



Adatok ábrázolása, adattípusok

Összefoglalás



Adatok ábrázolása, adattípusok

§ Számítógépes rendszerek

§ működés: információfeldolgozás

§ IPO: input-process-output modell

§ információ tárolása adatok formájában

§ adatformátum választása:

- gépi feldolgozás, tárolás egyszerű legyen – Neumann János **à** bináris

- adatformátum választása: az adatokon műveleteket egyszerűen SZISZTEMATIKUSAN



Adatokon végzett műveletek (IPO modell)

- § Információ számítógép által feldolgozható formába rögzíteni:
 - § számítógép perifériák (bemeneti egységek)
- § Információ feldolgozása
 - § CPU, memória
- § Eredmények megjelenítése:
 - § számítógép perifériák (kimeneti egységek)

Fejezet: 6. – Little Man Computer

6-3



6. Fejezet: Little Man Computer (A kisember számítógép)

**A számítógép hardver és szoftver
architektúrája:**

Egy informatikai megközelítés

3. kiadás, Irv Englander

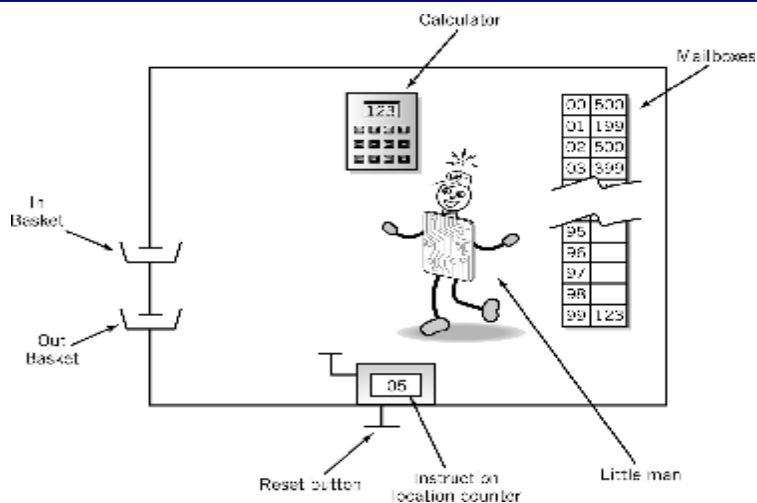
John Wiley and Sons Ó2003

Wilson Wong, Bentley College

Linda Senne, Bentley College



Little Man Computer (LMC)



Fejezet: 6. – Little Man Computer

6-5



Postaládák: Cím vs. Tartalom

- § A postaláda címek egymást követik
- § A postaláda tartalma lehet
 - § adat vagy
 - § utasítás

Cím	Tartalom

Fejezet: 6. – Little Man Computer

6-6



Tartalom: Utasítások

§ Műveleti kód

§ művelet kódja

§ tetszőleges rövidítés (mnemonic)

§ Művelet operandusa

§ módosítandó „objektum”

▫ adat értéke vagy

▫ adat címe, ahol az érték tárolódik

Cím	Tartalom	
	Műveleti kód	Operandus

Fejezet: 6. – Little Man Computer

6-7



Varázslat!

§ Program betöltése a memóriába

§ Adatok behelyezése a bemeneti kosárba („In Basket”)

Fejezet: 6. – Little Man Computer

6-8



Assembly nyelv

- § CPU specifikus
- § egy az egyhez összerendelés az assembly nyelv utasításai és a bináris (CPU által végrehajtható) utasítások között
- § *Mnemonic-ok* (rövid karakter sorozatok) utasításokat reprezentálnak
- § Akkor használjuk, ha a programozónak a hardver pontos vezérlésére van szüksége
 - § pl.: eszközmeghajtók (driver-ek) készítése

Fejezet: 6. – Little Man Computer

6-9



Utasításkészlet

Aritmetikai	1xx	Összeadás
	2xx	Kivonás
Adat mozgató	3xx	Tárolás
	5xx	Betöltés
Input/Output	901	INPUT
(Be-/Kimenet)	902	OUTPUT
Gép irányítása (kávészünet)	000	Leállítás COB

Fejezet: 6. – Little Man Computer

6-10



Input/Output

§ Adatok mozgatása a számítógép és a be/ki kosarak között

IN (input)

OUT (output)

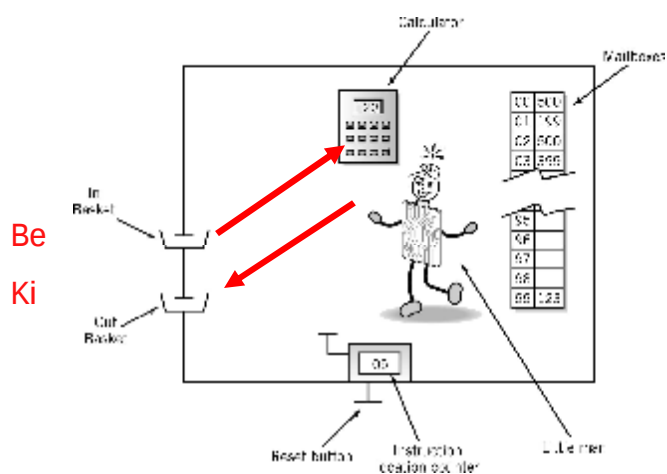
Tartalom	
Műveleti kód	Operandus
9	01
9	02

Fejezet: 6. – Little Man Computer

6-11



LMC Input/Output



Fejezet: 6. – Little Man Computer

6-12



Belső adatmozgás (LMC-n belül)

§ A postaláda és a számológép között

STO
(tárolás)

LDA
(betöltés)

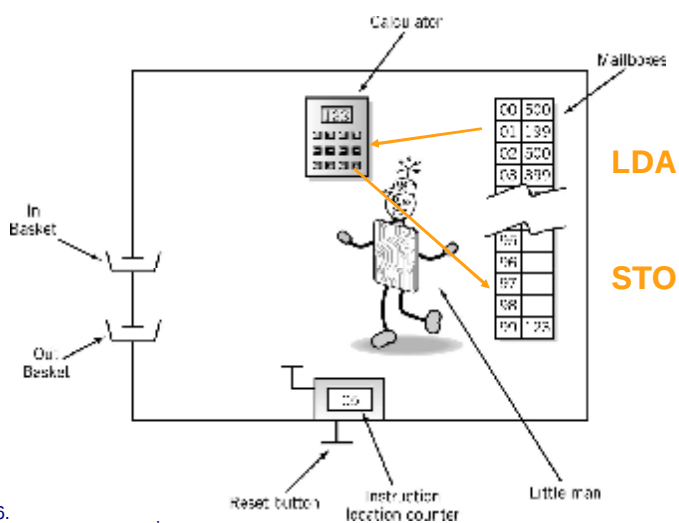
Tartalom	
Műveleti kód	Operandus
3	XX
5	XX

Fejezet: 6. – Little Man Computer

6-13



LMC belső adatmozgatás



Fejezet: 6.

6-14



Adatok tárolása

- § Utasításokat és az adatokat tároló postaláda fiókok fizikailag azonosak
- § Adatok (általában) nincsenek beleágyazva az utasítások közé
- § *DAT* mnemonic azonosítja őket az assembly kódban



Aritmetikai utasítások

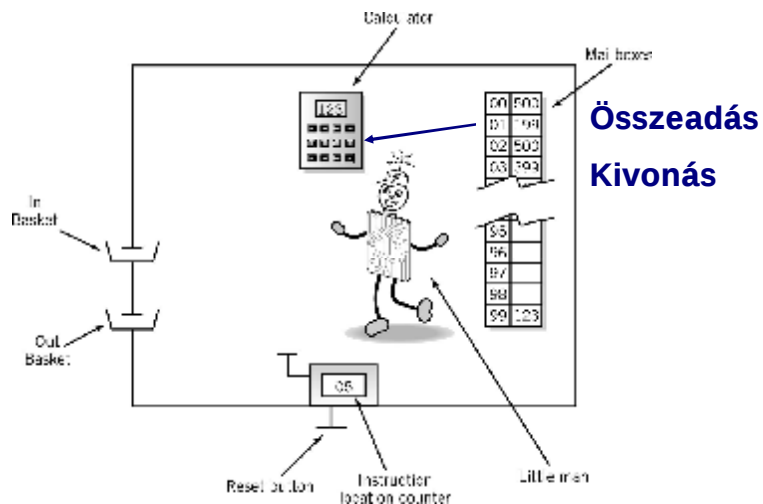
- § Postaládában tárolt érték beolvasása
- § Művelet elvégzése a számológép segítségével

Összeadás
Kivonás

Tartalom	
Műveleti kód	Operandus
1	XX
2	XX



LMC aritmetikai utasítások



Fejezet: 6. – Little Man Computer

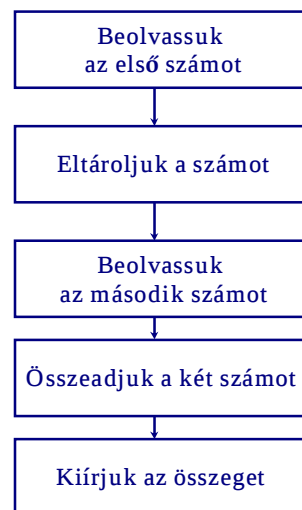
6-17



Egyszerű program: 2 szám összeadása

§ Feltételezzük, hogy az adatokat 90< címekkel címzett postaládákban tároljuk

§ Írjuk meg a programot!



Fejezet: 6. – Little Man Computer

6-18



Program 2 szám összeadására: Mnemonic-okat használva

Postaláda	Mnemonic	Utasítás leírása
00	IN	;1. Input szám
01	STO 99	;Adat tárolása
02	IN	;2. Input szám
03	ADD 99	;Két szám összeadása
04	OUT	;Eredmény kiírása
05	COB	;Leállás
99	DAT 00	;Adat

Fejezet: 6. – Little Man Computer

6-19



Program 2 szám összeadására

Postaláda	Kód	Utasítás leírása
00	901	;1. Input szám
01	399	;Adat tárolása
02	901	;2. Input szám
03	199	;Két szám összeadása
04	902	;Eredmény kiírása
05	000	;Leállás
99	000	;Adat

Fejezet: 6. – Little Man Computer

6-20



Program vezérlés

§ Elágazás utasítások (a szekvenciális utasítás-végrehajtás eltérítése)

§ Cím megváltoztatása az utasítás-számlálóban

§ Leállítás

BR (Ugrás)

BRZ (Ágazás 0-ál)

BRP (Ágazás +-nál)

COB (Leállítás)

Tartalom	
Műveleti kód	Operandus
6	xx
7	xx
8	xx
0	(ignore)



Utasításkészlet

Aritmetikai	1xx	Összeadás
	2xx	Kivonás
Adatmozgatás	3xx	Tárolás
	5xx	Betöltés
BR	6xx	Ugrás
BRZ	7xx	Ágazás 0-nál
BRP	8xx	Ágazás +-nál
Input/Output	901	INPUT
	902	OUTPUT
Gép vezérlés (kávészünet)	000	Leállítás COB



Számoljuk ki két szám különbségének abszolútértékét (kimenet pozitív!)

00	IN	901	
01	STO 10	310	
02	IN	901	
03	STO 11	311	
04	SUB 10	210	
05	BRP 08	808	;teszt
06	LDA 10	510	;ha negatív, fordított sorrendben kell!
07	SUB 11	211	
08	OUT	902	;eredmény kiírása
09	COB	000	;leállítás
10	DAT 00	000	;adattároló
11	DAT 00	000	;adattároló

Fejezet: 6. – Little Man Computer

6-23



Utasítás-végrehajtási ciklus

Két lépésre osztható:

§ *Fetch (~kikeresés)*: Kisember kideríti, hogy milyen utasítást hajtson végre

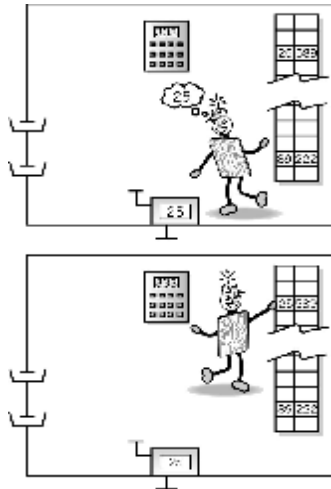
§ *Végrehajtás*: Kisember elvégzi az utasítás által definiált műveletet

Fejezet: 6. – Little Man Computer

6-24



Fetch része az utasítás-végrehajtási ciklusnak



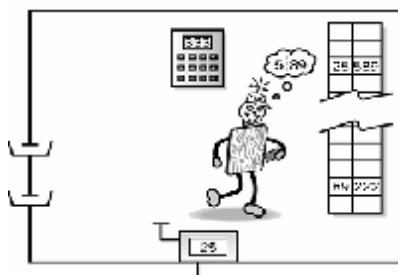
1. Kisember beolvassa a címet az utasítás helyét tároló számlálóból (utasításszámláló)
2. Elmegy a postaládához, ami az utasítás-számlálóban tárolt értékhez tartozik

Fejezet: 6. – Little Man Computer

6-25



Fetch, (folyt.)



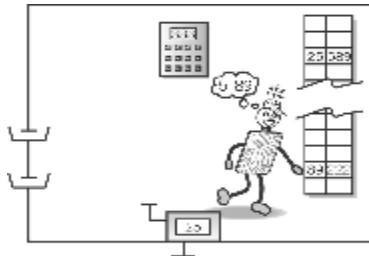
3. A cetliről leolvassa postaládában tárolt a számot (visszarakja a cetlit, hátha szüksége lesz még rá később)

Fejezet: 6. – Little Man Computer

6-26

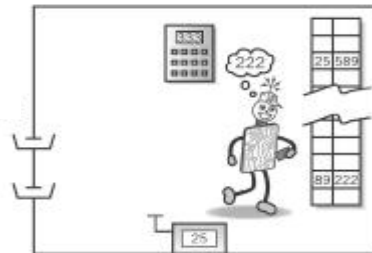


Végrehajtás része az utasítás-végrehajtási ciklusnak



1. Kisember odamegy ahhoz a postaládához, ami az imént fetch-elt utasítás kódjában volt definiálva.

2. Kiolvassa a számot a postaládából (emlékezik a cserére, hátha szüksége lesz rá később).

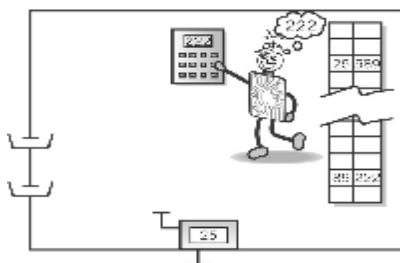


Fejezet: 6. – Little Man Computer

6-27

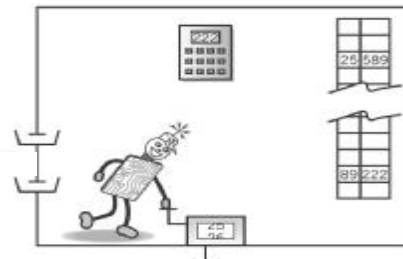


Végrehajtás (folyt.)



3. Odamegy a számológéphez és begépeli a számot.

4. Odamegy a az utasítás helyét tároló számlálóhoz (utasításszámlálóhoz) és megnyomja (inkrementálja), ami után készen áll fetch-elni a következő utasítást.



6-28



Neumann architektúra (1945)

- § Tárolt program elve
 - § a programokat és az adatokat azonos memóriában tároljuk
- § Memória használata a tartalom figyelembevétel nélkül
- § Bináris számábrázolás használata
- § Memória lineáris (szekvenciális) címezése