and "\0" characters which represent "break line" and "end of string" respectively. Your function should be able to interpret these characters and create the output given as in Figure 1.

```
1      .data
string . byte " ITU - Comp . Eng." ,0Dh ,"MC Lab. 2019 " ,00h
```



Figure 1: 16x2 LCD Display

Note: Please read the old experiment 7 document, In order to understand LCD Display. We added the initialize part of the LCD display and some other subroutines.

## 3 Part 2

In this part, you should implement a random number generator using "Middle Square Weyl Sequence" approach. Please check the following *Middle Square Weyl Sequence* algorithm and implement it as an interrupt subroutine. Use P2.5 as button to interrupt the microcomputer to generate a new random number between 0-128 and show it on the 16x2 LCD display as shown in Figure 2

```
x = 0, w = 0, s = any seed
2 x = square(x);
  x = x + (w = w + s);
4 r = (x>>4) | (x<<4);
```

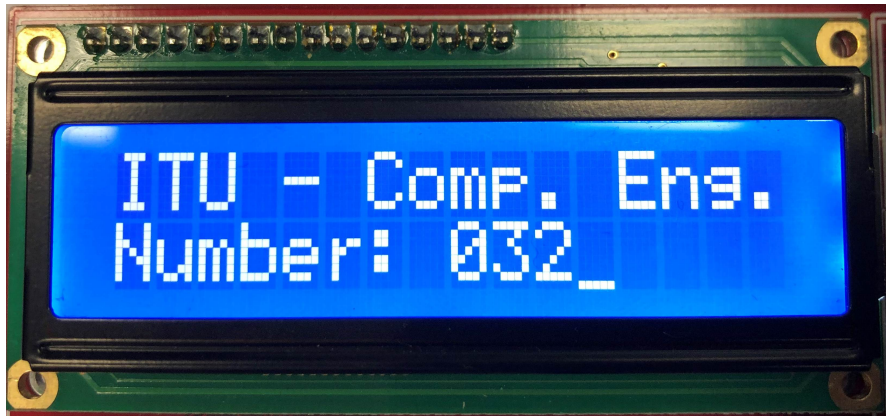


Figure 2: 16x2 LCD Display

Note:

>> Shift Right

<< Shift Left