بسم الله الرحمن الرحيم

جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا

كلية الهندسة – قسم العلوم العامة

أساسيات الحاسوب

الباب الثاني– الجزء الخامس

الأنظمة العددية وتمثيل البيانات

د. عصام عبدالنبي عثمان

العمليات الحسابية على الانظمة العددية

- هناك اربع عمليات حسابية اساسية وهي:
  - الجمع (Addition).
  - الطرح (Subtraction).
  - القسمة (Division).
  - الضرب (Multiplication).
- سنقوم باذن الله باجراءها على الانظمة الاربعة (العشري، التنائي، الثماني والسادس عشري)

عملية الجمع في النظام العشري

❖ **تتم عملية الجمع وفق الخطوات التالية:**

- ضع خانات العددين في محازاة بعضهما البعض (الاولى مع الاولى والثانية مع الثانية الخ...)
- اجمع الخانات المتوزية ابتداءاً من اليمين.
- قارن ناتج الجمع بالقيمة القصوى للخانة **9** وضع الناتج كمحصلة جمع اذا كانت اقل أو يساوي.
- إطرح من الناتج **10** (**أساس النظام**)وضع الباقي كمحصلة جمع واضف **1** الي الخانة التالية إذا كانت أكثر.
- كرر الخطوات السابقة الي آخر خانة في العددين.

مثال لجمع عددين في النظام العشري

❖ اجري عملية جمع العددين Aو B:

- **A =123.**
- **B = 191.**

1			
1	2	3	العدد A ←
		+	
1	9	1	العدد B ←
(3	1	$4)_{10}$	ناتج الجمع ←

عملية الجمع في النظام الثماني

❖ **تتم عملية الجمع وفق الخطوات التالية:**

- ضع خانات العددين في محازاة بعضهما البعض (الاولى مع الاولى والثانية مع الثانية الخ...)
- اجمع الخانات المتوزية ابتداءاً من اليمين.
- قارن ناتج الجمع بالقيمة القصوى للخانة **7** وضع الناتج كمحصلة جمع اذا كانت اقل أو يساوي.
- إطرح من الناتج (**8** **أساس النظام**)وضع الباقي كمحصلة جمع واضف **1** الي الخانة التالية إذا كانت أكثر.
- كرر الخطوات السابقة الي آخر خانة في العددين.

مثال لجمع عددين في النظام الثماني

❖ اجري عملية جمع العددين Aو B:

- $A = (123)_8$.
- $B = (171)_8$.

1			
1	2	3	العدد A
		+	
1	7	1	العدد B
(3	1	$4)_8$	ناتج الجمع

عملية الجمع في النظام الثنائي

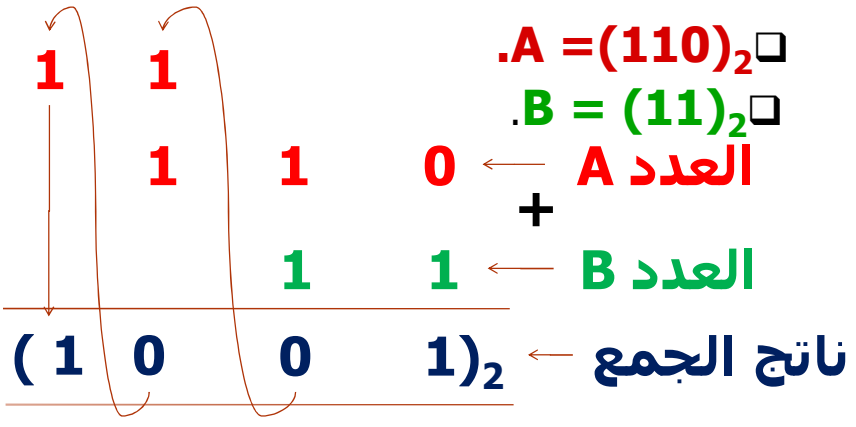
❖ **تتم عملية الجمع وفق الخطوات التالية:**

- ضع خانات العددين في محازاة بعضهما البعض (الاولى مع الاولى والثانية مع الثانية الخ...)
- اجمع الخانات المتوزية ابتداءاً من اليمين.
- قارن ناتج الجمع بالقيمة القصوى للخانة **1** وضع الناتج كمحصلة جمع اذا كانت اقل أو يساوي.
- إطرح من الناتج (**2** **أساس النظام**)وضع الباقي كمحصلة جمع واضف **1** الي الخانة التالية إذا كانت أكثر.
- كرر الخطوات السابقة الي آخر خانة في العددين.

مثال لجمع عددين في النظام الثنائي

❖ اجري عملية جمع العددين A و B:

- $A = (110)_2$.
- $B = (11)_2$.



عملية الجمع في النظام السادس عشري

❖ **تتم عملية الجمع وفق الخطوات التالية:**

- ضع خانات العددين في محازاة بعضهما البعض (الاولى مع الاولى والثانية مع الثانية الخ...)
- اجمع الخانات المتوزية ابتداءاً من اليمين.
- قارن ناتج الجمع بالقيمة القصوى للخانة **(F=15)** وضع الناتج كمحصلة جمع اذا كانت اقل أو يساوي.
- إطرح من الناتج **16** (**أساس النظام**)وضع الباقي كمحصلة جمع واضف **1** الي الخانة التالية إذا كانت أكثر.
- كرر الخطوات السابقة الي آخر خانة في العددين.

مثال لجمع عددين في النظام السادس عشري

❖ اجري عملية جمع العددين Aو B:

- $A = (123)_{16}$.
- $B = (1FA)_{16}$.

1			
1	2	3	العدد A
		+	
1	F	A	العدد B
(3	1	$D)_{16}$	ناتج الجمع

عملية الطرح في النظام العشري

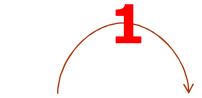
❖ **تتم عملية الطرح وفق الخطوات التالية:**

- ضع خانات العددين في محازاة بعضهما البعض (الاولى مع الاولى والثانية مع الثانية الخ...) المطروح منه في الأعلى.
- اطرح الخانات المتوازية ابتداءاً من اليمين.
- إذا كانت قيمة خانة المطروح منه **(X)** أصغر من قيمة المطروح فاستلف **1** من الخانة اللاحقة وأضف **10** لمحتوى الخانة **(X)** ثم اطرح.
- كرر الخطوات السابقة الي آخر خانة في العددين.
- إذا كانت قيمة المطروح منه أصغر من المطروح نوجد الفرق بينهما و نضع علامة (-) دلالة على سالبية الناتج.

مثال لطرح عددين في النظام العشري

❖ اجري عملية طرح العدد B من العدد A :

- $A = (323)_{10}$ (مطروح منه).
- $B = (171)_{10}$ (مطروح).



العدد A ←	3	2	3
-			
العدد B ←	1	7	1
ناتج الطرح ←	(1	5	$2)_{10}$

عملية الطرح في النظام الثماني

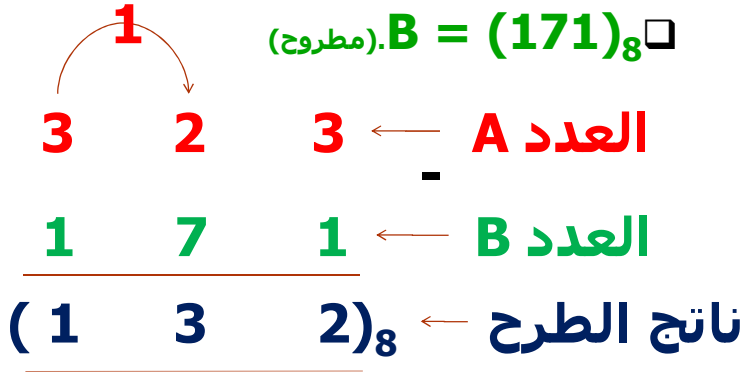
❖ **تتم عملية الطرح وفق الخطوات التالية:**

- ضع خانات العددين في محازاة بعضهما البعض (الاولى مع الاولى والثانية مع الثانية الخ...) المطروح منه في الأعلى.
- اطرح الخانات المتوازية ابتداءاً من اليمين.
- إذا كانت قيمة خانة المطروح منه **(X)** أصغر من قيمة المطروح فاستلف **1** من الخانة اللاحقة وأضف **8** لمحتوى الخانة **(X)** ثم اطرح.
- كرر الخطوات السابقة الي آخر خانة في العددين.
- إذا كانت قيمة المطروح منه أصغر من المطروح نوجد الفرق بينهما و نضع علامة (-) دلالة على سالبية الناتج.

مثال لطرح عددين في النظام الثماني

❖ اجري عملية طرح العدد B من العدد A :

- $A = (323)_8$ (مطروح منه).
- $B = (171)_8$ (مطروح).



عملية الطرح في النظام السادس عشري

❖ **تتم عملية الطرح وفق الخطوات التالية:**

- ضع خانات العددين في محازاة بعضهما البعض (الاولى مع الاولى والثانية مع الثانية الخ...) المطروح منه في الأعلى.
- اطرح الخانات المتوازية ابتداءاً من اليمين.
- إذا كانت قيمة خانة المطروح منه **(X)** أصغر من قيمة المطروح فاستلف **1** من الخانة اللاحقة وأضف **16** لمحتوى الخانة **(X)** ثم اطرح.
- كرر الخطوات السابقة الي آخر خانة في العددين.
- إذا كانت قيمة المطروح منه أصغر من المطروح نوجد الفرق بينهما و نضع علامة (-) دلالة على سالبية الناتج.

مثال لطرح عددين في النظام السادس عشري

❖ اجري عملية طرح العدد B من العدد A :

- $A = (32D)_{16}$ (مطروح منه).
- $B = (171)_{16}$ (مطروح).

	1		
العدد A	3	2	D
	-		
العدد B	1	7	1
ناتج الطرح	(1	B	$C)_{16}$

عملية الطرح في النظام الثنائي

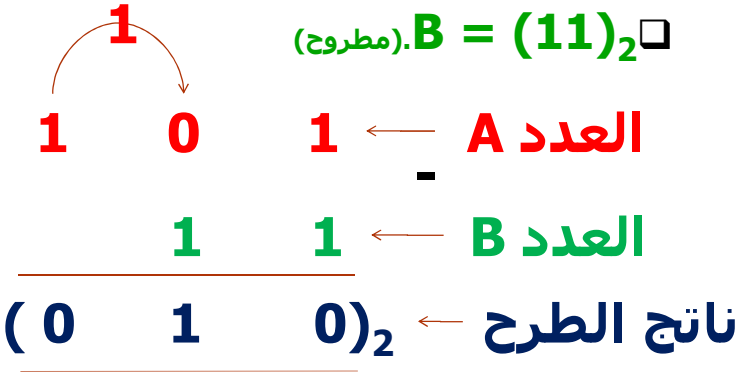
❖ **تتم عملية الطرح وفق الخطوات التالية:**

- ضع خانات العددين في محازاة بعضهما البعض (الاولى مع الاولى والثانية مع الثانية الخ...) المطروح منه في الأعلى.
- اطرح الخانات المتوازية ابتداءاً من اليمين.
- إذا كانت قيمة خانة المطروح منه **(X)** أصغر من قيمة المطروح فاستلف **1** من الخانة اللاحقة وأضف **2** لمحتوى الخانة **(X)** ثم اطرح.
- كرر الخطوات السابقة الي آخر خانة في العددين.
- إذا كانت قيمة المطروح منه أصغر من المطروح نوجد الفرق بينهما باستخدام طريقة الطرح عن طريق **المتمم الثاني**.

مثال لطرح عددين في النظام الثنائي

❖ اجري عملية طرح العدد B من العدد A :

- $A = (101)_2$ (مطروح منه).
- $B = (11)_2$ (مطروح).



عملية الطرح في النظام الثنائي باستخدام المتمم الثاني

❖ **تتم عملية الطرح وفق الخطوات التالية:**

- أضف صفر **(0)** اقصى شمال خانات المطروح ثم اجعل خانات المطروح منه مساوية للمطروح بإضاف اصفار شمال المطروح منه.
- أوجد المتمم الثاني للمطروح.
- ضع خانات العددين في محازاة بعضهما البعض (الاولى مع الاولى والثانية مع الثانية الخ...) المطروح منه في الأعلى.
- اجمع الخانات المتوازية ابتداءاً من اليمين.
- ناتج عملية الجمع هو المتمم الثاني لناتج الطرح.
- لايجاد القيمة العشرية المكافئة للناتج نوجد المتمم الثاني لحاصل عملية الجمع ثم نحوله الي العشري المكافئ ونضع امامه علامة (-)

مثال لطرح عددين في النظام الثنائي بطريقة المتمم الثاني

❖ اجري عملية طرح العدد B من العدد A :

- $A = (11)_2$ (مطروح منه).
- $B = (111)_2$ (مطروح).

1. إضافة (0) للعدد B ← 0 1 1 1
2. المتمم الاول للعدد B ← 1 0 0 0
3. إضافة (1) لمتمم Bالاول ← + 1

المتمم الثاني للعدد B ← $(1\ 0\ 0\ 1)_2$

مثال لطرح عددين في النظام الثنائي بطريقة المتمم الثاني

4. إضافة اصفار (0) للعدد A: 0 0 1 1

5. **إجراء عملية الجمع:**

