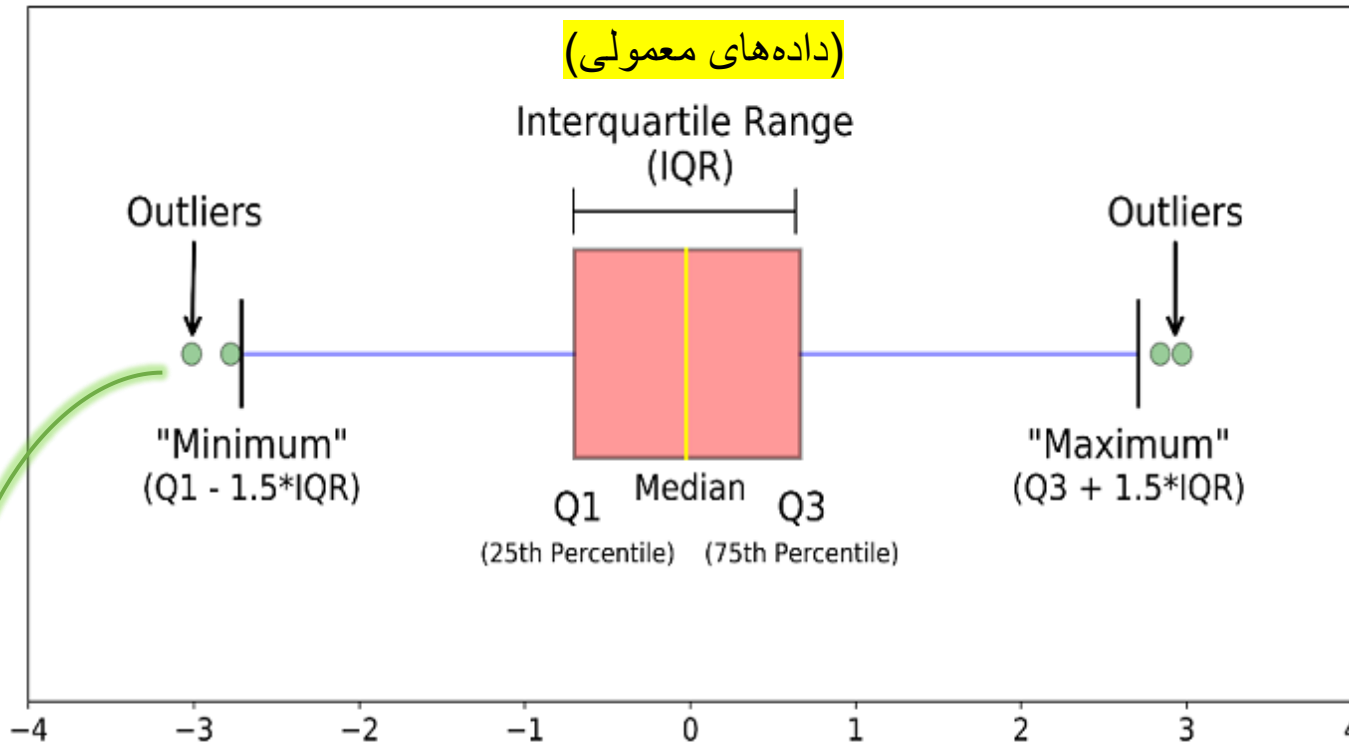


## باکس پلات چیست

برای بعضی از (توزیع‌ها / مجموعه داده‌ها) شما به اطلاعاتی فراتر از گرایش‌ات مرکزی (میان، میانگین و مد) نیاز دارید

شما باید اطلاعات مربوط به **تنوع یا توزیع** داده‌ها را داشته باشید. نمودار جعبه‌ای نموداری است که به شما نشان می‌دهد که چگونه مقادیر داده‌ها گسترش می‌یابد



این داده‌ها معمولاً نویز یا خطا هستند مثلاً  
می‌تونه یک پلک زدن سریع یا حرکت سرباشه

**میان (median – 50th Percentile):**

عدد وسط مجموعه‌ای از اعداد مرتب شده بر اساس مقدار آنها.

**چارک اول (Q1 – 25th Percentile):**

مقداریه که ۲۵٪ پایین‌تر از داده‌ها زیر اون قرار می‌گیرن.

**چارک سوم (Q3 – 75th Percentile):**

مقداریه که ۷۵٪ داده‌ها زیر اون هستن

**دامنه میان چارکی (IQR – interquartile range):**

دامنه بین صدک ۲۵ تا ۷۵ ام

**ویسکرز (whiskers):**

با رنگ آبی نشان داده شده است

**داده‌های پرت (outliers):**

با دایره‌های سبز نشان داده شده است

**مقدار ماکزیمم**

$Q3 + 1.5 * IQR$

**مقدار مینیمم**

$Q1 - 1.5 * IQR$

توجه کنید که این روش مناسب برای داده‌های تک متغیره است

یعنی فقط روی یک بعد تمرکز داریم

# BOX PLOT

## EEG Data

12, 15, 14, 20, 18, 13, 25, 30, 14, 150

### 1. Sorted Data

12, 13, 14, 14, 15, 16, 18, 20, 25, 30, 150

### 2. Median

16

### 3. Quartiles

$Q_1 = 14$

$Q_3 = 25$

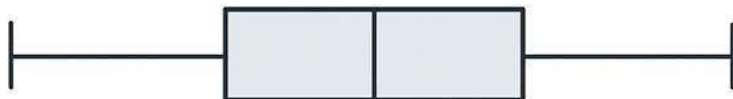
### 4. IQR

$25 - 14 = 11$

### 5. Outlier

Lower bound  $Q_1 - 1.5 * IQR$

Upper bound  $Q_3 + 1.5 * IQR$



فرض کن دامنه سیگنال یک کانال EEG در چند لحظه این مقادیر باشد ( $\mu V$ ):

نوع داده:

- EEG, ECoG یا MEG معمولاً سیگنال‌های پیوسته هستند که در طول زمان ثبت می‌شوند.
- هر کانال EEG مثل یک ستون داده تک‌متغیره است، پس می‌توانیم از IQR برای تشخیص داده‌های غیرمعمول یا نویز شدید استفاده کنیم.

## 📌 کاربردهای IQR / Box Plot در الکتروفیزیولوژی

### ۱. شناسایی نویز در داده‌های EEG/MEG

وقتی EEG ضبط می‌کنی، بعضی وقت‌ها یک کانال یا یک لحظه از زمان، به خاطر حرکت چشم، پلک زدن یا انقباض عضلات، سیگنال خیلی متفاوتی داره.

- با IQR می‌تونی برای هر کانال بازه‌ی طبیعی سیگنال رو حساب کنی.
- اگر مقداری خیلی بیرون بزنه → اون رو نویز یا outlier در نظر بگیری.

### ۲. کنترل کیفیت کانال‌ها

گاهی یک الکتروود در EEG درست وصل نمی‌شه یا مقاومتش بالاست → باعث می‌شه کل کانال خراب باشه.

- با Box Plot می‌تونی ببینی دامنه‌ی اون کانال نسبت به بقیه خیلی متفاوت هست یا نه.
- کانال‌هایی که outlier هستن → حذف یا دوباره بررسی می‌شن.

### ۳. تشخیص آزمودنی‌های غیرعادی

اگر داده‌های چند نفر رو داری، Box Plot می‌تونه نشون بده کدوم فرد رفتار سیگنالی خیلی متفاوتی داره (مثلاً به دلیل اختلال عصبی یا آرتیفکت شدید).

IQR / Box Plot توی الکتروفیزیولوژی بیشتر برای پاک‌سازی داده‌ها (data cleaning) به کار می‌ره:

- حذف نویز
- حذف کانال خراب
- حذف آزمودنی یا تکرار غیرعادی

