Digital Signal Processing with Beagle Bone Black

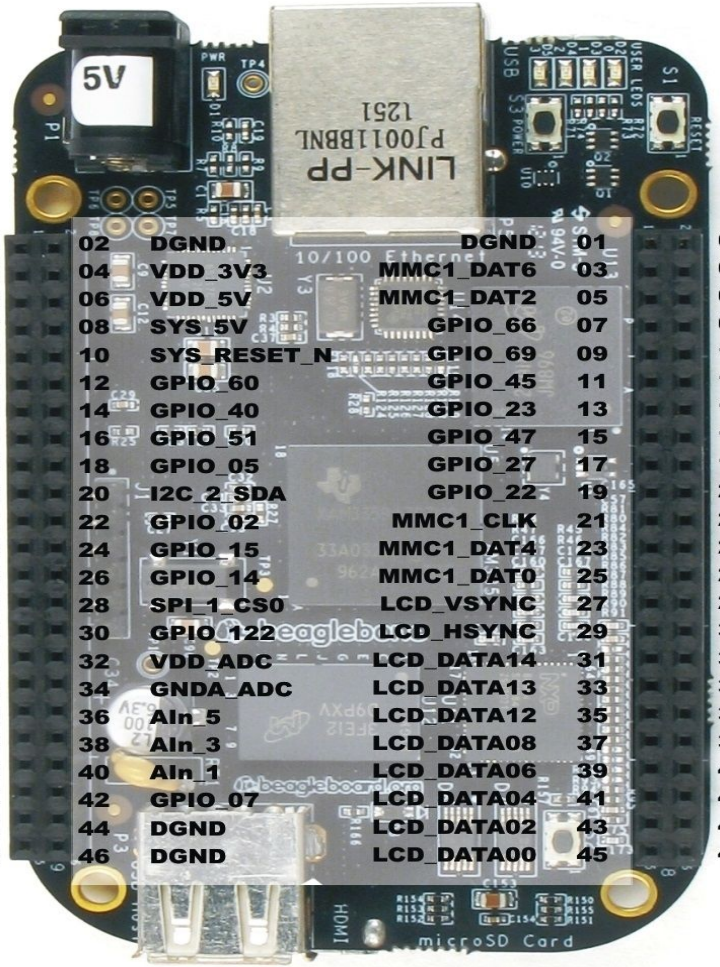
By Priyanshu Shukla
Dept. of Computer Engineering
PICT,Pune

Do you know :

What is BBB?

What is DSP ?

Let's Have A Look



DGND	01	02	DGND	DGND	01	02	DGND
VDD_3V3	03	04	VDD_3V3	MMC1_DAT6	03	04	MMC1_DAT7
VDD_5V	05	06	VDD_5V	MMC1_DAT2	05	06	MMC1_DAT3
SYS_5	07	08	SYS_5V	GPIO_66	07	08	GPIO_67
PWR_BUT	09	10	SYS_RESET_N	GPIO_69	09	10	GPIO_68
GPIO_30	11	12	GPIO_60	GPIO_45	11	12	GPIO_44
GPIO_31	13	14	GPIO_40	GPIO_23	13	14	GPIO_26
GPIO_48	15	16	GPIO_51	GPIO_47	15	16	GPIO_46
GPIO_04	17	18	GPIO_05	GPIO_27	17	18	GPIO_65
I2C_2_SCL	19	20	I2C_2_SDA	GPIO_22	19	20	MMC1_CMD
GPIO_03	21	22	GPIO_02	MMC1_CLK	21	22	MMC1_DAT5
GPIO_49	23	24	GPIO_15	MMC1_DAT4	23	24	MMC1_DAT1
GPIO_117	25	26	GPIO_14	MMC1_DAT0	25	26	GPIO_61
GPIO_125	27	28	SPI_1_CS0	LCD_VSYNC	27	28	LCD_PCLK
SPI_1_DO	29	30	GPIO_122	LCD_HSYNC	29	30	LCD_AC_BIAS_E
SPI_1_SCLK	31	32	VDD_ADC	LCD_DATA14	31	32	LCD_DATA_15
AIN_4	33	34	GNDA_ADC	LCD_DATA13	33	34	LCD_DATA_11
AIN_6	35	36	AIn_5	LCD_DATA12	35	36	LCD_DATA_10
AIN_2	37	38	AIn_3	LCD_DATA08	37	38	LCD_DATA_09
AIN_0	39	40	AIn_1	LCD_DATA06	39	40	LCD_DATA_07
GPIO_20	41	42	GPIO_07	LCD_DATA04	41	42	LCD_DATA_05
DGND	43	44	DGND	LCD_DATA02	43	44	LCD_DATA_03
DGND	45	46	DGND	LCD_DATA00	45	46	LCD_DATA_01

Problem Statement:

B17 :Write a C++/ Python program to generate a SINe wave of Programmable frequency and capture samples at programmable frequency (Max up as per Nyquist Sampling Theorem) and reconstruct the SINE wave using collected Samples using ARM Cortex A5/A9. Use oscilloscope to calculate signal frequency.

The Experiment

The Older Way
What Do you need

- BBB
- CRO
- Computer
- Hands on Python
- Resistor
- Capacitor

8 PWMs and 4 timers

P9

DGND	1	2	DGND
VDD_3V3	3	4	VDD_3V3
VDD_5V	5	6	VDD_5V
SYS_5V	7	8	SYS_5V
PWR_BUT	9	10	SYS_RESETn
GPIO_30	11	12	GPIO_60
GPIO_31	13	14	EHRPWM1A
GPIO_48	15	16	EHRPWM1B
GPIO_4	17	18	GPIO_5
I2C2_SCL	19	20	I2C2_SDA
EHRPWM0B	21	22	EHRPWM0A
GPIO_49	23	24	GPIO_15
GPIO_117	25	26	GPIO_14
GPIO_125	27	28	ECAPPWM2
EHRPWM0B	29	30	GPIO_122
EHRPWM0A	31	32	VDD_ADC
AIN4	33	34	GNDA_ADC
AIN6	35	36	AIN5
AIN2	37	38	AIN3
AIN0	39	40	AIN1
GPIO_20	41	42	ECAPPWM0
DGND	43	44	DGND
DGND	45	46	DGND

P8

DGND	1	2	DGND
GPIO_38	3	4	GPIO_39
GPIO_34	5	6	GPIO_35
TIMER4	7	8	TIMER7
TIMER5	9	10	TIMER6
GPIO_45	11	12	GPIO_44
EHRPWM2B	13	14	GPIO_26
GPIO_47	15	16	GPIO_46
GPIO_27	17	18	GPIO_65
EHRPWM2A	19	20	GPIO_63
GPIO_62	21	22	GPIO_37
GPIO_36	23	24	GPIO_33
GPIO_32	25	26	GPIO_61
GPIO_86	27	28	GPIO_88
GPIO_87	29	30	GPIO_89
GPIO_10	31	32	GPIO_11
GPIO_9	33	34	EHRPWM1B
GPIO_8	35	36	EHRPWM1A
GPIO_78	37	38	GPIO_79
GPIO_76	39	40	GPIO_77
GPIO_74	41	42	GPIO_75
GPIO_72	43	44	GPIO_73
EHRPWM2A	45	46	EHRPWM2B

Up to 8 digital I/O pins can be configured with pulse-width modulators (PWM) to produce signals to control motors or create analog voltage levels, without taking up any extra CPU cycles.

The Newer Way

DAC MCP4725

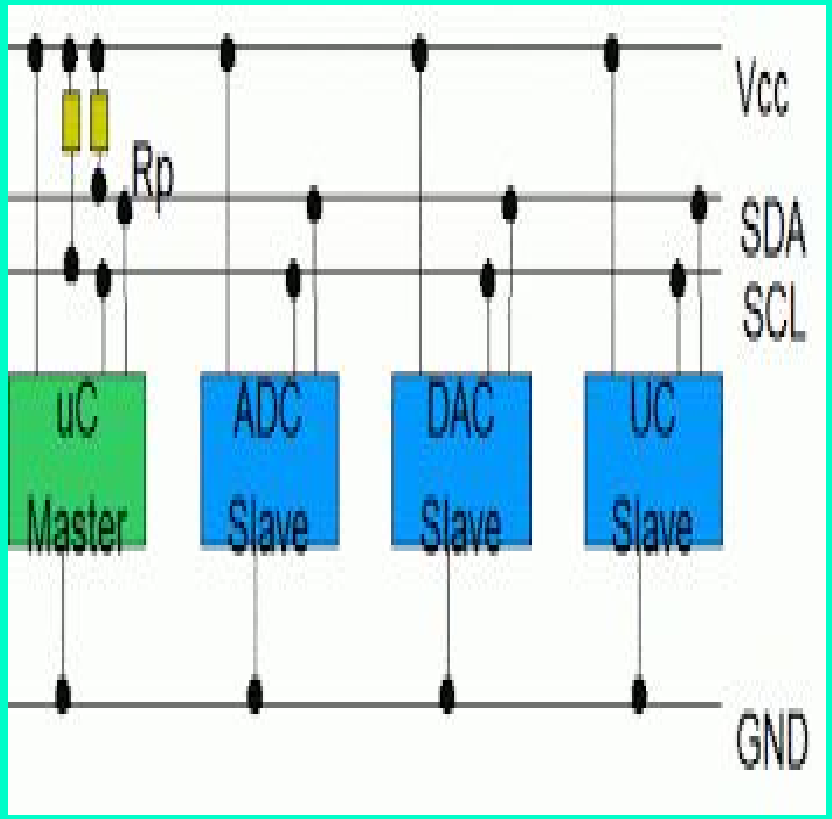
BBB

Hands on Python

Computer

I2C

I²C (**Inter-Integrated Circuit**), pronounced *I-squared-C*, is a multi-master, multi-slave, single-ended, serial computer bus invented by Philips Semiconductor (now NXP Semiconductors). It is typically used for attaching lower-speed peripheral ICs to processors andmicrocontrollers. Alternatively I²C is spelled *I2C* (pronounced *I-two-C*) or *IIC* (pronounced *I-I-C*).



2 I2C ports

P9

DGND	1	2	DGND
VDD_3V3	3	4	VDD_3V3
VDD_5V	5	6	VDD_5V
SYS_5V	7	8	SYS_5V
PWR_BUT	9	10	SYS_RESETn
GPIO_30	11	12	GPIO_60
GPIO_31	13	14	GPIO_40
GPIO_48	15	16	GPIO_51
I2C1_SCL	17	18	I2C1_SDA
I2C2_SCL	19	20	I2C2_SDA
I2C2_SCL	21	22	I2C2_SDA
GPIO_49	23	24	I2C1_SCL
GPIO_117	25	26	I2C1_SDA
GPIO_125	27	28	GPIO_123
GPIO_121	29	30	GPIO_122
GPIO_120	31	32	VDD_ADC
AIN4	33	34	GNDA_ADC
AIN6	35	36	AIN5
AIN2	37	38	AIN3
AIN0	39	40	AIN1
GPIO_20	41	42	GPIO_7
DGND	43	44	DGND
DGND	45	46	DGND

P8

DGND	1	2	DGND
GPIO_38	3	4	GPIO_39
GPIO_34	5	6	GPIO_35
GPIO_66	7	8	GPIO_67
GPIO_69	9	10	GPIO_68
GPIO_45	11	12	GPIO_44
GPIO_23	13	14	GPIO_26
GPIO_47	15	16	GPIO_46
GPIO_27	17	18	GPIO_65
GPIO_22	19	20	GPIO_63
GPIO_62	21	22	GPIO_37
GPIO_36	23	24	GPIO_33
GPIO_32	25	26	GPIO_61
GPIO_86	27	28	GPIO_88
GPIO_87	29	30	GPIO_89
GPIO_10	31	32	GPIO_11
GPIO_9	33	34	GPIO_81
GPIO_8	35	36	GPIO_80
GPIO_78	37	38	GPIO_79
GPIO_76	39	40	GPIO_77
GPIO_74	41	42	GPIO_75
GPIO_72	43	44	GPIO_73
GPIO_70	45	46	GPIO_71

Thank you

For Queries

priyanshus1@gmail.com