



6. fejezet:

A „kis ember számítógép”

**The Architecture of Computer Hardware,
Systems Software & Networking:
An Information Technology Approach**

4th Edition, Irv Englander

John Wiley and Sons ©2010

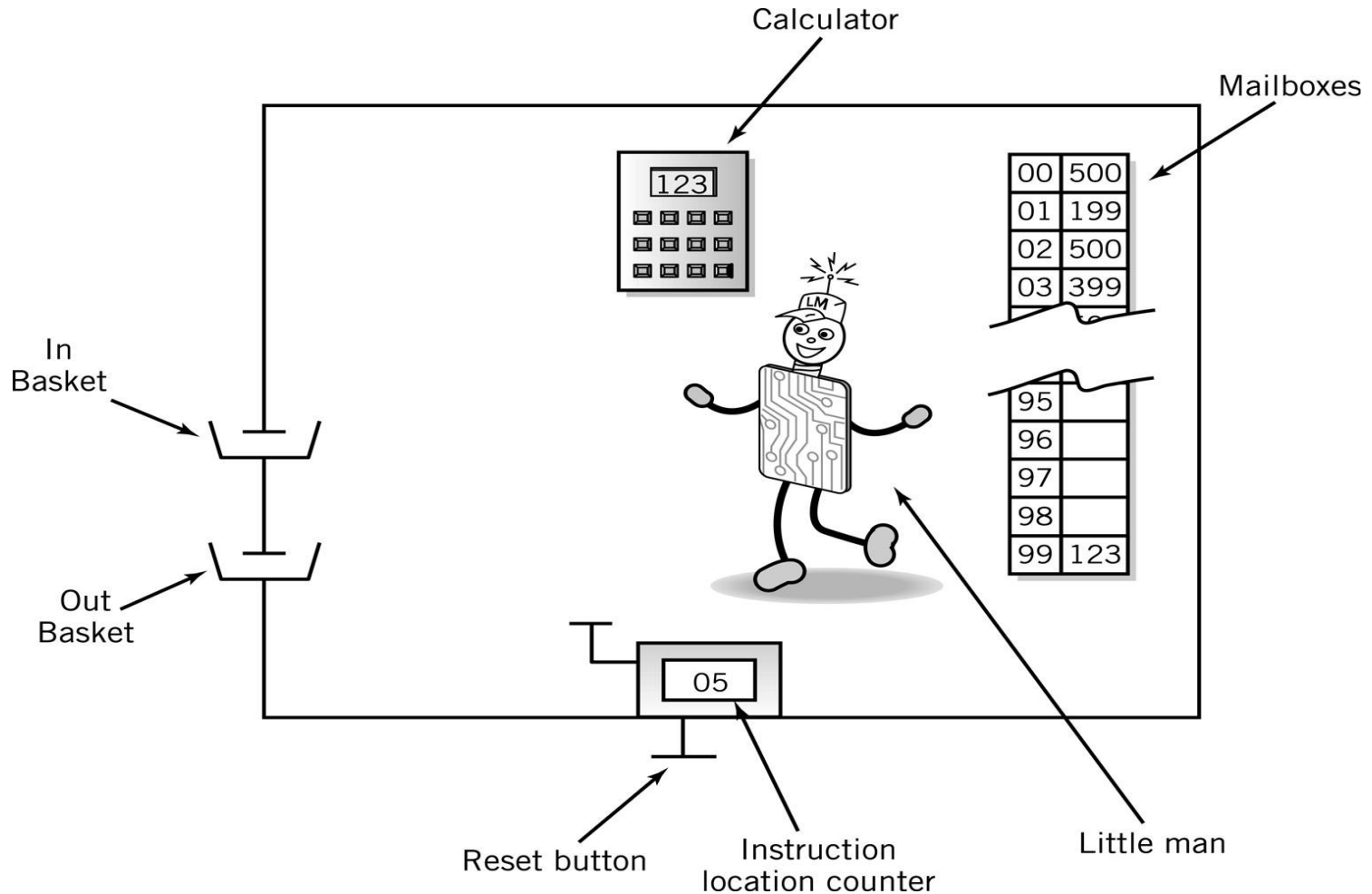
Fordította és kiegészítette: Végh János

PowerPoint slides authored by Wilson Wong, Bentley University

PowerPoint slides for the 3rd edition were co-authored with Lynne Senne,
Bentley University



A „kis ember számítógép”





Levélfiókok: Cím vs. tartalom

- Az egymás után következő címek 00-tól indulnak és 99-nél végződnek
- A tartalom lehet
 - Adat, egy háromjegyű szám, vagy
 - Utasítás

Cím	Tartalom



Tartalom: Utasítás

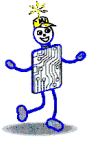
- Op code (művelet kód)
 - Az LMC-ben egyetlen számjegy ábrázolja
 - Művelet kód
 - Önkényes emlékeztető szimbólum (mnemonic)
- Operandus
 - Az LMC-ben az op kód utáni két számjegy ábrázolja
 - A manipulálandó objektum lehet
 - Adat vagy
 - Adat címe

Cím	Tartalom	
	Op kód	Operandus



Varázslat!

- A programot betöltjük a memóriába
- Adatot teszünk a bemeneti kosárkába



Assembly nyelv

- CPU-specifikus
- 1:1 értelmű megfeleltetés az assembly nyelvű utasítás és a bináris (gépi nyelvű) utasítás között
- *Mnemonic* (rövid karakter sorozat) reprezentálja az utasításokat
- Akkor használják, amikor a hardver precíz kezelésére van szükség, pl. eszközmeghajtókban



Utasítás készlet

Aritmetika	1xx	ADD
	2xx	SUB
Adat mozgatás	3xx	STORE
	5xx	LOAD
Input/Output	901	INPUT
	902	Output
Vezérlő utasítás (coffee break)	000	HALT COB



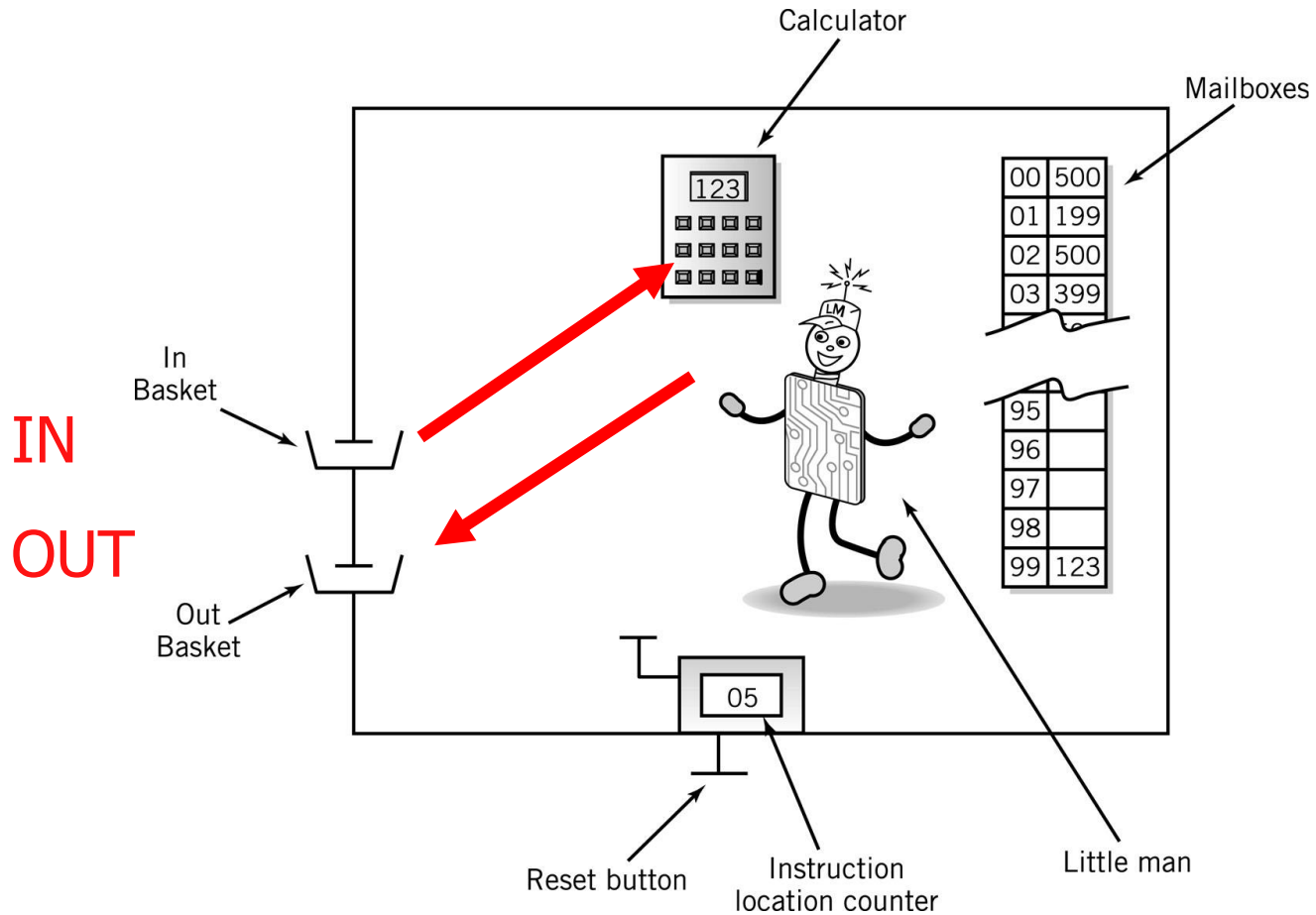
Input/Output (be- és kivitel)

- Adatmozgatás a kalkulátor és a be- és kiviteli kosárkák között

	Tartalom	
	Op Code	Operandus (cím)
IN (input)	9	01
OUT (output)	9	02



LMC Input/Output





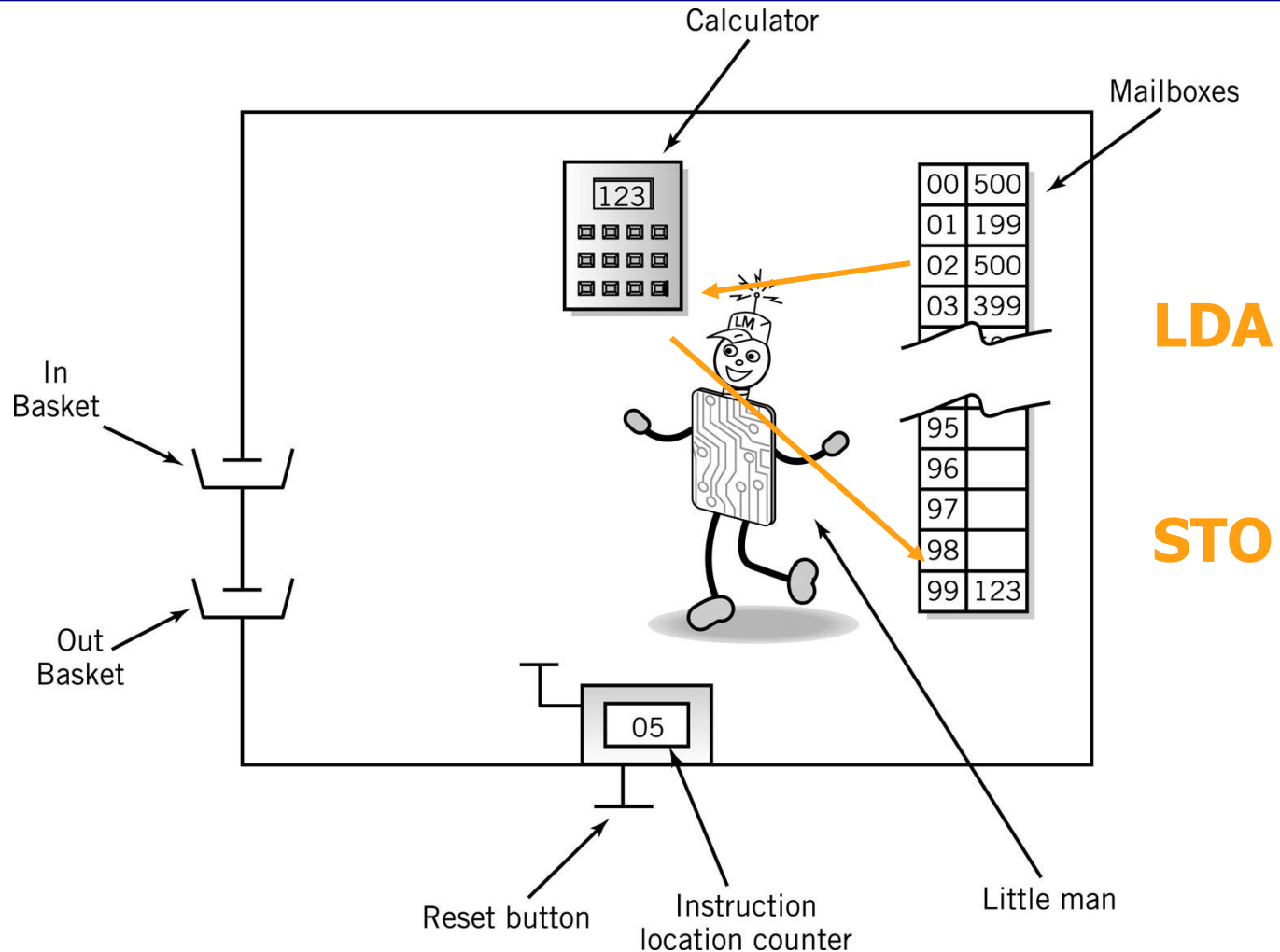
Belső adatmozgatás

- A levélfiók és a kalkulátor között

	Tartalom	
	Op Code	Operandus (cím)
STO (store)	3	XX
LDA (load)	5	XX



Az LMC belső adatai





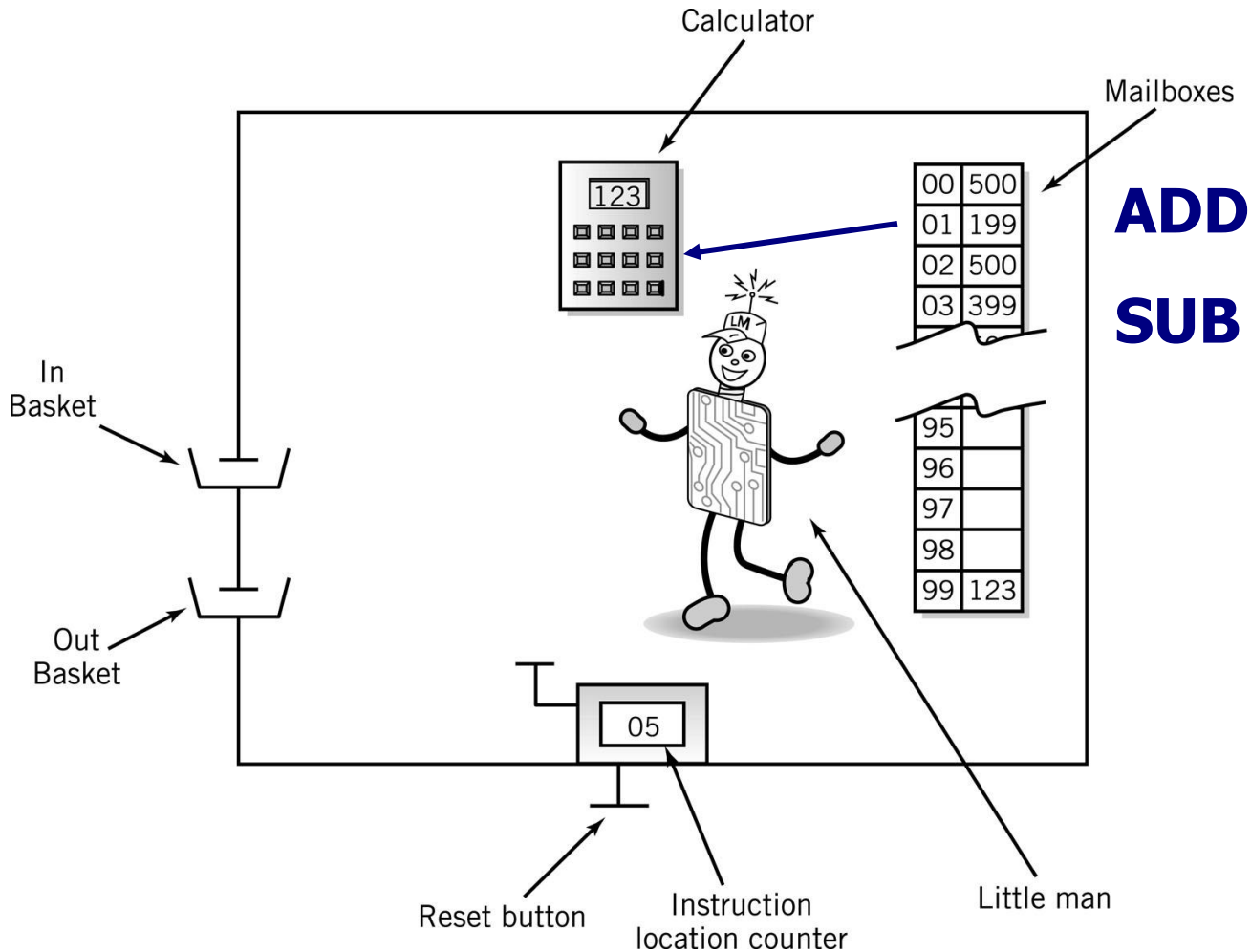
Aritmetikai utasítások

- Levélfiók olvasása
- Művelet végzése a kalkulátorral

Tartalom	
Op Code	Operandus (cím)
ADD	1 XX
SUB	2 XX



Az LMC Aritmetikai utasításai





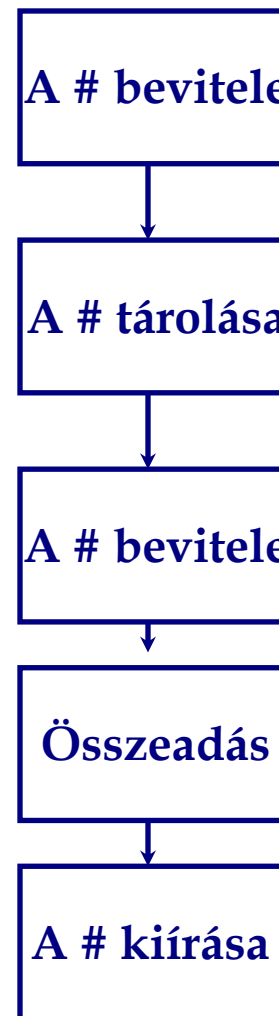
Az adatok tárolóhelye

- Fizikailag megegyezik a utasításokat tároló postafiókokkal
- Nem utasítás sorozatban helyezkedik el
- A *DAT* mnemonic jelöli



Egy egyszerű program: 2 szám összeadása

- Az adatokat >90 című postafiókokban tároljuk
- Író utasításokat használunk





Egy egyszerű program: 2 szám összeadása

Postafiók	Kód	Utasítás leírása
00	901	;Az első szám bevitele
01	399	;Az adat elmentése
02	901	;A második szám bevitele
03	199	;Add hozzá az elsőt a másodikhoz
04	902	;Írd ki az eredményt
05	000	;Leállítás
99	000	;Adat tároló



Két szám összeadása. mnemonikok használatával

Mailbox	Mnemonic	Instruction Description
00	IN	;input 1 st Number
01	STO 99	;store data
02	IN	;input 2 nd Number
03	ADD 99	;add 1 st # to 2 nd #
04	OUT	;output result
05	COB	;stop
99	DAT 00	;data



Program vezérlés

- Elágazás (utasítás soron kívüli végrehajtása)
 - Megváltoztatja a számlálóban levő címet

- Halt

BR (Jump)

BRZ (Branch on 0)

BRP (Branch on +)

COB (stop)

Tartalom	
Op Code	Operandus (cím)
6	xx
7	xx
8	xx
0	(ignore)



Az LMC utasításkészlete

Aritmetikai	1xx	ADD
	2xx	SUB
Adatmozgató	3xx	STORE
	5xx	LOAD
BR	6xx	JUMP
BRZ	7xx	BRANC ON 0
BRP	8xx	BRANCH ON +
Ki/bevitel	901	INPUT
	902	OUTPUT
Vezérlő (coffee break)	000	HALT COB



Két szám pozitív különbségének meghatározása

00	IN	901	
01	STO 10	310	
02	IN	901	
03	STO 11	311	
04	SUB 10	210	
05	BRP 08	808	;vizsgáld meg
06	LDA 10	510	;Ha negatív, fordítsd meg a sorrendet
07	SUB 11	211	
08	OUT	902	;Írd ki az eredményt
09	COB	000	;Leállítás
10	DAT 00	000	;Adattároló #1
11	DAT 00	000	;Adattároló #2

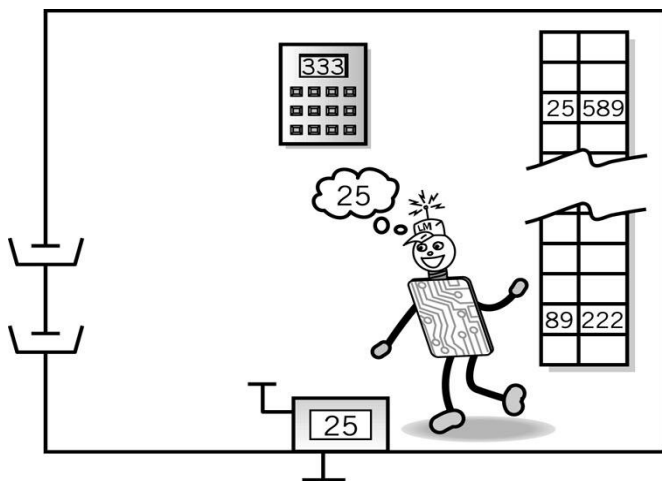


Utasítás végrehajtási ciklus

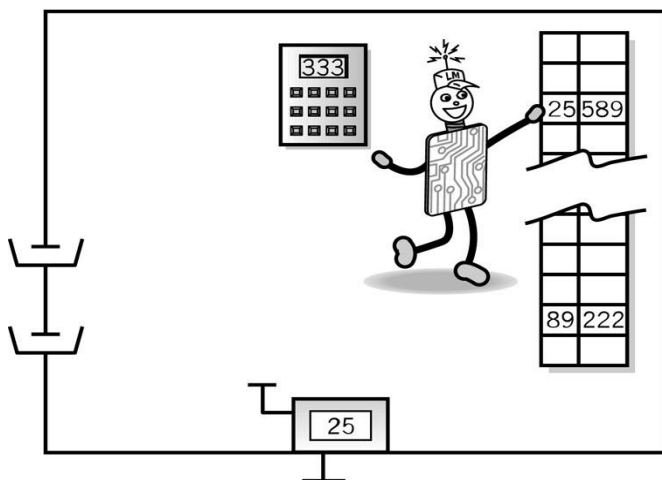
- *Fetch (elővétel)*: A kis ember kitalálja, milyen utasítást is kell végrehajtani
- *Execute (végrehajtás)*: A kis ember elvégzi a munkát.



Az utasítás elővétele



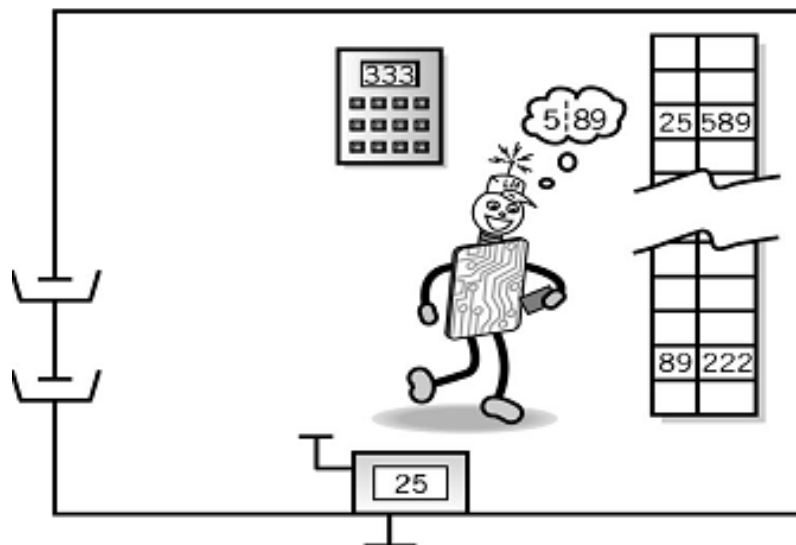
1. A kis ember elolvassa a címet a hely számlálóból



2. Odamegy ahhoz a postafiókhhoz, aminek a számláló által mutatott címe van



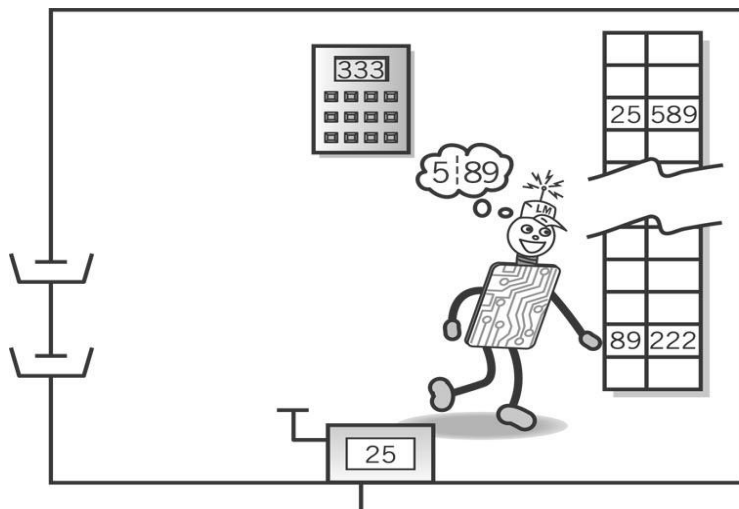
Elővétel, folyt.



3. Ezután elolvassa a fiókban levő papírcetli tartalmát (A cetlit visszateszi, később még szükség lehet rá)

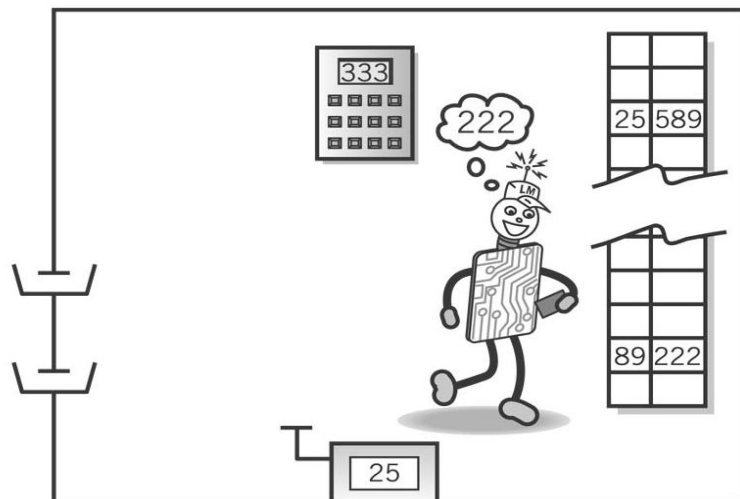


A végrehajtás



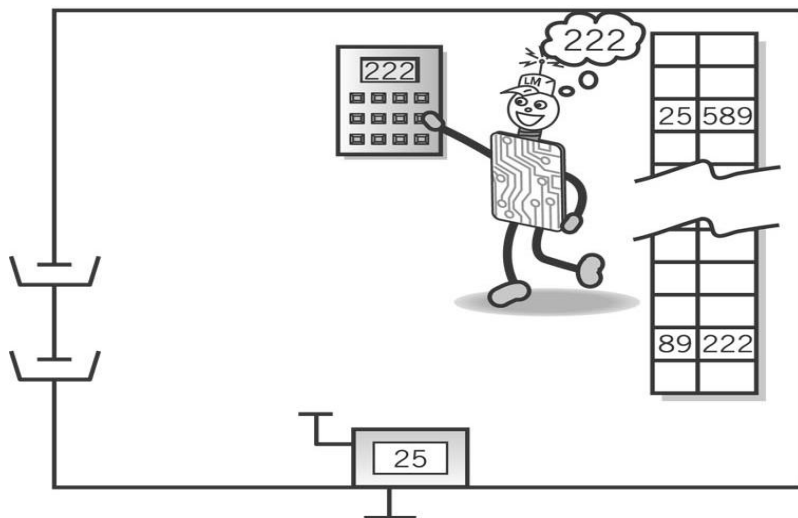
1. A kis ember odamegy ahhoz a című fiókhhoz, amit az éppen elővett utasítás megad.

2. Elolvassa az ebben a postafiókban tárolt számot (ezt is visszateszi, később még szükség lehet rá).



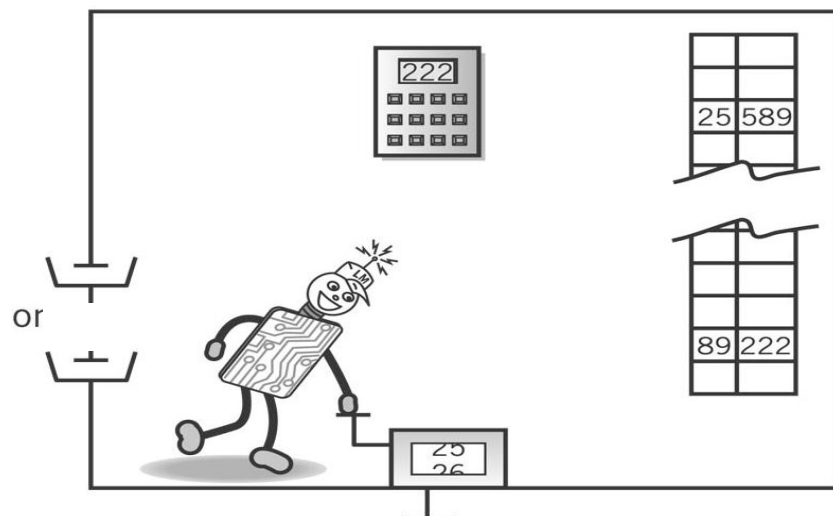


A végrehajtás, folyt



3. Odamegy a kalkulátorhoz és beleírja a számot

4. Odamegy az utasítás számlálóhoz és megnyomja, amivel készen van a következő utasítás elővételére





Neumann szerkezet (1945)

- „Tárolt program” koncepciója
- A memória lineáris címzésű
- A memória címzésénél nem számít annak tartalma



Copyright 2010 John Wiley & Sons

All rights reserved. Reproduction or translation of this work beyond that permitted in section 117 of the 1976 United States Copyright Act without express permission of the copyright owner is unlawful. Request for further information should be addressed to the Permissions Department, John Wiley & Sons, Inc. The purchaser may make back-up copies for his/her own use only and not for distribution or resale. The Publisher assumes no responsibility for errors, omissions, or damages caused by the use of these programs or from the use of the information contained herein.”