|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 000 |  |  |  |  |
| 001 |  |  |  |  |
| 002 |  |  |  |  |
| 003 |  |  |  |  |
| Vartotojo atmintis  …… | | | | |
| 509 |  |  |  |  |
| 510 |  |  |  |  |
| 511 |  |  |  |  |

Centrinis procesorius

TI

PI

SI

MODE

PC

SP

PTR

Įvedimo įrenginys (klaviatūra)

Išvedimo įrenginys (ekranas)

Išorinė atmintis (failas)

Realios mašinos modelis

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 00 |  |  |  |  |
| 01 |  |  |  |  |
| 02 |  |  |  |  |
| 03 |  |  |  |  |
| Virtuali atmintis  …… | | | | |
| 125 |  |  |  |  |
| 126 |  |  |  |  |
| 127 |  |  |  |  |

Virtualios mašinos modelis

PC

SP

Virtualus procesorius

Virtualus įvedimo įrenginys

Virtualus išvedimo įrenginys

# Reali mašina

Reali mašina yra kompiuteris. Toliau nagrinėsime realią modelinę mašiną, kuri bus sudaryta

tik iš esminių komponentų:

## Centrinis procesorius

Procesoriaus paskirtis - skaityti komandą iš atminties ir ją vykdyti (interpretuoti). Procesorius gali dirbti dviem režimais – supervizoriaus arba vartotojo. Supervizoriaus režime komandos, iš supervizorinės atminties, yra apdorojamos betarpiškai aukšto lygio kalbos procesoriaus HLP. HLP – bet kuris aukšto lygio kalbos procesorius (programavimo kalbos). Vartotojo režime HLP vykdo užduoties programą. Šiuo atveju HLP imituoja virtualios mašinos procesorių. Dabar apžvelgsime procesoriaus registrus:

• PTR – 4 baitų puslapių lentelės registras.

• SP – 4 baitų registras saugantis steko viršūnės žodžio indeksą.

• PC – komandų skaitliukas.

• MODE – registras, kurio reikšmė nusako procesoriaus darbo režimą (vartotojas,supervizorius).

• PI – programinių pertraukimų registras.

• SI – supervizorinių pertraukimų registras.

• TI – taimerio registras.

## Atmintis:

## Vartotojo

## Vartotojo atmintis skirta virtualių mašinų atmintims bei puslapių lentelėms laikyti. Mes apibrėšime vartotojo atmintį taip: lentelės dydis – 512 žodžių po 4 baitus. 16 žodžių laikysime bloku (takeliu). Taigi vartotojo atmintis lygi 16 blokų, sunumeruotų nuo 0 iki 15, arba 512 žodžių, sunumeruotų nuo 0 iki 511.

## Supervizoriaus

Trumpai tariant tai atmintis, kurios reikia pačios OS poreikiams (komandos, sisteminiai kintamieji ir pan.). Visa tai valdys HLP.

## Išorinė (kietojo disko pavidalu)

Šiuo atveju tai bus kietasis diskas. Jame gali būti koks failas.

## Įvedimo įrenginys (klaviatūra)

## Išvedimo įrenginys (ekranas)

## Taimerio mechanizmas

Laikysim kad įvedimo/išvedimo instrukcijos atliekamos per 3 taktus, visos kitos per 1 taktą. Dabar apie veikimo principą. Pradedant virtualios mašinos užduoties vykdymą TI registro reikšmė nustatoma tam tikrai reikšmei. Tarkim N = 10. Įvykdžius eilinę instrukciją TI reikšmė mažinama priklausomai nuo to per kiek taktų ši instrukcija yra atliekama. Kuomet TI reikšmė yra lygi nuliui, mikrokomanda Test () aptinka taimerio pertraukimą.

## Pertraukimai

Petraukimai - tai tam tikri signalai apie specialius įvykius. Gali būti aptikti tik vartotojo rėžime. Jam įvykus VM registrų reikšmės išsaugomos ir procesorius perjungiamas į supervisoriaus rėžimą, kuriame nustatomas pertaukimo pobūdis bei kviečiama pertraukimą apdorojanti programa. Vėliau valdymas grįžta atgal į VM, vartotojo rėžimą ir atstatomi visi registrai. Pertaukimus aptinka komanda Test().

Modelyje bus realizuoti trijų tipų pertraukimai – programiniai, supervizoriniai ir taimerio. Programinių pertraukimų registras yra PI, supervizorinių pertraukimų registras – SI, taimerio - TI. Programiniai pertraukimai kyla vykdant virtualią mašiną, bandant įvykdyti kokį nors neleistiną veiksmą arba nuskaičius neleistiną reikšmę. Supervizoriniai pertraukimai kyla virtualiai mašinai norint įvykdyti veiksmą, kuris gali vykti tik supervizoriaus režime. Pertraukimai gali būti aptikti tik vartotojo režime. Supervizoriniame režime centrinio procesoriaus darbo pertraukti negalima. Apie taimerio pertraukimą jau buvo rašyta aukščiau.

Pertraukimai kils šiais būdais:

• Operacijos GD, PD ir HALT iššauks supervizorinius pertraukimus. SI = 1 – komanda GD, SI = 2 - komanda PD, SI = 3 – komanda HALT.

• Programiniai pertraukimai:PI = 1 – neteisingas adresas, PI = 2 – neteisingas operacijos kodas, PI = 3 – neteisingas priskyrimas, PI = 4 – perpildymas (overflow)

• Esant TI = 0 bus fiksuojamas taimerio pertraukimas.

Esant situacijai SI = 0 ir PI = 0 ir TI <> 0, pertraukimų sistema neaptiks. Pertraukimai nustatomi paprasčiausiai virtualaus procesoriaus registrams priskiriant atitinkamas reikšmes (pavyzdžiui, komandų interpretatoriui vykdant komandą GD, jis priskiria SI:= 1) Kiekvieną kartą komandų interpretatoriui įvykdžius programą, kviečiama komanda test(), kuri apklausia registrus, ir, jei kilo pertraukimas, gražina informaciją apie tai.

# Virtuali mašina

Virtuali mašina (VM) tai realios mašinos modelis, kuris veikia kaip tam tikras tarpininkas. Ji smarkiai supaprastina tiek ir programų rašymą tiek ir pačią realizaciją. VM pagrindinė paskirtis vykdyti vartotojo programą.

## Centrinis procesorius

Centrinis virtualus procesorius yra gerokai paprastesnis. Virtualios mašinos procesoriaus paskirtis - vykdyti programą, kuri yra virtualioje atmintyje. Kiekvienas procesas turi savo virtualų centrinį procesorių, tačiau modelyje sisteminių procesų programas vykdys aukšto lygio kalbos procesorius. Taigi realiai mūsų projekte virtualius procesorius turės tik procesai – virtualios mašinos. Virtualus procesorius turi tris pagrindinius registrus:

• SP – 4 baitų registras saugantis steko viršūnės žodžio indeksą.

• PC – komandų skaitliukas.

• C – 1 baito loginis (reikšmės – true “T” arba false “F”) trigeris.

## Virtualios mašinos atmintis

Kiekvienai virtualiai mašinai yra skiriama 8 vartotojo atminties blokų. Tuose aštuoniuose blokuose (128 ž.) turi tilpti užduoties programa. Kiekvienas virtualios atminties blokas turi virtualų ir realų adresą. Virtualiais adresais operuoja virtuali mašina, realiais – reali mašina. Ryšiai tarp virtualaus ir realaus adreso nusakomi puslapių lentelėmis. Apie tai detaliau bus kalbama „puslapiavimo mechanizmo“ temoje.