VILNIAUS UNIVERSITETAS

MATEMATIKOS IR INFORMATIKOS FAKULTETAS

**Operacinės sistemos**

Pirmasis praktinis darbas

„Virtualios ir realios mašinos projektas“

Darbą atliko:

Marek Rusakevič, 3k , 3gr MI

TURINYS

1. Realios mašinos aprašas
2. Virtualios mašinos aprašas
   1. Procesorius
   2. Atmintis
   3. Kanalų įrenginys
   4. Virtualios mašinos komandų sistema
   5. Virtualios mašinos interpretuojamo failo formatavimas
   6. Virtualios mašinos bendravimo su įvedimo/išvedimo įrenginiais aprašymas
3. **Realios mašinos aprašas**

Puslapiavimo mechanizmas

Vartotojo atmintis

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **...** | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **...** | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

1

0

Supervizoriaus

atmintis

Centrinis procesorius

IC

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |

SS

255

SF

PTR

256

SP

R

MODE

DS

CS

PI

262 143

TI

SI

Kanalų įrenginys

Išorinė atmintis

Išvedimo įrenginys

Įvedimo Įrenginys

Realią mašiną sudaro centrinis procesorius, supervizoriaus, vartotojo ir išorinė atmintys, įvedimo ir išvedimo įrenginiai, atminties puslapiavimo mechanizmas. Atmintis bei įvedimo/išvedimo įrenginiai valdomi kanalais. Puslapiavimo mechanizmas išlaiko sąryšius tarp realių ir virtualių adresų. Puslapiavimo mechanizmas realizuotas keturių baitų registru procesoriuje.

Centrinis procesorius gali dirbti dviem režimais: supervizoriaus arba vartotojo. Supervizoriaus režime komandos iš supervizorinės atminties yra apdorojamos aukšto lygio kalbos procesoriumi HLP. Vartotojo režime HLP interpretuoja mikroprogramą, imituojančią virtualios mašinos procesorių, supervizorinėje atmintyje tik skaitymui. Supervizorinėje atmintyje yra operacinės sistemos programos komandos, vykdomos supervizoriaus režime, ir programos, interpretuojančios virtualios mašinos komandas. Supervizorinė atmintis apibrėžiama tokio dydžio, kokio reikia multiprograminei operacinei sistemai.

Vartotojo atmintis skirta laikyti virtualių mašinų atmintims. Vartotojo atmintis apibrėžiama taip: lentelės dydis – 262 143 žodžių po 8 baitus. 256 žodžius laikoma bloku.

Vartotojo ir supervizorinė atmintys dalijasi realios mašinos atmintį. Supervizorinė atmintis realiai nebus realizuota.

Išorinė atmintis bus realizuota failu kietajame diske. Išorinės atminties dydis nebus ribojamas, bet praktiškai priklausys nuo kietojo disko talpos.

Įvedimo/išvedimo įrenginiai atitinkamai yra naudojami nuskaityti vartotojo įvestas komandas bei išvesti rezultatą į kompiuterio ekraną. Savo operacijas jie atlieka per 3 sąlyginius laiko vienetus. Laikas bus skaičiuojamas tik dirbant vartotojo režimu.

Realios mašinos centrinio procesoriaus paskirtis – skaityti komandą iš atminties ir ją interpretuoti. Procesorius turi šiuos registrus (8 baitai):

* IC – komandų skaitliukas.
* R – bendro naudojimo registras.
* PTR – puslapių lentelės registras.
* MODE – registras, nusakantis procesoriaus darbo režimą.
* PI, SI – atitinkamai programinių ir supervizorinių pertraukimų registrai.
* TI – taimerio registras.

**2. Virtualios mašinos aprašas**

Virtuali mašina – tai menama realios mašinos kopija, su kuria dirba vartotojas. Apibrėšiu savybes, kurias turi tenkinti operacinės sistemos palaikoma virtuali mašina.

* 1. **Procesorius**

Virtualios mašinos centrinis procesorius bus paprastesnės struktūros nei realios. Šio procesoriaus paskirtis – vykdyti komandas, kurios yra virtualioje atmintyje. Virtualus procesorius turės šiuos registrus:

* IC – komandų skaitliukas, naudojamas sekančios komandos adresui formuoti.
* R – bendrojo naudojimo registras, skirtas pakrauti į jį žodžiams iš atminties ir iš jo į atmintį. Taip pat naudojamas atliekamose operacijose.
* SP – Steko viršūnė.
* CS, DS, SS – Kodo, duomenų, steko segmentai.
* SF – Status flag, pagal palyginimo operacijos rezultatą jis įgyja reikšmes: 0 – jei lygu, 1 – jei nelygu.
  1. **Atmintis**

Virtualios mašinos (VM) atmintis sudaryta iš 65 536 žodžių po 8 baitus. 256 žodžių sudarys bloką. Kiekvienai VM skiriama po 256 blokų.

2 - 85 blokuose bus saugomos programos komandos, sekančiuose 86 - 169 blokuose bus saugomas programos darbui reikalingi duomenys, o likusiuose 170 - 253 stekas.

Registrai saugomi 0 bloke. Ryšiai tarp realaus ir virtualaus adreso bus nusakomi per puslapiavimo mechanizmą. Puslapiavimo lentelė bus saugoma 1 bloke.

* 1. **Kanalų įrenginys**

Kanalų įrenginys leidžia dirbti su atmintimis. Priklausomai nuo nustatytų registrų kanalų įrenginys gali vykdyti apsikeitimą duomenimis visomis galimomis kryptimis. Veiksmai sukanalų įrenginiu atliekami tik supervizoriaus režime.

* 1. **Virtualios mašinos komandų sistema**

Aritmetinės komandos:

* ADD – sudeda du viršutinius steko elementus:

SS [SP] = SS [SP + 1] + SS [SP];

* SUB – atima steko viršūnėje esantį elementą iš antro nuo viršaus steko element:

SS [SP] = SS [SP + 1] – SS [SP] ;

* MUL – sudaugina du viršutinius steko elementus:

SS [SP] = SS [SP + 1] \* SS [SP];

* DIV – padalina antrą nuo viršaus steko elementą iš viršūnėje esančiojo:

SS [SP] = SS [SP + 1] / SS [SP];

Darbo su duomenimis komandos:

* KR00ABCD – žodžio, kurio adresas ABCD, turinio kopijavimas į registrą R.
* SR00ABCD – registro R reikšmės įrašymas į atmintį su adresu ABCD.

Steko operacijos:

* PUSH – steko viršūnė SP mažinama vienetu ir į ja patalpinamas registre R esantis žodis.

SP = SP - 1; SS [SP] = R;

* POP – steko viršūnėje esantis žodis talpinamas į registrą R ir SP padidinama vienemtu.

R = SS [SP]; SP = SP + 1;

Palyginimo komanda:

* CMP – ši komanda palygina registre R esantį žodį su steko viršūnėje esančiu žodžiu ir pagal palyginimo rezultatą formuoja registro SF reikšmę:

ZF = 0, jei R = SS [SP], ZF = 1, jei R <> SS [SP].

CF = 0, jei R > SS [SP], CF = 1, jei R < SS [SP].

Įvedimo/išvedimo komandos:

* PD – iš registro Rišvedimas į ekraną.
* RD – iš įvedimo įrenginio į registrą R.

RD000012 – į R įdedama reikšmė 12.

Valdymo komandos:

* JM00ABCD – nesąlyginio valdymo perdavimo komanda. Ji reiškia, kad valdymas turi būti perduotas kodo segmento žodžiui, nurodytam adresu ABCD.

IC = 10\*x + y;

* JZ00ABCD – jeigu ZF = 1, tai tai valdymas perduodamas nurodytu adresu ABCD.
* JN00ABCD - jeigu ZF = 0, tai tai valdymas perduodamas nurodytu adresu ABCD.
* JB00ABCD - jeigu CF = 1 ir ZF =0 , tai tai valdymas perduodamas nurodytu adresu ABCD.
* JA00ABCD - jeigu CF = 0 ir ZF = 0 , tai tai valdymas perduodamas nurodytu adresu ABCD.
* HALT – programos sustojimo taško komanda.

SF registras:

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  | ZF | CF |

* 1. **Virtualios mašinos interpretuojamo failo formatas**

Virtualios mašinos interpretuojamo failo formatas turi būti toks, kur „HALT“ – pabaigos komanda. Pateikiu pavyzdį programos, skaičiuojančios dviejų skaičių, esančiu steke, sumą.

RD001234

PUSH

RD003210

PUSH

ADD

POP

PD

HALT

* 1. Virtualios mašinos bendravimo su įvedimo/išvedimo įrenginiais aprasymas

VM duomenis skaito iš išorinės atminties (realizuotos failu kietajame diske), o rezultatą išveda į kompiuterio ekraną. Įvedimą/išvedimą kontroliuoja kanalų įrenginys.