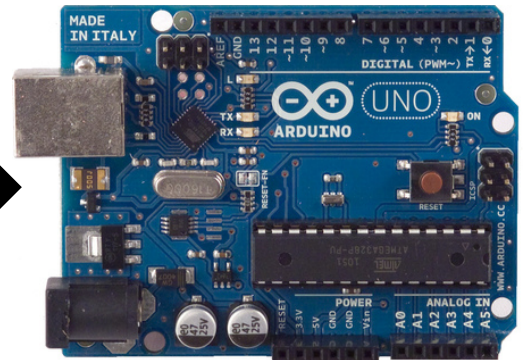
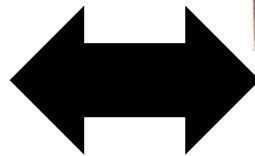


Interfacing UC-win/Road with ARDUINO

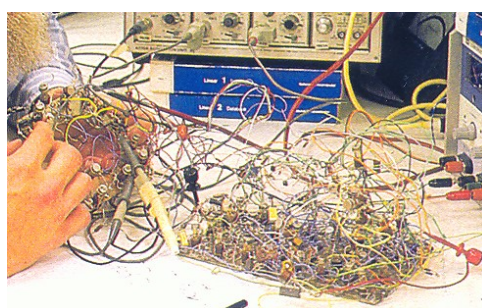
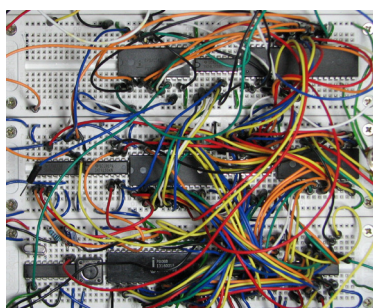
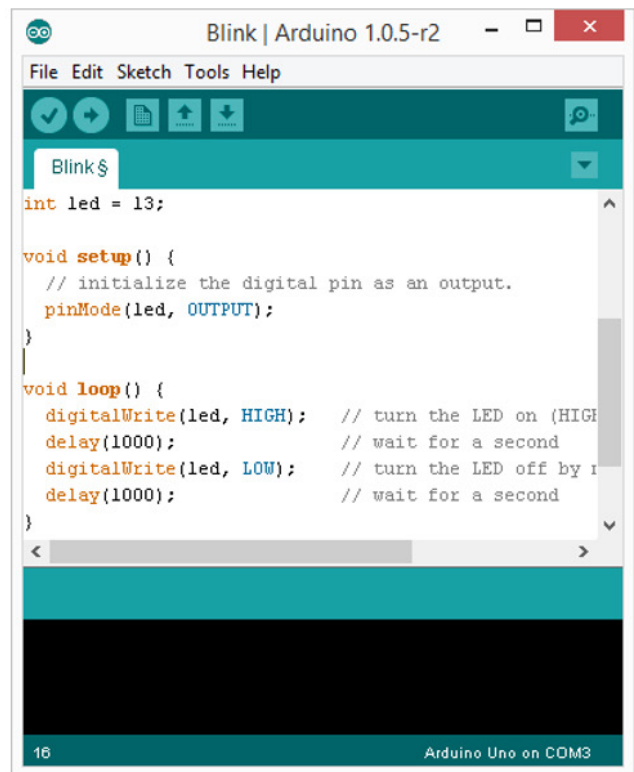
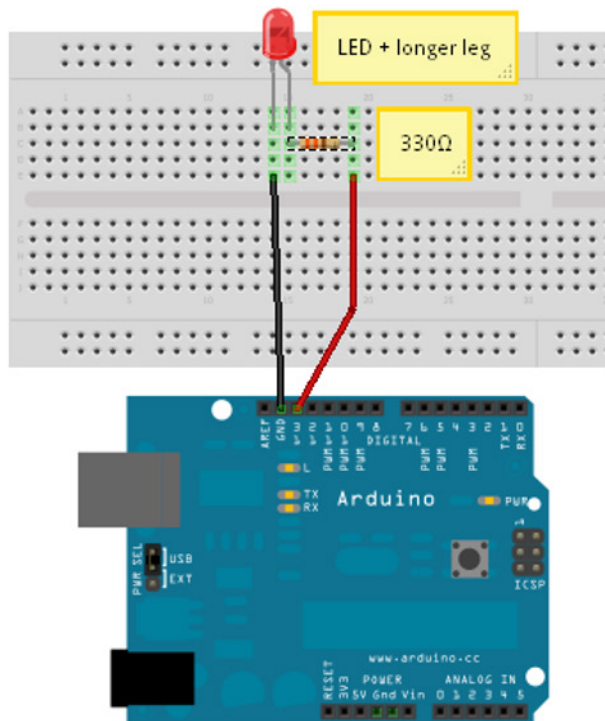
UC-win/Road と ARDUINO の連携

by T. NARAHARA 梶原 太郎

ニュージャージー工科大学建築デザイン学部准教授

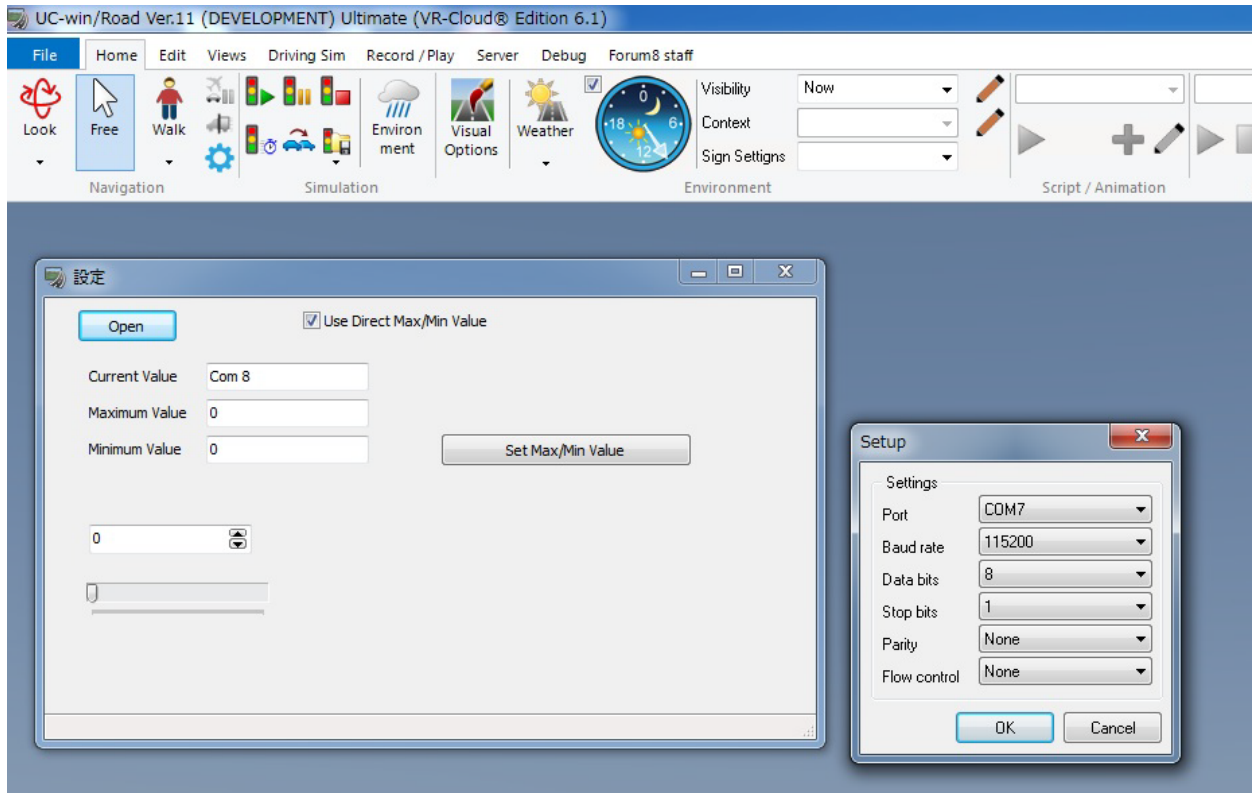


実空間上のセンサーやモーターを使ったフィジカルなデバイスとバーチャルリアリティー（VR空間）のリアルタイム連携を紹介。

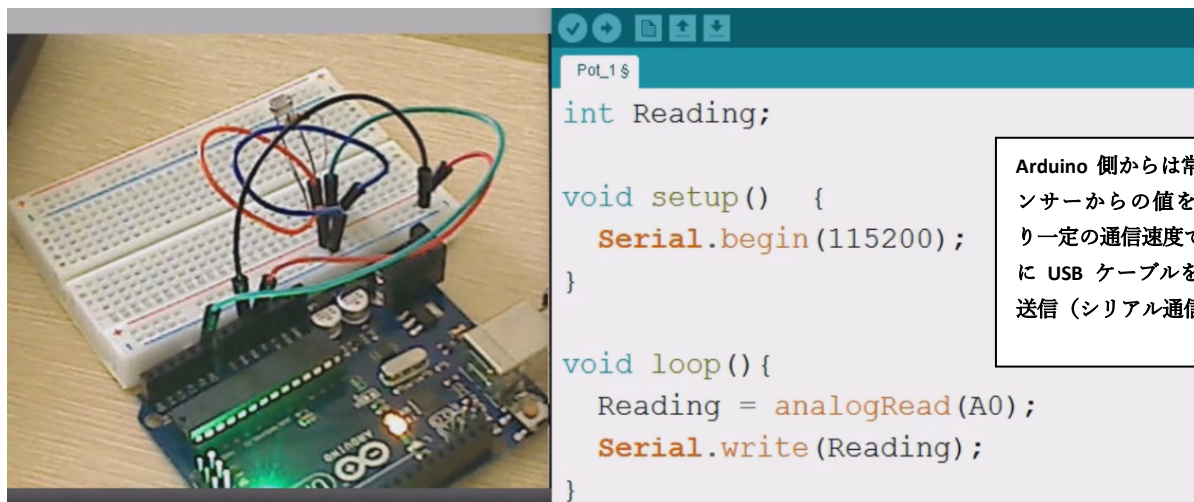


一昔前までは敷居の高かった電子工作も Arduino を使うと簡単なコードを書いて Arduino 内のメモリーにアップロードするだけで各種センサーやモーターを自分のロジックで操作できる。

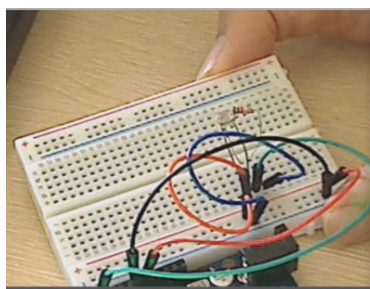
上の例では 13 番ピンの LED を 1 秒毎に点灯している。



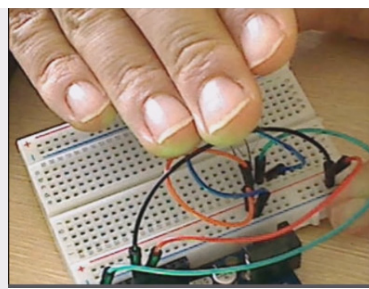
各初期条件、ポート番号 (COM 8 等) Arduino で使ってる転送速度 (Baud Rate) 等を開発した UC-win/Road プラグイン上のインターフェイスに入力する。



Arduino 側からは常に光センサーからの値を読み取り一定の通信速度で uc 側に USB ケーブルを介して送信 (シリアル通信)。



168
170
170
166
172
176
166
165
167
173
172
165
165



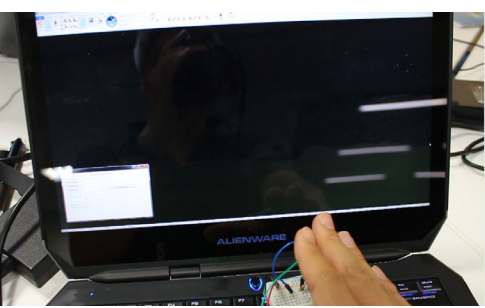
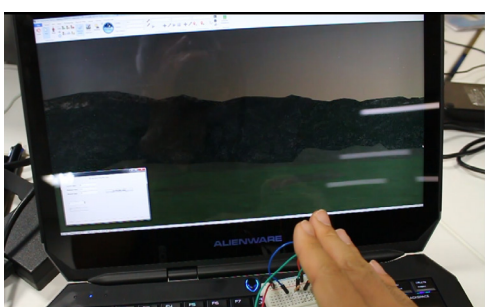
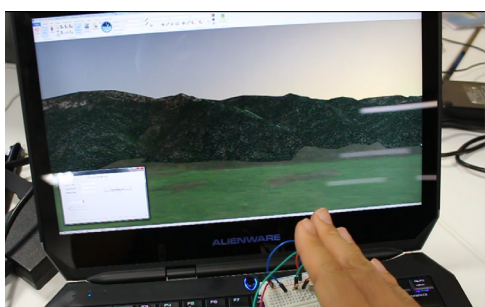
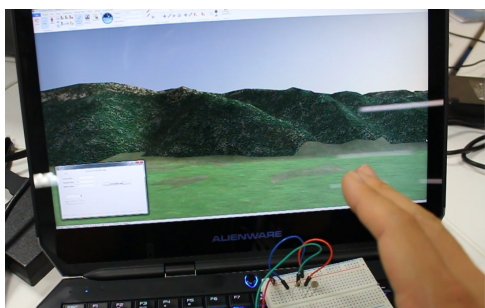
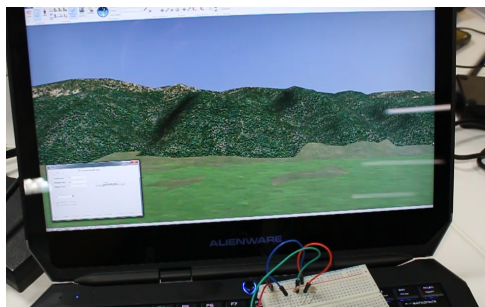
15
15
15
15
15
15
15
15
15
15
15
15

暗くすると回路内の抵抗値が変わり画面上で数値の変化がリアルタイムで読み取れる。

Interfacing UC-win/Road with ARDUINO

by T. NARAHARA

UC-win/Road



```
procedure TArduinoConnectionPlugin.WorldMove(dTimeInSeconds: double);
var
  sensorValue : Byte;
  ad : TDateTime;
  hour,
  minute,
  second,
  msecond : Word;
  i : Integer;
begin
  if FComPort.Connected then
    begin
      sensorValue := 0;
      if Assigned(aForm) then
        sensorValue := aForm.currentValue;

      aFilter.Push(sensorValue);
      // UC-win/Road の時間による表現を可能にする
      ApplicationService.project.UseDateTime := True;

      //UC-win/Road 上の現在の時刻を、時分秒へ変換
      ad := ApplicationService.project.DateTime;
      DecodeTime(ad, hour, minute, second, msecond);
      // Arduino から送信された、センサーの値を取得
      sensorValue := Round( aFilter.AveData ); // AveData means Average
      Data on 10 times.
      //FRange には、センサーの取得範囲 (0-255) を 12 時間で分割してい
      る
      //センサーの値をこの範囲からどの時間帯になるかを取得して、時間に
      セット
      hour := High(FRange);
      for i := Low(FRange) to High(FRange) do
        if sensorValue < FMinRange + FRange[i] then
          begin
            hour := i;
            break;
          end;

      //時間を UC-win/Road へ渡している
      ad := EncodeTime(hour, minute, second, msecond);
      ApplicationService.project.DateTime := ad;
    end;
  end;
```

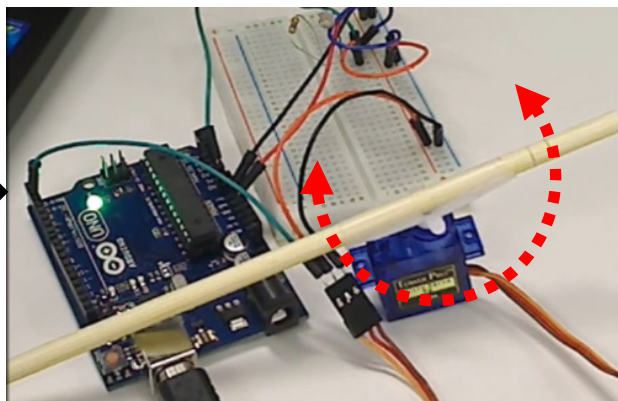
光センサーからの数値（明るさの度合）を Arduino を介して UC-win/Road 上で取得し、その数値を使って空の明るさを変えている。

Delphi のスクリプトでは、まず光センサーの数値を UC 上の 12 時間の時刻に割り当て該当時刻の空の色（夕暮れ時等）を演出している。

Interfacing UC-win/Road with ARDUINO

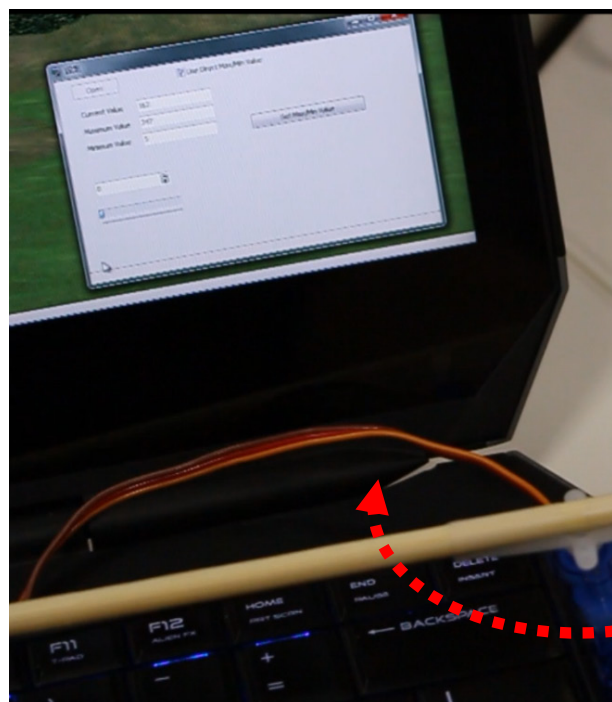
by T. NARAHARA

UC-win/Road



```
procedure TFormArduinoConnectionOption.TimerCOMTimer  
(Sender: TObject);  
var  
  p : Byte;  
begin  
  p := SpinEdit1.Value;  
  ComPort.Write( p, 1 );  
  if ComPort.Read(p, 1) = 1 then  
  begin  
    FCurrentValue := p;  
    ComPort.ClearBuffer(True, True);  
  
    EditCurrentValue.Text := IntToStr( p );  
    if FMaximumValue < p then  
      FMaximumValue := p;  
    if FMinimumValue > p then  
      FMinimumValue := p;  
  
    EditMaximumValue.Text := IntToStr( FMaximumValue );  
    EditMinimumValue.Text := IntToStr( FMinimumValue );  
  end;  
end;
```

```
Pot_Servo_1  
  
void setup() {  
  // declare pins for Servo  
  servol.attach(2);  
  Serial.begin(115200);  
}  
  
void loop() {  
  Reading = analogRead(A0);  
  
  if(Serial.available()){  
    Serial.readBytes(IN, 1);  
    servol.write(constrain(IN[0],0,180));  
    delay(15);  
    Serial.write(Reading);  
  }  
}
```



逆に今度は UC-win/Road から Arduino 側にデータを送信。

UC-win/Road 上のスライダーをマウスで動かすと、その値をリアルタイムで書き出して、Delphi スクリプト上、シリアル通信のポートを通して Arduino 側に送信。

Arduino 側では UC 側から送られて来る数値を受取り、その値をサーボモーターの回転角度 (180 度の範囲) として出力し実際にモーターを回転させている。

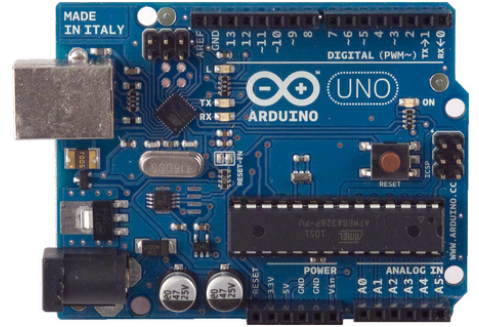


Interfacing UC-win/Road with ARDUINO

by T. NARAHARA



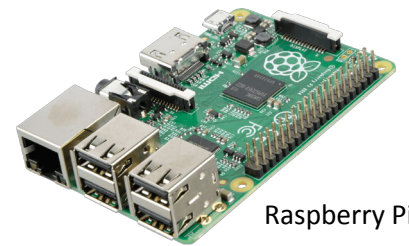
USB ケーブルを介した
シリアル通信



各種 IOT デバイス



IOT



Raspberry Pi



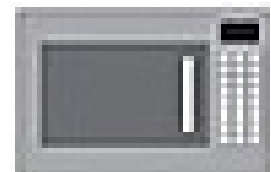
Arduino WiFi Shield 101

今回は USB ケーブルを介したシリアル通信を通じてデジタル空間と実空間を繋いでみたが、代わりに ip アドレスを介して TCP (Transmission Control Protocol) を利用しワイヤレス通信を行う事で各種 IOT(Internet Of Things) デバイスと UC-win/Road を連携させる事も同様の方法で比較的に可能である。様々な実空間上のデバイスとの連携の統合プラグインの開発も今後期待される。

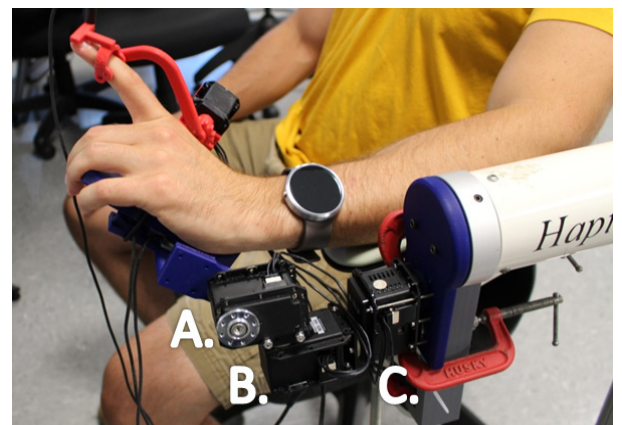
著者によるニュージャージー工科大における事例 (下図) :
脳梗塞患者等の為のリハビリ用のゲームを開発し身障者用のアシスティブ・コントローラーと連携。微弱な挙動をセンサーが感知し Admittance Control のアルゴリズムにより筋力の弱い患者でもプレーが可能。



スマートカー



各種スマート家電/IOT



A.
B.
C.