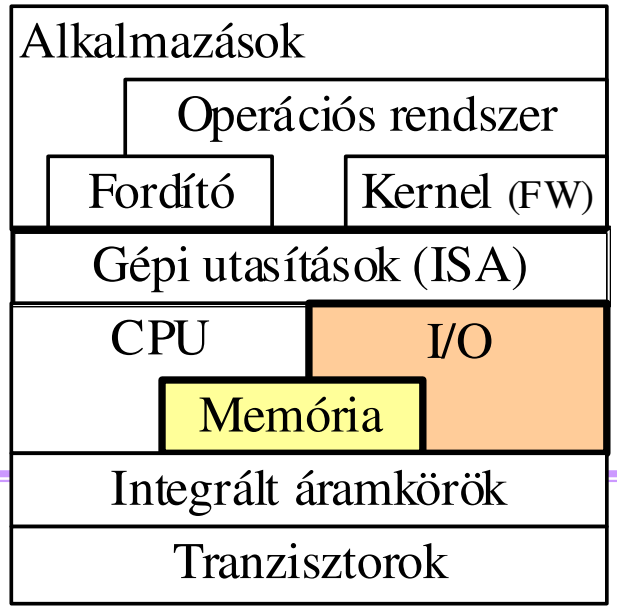
INFORMATIKA I.

BMEVIIIAB08

Memóriakezelés II. – Virtuális tárkezelés



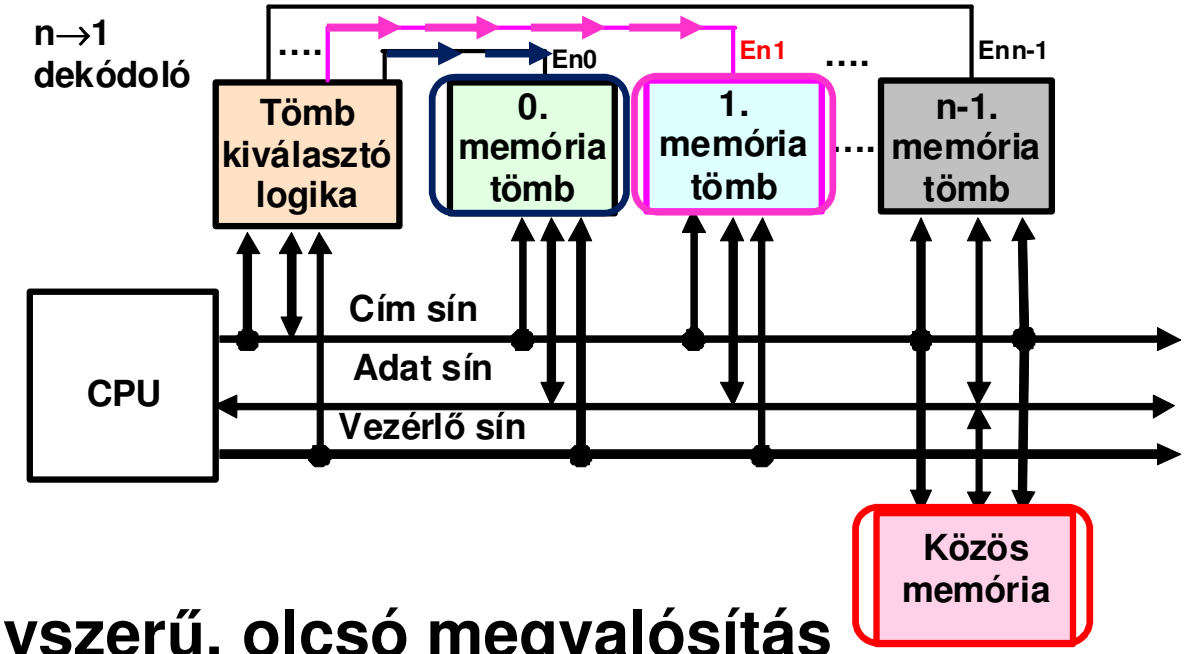
Memória kapacitás-igény kezelése

- Alapvető megoldandó problémák
  - ❑Kicsi a logikailag megcímezhető tárkapacitás
    - – A teljes program, vagy adatállomány nem fér el a „címtérben”
    - ♦ *Bővíteni kell a fizikailag megcímezhető memóriát*
  - ❑Nem lehet, vagy nem célszerű a megcímezhető tárat teljes egészében realizálni
    - – Adott program, vagy adatállomány nem fér el a fizikailag megvalósított memóriában
    - – Adott programnak futnia kell a - gépenként eltérő -fizikai memória méretétől függetlenül is
    - ♦ *Virtuális tárkezelés*
  - ❑Támogatást kell nyújtani az operációs rendszernek a tárkezeléshez és a védelem megoldásához

Kis logikai és fizikai címkapacitás

Tömbkapcsolásos memóriabővítés

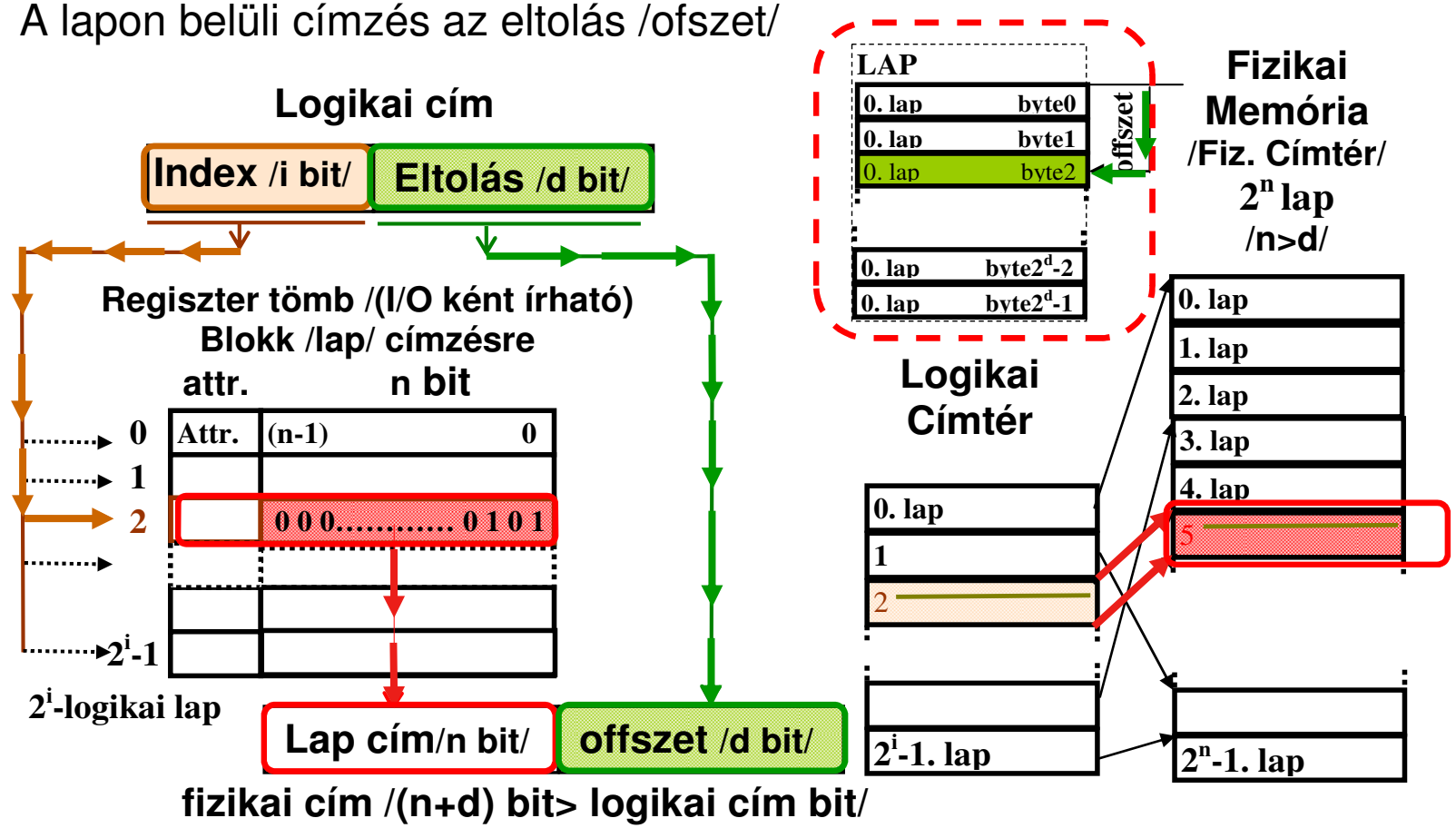
- *Egy I/O ként működő dekódoló n-ből egy tömböt engedélyez*



- **Előnyök:**
  - **Nagyon egyszerű, olcsó megvalósítás**
  - **Gyors (*az adott tömb OUT utasítással átkapcsolható*)**
- **Hátrányok:**
  - **Durva, merev memória felosztás**
  - **Átkapcsoláshoz, IT kezeléshez használt rész mindig aktív**

Kis logikai címkapacitás
Indexelt leképezés (*Külső regisztertömb alkalmazásával)*

- *Logikai cím fizikai cím összerendelés egy regiszter tartalmával*
- *I/O-ként írható regisztertömb*
- *rögzített méretű blokkok /lapok/ → egyszerre 2^i lap aktív*
- A lapon belüli címzés az eltolás /ofszet/



Kis logikai címkapacitás - Indexelt leképezés

- Előnyök:
  - Egyszerű, gyors logikai→fizikai címátalakítás
  - Rugalmas (p*rogramok a tárolóban szabadon, laponként mozgathatók*)
- Hátrányok:
  - Bonyolultabb, mint a tömbkapcsoló
  - Közösen használt részeknek *(pl. I/O, IT-k)*
    mindig aktívnak kell lennie
    /pl.: 0. regiszter helyett konstans 0 cím /

Bázisregiszter alkalmazása

- Fizikai cím = (bázis*regiszter tartalom+logikai cím)*
- Egyszerű, ha a CPU tartalmaz ilyen speciális regisztert
- Kevés regiszter esetén durva felosztás

Kis logikai címkapacitás

Felhasználói szintű Overlay szervezés

- *A felhasználói program háttértárolóról egy megadott memóriaszegmensre rendre új programrészletet, vagy adatot tölt*

  Nehézkes, a hiba elleni védelem nehezen megoldható

Esettanulmány

- *i8086/88-nál a CPU tartalmaz bázisregisztereket (szegmensregiszterek)*
- *átmenet a logikai cím és a fizikai tárbővítés között címtartomány 1MB*

  8086/88 PC-nél gyakran alkalmazott megoldás
  - a memória bővítésére - a tömbkapcsolás
  és az overlay együttes alkalmazása, védelem!

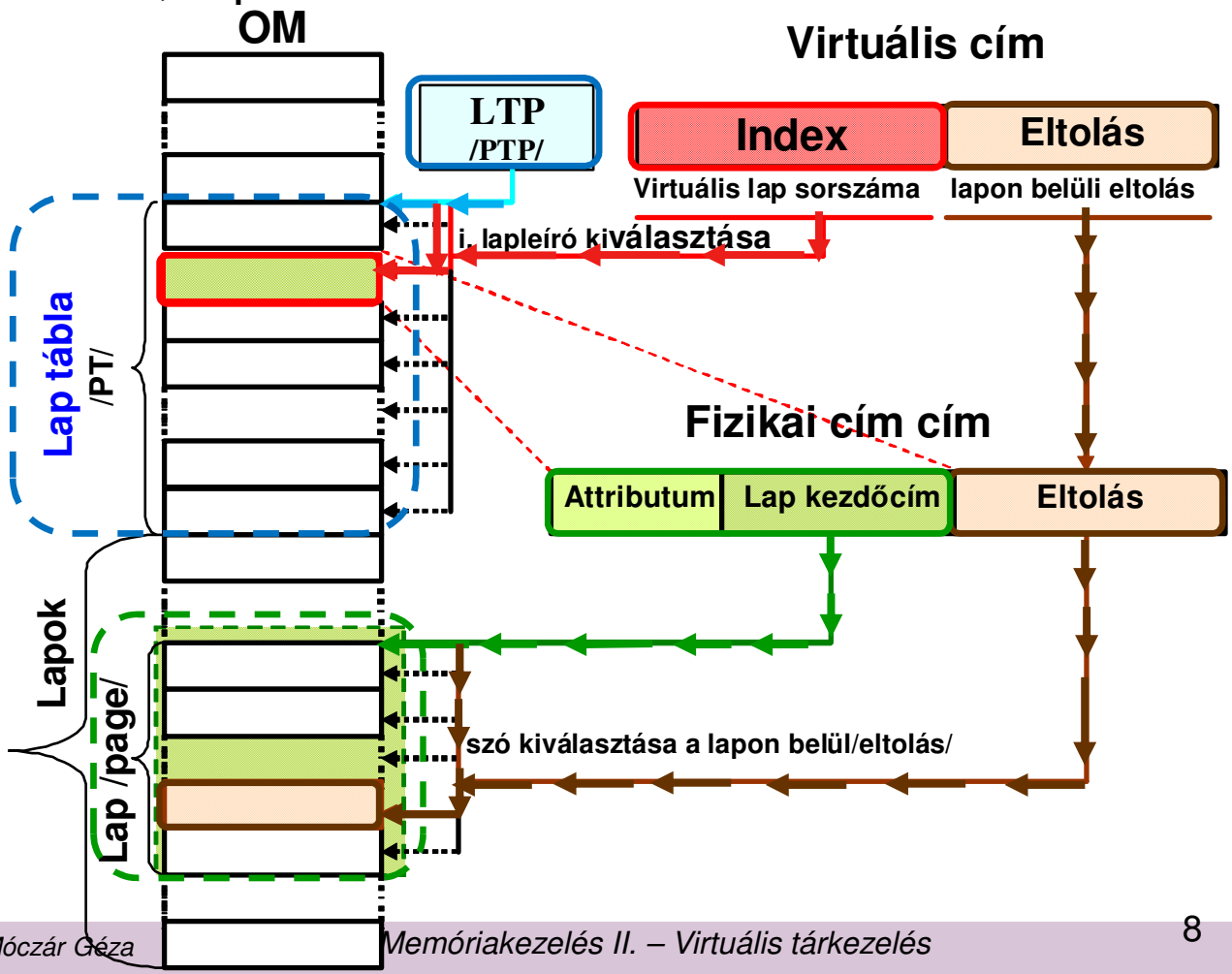
Virtuális tárkezelés

A processzor teljes címtartományát (logikai cím) kiterjeszti a háttértárolóra is → virtuális címtér

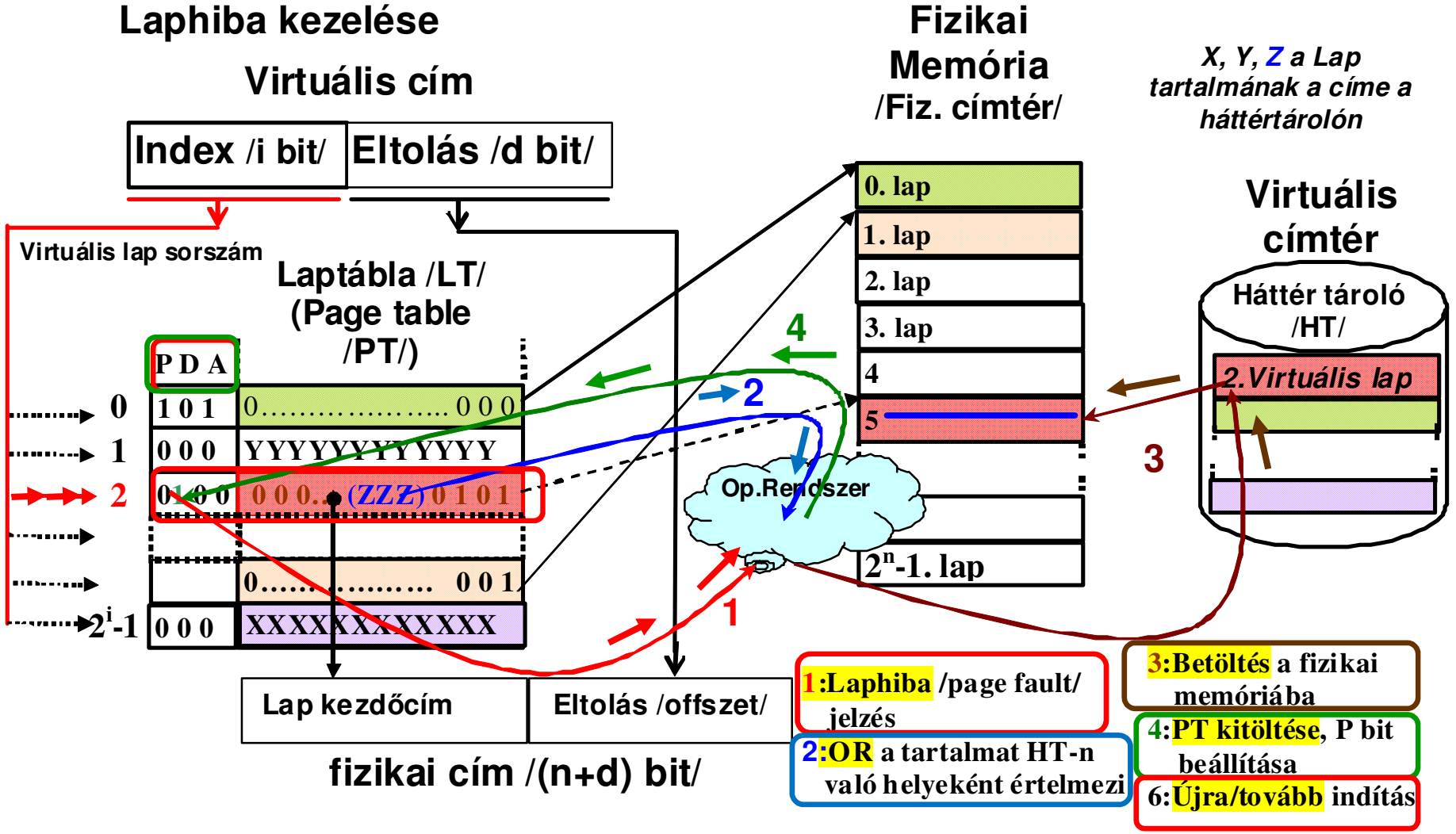
- *Megoldandó feladatok*
  - ❑Minden virtuális blokkhoz tartozzon egy leíró /**OM-ben**/
  - ❑Virtuális címtér⇔fizikai címtér transzformáció/***összerendelés***/
  - ❑Memóriakezelő egység (MMU) → HW és/vagy SW
    - *Átviteli igény jelzése az operációs rendszer /OR/ felé*
    - *OR betölti az információt a háttértárolóról*
    - *Leíró tábla kitöltés →OR. → SW*
    - *Címtranszformáció MMU HW*
  - ❑Felhasználó felé transzparens+védelem
  - ❑Kialakítás : Lap/szegmens - szervezésű virtuális tárkezelés

Lapszervezésű virtuális tárkezelés

- Fix méretű lapok
- Transzformációs tábla /laptábla/ az OM-ben
- Lapleíró: lap kezdőcím, lapra vonatkozó attribútumok

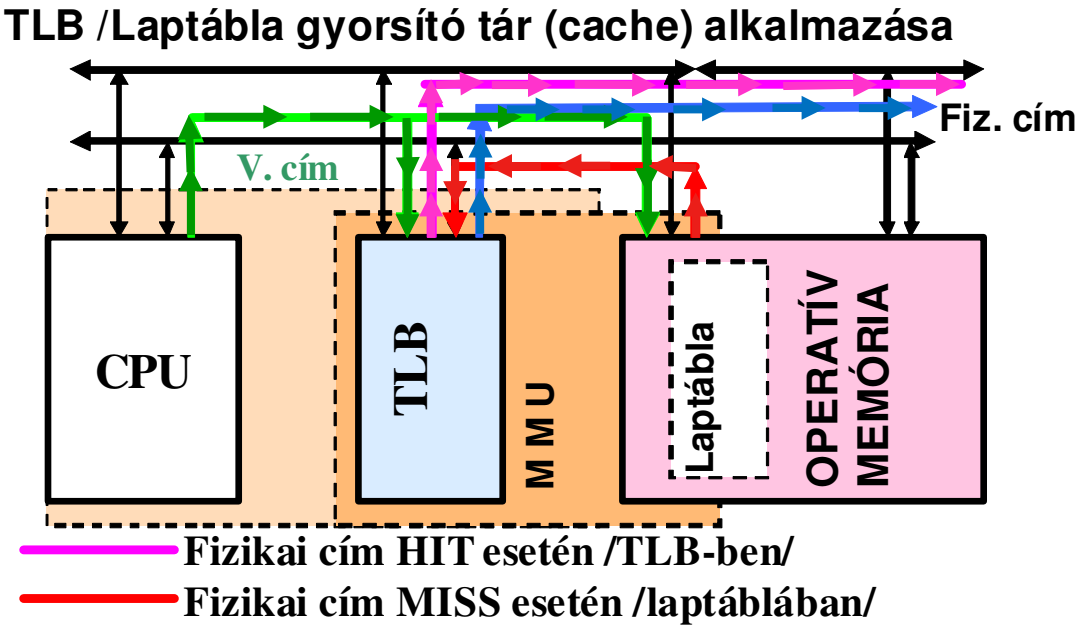


Lap hiba /*page fault*/ -lap nincs bent kezelése

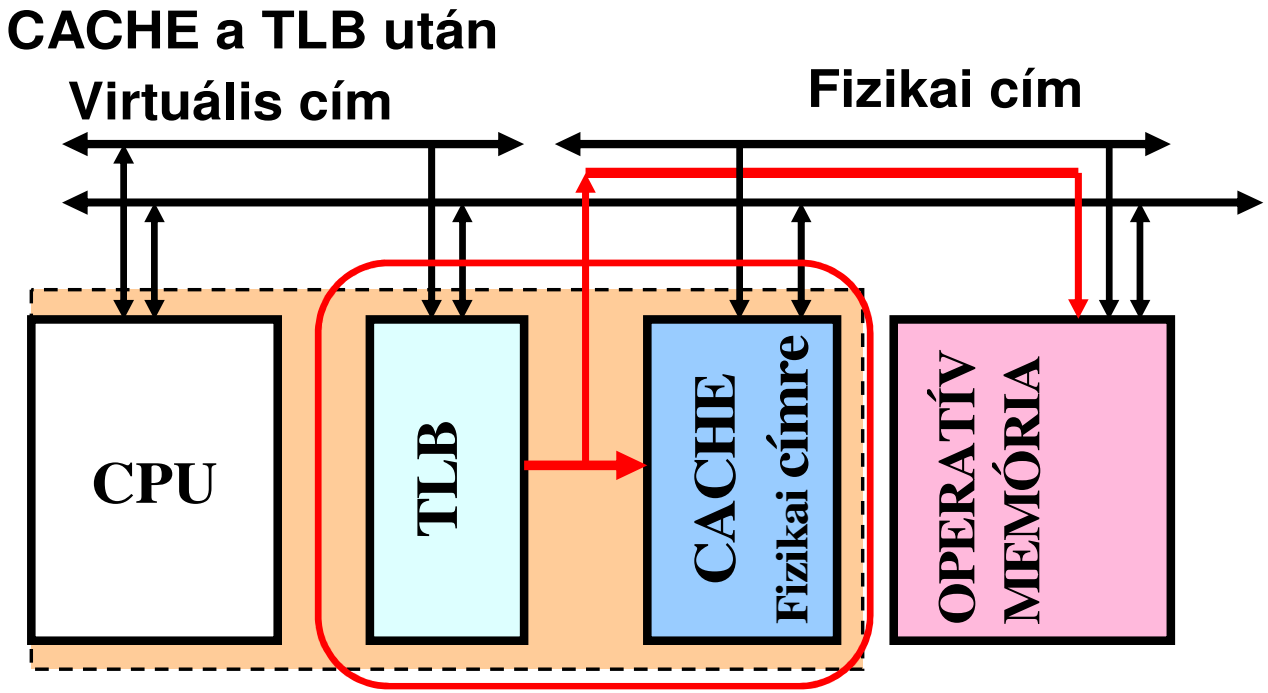


Megoldandó problémák

- Sebesség /*ne kelljen mindig többször az OM-hez fordulni/*
  - *Laptábla tartalmát egy erre a célra kiépített gyorsító tárban (TLB Translation Lookaside Buffer) (cache) tartani*



TLB hatása a CACHE működésére

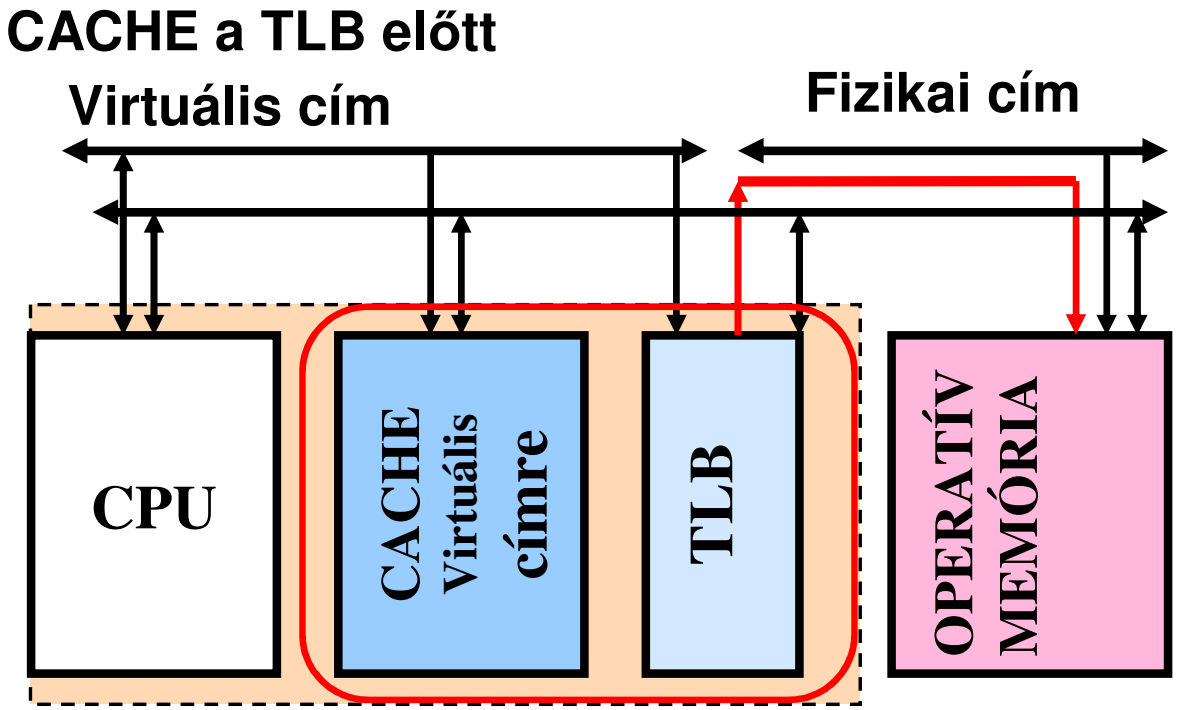


- **A CACHE tartalom keresés csak a TLB keresés után indul**

→ Lassabb

→ Egyszerűbb megvalósítás

TLB hatása a CACHE működésére



- **A CACHE-ben és a TLB-ben egyszerre keres**

→Gyors

→ probléma: ***ha V1és V2 ugyanarra a fizikai címre mutat→***

CACHE-ben V1 és V2 példány van (melyiket írtuk át - adat egyezés ?!)

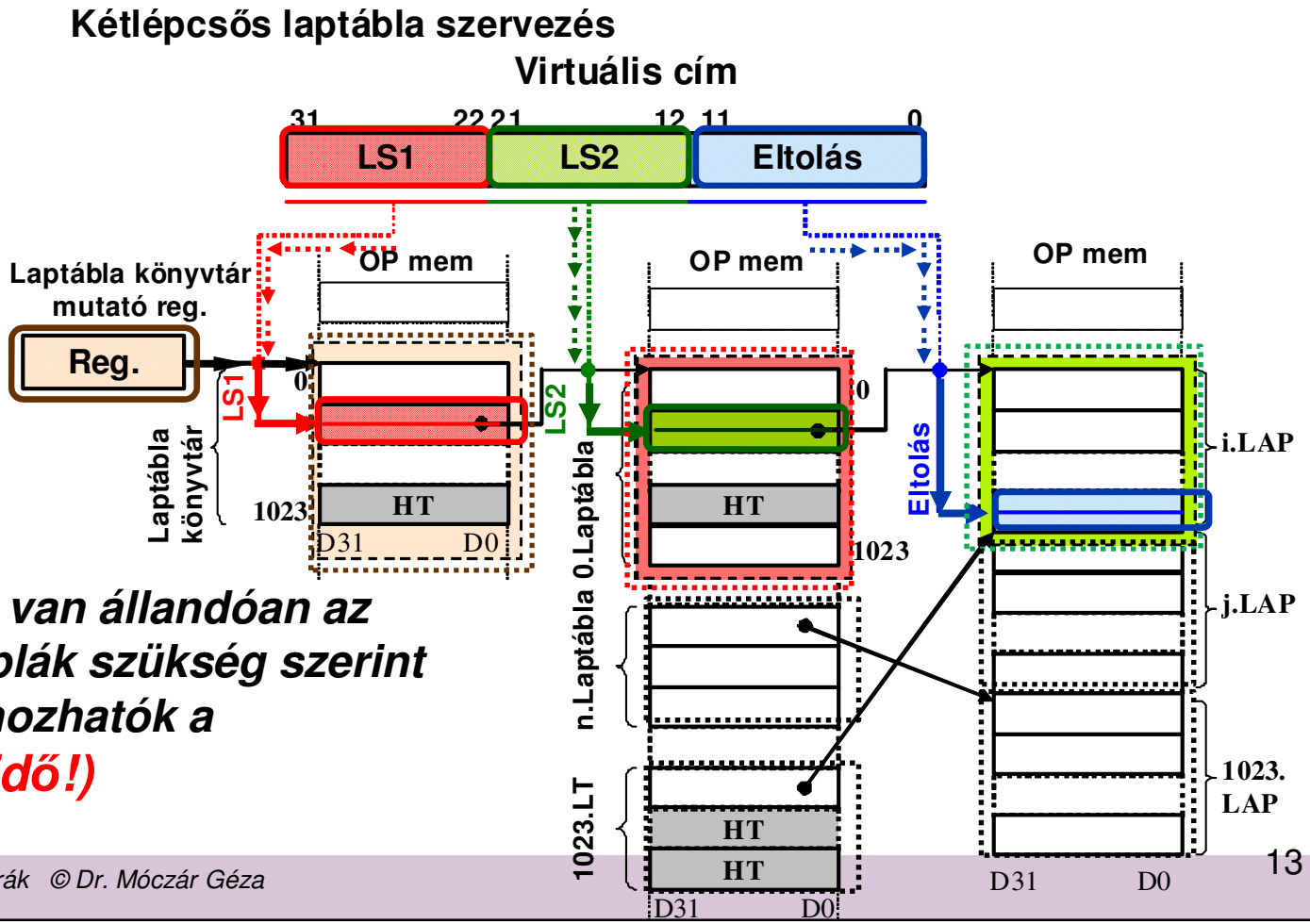
Lapszervezésű virtuális tárkezelés- Megoldandó problémák

- Laptábla mérete

  Minden virtuális laphoz tartozik egy leíró

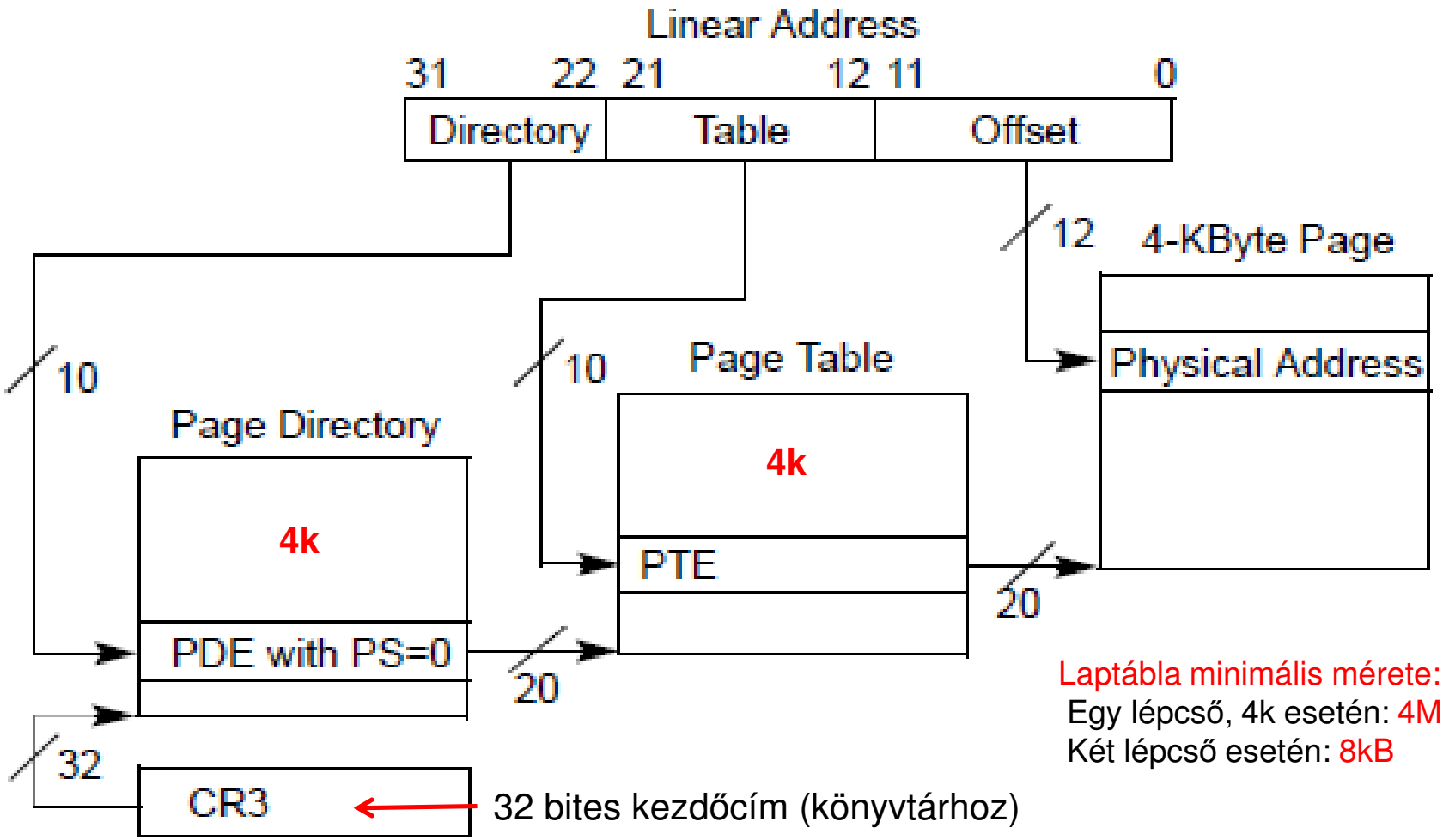
  (pl.:lapméret 4KB, a leíró 4byte → 4GB címtérhez ∑4MB lenne az egylépcsős laptábla mérete!)

- *Több lépcsős laptábla→ Laptábla könyvtár→ laptábla → lap*



Csak a könyvtár van állandóan az OM-ben, a laptáblák szükség szerint cserélhetők, behozhatók a háttértárolóról (idő!)

4k lapméret, 2 lépcső (IA32e)
32 bites lineáris cím



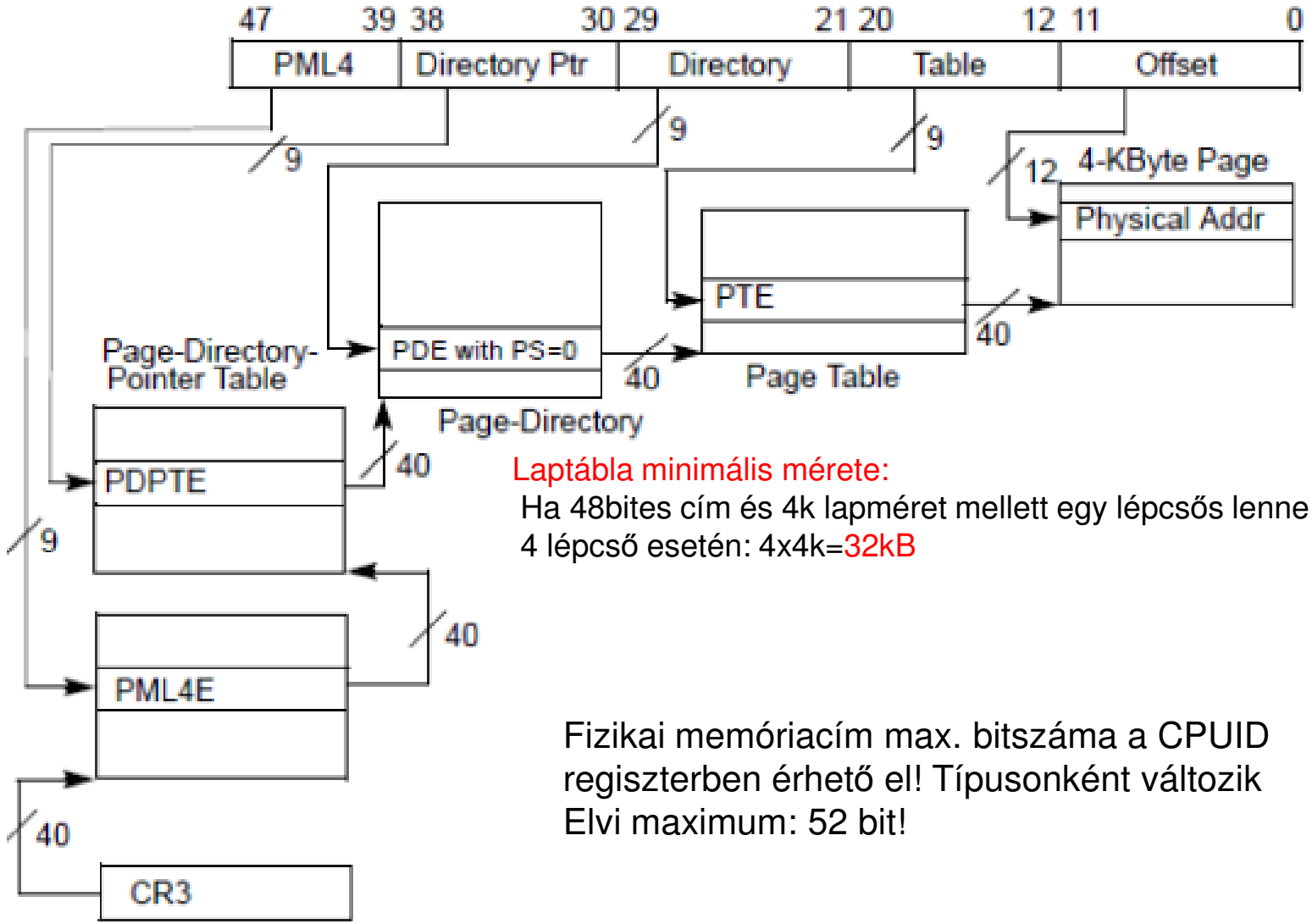
Laptábla minimális mérete:
Egy lépcső, 4k esetén: 4MB
Két lépcső esetén: 8kB

1024db 32 bites
laptábla könyvtár bejegyzés

1024db 32 bites
laptábla bejegyzés

Fizikai memória elvi
maximuma: 4GB

4k lapméret, 4 lépcső (IA32e)
48 bites lineáris cím



Laptábla minimális mérete:

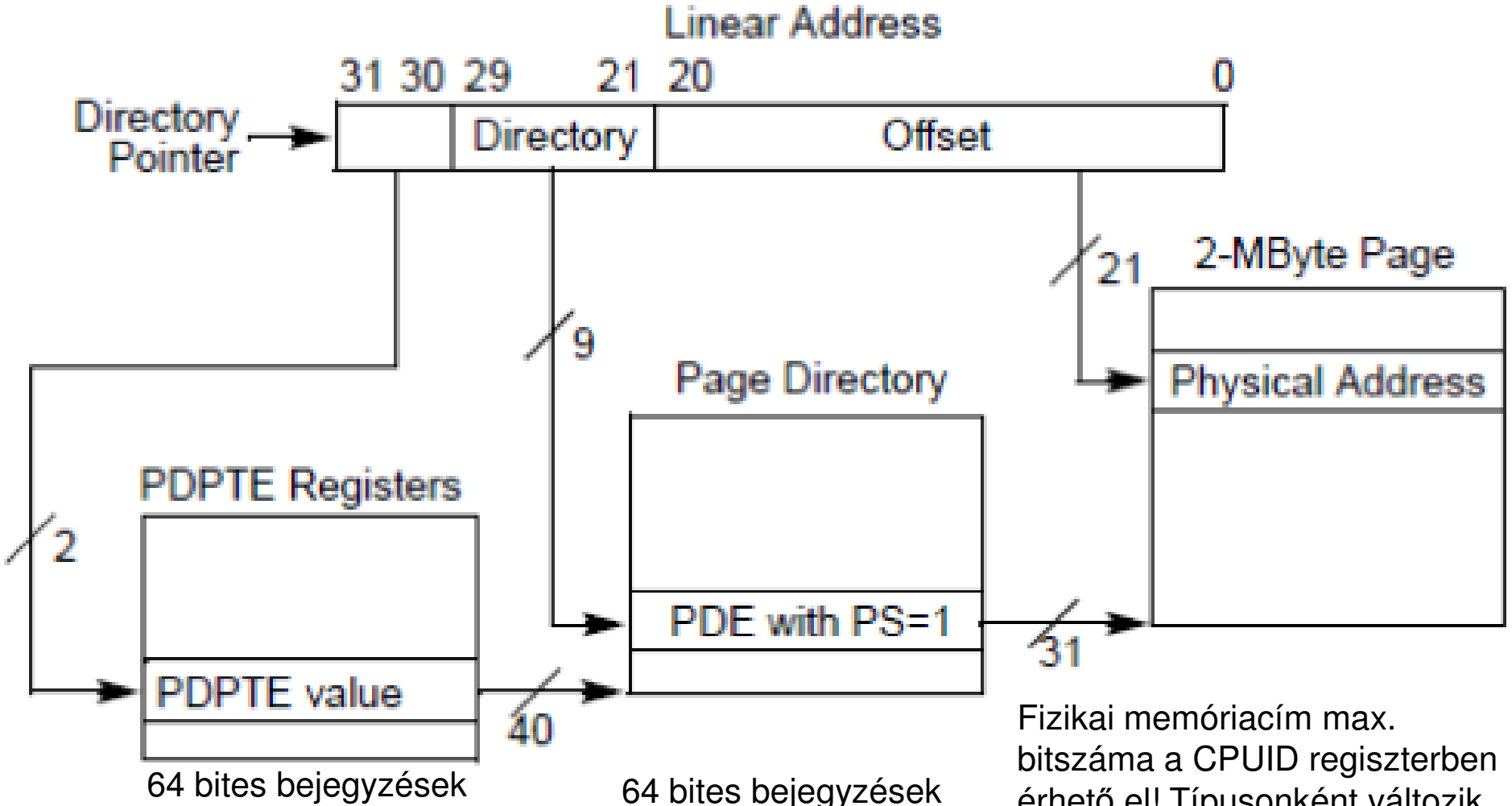
Ha 48bites cím és 4k lapméret mellett egy lépcsős lenne: 512GB!

4 lépcső esetén: 4x4k=32kB

Fizikai memóriacím max. bitszáma a CPUID regiszterben érhető el! Típusonként változik

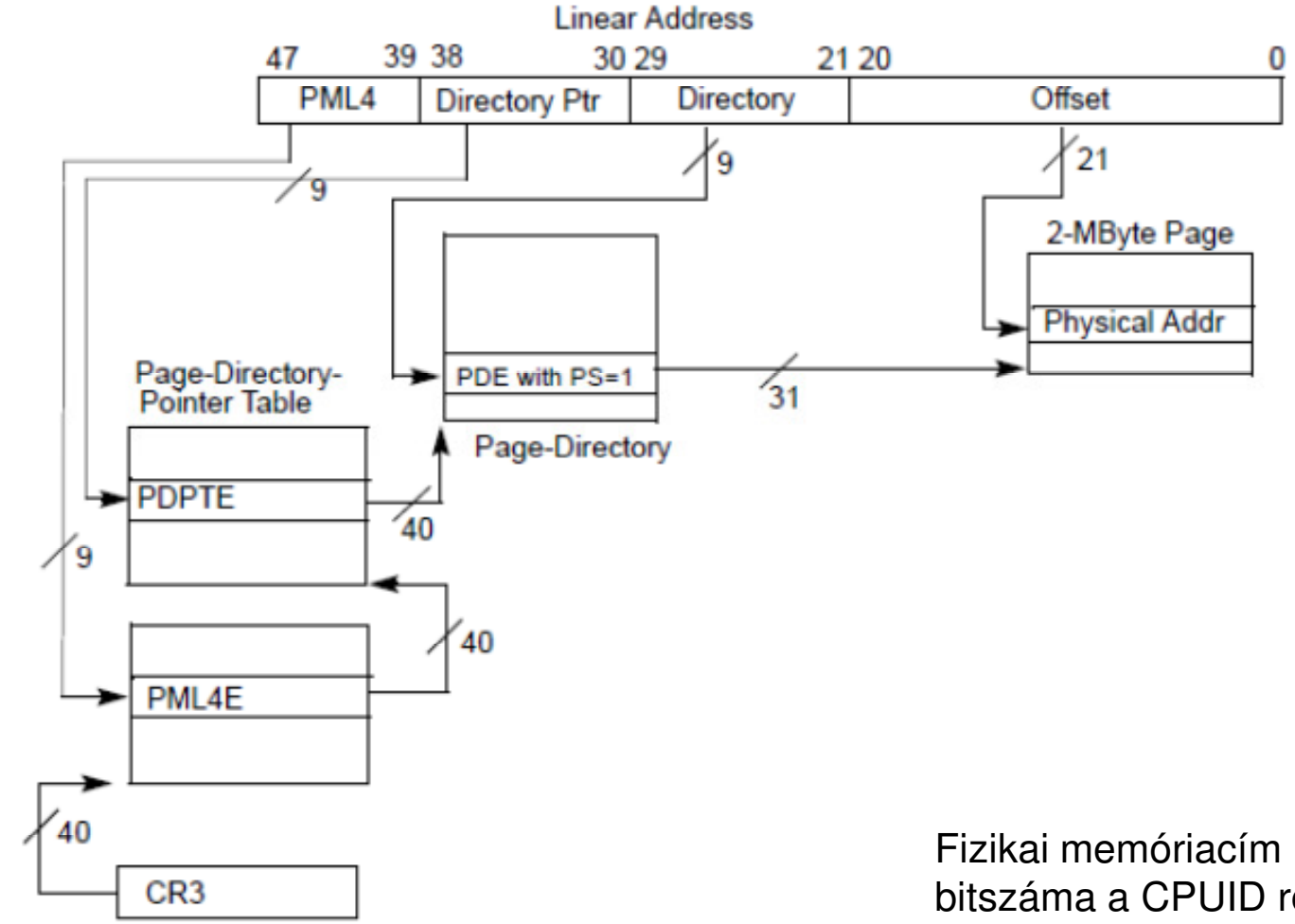
Elvi maximum: 52 bit!

2M lapméret, 2 lépcső (IA32e)



Fizikai memóriacím max. bitszáma a CPUID regiszterben érhető el! Típusonként változik
Elvi maximum: 52 bit!

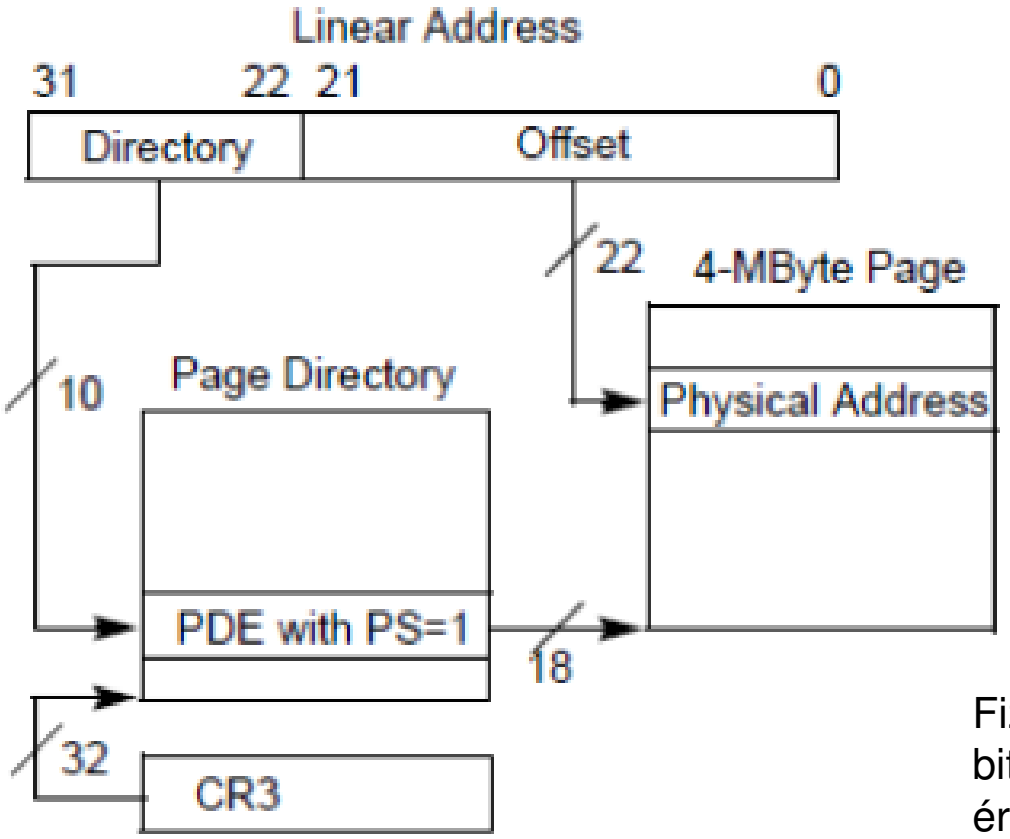
2M lapméret, 48 bites cím (IA32e)



64 bites bejegyzések 64 bites bejegyzések

Fizikai memóriacím max. bitszáma a CPUID regiszterben érhető el! Típusonként változik
Elvi maximum: 52 bit!

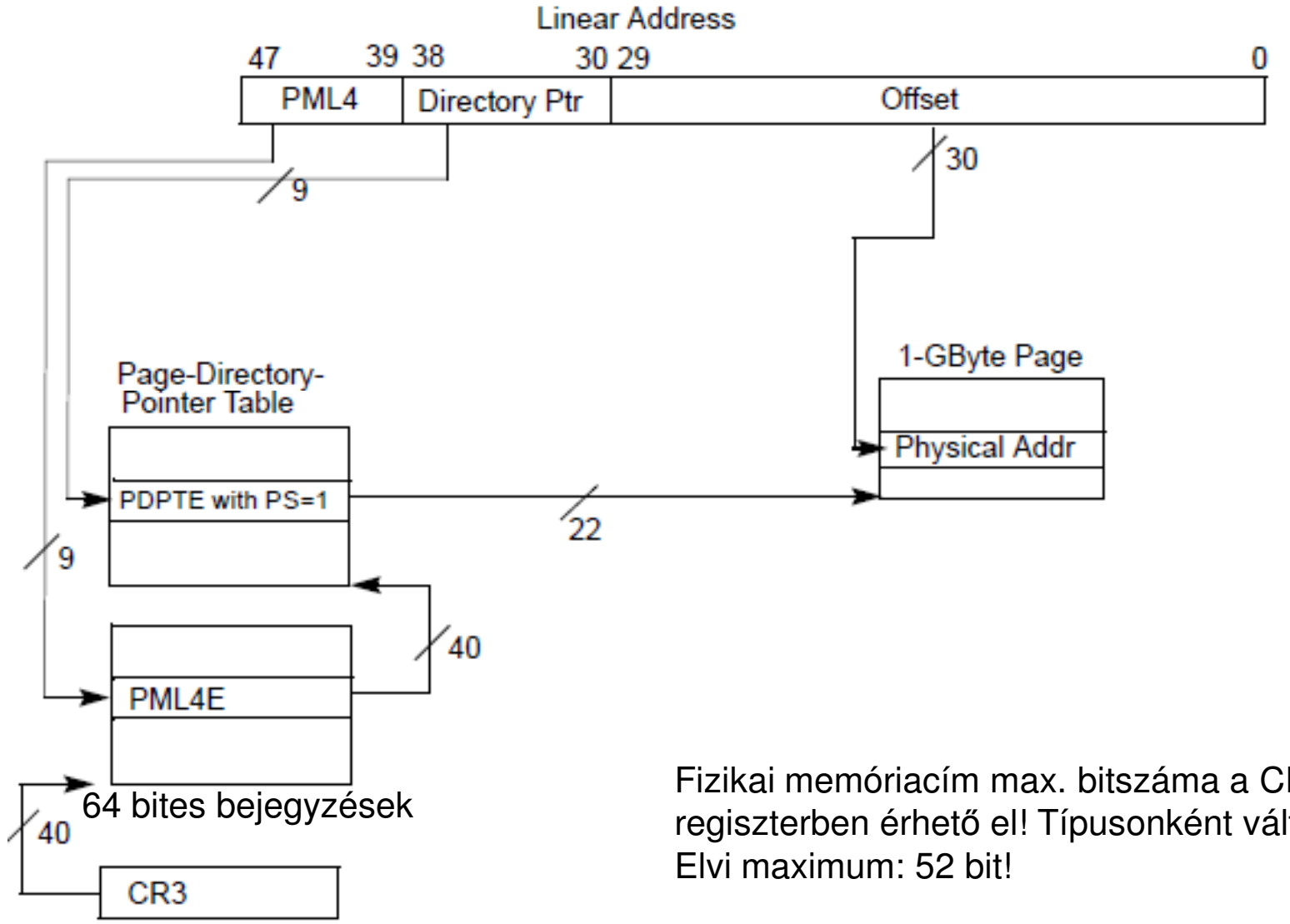
4M lapméret, 1 lépcső (IA32e)



32 bites bejegyzések

Fizikai memóriacím max. bitszáma a CPUID regiszterben érhető el! Típusonként változik
Elvi maximum: 40 bit!

1GB lapméret (IA32e)



Fizikai memóriacím max. bitszáma a CPUID regiszterben érhető el! Típusonként változik
Elvi maximum: 52 bit!

- ❑ Behozatali - csere - írási algoritmusok
  (ld. Op. rendszer)

- Szegmensszervezésű virtuális tárkezelés

❑ A logikai objektumokhoz /*pl.: program, adat, egyéb*/ változó méretű memóriarészeket /*szegmenseket*/ használunk

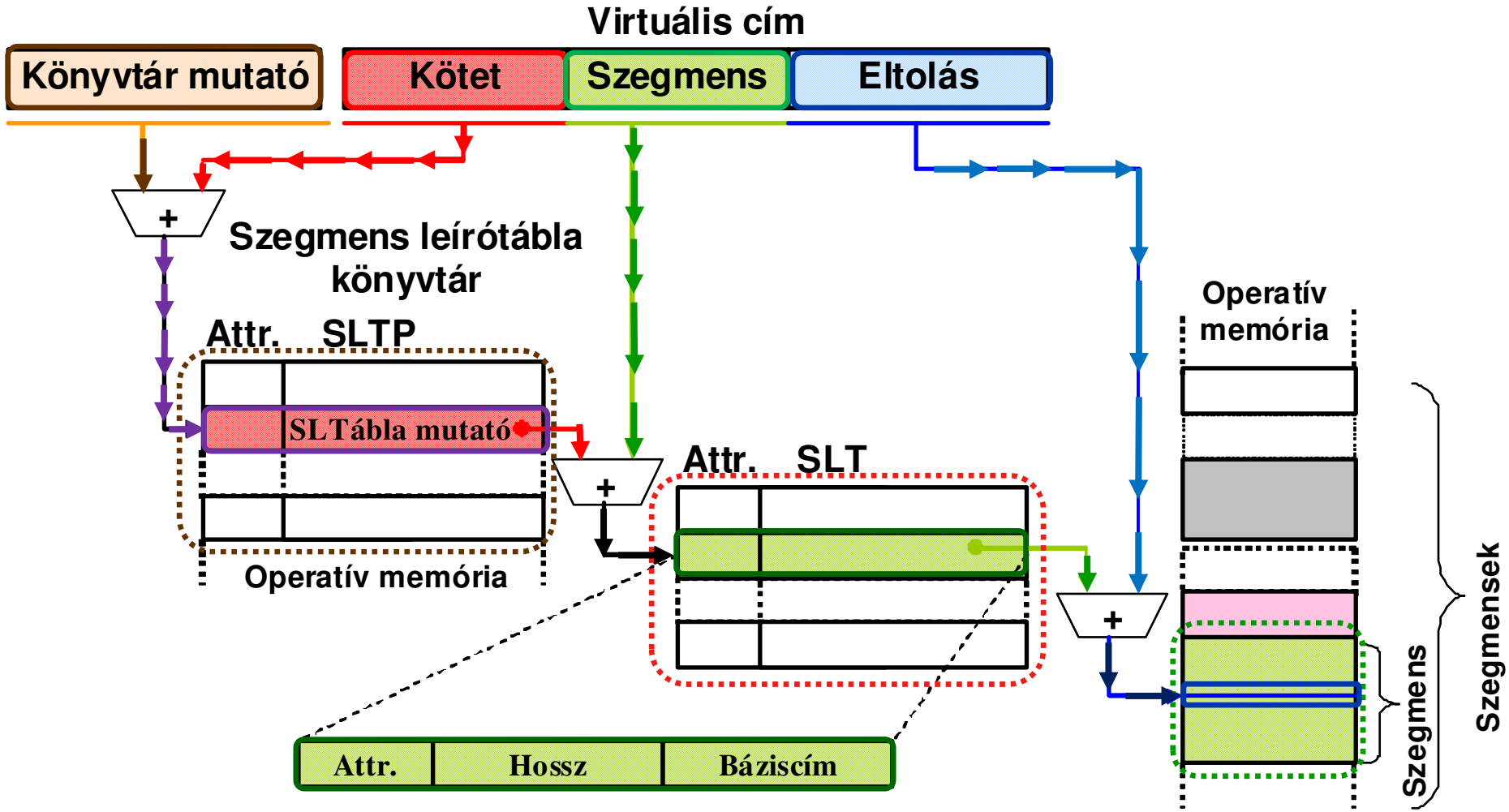
❑ Címfordítás hasonló, mint a lapozásnál

- ■ Egy szegmens összefüggő /*folytonos*/ fizikai tárterületet igényel
  - Szegmens hosszát is meg kell adni →védelem!
  - Címszámítás aritmetikai összeadás →bonyolultabb hw.

❑ Egy felhasználót /alkalmazást/ a hozzá tartozó teljes, őt leíró környezetével /***context***/ -*itt kötet*- együtt kezeljük

Szegmensszervezésű tárkezelő - címtranszformáció

/kétlépcsős/



Összehasonlítás /Szegmensszervezés-lapszervezés/

Szegmensszervezés

Előnyök:

- Jobban illeszkedik a „programozási szemlélethez”
- Hatásos védelem alakítható ki
- A felhasználó számára transzparens

Hátrányok:

- Az eltérő méretek miatt memória szétesés /fragmentation/ jöhet létre
- Bonyolultabb szegmens–csere algoritmusok kellenek

Lapszervezés

Előnyök:

- *A fix lapméret jól illeszthető a háttértár szektor méretéhez*
- *Elkerülhető a memória „szétesés”*
- *A címtranszformáció nem igényel aritmetikát*
- *Nagy objektumoknál (pl.: program memória szegmens) a fizikai tárban **nem kell** folytonos tárterület →*
  - Jól kihasználható a fizikai tárterület
  - *A felhasználó számára transzparens*

Hátrányok:

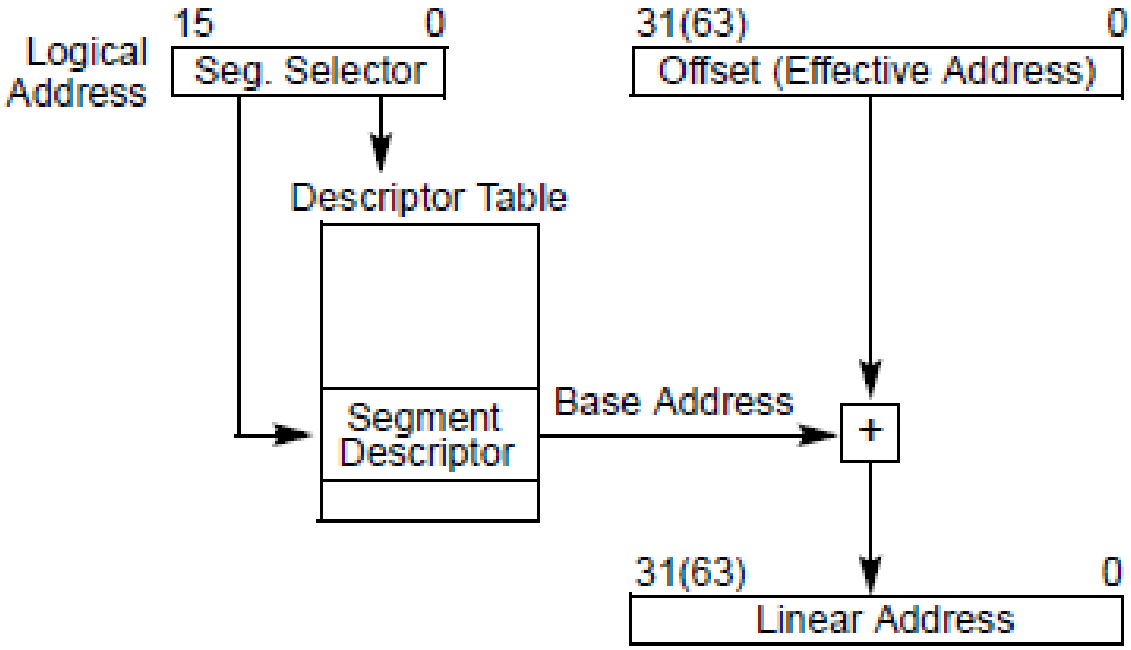
- *Ha csak lapozás van, csökken a védelem lehetősége*
- *Belső szétesés (pl.: lapméret 4096 byte, kell 5000 byte)*

Szegmentált lapszervezésű virtuális tárkezelés

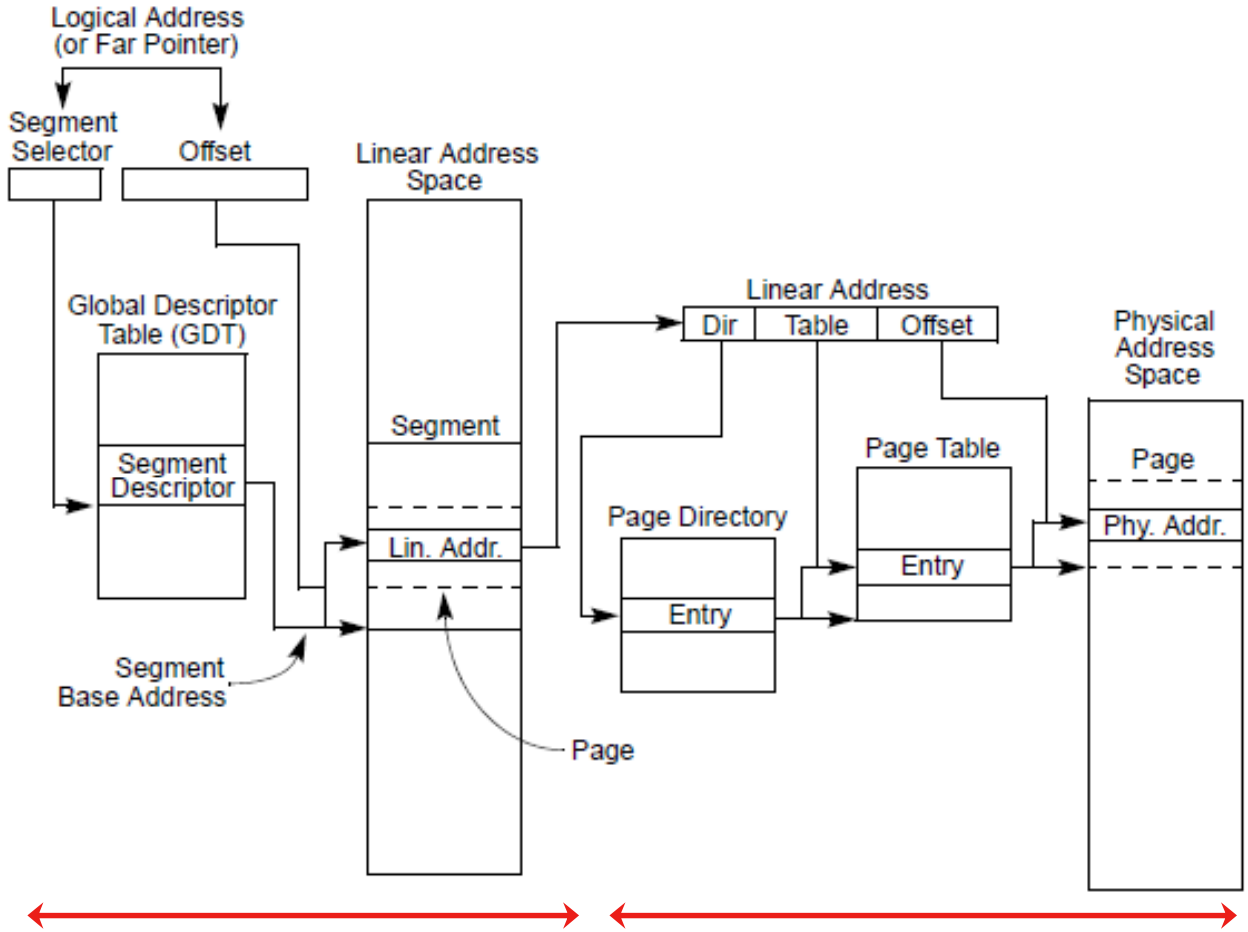
A két módszert egyesíti→(*lásd IA32 processzoroknál*)

Szegmentálás, logikai cím→ lineáris cím (IA32e)

Logikai cím:16bit szegmens + 32 bit eltolás, de az eredmény is 32 bites
Vagy cím:16bit szegmens + 64 bit eltolás, de az eredmény is 64 bites
(64 bites módban nincs fizikailag implementálva mint a 64 bit!)



Szegmentálás+lapszervezés (IA32e)



Összefoglalás

- Tömbkapcsolásos memória bővítés
- Indexregiszteres memória bővítés
- Bázisregiszter alkalmazása
- Felhasználói szintű overlay
- Virtuális tárkezelés
- Szegmens szervezés
- Lapszervezés
- Szegmentált lapszervezés