Atmintis

Vartotojo atmintis

Skirta virtualių mašinų atmintims bei puslapių lentelėms laikyti. Vartotojo atmintį sudaro lentelė, laikanti visą atmintį žodžiais. Žodis – 4 baitų atminties laukas. Mūsų lentelę iš viso sudarys 1024 žodžiai, kurie skirstomi į blokus po 16 žodžių. Viso lentelė turės 64 tokius žodžių blokus. Blokai sunumeruoti nuo 0 iki 63. Žodžiai blokuose sunumeruoti nuo 0 iki 15. Žodžiai lentelėje sunumeruoti nuo 0 iki 1023.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | Žodžiai | | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | . | . | . | . | . | . | . | B | C | D | E | F |  |
| Blokai | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  | . | . | . | . | . | . | . |  |  |  |  |  |  |
|  | 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | . |  |  | . |  |  | . |  |  |  |  |  | . |  |  | . |  |  | . |
|  | . |  |  | . |  |  | . |  |  |  |  |  | . |  |  | . |  |  | . |
|  | . |  |  | . |  |  | . |  |  |  |  |  | . |  |  | . |  |  | . |
|  | . |  |  | . |  |  | . |  |  |  |  |  | . |  |  | . |  |  | . |
|  | 3C |  |  |  |  |  | . | . | . | . | . | . | . |  |  |  |  |  |  |
|  | 3D |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 3E |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 3F |  |  |  |  |  | . | . | . | . | . | . | . |  |  |  |  |  |  |

1 pav. Vartotojo atmintis

Išorinė atmintis

Išorinė atmintis skirta programoms laikyti. Jas galima užkrauti į realią atmintį, kur bus vykdoma. Šiuo atveju išorinė atmintis bus realizuota failu kietajame diske. Operacinė sistema žinos kelią (path) iki šio failo ir naudos jį kaip virtualų kietąjį diską - talpins programas. Šiame faile bus galima talpinti iki 256 blokų atminties (arba 4096 žodžių). Schematiškai išorinę atmintį vaizduojame analogiškai vartotojo atminčiai (2 pav.).

Procesorius tiek su atmintim, tiek su išorine atmintim bendrauja per kanalų įrenginį, **kurį aptarsime vėliau.**

Virtualios mašinos atmintis

Kiekvienai virtualiai mašinai išskiriama atmintis, kurioje turi tilpti užduoties programa. Ši atmintis vadinama virtualia atmintimi. Mūsų atveju kiekvienai virtualiai mašinai bus išskiriami 16 realios atminties blokų (256 žodžiai). Kiekvienas toks virtualios atminties blokas turi realų ir virtualų adresą, kuriais atitinkamai operuoja reali ir virtuali mašinos. Ryšiai tarp realios ir virtualios atminties puslapių lentelėmis, apie kurias toliau ir kalbėsime.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | Žodžiai | | |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | . | . | . | . | . | . | . | B | C | D | E | F |  |
| Blokai | 0 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  | . | . | . | . | . | . | . |  |  |  |  |  |  |
|  | 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | . |  |  | . |  |  | . |  |  |  |  |  | . |  |  | . |  |  | . |
|  | . |  |  | . |  |  | . |  |  |  |  |  | . |  |  | . |  |  | . |
|  | . |  |  | . |  |  | . |  |  |  |  |  | . |  |  | . |  |  | . |
|  | . |  |  | . |  |  | . |  |  |  |  |  | . |  |  | . |  |  | . |
|  | FC |  |  |  |  |  | . | . | . | . | . | . | . |  |  |  |  |  |  |
|  | FD |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | FE |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | FF |  |  |  |  |  | . | . | . | . | . | . | . |  |  |  |  |  |  |

2 pav. Išorinė atmintis

Puslapiavimo mechanizmas

Kiekvienai virtualiai mašinai išskiriame 16 iš 64 realios mašinos blokų. Šie blokai realioje atmintyje gali būti išskirti bet kuria tvarka. Puslapiavimo mechanizmas nusako ryšį tarp realaus ir virtualaus bloko adreso. Tam naudosime puslapių lentelę. Jai išskiriamas vienas blokas atminties (16 žodžių). Kiekvienas bloko žodžio indeksas nurodo virtualios mašinos atminties bloko indeksą ir kiekviename iš jų (žodyje) yra laikomas bloko numeris realioje atmintyje.

Puslapių lentelės pavyzdys:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Virtualaus bloko indeksas | 0 | 1 | 2 |  |  |  | D | E | F |
| Realaus bloko indeksas | 2 | A | 11 | . | . | . | 2A | 2F | 3D |

pav. Puslapių lentelė

Pavyzdyje turime virtualios atminties bloką su indeksais nuo 0 iki 15. Pagal puslapių lentelę 0 virtualaus bloko indeksas atitiks 2-ą bloko indeksą virtualioje atmintyje. Tai reiškia, kad šis realios atminties blokas (2-as) yra išskirtas virtualiai mašinai. Toliau 1-as virtualaus bloko indeksas atitiks 10-ą indeksą realioje atmintyje ir t.t.

Puslapių lentelė yra atminties blokas, todėl jis turi būti saugomas realioje atmintyje. Registras PTR laiko puslapių lentelės realaus adreso reikšmę (bloko numerį). Prieš pradedant darbą kiekviena virtuali mašina nustatys šią PTR registro reikšmę atitinkama bloko adreso reikšme, kur laikoma reikalinga puslapių lentelė.

Registras PTR

PTR yra 2 baitų registras. Kiekvieną baitą atitinkamai pažymėkime simboliais a0 ir a1. Taip pat turime virtualios mašinos adresą, kurį simboliškai žymėsime x0x1. Čia baitų reikšmės yra dešimtainiai skaičiai. Pateiksime puslapiavimo mechanizmo reikšmių lentelė:

|  |  |
| --- | --- |
| Reikšmė | Aprašymas |
| (a0 \* 16) + a1 | Puslapių lentelės bloko numeris realioje (vartotojo) atmintyje |
| 16\*((a0 \* 16) + a1) | Puslapių lentelės bloko adresas |
| 16\*((a0 \* 16) + a1) + x0 | Bloko x1 adresas puslapių lentelėje. Jame saugomas bloko numeris į kurį atvaizduotas yra x1 blokas virtualioje mašinoje. |
| 16\*(16\*((a0 \* 16) + a1) + x0) | Virtualios mašinos bloko x1 realus bloko adresas |
| 16\*(16\*((a0 \* 16) + a1) + x0) + x1 | Realus adresas atitinkantis virtualų adresą x1x2 |



|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **PTR** | **3** | **E** |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 0 |  | . | . |  |
| 1 |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |
|  | . |  |  | . |
|  | . |  |  | . |
| 3D |  | . | . |  |
| 3E |  |  |  |  |
| 3F |  | . | . |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **PTR** | **3** | **E** |

**2.**

**1.**