بسمه‌تعالی

سامانه‌های نهفته و بی‌درنگ

امتحان میانترم

نیمسال اول ۱۴۰۳-۱۴۰۲

تاریخ برگزاری: ۱۹ آذرماه ۱۴۰۲

مدت زمان: ۷۰ دقیقه

دانشگاه علم و صنعت ایران

دانشکده‌ی مهندسی کامپیوتر

نام و نام خانوادگی: **شماره‌ی دانشجویی:**

سوال ۱- چهار مورد از تفاوت‌های اصلی بین پردازنده‌های همه منظوره (GP) و پردازنده‌های خاص منظوره (ASIC) را به‌همراه توضیحات کافی در رابطه با هر مورد بنویسید (۴ نمره).

سوال ۲- فرض کنید برای طراحی یک سیستم تشخیص چهره برای صدور مجوز ورود و خروج لازم است یک پیشنهاد پروژه تدوین نمایید. ماژول‌های نرم‌افزاری و قطعات مختلف مورد نیاز برای پیاده‌سازی این سیستم را در طرح خود نام ببرید. معماری طرح خود را ترسیم نمایید و در صورت لزوم دلیل انتخاب قطعه مورد نظر خود را از بین سایر قطعات با کارکرد مشابه بیان کنید. (۷ نمره).

سوال ۳- یک برنامه برای برد Arduino بنویسید که دو چراغ راهنمایی در یک تقاطع را کنترل کند. فرض کنید که زمانی که چراغ راهنمایی مسیر شرق به غرب سبز یا زرد است، چراغ راهنمایی مسیر شمال به جنوب قرمز خواهد بود و زمانی که چراغ راهنمایی مسیر شمال به جنوب سبز یا زرد است، چراغ راهنمایی مسیر شرق به غرب قرمز است. چراغ‌های سبز برای مدت یک و نیم دقیقه، چراغ‌های زرد برای مدت ۵ ثانیه و چراغ‌های قرمز برای مدت ۲ دقیقه روشن خواهند بود. می‌توانید فرض کنید که برد Arduino از طریق Pinهای زیر به چراغ‌های راهنمایی مسیر شرق به غرب (چراغ سبز: Pin 0، چراغ زرد: Pin 1 و چراغ قرمز: Pin 2) و مسیر شمال به جنوب (چراغ سبز: Pin 3، چراغ زرد: Pin 4 و چراغ قرمز: Pin 5) متصل باشد (۹ نمره).

سوال ۴- یک برنامه در زبان Statechart بنویسید که توسط آن کنترلر سخت‌افزاری درب اتوماتیک پارکینگ پیاده‌سازی گردد. به منظور این طراحی، نخست تمام حالات کاری یک درب اتوماتیک پارکینگ را در Stateها تعریف نمایید. توجه نمایید که در نظر گرفتن حالات منطقی همروند در طراحی الزامی است (تمامی حالات و فرضیات خود را در پاسخ مشخص نمایید). (۱۰ نمره)

جمع نمرات ۳۰ نمره-موفق باشید-حسینی‌منزه.

ARDUINO CHEAT SHEET

Content for this Cheat Sheet provided by Gavin from Robots and Dinosaurs.
For more information visit: http://arduino.cc/en/Reference/Extended

sparkfun ELECTRONICS

Structure
void **setup**() void **loop**()

Control Structures
if (x<5){ } **else** { }
switch (myvar) {
  case 1:
  break;
  case 2:
  break;
  default:
}
for (int i=0; i <= 255; i++){ }
while (x<5){ }
do { } **while** (x<5);
continue; //Go to next in do/for/while loop
return x; // Or 'return;' for voids.
goto // considered harmful :-)

Further Syntax
// (single line comment)
/* (multi-line comment) */
#**define** DOZEN 12 //Not baker's!
#**include** <avr/pgmspace.h>

General Operators
= (assignment operator)
+ (addition) - (subtraction)
* (multiplication) / (division)
% (modulo)
== (equal to) != (not equal to)
< (less than) > (greater than)
<= (less than or equal to)
>= (greater than or equal to)
&& (and) || (or) ! (not)

Pointer Access
& reference operator
* dereference operator

Bitwise Operators
& (bitwise and) | (bitwise or)
^ (bitwise xor) ~ (bitwise not)
<< (bitshift left) >> (bitshift right)

Compound Operators
++ (increment) -- (decrement)
+= (compound addition)
-= (compound subtraction)
*= (compound multiplication)
/= (compound division)
&= (compound bitwise and)
|= (compound bitwise or)

Constants
HIGH | LOW
INPUT | OUTPUT
true | false
143 // **Decimal** number
0173 // **Octal** number
0b11011111 //**Binary**
0x7B // **Hex** number
7**U** // Force unsigned
10**L** // Force long
15**UL** // Force long unsigned
10.0 // Forces floating point
2.4e5 // 240000

Data Types
void
boolean (0, 1, false, true)
char (e.g. 'a' -128 to 127)
unsigned char (0 to 255)
byte (0 to 255)
int (-32,768 to 32,767)
unsigned int (0 to 65535)
word (0 to 655word (0 to 65535)
long (-2,147,483,648 to 2,147,483,647)
unsigned long (0 to 4,294,967,295)
float (-3.4028235E+38 to 3.4028235E+38)
double (currently same as float)
sizeof(myint) // returns 2 bytes

Strings
char S1[15];
char S2[8]={'a','r','d','u','i','n','o'};
char S3[8]={'a','r','d','u','i','n','o','\0'};
//Included \0 null termination
char S4[ ] = "arduino";
char S5[8] = "arduino";
char S6[15] = "arduino";

Arrays
int myInts[6];
int myPins[] = {2, 4, 8, 3, 6};
int mySensVals[6] = {2, 4, -8, 3, 2};

Conversion
char() **byte**()
int() **word**()
long() **float**()

Qualifiers
static // persists between calls
volatile // use RAM (nice for ISR)
const // make read-only
PROGMEM // use flash

Digital I/O
pinMode(pin, [INPUT,OUTPUT])
digitalWrite(pin, value)
int **digitalRead**(pin)
//Write High to inputs to use pull-up res

Analog I/O
analogReference([DEFAULT, INTERNAL,EXTERNAL])
int **analogRead**(pin) //Call twice if switching pins from high Z source.
analogWrite(pin, value) // PWM

Advanced I/O
tone(pin, freqhz)
tone(pin, freqhz ,duration_ms)
noTone(pin)
shiftOut(dataPin, clockPin, [MSBFIRST,LSBFIRST], value)
unsigned long **pulseIn**(pin,[HIGH,LOW])

Time
unsigned long **millis**() // 50 days overflow.
unsigned long **micros**() // 70 min overflow
delay(ms)
delayMicroseconds(us)

Math
min(x, y) **max**(x, y) **abs**(x)
constrain(x, minval, maxval)
map(val, fromL, fromH, toL, toH)
pow(base, exponent) **sqrt**(x)
sin(rad) **cos**(rad) **tan**(rad)

Random Numbers
randomSeed(seed) // Long or int
long **random**(max)
long **random**(min, max)

Bits and Bytes
lowByte()
highByte()
bitRead(x,bitn)
bitWrite(x,bitn,bit)
bitSet(x,bitn)
bitClear(x,bitn)
bit(bitn) //bitn: 0-LSB 7-MSB

External Interrupts
attachInterrupt(interrupt, function, [LOW,CHANGE,RISING,FALLING])
detachInterrupt(interrupt)
interrupts()
noInterrupts()

Libraries:

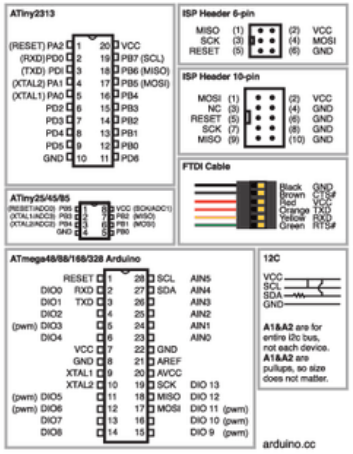
Serial.
  begin([300, 1200, 2400, 4800, 9600,14400, 19200, 28800, 38400, 57600,115200])
  end()
  int **available**()
  int **read**()
  flush()
  print()
  println()
  write()

EEPROM (#include <EEPROM.h>)
byte **read**(intAddr)
  write(intAddr,myByte)

Servo (#include <Servo.h>)
  attach(pin , [min_uS, max_uS])
  write(angle) // 0-180
  writeMicroseconds(uS) //1000-2000,1500 is midpoint
  read() // 0-180
  attached() //Returns boolean
  detach()

SoftwareSerial(RxPin,TxPin)
  // #include<**SoftwareSerial**.h>
  begin(longSpeed) // up to 9600
  char **read**() // blocks till data
  print(myData) or **println**(myData)

Wire (#include <Wire.h>) // For **I2C**
  begin() // Join as master
  begin(addr) // Join as slave @ addr
  requestFrom(address, count)
  beginTransmission(addr) // Step 1
  send(mybyte) // Step 2
  send(char * mystring)
  send(byte * data, size)
  endTransmission() // Step 3
  byte **available**() // Num of bytes
  byte **receive**() //Return next byte
  onReceive(handler)
  onRequest(handler)

	ATMega168	ATMega328	ATMega1280
Flash (2k for boobtloader)	16kB	32kB	128kB
SRAM	1kB	2kB	8kB
EEPROM	512B	1kB	4kB

	Duemilanove/ Nano/ Pro/ ProMini	Mega
# of IO	14 + 6 analog (Nano has 14 + 8)	54 + 16 analog
Serial Pins	0 - RX 1 - TX	0 - RX1 1 - TX1 19 - RX2 18 - TX2 17 - RX3 16 - TX3 15 - RX4 14 - TX4
Ext Interrupts	2 - (Int 0) 1 - (Int 1)	2,3,21,20,19,18 (IRQ0 - IFQ5)
PWM Pins	5,6 - Timer 0 9,10 - Timer 1 3,11 - Timer 2	0 - 13
SPI	10 - SS 11 - MOSI 12 - MISO 13 - SCK	53 - SS 51 - MOSI 50 - MISO 52 - SCK
I2C	Analog4 - SDA Analog5 - SCK	20 - SDA 21 - SCL