

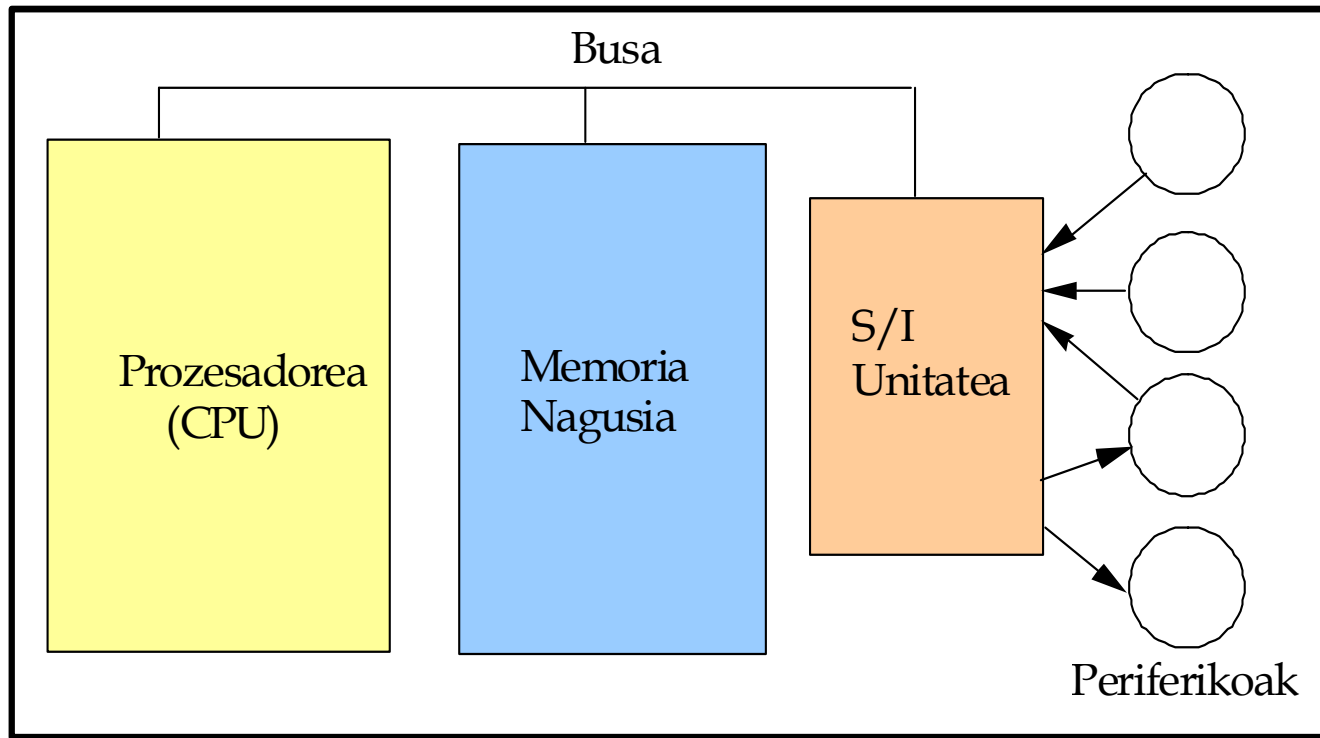
# **VON NEUMANN MOTAKO ARKITEKTURA**

Konputagailuen Egitura

1. gaia

# Von Neumann egitura

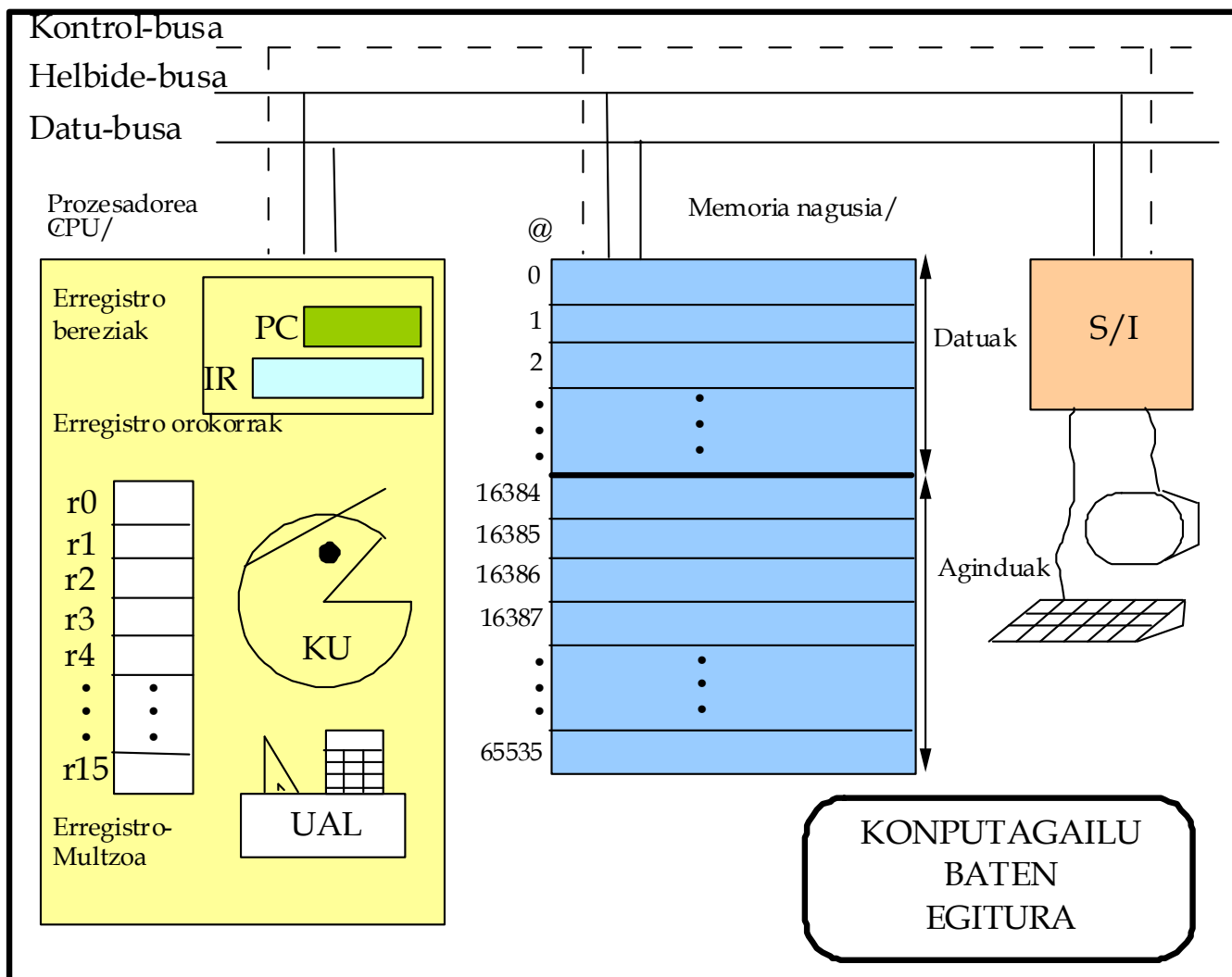
- John von Neumann-ek 1945ean finkatu zuen



# Von Neumann egitura

- **Konputagailua:** informazioa prozesatzeko makina
  - orden (**agindu**) batzuk ulertzeko (**exekutatzeko**) gai
  - **datu** batzuen gain exekutatu behar dira
    - **programak** (aginduak + datuak) exekutatzeko makina
- **Oinarrizko osagaiak:**
  - **Memoria nagusia (MN):** programen biltegia
  - **Prozesurako Unitate Zentrala (CPU, *Central Processing Unit*)**  
edo **prozesadorea:** aginduak exekutatzeko arduraduna
    - egin beharrekoa erabakitzen du eta konputagailuaren unitateei zereginak betearazten dizkie
    - aginduak: oinarrizko funtzioak, aritmetikoak eta logikoak, datuen gain egin beharreko ekintzak zehazten dituztenak
  - **Sarrera/irteerako unitatea:** konputagailuaren eta kanpo aldearen arteko informazio-transferentzia gauzatzen du (**S/I-ko gailuak** edo **periferikoak**)
  - **Busak:** osagaien arteko konexio-lerroak

# Konputagailu funtzionala



# Konputagailu funtzionala

- **Prozesadorea:** aginduak exekutatzeke arduraduna
  - **Kontrol-unitatea (KU):** bere ardurak
    - memoria nagusitik agindu bat lortu (**irakurri**)
    - agindua aztertu eta konputagailuak agindua exekutatzeke behar duen **kontrol-informazioa** sortu
    - hurrengo aginduaren irakurketarako prestatu
  - **Unitate aritmetiko-logikoa (UAL/ALU, *Arithmetic and Logic Unit*):** datuekin oinarrizko eragiketak egiteko (batuketak, kenketak, AND, OR, etab.). Agindu konkretuen ondorioz exekutatzen dira eragiketa hauek.
  - **Erregistro-multzoa:**
    - Behin behineko informazioa gordetzeke barne biltegia
    - Biltegi azkarra (1ns MN-ko 50ns aurrean), baina edukiera txikikoa (bitak)
    - Bi mota: **helburu orokorreko erregistroak** eta **helburu bereziko erregistroak**

# Konputagailu funtzionala

- **Memoria nagusia:** datuen eta aginduen gordailua (programak)
  - informazio asko gordetzea posible (edukiera handia)
  - atzipen-denbora “handia”
- **Sarrera/irteera unitatea:** konputagailuaren eta kanpo aldearen arteko informazio trukaketa posible egiten du
  - **periferikoetatik** datu-transferentziaz arduratu (diskoak, teklatua, pantaila...)
- **Busak:** informazio trukaketa gauzatzea posible egiteko konputagailuaren osagaiak elkarrekin lotzen dituzten lerroak
  - **helbideen (@) lerroak**, informazioaren kokagunea, adibidez datu edo agindu bat zein memoria-helbidetan dagoen
  - **datuen lerroak**, datuak trukatzeko, adibidez memoriako edukia, datua memorian badago, edo periferiko baten edukia, etab.
  - **kontrolen lerroak**, kontrol informaziorako, bete behar den ataza zehazteko (irakurketa, idazketa, etab.)

# Memoriak sarrera

- **Memorian: programa+datuak**
- **Arazoa:**
  - Memoria-sistema eta prozesu-unitatearen arteko abiadura desberdintasuna
  - Edukiera handiaren beharra atzipen-denbora baxuarekin
- **Aztergai:**
  - Memoria-sistemen atzipen-denbora nola murriztu
    - Memoria-hierarkia
    - Memoriaren egitura: moduluen arteko konexioak

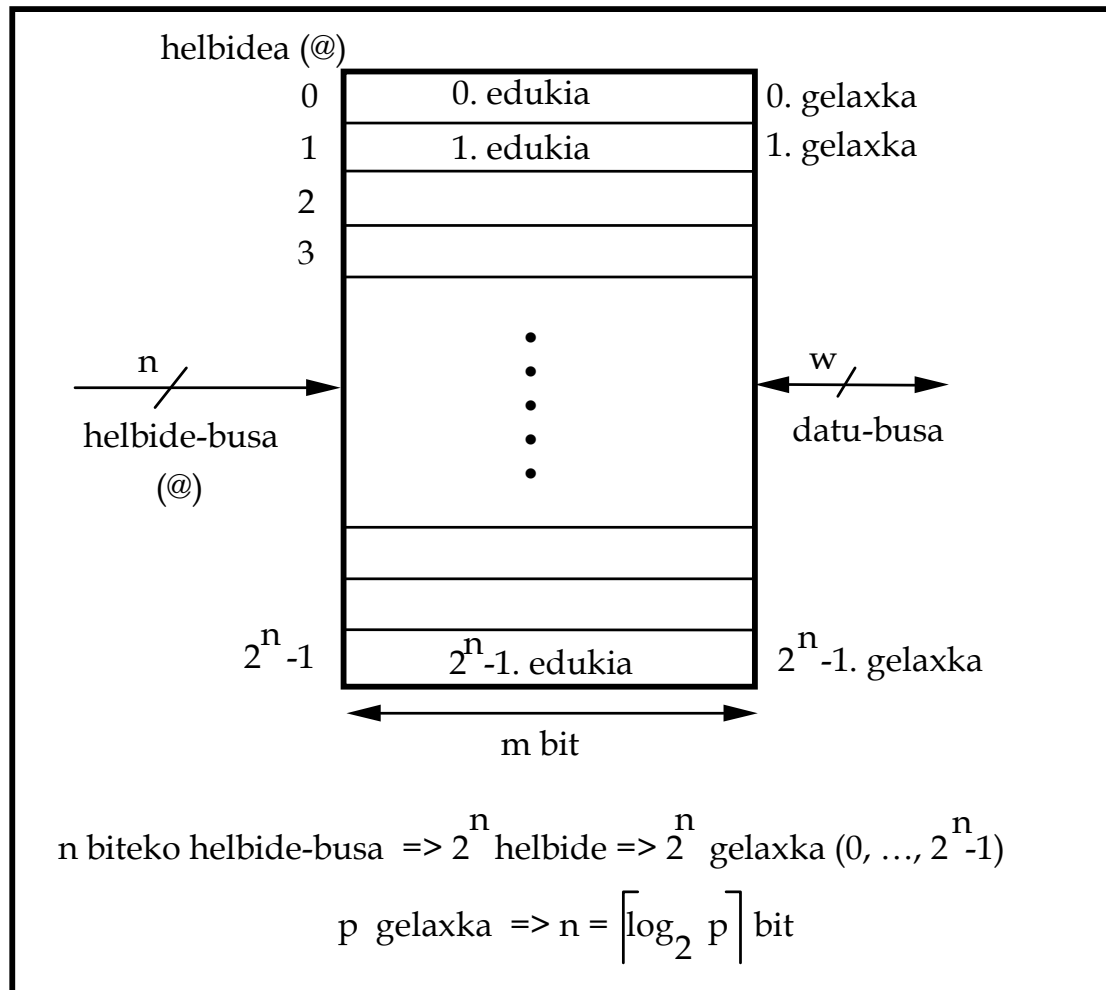
# Memoriaren antolaketa

- **Memoria-egitura:**

- bit bat (0,1) gordetzeko gai diren osagai fisikoez osatua
- n biteko **gelaxkatan** banatua (gelaxkaren **edukia**)
- gelaxka bakoitzak bere **helbidea** du (gelaxkaren indizea), memoria atzitu nahi den bakoitzean helbide-busetik transmititzen dena
- gelaxka = helbidera daitekeen unitate minimoa
- **Helbide-busaren zabalera** (busaren tamaina bitetan) gelaxken kopuruarekin erlazionatuta, gelaxkaren tamainarekiko independentea
- **Datu-busaren zabalera** memoriako atzipen bakoitzean lortzen den informazio kantitate maximoa da; beste ezaugarriekiko independentea
- **hitza** = datu tamaina esanguratsua (egun 64 bitekoa), prozesadorearen barne-arkitektura mugatzen du (erregistroen tamaina, busak, ALU, etab.)
  - byte, hitz erdi, hitza, hitz bikoitza, etab.



# Memoriaren antolaketa



## Edukiera unitateak:

- **Bit** (Binary digit)  
digitu bitar  $\rightarrow 0 / 1$
- **Byte**, karaktere  $\rightarrow 8$  bit
- **Kilobyte** (Kbyte)  $\rightarrow$   
 $2^{10}$  byte, 1024 byte
- **Megabyte** (Mbyte)  $\rightarrow$   
 $2^{10}$  Kbyte,  $2^{20}$  byte
- **Gigabyte** (Gbyte)  $\rightarrow$   
 $2^{10}$  Mbyte,  $2^{30}$  byte
- **Terabyte** (Tbyte)  $\rightarrow$   
 $2^{10}$  Gbyte,  $2^{40}$  byte

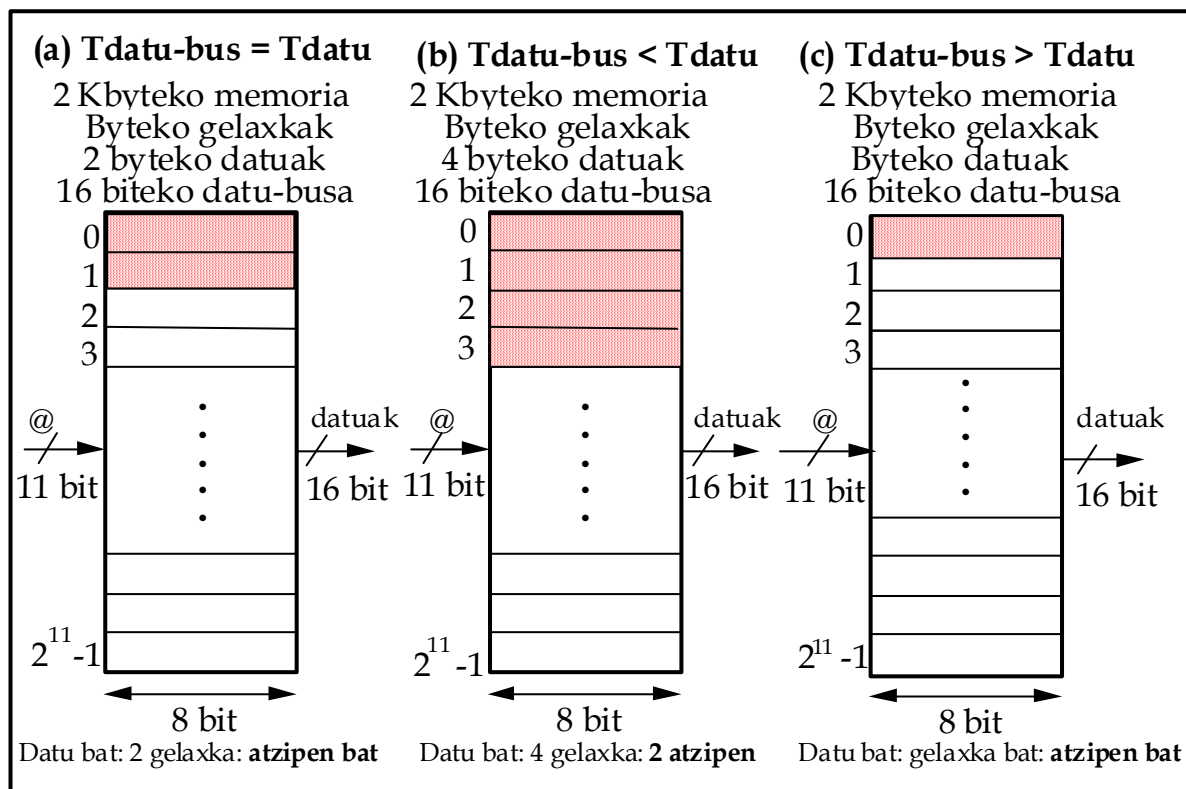
# Memoriaren antolaketa

- Datuaren tamaina / memoriako atzipen-kopurua:**

- Eragiketa batean prozesadoreak behar duen informazio kantitatea
- Datuaren tamainaren eta datu-busaren zabaleraren arteko erlazioak mugatzen du datua lortzeko egin behar den memoriako atzipenen kopurua

baldin  $T_{\text{datu}} \leq T_{\text{datu-bus}} \Rightarrow 1$  atzipen

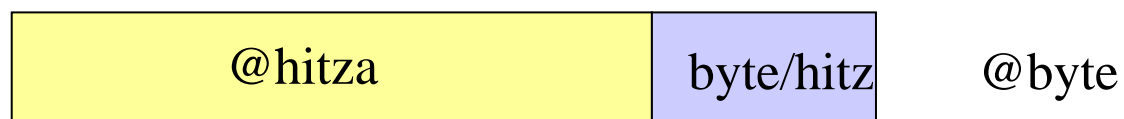
baldin  $T_{\text{datu}} > T_{\text{datu-bus}} \Rightarrow \left\lceil \frac{T_{\text{datu}}}{T_{\text{datu-bus}}} \right\rceil$  atzipen



# Memoriaren antolaketa

- **Byterako helbideratzea:**

- memoriak byte bakoitzeko helbide bat du = helbidera daitekeen unitate txikiena bytea da = gelaxkaren tamaina bytekoa da
- byteak helbideratzen dituen memoria hitzaren tamainaren menpe ere ikus daiteke: hitz bat  $n$  byteko taldeek osatzen dute



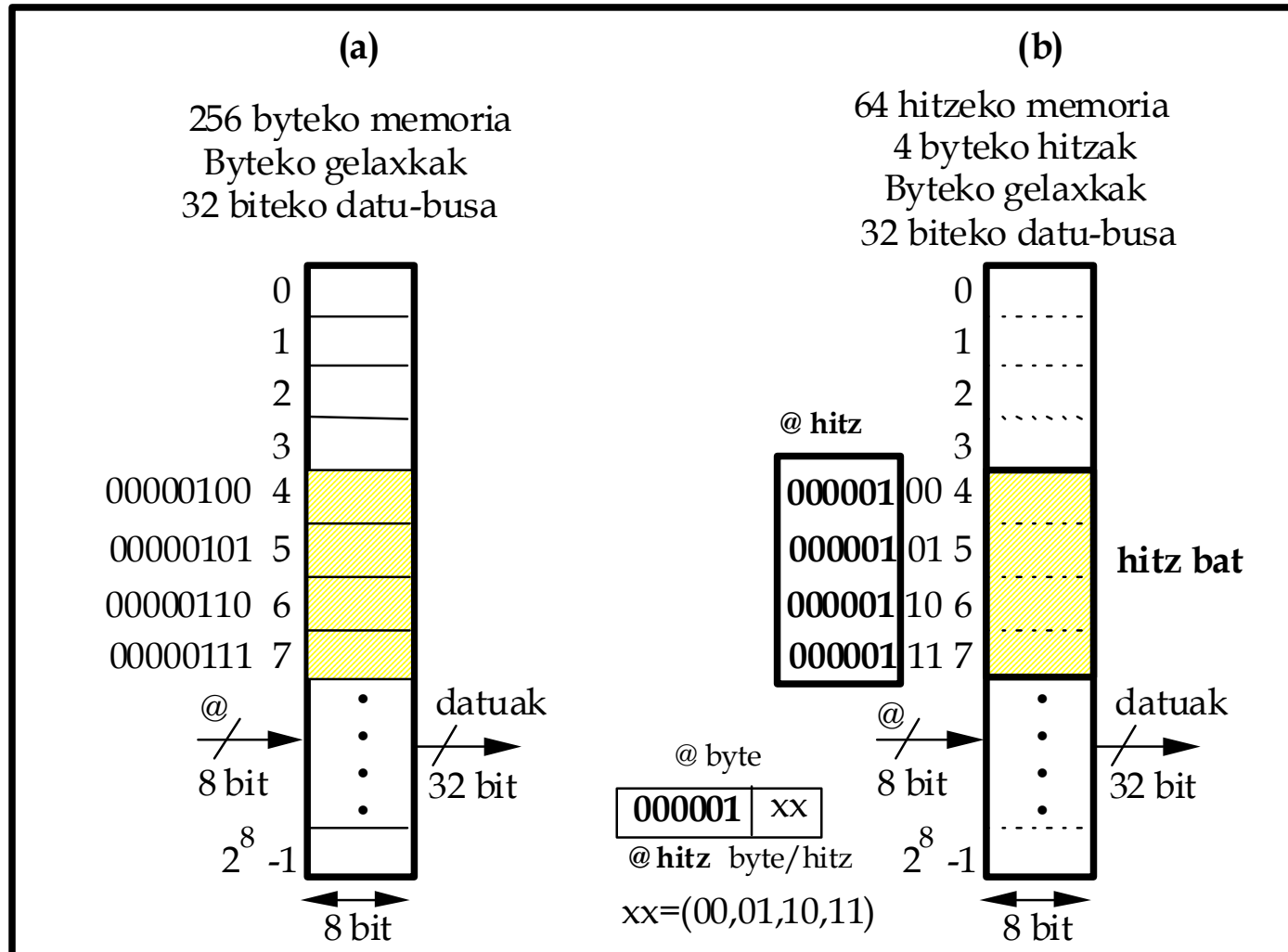
$@hitza = @byte \text{ div hitzaren tamaina (bytetan)}$

$byte/hitz = @byte \text{ mod hitzaren tamaina (bytetan)}$

- byterako helbideratzeak ez du esan nahi memoriako atzipenetan byteak lortzen direnik
- memoriako atzipenetan hitzak baino txikiagoak diren unitateak lor daitezke (bytea, 2 byte, hitz erdi, hitza, etab.) [agindu-kodearen arabera]
- atzipen lerrokatuak erabiltzen dira: hitzen hasierako helbideak ematen dira
- lerrokatuta ez dagoen atzipena  $\rightarrow$  memorian jarraian dauden bi hitzen atzipena hitz bakarra lortzeko

# Memoriaren antolaketa

- Byterako helbideratzea:



# Memoriaren antolaketa

- **Hitzerako helbideratzea:**

- memorian hitz bakoitzeko helbide bat dago = helbidera daitekeen unitate txikiena hitza da = gelaxkaren tamaina hitzekoa da

@hitza

- nola lortu atzitzea hitza baino txikiagoa den informazioa, adibidez 1 byte?
  - software bidez: prozesadoreak desplazamendu-aginduak eta maskarak beharko ditu hitzaren barruko bytea lortzeko

- **Normalean → byterako helbideratzea**

# Memoriaren antolaketa

- **Hitzerako helbideratzea:**

