

Figure 0.1: Normal Distribution with  $\mu$  is the mean or the center of the distribution where most of values are centered around it and  $\sigma$  is the standard deviation that tells us how much the data is outliered from the center

ايه هو التوزيع الطبيعي Normal distribution و التوزيع اللوغزاتي الطبيعي Log normal distribution وايه الفرق بينهم وامتي بنستخدم كل واحد فيهم لما نكون عايزين نلاقي نموذج التوزيع لبيانات معينة او ظاهرة؟

التوزيع distribution في الإحصاء هو ببساطة طريقة لوصف شكل وانتشار القيم أو البيانات اللي عندنا. يعني، لما يكون عندنا مجموعة من الأرقام أو النتائج (زي أطوال الناس أو درجات امتحان)، التوزيع بيورينا إزاي القيم دي متوزعة: هل هي متركزة حوالين رقم معين؟ هل فيه قيم كتير صغيرة أو كبيرة؟ هل القيم متوازنة حوالين المتوسط ولا مائلة ناحية جهة معينة؟ التوزيع ممكن يبقى شكل جرس (زي التوزيع الطبيعي) أو مائل (زي التوزيع اللوغاريتمي الطبيعي)، وكل توزيع بيعبر عن نوع معين من الظواهر في الحياة الواقعية.

### التوزيع الطبيعي:

التوزيع الطبيعي، أو اللي بنسميه منحنى الجرس بسبب شكله، بيظهر في حاجات كتير في حياتنا اليومية. الفكرة فيه إن معظم النتائج أو القيم بتبقى حوالين المتوسط، يعني الحاجات اللي بتحصل أكثر بتكون في النص، والحاجات النادرة بتكون في الأطراف.

لما حاجة معينة بتتحدد نتيجة لتأثيرات كتير صغيرة، مستقلة عن بعضها، بنلاقي إن النتيجة النهائية غالباً بتتبع التوزيع الطبيعي. ده بسبب إن كل تأثير صغير بيضيف أو بيطرح حاجة بسيطة حوالين قيمة متوسطة،

وبالتالي التوزيع يبقي متوازن symmetrical

ده بيحصل بسبب نظرية اسمها نظرية الحد المركزي Central limit theorem هنتكلم عنها بالتفاصيل في مرة تاني بس هي بتقول باختصار مخل إن لو جمعت أو أخذت متوسط حاجات كتير مستقلة عن بعضها، النتيجة غالبا هتكون بتتوزع طبيعي.

كمثال: درجة الطالب بتعتمد على مجموعة عوامل زي مذاكرته، مستوى الأسئلة، حالته النفسية يوم الامتحان. كل عامل من دول بيضيف تأثير صغير، ونتيجة كده بتتلاقى إن أغلب الناس درجاتهم حوالين المتوسط، وقليل جدا اللي درجاتهم عالية أو واطية.

كمثال تاني: تخيل عندك مطعم صغير. الإيرادات اليومية بتعتمد على عدد الزباين وكل واحد بيصرف مبلغ صغير وثابت تقريبا. مجموع المصاريف دي غالبا هيتوزع توزيع طبيعي، يعني الإيرادات في أغلب الأيام حوالى المتوسط، وأحيانا أعلى أو أقل بشكل عشوائي.

ليه التوزيع الطبيعي مناسب في الحالة دي؟

لأن الظواهر دي فيها إضافات كتير صغيرة additive effects كل تأثير مستقل عن الثاني، وده بيدي شكل متوازن للقيم حوالين المتوسط.

التوزيع اللوغاريتمي الطبيعي Log-normal distribution

التوزيع اللوغاريتمي الطبيعي بيظهر لما الحاجة اللي بتدرسها بتعتمد على عوامل تضاعفية (مش إضافية زي التوزيع الطبيعي). ده معناه إن القيم بتكبر أو بتزيد بناءً على نسب مئوية مش أرقام ثابتة. وده بيخلي الشكل بتاعه مائل ناحية اليمين، يعني في قيم صغيرة كتير وقيم كبيرة قليلة جدا. لما القيمة اللي بتدرسها بتتحدد بناءً على سلسلة من التغيرات النسبية percentage changes، مش إضافات مطلقة، الناتج النهائي غالبا بيتبع توزيع

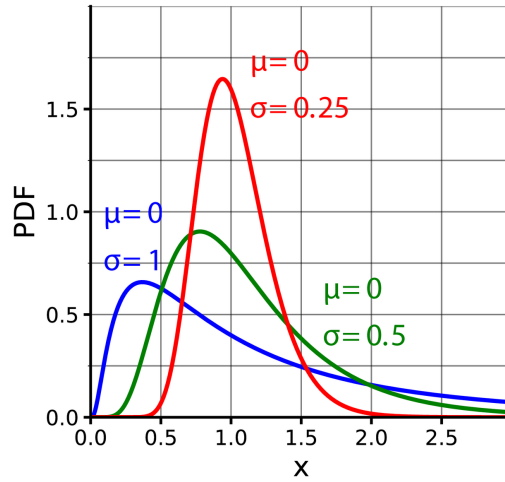


Figure 0.2: Log-normal Distribution with  $\mu$  is the mean of the normal distribution and the  $\sigma$  is the standard deviation which tell us in the normal distribution case how much data is spread out the center

لوغاريتمي طبيعي. ده لأن التغيرات النسبية بتكبر القيم بسرعة، وده بيخلق ميل واضح في التوزيع skewness.

لما القيمة بتتغير بنسبة مئوية، مش بتزيد بنفس المقدار في كل مرة، لكن بتعتمد على القيمة الحالية.

. مثال لو معاك ٠٠١ جنيه وزودنا ٠١ في الميه فانت هتاخذ ٠١ جنيه لكن لو معاك ٠٠١ هتاخذ ٠٠١ يعني كل ما القيمة بتزيد الزيادة نفسها بتكبر

لما التغيرات المئوية تستمر مع الوقت، بتخلي معظم القيم صغيرة نسبياً (لأن تراكم النسب على القيم الصغيرة بيدي نتائج صغيرة)، لكن في نفس الوقت فيه احتمال لحاجات نادرة إنها تبقى كبيرة جداً (لو التضاعف استمر لفترة طويلة). وده اللي بيخلق شكل مائل ناحية القيم الكبيرة.

لو عندك متغير  $X$  متوزع توزيع لوغاريتمي طبيعي، لو أخذت اللوغاريتم الطبيعي له  $\ln(X)$ ، هتلاقيه متوزع توزيع طبيعي ده لأن اللوغاريتم ده هيحول عمليات الضرب دي لجمع فبالتالي هيكو كده زي التوزيع الطبيعي. وده معناه إن المتغير نفسه بيكون دايمًا موجب (مش ممكن يكون سالب).

كمثال يعني لناس اللي عندهم فلوس بيستثمروا أو يحوشوا بمعدلات  
مئوية. اللي عندهم مبالغ صغيرة، التغيرات مش بتأثر عليهم قوي. لكن اللي  
عندهم مبالغ كبيرة، الفائدة أو الأرباح التراكمية بتخلق ثروات ضخمة،  
وده اللي بيخلق التوزيع اللوغاريتمي الطبيعي.

تفتكر مثلا ال traffic علي الانترنت بياخذ انهي توزيع ولية؟

---