

MOS 6502 vs. CP1600

MOS 6502	CP1600	Bendri pastebėjimai
Elementinė kompiuterio / procesoriaus bazė		
MOS 6500 šeimos (įskaitant ir MOS6502 procesorių) mikroprocesorių elementinė bazė – integrinis grandinynas. Šios kompiuterių architektūros kūrėjai pabrėžia, kad nMOS depletion-load technologijos , N-tipo tranzistoriai, silicio užtūra užtikrina didesnę greitį, mažesnius energijos suvartojimo išteklius ir mažesnę procesoriaus dydį negu prieš tai sukurtos procesorių linijos (MOS TECHNOLOGY INC, 1976, MCS6500 Microcomputer Family Hardware Manual - p. ii). Procesoriaus schema spausdinama ant plonos silicio plokštelės, procesoriaus dydis – 3.9 mm x 4.3 mm, reikalinga įtampa – 5V (Wikipedia: MOS Technology 6502, 2024).	CP1600 procesoriaus elementinė bazė – integrinis grandinynas, paremtas enhancement mode nMOS tranzistoriais, reikalaujantis +12, +5 ir -3 v įtampų šaltinių. (Wikipedia: General Instrument CP1600, 2024). Mikrokompiuterio modulio dydis: 9.75“ x 9.25“ coliai (General Instrument Corporation Microelectronics, 1975, p. 94).	Abu procesoriai naudoja nMOS technologiją, tačiau skirtingas jos atšakas, MOS 6502 naudoja depletion-load atšaką, kuriai užtenka vieno elektros šaltinio. Tačiau CP1600 naudoja enhancement mode atšaką, tad jai reikia daugiau elektros šaltinių negu MOS 6502. nMOS priskiriami didelio integracijos mąsto grandinynams (Wikipedia: Integrated Circuit, Depletion-load NMOS logic, Depletion and enhancement modes, 2024). Kadangi abiejuose procesoriuose naudojama ta pati technologija, tad abiejų procesorių techninės savybės turėtų būti panašios, skiriasi tik elektros išteklių naudojimas – CP1600 šių išteklių reikia daugiau. Skiriasi šių architektūrų dydis: CP1600 spausdinamas ant didesnės plokštelės.
Architektūros tipas		
Visos operacijos tarp atminties lokacijų turi būti susietos su akumuliatoriaus registru, todėl MOS 6502 yra akumuliatorinės architektūros tipo (MOS TECHNOLOGY INC, 1976, MCS6500 Microcomputer Family Programming Manual - p. 4)	CP1600 turi aštuonis bendros paskirties registrus, todėl yra registrinės architektūros (General Instrument Corporation Microelectronics, 1975, p. 15).	MOS 6502 turi specialų akumuliatorinį registrą tarpiniams procesorių skaičiavimų rezultatams kaupti, kurie perduodami tarp atminties lokacijų, o CP1600 turi būti programuojamas taip, kad tarpiniai rezultatai būtų laikomi kažkuriuose bendros paskirties registruose.
Adresų mašinos tipas		
MOS 6502 instrukcijoms naudoja vieną adresą, kuriame yra operandas (MOS TECHNOLOGY INC, 1976, MCS6500 Microcomputer Family Programming Manual - p. 51), todėl tai vieno adreso mašina.	CP1600 procesoriaus instrukcijų aprašyme yra nurodomi du operandai – source ir destination, tad tai dviejų adresų mašina (General Instrument Corporation Microelectronics, 1975, p. 43, 50).	MOS 6502 turi galimybę rašyti trumpesnes ir efektyvesnes instrukcijas, kai naudoja tik vieną adresą, tačiau tai apriboja pasirinkimą tarp duomenų šaltinių ir gavėjų. CP1600 instrukcijos, naudojančios du operandus nebus tokios efektyvios, tačiau suteikia didesnę pasirinkimo galimybę.
Registrai		
MOS 6502 yra 8 bitų mikroprocesorius, todėl	CP1600 turi aštuonis registrus, kurių plotis – 16 bitų, R6 registras	CP1600 turi daugiau bendros paskirties registrų, tad

<p>registruose tokio dydžio duomenys ir apdorojami. Šis procesorius turi specialios paskirties registrus: požymių registras – procesoriaus statuso bitai, akumulatoriaus registras tarpiniams rezultatams. Yra du indeksų registrai X ir Y, naudojami formuoti efektyvius adresus (pasinaudojant programos skaitliuku). Taip pat yra steko adresų registras. Išimtis – programos skaitliukas, kuris sudarytas iš dviejų 8-bitų registrų, kuris elgiasi kaip vienas 16 bitų registras. (Mos TECHNOLOGY INC, 1976, MCS6500 Microcomputer Family Programming Manual - p. 2,3, 23, 32, 69, 78, 115).</p>	<p>naudojamas kaip stekas, o R7 – programos skaitliukas. Visi kiti registrai yra bendros paskirties ir gali būti naudojami kaip akumulatoriai arba adresavimo rodyklės (addressing pointers), dar papildomai nurodomas procesoriaus statuso registras (General Instrument Corporation Microelectronics, 1975, p. 7, 15).</p>	<p>programuojant – didesnė pasirinkimo laisvė. MOS 6502 turi specializuotus registrus, kas galėtų supaprastinti mašinos kodo rašymą.</p>
Požymių bitai		
<p>Nurodomi MOS 6502 požymių bitai: carry, zero result, interrupt disable, decimal mode, break command, overflow, negative result (Mos TECHNOLOGY INC, 1976, MCS6500 Microcomputer Family Programming Manual - p. 24).</p>	<p>Nurodomi CP1600 požymių bitai: overflow, carry, sign, zero, interrupt enable (General Instrument Corporation Microelectronics, 1975, p. 7).</p>	<p>MOS 6502 turi daugiau požymių bitų, kas leidžia labiau kontroliuoti procesoriaus veiklą.</p>
Duomenų plotis		
<p>MOS 6502 duomenų magistralės (mašinos žodžio) plotis – 8 bitai (Mos TECHNOLOGY INC, 1976, MCS6500 Microcomputer Family Hardware Manual - p. 15, MCS6500 Microcomputer Family Programming Manual - p. 2)</p>	<p>CP1600 mašinos žodis – 16 bitų, kuris organizuotas į du baitus (General Instrument Corporation Microelectronics, 1975, p. 15).</p>	<p>CP1600 gali apdoroti didesnius duomenų kiekius vieno procesoriaus ciklo metu, tačiau tai nebūtinai reiškia didesnę efektyvumą MOS 6502 atžvilgiu, kadangi 8 bitai informacijos gali būti apdorojami greičiau.</p>
Atminties kiekis		
<p>MOS 6502 - adresų magistralės plotis – 16 bitų. 16 bitų gali sugeneruoti 65,536 skirtingus adresus, rodančius į tiek pat skirtingų atminties baitų. Adresai suskirstyti į 256 „puslapius“, kurių kiekvienas turi 256 specifinius adresus: vienas iš dviejų programos skaitliuko baitų (registrų) pasirenką puslapį, o kitas – specifinį adresą. Taigi, efektyvus adresas – 16 bitų (Mos TECHNOLOGY INC, 1976, p. MCS6500 Microcomputer Family Hardware Manual 6 – 8 psl.) Galimas adresų erdvės suskirstymas: 0000 – 3FFF</p>	<p>CP1600 turi 16 bitų adresų magistralę, leidžiančią sugeneruoti 65,536 skirtingus adresus. Adresų erdvė – ištisinė, o efektyvus adreso plotis – 16 bitų (General Instrument Corporation Microelectronics, 1975, p. 7, 48). Informacijos apie adresų ervės priskyrimą RAM ar ROM rasti nepavyko. Intellivision žaidimų konsolėje, kuri naudojo CP1600 procesoriaus CP1610 versiją, buvo 1456 baitai RAM ir 7168 baitai ROM (Wikipedia: Intellivision, 2024).</p>	<p>MOS 6502 adresų erdvė yra suskirstyta, o CP1600 adresų erdvė yra ištisinė. CP1600 architektūra leidžia laisviau rinktis šio procesoriaus naudotojui, kaip naudoti adresų erdvę, o MOS 6502 adresų erdvės suskirstymas gali būti naudingas palengvinant procesoriaus instrukcijų rašymą.</p>

<p>adresai skirti RAM, 4000 – 7FFF – I/O, 8000 – FFFF adresai skirti ROM. (Mos TECHNOLOGY INC, 1976, MCS6500 Microcomputer Family Programming Manual p. 57). Taip pat, stekui skirtas pirmasis (01) adresų puslapis (Mos TECHNOLOGY INC, 1976, MCS6500 Microcomputer Family Programming Manual p. 114). Apple I mikrokompiuteris, kuris naudojo MOS 6502 siūlė 4 KB atminties (Wikipedia: Apple I, 2024).</p>		
Virtualioji atmintis		
Informacijos apie virtualios atminties panaudojimą rasti nepavyko.	Informacijos apie virtualios atminties panaudojimą rasti nepavyko.	MOS 6502 ir CP1600 architektūros virtualios atminties neturi.
Komandų sistema		
<p>Komandų klasės:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Šešios akumulatoriaus ir aritmetinės komandos (pvz. LDA – Load Accumulator with Memory, ADC – Add Memory with Carry to Accumulator). • Septynios požymių ir procesoriaus statuso komandos (pvz. SEC – Set Carry Flag, CLV – Clear Overflow Flag) • Dešimt Test, Branch ir Jump komandų (pvz. BEQ – Branch on Result Zero, CMP – Compare Memory and Accumulator). • Keturiolika indeksų registrų komandų (pvz. INX – Increment Index Register X by One, TAY – Transfer Accumulator to Index Y). • Aštuonios steko komandos (pvz. PHA – Push Accumulator on Stack, PLP – Pull Processor Status from Stack). • Trys Reset ir pertraukimų komandos (pvz. RTI – Return from Interrupt, BRK – Break Command). 	<p>Instrukcijų formatas: 10 bitų. Keturi vyriausi šios instrukcijos bitai yra pavadinti Operational Field, kurie duoda šešiolika pagrindinių operacijų, padalintų į Internal Reference ir External Reference komandas. Prie operacijos kodo dažniausiai būna vienas arba du operandai (Šaltinis/adresavimo tipas ir duomenų gavėjas, iš viso dar 6 bitai) – taip gaunamas dar didesnis skaičius skirtingų komandų. External Reference komandos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Data Access komandos (pvz. ADD, CMP). • Branch komandos (pvz. BMI – Branch on Minus, BGT – Branch if Greater Than) <p>Internal Reference komandos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Iš registro į registrą (pvz. ADDR – Add Register, CMPR – Compare Register) • Registrų bitų postūmio komandos (pvz. RLC – Rotate Left using Carry Bit, SAR – Shift Arithmetic Right) • Vieno registro (INCR – Increment Register, 	<p>Abiejose architektūrose didžioji dalis komandų sutampa, tačiau MOS 6502 komandos dažnu atveju skirtos specifiniams registrams (pvz. akumulatoriaus, indeksų X arba Y registrams), o CP1600 komandos - bendros paskirtiems registrams. CP1600 architektūra turi daugiau skirtingų sąlygų Jump ir Branch komandoms. Vidaus valdymo, aritmetinių operacijų komandos abiejose architektūrose panašios.</p>

<ul style="list-style-type: none"> • Šešios bitų perkėlimo ir atminties modifikacijų komandos (pvz. ROR – Rotate Right, DEC – Decrement Memory by One). Iš viso: 54 komandos (Mos TECHNOLOGY INC, 1976, MCS6500 Microcomputer Family Programming Manual p. ii - v). <p>Palaikomi instrukcijų formatai: instrukcija gali būti 1, 2 ar 3 baitų ilgio. Vienas baitas nurodo operacijos kodą, o likę 0, 1 arba 2 baitai nurodo adresą, o šių baitų kiekis priklauso nuo konkrečios operacijos. Implied instrukcijose turint tik operacijos kodą, jau žinomi duomenų šaltiniai ir gavėjai. Absolučiame adresavime nurodomas adresas operando, kuriam bus vykdoma operacija (Mos TECHNOLOGY INC, 1976, MCS6500 Microcomputer Family Programming Manual p. 51).</p>	<p>ADCR – Add Carry bit Register</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vidaus valdymo (pvz. EIS – Enable Interrupt System, CLRC – Clear Carry Bit) • Jump komandos (pvz. JSR – Jump and Save Return Address, JD – Jump to Address). • Steko komandos (pvz. PULR – fetch top element, PSHR – push element) <p>Iš viso apraše minimos 87 komandos (General Instrument Corporation Microelectronics, 1975, p. 7, 42 – 58, 62).</p>	
---	---	--

Adresavimo būdai

<p>MOS 6502 architektūros adresavimo būdai skirstomi į tris kategorijas.</p> <p>Neindeksiniai adresavimo būdai:</p> <ul style="list-style-type: none"> • implied addressing – tik operacijos kodo baitas; • betarpiškas – dviejų baitų instrukcija, pirmasis baitas – operacijos kodas, o antrasis baitas – konstanta, • absoliutus adresavimas – pirmas baitas – operacijos kodas, antrasis baitas – žemesnieji efektyvaus adreso bitai, o trečias baitas – aukštesnieji efektyvaus adreso bitai; • nulinio puslapio adresavimas – viename baite operacijos kodas, o kitame efektyvus adresas nuliniame atminties (adresų erdvės) puslapyje; • reliatyvus adresavimas – operacijos kodas ir postūmis nuo dabartinio adreso (offset). 	<p>CP1600 prie keturių bitų operacijos kodo nurodo trijų bitų adresavimo režimo bitą:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 0 režimas – nurodyto adreso turinys naudojamas kaip „išorinis“ adresas; • 1, 2 ir 3 režimai – atitinkamai šie registrai saugo „išorinį“ adresą (netiesioginis adresavimas); • 4 ir 5 režimai - netiesioginis adresavimas naudojantis 4 ir 5 registrais – po operacijos šių registrų turinys inkrementuojamas; • 6 režimas - adresavimas stekui naudojantis 6 registru (su inkrementavimu ir dekrementavimu); • 7 režimas – betarpiškas adresavimas. <p>Kitu atveju prie operacijos kodo gali būti nurodomas ne režimas, o priklausomai nuo operacijos:</p>	<p>Pagrindiniai adresavimo principai abiejose architektūrose panašūs (tiesioginis, netiesioginis, betarpiškas, reliatyvus ir implied tipo). MOS 6502 architektūra turi daug adresavimo tipų susijusių su nuliniu adresų erdvės puslapiu, ko nėra CP1600 architektūroje. Tačiau pastaroji architektūra turi nemažai adresavimo režimų susietų su konkrečiais registrais (pvz. 4 ir 5 registrų inkrementavimas gauti netiesioginiam adresui).</p>
---	--	---

<p>Indeksiniai adresavimo būdai:</p> <ul style="list-style-type: none"> • absoliutus indeksinis – prie absoliutaus adreso pridedamas indekso registras; • nulinio puslapio indeksinis – nulinio puslapio adresas modifikuojamas indekso registro. <p>Netiesioginio adresavimo būdai (naudojamas nulinio puslapio adresas priėti efektyviam adresui):</p> <ul style="list-style-type: none"> • netiesioginis – prie operacijos kodo pateikiamas efektyvaus adreso adresas; • indeksinis netiesioginis adresavimas – prie nulinio puslapio adreso pridedamas indekso registro X turinys, kad gautume tikrą adresą; • netiesioginis indeksinis adresavimas – prie nulinio puslapio adrese esančio adreso pridedamas Y registro turinys; • netiesioginis absoliutus – naudojamas netiesioginėms jmp operacijoms <p>(Mos TECHNOLOGY INC, 1976, MCS6500 Microcomputer Family Programming Manual p. 50, 57-63, 79 - 92).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • duomenų šaltinio ir gavėjo registrai – dirbama su registų turiniu; • Branch operacijos – nurodomas postūmis, kurį reikia pridėti prie programos skaitliuko; • perduodamas tik šaltinio registras; • neperduodamas joks adresas ar registras (atitiktų MOS 6502 implied addressing). <p>(General Instrument Corporation Microelectronics, 1975, p. 46 – 58).</p>	
I/O galimybės		
<p>MOS 6502 architektūroje dalis adresų erdvės skirta įvesties ir išvesties registrams. MOS įmonės sukurti periferiniai įvesties ir išvesties prietaisai turi 8 bitų registrus, kurie gali būti adresuojami mikroprocesoriaus kaip atminties baitai. (Mos TECHNOLOGY INC, 1976, MCS6500 Microcomputer Family Programming Manual p. 56 - 57).</p>	<p>CP1600 adresų erdve gali naudotis ir periferiniai įrenginiai. Periferiniai įrenginiai valdomi I/O interfeisais: išvesties duomenų registrais ir įvesties perkėlimo vartais. Šie interfeisai naudojami su Programmable Interface Controllers (PIC) – programuojamais interfeiso valdikliais (General Instrument Corporation Microelectronics, 1975, p. 7, 76 -78).</p>	<p>Tiek MOS 6502, tiek CP1600 architektūrose įvesties ir išvesties įrenginiai gali naudotis adresų erdve. CP1600 periferiniai įrenginiai dar papildomai valdomi naudojantis programine įranga.</p>
Pertraukimai		
<p>MOS 6502 yra trys pertraukimų mechanizmai: pertraukos užklausa (Interrupt Request),</p>	<p>CP1600 pagrindiniai pertraukimo signalai: INTR (Interrupt Request), INTRM (Interrupt</p>	<p>MOS 6502 ir CP1600 pertraukimo mechanizmai yra panašūs, tačiau CP1600 atveju</p>

<p>neužmaskuojamas pertraukimas (Non-maskable Interrupt) ir RESET. Pertraukos užklausa gali sukelti periferiniai įrenginiai. Neužmaskuojamas pertraukimas sukeliamas pačio procesoriaus esant neigiamai perėjimo būsenai (negative transition), o sistemos atnaujinimo signalas (reset) aktyvuojamas išorinio mygtuko. Pirmų dviejų pertraukimų atvejais, programos skaitliuko turinys ir procesoriaus statuso registro duomenys išsaugomi steke. Reset atveju, programos skaitliukas rodys į pirmąją instrukciją sistemos programoje (MOS TECHNOLOGY INC, 1976, MCS6500 Microcomputer Family Hardware Manual - p. 22 - 23, 25, 27-28)</p>	<p>Request Maskable), BUSQR (Bus Request), STPST (Stop Start). INTR – negali būti užmaskuojamas. Visi signalai gali būti sukelti instrukcijų, kurios gali pertraukiamos (interruptable). INTR ir INTRM pertraukimų metu programos skaitliukų turinys patalpinamas į steką. Po pertraukimo, procesorius tęsia darbą nuo instrukcijos, į kurią rodo programos skaitliukas. BUSQR signalo metu procesorius sustabdo veiklą, jog duomenų magistrale galėtų naudotis kiti įrenginiai. STPST signalas sukeliamas pačio procesoriaus esant negative edge (neigiamo perėjimo) būsenai po to, kai procesorius išsiunčia HALT instrukciją (General Instrument Corporation Microelectronics, 1975, p. 12-14).</p>	<p>pertraukimai turi būti sukelti instrukcijos, o MOS 6502 – tarpinė instrukcija sukelti pertraukimui nėra būtina. MOS 6502 pertraukimo metu dar į steką patalpiną procesoriaus statuso registrą, ko nėra CP1600 architektūroje. Nepavyko rasti informacijos, ar CP1600 turi Reset signalą.</p>
<p align="center">Duomenų tipai</p>		
<p>MOS 6502 dirba su dvejetainio papildinio skaičiais ir teigiamais sveikaisiais skaičiais be ženklo. Galima dirbti ir su šešiolyktainiais skaičiais naudojant du aštuonetainius skaičius, bet tai įvykdoma tik programuojant. Dar viena palaikoma duomenų struktūra – dešimtainė (Binary Coded Decimal). Apie fiksuoto ir slankiojo kablelio duomenų struktūrų palaikymą informacijos nepateikta (Mos TECHNOLOGY INC, 1976, MCS6500 Microcomputer Family Programming Manual p. 6 - 9).</p>	<p>CP1600 dirba su šešiolyktainių bitų skaičiais, naudojama dvejetainio papildinio aritmetika. Apie fiksuoto, slankiojo kablelio ar kitų duomenų struktūrų palaikymą informacijos nepateikta (General Instrument Corporation Microelectronics, 1975, p. 7).</p>	<p>MOS 6502 pranašumas – darbas su dešimtainiais skaičiais. Tačiau CP1600 gali dirbti su šešiolyktainiais skaičiais be papildomo programavimo.</p>
<p align="center">Sistemos greیتaveika</p>		
<p>Mažiausias ciklų skaičius operacijai MOS 6502 architektūroje – 2 ciklai, didžiausias – 7 ciklai. Dažniausiai pasikartojantis ciklų skaičius skirtingoms komandoms – 4 ciklai (Mos TECHNOLOGY INC, 1976, MCS6500 Microcomputer Family Programming Manual p. B-3 – B-29). Procesoriaus taktinio generatoriaus dažnis: nuo 1 MHz iki 3 MHz, o pačio procesoriaus kaina – 25 JAV doleriai, o tai</p>	<p>Mažiausias ciklų skaičius operacijai CP1600 – 4 ciklai, didžiausias – 14 ciklų. Dažniausiai pasikartojantis ciklų skaičius skirtingoms komandoms – 7-8 ciklai (General Instrument Corporation Microelectronics, 1975, p. 53-58). CP1600 taktinio generatoriaus dažnis: 3.3 MHz arba 5 MHz (Wikipedia: General Instrument CP1600, 2024). Informacijos apie procesoriaus kainą nepavyko rasti.</p>	<p>Nors CP1600 taktinio generatoriaus dažnis yra didesnis negu MOS 6502 architektūros taktinio generatoriaus, tačiau CP1600 turi atlikti beveik dvigubai daugiau ciklų komandai įvykdyti, todėl abiejų sistemų našumas turėtų būti panašus.</p>

geras kainos ir našumo santykis (Wikipedia: MOS Technology 6502, 2024).		
Spartinanti atmintis		
Informacijos apie spartinančios atminties panaudojimą rasti nepavyko.	Informacijos apie spartinančios atminties panaudojimą rasti nepavyko.	MOS 6502 ir CP1600 spartinančios atminties nepalaikė.
Architektūros taikymo sritys		
MOS 6502 architektūra buvo panaudota Apple I, Commodore PET, Apple II kompiuteriuose. Tai asmeniniai kompiuteriai. MOS 6502 taip pat buvo naudojamas video žaidimų konsolėse, pvz. Nintendo Entertainment System (buvo naudojama modifikuota MOS 6502, gaminama kitos gamyklos) (Wikipedia: MOS Technology 6502, 2024). Commodore PET asmeniniuose kompiuteriuose MOS 6502 procesorius kontroliavo periferinius įrenginius: ekraną, klaviatūrą, kasečių įrašytuvą (Wikipedia: Commodore PET, 2024).	CP1600 architektūra buvo naudojama žaidimų konsolėse, tokiose kaip Champion 2711 ir Intellivision (buvo naudojama modifikuota CP1600 versija CP1610) (Wikipedia: General Instrument CP1600, 2024). Įdomu tai, kad tai Intellivision naudojo dviem procesoriais: MOS 6502 ir CP1610. MOS 6502 naudojamas periferiniams įrenginiams kontroliuoti, o CP1610 buvo „master component“ dalis – valdanti visos konsolės veiklą (Wikipedia: Intellivision, 2024).	Abi architektūros buvo naudojamos žaidimų konsolėse. MOS 6502 buvo naudojamas ir asmeniniams kompiuteriams ir šis procesorius dažnai atsakingas už periferijos kontrolę. CP1600 – žaidimų konsolių pagrindinis procesorius.
Programinė įranga		
Apple II asmeninio kompiuterio su MOS 6502 procesoriumi naudojimo pavyzdys: naudojamas Applesoft BASIC interpretatorius, Apple DOS operacinė sistema. Vėliau buvo siūlomas 6502 assembleris diske, naudojamas UCSD kompiliatorius ir operacinė sistema, palaikoma Pascal programavimo kalba (Wikipedia: Apple II (original), 2024).	CP1600 naudojami šie programinės įrangos paketai: S16XSFT cross programinės įrangos paketas, Series 1600 ON-LINE įrangos paketas (pvz. S16AL simbolinis assembleris, S16LGP Language Generation Package - biblioteka), GIC1600 resident firmware (pvz. S16ODP On-Line Debug Program). Cross programinė įranga skirta tiek didelėms mašinoms, tiek mikrokompiuteriams (General Instrument Corporation Microelectronics, 1975, p. 109 - 116).	MOS 6502 programinė įranga buvo kuriama priklausomai nuo kompiuterio, kuriame šis procesorius panaudotas. CP1600 procesoriui buvo bendrų programinės įrangos paketų, sukurtų įmonės General Instrument Corporation, kurie ir sukūrė CP1600 procesorių.

Bibliografija:

Pastaba: MOS TECHNOLOGY INC ir Wikipedia autorių/šaltinių naudojamas daugiau negu vienas leidinys/straipsnis, todėl cituojant tekste papildomai nurodomas konkretus leidinys/straipsnis. MOS TECHNOLOGY INC leidinių puslapiai nurodomi pagal leidiniuose esančius puslapių numerius. General Instruments Microelectronics leidinio puslapiai nurodomi pagal pdf failo puslapių numerius.

MOS TECHNOLOGY INC (1976) *MCS6500 Microcomputer Family Hardware Manual*. 950 Rittenhouse Road, Norristown, PA. 19401

URL:

https://web.archive.org/web/20221106105459if_/http://archive.6502.org/books/mcs6500_family_hardware_manual.pdf

MOS TECHNOLOGY INC (1976) *MCS6500 Microcomputer Family Programming Manual*. 950 Rittenhouse Road, Norristown, PA. 19401

URL: https://archive.org/details/mos_microcomputers_programming_manual/mode/2up

General Instrument Microelectronics (1975) *CP-1600 Microprocessor Users Manual*. 600 W. John St., Hicksville, N. Y. 11802

URL: http://www.bitsavers.org/components/gi/CP1600/CP-1600_Microprocessor_Users_Manual_May75.pdf

Wikipedia (2024) *Apple I*.

URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Apple_I (paskutinį kartą žiūrėta: 2024-12-05)

Wikipedia (2024) *Apple II (original)*.

[https://en.wikipedia.org/wiki/Apple_II_\(original\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Apple_II_(original)) (paskutinį kartą žiūrėta: 2024-12-14)

Wikipedia (2024) *Commodore PET*.

URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Commodore_PET (paskutinį kartą žiūrėta: 2024-12-14)

Wikipedia (2024) *Depletion and enhancement modes*.

URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Depletion_and_enhancement_modes (paskutinį kartą žiūrėta: 2024-11-29)

Wikipedia (2024) *Depletion-load NMOS logic*.

URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Depletion-load_NMOS_logic (paskutinį kartą žiūrėta: 2024-11-29)

Wikipedia (2024) *General Instrument CP1600*.

URL: https://en.wikipedia.org/wiki/General_Instrument_CP1600 (paskutinį kartą žiūrėta: 2024-12-14)

Wikipedia (2024) *Integrated Circuit*.

URL: [https://en.wikipedia.org/wiki/Integrated_circuit#Large-scale_integration_\(LSI\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Integrated_circuit#Large-scale_integration_(LSI)) (paskutinį kartą žiūrėta: 2024-11-29)

Wikipedia (2024) *Intellivision*.

URL: <https://lt.wikipedia.org/wiki/Intellivision> (paskutinį kartą žiūrėta: 2024-12-14)

Wikipedia (2024) *MOS Technology 6502*.

URL: https://en.wikipedia.org/wiki/MOS_Technology_6502 (paskutinį kartą žiūrėta: 2024-12-15)