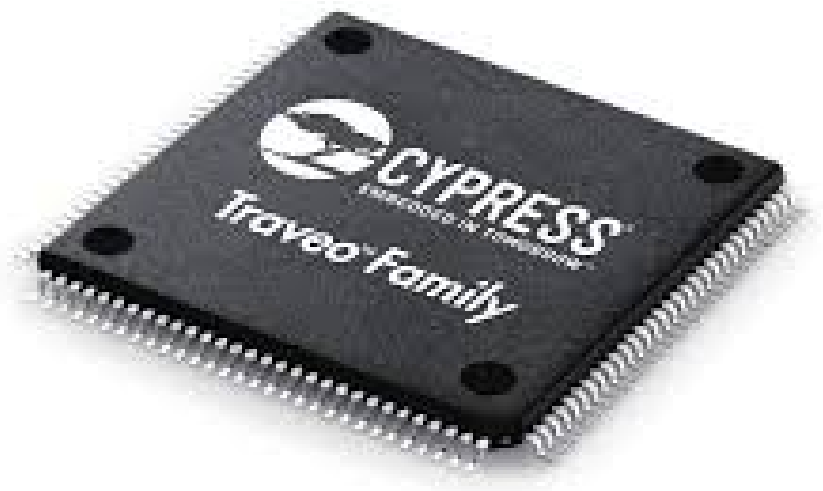


Cypress TRAVEO



Jon Dorrnsoro
Alberto Barrutia
Mikel Gorricho

Aurkibidea

Sarrera	3
Cypress enpresari buruz	3
Cypress Traveo	5
Traveo S6J3200 mikrokontroladorearen arkitektura	6
Sarrera-irteera portuak	9
PIC24H plakarekiko ezberdintasunak	10
Lanaren ondorioak	11
Erreferentzia	11

Sarrera

Ikerketa lan honetan zehar, Cypress enpresaren Traveo familiaren inguruko informazioa bildu eta azalduko dugu. Enpresak lantzen dituen arlo eta produktuetatik hasita, ekoiztutako mikrokontroladore mota ezberdinak identifikatuko ditugu. Mota guzti hauen barruan, Traveo familian sakonduko dugu bereziki, bere S6J3200 familiaren arkitektura eta ezaugarriak landuz.

Cypress enpresari buruz

Cypress enpresa (Semiconductor Cypress bezala ere ezagutua), 1982-an T.J. Rodgers-en eskutik jaiotako eta San José-n (EEBB) finkatu den erakundea da. Mikrokontroladore erdieroaleen arloan erreferentzia sendoa da gaur egun eta modu zuzenean leihatzen du Samsung, Microchip edo Xilinx bezalako enpresekin.

Arrakasta honen seinale, aipatzekoa da enpresa honek partaidetza aldetik dituen harreman guztiak, geroz eta erakunde garrantzitsu gehiagok erabiltzen baitituzte euren produktuak:



PSoC (Programable System on Chip) izan da Cypress-en asmakuntzarik ospetsuena. Izan ere, 2002-an sortu zen tresna honek, bere osotasunean konfiguratu izan zitekeen sistema oso bat inplementatzen zuen txip bakar baten barruan. Gaur egun, PSoC hau da enpresaren ikur nagusia eta bertsio askotan merkaturatua izan da: PSoC 1 (8 bit), 16LX/16FX (16 bit) edo PSoC 4 (32 bit). PSoC-n oinarritutako familietatik kanpo, enpresaren MCU familia nagusiak Traveo eta Traveo II izan dira, biak 32 biteko arkitekturan oinarrituak.

Cypress-en katalogoa hiru azpiatal nagusitan laburbildu genezake: **automozioa**, industria eta bezeroari zuzenean eskaintzen zaizkion gailuak, hala nola, erloju adimentsuak edo Dron-ak.

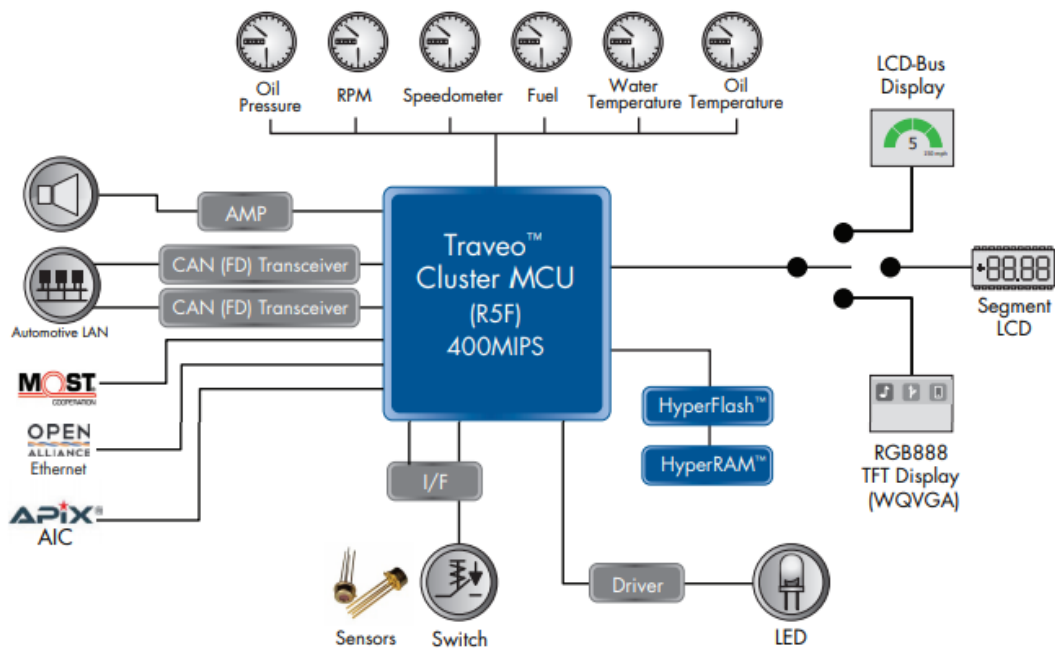
Automozioaren munduari begira, (non guk aztertutako Traveo familia aurkitzen dugun), Cypress-ek lau aspektu bereizten ditu automobilaren barruan:

- Gidariarentzat ezinbestekoak diren faktoreen eskuragarritasuna. Hala nola, abiadura, tenperatura edo ta geratzen den erregai kopurua adierazten duen pantailaren inplementazioa
 - Ibilgailua elektronikokoago bihurtzen duten eta nagusiki erosotasuna bermatzeko pentsatuak izan diren tresnak. Hemen aurki ditzakegu ispiluak kalibratzeko erabiltzen diren botoiak eta batez ere iluntasuna eta euria antzematen dituzten sentsoreak, gidariari kezka bat aurrezten diotenak. GPS-a ere multzo honen barruan sartu genezake, hemen ere Traveo-k era propioan inplementatzen duelako bere 2D eta 3D motore grafikoei esker.
 - Entretenimendua bermatzen duten aparatuak. Nagusiki, azkenaldian kotxeen mando panelaren erdialdean kokatzen den pantaila, musika, argazki edo pelikulak eskaintzeko erabiltzen dena.
 - Segurtasunaren inguruko neurriak, enpresako arduradunen esanetan 'kolisioak murrizteko' garatuak izan direnak. Nahiz eta neurri handi batean istripu handiak saihestea bilatzen den (errepidean gure inguruan dauden autoekiko distantzia radar baten bidez neurtuta), aparkatzerako orduan erabili daitezkeen gertutasun-sentsoreak ere inplementatzen dira.
-

Cypress Traveo

Traveo familia, aurreko MCU-en errendimendua eta eskalabilitatea handitzeko eta automozioaren munduan agertzen ziren behar berriak asetzeko sortua izan zen. Bere produktuak errendimendu handia izateagatik eta segurtasuna zaintzeagatik dira ezagunak.

Lehen esan bezala, familia hau automozio arloaren barruan garatua izan da. Hala, automobil baten sistema guztia barneratu eta kontrolatzeko gaitasuna izan beharko luke inolako arazorik gabe. Beheko irudian ikusten den bezala, ohiko ibilgailu baten sistemaren barruan, MCU-ak bai abiadura, olioia eta tenperatura bezalako ibilgailuaren parametroak eta bai sentsore edo switch-etatik jasotako informazioa input gisa hartuta, prozesamenduari ekingo dio, LED edo pantaila ezberdinak erabiliz ekoiztutako informazioa islatzeko edo itzultzeko. Gainera, irudian automozioaren inguruko komunikazioak arautzen eta estandarizatzen dituzten erakundeak ere aipatzen dira, hots, Most Corporation eta Open Alliance Ethernet.



1.irudia: Traveo MCU-aren lan ingurunean aurki ditzakegun sarrera eta irteerak.

Traveo tresnek segurtasun-ezaugarriak aurreratu dituzte HSM-aren sarrerarekin (Hardwareko segurtasuneko modulua), Cortex -M0+-a eskaini dute prozesaketa segururako.

Traveo-k 6 energia modu ditu gure beharren arabera kontsumoa murrizteko.

Errendimendua:

Cypres Traveo familia, konexio-autonomoa, Arm Cortex-M4F eta M7F errendimendu handiko CPU-arekin prestatua. Traveo konektagarritasun-gaitasun izugarriak eskaintzen ditu CAN FD, CXPI, Ethernet eta FlexRay bezala komunikazio azkarragoa eta handituagoa lortzeko. Abiadura Handiko SPI-arekin (Single, Dual, Quad , edo Ocatal) edo kanpoko memoriako interfazerako HyperBus-interfazearekin Traveo oso ondo funtzionatzen du aplikazio askotarako, hala nola, gorputzeko kontrolerako moduluak.

Traveo S6J3200 mikrokontroladorearen arkitektura

Traveo familiaren barruan hainbat belaunaldi egon dira urteetan zehar. Gaur egun merkatuan S6J3300 familia aurki dezakegun arren, guk aurreko bertsioaren analisia egingo dugu, lortzen zituen emaitza egokiengatik eta batez ere informazio eta eskuliburu gehien dituen gama izateagatik.

Prozesadorea

Traveo-ren MCU S6J3200 familiak 32 biteko ARM Cortex R5 prozesadorearekin egiten du lan 240 MHz-ko maiztasun maximoan. Gainera, mikrokontrolagailua oso efizientzia altua duten 2D/3D motore grafikoekin dator, zeinak aurrera pausu handiak eman dituen memoriaren gordetzean, segurtasunean eta, noski, irudien kalitate altuan. Aipatzekoa da Cypress enpresa beraren HyperBus memoria interfazearekin lan egiteko gai dela, zeinak ez du soilik irakurketa denbora jaisten baizik eta pin kopurua ere izugarri jaisten du. Horrez gain, Ethernet AVB, CAN-FD, CAN protokoloekin alderatuta abiadura askoz handiagoa eskaintzen du. Hardwarearen segurtasun partxea (Secure Hardware Extension, SHE) ere badu.

Sistema honek, lehen aipatutako ARM Cortex R5 core-az gain, 120 GPIO portuz, 12 biteko 50 ADC portuz, 16 kanpo etenez, 24 oinarrizko timerrez, eta beste hainbat gehigarri, 24-na kanal sarrerek harrapatzeko eta irteerak konparatzeko, 16 kanal DMA kontrolatzeko, hainbat funtzio betetzeko gai den serie interfaze bat (UART, I2C, CSIO eta LIN), bi I2S Sarrera/Irteera unitate, voltaia baxuko detektagailua, erloju guztientzako ikuskatzailea, CRC generadore bat, PCM-tik PWM-rako irteera unitate bat, eta abar luze batez osaturik dago.

Core-aren erlojuaren eta HyperBusaren maiztasunak moldatu egin daitezke erabiltzailearen beharrei erantzuteko. Horrez gain, denbora errealeko erloju bat, soinua sortzeko 4 kanal eta Sarrera/Irteerako gailuentzako 3 timer unitate ditu, bakoitza 8 kanaletakoa. Elikadurari dagokionez, 5 V +/- 0.5 V, 3.3 V +/- 0.3 V, 1.2 V +/- 0.1 V aukerak eskaintzen ditu.

Memoria

Traveo-k 12 biteko HyperBus memoria inplementatzen du, enpresaren produktu propioa dena eta abiadura handiko transferentziak egiteko garatua izan dena. MCU-aren erreferentzia-zenbakiaren arabera hainbat memoria-edukiera ezberdin topatu ditzakegu. Hiru aldaera hauek A, C eta E delakoak dira eta euren antzekotasun bakarra lan memoria (work memory) da: 112 KB hain zuzen ere. Baina hor amaitzen dira beraien arteko berdintasunak. A motakoek programa memoria (program memory) txikiena dute 1088KB-ekoa, 192KB-ko RAMa eta 1024eko VRAM-a. C motakoek aldiz 2112KB-eko programa memoria bat, 2 x 256KB-ko RAM memoria eta 2048KB-ko VRAM-a dituzte. Azkenik E motakoek denetan memoriarik handienak dituzte. Hasteko 4160KB-ko programa memoria bat dute, 2 x 512KB-ko RAM memoria bat (C motakoaren bikoitza) eta 2048-ko VRAM-a.

Erregistro-multzoa

Hainbat erregistro ezberdinez osaturik dago mikrokontrolagailua. Batetik Modu erregistroak ditu. Hauek 32 biteko erregistroak dira, 32. bita erabiltzaile modu bita eta 13.a modu bita izanik bit aipagarriak. Jarraitzeko berrabiarazte edo reset erregistroak ditugu, 32 biteko 8 erregistroz osatua dago, Reset-a kontrolatu eta erabiltzailearen zein Bootaren reset faktorea kontrolatzea dutelarik beraien zentzua. Erloju sisteman 6 erregistro multzo daude: RUN, RSS, APPLIED eta Status profile erregistroez gain konfigurazio arruntekoak eta erlojuaren irteera funtzioaren erregistroak ditu, denak 32 bitekoak. Bateria ahurrezle moduak 14 erregistro ezberdin ditu, 8 SYSC0 motakoak, MCG motako bat eta 5 SYSC1 motako. Erlojuaren gainbegiratzailleak 12 erregistro ezberdin ditu (gehienak aukera ezberdinak, Setting, kontrolatu eta aldatu ahal izateko), oinarrizko 24 erloju timerrak ditu (prescaler, trigger, interrupt edo compare moduekin bateragarriak), denbora errealeko erlojuak 15 erregistro ezberdin ditu, sarrera/irteerako portuentzako 13 erregistro erreserbatzen dira eta horiez gain sarreren harrapaketarako eta irteeren konparaketarako 4na erregistro ditu. UART moduluak 24 erregistro ezberdin ditu (kontrol, modu eta egoerakoak gehienak), eten kontroladorearentzako 37 (etenen egoera, lehentasuna, eten bektoreak eta abarretarako). *

*Hemen daude laburbildurik garrantzitsuenak iruditu zaizkigun erregistro multzoak.

Erlojua

Hainbat erloju ezberdinez osatua dago mikropozesadorea. Batetik sistemaren erlojua dago, honek oinarrizko erlojuak sortzen dituelarik. Hala nola, Fast-CR, Slow-CR, Main clock, sub clock, PLL0, 1, 2 eta 3; eta, SSCG PLL 0, 1, 2 eta 3.

Mikrokontrolagailuaren barne/kanpo oszialadoreei esker lehen lau erlojuak jartzen dira martxan eta 8 PLL zirkuituei esker beste 8ak.

Hainbat erloju domeinu daude (5 ohiko, TRC, HSSPI, MCUC eta CLKO domeinuak zuzenki) eta domeinu bakoitzak oinarrizko erloju bakar bat izan dezake.

Erloju hauekin hainbat ekintza egin daitezke. Esate baterako, oinarrizko erlojuak sortu, PLL/SSCG PLL erlojuak sortu, abiadura aldatu, erlojuen banatzailea sortu, ezartze erloju moduan funtzionatu (oinarrizko erlojuak martxan jarri bitartean funtzionatzeko) eta etenak sortu.

Aginduak

Aginduak RISC motakoak dira. Tamaina finkoa jarraitzen dute eta memoriarekiko atzipena mugatua da. Erloju-ziklo bat behar du agindu bakoitzak exekutatzeko eta hauek erabiltzeko arrazoi nagusia paralelizazioa eta segmentazioa bultzatu nahi izatea da.

Segurtasuna

Egungo automobilak konexio askotariko sareetan konektatzen direnez, konexio hauen segurtasuna bermatu behar da. Txertatutako ESHE-ari (Handitutako Hardware Hedadura Segurua), HSM-ari (Hardwareko Segurtasuneko Modulua) eta hardware azeleratutako kriptografia motorrari esker, Traveo-k komunikazio seguruak ahalbidetzen ditu .

Ordu bateko (OTP-etako) fusible programagarriak sartzen dira bizitza-zikloa handitzen duten gailuetan segurtasua handitzeko.

Automobilgintza

Cypress-en Traveo mikrokontrolagailuak hainbat aurrerapen ekarri ditu automobilgintzari begira. Motorraren bi kontrol-moduluek interfaze propio eta independenteak dituzte lan hau gauzatzeko. Horrez gain, informazioaren garraioa azkarragoa izan dadin IP hardware propio eta berezi bat dute. Cypress enpresaren barruan Traveo eta Traveo II dira arkitektura hau inplementatzen duten MCU-ak

Sarrera-irteera portuak

Instrument Cluster Classic Segment



Traveo S6J33xx Series Value

Design Challenges
CAN FD¹ communication
Secure in-car network and authentication
High-quality sound
High-speed external memory interface

Traveo Solution
- Supports 2 channels CAN FD¹ that boost the maximum payload data rate of at least 8 Mbps² and the payload per message from 8 bytes to 64 bytes.
- Implements Secure Hardware Extension (SHE) and security software
- Implements waveform generator, PCMP³, PWM⁴ and mixer
- Supports HyperBus^{TM5}

Block Diagram

The block diagram shows the Traveo™ Classic MCU at the center. It is connected to various components: a Speaker, Analog Sensors, Digital Sensors, LIN (2 channels), OPEN ALLIANCE (2 channels), and CAN FD (2 channels) on the left. On the right, it connects to an Auto PMIC w/ Load Dump and Crank Protection, HyperFlash™ Memory, Serial SRAM, Nonvolatile Memory, a Battery, a Liquid Crystal Display, and Mechanical Meters.

Suggested Collateral

Datasheet: [S6J331x Series](#)
Hardware Manual: [S6J3300 Series](#)

Features

Stepper motor drivers
LCD segment drivers and LCD controller
Interfaces to automotive networks
- Ethernet, CAN FD, LIN
Up to 4MB embedded flash

Availability

Juno	Sampling:	Now (since Q4 2015)
	Production:	Now (since Q1 2017)
Artemis	Sampling:	Now (since Q2 2016)
	Production:	Now (since Q1 2017)

¹ Controller Area Network Flexible Data rate
² Maximum defined by external components only
³ Pulse Code Modulation
⁴ Pulse Width Modulation
⁵ A high-bandwidth, 12-signal interface that transfers information over 8 I/O signals at Double Data Rate, delivering up to 333 MBps
⁶ Power Management IC
⁷ A Cypress NOR Flash Memory product family that offers higher bandwidth than Quad SPI NOR Flash Memory with one-third the number of pins of parallel NOR Flash Memory

002-04143 Owner: WOWI Solution Examples for Instrument Cluster Classic Segment 1

Atal honetan ere, sarrera analogikoak jaso eta digitalizatzen dituen ADC modulua ere ikusi dugu. 50 hankatxo daude funtzio honetarako erreserbatuak eta AN0-tik AN49-rainoko izenak jasotzen dituzte. Eragiketa hauei lotuta, hiru denbora parametro garrantzitsu agertzen dira hemen:

- Laginkatze denbora (t_{SMP}): lagin analogiko bat jasotzeak duen denbora-kostua (0.3 μ s-tik gorakoa)
- Konparazio denbora (t_{CMP}): bitez bit egiten den prozesua. Lortutako balio analogikoa aurretikan dagoen erreferentziazko beste balio analogiko batekin konparatzen da, honen balio digitala 1 edo 0 izango den determinatzeko. (0.8 - 28 μ s inguru)
- A/D bihurteta denbora (t_{CNV}): behin bit guztiak lortuta, balio digital oso bat lortzea (1.1 μ s-tik gora)

PIC24H plakarekiko ezberdintasunak

PIC24H eta Traveo S6J3200 plaka alderatzerakoan, argi dago ezberdintasun handiak nabaritzen direla bien artean, batez ere funtzionalitateari begira. PIC24H plaka ikaskuntza arloan esperimentaziorako erabiltzen den bitartean, Traveo S6J3200-k funtzio oso konkretua du automozioaren barruan. Hala izanda, bere ezaugarriak oso zentratuta daude automozioan sor daitezkeen beharretan.

	Cypress (TRAVEO)	PIC24H
Flash memoria(KB)	1.6MB to 4MB Flash	64 / 128 / 256 kbyte
RAM memoria(KB)	192KB to 512KB RAM	8 / 16 kbyte
Timer	24 oinarrizko timer / 32bit-eko 12 timer	9 x 16 bit, 32koak osatzeko aukerarekin
ADC	50 ch-ko ADC	18 edo 32 ch-ko ADC
I2C	12	1 edo 2
Pin kopurua	215 pin	85 pin
UART / USART kanala	12 arte(UART, CSIO, LIN, and I2C)	2 x UART

Lanaren ondorioak

Hausnarpen gisa, lan hau osatzearekin batera mikrokontroladore zehatz bati buruzko informazio eta eskuliburuak interpretatzea positiboa izan da guretzat. Informazio iturrietan agertzen ziren termino berriak ikasteaz gain, mikrokontroladoreen merkatuarekin familiarizatzeko aukera ere izan dugu, esate baterako, gaur egun eskaintzen dituzten funtzio berriekin. PIC24H plakarekin orain arte izan dugun harremana ere aprobezagarrria izan liteke noizbait beste MCU konplexuago bat erabili behar izatekotan. Azkenik, konturatu gara eguneroko egoera askotan aurkitzen ditugula Traveo bezalako tresnak, hala nola, kotxeetan edo medikuntzan erabiltzen diren makinetan.

Erreferentziak

<https://www.cypress.com/solutions/industrial-solutions>

<https://www.cypress.com/file/254031/download>

<https://www.cypress.com/file/254046/download>

<https://www.cypress.com/products>

<https://www.cypress.com/documentation/datasheets/s6j3200-series-32-bit-microcontroller-traveo-family>