ניסוי ברנולי

ניסוי ברנולי הוא ניסוי בעל שתי תוצאות אפשריות: **הצלחה**, המסומנת S, **וכשלון**, המסומן F.

ההסתברות להצלחה מסומנת $P(S)=p$.

ההסתברות לכישלון מסומנת $P(F)=1-P(S)=1-p=q$.

מידת הסתברות בינומית

כמה הצלחות יש ב-n הניסויים (יכול להיות 0 הצלחות עד n הצלחות)

נתון מרחב המדגם $\Omega=\{0,1,...,n\}$ ועליו מוגדרת מידת ההסתברות המקיימת:

$$P(\{k\}) = \binom{n}{k} p^k q^{n-k}$$

חייב ב״ת

כאשר $q=1-p$, $0\le p\le 1$.

מודל בינומי של ניסויים (אחת הדרכים לתאר את מידת ההסתברות הבינומית)

מבצעים סדרה של n ניסויי ברנולי ב״ת, בעלי הסתברות להצלחה p. ההסתברות לקבל בדיוק k הצלחות ב-n הניסויים היא $P(\{k\})$.

הניסוי מתרחש אינסוף פעמים

מידת הסתברות גיאומטרית

נתון מרחב המדגם בן-מנייה $\Omega=\{1,2,...\}$ ועליו מוגדרת מידת ההסתברות המקיימת:

$$P(\{k\}) = q^{k-1}p$$

מתי הפעם הראשונה שקיבלנו הצלחה

עד k שבה קיבלנו כישלון הצלחה היה

כאשר $q=1-p$, $0< p\le 1$.

מודל גיאומטרי של ניסויים (אחת הדרכים לתאר את מידת ההסתברות הגיאומטרית)

מבצעים סדרה של ניסויי ברנולי ב״ת עד להצלחה הראשונה. ההסתברות שיהיו בדיוק k ניסויים, ז״א ההסתברות שההצלחה הראשונה תתרחש בניסיון ה- k היא $q^{k-1}p$.

תכונת חוסר הזיכרון למודל גיאומטרי

אם ידוע כי לא הייתה הצלחה עד לניסיון ה- m, ההסתברות שההצלחה הראשונה תתרחש בניסיון ה- $m+k$ היא $q^{k-1}p$.

מידת הסתברות בינומית שלילית

נתון מרחב המדגם בן-מנייה $\Omega=\{m,m+1,...\}$ ועליו מוגדרת מידת ההסתברות (עבור m מסוים) המקיימת:

$$P(\{k\}) = \binom{k-1}{m-1} p^m q^{k-m} \quad \forall k\in\Omega$$

כאשר $q=1-p$, $0< p\le 1$.

מודל בינומי שלילי

מבצעים סידרה של ניסויי ברנולי ב״ת עד להצלחה ה- m-ית. ההסתברות שיהיו בדיוק k ניסויים, ז״א ההסתברות לכך שההצלחה ה- m-ית תתקבל בדיוק בניסיון ה- k, היא $P(\{k\})$

מידת הסתברות פואסונית עם פרמטר λ

נתון מרחב המדגם $\Omega = \{0,1,...\}$ ועליו מוגדרת מידת ההסתברות המקיימת:

$$P(\{k\}) = \frac{e^{-\lambda}\lambda^k}{k!} \qquad k = 0,1,2,...$$

מידת הסתברות היפר גיאומטרית עם N,G,n

בתוך כד יש N כדורים שמתוכם G שחורים והשאר לבנים. מוציאים n כדורים באקראי. נגדיר תוצאה להיות מספר הכדורים השחורים מבין הכדורים שהוצאו.

נגדיר את מרחב המדגם להיות $\Omega = \{max\{0, G - (N - n)\}, ..., min\{G, n\}\}$

מידת ההתסברות המתאימה היא זו המקיימת:

$$P(\{k\}) = \frac{\binom{G}{k}\binom{N-G}{n-k}}{\binom{N}{n}}$$

קירוב פואסוני למידת ההסתברות הבינומית

את מידת ההסתברות הבינומית עם פרמטרים n ו-p כך שמתקיים ש-n גדול דיו וכן p הינו מסדר גודל של $\frac{1}{n}$, ניתן לקרב באמצעות מידת ההסתברות הפואסונית כאשר $\lambda = np$.

כאשר

$n \cdot p = 1$ (קבוע לאחד)

$P(K)$ ≈ $P(K)$

בינומי

פואסונית

$P(K) = \frac{e^{-\lambda} \cdot \lambda^K}{K!}$

קירוב בינומי למידת הסתברות היפר גיאומטרית

כאשר $G, N-G$ גדולים מאוד ביחס ל- n, תוצאת החישוב עם ההחזרה (הבינומית) קרובה לתוצאת החישוב בלי ההחזרה (ההיפר גיאומטרית). פרמטרי מידת ההסתברות הבינומית הם: n, $p = \frac{G}{N}$.