الباب الثالث (28_18)

التقنيات المستخدمة

المقدمة:

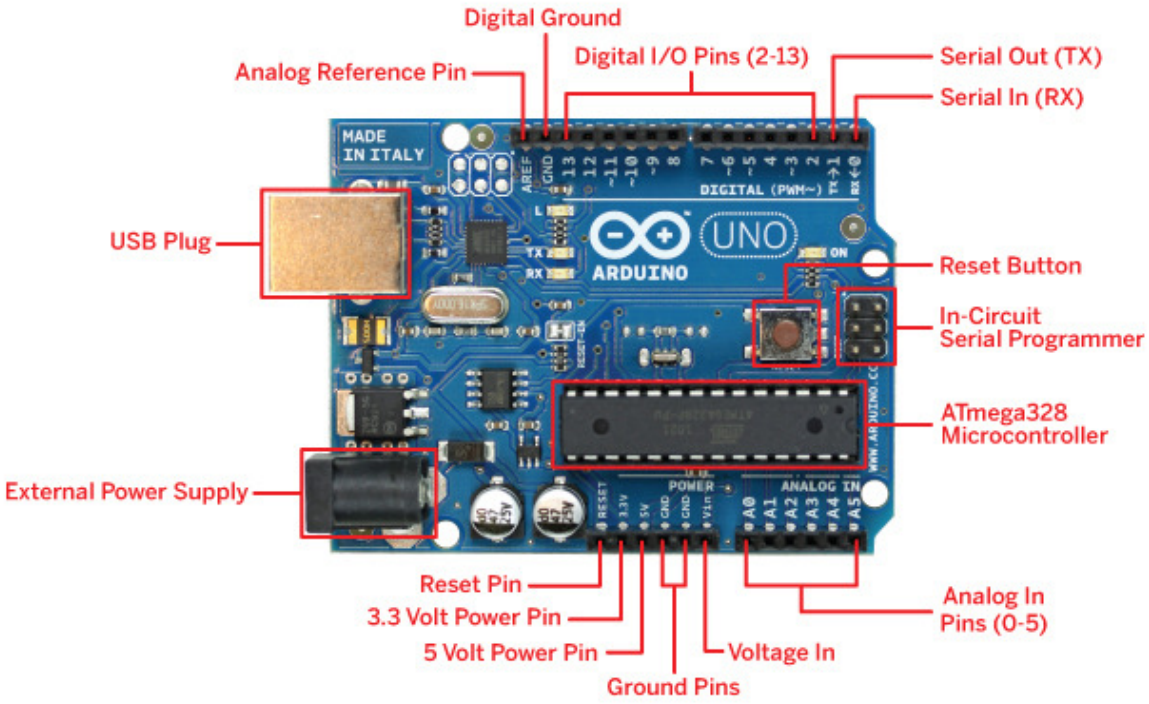
هذا الباب يحتوي على توضيح لكل العتاد مثل الأردوينو وغطاء GSM ومحرك التيار المستمر والدائرة الإلكترونية والبرمجيات التي تم استخدامها مثل لغة UML ولغة الجافا ولغة Arduino IDE.

أولاً- العتاد:

1.1.3 ما هو الأردوينو:

هو عبارة عن لوحة تحكم صغيرة (microcontroller) تم إصدارها تحت رخصة مفتوحة المصدر تم تصميمه من أجل المصممين قليلي الخبرة ،ليمكنهم من صنع نماذج تصاميم معقدة، و أعمال تفاعلية من دون الحاجة إلى خبرات برمجية [9].

3.1.3 مكونات لوحة أردوينو:



الشكل (1.3 مكونات لوحة أردوينو

1- **USB Plug:** هو مدخل لوصلة (USB) يستخدم لوصل الأردوينو بالحاسوب.

2- **External Power Supply:** مدخل يستخدم لتوصيل الأردوينو بمحول التيار الكهربائي من أجل إمداد اللوحة بالطاقة.

3- **Analog in Pins:** فتحات توصيل لإدخال البيانات في شكل موجات (مثل الصوت).

4- **Reset Pin:** عندما يكون الدخل لهذا المدخل منخفض فإنه يقوم بإعادة تنفيذ البرنامج.

5- **VIN:** هو جهد الدخل عندما نستخدم مصدر طاقة خارجي، يمكننا تأمين الجهد من خلال هذا المدخل، اذا كنا نقوم بتأمين الطاقة للدائرة من خلال مدخل المحول، يمكننا الوصول له من خلال هذا المدخل ايضا.

6- **V5:** هو جهد منتظم يستخدم لتأمين الطاقة للعناصر المستخدمة على الدائرة، وسوف نستخدمه لتوفير الطاقة للقطع الالكترونية التي سنضيفها، قد يأتي هذا الجهد من خلال VIN عبر منظم جهد داخلي أو تأمينه من خلال منفذ USB أو أي مصدر جهد منتظم بقيمة 5 فولت.

7- **V3.3:** هو مصدر للجهد بقيمة 3.3 فولت مؤمن من قبل منظم الجهد الداخلي للدائرة وأقصى قيمة لسحب التيار من خلال هذا الخط هو 50 مل أمبير.

8- **GND:** هو الخط الأرضي.

9- **ATmega328 Microcontroller :** هو المعالج الدقيق المستخدم في لوحة Arduino Uno.

10-**Reset Button:** هو زر يستخدم لجعل الاردوينو يعيد تنفيذ البرنامج من البداية.

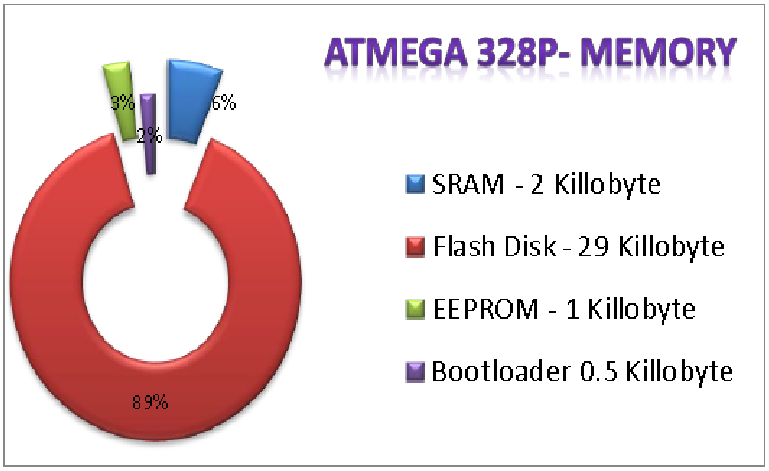
11-**Digital I/O Pins:** هي فتحات توصيل لإدخال وإخراج البيانات في صورة رقمية (0's و 1's).

12-**Digital Ground:** هو خط أرضي خاص بفتحات التوصيل الرقمية.

13-**Analog Reference Pin:** هو مدخل يدل على استخدام فتحات الدخل ألموجي [9].

المعالج الدقيق والذاكرة:

المتحكمات الدقيقة (الاردوينو) أشبه بوحدة حاسب آلي صغيرة الحجم وتحتوي المتحكمة الدقيقة ATmega328على معالج بسرعة 16 ميجا هرتز وذاكره تساوي 32KB [9] .



الشكل (2.3) مواصفات ATmega328

1- Boot loader: هو software (البرنامج) المسؤل عن كيفية فهم الدائرة للغة Arduino C.

2- SRAM: هي الذاكرة المستخدمة في تسجيل المتغيرات بصورة مؤقتة.

3- **Flash Disk:** عبارة عن مساحة تخزينية تستخدم في تخزين البرنامج الذي سنكتبه لتشغيل المتحكمة (الاردوينو).

4- **EEPROM:** الذاكرة المسؤلة عن تسجيل بعض المتغيرات بصورة دائمة داخل المتحكمة (الاردوينو) وتظل محتفظة بقيمتها حتى بعد فصل الكهرباء ويمكننا إن نعتبرها مثل Hard Diskفي PC [9].

مداخل ومخارج التحكم Input and Output pins (I/O):

يمكن تخصيص الخطوط الرقمية الأربعة عشر (Digital Pins 14) كمداخل أو مخارج وذلك باستخدام الأوامر البرمجية. وتعمل هذه الخطوط على جهد أقصاه 5 فولت وكل خط يمكن أن يؤمن سحب للتيار بحدود 40 مل أمبير، وهناك 6 خطوط دخل تماثليه (Analog) ومعنونة من A0 إلى A5 بشكل افتراضي تستطيع هذه المداخل قياس جهد من صفر إلى 5 فولت[9] .

4.1.3 كيفية استخدام الاردوينو:

تم استخدام Arduino Uno مع المكونات التالية [9]:

1.4.1.3 وصلة USB:

يستخدم لتوصيل الأردوينو بالحاسب الآلي.

الشكل (3.3) وصلة USB

2.4.1.3 لوحة التجارب (Breadboard):

هي لوحة إلكترونية خاصة تستخدم لتركيب وفك المكونات الإلكترونية عليها بسهولة دون الحاجة إلى لحام.

الشكل (4.3) لوحة التجارب

2.4.1.3 دايود ضوئي بألوان مختلفة (color leds):

هي أشبه بالمصابيح الصغيرة التي تعمل على تحويل التيار الكهربي إلى ضوء.

الشكل (5.3) دايود ضوئي بالوان مختلفة

3.4.1.3 مقاومات (Resistors):

تم استعمال مقاومات للتحكم في التيار الكهربي على مداخل ومخارج الأردوينو.

الشكل (6.3) المقاومات

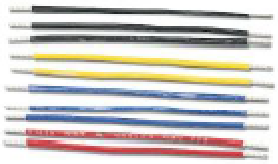
4.4.1.3 AVO Meter (multi-meter device):

هو جهاز قياس كهربي متعدد الاستخدامات ويستطيع قياس المقاومات وفرق الجهد وشدة التيار الكهربي [9].

الشكل (7.3) جهاز AVO Meter

5.4.1.3 أسلاك توصيل wires :

تستخدم في توصيل المكونات مع بعضها في لوحة التجارب (breadboard).



الشكل (8.3) أسلاك التوصيل

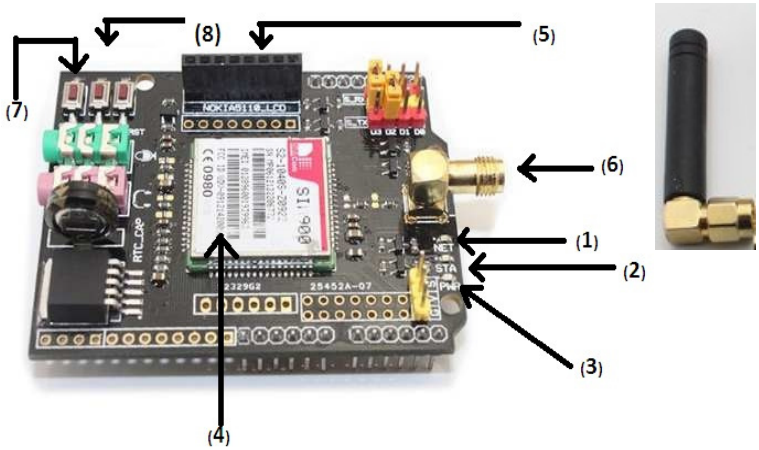
6.4.1.3 GSM Shield:

يقوم بربط الأردوينو بالانترنت عبر الشبكة اللاسلكية (الجي بي ار إس)ومن الممكن أيضا إجراء /استقبال المكالمات الصوتية وإرسال / استقبال الرسائل القصيرة.

له مودم يقوم بنقل البيانات من المنفذ التسلسلي لشبكته. ويقوم هذا المودم بتنفيذ العمليات عبر سلسلة من الأوامر. وفيه يتم التعامل مع المكالمات الصوتية عن طريق (GSMVoiceCall) و يتم التعامل مع الرسائل عن طريق:

- GSM_SMS. و يتم استعمال GPRSClass لربطه مع شبكة الإنترنت .
- يتضمن GSMClient تطبيقات للعميل، على غرار المكتبات إيثرنت وواي فاي .
- يتضمن GSMServer تطبيقات لملقم، على غرار المكتبات إيثرنت وواي فاي.

مكونات GSM Shield [9]:



الشكل (9.3) غطاء (GSM)

: Network led (1)

يقوم بالبحث عن الشبكة ويكون في حالة اضاءة متقطعة بشكل سريع وإذا تم إيجادها يقوم بالإضاءة المتقطعة بشكل بطئ.

: PWR led (2)

يقوم بالعمل بمجرد توصيل ال(GSM Shield) بالطاقة.

: STA led (3)

يقوم بالإضاءة بعد عدة ثواني من توصيل ال (GSM Shield) بالطاقة.

: SIM 900 (4)

يوفر وسيلة لاستخدام شبكة الهاتف الخليوي (GSM)لاستقبال البيانات من موقع بعيد، ويكون إستقبال البيانات عبر مجموعة من الطرق مثل خدمة الرسائل القصيرة أو الصوت أو خدمة ال(GPRS).

: Input/output pins (5)

تستخدم كمداخل ومخارج للأسلاك كهربائية لإستخدمها في عمليات التوصيل .

(6) Antenna :

هى وسيلة إستقبال للموجات الكهرومغناطيسية بأنواعها وترددتها المختلفة.

(7) Reset Button :

وهو زر يستخدم في التشغيل أو إعادة التشغيل.

(8) Network Button :

وهو زر يستخدم في البحث عن شبكة الإتصال.

7.4.1.3 محرك التيار المستمر:

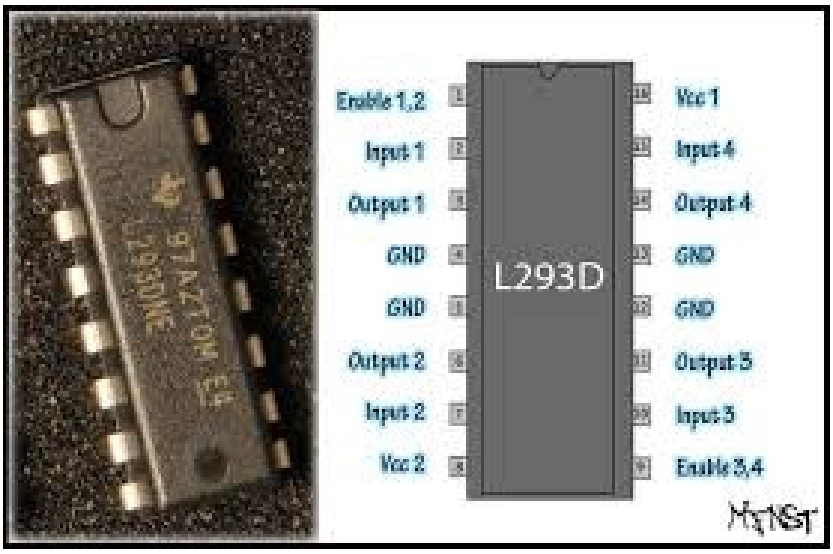
محرك DC هو محرك كهربي، يحول الطاقة الكهربية إلى طاقة حركية، ويعمل فقط على أنظمة التيار المستمر، وتنقسم محركات التيار المستمر إلى صنفان مختلفان في التركيب، فحسب الأول هو محرك متماثل القطبين، وهو أول مخترع يقوم بشغل فيزيائي بواسطة الحث الكهرومغناطيسي [6] .

الشكل (10.3) محرك التيار المستمر

1.7.4.1.3 تركيب الجهاز:

يتركب الجهاز في أبسط صوره من قطبين مغناطيسيين قطب شمالي وقطب جنوبي يفصل بينهما مسافة معينة - يسمى عضو ثابت- يوضع في وسطها ملف موصل ببطارية تمده بتيار مستمر. يشكل الملف العضو الدوار للمحرك. و بذلك سيتولد مجال مغناطيسي دائم نتيجة مرور خطوط الفيض المغناطيسي من القطب الشمالي إلى الجنوبي علما بأن عزم الدوران يتناسب طرديا مع عدد هذه الخطوط المغناطيسية المارة في الملف، كما يتناسب مع شدة التيار في الملف[6] .

:L293D IC 8.4.1.3



الشكل (11.3) (L293D)

هي عبارة عن دائرة الكترونية من نوع L293D تستخدم في التحكم في المحركات حسب الدخل المحدد ويتم فيها توصيل كل من المدخل Enable1.2 و Enable3.4 و Vcc1 و Vcc2 مع مصدر التيار الكهربائي، ويمثل input1 و input2 دخل الدائرة القادم من جهاز الأردوينو، ويمثل ouput1 و ouput2 خرج الدائرة الذاهب إلى المحرك، ويستخدم GND كخط أرضي لمصدر التيار الكهربائي.

ثانيا- تجهيز البرمجيات:

تعتبر بيئة Arduino IDE الأداه المستخدمة في كتابة البرامج بلغة Arduino C وتحويلها بعد ذلك إلي صيغة تنفيذيه يمكن وضعها على المتحكمة الدقيقة (Arduino) الموجودة علي البوردة.

تتميز هذه البيئة بالبساطة والسهولة في التعامل، وذلك باحتوائها فقط على ما يحتاجه المبرمج ليبدأ تطوير برامجه بلغة Arduino C. كما أنها تستخدم في نفس الوقت لرفع البرنامج مباشرة إلي المتحكمة الدقيقة(Arduino) وبذلك لن نحتاج الى برنامج أخر مخصص لرفع الصيغة التنفيذية (Code) للبوردة [14].

3.3 لغة النمذجة الموحدة UML:

هي لغة رُسومية تقدم لنا صيغة لوصف العناصر الرئيسية للنظم البرمجية هذة العناصر تسمي مشغولات (ARTIFACTS) .

وهي لغة معتمدة لترميز العمليات البرمجية وتقدم اللغة وسيلة رمزية مبسطة للتعبير عن مختلف نمازج العمل البرمجي. كما تعطي صورة كاملة عن البرنامج المراد تصميمه مما يسهل عملية تصور البرنامج كامل ويسهل من صيانته.

تم إستخدام مخطط الحالات (use case) لتوضيح عمليات النظام، و مخطط التسلسل لتوصيح تسلسل وتتبع عمليات النظام [14].

4.3 لغة الجافا Java :

الـ جافا هي لغة برمجة من الجيل الثالث (المستوى الثالث) تم اصدارها لأول مرة عام 1995 عن طريق شركة صن ميكروسيستمس. و تتميز هذه اللغة بأنها كائنية التوجه كليا مما يجعلها مناسبة جدا لتطوير النظم المعقدة جداً و في نفس الوقت فهي بسيطة و سهلة الاستخدام فيمكن استعمالها بسهولة لتطوير برمجيات بسيطة كذالك [14] .