

CHƯƠNG 6: TỔNG HỢP PHẦN CỨNG VÀ PHẦN MỀM

Bài 10: Ví dụ về hệ thống nhúng **mobile robot**

cuu duong than cong. com

cuu duong than cong. com

CÂU HỎI CHƯƠNG 10

cuu duong than cong. com

cuu duong than cong. com

Mobile robot

Đặc điểm chính:

- Hình trụ
- Bộ xử lý dsPIC
- Hai động cơ bước
- Các đèn LED
- Nhiều cảm biến:

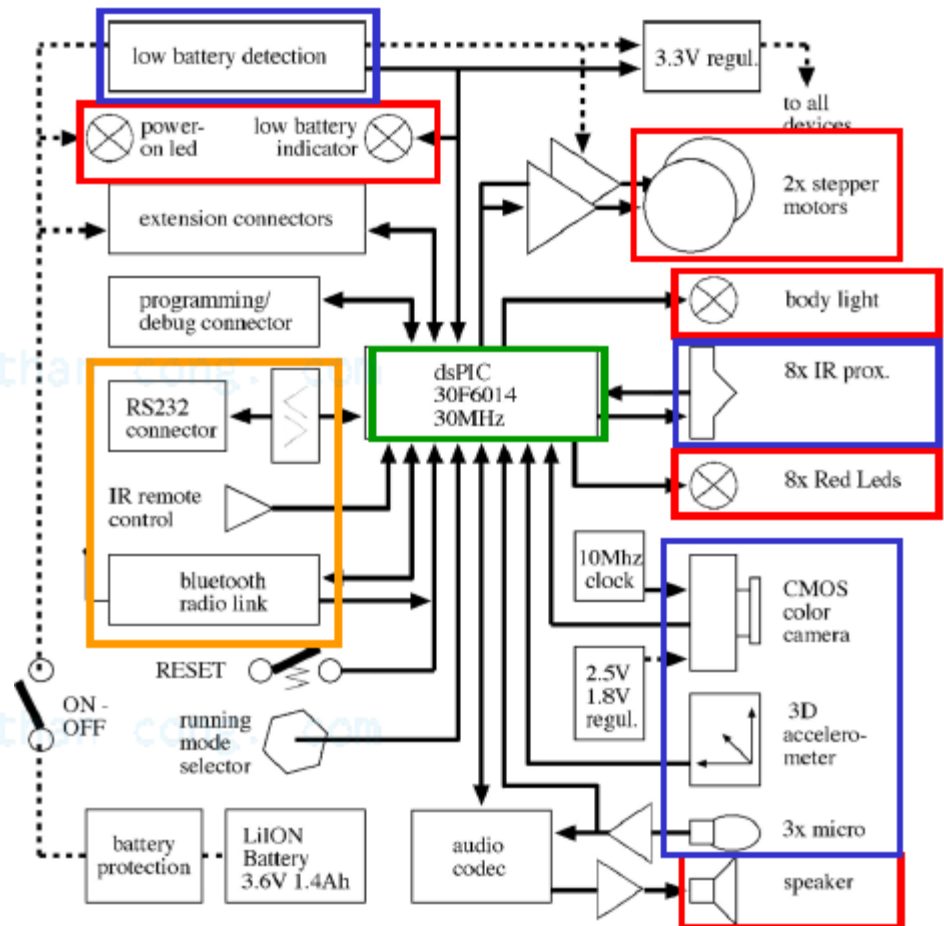
camera, cảm biến âm thanh, cảm biến xác định khoảng cách IR, cảm biến gia tốc 3D

- Pin Li-ion
- Truyền thông không dây bluetooth
- Kiến trúc phần cứng và phần mềm mở

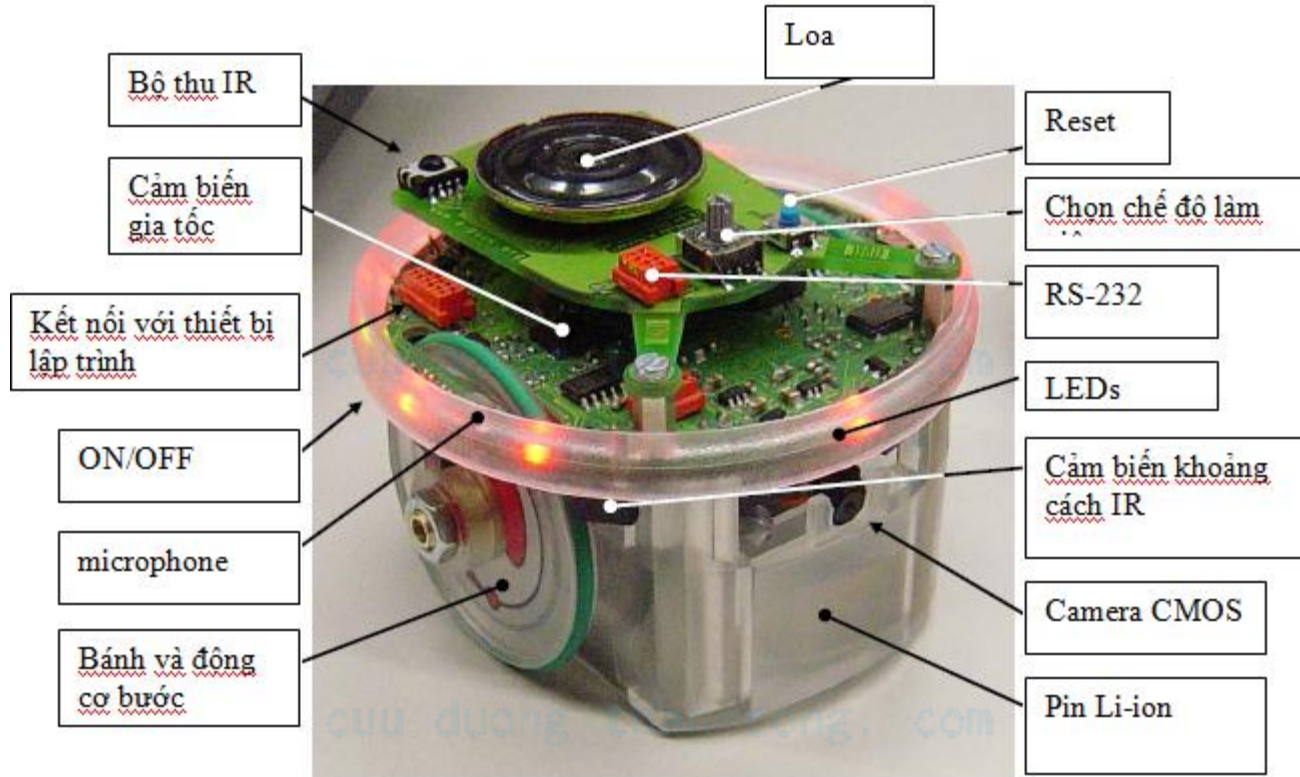


Sơ đồ khối mobile robot (e-punk)

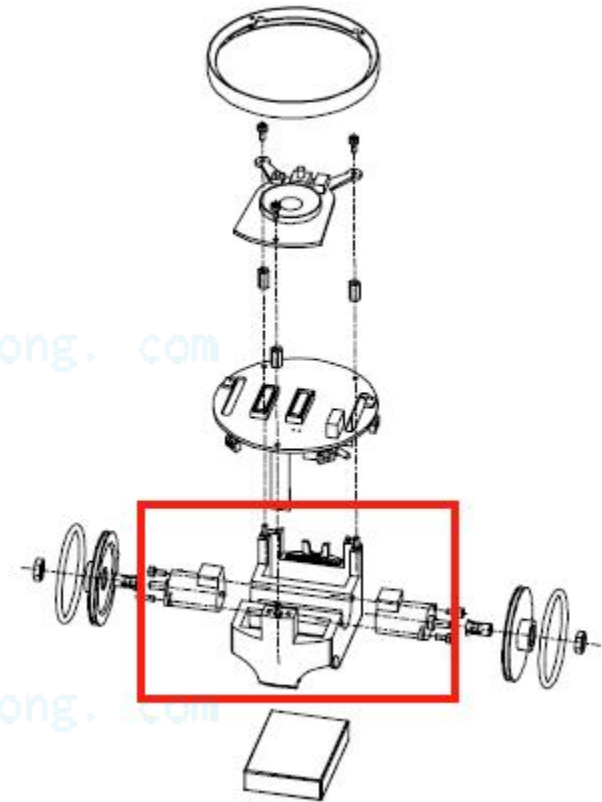
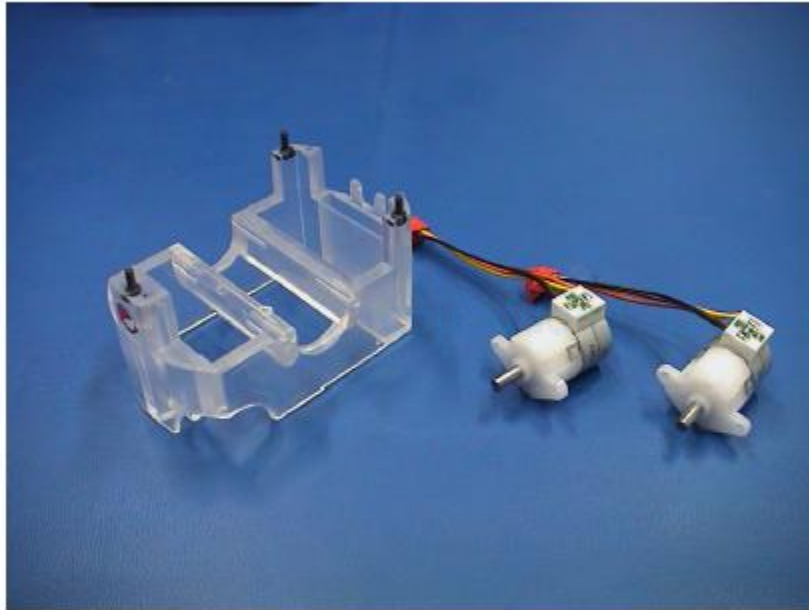
- Khả năng tính toán và lưu trữ
- Khả năng truyền thông
- Cơ cấu chấp hành
- Cảm biến



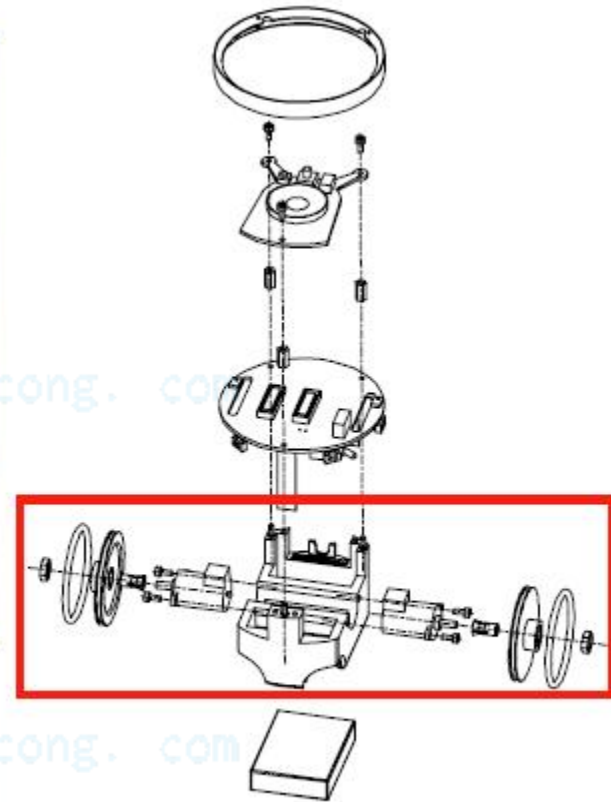
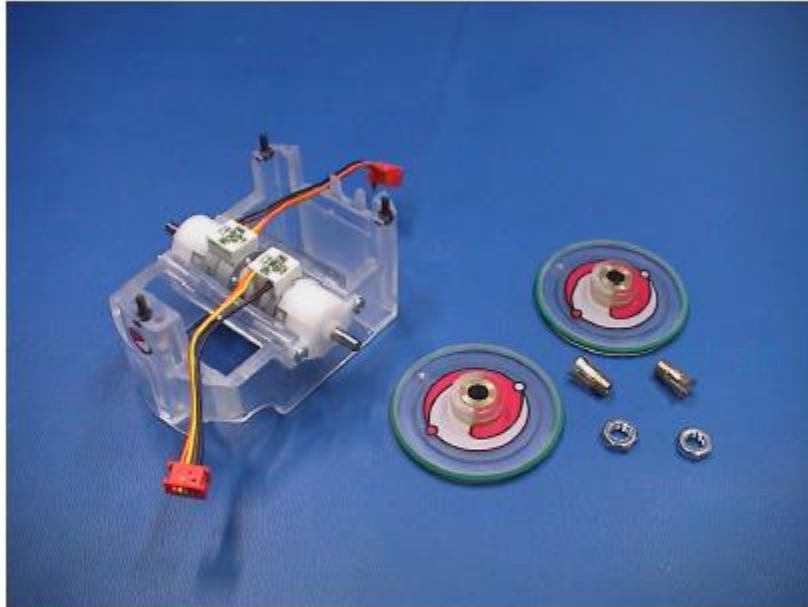
Tổng quan về e-punk



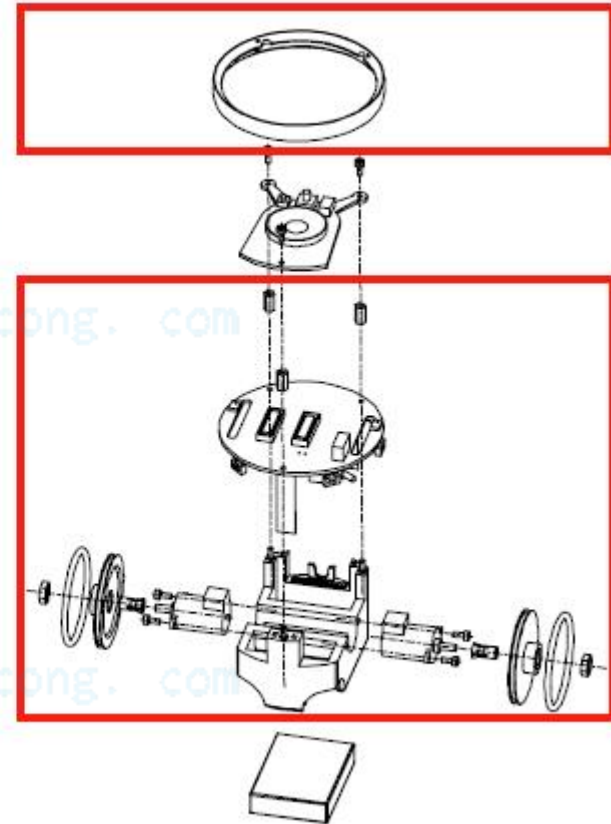
Kết cấu cơ khí



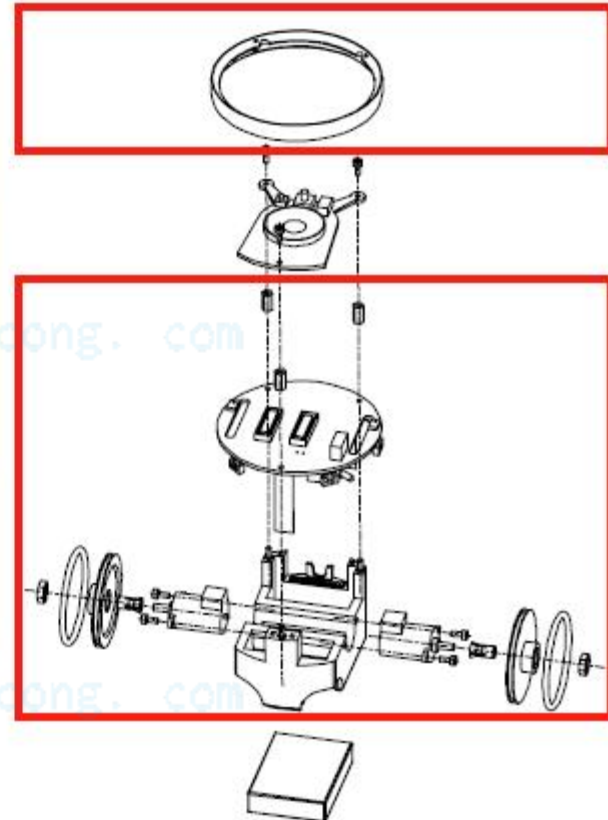
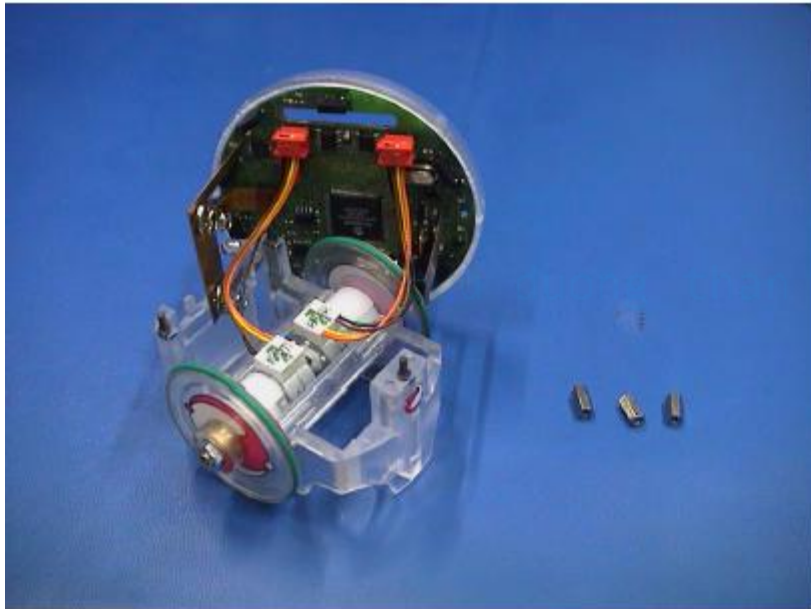
Kết cấu cơ khí



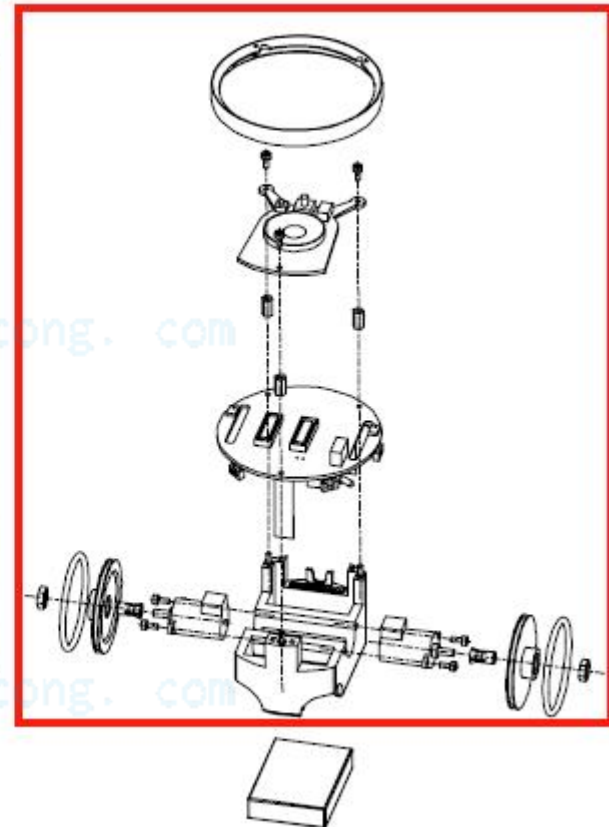
Kết cấu cơ khí



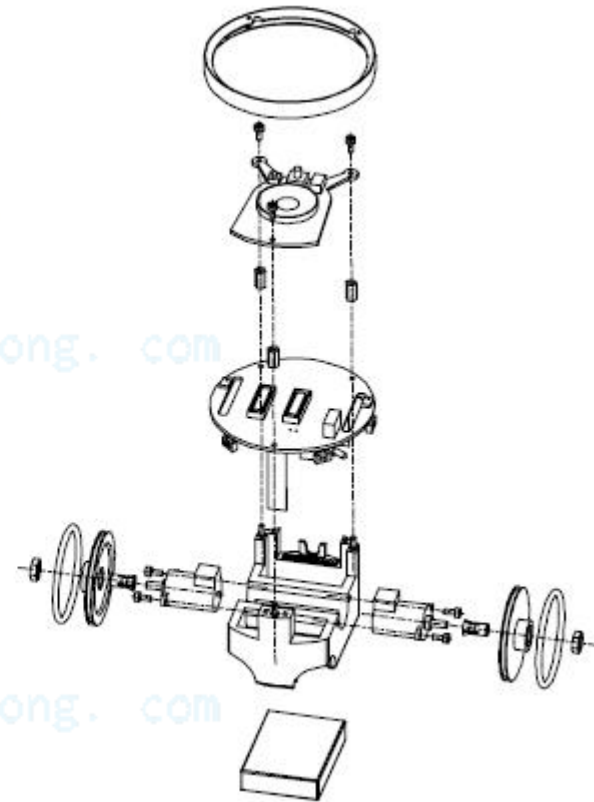
Kết cấu cơ khí



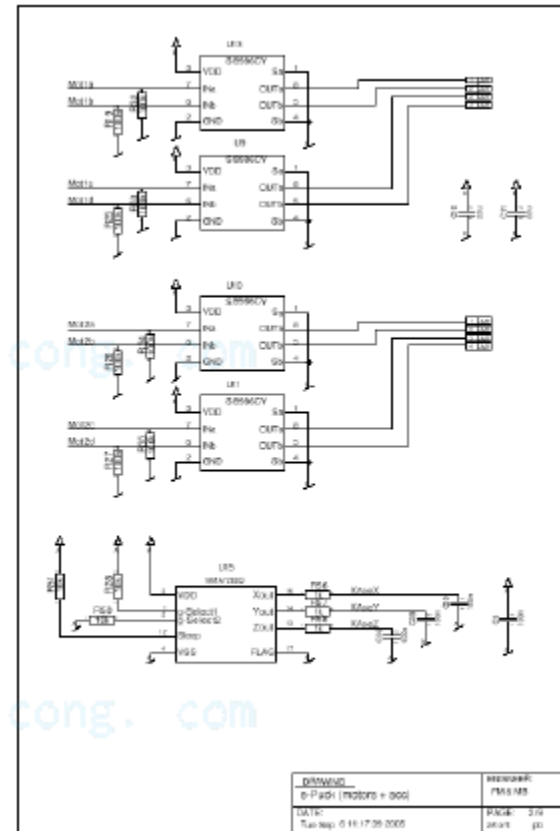
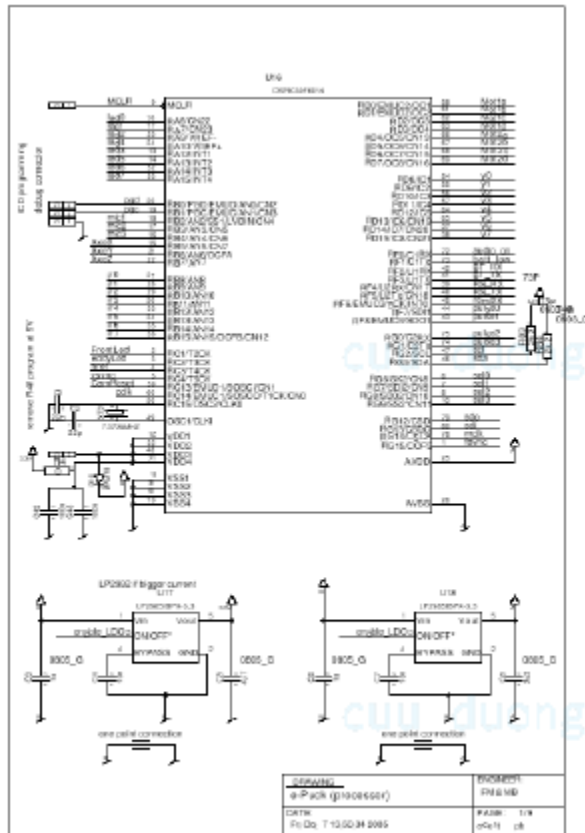
Kết cấu cơ khí



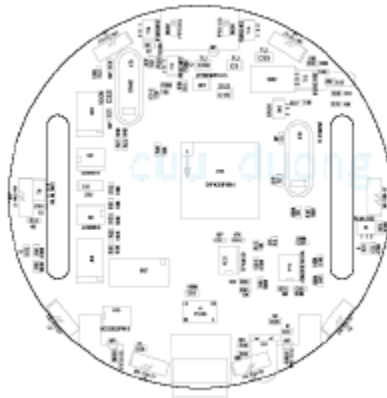
Kết cấu cơ khí



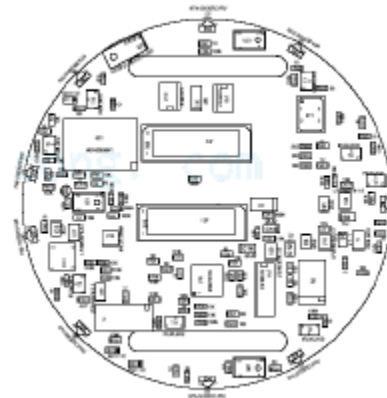
Mạch điện tử



Bố trí linh kiện

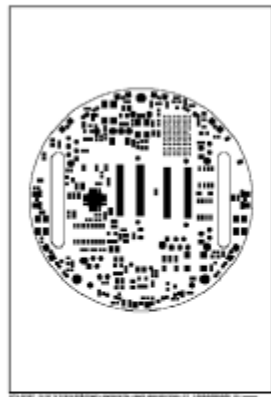


Mặt dưới

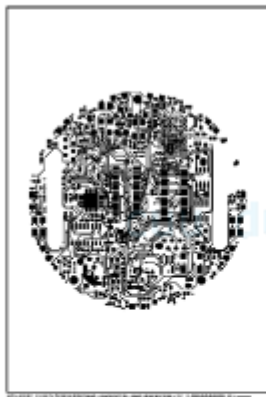


mặt trên

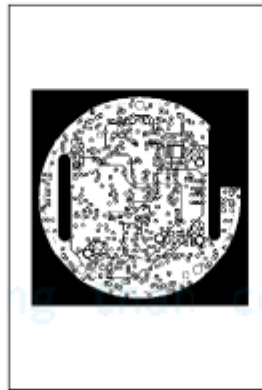
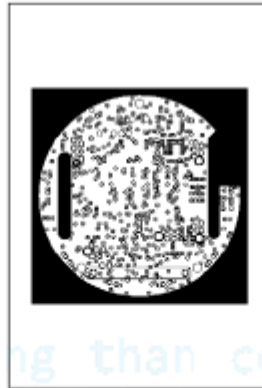
Thiết kế layout (PCB 4 lớp)



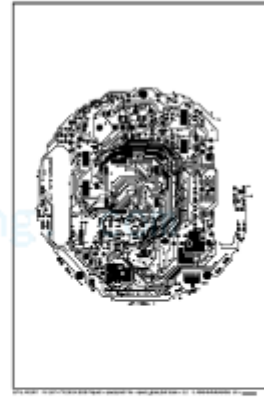
mask



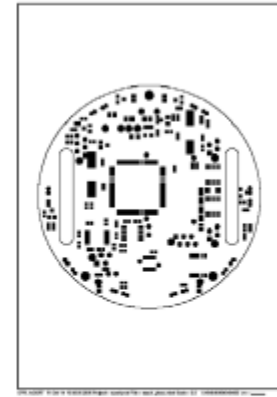
top



inside

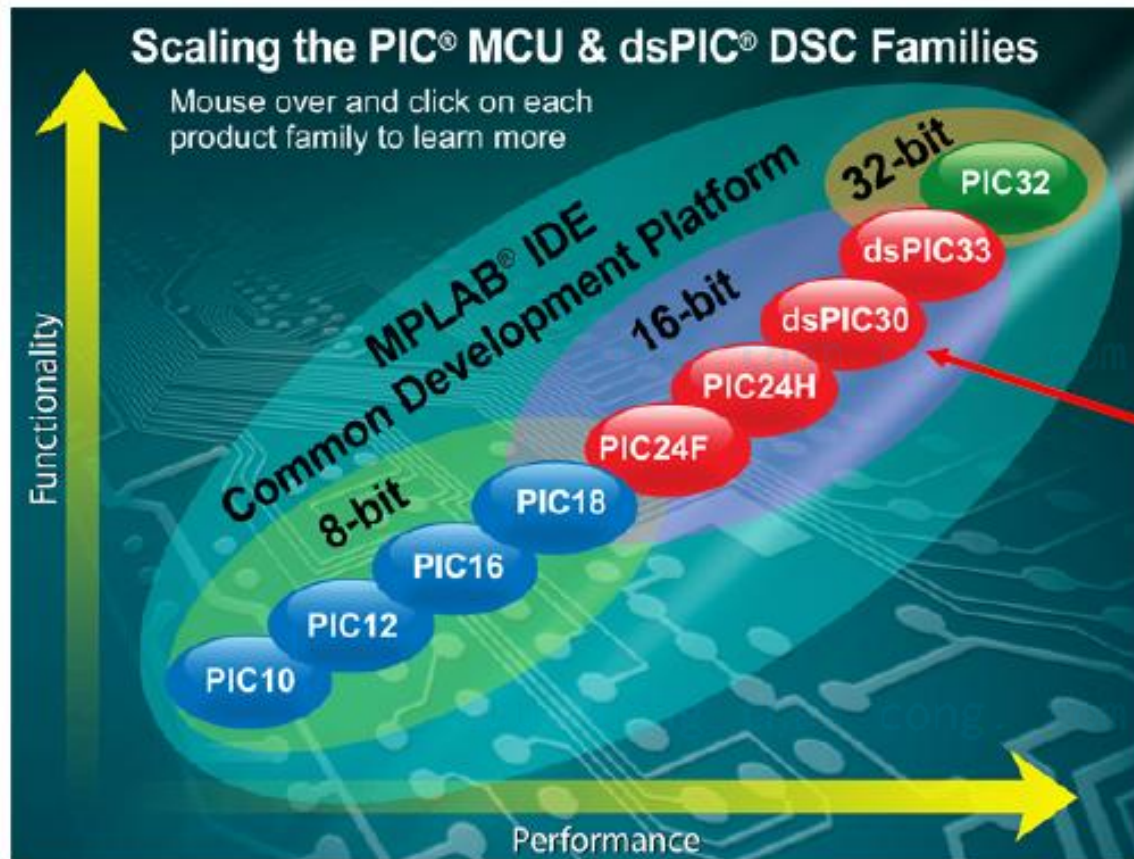


bottom



mask

Khả năng tính toán



Microcontroller
on the e-puck

DSP và các biến thể

- dsPIC là họ chip kết hợp vi điều khiển và các bộ xử lý tín hiệu số (DSP)
- Mỗi họ dsPIC có ba biến thể:
 - Mục đích chung
 - Xử lý tín hiệu cảm biến
 - Điều khiển động cơ và biến đổi công suất

cuu duong than cong. com

Các họ dsPIC

TABLE 1-1: dsPIC30F GENERAL PURPOSE FAMILY VARIANTS

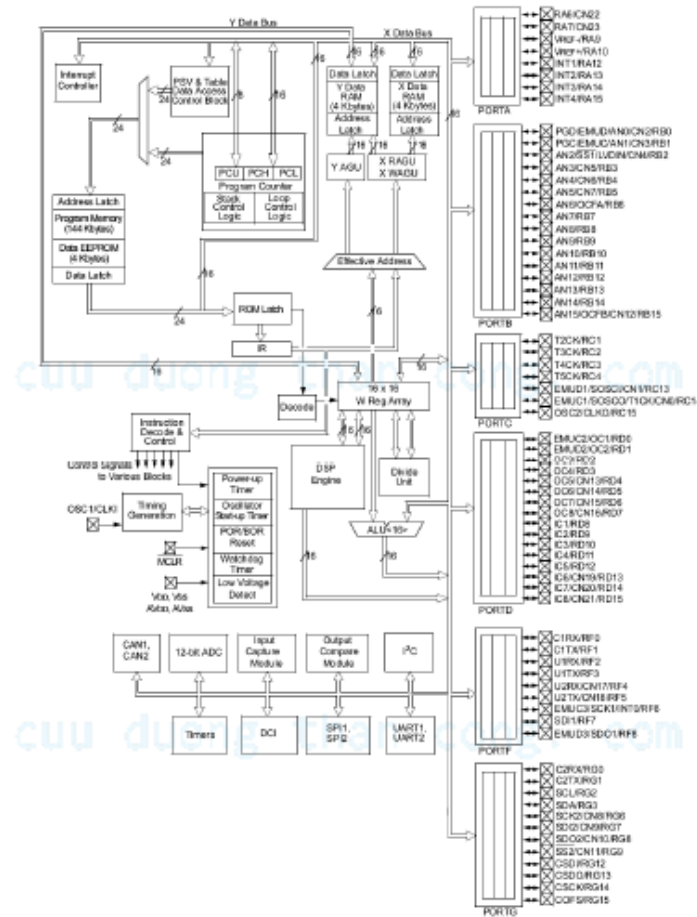
Device	Pins	Program Memory		SRAM Bytes	EEPROM Bytes	Timer 16-bit	Input Capture	Output Compare/Std. PWM	Codec Interface	A/D 12-bit 200 ksp/s	UART	SPI™	I²C™	CAN	I/O Pins (Max.) ⁽¹⁾	Packages ⁽²⁾
		Bytes	Instructions													
dsPIC30F3014	40/44	24K	8K	2048	1024	3	2	2	—	13 ch	2	1	1	—	30	PG, PT
dsPIC30F4013	40/44	48K	16K	2048	1024	5	4	4	AC'97, I2S	13 ch	2	1	1	1	30	PG, PT
dsPIC30F5011	64	66K	22K	4096	1024	5	8	8	AC'97, I2S	16 ch	2	2	1	2	52	PT
dsPIC30F6011 ⁽²⁰⁾ dsPIC30F6011A	64	132K	44K	6144	2048	5	8	8	—	16 ch	2	2	1	2	52	PF, PT
dsPIC30F6012 ⁽²¹⁾ dsPIC30F6012A	64	144K	48K	8192	4096	5	8	8	AC'97, I2S	16 ch	2	2	1	2	52	PF, PT
dsPIC30F5013	80	66K	22K	4096	1024	5	8	8	AC'97, I2S	16 ch	2	2	1	2	68	PT
dsPIC30F6013 ⁽²¹⁾ dsPIC30F6013A	80	132K	44K	6144	2048	5	8	8	—	16 ch	2	2	1	2	68	PF, PT
dsPIC30F6014 ⁽²¹⁾ dsPIC30F6014A	80	144K	48K	8192	4096	5	8	8	AC'97, I2S	16 ch	2	2	1	2	68	PF, PT

← e-puck microcontroller

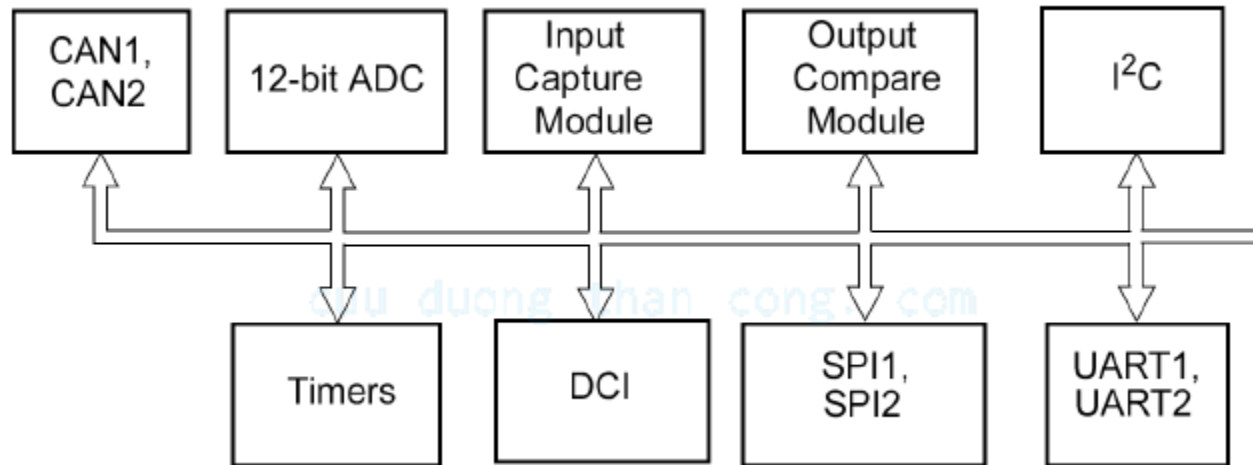
TABLE 1-2: dsPIC30F MOTOR CONTROL AND POWER CONVERSION FAMILY VARIANTS

Device	Pins	Program Memory		SRAM Bytes	EEPROM Bytes	Timer 16-bit	Input Capture	Output Compare/Std. PWM	Motor Control PWM	A/D 10 bit 1 Msps	Quad Enc.	UART	SPI™	I²C™	CAN	I/O Pins (Max.) ⁽¹⁾	Packages ⁽²⁾
		Bytes	Instructions														
dsPIC30F2010	28	12K	4K	512	1024	3	4	2	8 ch	6 ch	1	1	1	1	—	20	SOQ, PG, ML
dsPIC30F3010	28	24K	8K	1024	1024	5	4	2	8 ch	6 ch	1	1	1	1	—	20	SOQ, PG
dsPIC30F4012	28	48K	16K	2048	1024	5	4	2	8 ch	6 ch	1	1	1	1	1	20	SOQ, PG
dsPIC30F3011	40/44	24K	8K	1024	1024	5	4	4	8 ch	8 ch	1	2	1	1	—	30	PG, PT
dsPIC30F4011	40/44	48K	16K	2048	1024	5	4	4	8 ch	9 ch	1	2	1	1	1	30	PG, PT
dsPIC30F5015	64	66K	22K	2048	1024	5	4	4	8 ch	16 ch	1	1	2	1	1	52	PT
dsPIC30F6015	64	144K	48K	8192	4096	5	8	8	8 ch	16 ch	1	2	2	1	2	52	PT
dsPIC30F6010 ⁽²⁰⁾ dsPIC30F6010A	80	144K	48K	8192	4096	5	8	8	8 ch	16 ch	1	2	2	1	2	68	PF, PT

Kiến trúc dsPIC



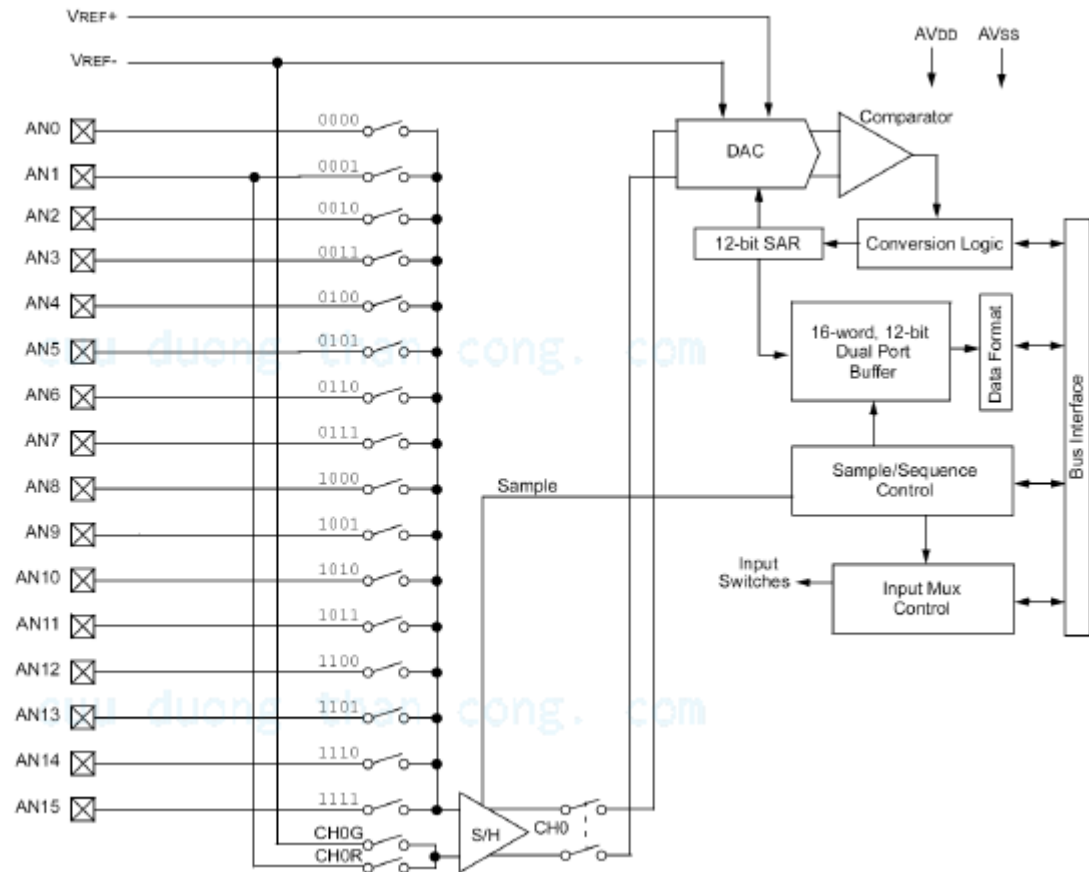
Điều khiển thiết bị ngoại vi



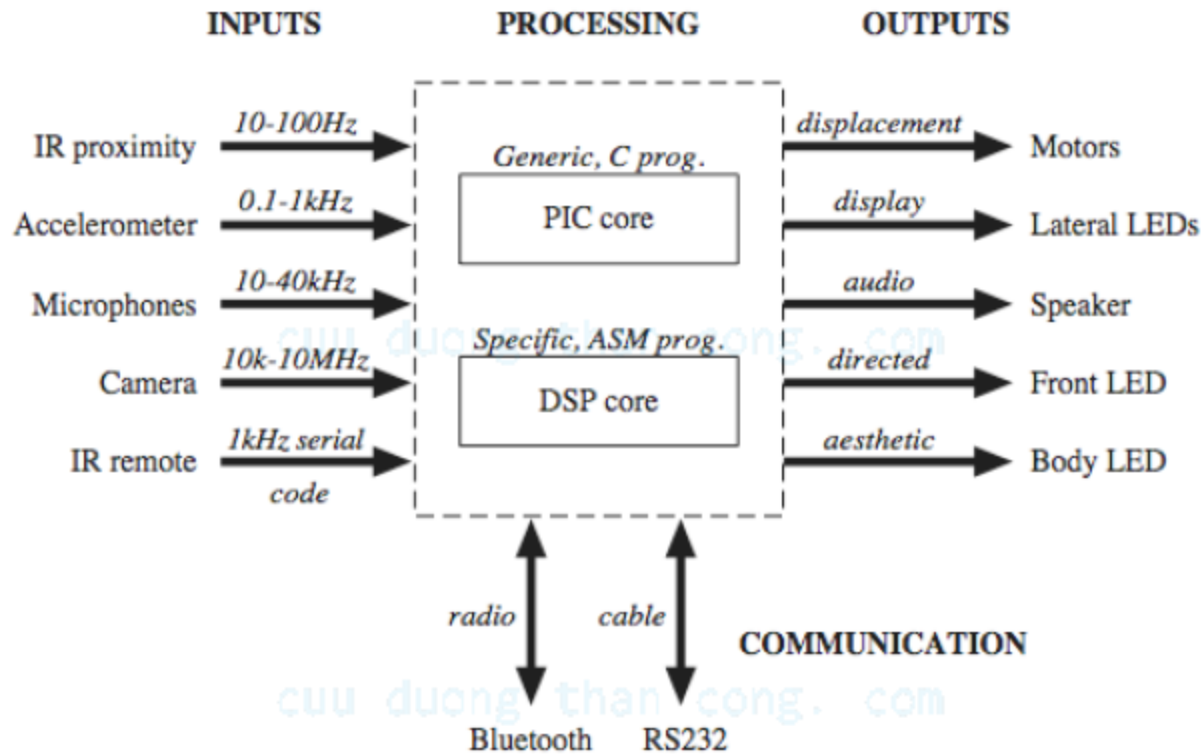
DCI: Data Converter Interface

ADC (Analog to digital converter)

16 channels,
12 bits



Khả năng của e-punk



Khả năng của e-punk

VD 1: Xử lý ảnh

- Yêu cầu: dữ liệu lớn
- Khả năng xử lý:
 - pixels x H x V x RGB x fps
 - $640 \times 480 \times 3 \times 30 = 27\text{Mbyte/s}$
- Bộ nhớ:
 - một hình ảnh RGB sử dụng 922kbytes

Khả năng của e-punk

VD 2: Định vị

- Công nghệ Infrared + Radio (trong nhà)
- Công nghệ GPS và dGPS (ngoài trời)
- Công nghệ cảm biến siêu âm