بسم الله الرحمن الرحيم

د) التعابر أو التقاطع أو التداخل الحسابي (*Arithmetic Crossover*):

(يخص التشفير الحقيقي والصحيح والعددي ولايجوز استخدام هذا التعابر مع التشفير الثنائي).

يتم في هذا النوع ربط الكروموسومات خطياً لانتاج نوع جديد من الأبناء (ربط اثنين من الكروموسومات خطياً لإنتاج نوعين جديدين من الأبناء) وحسب المعادلتين الآتيتين:

$$\boldsymbol{Child_1 = a * Parent_1 + (1 - a) * Parent_2}$$

$$\boldsymbol{Child_2 = (1 - a) * Parnet_1 + a * Parent_2}$$

$\boldsymbol{a}$: عدد عشوائي قيمته محصورة بين $[0, 1]$ أي أن $\boldsymbol{0 \le a \le 1}$.

مثال: استخدم طريقة التداخل الحسابي لإنتاج أبناء جدد للكروموسومين الآتيين إذا علمتَ أن $(a = 0.3)$:

P_1:	2	1	3	4	2
P_2:	1	3	1	2	5

الحل:

$$\boldsymbol{Ch_1 = a * P_1 + (1 - a) * P_2}$$

$$Ch_1 = (0.3) * \begin{array}{|c|c|c|c|c|}\hline 2 & 1 & 3 & 4 & 2 \\ \hline \end{array} + (1 - 0.3) * \begin{array}{|c|c|c|c|c|}\hline 1 & 3 & 1 & 2 & 5 \\ \hline \end{array}$$

$$Ch_1 = \begin{array}{|c|c|c|c|c|}\hline 0.6 & 0.3 & 0.9 & 1.2 & 0.6 \\ \hline \end{array} + \begin{array}{|c|c|c|c|c|}\hline 0.7 & 2.1 & 0.7 & 1.4 & 3.5 \\ \hline \end{array}$$

$$Ch_1 = \begin{array}{|c|c|c|c|c|}\hline 1.3 & 2.4 & 1.6 & 2.6 & 4.1 \\ \hline \end{array}$$

$$\boldsymbol{Child_2 = (1 - a) * Parnet_1 + a * Parent_2}$$

$$Ch_2 = (1 - 0.3) * \begin{array}{|c|c|c|c|c|}\hline 2 & 1 & 3 & 4 & 2 \\ \hline \end{array} + (0.3) * \begin{array}{|c|c|c|c|c|}\hline 1 & 3 & 1 & 2 & 5 \\ \hline \end{array}$$

$$Ch_2 = \begin{array}{|c|c|c|c|c|}\hline 1.4 & 0.7 & 2.1 & 2.8 & 1.4 \\ \hline \end{array} + \begin{array}{|c|c|c|c|c|}\hline 0.3 & 0.9 & 0.3 & 0.6 & 1.5 \\ \hline \end{array}$$

$$Ch_2 = \begin{array}{|c|c|c|c|c|}\hline 1.7 & 1.6 & 2.4 & 3.4 & 2.9 \\ \hline \end{array}$$

مثال: استخدم طريقة التداخل الحسابي لإنتاج الأبناء الجدد للكروموسومين الآتيين علماً أن $(a = 0.5)$:

P_1:	2	1	3	4	2
P_2:	1	3	1	2	5

الحل: