

6 laboratorinis darbas

80x86 šeimos mikroprocesorių programavimas MS DOS programinėmis priemonėmis

1. Darbo tikslas

Susipažinti su MS DOS programomis *Debug* ir *Code View* ir išmokti jomis naudotis nagrinėjant 80x86 šeimos mikroprocesorių komandų sistemą, sudarant ir derinant nesudėtingas assemblerio programas.

2. Trumpas programų aprašymas

2.1. Programa *Debug*

DOS programa *Debug* skirta klaidų paieškai programų vykdymo ir objektiniuose failuose (*.exe, *.obj). Programa taip pat leidžia peržiūrėti ir keisti atminties bei registrų turinius, rašyti nesudėtingas programas assemblerio kalba, bei naudotis disassembleriu, t. y. šešiolyktainius programos kodus versti mnemoniniais.

Programa gali vykdyti 19 vartotojo komandų (žr. 1 lentelę). Joms aprašyti taikyta tokia sintaksė:

[] – laužtiniai skliaustai, tarp kurių įrašytas sintaksės elementas, nėra būtinas.

Adresas (adress) – atminties ląstelės adresas "segmentas: postūmis". Jei segmentas nenurodytas, jo adresas imamas iš registro CS.

Laukas (range) – atminties laukas (sritis), nurodomas pradiniu adresu ir lauko ilgiu baitais. Pvz., **DS:100 L10H** reiškia 16 baitų ilgio atminties lauką, prasidedantį adresu **DS:100**.

Diskasukis (drive) – šešiolyktainis skaičius, rodantis diskasukį: 0=A:, 1=B: ir t. t.

Sąrašas (list) – vienas ar daugiau baitų, užrašytų šešioliktaine sistema, atskirtų tarpais, arba simbolių seka kabutėse.

Registras (register) – registro vardas, pvz., **AX**.

Pradinis sektorius (first sector) – šešioliktainis skaičius, rodantis pradinio sektoriaus numerį diske.

Skaičius (number) – šešioliktainis skaičius, rodantis sektorių arba komandų skaičių.

Vertė (value) – šešioliktainis skaičius.

1 lentelė. Programos *Debug* komandos

Komanda	Paskirtis	Formatas
?	Suteikia paaiškinimus apie komandas	-
Assemble	Asemblerio mnemokodą paverčia šešioliktainiu kodu	A [Adresas]
Compare	Ieško skirtumų tarp dviejų atminties laukų	C laukas adresas
Dump	Išveda atminties lauko turinį. Jei laukas nenurodytas, išveda 128 baitus nuo paskutinės prieš tai pavaizduotos pozicijos	D [laukas]
Enter	Informacijos įvestis (baitų sąrašo arba teksto tarp kabučių) į atmintį, pradedant nurodytu adresu. Jei sąrašas neformuojamas, tai įvedama atminties redagavimo būdu, t. y. spaudžiant tarpo klavišą išvedamas atminties ląstelės turinys ir leidžiama jį pakeisti	E adresas [sąrašas]
Fill	Užpildo atminties lauką baitų sąrašu, arba simbolių eilute, užrašyta tarp kabučių	F laukas sąrašas
Go	Paleidžia programą vykdymui pradedant nurodytu adresu nustačius pertraukties tašką	G [=adresas 1] [adresas 2]
Hex	Dviejų šešioliktainių skaičių suma ir skirtumas	H 1 vertė 2 vertė
Input	Informacijos įvestis per įvesties prievadą	I prievado adresas

1 lentelės tęsinys

Komanda	Paskirtis	Formatas
Load	Informacijos įvestis iš disko, nenurodant failo vardo	L adr. diskasukis pradinis sektorius skaičius
Load	Iš disko nuskaityto failą, nurodytą komanda "N", ir įrašo jį į operatyviąją atmintį pradedant nurodytu adresu	L [adresas]
Move	Perkelia nurodytą informacijos kiekį iš vienos atminties vietos į kitą	M laukas adresas
Name	Suteikia failui vardą ir nurodo diskasukį, kurį toliau taiko komanda L arba W. Pagal nutylėjimą imamas A diskasukis	N [diskasukis:] failo vardas, pvz, N b:test.txt.
Output	Informacijos išvestis per prievadą	O prievado adresas
Proceed	Įvykdo pasirinktą komandų skaičių pradedant nurodytu adresu. Jei adresas nenurodytas, vykdoma komanda, kurios adresas CS:IP . Nenurodžius vykdomų komandų skaičiaus, įvykdoma tik viena komanda. (Pertraukčių ir paprogramių iškviatimo komandos laikomos kaip viena)	P [=adresas [skaičius]]
Register	Nuskaito registrų turinį. Jei nurodomas konkretaus registro vardas, tai nuskaitytas to registro turinys ir leidžiama jį pakeisti	R [Registras]
Search	Ieško baitų sąrašo arba teksto, nurodyto tarp kabučių nurodytame atminties lauke	S laukas sąrašas
Trace	Įvykdo nurodytą komandų skaičių, pradedant pasirinktu adresu. Jei adresas nenurodytas, tai vykdoma komanda, kurios adresas CS:IP . Nenurodžius komandų skaičiaus, įvykdoma tik viena komanda	T [=adresas [skaičius]]

1 lentelės tęsinys

Komanda	Paskirtis	Formatas
Unassemble	Disassembleris. Nurodyto atminties lauko šešiolyktainių kodų vertimas į assemblerio mnemokodus	U [Laukas]
Write	Informacijos įrašymas į diską, nenurodant failo vardo	W adresas diskasukis pradinis sektorius skaičius
Write	Informacijos, kurios kiekis baitais nurodytas registre CX , pradėdant pasirinktu adresu, įrašymas į failą, nurodytą komandoje N	W [adresas]
Quit	Išėjimas iš programos	Q

Požymių registro **FL** būsenų žymėjimas:

CY (C=1) – įvyko pernaša iš (i) 7 skilties,

NC (C=0) – pernašos nebuvo,

OP (P=0) – operacijos rezultate nelyginis vienodų bitų skaičius,

PE (P=1) – operacijos rezultate lyginis vienodų bitų skaičius,

NA (A=0) – pernašos iš (i) 4 skilties nebuvo,

AC (A=1) – buvo pernaša iš (i) 4 skilties,

NZ (Z=0) – operacijos rezultatas nelygus nuliui,

ZR (Z=1) – operacijos rezultatas lygus nuliui,

PL (S=0) – operacijos rezultatas teigiamas,

NG (S=1) – operacijos rezultatas neigiamas,

DI (I=0) – pertrauktys draudžiamos,

EI (I=1) – pertrauktys leidžiamos,

UP (D=0) – operacijose su duomenų eilutėmis registrų SI ir DI turinys didinamas,

DN (D=1) – operacijose su duomenų eilutėmis registrų SI ir DI turinys mažinamas,

NV (O=0) – aritmetinės operacijos metu perpildos nebuvo,

OV (O=1) – aritmetinės operacijos metu buvo perpildė.

2.2. Programa *CodeView*

MS DOS programa **CV** (*CodeView*), be pagrindinės paskirties – sukompiliuotų programinių failų derinimo ir klaidų paieškos, gali būti panaudota 80x86 šeimos mikroprocesorių komandų sistemoms nagrinėti, bei nesudėtingoms assemblerio programoms sudaryti ir derinti. Skirtingai nuo programos *Debug*, programa **CV** taikoma ne tik 16, bet ir 32 bitų (Intel® 80386 bei vėlesnių kartų mikroprocesorių) instrukcijoms ir registrams. Ji turi patogesnę vartotojo interfeisą. Pagrindinės **CV** komandos – **A** – assembleris, **U** – disassembleris, **D** – atminties peržiūra, **R** – registrų peržiūra, **T** – instrukcijų vykdymas žingsniu, **E** – duomenų įvestis ir kt. – yra tokios pat kaip ir programoje *Debug*, tačiau programa turi ir papildomų galimybių. Redaguojamą arba sudarytą programą galima vykdyti ne tik žingsniu arba ištisai, bet ir animacijos režimu, pasirinkus animacijos greitį, ir stebėti programos darbą keliuose languose vienu metu; vėlesnių versijų programose registrų turinius galima modifikuoti ne tik iš komandų eilutės, bet ir registrų lange, naudojantis pele ir klaviatūra; yra numatyta galimybė sudėlioti programos pertraukties taškus arba vykdyti programą iki žymekliu pažymėtos vietos ir kt.

CV turi keletą horizontaliojo meniu punktų. Norimą **CV** darbo režimą galima pasirinkti iš kiekvieno punkto vertikaliųjų sąrašų. Smulkesnė informacija apie **CV** ir jo komandas pateikiama žinyne (Help) (klavišas **F1**).

3. Užduotis

1. MS DOS komandų eilutėje surinkti komandą *Debug* ir paleisti to paties pavadinimo programą.

2. Išbandyti pagrindinių *Debug* programos komandų vykdymą. Reikalui esant pasinaudoti žinynu (klavišas **"?"**).

3. Komanda **E** (Enter), pradedant adresu CS:100, įvesti 5-ame laboratoriniame darbe sudarytų programų šešioliktainius kodus ir

žingsnio režimu patikrinti jų vykdymo rezultatus (komanda **T** – Trace).

4. Disassembleriu (komanda **U** – Unassemble) apdoroti užduoties 3 p. assemblerio komandų šešioliktainius kodus. Persirašyti disassemblerio išvestą informaciją ir ties kiekviena komanda pateikti komentarą apie panaudotus operandų adresavimo operatyviojoje atmintyje būdus.

5. Sudaryti ir įvykdyti assemblerio programą dėstytojo nurodytam aritmetiniam reiškiniui spręsti.

6. Paleisti programą **CV** (cv.bat kataloge CODEVIEW). Komanda **N** pasirinkti norimą skaičiavimo sistemą (8, 10, 16).

7. Susipažinti su programos ir jos pagrindinių komandų paskirtimi.

8. Paruošti **CV** darbui su 32 bitų instrukcijomis ir registrais.

9. Komanda **A** (Assembler), pradedant adresu CS:100, įvesti užduoties 4 p. gautą programą, pakeičiant joje esančių registrų vardus atitinkamais 32 bitų registrų vardais.

10. Įvykdyti pagal užduoties 9 p. sudarytą programą žingsnio režimu (komanda **T** – Trace), taikant, kur galima, 32 bitų operandus.

11. Persirašyti užduoties 9 p. programą arba įsirašyti ją į diskelį. Ties kiekviena komanda pateikti komentarą apie joje taikytus operandų adresavimo operatyviojoje atmintyje būdus.

12. Palyginti 4 ir 10 užduoties punktų programas ir padaryti išvadas.

13. Sudaryti programą Intel® 80386 procesoriui, kuri cikliškai prie kaupiklio turinio pridėtų vienetą, kol suma pasieks pasirinktą ciklą skaičių. Programą įvykdyti animacijos (Animate) režimu, pasirinkus tinkamą animacijos greitį.

4. Ataskaitos turinys

1. Darbo tikslas.

2. Assemblerio programos su 16 bitų instrukcijomis tekstas bei komentarai.

3. Asemblerio programos su 32 bitų instrukcijomis tekstas bei komentarai.

4. Savarankiškai sudarytų assemblerio programų tekstai.

5. Darbo rezultatų apibendrinimas.

5. Kontroliniai klausimai

1. Programų *Debug* ir *CodeView* paskirtis?

2. Išvardinti pagrindinius programų *Debug* ir *CodeView* skirtumus.

3. Asemblerio ir disassemblerio sąvokos.

4. Kuo skiriasi mikroprocesorių Intel® 8086 ir Intel® 80386 komandos?

5. Užrašyti dėstytojo nurodytą instrukciją mnemoniniu pavidalu.

6. Ką reiškia komanda **N** programoje *Debug* ir *CodeView*?

7. Išvardinti programų *Debug* ir *CodeView* komandas, turinčias tą pačią mnemoniką ir prasmę.

Literatūra

1. GRAŽULEVIČIUS, G. 2008. *Mikroprocesorinė technika*: mokomoji knyga. I dalis. Vilnius: Technika, 224 p. ISBN 9789955282808.

2. BERGER, A. S. *Hardware and Computer Organization*. USA, Burlington: Newnes; Book & DVD Edition. May 6, 2005. 512 p. ISBN 0750678860.

3. BREY, B. B. *The Intel Microprocessors 8086/8088, 80186/80188, 80286, 80386, 80486, Pentium, Pentium Pro Processor, Pentium II, Pentium III, Pentium 4*. Architecture, Programming and Interfacing. USA, New Jersey: Pearson Prentice Hall; 7th Edition. March 23, 2006. 912 p. ISBN 0131974076.

4. TRIEBEL, W. A. *The 8088 and 8086 Microprocessors*: Programming, Interfacing, Software, Hardware and Applications. USA, New Jersey: Pearson Prentice Hall; 4th Edition. August 29, 2002. 1040 p. ISBN 0130930814.