# ملخص المحضرة: الاحتمال وقوانينه Propability

**تعريف الاحتمال**: الاحتمال هو تعبير كمي لحظ او امكانية ظهور نتيجة معينة

| العنصر | القانون |
|---|---|
| **حساب الاحتمال**<br>Probabity calculation | $P(A)=\frac{\text{عدد الحوادث الاولية التي تنتمي لـ}A}{\text{عدد الحوادث الاولية التي تنتمي لـ}S}$ أو بقراءة أخرى: $P(A)=\frac{\text{عدد الحالات الموافقة لـ}A}{\text{عدد الحالات الممكنة}}$<br>أو بصيغة أخرى: $P(A)=\frac{\|A\|}{\|S\|}$ و التي تقرأ الاحتمال يساوي كعدينال لـ A (cardinal de A) على كعدينال لـ B (cardinal de B). |
| **بديهيات الاحتمال**<br>**Probability Basics** | البديهية 1: $0 \le P(A) \le 1$<br>البديهية 2: $P(S)=1$.<br>البديهية 3: $P(\varnothing)=0$. |
| **قانون جمع الاحتمالات**<br>**Rule of adition** | **أ-الحوادث المتنافية**: $P(A \cup B)= P(A)+ P(B)$<br>**ب-الحوادث غير متنافية**: $P(A \cup B)= P(A)+ P(B)- P(A\cap B)$<br>تعرف هذه الصيغة باسم **قانون العام للجمع**.<br>**بصفة عامة** : يمكن تعميم صيغة الجمع في حالة الحوادث غير المتنافية على اكثر من حادثين.<br>$P(A\cup B\cup C)=P(A)+P(B)+P(C)-P(A\cap B)-P(A\cap C)-P(B\cap C)+P(A\cap B\cap C)$ |
| **قانون فرق الحادثين:**<br>**Rule of subtraction** | $P(A-B) = P(A\cap \bar{B}) = P(A) - P(A\cap B)$ |
| **احتمال حادث متمم**<br>**Rule of Complementary Events** | $P(A) + P(\bar{A}) = 1 \Rightarrow P(\bar{A}) = 1 - P(A)$ |
| **الاحتمال الشرطي:**<br>**Conditional probability** | أ - **الحوادث غير مستقلة**: Dependent Events<br>اذا كان لدينا حادثين A وB و كان وقوع الحادث B مشروط بوقوع الحادث A، فان احتمال وقوعهما معا يساوي **جداء وقوع الاول بالاحتمال وقوع الثاني بعد وقوع الاول**. و يمكن تعبير عن ذاك كما يلي:<br>$P(A\cap B)=P(B)*P(A/B)$ و تسمى هذه العلاقة **بقاعدة الضرب**<br>- اذا كان $P(B)\neq 0$، فان الاحتمال الشرطي لوقوع الحادث A بعد معرفة وقوع الحادث B يعطى بالعلاقة التالية: $P(A/B)=\frac{P(A\cap B)}{P(B)}$<br>**ب – الحوادث المستقلة**: Independent Events<br>ان احتمال وقوع حادثين مستقلين أو أكثر معا في آن واحد يساوي الى حاصل ضرب وقوع كل منهما، حيث نعبر عنه بالعلاقة التالية: $P(A\cap B)=P(A)*P(B)$ |
| **الاحتمال الكلي**<br>**Total probability** | وقوع الحادث A مرتبط بتجربة E، لا يتحقق الا بتحقق أحد الحوادث المتنافية $B_1,B_2,B_3, \ldots\ldots,B_n$ و التي تشكل تجزئة للمجموعة الكلية S.<br>ونقول أن الحوادث : $B_1,B_2,B_3, \ldots\ldots,B_n$ انها تشكل تجزئة للمجموعة الكلية S اذا تحقق الشروط التالية:<br>- $\forall i : 0 \le P(Bi) \le 1$<br>- $i \neq j: (Bi \cap Bj) = \emptyset$ و هذا يعني ان هذه الحوادث متنافية مثنى مثنى.<br>- $B1 \cup B2 \cup \ldots \cup Bn = S$ أي $\coprod_{i=1}^{n} Bi = S$<br>قانون الاحتمال الكلي يكتب كما يلي:<br>$P(A)=P(B_1).P(A/B_1)+ P(B_2).P(A/B_2)+ P(B_3).P(A/B_3)$<br>و التي تكتب على شكل عام: $P(A)=\sum_{i=1}^{3} p(Bi).P(A/_{Bi})$ |
| **دستور بايـــــز**<br>**Bayes Formula** | لنفرض أنه لدينا مجموعة الحوادث المتنافية $B_1,B_2,B_3, \ldots\ldots,B_n$ و التي تشكل تجزئة للمجموعة الكلية S و A حادثا ما يمكن أن يتحقق فقط بتحقق أحد الحوادث: $B_1,B_2,B_3, \ldots\ldots,B_n$ ونريد حساب الاحتمالات الشرطية التالية: $P(Bi/A)$<br>بحيث دستور باييز كتب بالشكل التالي:<br>$P\left(Bi/_{A}\right) = \frac{P(Bi).P(A/_{Bi})}{\sum_{i=1}^{n} p(Bi).P(A/_{Bi})}$ |