

العمليات الحسابية على النظام الثنائي

- الجمع
- الطرح باستخدام المكمل الأحادي
 - المكمل الأحادي
 - عملية الطرح باستخدام المكمل الأحادي
- الطرح باستخدام المكمل الثنائي
 - المكمل الثنائي
 - عملية الطرح باستخدام المكمل الثنائي

المحاضرة الثالثة: العمليات الحسابية على النظام الثنائي

الجمع

سوف نبدأ بعملية الجمع لسهولة استخدامها واستخدامها في جميع العمليات الأخرى.

قواعد الجمع:

$$\begin{array}{r} 0 \\ + 0 \\ \hline 0 \end{array} \quad \begin{array}{r} 0 \\ + 1 \\ \hline 1 \end{array} \quad \begin{array}{r} 1 \\ + 0 \\ \hline 1 \end{array} \quad \begin{array}{r} 1 \\ + 1 \\ \hline 10 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1 \\ 1 \\ + 1 \\ \hline 11 \end{array} \quad \begin{array}{r} 1 \\ 1 \\ 1 \\ + 1 \\ \hline 100 \end{array} \quad \begin{array}{r} 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \\ + 1 \\ \hline 101 \end{array} \quad \begin{array}{r} 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \\ + 1 \\ \hline 110 \end{array}$$

مثال: أوجد حاصل جمع $11011101 + 101111$

الحل:

$$\begin{array}{r} 1111111 \\ 11011101 \\ + 101111 \\ \hline 100001100 \end{array}$$

← باقي عملية جمع كل خانة

← حاصل الجمع

مثال: أوجد حاصل جمع $1110101 + 1101101 + 101111$

الحل:

$$\begin{array}{r} 1011011 \\ 1110101 \\ + 1101101 \\ 101111 \\ \hline 100010001 \end{array}$$

← باقي عملية جمع كل خانة

← حاصل الجمع

المحاضرة الثالثة: العمليات الحسابية على النظام الثنائي

الطرح باستخدام المكمل الأحادي

يختلف طرح الأعداد الثنائية عن طرح الأعداد العشرية تماماً. فالواقع أننا لا نجري أي عملية طرح بل نحول عملية الطرح على جمع لعددين ثنائيين أحدهما إشارته موجبة والثاني إشارته سالبة. علينا أن نعرف أولاً ما هو المكمل الأحادي للأعداد الثنائية.

المكمل الأحادي

المكمل الأحادي لأي عدد ثنائي موجب هو نفسه.

المكمل الأحادي لأي عدد ثنائي نحصل عليه بعكس محتويات خانات العدد الثنائي السالب أي تحويل أي 0 به إلى 1 أو 1 إلى 0.

مثال: أوجد المكمل الأحادي 1011, -110

الحل:

المكمل الأحادي للعدد (1011) هو نفسه (1011)

المكمل الأحادي للعدد (-110) هو (001)

عملية الطرح باستخدام المكمل الأحادي

عملية طرح الأعداد الثنائية باستخدام المكمل الأحادي تتلخص في تحويلها إلى عملية جمع بإجراء الخطوات التالية:

- الحصول على المكمل الأحادي للعدد الأول الموجب.
- الحصول على المكمل الأحادي للعدد الثاني السالب.
- إجراء عملية جمع عادية.
- سحب 1 من آخر خانة في حاصل الجمع هذا ونجمعه على النتيجة كعدد ثنائي جديد. نتيجة عملية الجمع الثانية هي حاصل طرح العددين الثنائيين.

مثال: أوجد حاصل الطرح باستخدام المكمل الأحادي للعددين.

(10101-1001)

الحل:

$$\begin{array}{r} 10101 \\ - 1001 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{c} \text{المكملات الأحادية} \\ \rightarrow \end{array} \quad \begin{array}{r} 10101 \rightarrow 21 \\ + 0110 \rightarrow -9 \\ \hline 11011 \\ \leftarrow 1 \\ \hline 1100 \rightarrow 12 \end{array}$$

حاصل الطرح

المحاضرة الثالثة: العمليات الحسابية على النظام الثنائي

مثال: أوجد حاصل الطرح باستخدام المكمل الثنائي للعددين.

(10101-1001)

الحل:

$$\begin{array}{r} 10101 \\ - 1001 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{c} \text{المكملات الثنائية} \\ \longrightarrow \end{array} \quad \begin{array}{r} 10101 \\ + 0111 \\ \hline 11100 \\ \hline 1100 \end{array}$$

حاصل الطرح \longrightarrow

مثال: أوجد حاصل الطرح باستخدام المكمل الثنائي للعددين.

(110110-11011)

الحل:

$$\begin{array}{r} 110110 \\ - 11011 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{c} \text{المكملات الثنائية} \\ \longrightarrow \end{array} \quad \begin{array}{r} 110110 \\ + 00101 \\ \hline 111011 \\ \hline 11011 \end{array}$$

حاصل الطرح \longrightarrow