Force Sensor

Force Sensor คือ

ตัวตรวจจับแรงกดหรือ force sensor มีหลายประเภท สำหรับงานในระดับนักเล่นนักทดลองที่นำมาเสนอนี้เป็นตัวตรวจจับแรงกดแบบค่า ความต้านทานหรือ Force Sensing Resistor (FSR) โดยแรงดันไฟฟ้าที่ตกคร่อมตัวตรวจจับจะลดลง เมื่อมีแรงกดมากระทำบนแผ่นตรวจจับ
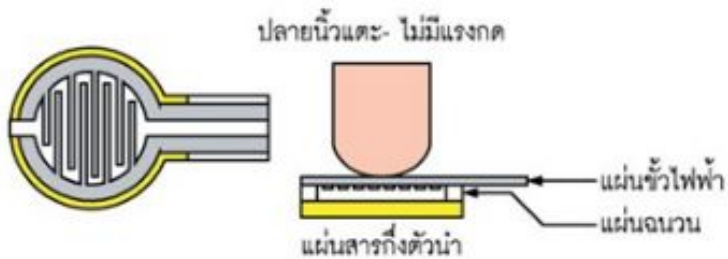
ส่วนประกอบของ Force Sensor คือ

- แผ่นสารกึ่งตัวนำแบบอ่อน
- แผ่นฉนวนแบบอ่อน
- แผ่นขั้วไฟฟ้าแบบอ่อน

แผ่นสารกึ่งตัวนำแบบอ่อน

แผ่นฉนวนแบบอ่อน

แผ่นขั้วไฟฟ้าแบบอ่อน - 1

ขาต่อใช้งาน

แผ่นขั้วไฟฟ้าแบบอ่อน - 2

ขาต่อใช้งาน

ตัวตรวจจับแรงกด

หลักการทำงาน Force Sensor

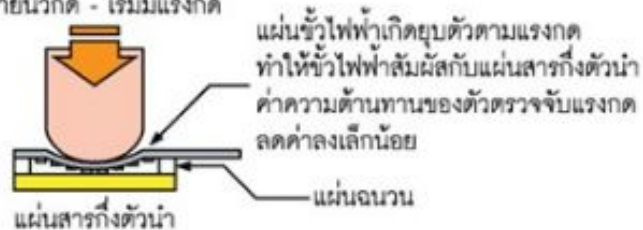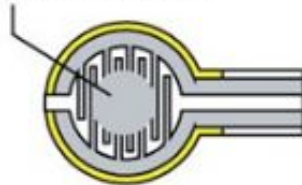ปลายนิ้วแตะ- ไม่มีแรงกด

แผ่นขั้วไฟฟ้า

แผ่นฉนวน

แผ่นสารกึ่งตัวนำ

เกิดจุดสัมผัสระหว่างแผ่นขั้วไฟฟ้า
กับแผ่นสารกึ่งตัวนำ

ปลายนิ้วกด - เริ่มมีแรงกด

แผ่นขั้วไฟฟ้าเกิดยุบตัวตามแรงกด
ทำให้ขั้วไฟฟ้าสัมผัสกับแผ่นสารกึ่งตัวนำ
ค่าความต้านทานของตัวตรวจจับแรงกด
ลดค่าลงเล็กน้อย

แผ่นฉนวน

แผ่นสารกึ่งตัวนำ
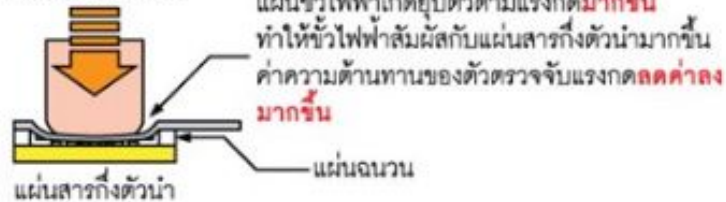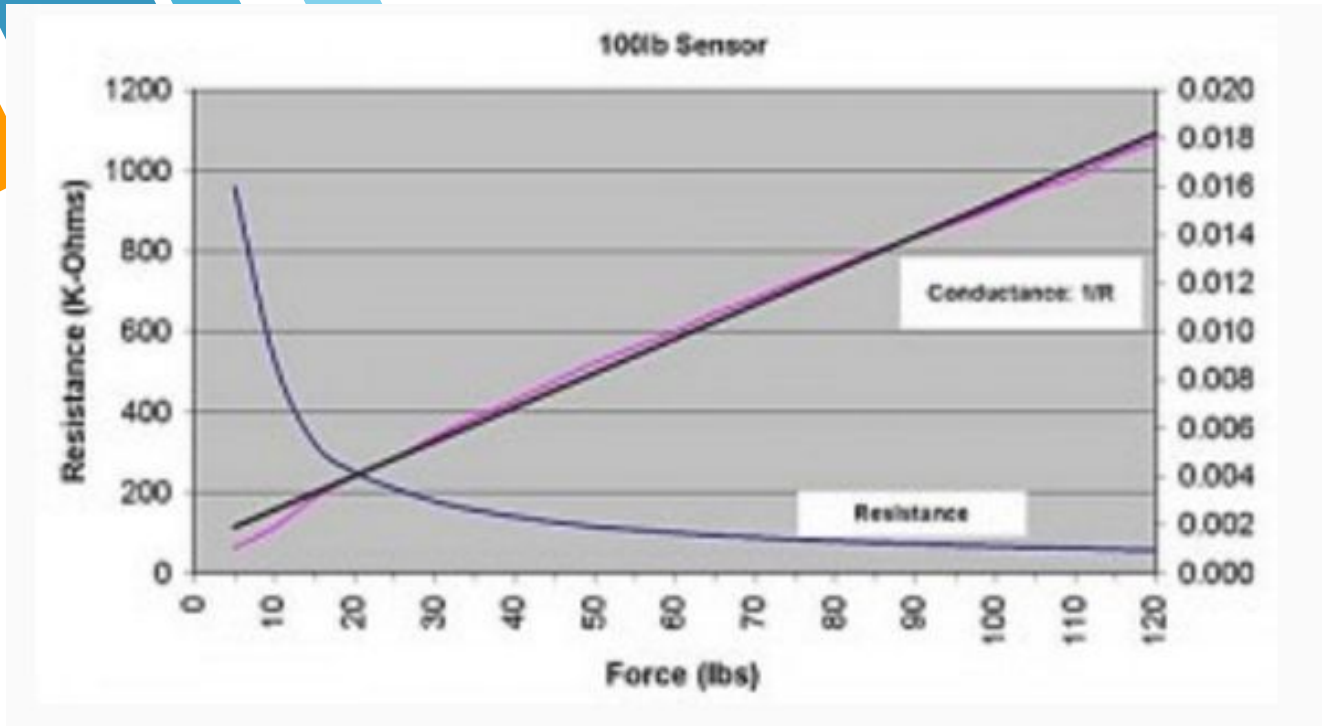
เกิดพื้นที่สัมผัสระหว่างแผ่นขั้วไฟฟ้า
กับแผ่นสารกึ่งตัวนำเพิ่มมากขึ้น

เพิ่มแรงกดมากขึ้น

แผ่นขั้วไฟฟ้าเกิดยุบตัวตามแรงกดมากขึ้น
ทำให้ขั้วไฟฟ้าสัมผัสกับแผ่นสารกึ่งตัวนำมากขึ้น
ค่าความต้านทานของตัวตรวจจับแรงกดลดค่าลง
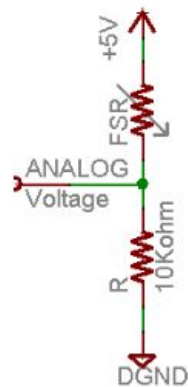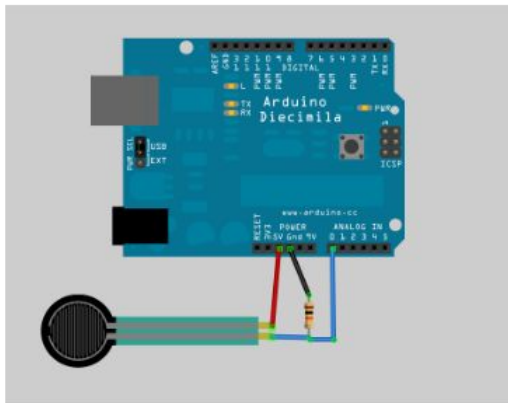มากขึ้น

แผ่นฉนวน

แผ่นสารกึ่งตัวนำ

- **Force** แรงกด
- **Resistance** ความ
  ต้านทาน
- **Conductivity** การนำ

ตัวอย่างการใช้งาน Force Sensor

ศึกษาการใช้งาน Force Sensor

Code c++

```cpp
/* FSR simple testing sketch.

Connect one end of FSR to power, the other end to Analog 0.
Then connect one end of a 10K resistor from Analog 0 to ground

For more information see www.ladyada.net/learn/sensors/fsr.html */

int fsrPin = 0;        // the FSR and 10K pulldown are connected to a0
int fsrReading;        // the analog reading from the FSR resistor divider

void setup(void) {
  // We'll send debugging information via the Serial monitor
  Serial.begin(9600);
}

void loop(void) {
  fsrReading = analogRead(fsrPin);

  Serial.print("Analog reading = ");
  Serial.print(fsrReading);      // the raw analog reading

  // We'll have a few threshholds, qualitatively determined
  if (fsrReading < 10) {
    Serial.println(" - No pressure");
  } else if (fsrReading < 200) {
    Serial.println(" - Light touch");
  } else if (fsrReading < 500) {
    Serial.println(" - Light squeeze");
  } else if (fsrReading < 800) {
    Serial.println(" - Medium squeeze");
  } else {
    Serial.println(" - Big squeeze");
  }
  delay(1000);
}
```

```
Analog reading = 0 - No pressure
Analog reading = 0 - No pressure
Analog reading = 0 - No pressure
Analog reading = 0 - No pressure
Analog reading = 124 - Light touch
Analog reading = 303 - Light squeeze
Analog reading = 655 - Medium squeeze
Analog reading = 736 - Medium squeeze
Analog reading = 901 - Big squeeze
Analog reading = 968 - Big squeeze
Analog reading = 0 - No pressure
Analog reading = 0 - No pressure

23
```

END

BIG CONCEPT

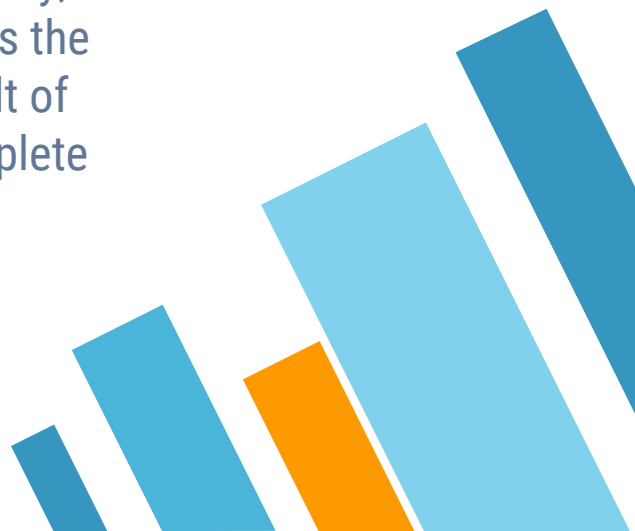Bring the attention of your audience over a key concept using icons or illustrations

YOU CAN ALSO SPLIT YOUR CONTENT

White

Is the color of milk and fresh snow, the color produced by the combination of all the colors of the visible spectrum.

Black

Is the color of coal, ebony, and of outer space. It is the darkest color, the result of the absence of or complete absorption of light.

IN TWO OR THREE COLUMNS

Yellow

Is the color of gold, butter and ripe lemons. In the spectrum of visible light, yellow is found between green and orange.

Blue

Is the colour of the clear sky and the deep sea. It is located between violet and green on the optical spectrum.
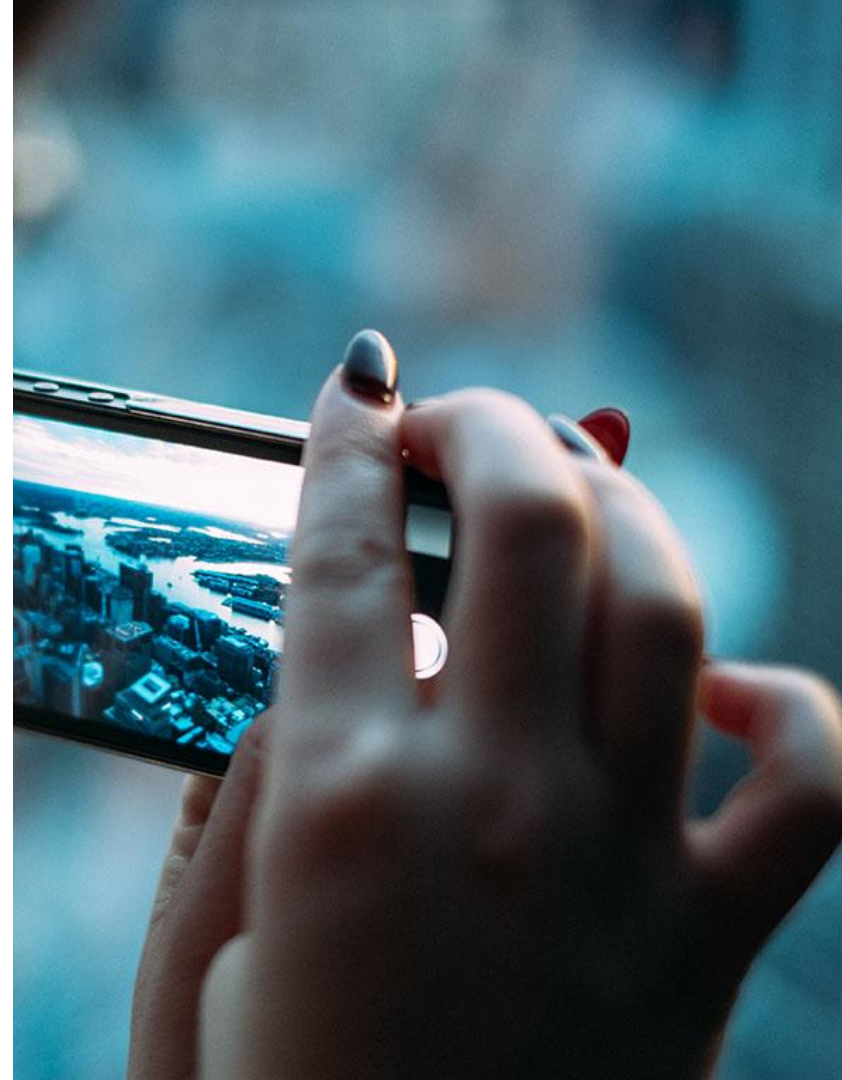
Red

Is the color of blood, and because of this it has historically been associated with sacrifice, danger and courage.

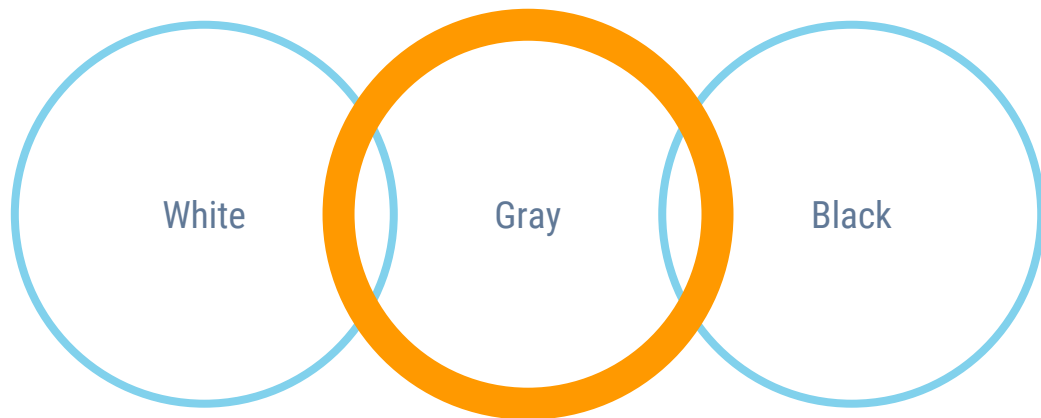# A PICTURE IS WORTH A THOUSAND WORDS

A complex idea can be conveyed with just a single still image, namely making it possible to absorb large amounts of data quickly.

Want big impact?
USE BIG IMAGE.

USE CHARTS TO EXPLAIN YOUR IDEAS

White

Gray

Black

AND TABLES TO COMPARE DATA

	A	B	C
Yellow	10	20	7
Blue	30	15	10
Orange	5	24	16

MAPS

Our Office
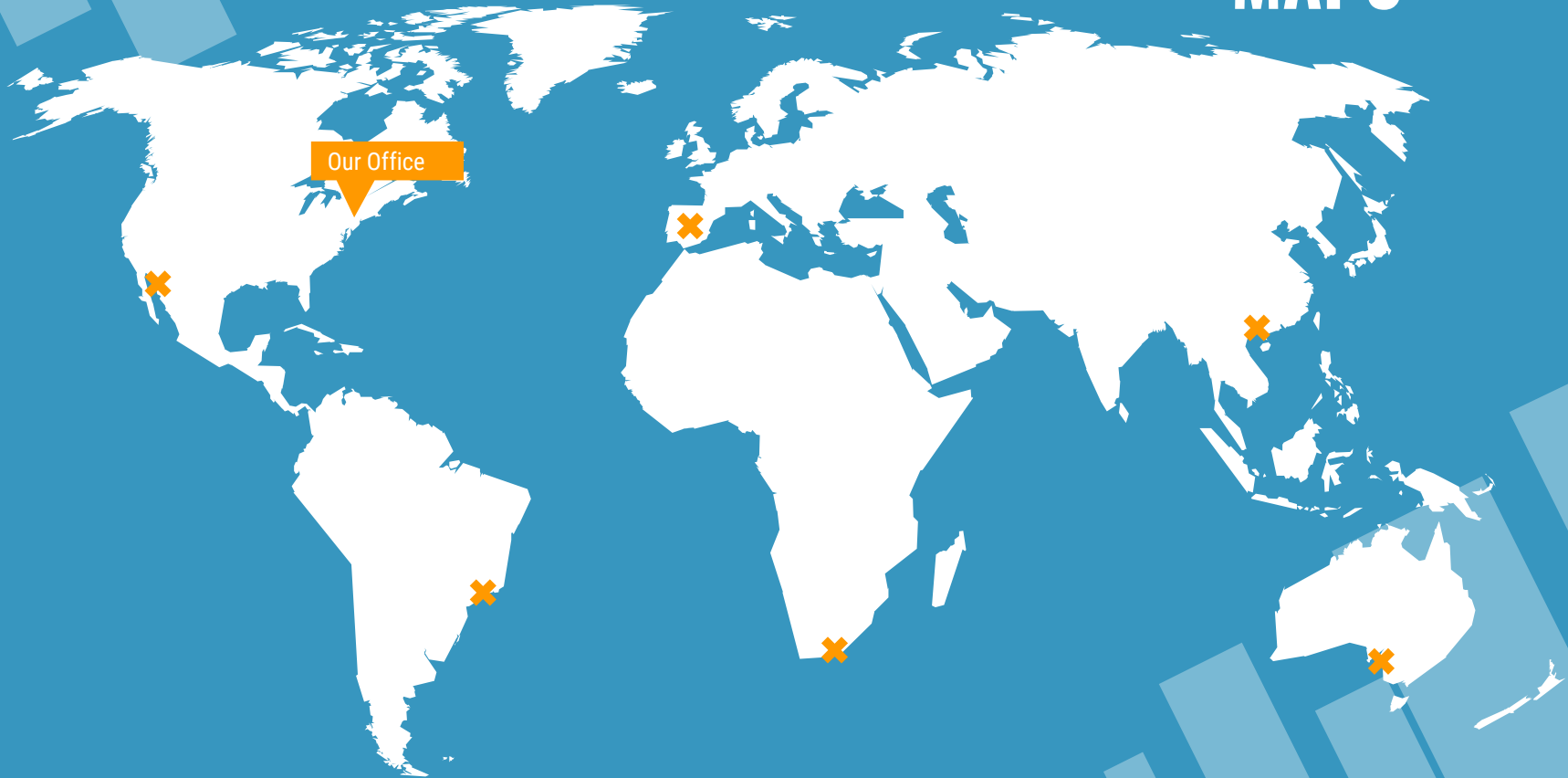
89,526,124

Whoa! That's a big number, aren't you proud?

89,526,124$

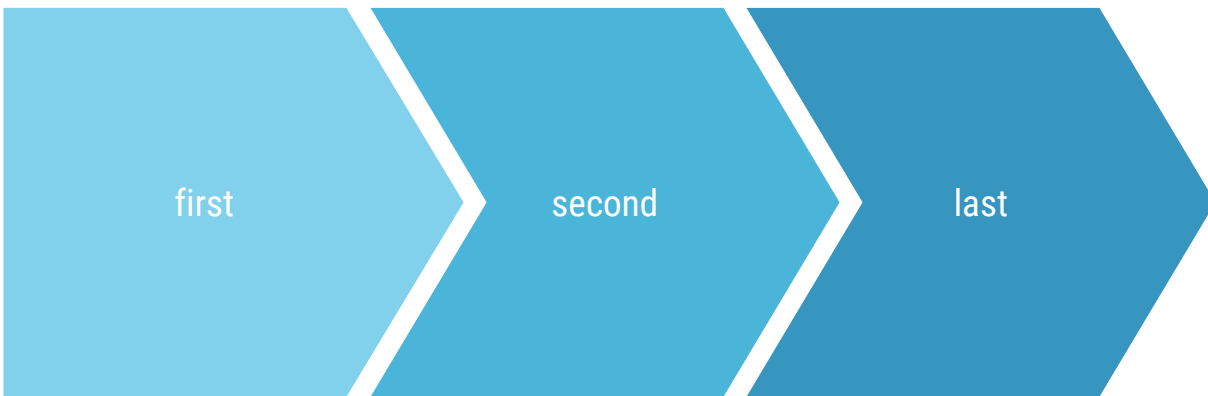That's a lot of money

185,244

USERS

And a lot of users

100%

Total success!

OUR PROCESS IS EASY

first

second

last

LET'S REVIEW SOME CONCEPTS

Yellow

Is the color of gold, butter and ripe lemons. In the spectrum of visible light, yellow is found between green and orange.

Blue

Is the colour of the clear sky and the deep sea. It is located between violet and green on the optical spectrum.

Red

Is the color of blood, and because of this it has historically been associated with sacrifice, danger and courage.
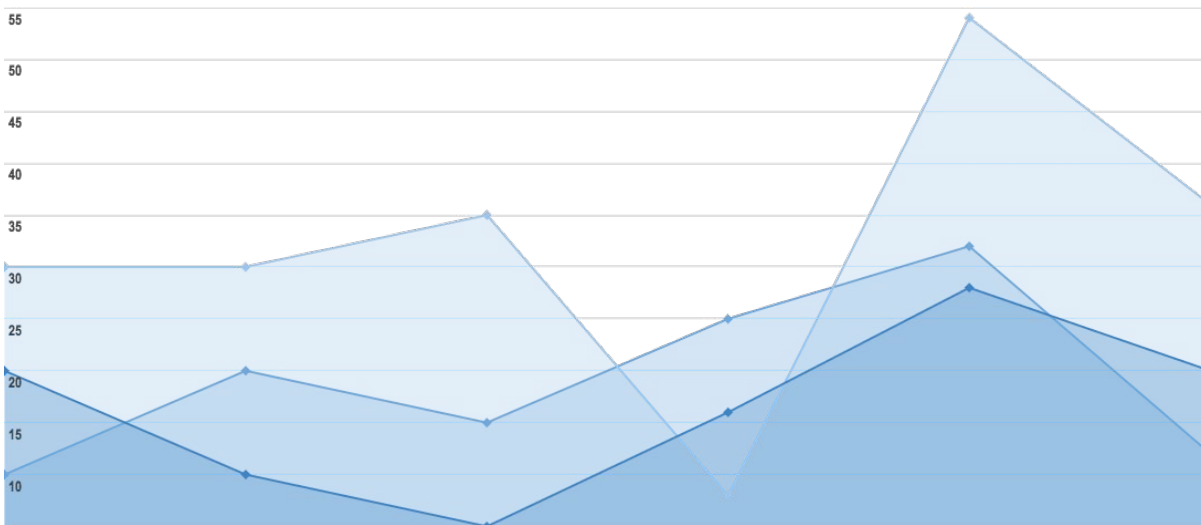
Yellow

Is the color of gold, butter and ripe lemons. In the spectrum of visible light, yellow is found between green and orange.

Blue

Is the colour of the clear sky and the deep sea. It is located between violet and green on the optical spectrum.
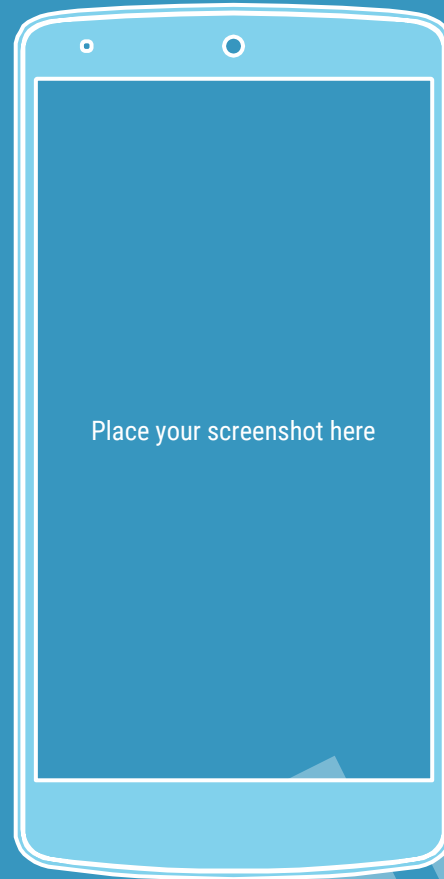
Red

Is the color of blood, and because of this it has historically been associated with sacrifice, danger and courage.

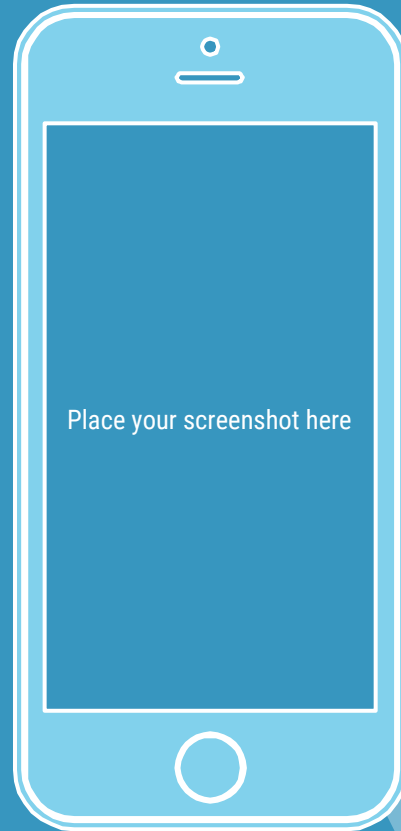You can insert graphs from Google Sheets

ANDROID
PROJECT

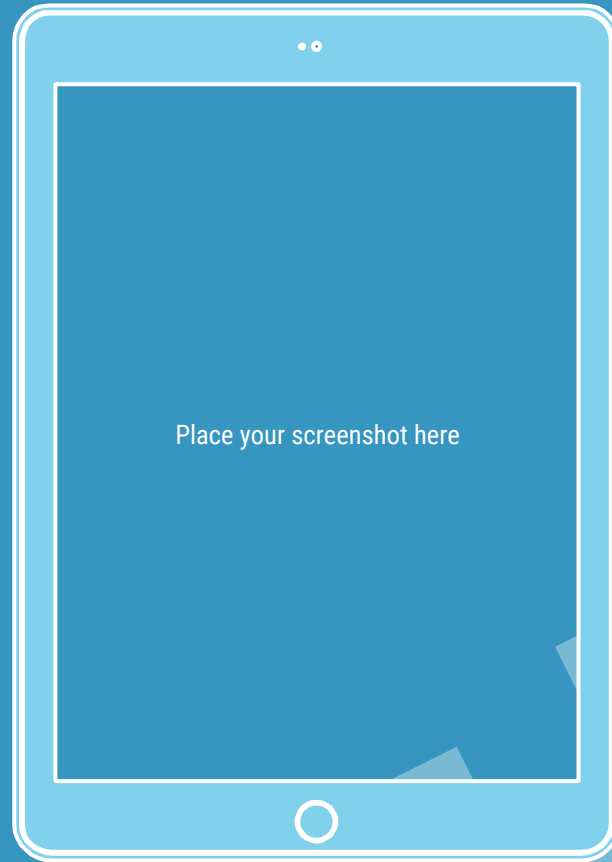Show and explain your web, app or software projects using these gadget templates.

Place your screenshot here

iPHONE
PROJECT

Show and explain your web, app or software projects using these gadget templates.

Place your screenshot here

TABLET
PROJECT

Show and explain your web, app or software projects using these gadget templates.

Place your screenshot here

DESKTOP
PROJECT

Show and explain your web, app or software projects using these gadget templates.

Place your screenshot here
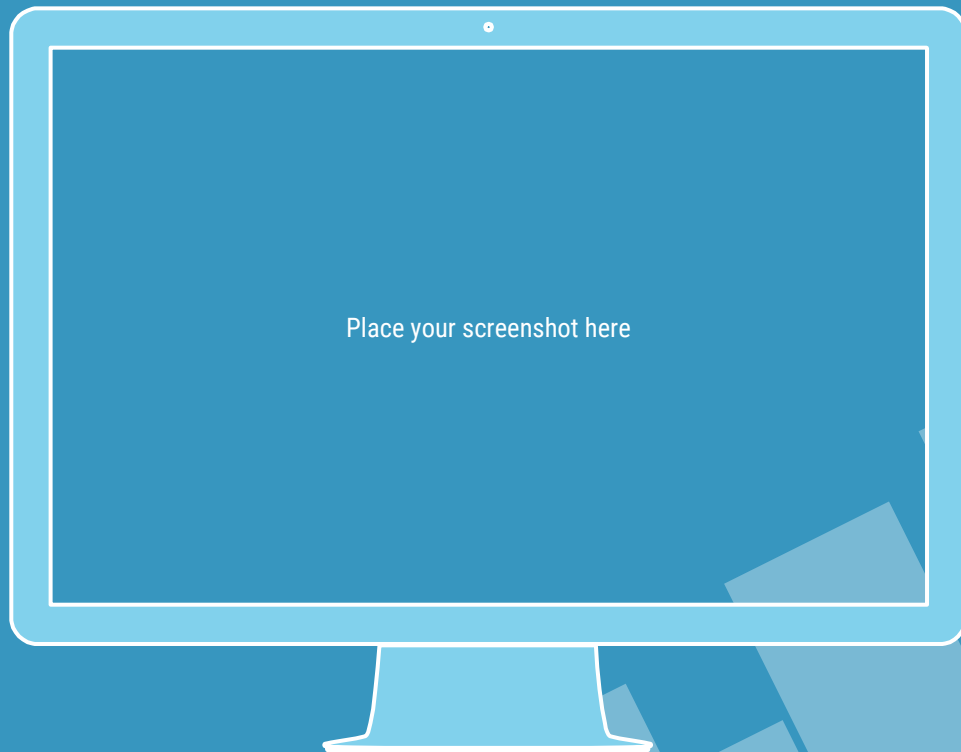
THANKS!

Any questions?

You can find me at

- » @username
- » user@mail.me

CREDITS

Special thanks to all the people who made and released these awesome resources for free:

» Presentation template by SlidesCarnival

» Photographs by Unsplash

PRESENTATION DESIGN

This presentation uses the following typographies and colors:

» Titles: **Oswald**

» Body copy: **Roboto Condensed**

You can download the fonts on these pages:

https://www.fontsquirrel.com/fonts/oswald

https://www.fontsquirrel.com/fonts/roboto

Dark aqua **#3796bf** / Aqua **#4bb5d9** / Light aqua **#81d1ec**

Yolk yellow **#ff9900**

You don't need to keep this slide in your presentation. It's only here to serve you as a design guide if you need to create new slides or download the fonts to edit the presentation in PowerPoint®
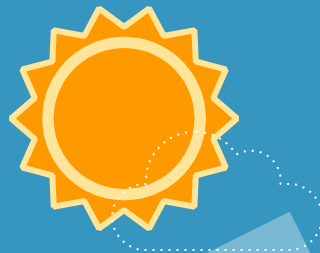
SlidesCarnival icons are editable shapes.

This means that you can:
- Resize them without losing quality.
- Change fill color and opacity.
- Change line color, width and style.

Isn't that nice? :)

Examples:

Now you can use any emoji as an icon!
And of course it resizes without losing quality and you can change the color.

How? Follow Google instructions
https://twitter.com/googledocs/status/730087240156643328

and many more...