4.7.1 القسمة في النظام الثنائي : Binary Division

إن احتمالات عملية القسمة في النظام الثنائي هي :

0 ÷ 0 = ?

0 ÷ 1 = 0

1 ÷ 0 = ?

1 ÷ 1 = 1

مثال: اوجد ناتج قسمة العدد $(11000)_2$على العدد $(100)_2$

```
      110
  ----------
100 | 11000
      100
      0100
       100
      0000
```

8.1 المتممات Complements

يستخدم مفهوم المتممات في الحاسبة في خزن الاعداد السالبة وسنبين ذلك في المواضيع القادمة، والاستخدام الثاني هو للتعويض عن عملية الطرح بعملية جمع متكرر والذي يؤدي بدوره إلى جعل الدوائر الالكترونية المسؤولة عن عملية الجمع بتنفيذ عملية الطرح مع بعض الإضافات للدائرة .

1.8.1 المتممات في النظام الثنائي :

هنالك نوعان من المتممات في النظام الثنائي .

1. **المتمم لـ 1** (1's Complement) : مقلوب العدد (أي جعل كل واحد صفر وكل صفر واحد) .
2. **المتمم لـ2** (2's Complement) : هو المتمم لـ 1 مضافا إليه 1 .

مثال: العدد	المتمم لـ 1	المتمم لـ 2
110111	001000	001001
10010	01101	01110

2.8.1 **الطرح الثنائي باستخدام المتممات** :

أولا . الطرح باستخدام المتمم لـ 1 :

لطرح عددين ثنائيين باستخدام المتمم **لـ 1** نتبع الخطوات التالية :

1. إكمال مراتب العدد الأقل عددا بالمراتب (المطروح أو المطروح منه) .
2. إيجاد المتمم **لـ 1** للعدد المطروح .
3. جمع المتمم **لـ 1** للمطروح مع المطروح منه .
4. نلاحظ نتيجة الجمع للخطوة 3 وكما يلي :

أ. إذا كان هنالك واحد ظاهر في المرتبة الإضافية ، فنقوم بجمعه مع بقية العدد والناتج من عملية الجمع هو ناتج الطرح ويكون موجب .

ب. إذا لم يظهر واحد في المرتبة الإضافية (وهو دلالة إن ناتج الطرح سالب) ويكون ناتج الطرح بأخذ المتمم **لـ 1** لناتج الجمع للخطوة 3 ويكون ناتج العملية هو ناتج الطرح ويكون سالب.

مثال: اطرح العدد $(110)_2$ من العدد $(1010)_2$ باستخدام طريقة المتمم **لـ 1** :

1 0 1 0 المطروح منه

— 1 1 0 المطروح

الخطوة 1: 0 1 1 0 تكملة مراتب المطروح

الخطوة 2: 1 0 0 1 المتمم **لـ 1** للمطروح

الخطوة 3: 1 0 0 1 المتمم **لـ 1** للمطروح

\+ 1 0 1 0 المطروح منه

الخطوة 4: **1** 0 0 1 1 ← المرتبة الإضافية

\+ 1

0 1 0 0 ← ناتج الطرح

مثال: اطرح العدد $(10101)_2$ من العدد $(1011)_2$ باستخدام المتمم لـ **1** :

0 1 0 1 1	المطروح منه
− 1 0 1 0 1	المطروح
0 1 0 1 0	المتمم لـ **1** للمطروح
+ 0 1 0 1 1	المطروح منه
1 0 1 0 1 ← 2	المرتبة الإضافية خالية إذن النتيجة سالبة
− 0 1 0 1 0	ناتج الطرح

ثانياً. الطرح باستخدام المتمم لـ 2 :

لطرح عدديين ثنائيين باستخدام المتمم لـ **2** تتبع الخطوات التالية :

1. إكمال مراتب العدد الأقل مراتب .
2. إيجاد المتمم لـ **2** للعدد المطروح .
3. جمع المتمم لـ **2** للعدد المطروح مع المطروح منه .
4. نلاحظ نتيجة الجمع للخطوة 3 :

أ. إذا كان هنالك واحد ظاهر في المرتبة الإضافية ، فنقوم بحذف هذا الواحد والباقي هو ناتج الطرح (موجب) .

ب. إذا لم يظهر واحد في المرتبة الإضافية ، فنقوم بأخذ المتمم لـ **2** لناتج الجمع ويكون هو ناتج الطرح (سالب) .

مثال: اطرح العدد $(110)_2$ من العدد $(1010)_2$ باستخدام المتمم لـ **2** :

1 0 1 0	المطروح منه
− 0 1 1 0	المطروح
1 0 0 1	المتمم لـ **1** للمطروح
+ 1	
1 0 1 0	المتمم لـ **2** للمطروح
+ 1 0 1 0	المطروح منه
1 0 1 0 0 ←	المرتبة الإضافية تحذف