وزارة التعليم العاليو البحث العلمي

الجامعة التقنية الجنوبية

المعهد التقني القرنة

قسم التقنيات الكهربائية

اسم المقرر: الالكترونيك الرقمي

المدرس المساعد:احسان محسن

Email: e.mahsin@stu.edu.iq

الاسبوع الاول

الانظمة العددية

منذ قديم الزمان اعتمد الانسان في عملية الحساب اليوميةعلى اصابع اليد التي تجعل عملية الحساب اسهل واسرع.هذه العملية تسمى بنظام الاعداد العشري في وقتنا الحالي والتي تحتوي على سلسلة من عشرة ارقام وقيمة كل رقم تعتمد على ترتيب وزن الرقم في هذه السلسلة وهذا يعني ان قيمة كل رقم تتغير اعتمادا على موقع وزن الرقم الذي تزداد قيمتة عند وقوعه على يسار الرقم وكذلك تقل قيمتة كلما اتجه موقعه لليمين.بالاضافة الى ذلك ان لكل نظام عددي قاعدة او اساس تبين عدد ارقام النظام العددي على سبيل المثال النظام العددي العشري يمتلك عشرة ارقام لذلك يعطى اساس قيمته عشرة . على الرغم من هذا يمكن تلخيص ثلاثة نقاط تعتمد عليها قيمة كل رقم وهي:

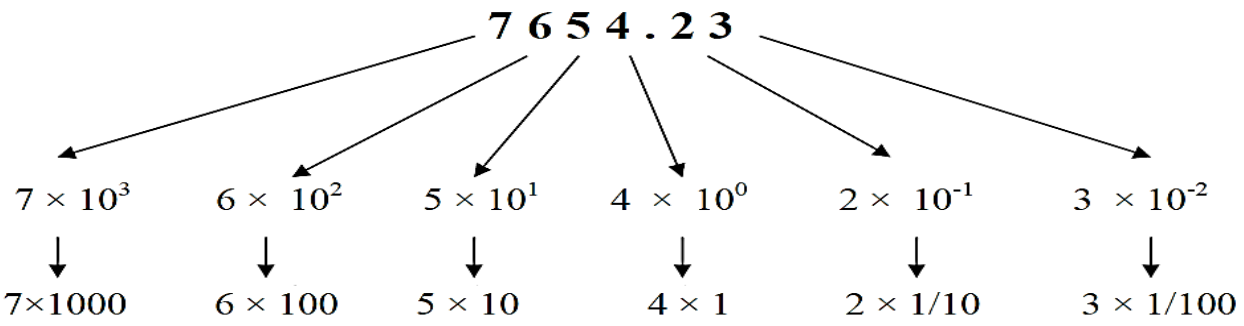
- قيمة الرقم
- موقع الرقم ضمن سلسة الارقام(الوزن)
- اساس النظام العددي (10,2,8,16)

هناك اربعة انظمة عددية شائعة وهي النظام العشري والثنائي والثماني والسادس عشري وهذه الانظمة العددية مفيدة في عدة انظمة رقمية مثل الكمبيوتر والحاسبات الرقمية والمعالج الدقيق

نظام الاعداد العشري

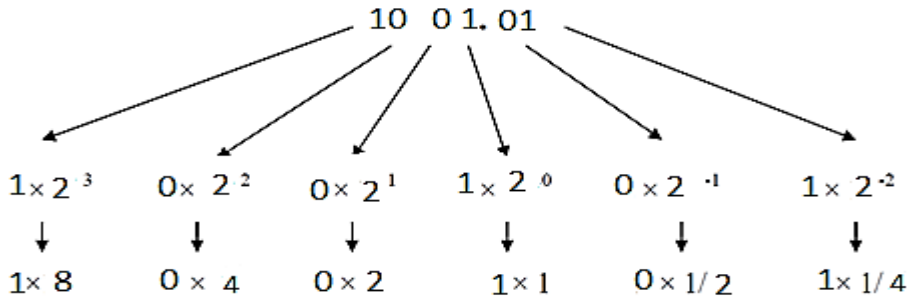
يعتبر اكثر نظم الاعداد شهرة واستخدام وكثر الحسابات الرياضية تتم باستخدام النظام العشري الذي يحتوي على سلسلة من عشرة ارقام (0,1,2,3,4,5,6,7,8,9) لذلك يسمى النظام ذو الاساس عشرة ويكون اساس كل رقم10 بينما وزن الرقم يبدا من الأس 0القريب من الفاصلة العشرية باتجاة اليسار. اذا كان النظام العشري يحتوي على كسر على اليمين من الفاصلة العشرية سيعطى وزن بالقيمة السالبة بدءأ من-1

مثال: يمكن كتابة الرقم العشري$_{10}$(7654.23) كالتالي:



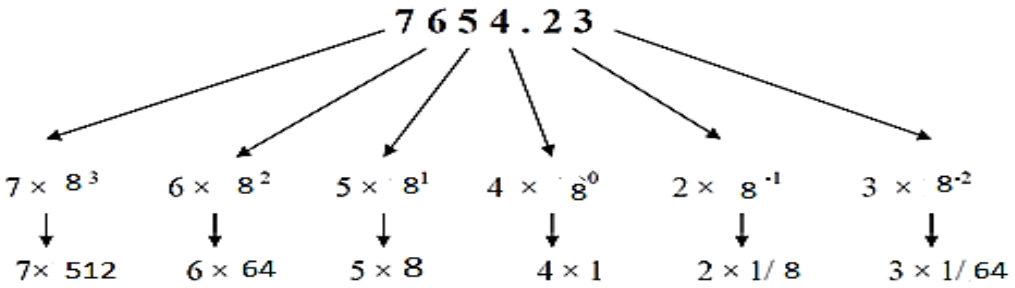
نظام الاعداد الثنائي

يعتبر هذه النظام اقل تعقيدا من النظام العشري لانه يمتلك مرتبتين فقط هما(0,1) لذلك يعطى اساس مقدارة 2 لكل مرتبة من مراتبه ويعتبر النظام الثنائي النظام الاساسي في الدوائر الرقمية الالكترونية التي تستخدم البوابات الرقمية حيث يستخدم في كل الحاسبات الحديثة واجهزة الكمبيوتر المحمولو اجهزة النقال على سبيل المثال يمكن كتابة الرقم الثنائي $(1001.01)_2$ بهذه الصورة



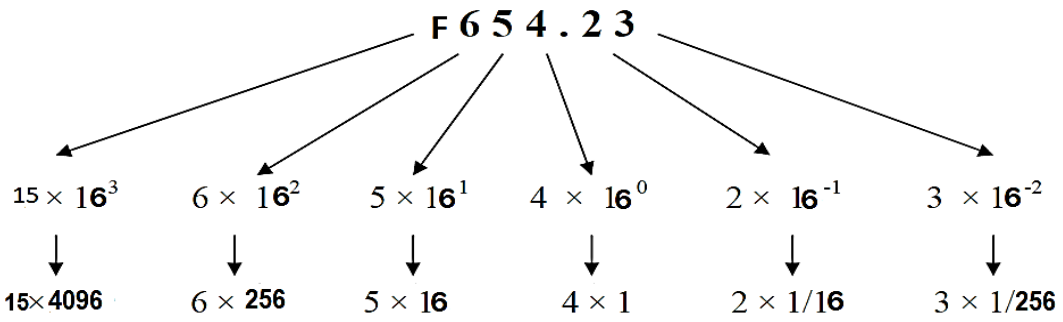
نظام الاعداد الثماني

يمتلك هذه النظام ثمانية ارقام(0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7) لذلك يعطى كل رقم اساس 8 .تحويل الرقم من النظام الثماني الى الرقم المكافيء العشري ايضا يتم بنفس طريقة تحويل الرقم الثنائي الى عشري على سبيل المثال يمكن كتابة الرقم الثماني $(7654.23)_8$ على الصورة ادناه



نظام الاعداد السادس عشري

يحتوي هذا النظام على 16 رقم (0 الى 9, A, B, C, D, E, F) حيث الارقام من 0الى 9 تمثل ارقام النظام العشري بينما الحروفF , E ,D ,C, B ,A تمثل بقية تسلسل الحروف من 10 الى 15 بالتتابع حيث يكون اساس كل رقم سادس عشري هو 16 على سبيل المثال يتم كتابة الرقم $(F654.23)_{16}$ كالتالي

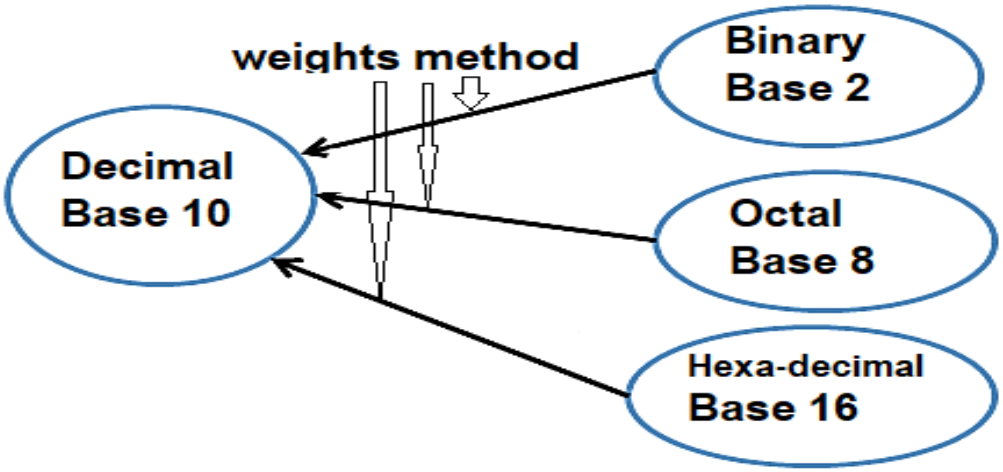


التحويل بين الانظمة العددية

التحويل بين الانظمة العددية تعتبر عملية مهمة لمصممين الانظمة الرقمية ومن اجل فهم طريقة التحويل بسهولة يمكن تقسيم هذه العملية الى مجاميع

تحويل الاعداد الغير عشرية الى نظام الاعداد العشري

التحويل من نظم الاعداد المختلفة الى النظام العشري يعتمد على وزن واساس الرقم الغير عشري لذلك الرقم سوف يكون مضروب باساس الرقم و وزنه ليكون مجموع عملية الضرب لكل الارقام يعطي ناتج الرقم العشري.تدعى عملية تقييم الرقم الغير عشري وتحويلة الى النظام العشري بطريقة الاوزان



تحويل النظام الثنائي الى العشري

يمكن تحويل النظام الثنائي الى عشري من خلال اضافة اوزان الارقام التي قيمتها 1 واهمال اوزان الارقام التي قيمتها 0

مثال : حول الرقم الثنائي التالي الى عشري$(1101101)_2$

الحل:

$$(1101101)_2 = 2^0 \times 1 + 2^1 x0 + 2^2 \times 1 + 2^3 \times 1 + 2^4 \times 0 + 2^5 \times 1 + 2^6 \times 1$$
$$1+0+4+8+0+32+64 = (109)_{10}$$

مثال : حول الرقم الثنائي التالي الى عشري $(1101.01)_2$

الحل:

$$(1101.01)_2 = 1 \times 2^0 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^2 + 1 \times 2^3 + 0 \times 2^{-1} + 1 \times 2^{-2}$$
$$= 1 \times 1 + 0 \times 2 + 1 \times 4 + 1 \times 8 + 0 \times 1/2 + 1 \times 1/4$$
$$= 1 + 0 + 4 + 8 + 0 + 0.25 = (13.25)_{10}$$

مثال : حول الرقم الثنائي التالي الى عشري $(0.1011)_2$

الحل:

$$(0.1011)_2 = 2^0 \times 0 + 2^{-1} \times 1 + 2^{-2} \times 0 + 2^{-3} \times 1 + 2^{-4} \times 1 = 0 + 0.5 + 0.125 + 0 + 0.0625 = (0.6875)_{10}$$

ويمكن ادراج ارقام النظام العشري ومثيلاتها بالنظام الثنائي بالجدول التالي

Decimal	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Binary	000	001	010	011	100	101	110	111	1000	1001

تحويل النظام الثماني الى عشري

نفس طريقة الاوزان يمكن اتباعها لتحويل الارقام بالنظام الثماني الى ارقام عشرية حيث يكون اساس كل رقم هو 8 بدلا من 2 في النظام الثنائي وهناك امثله عن النظام الثنائي منها$(23.22)_8$, $(10.03)_8$, $(31.3)_8$, $(0.113)_8$

مثال : حول الرقم الثماني التالي الى عشري $(2374)_8$

الحل:

$$(2374)_8 = 2 \times 8^3 + 3 \times 8^2 + 7 \times 8^1 + 4 \times 8^0 = 1024 + 192 + 56 + 4 = (1276)_{10}$$

مثال : حول الرقم الثماني التالي الى عشري $(203.65)_8$

الحل:

$$(203.65)_8 = 3 \times 8^0 + 0 \times 8^1 + 2 \times 8^2 + 6 \times 8^{-1} + 5 \times 8^{-2} = 3 \times 1 + 0 \times 8 + 2 \times 64 + 6 \times 1/8 + 5 \times 1/64 = 3+0+132+0.75+0.078125 = (135.828125)_{10}$$

تحويل النظام السادس عشري الى عشري

نتبع نفس طريقة الاوزان في تحويل هذا النظام الى عشري مع اعتبار اساس كل رقم 16 بدلا من 8 في النظام الثماني ومن امثلة عن طريقة كتابة الرقم السادس عشري كالتالي $(AE.2E)_{16}$, $(10.F3)_{16}$

$(10.F3)_{16}$, $(AE.2E)_{16}$, $(B1.3)_{16}$, $(0.FF13)_{16}$

مثال : حول الرقم الثماني التالي الى عشري $(D21.F9)_{16}$

الحل:

D 2 1 . F 9

16^2 16^1 16^0 . 16^{-1} 16^{-2}

$=1x1+2\ x16+13x16^2+15x1\backslash16+9\ x\ (1\backslash16)^2 = 1+32+3328+0.9375+0.03515625= (3361.972656)_{10}$

مثال : حول الرقم الثماني التالي الى عشري $(2F1CD)_{16}$

الحل:

2 F 1 C D

16^4 16^3 16^2 16^1 16^0

$=13x1+12x16+1x256+15x4096+2x65536 =13+192+256+61440+131072 = (192973)_{10}$

تحويل النظام العشري الى الانظمة العددية الاخرى

النظام العشري مقسم الى عدد صحيح وعدد كسري ويتم تحويل العدد الصحيح بطريقة تقسيمة على اساس الرقم المطلوب التحويل اليه بينما يتم تحويل الرقم العشري الكسري من خلال ضربه باساس الرقم المطلوب التحويل اليه مثلا ثنائي او ثماني او سادس عشري ويتم جمع نتيجة التحويل للعدد الصحيح والكسري للحصول عى نتيجة التحويل المطلوبة

1.تحويل العدد الصحيح

تحويل العدد الصحيح العشري يتطلب القسمة المكررة على اساس الرقم المطلوب التحويل اليه ويكون باقي ناتج القسمة هوا الرقم الناتج المطلوب وتستمر عملية القسمة للمره الثانية والثالثة الى ان تصل قيمة الرقم الصحيح الى 0. ويتم تجميع ناتج التحويل من عمود المتبقي عن كل عملية تقسيم من الاسفل الى الاعلى ويتم كتابة الرقم من اليسار الى اليمين

2.تحويل العدد الكسري