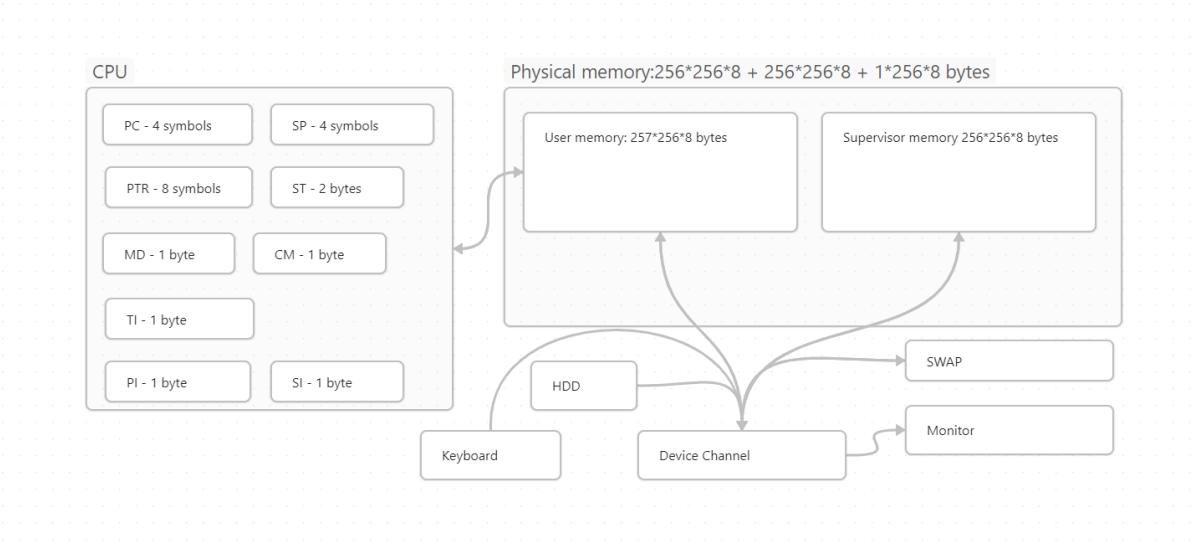
# Reali mašina.




Pagrindine atmintis: 256*256*8 + 256*256*8 + 1*256*8 = 1050624 baitai.

## Procesorius

Procesorius gali dirbti dviem rėžimais: naudotojo ir supervizoriaus. Naudotojo režime vykdomos virtualios mašinos komandos,o supervizoriaus režime – operacinės sistemos. Laiko tarpas, per kurį procesorius atlieka vieną komandą laikomas vienu laiko vienetu.

Registrai:

• PC ─ Program Counter, ilgis 4 simboliai: Kiekvieno procesoriaus takto pradžioje rodo į komandą kurį reikia atlikti per šitą taktą.

• PTR ─ Program Pointer, ilgis 8 simboliai: Rodo į programos puslapiavimo bloką.

• SP ─ Stack pointer, ilgis 4 simboliai: Kiekvieno procesoriaus takto pradžioje rodo į steko viršūnė.

• TI ─ Timer Interrupt, ilgis 1 baitas: Pradžioje turi reikšme 9. Kiekvieno procesoriaus takto pradžioje tampa vienetų mažesnis. Kai pasiekia 0, vyksta pertraukimas. Po pertraukimo vėl gauna pradine reikšme.

• SI ─ System Interrupt, ilgis 1 baitas:
0 – nėra pertraukimo
1 – pertraukimas dėl dalybos iš nulio

2 – pertraukimas dėl steko perpildymas
3 – pertraukimas dėl nepasiekiamo VM adreso pasiekti bandymo
4 – pertraukimas dėl nepasiekiamo RM adreso pasiekti bandymo

• PI ─ Program Interrupt, ilgis 1 baitas:
0 – nėra pertraukimo
1 – pertraukimas skaitymui iš klaviatūros (fiksuotas baitų skaičius)
2 – pertraukimas rašymui į ekraną (fiksuotas baitų skaičius)
3 – pertraukimas skaitymui iš HDD (fiksuotas baitų skaičius)
4 – pertraukimas skaitymui iš SWAP (fiksuotas baitų skaičius)
5 – pertraukimas rašymui į SWAP (fiksuotas baitų skaičius)
6 – pertraukimas skaitymui iš klaviatūros (kol nesutiksim reikalingą simbolį)
7 – pertraukimas rašymui į ekraną (kol nesutiksim reikalingą simbolį)
8 – pertraukimas skaitymui iš HDD (kol nesutiksim reikalingą simbolį)
9 – pertraukimas skaitymui iš SWAP (kol nesutiksim reikalingą simbolį)
10 – pertraukimas rašymui į SWAP (kol nesutiksim reikalingą simbolį)

• MD ─ Mode, ilgis 1 baitas: Ar mes esam supervizoriaus režime?
= 0 jei mes ne esam supervizoriaus režime
= 1 jei mes esam supervizoriaus režime

• CM ─ Computer mode, ilgis 1 baitas: konstanta, nurodanti, ar mes naudosim swap mechanizmą, ar mes bandysim taupti atmintis.

• ST ─ Status, ilgis 2 baitai: Kiekvieno procesoriaus takto pradžioje turi požymius atsakančius į sekančius klausimus:

• Zero:
= 1 jei steko viršune nulis.
= 0 kitų atviejų

• Carry:
= 1 jei paskutines operacijos rezultatas neigiamas arba didesnis už musu didžiausia palaikomą skaičių (2^32)
= 0 jei paskutines operacijos rezultatas mūsų skaičių apibrėžimo ribuose.

# Atmintis.

Mes iš viso turesim 256*256*8 + 256*256*8 + 1*256*8 = 1050624 baitų atminties:

256*256*8 mes naudosim virtualiai mašinai, dar 1*256*8 mes naudosim puslapiavimo blokams ir likusius 256*256*8 baitus mes naudosim supervizoriniai atminčiai.

Be to atmintyje bus realizuotas swapinimo mechanizmas: bus specialus swap failas ir užkraunant naują programą, jei kompiuteriui neužteks atminties, dabar vykstantį programą bus išsaugota swap faile ir taip atmintis bus atlaisvinta naujai programai.

Puslapiavimo mechanizmas bus realizuotas sekančių budų:

Specialus blokas tures adresus visų kitų VM mašinos blukų. Norint pasiekti tam tikra adresa, kompiuteris žiures į adreso bloko dalį ir pagal šitą dalį prieis atitinkamą puslapiavimo bloko lastele. Paskui kompiuteris prieis atitinkamo bloko pradžia pagal šitą lastele ir prides prie šitos lasteles adreso antra dalį*8.

Skaitant programos koda iš HDD, mes galim matyti, keik blokų naudos programą. Mes išskiriam tik tiek blokų, kiek bus reikalinga programai veikti. Jei programa norės padėti reikšmę į naują bloką, mes dinamiškai išskiriam atmintį šitam blokui.(remove paragraph)

Swappingo mechanizmas veiks sekančių budų:

Kai mes išskiriam bloką programai, jei nera laisvų blokų, mes padesim viena iš kitų blokų į swap failą. Jei paskui reikes pasiekti šitą bloką, tai mes dinamiškai ištrauksim jį iš swap failo.

Swap failas sistemai atrodis kaip adresavimo sistemos plėtinys. Adresai, kurių trečias iš kaires simbolis yra ‘1’, priklauso swapo failui.

# Adresavimas:

Realios mašinos adresai tures sekanti pavidalą:

Adresai nuo 00000000 ik 00020100 bus operacines atminties adresi. Tarp jų adresai nuo 00000000 iki 0000ffff bus supervizorines atmintes adresai.

Adresai nuo 00100000 iki 001fffff bus SWAP failo adresai.

# HDD atmintis.

Mūsų HDD bus implementuotas naudojant tekstinį failą. Atminties lasteles bus pirmi 8 baitai kiekvienos eilutes. Jei eiluteje mažiau nei 8 baitų, tai pirmį 8 baitai nuo paskutinio naujos eilutes simbolio.

Baitai po pirmų aštuonių bus naudojami požimiaims.

Pvz:
____----// ← tuščias žodis
____----// komentaras
NAME1ver#NEW_PROGRAM // naujos programos požymis // naujos programos pavadinimas: ‘NAME1ver’
hello, w#DATA_SEGMENT
orld----

```
PSH 000c#CODE_SEGMENT
DS 00000
HALT____#NEW_PROGRAM_END // naujos programos pabaigos požymis
endlessL#NEW_PROGRAM // naujos programos požymis // naujos programos pavadinimas: ‘endlessL’
CMP_____#CODE_SEGMENT
JMP 8000
HALT____#NEW_PROGRAM_END // naujos programos pabaigos požymis
addABprg#NEW_PROGRAM
Enter A:#DATA_SEGMENT
Enter B:
A + B =
PSH 0008#CODE_SEGMENT
DS 00000
PSH 000\
RDu00030
POP 0009
DS 00010
PSHa0009
RDu00040
POP 0009
POP 0009
PSHa0003
PSHa0004
ADDs____
POP 0005
PSH 0008
DS 00020
DS 00050
HALT____#NEW_PROGRAM_END // naujos programos pabaigos požymis
```

# SWAP failas.

SWAP failas tiesiog išpliečia operatyvį atmintį.

Kai mums neužtenka atminties, mes pernešam kai kuriuos blokus į SWAP failą, kai mums reikia tų blokų, mes pernešam kitus blokus į SWAP, o reikalingus ištraukiam iš SWAP failo.

# Kanalų įrenginys.

Virtuali mašina nežino kad kanalų įrenginys egzistuoja.

Kanalų įrenginys tures registrus

SRC, 1 baitas ─ rodis šaltinio įrenginį.

SRCa, 5 baitai ─ rodis šaltinio įrenginio adresą su baitu tikslumu.

DES, 1 baitas ─ rodis gavejo įrenginį.

DESa, 5 baitai ─ rodis gavejo įrenginio adresą su baitu tikslumu.

SZ, 5 baitai ─ rodis perduodamų duomenų kiekį su baitu tikslumu.

MODE, 1 baitas ─ rodis kanalų įrenginio režimą, 2 režimai:

1 - perduoti fiksuota baitų skaičių (kuris nuroditas SZ registre).

2 - perdavineti baitus kol nesutiksim baitą, kuris sutaps su paskutinių registro SZ baitų, arba kol baigs prieinama vieta.

Kanalai bus sunumeruoti

Gavejo įrenginių numeracija (DES registro reikšmių paaiškinimas):

Vartotojo atmintis – 1

Swapo erdvė – 2

Ekranas – 3

Supervizorine – 4

Šaltinio įrenginių numeracija (SRC registro reikšmių paaiškinimas):

Vartotojo atmintis – 1

Swapo erdve – 2

Klaviatura – 3

Supervizorine – 4

HDD – 5

Ne visos šaltinio ir gavejo kombinacijos veiks. Veikiančios kombinacijos (sintakse: šaltinis1, šaltinis2 → gavejas1, gavejas2):

2, 3, 4, 5 → 1
1 → 2, 3, 4
1, 2, 3, 5 → 4
4 → 1, 2, 3

Kanalų įrenginis tures viena operaciją: XCHG, virtualį mašiną nežinos apie šitą operacija.

# Virtuali mašina.

## VM Atmintis.

VM atmintis susideda iš 256 blokų po 256 žodžių. Vienas žodis sudarytas iš 8B, t. y. 64 Bit. Atmintis bus segmentuota ir susideda iš keturių segmentų:

- Duomenų segmentas, blokai: (00 … 7f).
- Kodo segmentas, blokai: (80 … ef).
- Steko segmentas, blokai: (f0 … ff).

* rašant programą reikės nurodyti tik duomenų ir kodo segmentų pradžią.

Programos faile mes nurodam duomenų segmento pradžia ir programos kodo pradžia. Steko dydis yra vieta nuo f0 iki ff bloko pabaigos, t.y. 16 blokai, arba 16*256 žodžiai. Vartotojas galės naudoti VM atminties ląsteles nuo 0000 iki kodo segmento pradžios lasteles (nuo 0000 iki 7fff).

## Komandos:

Dauguma komandu turi sekančia sintakse:

TTTTNNNN, kur TTTT - komandos pavadinimas, o NNNN - skaičius šešioliktainėje sistemoje. Jei komanda neturi argumentų, tai TTTT____, kur TTTT – komandos pavadinimas, o ____ - tušti baitai. Simboliai ‘_’ gali buti pakeisti į tarpus.

### Aritmetines komandos(laikoma, kad steke šešioliktaines skaičiai).

Aritmetines komandos veiks tik su teigiamais sveikais skaičiais.

‘ADDs____’ – sudedam dvi paskutines steko reikšmes, rezultatas dedamas į steko viršūnė. Be to nustatom zero ir carry flagus pagal rezultatą.

‘SUBs____’ – atemam paskutine steko reikšmė iš prieš paskutines, rezultatas dedamas į steko viršūnė. Be to nustatom zero ir carry flagus pagal rezultatą.

‘MULs____’ – dauginam dvi paskutines steko reikšmes, rezultatas dedamas į steko viršūnė. Be to nustatom zero ir carry flagus pagal rezultatą.

‘DIVs____’ – dalom paskutine steko reikšmė iš prieš paskutines, liekaną dedama į steko viršūnė, o į priešpaskutinė steko reikšmė dedamas rezultatas. Be to nustatom zero flagą pagal liekaną.

## Steko naudojimo komandos.

‘PSHaNNNN’ - (~“push”) dedame reikšmė adresų NNNN į steko viršunė.

‘PSH NNNN’ - (~“push”) dedame reikšmė NNNN į steko viršunė.

‘POP NNNN’ - ištraukiame iš steko viršaus reikšmė ir dedame į adresą NNNN.

‘TB1aNNNN’ - paversti steko viršūnė iš šešioliktainio skaičiaus į binarinį ir padėti į pirmus keturius baitus adreso NNNN. (ne butina)

‘TB2aNNNN’ - paversti steko viršūnė iš šešioliktainio skaičiaus į binarinį ir padėti į paskutinius keturius baitus adreso NNNN. (ne butina)

‘TH1aNNNN’ - paversti pirmus keturius baitus steko viršūnės iš binarinio skaičiaus į šešioliktainį ir padėti į adresą NNNN. (ne butina)

‘TH2aNNNN’ - paversti paskutinius keturius baitus steko viršūnės iš binarinio skaičiaus į šešioliktainį ir padėti į adresą NNNN. (ne butina)

## Binarines operacijos (laikoma, kad steke šešioliktaines skaičiai).

‘AND_____’ – pritaikom binarinė operacija ‘and’ dviems paskutiniams steko reikšmems. Rezultatas dedamas į steko viršūnė.

‘OR_____’ – pritaikom binarinė operacija ‘or’ dviems paskutiniams steko reikšmėms. Rezultatas dedamas į steko viršūnė.

‘XOR_____’ – pritaikom binarinė operacija ‘xor’ dviems paskutiniams steko reikšmėms. Rezultatas dedamas į steko viršūnė.

‘NOT_____’ – pritaikom binarinė operacija ‘not’ paskutiniai steko reikšmei. Rezultatas dedamas į steko viršūnė.

## Valdymo perdavimo komandos.

‘’CMP_____’ Atimam paskutinė steko reikšme iš priešpaskutinės, tačiau nekeičiam steką. Be to nustatom zero ir carry flagus pagal atimimo rezultatą.

‘JMP NNNN’ - perduoti valdymą adresui NNNN.

‘JMPBNNNN’ - perduoti valdymą adresui NNNN, jei carry flag = 1 (jei paskutineje operacijoje rezultatas per didelis arba neigiamas skaičius).

‘JMPENNNN’ - perduoti valdymą, jei zero flag = 1 (jei paskutineje operacijoje rezultas nulis).

‘JAE NNNN’ - perduoti valdymą adresui NNNN, jei carry flag = 0 (jei paskutineje operacijoje rezultatas apibrėžimo ribose).

‘JNE NNNN’ - perduoti valdymą adresui NNNN, jei zero flag = 0 (jei paskutineje operacijoje rezultatas ne nulis).

‘JBE NNNN’ - perduoti valdymą adresui NNNN, jei zero flag = 1 arba carry flag = 1 (jei paskutineje operacijoje rezultas nedidesnis už nulį arba per didelis skaičius).

‘JMPANNNN’ - perduoti valdymą adresui NNNN, jei zero flag = 0 ir carry flag = 0 (jei paskutineje operacijoje rezultas ne nulis ir apibrėžimo ribose).

## Įrenginių naudojimo komandos.

‘DS NNNNN’ – išvesti į konsolę tiek baitų, kokia reikšme turi steko viršune, pradedant nuo adreso NNNN, paskutine N yra baitų poslinkis nuo adreso pradžios (nuo 0 iki 15 (nuo 0 iki f)).

‘RD NNNNN’ – nuskaityti iš įvedimo srauto tiek baitų, kokia reikšme turi steko viršune, ir įrašyti į atmintį pradedant nuo adreso NNNN, paskutine N yra baitų poslinkis nuo adreso pradžios (nuo 0 iki 15 (nuo 0 iki f)).

‘DSuNNNNN’ – išvedineti į konsolę baitus, kol nesutiksim baitą, sutampantį su paskutinių steko viršunes baitų, pradedant nuo adreso NNNN (bet sustoti išvedineti jei pasieksim duomenų segmento pabaigą). Paskutine N yra baitų poslinkis nuo adreso pradžios (nuo 0 iki 15 (nuo 0 iki f)).

‘RDuNNNNN’ – nuskaityneti iš įvedimo srauto baitus, kol nesutiksim baitą, sutampantį su paskutinių steko viršunes baitų, ir įrašyti į atmintį pradedant nuo adreso NNNN(bet sustoti rašyti duomenys jei pasieksim duomenų segmento pabaigą). Paskutine N yra baitų poslinkis nuo adreso pradžios (nuo 0 iki 15 (nuo 0 iki f)).

HALT____ – programos pabaiga