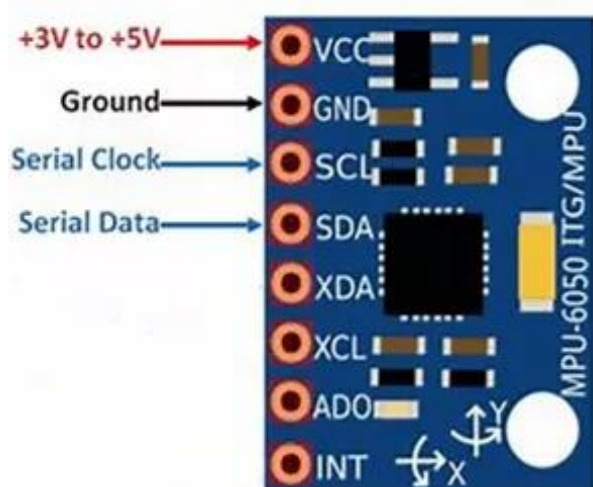




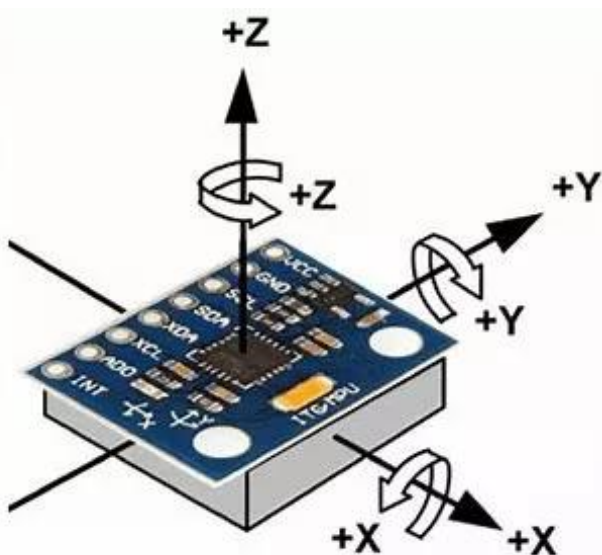
جامعة حلب  
كلية الهندسة الكهربائية والإلكترونية  
قسم ميكاترونكس

# حساس التوازن

## MPU6050



MPU6050 Pinout



إعداد الطلاب:

يمان جدوع

محمد حامد

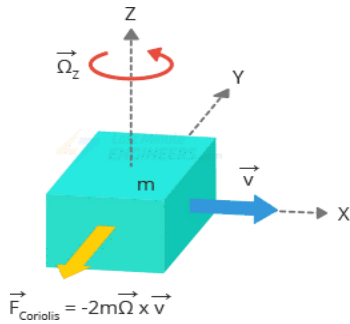
محمد باهر كرزة

العام الدراسي: 2021-2022

# What is the gyro

- يعمل على تحديد الاتجاهات والانحناءات
- يدخل في صناعة ألعاب الفيديو الحديثة وأجهزة الواقع الافتراضي
- يعمل على المحافظة على التوازن
  - المروحيات الرباعية
  - طائرات الدرون
- يقوم الحساس على حساب معدل تغيير الزاوية

## Types of gyro and how they work



عندما تتحرك كتلة ( $m$ ) ما باتجاه معين بسرعة ( $V$ ) معينة وزاوية ( $\Omega$ ) فإن تأثير كوريوليس يقوم بتوليد قوة ناتجة عن إزاحة الكتلة .  
قيمة الازاحة متعلقة بشكل مباشر بالزاوية.

## Types of gyro and how they work

الجايروسكوب الميكانيكي: يتكون الجايروسكوب الميكانيكي من عجلة أو كرة غزل يُطلق عليها الدوار، ونظام إسناد.  
وعندما يبدأ الدوار في الحركة فإن الجايروسكوب يقاوم أي محاولة لتغيير اتجاه دورانه.  
ومن أجل هذه الخاصية يستخدم الجايروسكوب كثيرًا في الطيران وفي معدات الملاحة.  
يعطى الجايروسكوب معلومات عن مسار الطيران دون تأثر بالاضطرابات أو الدوامات الهوائية.

# Types of gyro and how they work

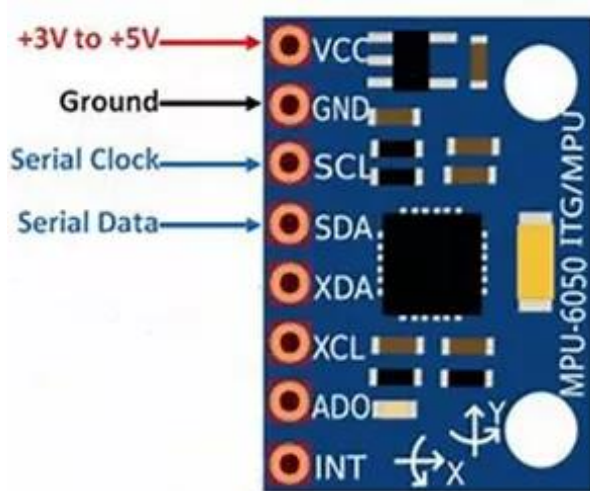
الالكتروني: هو عبارة عن جهاز إلكتروني يؤدي نفس وظيفة الجيروسكوب الميكانيكي وتتكون من نظام إسناد وذراعات اهتزازية بالإضافة إلى دوائر إلكترونية تعمل على تحويل السرعة الزاوية المقاسة إلى جهد كهربائي يتم إرساله إلى معالج حاسوبي لمعالجة هذه الإشارة وإصدار التعليمات على ضوءها.

في الوضع الطبيعي تهتز ذراعات الجيروسكوب المصنعة من الكوارتز أو السيراميك أو السيلكون باتجاه معين.

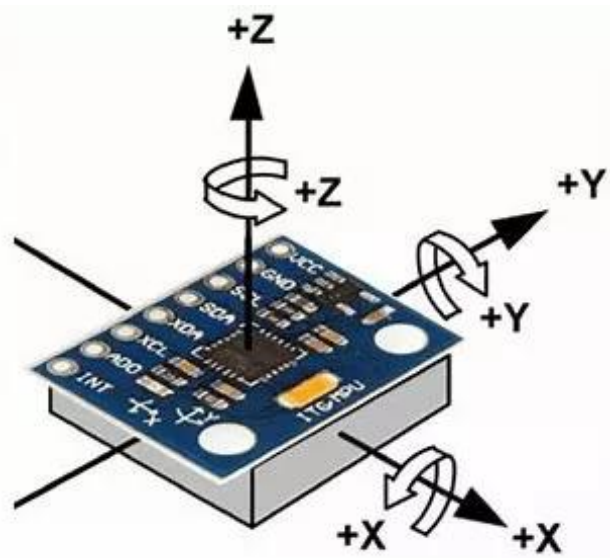
## What is Accelerometer

حساس التسارع هو عبارة عن حساس يقوم بقياس تأثير الجاذبية الأرضية على محاور الأحداثيات.





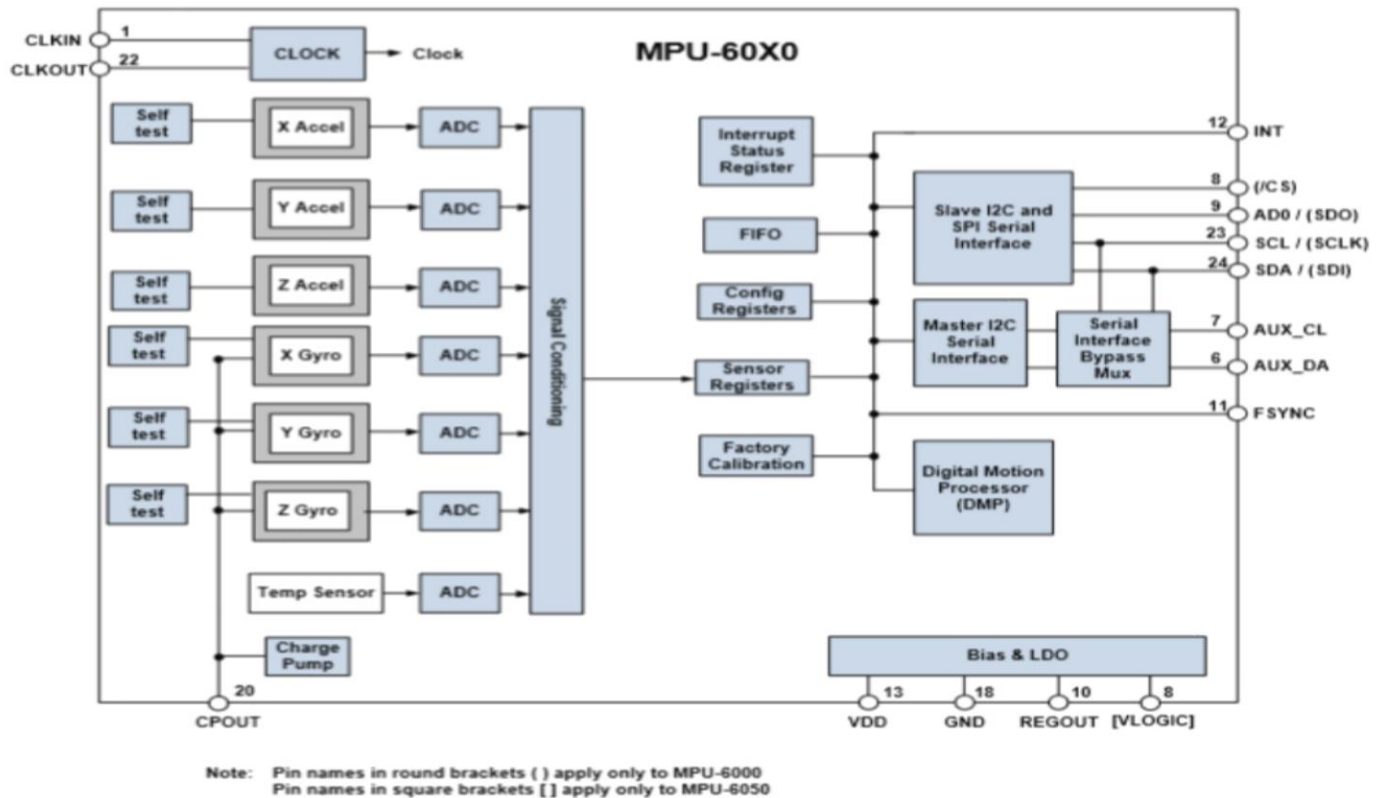
MPU6050 Pinout



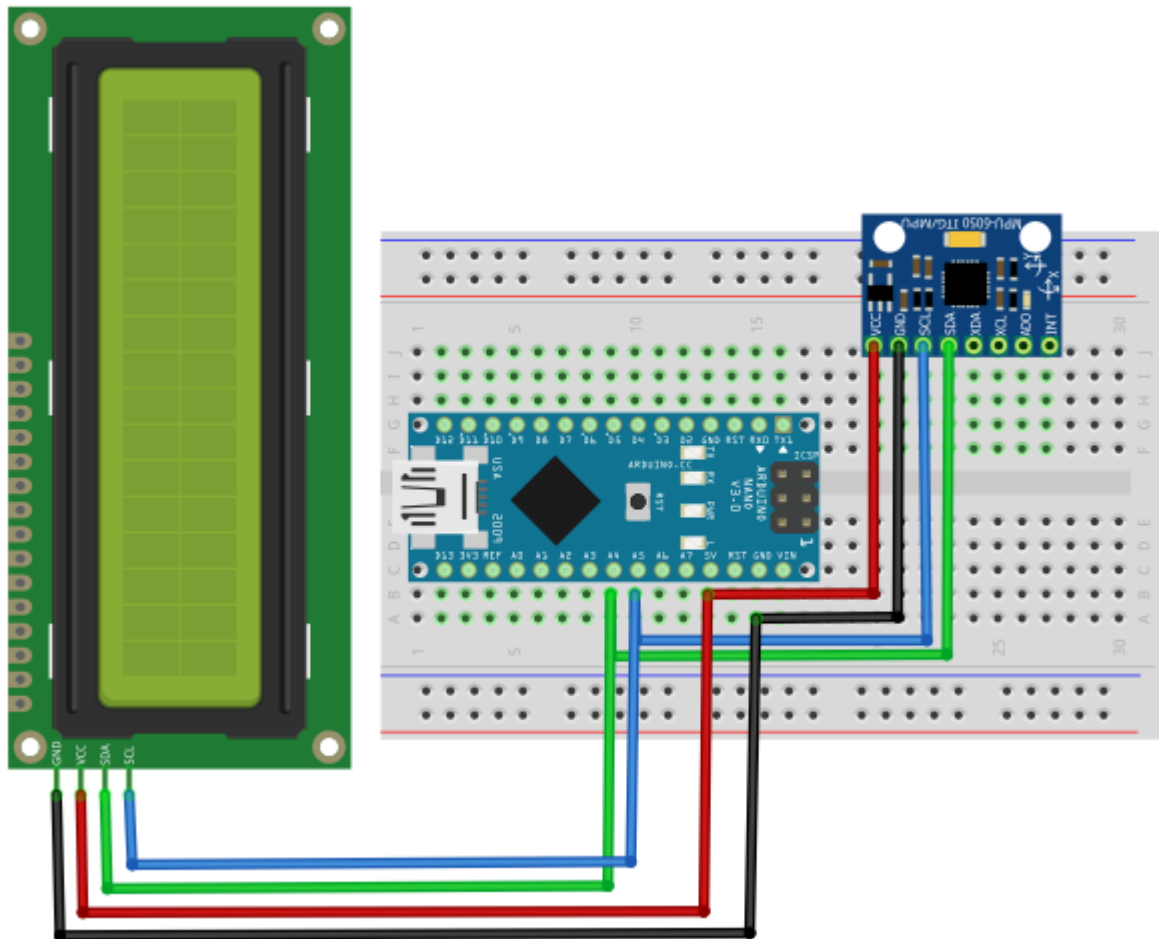
الأقطاب	الشرح
VCC	التغذية الموجبة للحساس (3.3v – 5v)
GND	الأرضي
SCL	احد اقطاب البروتوكول يستخدم للنبضات
SDA	احد اقطاب البروتوكول يستخدم لنقل البيانات
XDA	احد اقطاب البروتوكول المُساعدة لتوصيل حساس خارجي وهو قطب نقل بيانات
XCL	احد اقطاب البروتوكول المُساعدة لتوصيل حساس خارجي وهو قطب النبضات
AD0	قطب لتغير عنوان الحساس
INT	قطب مقاطعة

## البنية الداخلية للحساس

7.5 Block Diagram



# Circuit diagram



# POWER Management

BIT7	BIT6	BIT5	Bit4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0
DEVICE_RESET	SLEEP	CYCLE	-	TEMP_DIS	CLKSEL[2:0]		

- يسمح هذا المسجل بضبط الطاقة ومنبع النبضات ومزود بيت من اجل إعادة تشغيل الجهاز بشكل كامل (bit7) وبت من اجل الغاء تفعيل حساس الحرارة (bit3).

- عند ضبط بت الـ sleep ب 1 فإن الحساس يدخل بوضع السكون الموفر الطاقة (bit6).

- البتات من bit0 إلى bit2 مخصصين لضبط منبع نبضات الجهاز.

- عند ضبط بت الـ cycle ب 1 و بت الـ sleep غير مُفعّل سوف يدخل الحساس بنظام الدورات , ان الحساس في هذا الوضع ينتقل بين وضع الاستيقاظ ووضع السكون وعند الانتقال يأخذ عينة وحيدة من القراءات. ويتم ضبط هذه الأمور عن طريق PWR\_MGMT\_2

# Gyroscope Configuration

BIT7	BIT6	BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0
XG_ST	YG_ST	ZG_ST	FS_SL[1:0]		-	-	

يُستخدم هذا المسجل من اجل تفعيل الاختبار الذاتي للجايروسكوب للمحاور الثلاث وضبط مجال عمل الجايرسكوب.

-عند ضبط البت BIT6 فإن الحساس يُنفذ اختبار ذاتي للجايروسكوب في محور x .

-عند ضبط البت BIT5 فإن الحساس يُنفذ اختبار ذاتي للجايروسكوب في محور y .

-عند ضبط البت BIT4 فإن الحساس يُنفذ اختبار ذاتي للجايروسكوب في محور z .

-يتم اختيار مجال عمل الجايرسكوب عن طريق BIT3 ,BIT4



# Accelerometer Configuration

BIT7	BIT6	BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0
XA_ST	YA_ST	ZA_ST	AFS_SL[1:0]	-	-	-	

يُستخدم هذا المسجل من اجل تفعيل الاختبار الذاتي للتسارع للمحاور الثلاث وضبط مجال عمل التسارع.

- عند ضبط البت BIT6 فإن الحساس يُنفذ اختبار ذاتي للتسارع في محور x.

- عند ضبط البت BIT5 فإن الحساس يُنفذ اختبار ذاتي للتسارع في محور y.

- عند ضبط البت BIT4 فإن الحساس يُنفذ اختبار ذاتي للتسارع في محور z.

- تم اختيار مجال عمل للتسارع عن طريق BIT4 ,BIT3