ډيجيټال سيستمونه او کودونه

Digital systems and codes

مقدمه (Introduction)

ډيجيټال سيستمونه : د Digits کلمه په (شميره،عدد، رقم يا نومره) ژباړلی شو. دکمپيوټري علومو په څانګه کې ډيجيټال هغه برقي ټکنالوژي ده چې د ډيټا توليد ، زيرمه او پراسس په دوه حالتونو (مثبت او منفي) کې تشريح کوي. مثبت يا شته حالت يې په (1) او منفي يا نشته حالت يې په (0) ښودل کيږي. د هرې شميرې حالت د يو بيټ bit سره مساوي دی.چې 8 bit يوByte کيږي.د ډيجيټال ټکنالوژی د مخه، برقي ټرانسميشن يا ليږد په انالوګ(Analog) ټکنالوژي پورې تړلی او محدود و. انالوګ ټکنالوژي هغه ده چې ډيټا يا معلومات په برقي سيګنالونو اړوي اوپه مختلفو فريکونسيو يې د څپو په بڼه ليږدوي . د هوا د څپو له لارې خپروني (Broadcast) ، برقي وسيلې لکه تلويزون ،ويډيو ،راډيو، تليفون او داسې نور انالوګ دي ، انالوګ تړلې او نوسان لرونکې څپې (لکه د اوبو څپې ، دغږ څپې او الکترو مقناطيسي څپې) لري . د انالوګ ډيټا تل اونه قطع کيدونکې بڼه لري لکه . فشار ، هوا ، غږ ، رڼا او داسې نور چې کميږي يا ډيريږي خو هيڅکله نه صفرکيږي . د ډيجيټال ډيټا (شته) او(نشته) په بڼه وي. يعني د انالوګ ډيټا په څير کميږي يا ډيريږي نه ، بلکې (وي) يا (نه وي) لکه د بريښنا ګروپ که لګيدلی وي شته (1) او که مړ وي نشته (0)، دريم يا منځنی حالت نه لري .

دموډيم پرزه ددغو دوو ټکنالوژيو ترمنځ دارتباط يوه ښه وسيله ده يعني موډيم په کمپيوټر کې ډيجيټال ډيټا دټليفون د لين لپاره په انالوګ سيګنالونو بدلوي. او د انالوګ ټليفون سيګنالونه بيا دکمپيوټر له پاره په ډيجيټال معلوماتو بدلوي. په لومړيو وختونو کې ډيجيټال ټکنالوژي د نوي فزيکي اړيکتيايي ميډيا لکه سټلايټ او نوري فيبر لپاره استعماليدله خو په ورستيو وختونو کې يې د ژوندانه د اړتياو نورو ډګرونو ته هم لاره وميندله .

نن ورځ بې سيمه او ګرځنده موبايل ټليفونونه ټول د ډيجيټال ټکنالوژی څخه ګټهٔ اخلي . همدا رنګه راډيويي او ټلويزوني دستګاوې هم د خپلو خپرونو څپې د ډيجيټال په ټکنالوژی سمبال کړی دي. دتيرې پيړی پرمختګونو ته که وګورو نو ليدل کيږي چې په زياتو پرمختګونو کې، شميرې (Digits) اساسي او بنسټيز رول لوبولی دی.څکه د کمپيوټرونو د پرمختګ نه رانيولې دګرځنده ټليفونونو (موبايل) پورې چې نن ورځ يې شمير په ټوله نړۍ کې ميلياردونو ته رسيږي، دا هر څه دډيجيټال د ټکنالوژی له برکته منځ ته راغلي دي. ډيجيټال سيستمونه په ورځني ژوند کې ډير مهم رول لري چې مونږ د ډيجيټال ټکنالوژي دورې ته مراجعه کوو. او ډيجيټال سيستمونه استعماليږي اړيکو ، تجارتي راکړې ورکړې ، ترافيکي کنترول ، د بيړيو هدايت، طبي معالجه، د هوا څارنې ، انټرنيټ او نور زيات تجارتي ،صنعتي ، او علمي (سيانسي) شبکو کي او مونږ لرو ډيجيټالي ټليفون ،ډيجيټالي ټلويزون ، ډيجيټالي کمرې ، ډيجيټالي د لاس جوړولو آلي او ډيجيټالي کمپيوټرونه چې مونږ يي ډير زيات استعمالوو. او د ډيجيټل کمپيوټرونو عمومي مقصد دا دي چې په راکړل شوو معلوماتو باندي مختلفي عمليې اجراکول او دغه عمليې په خاصو عددونو باندي اجراکيږي.مثلا: د لسو په سيستم کې 26دانګليسي د الفبا حروف او 52 د قطعو لپاره او 62 د سترنج لپاره استعماليږي. مخکنې ډيجيټالي کمپيوټرونه د محاسبو لپاره استعماليدل.

ډيجيټال سيستمونه هغه سيستمونه دي چې هغه ته هر ډول معلومات ورکړل شي نو هغه يي په داخل کې بانيري شکل ته ژباړي او عملي پري اجرا کوي.په زياتره ځايونو کې کولاي شو چې راکړل معلومات(data) يو بل ته په اتومات ډول تبديل کړي. لکه د انالوګ نه ډيجيټال ته او د ډيجيتال نه انالوګ ته. کوم معلومات (data) چې مونږ ته راکړل شوي وي انالوګ يی د جريان په شکل ښايی او ډيجيټال يی په عددي ډول ښايي .د ډيجيټال سيستمونو ښه والي په دي کې دي چې چټکتيا يي لوړه ده ، کمه فضاء نيسی ، کارول يي اسانه دي ، خوندي امنيت لري او داېمنتوب يي لوړ دي.

د عددونو سيستمونه (Number Systems): يو مجموعه دقيمتونو کوم چې مختلف مقدارونه ښايي د اعدادو د سيستم په نامه ياديږی .دبيلګي په ډول داعدادو سيستم په واسطه کولای شو چې په يو صنف کی دشاګردانو تعداد وښايو يا دتلويزون د ليدونکو معلومو پروګرامونو تعداد وښايی اوداسی نور.د ډيجيټالي کمپيوټر ټوله (data) او معلومات په دوه ګوني شکل سره ښکاره کوي. په دي کې Audio Video، ګرافونه متنونه او عددونه شامل دي.

قاعده (Base): د ارقامو مکملي مجموعي ته چې د اعدادو په سيستم کي استعماليږي د قاعدی يا Radix په نوم ياديږي. قاعده د عدد ښخه وروسته دهمغه عدد دضريب په توګه ليکل کيږی. لکه 524_{10}

يو عدد د سمبولونو کلکسيون يا مجموعه ده. د هر سمبول قيمت د هغه د موقعيت تابع دی.د عددونو سيستم موضعيي دی ځکه چې د سمبولونو قيمت د هغه له موقعيت او ځای پوري اړه لري. عدد په لاندي ډول ښودل کيږي.

$$(S_{n-1}S_{n-2}\ldots S_1S_0 \bullet S_{-1}S_{-2}\ldots S_{-m})_b$$

صحيح برخه اعشاره اعشاري برخه

په پورته اړيکه کې b پايه يا د عدد د سيستم قاعده ، n د رقم شميره يا نمبر په صحيح برخه کې، m د رقم شميره يا نمبر په اعشاري برخه کې، S_{n-1} د اهميت يا ارزش وړ يا تر ټولو لوی رقم چې په (MSB) سره ښودل کيږي.او S_{-m} بي اهميت او يا بي ارزښه او يا تر ټولو کوچنی رقم دی چې په (LSB) سره ښودل کيږي. د سمبولونو د نمبر او قاعده يا مبنا په پام کې نيولو سره د عددونو سيستمونه په څلور ډوله ويشل کيږي.(i) ديسيمال يا اعشاري سيستم (ii) بايزري سيستم (iii) اوکتال سيستم (iv) هيګساديسيمال سيستم.

په کمپيوټرونو کې زياتره مشکلي رياضيکي عمليي په څلورو اصلي عمليو باندي لنډيداي شي. په حقيقت کې د زياتره مسلو حل بايد يوازې د جمع او تفريق ، ضرب او تقسيم د عمليو په بڼه کمپيوټر ته ورکړل شي. چې د هغو له جملي څخه د جمع او تفريق دوې عمليي د زيات اهميت درلودونکي دي، ځکه چې ضرب او تقسيم په کمپيوټرکي د ښته الکترونيکي سرکيټونو په واسطه په خپله يا اتومات توګه د جمعي او تفريق په يو لړ عمليو باندي اوړي يا بدليږي. ددې سرکيټونو د اصولو پوهيدنه د عددونو دسيستم او په ځانګړې توګه د عددونو بايزري(Binary) سيستم بشپړه درک ته اړتيا ده.

په دې برخه کې موږ لومړي د عددونو سيستمونه په لنډه توګه بررسي کوو. او وروسته له يو سيستم څخه بل سيستم ته په ځانګړې توګه باينري سيستم ته د عددونو اړول بيانوو.او په پاي کې به د باينري عددونو ځلورګوني عمليې ،اوکټال حساب او هيګساديسيمال حساب په لنډه بيان او مطالعه کړو.

د لسو په قاعده د اعدادو سيستم (Decimal Number System)

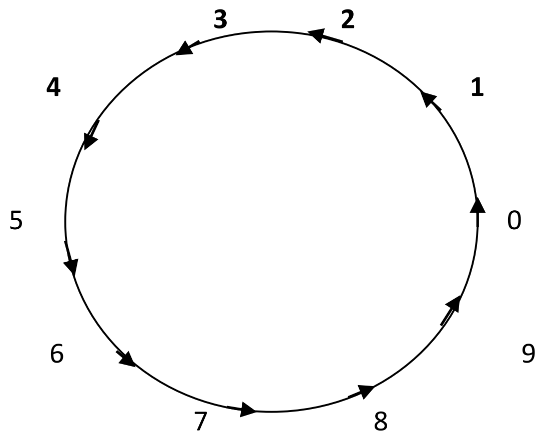
د عددونو په ديسيمال سيستم کې ټول لس سمبولونه شته (0,1,2,3,4,5,6,7,8,9) په دې سيستم کې قاعده 10 او اعشاره د اعشاري نقطې په نوم يادېږي . د اعشاري د کيڼې خوا رقمونه د صحيح او د اعشاري د ښۍ خوا رقمونه د اعشاري برخې په نوم يادېږي. د يو رقم قيمت په عدد کې د هغه له موقعيت پورې اړه لري. تر ټولو د کيڼې خوا رقم اعظمي قيمت لری له دې کبله د با ارزښه رقم په نوم ياد او په (MSD)، يعنې (Most Significant Digit) سره ښودل کيږي. تر ټولو د ښې خوا رقم اصغري قيمت لري او د کم ارزښه رقم په نوم ياد او په (LSD) ، يعنې (Least Significant Digit) سره ښودل کيږي .

د بيلګه په ډول :

$$555.55 = 5.10^3 + 5.10^2 + 5.10^1 + 5.10^0 + 5.10^{-1} + 5.10^{-2}$$

دا په پراخه توګه استعمالونکو اعدادو سيستم دی.هريو عدد په سيستم کې د يو رقم څخه عبارت دی او د دي اعدادوسيستم قاعده لس (10) ده. کوم چې په مختلفو حالاتو کی واقعی دی د اولنی رقم داعشاري نقطه صفر ده او دوهم رقم چپ طرف د اعشاري نقطی يو ده په يو شان ښي طرف ته يو اعشاريه نقطه دی او دوهم رقم ښی طرف ته اعشاري نقطه دوه دی او داس نور...

چې پورتنی اعدادو دوره په لسو عدادو باندی پوره کيږی منو چې پورتنی اعداد لاندی دورانی (څرخ)بڼه لری.



(1.1) شکل دورانی څرخ

کله چې پورتنی ځرخ یا دوران (9)عدد ته رسیږی ورپسی صفر(0)عدد شتون لری په صفر عدد باندی دوره بشپړوی چې صفر عدد دوره بشپړونکی دی چې درياضی په ژبه د(10) عدد بنه لری لسو(10) عدد یو ترکیبی عدد دی په دی معنی ده چې یو دوران بشپړوی. کله چې ځرخ بیا دوران شروع کړی یو (1) واحد طی کوی د ریاضی په ژبه (11) لیکل کیږی په دی معنی چې یودوران مکمل یو واحد طی شوی دی.

کله چې دوران (2) او (3) واحدونو ته رسیږی چې د رياضي په ژبه (12) او(13) لیکل کیږي دا معنی ورکوي چې یو دوران بشپړشوي او (2) واحده طی شوي.همدارنګه (13) دا معنی ورکوي چې یو (1)دوران بشپړ شوي او (3) واحده طی شوي دی.

همدارنګه نورو اعداو لپاره لیکلای شو.19 ... 14,15 کله چې دوران (19)عدد ته رسیږی ورپسی صفر قرار لری.په حقیقت کې دوه دوری پوره کیدونکي دی چې د رياضي په ژبه (20) عدد په بنه ښودلو شو. چې نور اعداد يي په ترتیب سره 29 ... 21,22 ورپسي (30) عدد (3) دورانه پشپړ کړي دی.

د پورتنیو کرښو ځخه دا نتیجه اخیستلای شو چې د هري دوري سره (0,1,2,3,4,5,6,7,8,9) اعداد په ترتیب سره تکراريږی.دعدد لیکنی سیستم په حقیقت کې دسمبول لیکنی سیستم دی په کومه قاعده چې مونږ ته اعداد راکړل شوي وي د قاعدي په اندازه سمبولونه لري.

د بیلګي په توګه (5) په قاعده د اعدادو سیستم چې پنځه(5) مختلف سمبولونه لري.چې عبارت دي د (0,1,2,3,4) ځخه.

او همدارنګه د دوو(2) په قاعده اعدادو سیستم دوه مختلف سمبولونه لري چې عبارت دي د (0,1) ځخه دي.

او همدارنګه (2) په قاعده اعدادوسیستم ته په همدی بنه پراختیا ورکړل کیږي.د دی لپاره چې په راتلونکی کی ورته ډیره اړتیا ده هلته به وځیړل شی انشاء الله .

د دوه په قاعده د اعدادو سیستم (Binary Number System)

اجازه راکړي داسی فکر وکړي چې تر اوسه پوري کمپیوټر نه دی اختراع شوي او داسي یوه لاره تر پلټني لاندي نیسو چې د هغي په واسطه وتوانیږو چې اطلاعات د یو داسی پروتوکول شفري کوډونو او سمبولونو په واسطه زیرمه او مخابره یی کړو. یو ډیر ساده تګلاره چې د باینري سیستم ورباندي تحلیل کړو د یوي فرضي په شکل یو بیرغ په پام کې نیسو چې تور او سپین رنګ لري چې د شمال په واسطه یو خوا او بلي خوا ته نوسان کوي اوس ضروري اطلاعات د شمال په شکل یو سیاري ته مخابره کوو دغه پیغام پرلپسي زیرمه کول سمبولونه د باینري اعدادو په شکل باندي چې صفر(0) تور رنګ بیانوي او یو(1) سپین رنګ بیانوی.

د باینري سیستم کاري چوکاټ زمونږ څخه دا غواړي چي اعداد د 0 او 1 په شکل باندي وښايو.پس ويلاي شو چي باينري د کمپيوټر ژبه ده د متن د بيانولو لپاره د 0 او 1 عدد څخه ګټه اخلي . د کمپيوټر د متن ټولی لاربنوونی او وړانديزونه چي دغه دوه اعداد په واسطه يی پيژنی.د باينري اعدادو سيستم د اعدادو د ښودولو لپاره له دوو په قاعده له اعدادو له سيستمه کار اخستل کيږي. يعنی هر دوه ګوني رقم دوه بيلا بيل مقدارونه ښايي چي د (0,1) په سمبول سره ښودل کيږي. يا په دغه شکل ښودولو لپاره استعماليږي . باينري اعداد نن ورځ د کمپيوټرونو په ټولو برقي سرکيټونو کي په پراخه کچه کارول کيږي. په معاصره تکنالوژيکي پرمختګ کي باينري سيستم د ډيسيمال سيستم په نسبت عادی مروج دي د باينري اعدادو په سيستم کي د لوي عدد ښودلو لپاره ډسيمال اعدادو سيستم په خير ډير مقدارونو ته اړتيا ده يعنی يو عدد په ډيرو مقدارونو سره ښايي .د يو باينري عدد په مختلفو شکلونو باندي تعبير کيدای شي . هر دوه رقمونه دوه مختلفي سويی ښايي يا دوه مختلف حالتونو څرګندونه کوي. لاندي باينري اعداد مختلف حالتونو استازيتوب کوي.

11010011
On off off on

د باينري اعدادو تاريخي بهير(تاريخچه)

باينري اعدادو د سيستم توضح د حضرت مسيح(ع) د ميلاد څخه (2) يا(5) پيري وړاندي پينګالا (pingala) په واسطه وپيژندل شو. پينګالا باينري اعدادو سيستم د شعر په صوتی نظام کي د هيجانوری زير او بم کيدني لپاره وکاروه. خو معاصره باينري اعدادو سيستم په مستند ډول ګاتفريد لايبنيز لخوا ارايه شو. د پينګالا (pingala) سيستم سره يی يوځي توپير په دي کي دي د پينګالا (pingala) سيستم په يو پيل کيږي ولی د ګاتفريد لايبنيز (Gottfried Leibniz) سيستم کي معاصره کمپيوټرونه له صفر څخه کار پيل کوي.

په کال (1854) انګليسي رياضي پوه جرج بول (George Boole)يو ډول منطقي عمليی رامنځ ته کړلي چي د جرج بولی (بولين الجبره)په نامه شهرت درلوده. چي نوموړي عمليی په برقي سرکيټونو په پراخه کچه وکارول شوی.

د باينري اعدادو شميرنه

د باينري اعدادو شميرنه د نورو عددونو د سيستمونو د شمير په څير دي چي يواځي د يوه رقم پيل کيږي. د مختلفو علايمو په تيريدو سره کړنه تر سره کيږي. کله چي لومړي رقم (عدد) علامه بشپړيږي نو پورتني رقم باندي (چپ اړخ) باندي يو واحد اضافه کيږي.په دوام يي شماره بيالله صفره پيليږي. د باينري اعدادو سيستم شميرنه هم د ډيسيمال اعداد سيستم شميرنه ده . چي يواځي يي توپير په دي کي دي چي دلته (0,1) کارول کيږي کله چي (1) عدد ته ورسيږو شماره د دوهم ځل لپاره (0)څخه پيليږي چه چب اړخ ته يو واحد اضافه کيږي.

چي رقم ښي اړخ صفر شوي دي ، او په چپ اړخ کي يی يو واحد اضافه شوي دی.

000 001

ښي اړخ او وسطي اړخ رقمونه صفر شوي دي په اول صفر باندي يو رقم اضافه شوي دي.

010 011 100 101 …

ويل کيږي چي په دي خاورينه کره کي دوه ډوله وګړي اوسيږي(ژوند) کوي. يو هغه ډله چي باينري اعداد پيژني او بل هغه چي باينري نه پيژني.

په باينری سيستم کي د ټولو سمبولونو شمير يا تعداد دوه دي (0,1) قاعده 2 او اعشاره د باينري نقطي په نامه يادیږي.دا سمبولونه د (bits) په نوم ياديږي. دا د عددونو موضعي سيستم دی د يو بايت او وزن د 2 په قاعده د هغه د موقعيت په واسطه تعريف کيږي. دبيلګه په ډول:

$$(1111 \cdot 111)_2 = 1 \cdot 2^3 + 1 \cdot 2^2 + 1 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 + 1 \cdot 2^{-1} + 1 \cdot 2^{-2} + 1 \cdot 2^{-3}$$

علامه لرونکي باينري عددونه (Signed binary numbers)

د علامو مقدار ميتود يا sing –magnitude representation ورته وايی د اعشاري عددونو په سيستم کي مثبت علامه د مثبت عدد د ښودلو لپاره او منفي عدد د منفي عدد دښودلو لپاره استعماليږي. د مثبت علامه معمولا نه ليکل کيږي يعني هر عدد چي علامه نه لري علامه يي مثبت ده. د عددونو د ليکلو دا ډول طريقه د علامه لرونکو عددونو په شکل ده څرګنده ده چي ډيجيټال سرکيټونه يوازي (0) او(1) پيژني نو ددي لپاره چي د عدد علامه څرګنده کړو نو بايد دغه عين سمبولونه استعمال کړو نو په عادي ډول يو اضافي bit د علامي دbit په حيث استعماليږي چي مثبت عدد وښيي نو (0) ليکو او چي منفي عدد وښيي نو (1) ليکو .د مثال په ډول يو bit– 8 عدد چي 01000100 دی يو مثبت عدد دی او مقداريي $(1000100)_2 = (68)_{10}$ دې چپ طرف ته صفر تر ټولو با ارزښه رقم يا MSB دی چي عدد مثبت ښيي اوکه 11000100 وي نو يو منفي عدد دي او مقدار يي$(1000100)_2 = (-68)_{10}$ دي چپ طرف ته 1 تر ټولو با ارزښه رقم دی چي عدد منفي ښايي او نور 7-bit د عدد مقدار دي د باينري عددونو په حيث پيژندل شوي ده . دعلامو دا ډول کارونه د باينري عددونو د استعمال په وخت کي پکاروړل کيږي.

بيلګه:لاندي باينري عددونه په اعشاري عددونو تبديل کړئ د علامو به نظر کې نيولو سره؟

(a)101100 (b) 001000 (c) 0111 (d) 1111

حل: که با ارزښه رقم 1bit وي نو دا معني لري چي عدد منفي دي.

Magnitude= $01100 = (12)_{10}$ $(101100)_2 = (-12)_{10}$

که با ارزښه رقم 0 bit وي نو دا معني لري چي عدد مثبت دي.

Magnitude= $(01000)_2 = (8)_{10}$

$(0111)_2 = (+7)_{10}$ $(1111)_2 = (-7)_{10}$

دشپاړسو په قاعده داعدادو سیستم (Hexadecimal Number System)

د عددونو هغه سیستم چي قاعده یی 16 ده د هیګسا دیسیمال په نوم یادیږي . په دي سیستم کي د عددونو د ښودني یا نمایش لپاره 16 سمبولونه کارول کیږي او دا سمبولونه عبارت دي له $(0,1,2,3,4,5,6,7,8,9, A, B, C, D, E, F)$ په دیسیمال سیستم کې د هیګسادیسیمال سیستم معادل په لاندي جدول کي ورکړل شوي دی . په هیګسادیسیمال سیستم کي اعشاره د هیکسادیسیمال اعشاري یا نقطي په نوم یادیږي .

Decimal	10	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
Hexadecimal	16	0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C D E F

(1.2)جدول هیګسا دیسیمال سمبولونه او معادل دیسیمال سمبولونه

دا دعددونو موضعي سیستم دی د یو رقم قیمت او وزن د 16 په قاعده د هغه موقعیت په واسطه تعریف کیږي. د مثال په ډول:

$$(215A \cdot 268)_{16} = 2.16^3 + 1.16^2 + 5.16^1 + 10.16^0 + 2.16^{-1} + 6.16^{-2}$$
$$+8.10^{-3}$$

داتو په قاعده داعدادو سیستم (Octal Number System)

د اتو(8) په قاعده د اعدادو د سیستم ښخه یه پانامی او کالیفرنیا په مګزیک دیوکاوه ژبه کي ور ښخه ګټه اخستل کیږی دا په دی معنی ده چي د لاس د ګوتی وشمیرو باید د لاس د ګوتو تر منځ فاصله وشمیرو .

1716په کال کي د سویډن (سوید) باچا دولسم چارلیز د امانویل سویډن برګ ښخه و.

غوښتل یي چي د لسو(10)د اعدادو د سیستم پر ځاي د څلور شپیته(64) د اعدادو سیستم په دقیق ډول رامنځ ته کړی سویډن برګ باچا ته داسي وړاندیز وکړه چي د څلور شپیته(64) د اعدادو سیستم زده کره خلکو ته خورا ستونزمنه ده باید د اتو(8) په قاعده د اعدادو د سیستم ښخه ګټه پورته کړو سویډن برګ (1) ښخه تر (7) پوری د اعدادو سیستم د چپ اړخ ښخه ښی اړخ لاتین حروفو باندی وښودل.

L, s, n, m, t, f, u

صفر عدد د صفر سره مساوی دی

د بیلګي په توګه :

10=8 100=64 1000=512 s_0=16

کمپیوټرونه د هیګسا دیسیمال سیستم (Hexadecimal system) پر ځای د اوکټال سیستم (octal system)کاروي.هغه سیستم چې په هغه کې پایه یا قاعده 8 وي د اوکټال په نامه سره یادیږي. په دی سیستم کې د عددونو د ښودني یا نمایش لپاره له اتو (8) سمبولونو څخه کار اخستل کیږي. او دا سمبولونو عبارت دي له (0,1,2,3,4,5,6,7) .په اوکټال سیستم کې اعشاره د اوکټال نقطې یا اوکټال اعشاري په نوم یادیږي. دا هم د نورو په شان یو موضعي سیستم دی د یوه رقم قیمت او وزن د 8 په قاعده د هغه د موقعیت په واسطه تعریف کیږي.د بیلګه په ډول:

$$(576\cdot 217)_8 =\cdot 8^2 + 7\cdot 8^1 + 6\cdot 8^0 + 2\cdot 8^{-1} + 1\cdot 8^{-2} + 7\cdot 8^{-3}$$

کمپیوټر یوازې باینري معلومات (data) پروسس کوي. د کمپیوټر د کاروونکی په واسطه کمپیوټر ته ښایي دیسیمال عدد ،هیګسادیسیمال عدد او یا اوکټال عدد ورکړل شي. نو ځکه کمپیوټر باید ددې وړتیا ولري چې عددونه له یو سیستم څخه بل سیستم ته تبدیل کړي.

د عددونو د سیستمونو تبدیل

د اعدادو سیستم د دوه برخوڅخه عبارت دی. چې دغه برخې ثابتې او کسری دی .مختلفی طریقی ددی برخو په نورو سیستمونو دتبدیلولو دپاره استعمالیږی.

دثابتي برخي تبدیلونه د نورو اعدادو سیستمونو ته

د دیسیمال عددونو تبدیل باینري عددونو ته (Conversions of Decimal to Binary)

د دیسیمال عددونو تبدیل باینري عددونو ته دوه طریقې شته (i) د توانونو یا طاقتونو طریقه د جمعي طریقه (ii) د تکرار تقسیم طریقه

د طاقتونو د جمعې طریقه

په دې طریقه کې اعشاري یا دیسیمال عدد د 2 د طاقتونو د جمعي په ډول ارائیه کیږي او وروسته 1 او 0 د خپلو اختصاصي بایټونو په موقعیت کې لیکل کیږي. دا یوازي په دیسیمال د باینري د تبدیل مخالف دی.

بیلګه: لاندي $(26)_{10}$دیسیمال عدد باینري ته تبدیل کړي؟

$$(26)_{10} = 16 + 8 + 0 + 2 + 0 = 1\cdot 2^4 + 1\cdot 2^3 + 0\cdot 2^2 + 1\cdot 2^1 + 0\cdot 2^0$$
$$= (11010)_2$$

د مکررتقسیم طریقه

په دي طریقه کې دیسیمال عدد په دوو(2) تقسیمیږي او تر هر تقسیم وروسته باقي مانده (remainder) یی لاسته راځي تر څو خارج قسمت (quotient) صفر شي . باینري پایله داسي لاسته راځي چې لومړي باقي مانده تر ټولو بې ارزښه یا کوچنی بایټ(Least significant bit) یا (LSB) او تر ټولو وروستی باقي مانده تر ټولو با ارزش یا (Most significant bit) یا (MSB) په ډول ولیکل شي.

بيلګه: $(45)_{10}$ بانيري ته تبديل کړي؟

2	45	Remainder
2	22	1
2	11	0
2	5	1
2	2	1
2	1	0
	0	1

Thus $(45)_{10} = (101101)_2$

د ډيسيمال عددونو تبديل د اوکتال عددونو ته(Conversion of Decimal to Octal)

په دي طريقه کي ډيسيمال عدد په اتو (8) تقسيميږي او تر هر تقسيم وروسته باقي مانده (remainder) يې لاسته راځي تر څو خارج قسمت (quotient) صفر شي . پایله داسي لاسته راځي چي لومړي باقي مانده تر ټولو بې ارزښه يا کوچني بايټ(Least significant bit) يا (LSB) او تر ټولو وروستی باقي مانده تر ټولو با ارزش يا (Most significant bit) يا (MSB) په ډول وليکل شي.

بيلګه: $(45)_{10}$ د اوکتال عدد ته تبديل کړي؟

8	45	Remainder
8	5	5
8	0	5

Thus $(45)_{10} = (55)_8$

د ډيسيمال عددونو تبديل د هيګساديسيمال عددونوته(Conversion of Deci to Hexadecil)

د مکرر تقسيم په طريقه کولی شو د ډيسيمال عدد د هغه په معادل هيګساديسيمال تبديل کړو. دډيسيمال عدد تر هغو پوري په 16 تقسيموو تر څو خارج قسمت صفر او دتقسيم د هرې عملي څخه وروسته باقي مانده په لاس راشي .هيګساديسيمال عدد داسي په لاس راځي لومړۍ باقي مانده د LSD او وروستي باقی مانده MSD په بڼه وليکو.

بیلګه: $(45)_{10}$ دهیګساډیسیمال عدد ته تبدیل کړي؟

16	45	Remainder
16	2	D
16	0	2

Thus $(45)_{10} = (2D)_{16}$

دباینري عددونو تبدیل د دیسیمال عددونو ته(Conversions of Binary to Decimal)

د عددونو باینري سیستم هم یو موضعي سیستم دی چې په هغه کې هر باینري بایت ټاکلي وزن لری . باینري عدد د هغه په معادل دیسیمال باندې د باینري عدد د مختلفو موقعیتونو د وزنونو دجمع کولو په واسطه چې په یو سمبول کې شامل دی تبدیلیداي شي.

بیلګه: $(101101)_2$ عدد دیسیمال عدد ته تبدیل کړي؟

Binary No:	1	0	1	1	0	1
Wt of each No:	2^5	2^4	2^3	2^2	2^1	2^0
Weighted Value	$1x2^5$	$0x2^4$	$1x2^3$	$1x2^2$	$0x2^1$	$1x2^0$
Solved Mutil	32	0	8	4	0	1

جدول (1.3)

Thus $(101101)_2$= 1 × 25 + 0 × 24 + 1 × 23 + 1 × 22+ 0 × 2 + 1 × 20
= 32 + 0 + 8 + 4 + 0 + 1
= $(45)_{10}$

د باینري عددونو تبدیل د اوکتال عددونوته (Conversions of Bin to Oct)

باینري عدد د هغه په اوکتال معادل باندې داسي تبدیلیږي چې باینري عدد LSD له طرفه MSD په خوا په دریو بایتي ګروپونو باندي جدا او وروسته هر دري بایتي ګروپ د هغه په معادل اوکتال باندي عوض کیږي که چیرې په اخیري ګروپ کې د بایتونو تعداد له دري څخه کم وي په دې حالت کې په ګینه خوا کې د ضرورت په اندازه صفرونه اضافه کوو.

بیلګه: $(1101101)_2$ عدد د اوکتال عدد ته تبدیل کړي؟

Binary Number	001	101	101
Octal Number	1	5	5

جدول (1.4)

Thus $(1101101)_2$=$(155)_8$

دباینري عددونو تبدیل هیګساډیسیمال عددونو ته(Conversions of Bin to Hexadeci)

د باینري عدد په هیګساډیسیمال د تبدیل لپاره باینري عدد په څلور بایتي عدد داسي جدا کو چي له (LSB) څخه پیل او د (MSB) په خوا حرکت کوو وروسته څلوربایتي ګروپ د هغه په معادل هیګساډیسیمال باندي

عوض کوو. که چیرې په وروستي ګروپ کې د بایټونوشمیر له څلورو څخه کم وي په کینه خوا کې د اړتیا په اندازه صفرونه اضافه کوو.

بېلګه:دا $(101101)_2$ عدد دهیګساډیسیمال عدد ته تبدیل کړي؟

Binary Number	0010	1101
Decimal Number	2	13
Hexadecimal Number	2	D

جدول (1.5)

Thus $(101101)_2 = (2D)_{16}$

د اوکتال عددونو تبدیل ډیسیمال عددونو ته (Conversions of Octal to Decimal)

د عددونو اوکتال عدد هم یو موضعي سیستم دي هر اوکتال رقم نسبت اوکتال اعشاري ته تاکلی وزن لري یو اوکتال عدد د هغه په معادل ډیسیمال باندي د مختلفو موقعیتونو د مجموعي یا د جمعي له حاصل څخه په لاس راځي.

بېلګه : $(55)_8$راکړل شوي اوکتال عدد ډیسیمال ته تبدیل کړي؟

Octal Number	5	5
Wt of each Bit	8^1	8^0
Weighted Value	$5x8^1$	$5x8^0$
Solved Multiplication	40	5

جدول (1.6)

Thus $(55)_8$ = 40 + 5

= $(45)_{10}$

د اوکتال عددونو تبدیل د باینري عددونو ته (Conversions of Octal to Binary)

یو اوکتال عدد هم له دري بایټه باینري عدد څخه عبارت دی،څکه چې د اوکتال عدد هر رقم د دري باینري رقمونو په واسطه بنودل کیږي.

octal symbol	Binary equivalent
0	000
1	001
2	010
3	011
4	100
5	101
6	110
7	111

جدول (1.7)

د هر اوکتال رقم تبدیل د هغه په دريِ بایټه باینري عدد معادل باندي په باینري د اوکتال د تبدیل په نوم یادیږي.

بېلګه: $(55)_8$ راکړل شوي اوکتال عدد باینري عدد ته تبدیل کړي؟

Octal Number	5	5
Binary Number	101	101

جدول (1.8)

Thus $(55)_8 = (101101)_2$

د اوکتال عددونو تبدیل د هیګساډیسیمال عددونو ته(Conversions of Octal to Hexadecimal)

دا اوکتال عددونه کولاي شو د هغې په معادل هیګساډیسیمال عدد ته تبدیل کړو لومړي راکړل شوي اوکتال عدد باینري ته تبدیلوو او بیایي وروسته هیګساډیسمال عدد ته تبدیلوو.

بېلګه: $(55)_8$ راکړل شوي اوکتال عدد هیګساډیسیمال عدد ته تبدیل کړي؟

راکړل شوي عدد لومړي باینري او وروسته یی هیګساډیسیمال ته تبدیلوو.

Octal Number	5	5
Binary Number	101	101

جدول (1.9)

راکړل شوي عدد د هر بایت پر ځایي خپل باینري قیمت لیکو او وروسته باینري عدد څلور څلور بایته کوو.او که د څلور بایته څخه کم وو نو د صفرونو په اضافه کولو سره یي پوره کوو او دهغه پر ځاي د هغه معادل هیګساډیسیمال عدد لیکو.

$(55)_8 = (101101)_2$

Binary Number	0010	1101
Hexadecimal Number	2	D

جدول(1.10)

Thus $(55)_8 = (2D)_{16}$

د هیګساډیسیمال عددونو تبدیل د ډیسیمال عددونو ته(Conversion of Hexadeci to Deci)

هیګساډیسیمال سیستم هم د عددونو یو موضعي سیستم دي چې په هغه کې هر هیګساډیسیمال رقم نسبت هیګساډیسیمال اعشاري ته یو ټاکلي وزن لري .هیګساډیسیمال عدد په ډیسیمال عدد باندي د مختلفو موقعیتونو د وزنونو د مجموعي یا د جمعي دحاصل څخه په لاس راځي.

بېلګه: $(2D)_{16}$ راکړل شوي هیګساډیسیمال عدد ډیسیمال عدد ته تبدیل کړي؟

Hexadecimal Number	2	D(=13)
Wt of each Bit	16^1	16^0
Weighted Value	$2x16^1$	$13x16^0$
Solved Multiplication	32	13

جدول (1.11)

Thus $(2D)_{16}$= 32 + 13 = $(45)_{10}$

دهیګساډیسیمال عدددونو تبدیل باینري عددونو ته(Conversions of Hexadeci to Binary)

هیګساډیسیمال عدد هم عبارت له یوه څلور بایټي باینري عدد څخه دي، ځکه چې د هیګساډیسیمال هر رقم د څلور بایټي باینري عدد پواسطه لکه په لاندې جدول کې ښودل کیږي.

Binary	0000	0001	0010	0011	0100	0101	0110	0111
Haxadeci	0	1	2	3	4	5	6	7

Binary	1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111
Haxadeci	8	9	A	B	C	D	E	F

جدول (1.12)

د هر هیګساډیسیمال رقم تبدیل د هغه په معادل څلور بایټي په باینري د هیګساډیسیمال په بدلون سره تر سره کیږي.

بیلګه: $(2D)_{16}$راکړل شوي عدد په باینري تبدیل کړي؟

Hexadecimal Number	2	D
Binary Number	0010	1101

جدول (1.15)

Thus $(2D)_{16}$ = $(00101101)_2$= $(101101)_2$

د هیګساډیسیمال عددونو تبدیل د اوکټال عددونو ته(Conversions of Hexadec to Octal)

هیګساډیسیمال عددونه کولای شو د هغې په معادل اوکټال عدد ته تبدیل کړو لومړي راکړل شوي هیګساډیسیمال عدد باینري ته تبدیلو او بیایې وروسته اوکټال عدد ته تبدیلو.

بیلګه: $(2D)_{16}$ راکړل شوي عدد اوکټال عدد ته تبدیل کړي ؟

راکړل شوي عدد باینري ته تبدیلو او دهر هیګساډیسیمال عدد پر ځایې خپل باینري قیمت لیکو

Hexadecimal Number	2	D
Binary	0010	1101

جدول (1.16)

د باینري عددونو د ترکیب څخه دا عدد لاسته راځي00101101=101101 اوس 3-bit باینري عدد جدا کوو او دهغه معادل اوکټال عدد په لاندې ډول لیکو.

Binary Number	101	101
Octal Number	5	5

جدول (1.17)

Thus $(2D)_{16}$ = $(55)_8$

د کسري برخي تبديلول د نورو اعدادو سيستمونو ته

ضرب کړی کسری برخه د هغه عدد په قاعده کوم چی تاسی تبدلول غواړی او ددی نتیجه شاید دوه برخی ولری کسری برخه او ثابته برخه دا عملیی ترهغه پوری تکرار کړی چی کسری برخه یی ختمه شی او دا عملیه شاید تر اخیره دوام وکړی .

بيلګه: $(0،56)_{10}$ عدد باينري عدد ته تبديل کړي؟

	نتیجه	کسری برخه	ثابته برخه
0, 56 × 2	1, 12	.12	1
0.12 × 2	0.24	.24	0
0.24× 2	0.48	.48	0
0.48× 2	0.96	.96	0
0.96× 2	1.92	.92	1

نتیجه يي عبارت ده له $0.56_{10} = 0.10001$

بيلګه: $(0.3)_{10}$ د 16 سیستم ته تبدیل کړي؟

	نتیجه	کسری برخه	ثابته برخه
0.3× 16	4.8	.8	4
0.8 × 16	12.8	.8	12⇒c
0.8× 16	12.8	.8	12⇒c

نتیجه يي عبارت ده له $(0.3)_{10} = (0.4C)_{16}$

نوټ: د 16 په قاعده کې مونږ د 12 پر ځای c استعمالوو.

کله چې کسري او پوره دواړه برخې راکړل شوي وي نو لومړي پوره برخه محاسبه کوو او وروسته بیا کسري برخه محاسبه کوو او په ترتیب سره یې لیکو.

بیلګه: تبدیل کړي $(673 \cdot 23)_{10}$ د2 سیستم ته؟

دلته مونږ صحیح برخه په هغه عدد باندی تقسیم کوو چې له موږخه غوښتل شوی دی اوبیا داعشاریي برخه په دوو کی ضربوو

لومړی صحیح برخی ته راځو.

	Number(عدد)	Remainderباقی مانده
2	673	
2	336	1
2	168	0
2	84	0
2	42	0
2	21	0
2	10	1
2	5	0
2	2	1
2	1	0
		1

(1.18)جدول

نوټ : کله چې صحیح برخه تقسیم شو نوباقی مانده یا (Remainder)برخه دښکته څخه پورته په ترتیب سره لیکو

$$(673)_{10} = (010101000001)_2$$

اوس راځو اعشاري برخی ته :

	نتیجه	کسری برخه	ثابته برخه
0.23× 2	0.46	.46	0
0.46 × 2	0.92	.92	0
0.92× 2	1.84	.84	1
0.84× 2	1.68	.68	1
0.68× 2	1.36	.36	1

$$0.23_{10} = 00111_2$$

نوټ: کله چې اعشاري برخه ضرب کړه دثابتی برخی څخه عددونه په ترتیب سره دپورته نه ښکته لیکو.

اوس داعشاري برخی اودثابتی برخی قیمتونه په ترتیب سره لیکو ددووپه قاعده کی

$$(673.23)_{10} = (01010100001.00111)_2$$

بیلګه: تبدیل کړی 56.25_{10} د 2 سیستم ته ؟

د تیر په څیر اول په صحیح برخه باندې عملیه اجراکوو. او بیا اعشاري برخي ته ځو.

	Number(عدد)	Remainderباقی منده
2	56	0
2	28	0
2	14	0
2	7	0
2	3	1
2	1	1
2	0	1

$56_{10} = 0111000_2$

(1.19) جدول

کسری برخه لاندې وګورئ .

ثابته برخه	کسری برخه	نتیجه	
0	.5	0.5	0.2× 2
1	.0	1.0	0.5 × 2

اعشاري برخه عبارت ده له $(0.25)_{10} = (01)_2$

دواړو مجموعه عبارت ده $56,25_{10} = 111000.01_2$

بدل کړی 10اعشاري سیستم 16 او 8سیستم ته:

بیلګه: 225.225_{10} تبدیل کړی 8 سیستم ته ؟

	Number(عدد)	Remainderباقی منده
8	225	
8	28	1
8	3	4
	0	3

$(225)_{10} = (0341)_8$

(1.20)جدول

اعشاري برخه په لاندې ډول ده

ثابته برخه	کسری برخه		نتیجه
1	.80	1.80	0.225× 8
6	.40	6.40	0.80 × 8
3	.20	3.20	0.40× 8
1	.60	1.60	0.20× 8
4	.80	4.80	0.60× 8

$(0.225)_{10} = (16314)_8$

دواړو مجموعه عبارت ده $225.225_{10} = 341.16314_8$

بېلګه: تبدیل کړی 225.225_{10} د16 سیستم ته ؟

	Number(عدد)	Remainderباقی منده
16	225	
16	14	1
16	0	14=>E

جدول(1.21)

مجموعه عبارت ده $225_{10} = 0E_{16}$

ثابته برخه	کسری برخه	نتیجه	
3	.60	3.60	0.225× 16
9	.60	9.60	0.60 × 16
9	.60	9.60	0.60× 16

نتیجه داعشاري برخي عبارت ده له $0.225_{10} = 0.399_{16}$

بېلګه:تبدیل کړي $(101100.1)_2$ د 16 سیستم ته؟

اول د بني طرف څخه چپ طرف ته څلور څلور عددونه بیلوو. بیا که چیري کوم عدد کم وو نو (0) ورسره اضافه کوو او عملیی ته دوام ورکوو.

0010 1100 .1000

2 C 8

$(101100.1)_2 = (2C.8)_{16}$

په ډیجیټال سیستمونو باندي عملیې

د بایښري عددونو حساب

دوه ګونی سیستم ریاضکی محاسبه دتولو ډیجیټال کمپیوټرونو لپاره د بنسټ ډبره ده. ریاضکی دوه ګوونی اساسی عملیو کی جمع تفریق ضرب او تقسیم شامل دی.

دبایښري عددونو جمع (Binary Number addition)

دبایښري اعدادو جمع داعشاري عددونو دجمع په شان ده دوه بایښري عددونو جمع تشکیلوی دجمع بیټ اودحاصل بیټ دبایښري رقمونو دجمع کولو دپاره څلور اساسی قوانین په لاندی دی.

ددی دجمع دپاره مونږ سره څلور اساسی قوانین شته چي په لاندی په چوکاټ کی یي وګوری .

Operation	Result
0+0	0
0+1	1
1+0	1
1+1	0او 1 انتقالیږی

جدول (1.22)

بیلګه1: لاندې باينري عددونه سره جمع کړي؟

(a) $(010)_2 + (101)_2$ (b) $(111)_2 + (110)_2$ (c) $(10100011)_2 + (10110101)_2$

$$\begin{array}{r} 111 \\ +\ 110 \\ \hline 1101 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 101 \\ +\ 011 \\ \hline 1000 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 10100011 \\ +\ 10110101 \\ \hline 101011000 \end{array}$$

بیلګه2: 1001.111 او 1011.11 عددونه سره جمع کړي؟

$$\begin{array}{r} 1\ \ 111\ \ 1\ \ \ \\ 1001.111 \\ +\ 1011.11\ \\ \hline 10101.101 \end{array}$$

دباينري اعدادو تفريق (Binary Numbers subtraction)

دباينري اعدادو تفريق داعشاري عددونو د تفريق په شان ده ددوه باينري عددونو قرض بيټ اودتقرب بيټ.
دباينري رقمونو دتفريق کولو دپاره څلور اساسی قوانين په لاندی دی.

بیلګه1: (11_2) څخه (01_2) تفريق کړی ؟

$0 - 0 = 0$

$1 - 0 = 1$

$1 - 1 = 0$

$0 - 1 = 1$

$$\begin{array}{r} 11 \\ -\ 10 \\ \hline 01 \end{array}$$

بیلګه2: لاندې عددونه تفريق کړي؟

(a) 1110−001 (b) 110101−1011111

$$\begin{array}{r} 1110 \\ -\ 001 \\ \hline 1011 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 110101 \\ -\ 101111 \\ \hline 000110 \end{array}$$

دباینري عددونو ضرب (Binary Numbers Multiplication)

دوګونی اعدادو ضرب داعشاري دضرب په شان دی.څلور اساسی قوانین ددوګونی رقمونو دضرب دپاره په لاندی ډول دی.

$0.0 = 0$

$0.1 = 0$

$1.0 = 0$

$1.1 = 1$

بیلګه: 1011.01 او 110.1 عددونه ضرب کړي؟

```
     1011.01
 X     110.1
 ------------
      101101
     0000000
    10110100
   101101000
 ------------
  1001001.001
```

دباینري عددونو تقسیم (Binary Numbers Division)

په دوه ګونی اعدادو کی تقسیم داعشاري عدادو تقسیم دطریقی په شان ترسره کیږی.

لاندی مثالونه د دوه ګونی عدادو سیستم تشریح کوی .

بیلګه: $(1001_2) \div (1110111_2)$عددونه محاسبه کړی ؟

```
          1101
      ----------
1001 | 1110111
       1001
      ------
        1011
        1001
      ------
          1011
          1001
      ------
            10
```

د اوکتال عددونو حساب

د اوکتال عددونو د محاسباتو لپاره قاعدې د ديسيمال او باينري په شان دې معمولا مونږ په اوکتال عددونو باندې د محاسباتو د تر سره کولو لپاره کوم ځانګړې طريقه نه لرو د عددونو دغه سيستم معمولا د زياتو باينري ډيټا لپاره چې ډيجيټل سيستم ته داخليږي لکه مايکروکمپيوټر ته د حسابي عمليې کولې شو چې د اوکتال عددونو په تبديل باينري ته تر سره کړو د باينري حساب په ډول باندې.

بيلګه: $(23)_8$ او $(67)_8$ عددونه سره جمع کړي؟

$$23 = 010011$$

$$+(67) = 110111$$

$$(112)_8 = 1001010$$

بيلګه: (a) $(37)_8$ عدد د $(53)_8$څخه تفريق کړي؟

$$(53)_8 = 00101011$$

$$-(37)_8 = (+)11100001$$

$$(14)_8 = 100001100$$

نوټ: د اوکتال ضرب او تقسيم د ديسيمال او باينري په شان اجراکيږي.

هيګساديسيمال عددونو حساب

په هيګساديسيمال عددونو باندې د حسابي عمليو د تر سره کولو لپاره قاعدې د ديسيمال ، اوکتال او باينري سيستمونو د قاعدو په شان دي. په ډيجيټال سرکيټونو کې کيداې شي چې معلومات يوازې په باينري شکل کې لاسته راشي او دهګساديسيمال سيستم په استعمال سره اسانه ده چې معلومات داخل کړو . ددې لپاره چې په هيګساديسيمال عددونو باندې ډيجيټل سرکيټونه عمليې تر سره کړي نو لومړي بايد باينري عددونو ته تبديل کړی شی. د لاندې مثالونو په توضيح کولو سره به دهيګساديسيمال په حسابي عمليو پوهه شو.

بيلګه: $(7F)_{16}$ او $(BA)_{16}$ عددونه سره جمع کړي؟

$$7F = 011111$$

$$(+)BA = 10111010$$

$$(139)_{16} = 100111001$$

بیلګه: $(5C)_{16}$ د $(3F)_{16}$ څخه تفريق کړي؟

3F= 00111111

$-5C = (+)10100100$ TWO`S complement of $(5c)_{16}$

$-1D = \quad 11100011$ TWO`S complement of result

TWO`S complement of $11100011 = 00011101 = (1D)_{16}$

هيګساديسيمال عددونو د باينري د استعمال په واسطه کولاي شو ضرب او تقسيم هم کړو.

مکملي(COMPLEMENTS)

د ډيجيټال کمپيوټر پواسطه د تفريق د عملي ساده کول په خاصه توګه د يو لوي عدد تفريقول له کوچني عدد څخه نو مکملي تر سره کوي . دلته مونږ دوه برخي مکملي لرو د قاعدې مکمله (r `s complement) او بل يی د قاعدې منفي يو مکمله ( r-1`s complement) ده.

1. 9 او 10 مکملي (10`s complement او 9`s)

9مکمله (9`s complement)

مکمله 9 : د يو ديسيمال عدد راکړل شوي وي نو راکړل شوي عدد د نهو څخه تفريقوو.او که چيرته ر اکړل شوي عدد د نهو څخه لوي وي نو بيايی د 99 څخه تفريقوو او په همدي ترتيب نور.

بیلګي :

$0 \ is \ 9 \quad (9-0=9)$

$5 \quad is \quad 4 \quad (9-5=4)$

$12 \quad is \quad 87 \quad (99-12=87)$

$56 \quad is \quad 43 \quad (99-56=43)$

10مکمله(10’s complement)

10مکمله د يو ديسيمال عدد د 9`S Complement سره يو عدد جمع کوو.لومړي د راکړل شوي عدد 9 مکمله پيدا کوو او بيا ورسره د يو عدد اضافه کوو.

بېلګې: د لاندې عددونو 9 او 10 complements پيداکړي؟

a) 9 b) 24 c) 1932 d) 18.293

a) 9

9

-9

0 9`s complement of 9

+1

1 10`s complement of 9

b) 24

99

-24

75 9 `s complement of 24

+1

76 10`s complement of 24

c) 1932

9999

-1932

8067 9`s complement of 1932

+ 1

8068 10`s complement of 1932

d) 18.293

99.999

_ 18.293

81.706 9`s complement of 18.293

+ 1

81.807 10`s complement of 18.293

د 9` s complement تفریق (Subtraction in 9` s complement)

A : د یو لوی عدد څخه د یو کوچني عدد تفریقول

د مفروق 9`s complement پیداکوؤ او بیا ورسره مفروق منه جمع کوؤ او دهغه څخه د ښي لاس باارزښه رقم (Right Most Digit) لیرى کوؤ او د پاتي عدد سره یي جمع کوؤ.

بیلگه:د 9`s complement پواسطه د 54 څخه د 21 عدد تفریق کړي؟

Regular subtraction

54
_ 21
33

9s complement subtraction

99
_ 21
78   9`s complement of 21
54
+78
(1) 32
+1
33

B: د کوچني عدد څخه د یو لوی عدد تفریقول

د راکړل شوي عدد 9`s complement پیداکوؤ او مفروق منه ورسره جمع کوؤ او د ښي طرف بااارزښه رقم (Right Most digit)په خپل حال پاتي کیږي چي مونږ ته همیشه جواب منفي ښايي.

بیلگه:28 —15 د 9 s complement پواسطه بیداکړي؟

Regular subtraction

15
− 28
− 13

9s complement subtraction

99
−28
71   9s complement of 28
15
+71
86
_ 99
−13

د 10`s complement تفريق

A: د يو لوي عدد څخه د کوچني عدد تفريقول

کله چې مونږ د يو لوي عدد څخه يو کوچني عدد تفريقوو د 10` s complement پواسطه نو د مفروق 9` s complement پيداکوؤاو بيا ورسره مفروق منه جمع کوؤ او کوم د چپ طرف باارزښه رقم چې لاسته راځي هغه ترى حذب کوؤ.

بيلګه:د 10 s complement پواسطه 54 عدد څخه د 21 عدد تفريق کړي؟

Regular Subtraction	10 s complement subtraction	
54	99	
-21	_ 21	
33	78	
	+ 01	
	79	9` s complement of 21
	54	
	+ 79	
	(1) 33	Drop carry

B: د يو کوچني عدد څخه د يو لوي عدد تفريقول

کله چې مونږ د يو کوچني عدد څخه يو لوي عدد تفريقوؤ د 10` s Complement پواسطه د راکړل شوي عدد 10` s complement پيداکوؤ او مفروق منه ورسره جمع کوؤ او د ښي طرف باارزښه رقم په خپل حال پاتي کيږي چې مونږ ته هميشه جواب منفي ښايي.

بيلګه: د 10 `s complement پواسطه د 15 څخه د 28 عدد تفريق کړي؟

Regular subtraction	10` s complement subtraction
15	99
_ 28	_ 28
-13	71
	15
	+ 71
	$86-99=-13$

د يو او دوه تكميلونكي (1`s and 2`s complement)

د يو تكميلونكي (1`s complement)

د باينري عدد د 1`s complement د پيداكولو لپاره دوه طريقي لرو

a: مستقيمه طريقه: د 1`s complement د پيداكولو يوه ساده طريقه ده. په دي طريقه كې 0 په 1 او 1 په 0 تبديليږي.

Digit	1`s complement
0	1
1	0

Such as:

10101 → 01010

11011 → 00100

101001 → 010110

b: راكړل شوي عدد د 1څخه تفريق كوؤ.د مثال په ډول د 110 د 1`s complement تر لاسه كوؤ $111-110=011$ دراكړل شوي عدد 1`s complement د 011 څخه عبارت دي.

2`s complement

2`s complement د باينري عددونو مساوي دي د 1`complement جمع 1 سره دي ادا په نارمل ډول تر لاسه كيږي. چې 1`s complement پيداكړو او بيا ورسره 1 اضافه كړو. د مثال په ډول 2`s complement د 101 پيداكړي؟

$111-101=010+1=011$ ⟹ 2`s complement

⇓ 1`s complement

1`s complement تفريق

A: د لوي عدد څخه د كوچني عدد تفريقول

د مفروق 1`s complement پيداكوؤ او ورسره مفروق منه جمع كوؤ او Right Most Digit تري حذف كوؤ او د پاتي عدد سره يې جمع كوؤ.

بيلګه:د101 عدد څخه د 11عدد 1`s complement پواسطه تفريق كړي؟

Regular subtraction

$$\begin{array}{r} 101 \\ -\ 11 \\ \hline 010 \end{array}$$

1`s complement subtraction

$$111-11=100 \quad 1`s\ complement$$

$$101+100=1\,001+1=010$$

add carry to the result

B: د کوچني عدد څخه د لوي عدد تفريقول

د مفروق 1`s complement پيداکوؤ او مفروق منه ورسره جمع کوؤ او د ښي طرف باارزښه رقم په خپل حال پاتي کيږي چي مونږ ته هميشه جواب منفي ښايي.

بيلګه: د 10 عدد څخه 11 عدد د 1`s complement په واسطه تفريق کړي؟

Regular subtraction	1`s complement subtraction
10	$11-11=00\ \ 1`s\ complement$
$-\ 11$	$10+00=10$
-01	$10\ -11\ =-01$

2`S complement تفريق

A: د يو لوي عدد څخه د کوچني عدد تفريقول

کله چي مونږ د يو لوي عدد څخه يو کوچني عدد تفريقوو د 2` s complement پواسطه نو د مفروق 2` s complement پيداکوؤ او بيا ورسره مفروق منه جمع کوؤ او کوم د ښی طرف باارزښه رقم چي لاسته راځي هغه تری حذب کوؤ.

بيلګه: د 101 عدد څخه 11 عدد د 2`s complement په واسطه تفريق کړي؟

Regular subtraction	2`s complement subtraction
101	$111-011=100+1=101\ 2`s\ complement$
-11	$101+101=$ (1) 010 Drop carry
010	

B: د يو کوچني عدد څخه د يو لوي عدد تفريقول

کله چي مونږ د يو کوچني عدد څخه يو لوي عدد تفريقوؤ د 2` s Complement پواسطه د راکړل شوي عدد 2` s complement پيداکوؤ او مفروق منه ورسره جمع کوؤ او د ښي طرف باارزښه رقم په خپل حال پاتي کيږي چي مونږ ته هميشه جواب منفي ښايي.

Regular subtraction	2`s complement subtraction
10	$11-11=00+1=01\quad 2`s\ complement\ of\ 11$
-11	10+ 01= 11 2`s complement of regular subtraction
-01	and no carry shows that answer is negative -01

نوټ: په همدي ډول کولای شو چي 7,8 ,15,16 Complement پيداکړو او عمليي پري اجراکړو.

کوډونه (Codes)

ددی نړی ټول وګړی دانګلسی ژبی حروفونو که هغه لوی وی اوکه کوچنی وی ټول کاروی . همدارنګه عددونه ترڅنګ حروف اوسمبولونه هم کاروي اوپه معنا یی هم پوهیږی مګر کمپیوټر پدی ټول نه پوهیږو کمپیوټر ټول ورکړل شوی معلومات په اتو مات ډول په برقی شکل (0,1) ته ژباړی . اوعملیه وربانذی ترسره کوی چی باینري عملیه ورته ویل کیږی چی دوه حالاتونه لری on او off باندی کارکوی نو کله چی مونږ په کمپیوټر کی معلومات یا(data) زخیره کوونوداد باینري په شکل وی یعنی (0,1) چی زخیره او عملیه سرته ورسوی په ډاته اومعلوما ت باندی په شکل دباینر ی نودا معلومات که هغه عدد یا سمبولونه یا کرکټر وی ښکاره کوی بیرته په خپل حالات یا په بله وینا د کوډونو نقشی صحیح کوی دمعیارپه شکل داد Encoding په وسیله سرته رسیږی په دی معنا چی کله مونږ ډاټا داخل کړو 0 اویو 1 ته دغی عملیی ته Encoding وایی اودغی مرحلی ته باینري کوډ وایی د باینري عدد یعنی بیټ یا به on او off داښکاره کوی یو ددوه حالاتو څخه په برقی یا مقناطسی ډول .

Herman Hollerith دU سروی وکړه اوشهرت پرمختګ یی ورکړ باینري کوډونو نقشی ته ښکاره کولو دمعلوماتو په کاغذ یا کارت باند ی د نمونی په شکل.

یو بل عالم چی Morse نومیده دلومړی ځل دپاره یی په 19 پیړی کی دبرقی یا الکترونیکی معلومات (data) ارتباطاتو دپاره یی telegraph جوړ کړ دمورس اوښولیرت دګډو مرستو په نتیجه کی د ډیټا دعملی ترسره کول اوزخیره کولو په الکترونیک شکل سره استعمال شوو . مختلف دکوډونو دنقشی د کمپیوټر دپاره انتحاب شوی کوم چی په حقیقت کی دباینر دښودلو دپاره دی .

دبرقی کمپیوټر ژبه باینري عداد دی تولله متنی اومتنی ډیټا باید باینري ژبی وژباړل شی په باینري ژبه کمپیوټر پیژنی پس کمپیوټر کولای شی پدی باندی پوه شی .

یعنی هر څه چی بهر نه ورکول کیږی دکمپیوټر ترجمان هغه باینري ژبی ته ژباړه کمپیوټر وربانذی پوهیږی چی باید څه وشی ځکه چی کمپیوټر باینري ژبه پیژنی اوس دلته باینري اعدادو مهم دی داعشاري سیستم په ځیر په دورانی شکل تولیدوو.

	0	1	2	3	4	5	6	7
$(01)_2 =$	00	01	10	11	100	101	110	111

او س نوی ترلاسه شوی (111   110   101   100) هر عدد په نوبت سره دبنی اړخ څخه صفر اوبل ځل یو عدد لیکو.

8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1000	1001	1010	1011	1100	1101	1110	1111	10000	10001	10010	10011	10100	10101
										22	23	24	25
										10110	10111	11000	11001

اوس ترلاسه اعدادو هر عدد ښی اړخ صفر اویو رقم لیکو چی نور ارقام ترلاسه کیږی چی لمړی رقم 10000 دی که پورتنی رقم په 1 څخه 127 اعشاري رقم دوام ورکړو په عمودی ښی ولیکو چپ اړخ دومره شمیر صفرونه وضع چی اته ارقام پوری شی په نتیجه کی اسکی (ASCLL) کوډونه ترلاسه کیږی دبیلګی په ټوګه 111 او 11101 عددونه چی لمړی عدد چپ اړخ ته پینځه صفرونه او دوهم عدد(11101) چپ اړخ ته دری صفرونه وضع شی یا00011101 دوهم عدد 0000 0111 اول عدد

الف : اوس که چیری پورتنی باینر اعداد 9 اعشاري اعداد پوری په عمودی ښه لیکو چپ اړخ ته باینري اعدادو دومره صفرونه وضع چی څلوربیته (ډیجیټل ارقام) پوری په نتیجه چی BCD کوډونه ترلاسه کیږی .

ب: که پورتنی اعدادوته تر127 اعشاري عددونوپوری په دورانی شکل پراختیاری ورکړو په عمودی ښه په دوه ګروپوو ویشو چی هر ګروپ څلور بیته شتون پیداکړی چپ اړخ ته یو شمیر ضفرونه لیکو ترڅو 8 اته بیټه (Bits)پوری شی په نتیجه کی اسکی (ASCLL) کوډونه ترلاسه کیږی .

دبیلګی په ټوګه 111 او11101 عددونه چی په اعشاري سیستم کی 7 او 29 عددونه دی.

ASCII TABLE

Decimal	Hex	Char	Decimal	Hex	Char	Decimal	Hex	Char	Decimal	Hex	Char
0	0	[NULL]	32	20	[SPACE]	64	40	@	96	60	`
1	1	[START OF HEADING]	33	21	!	65	41	A	97	61	a
2	2	[START OF TEXT]	34	22	"	66	42	B	98	62	b
3	3	[END OF TEXT]	35	23	#	67	43	C	99	63	c
4	4	[END OF TRANSMISSION]	36	24	$	68	44	D	100	64	d
5	5	[ENQUIRY]	37	25	%	69	45	E	101	65	e
6	6	[ACKNOWLEDGE]	38	26	&	70	46	F	102	66	f
7	7	[BELL]	39	27	'	71	47	G	103	67	g
8	8	[BACKSPACE]	40	28	(	72	48	H	104	68	h
9	9	[HORIZONTAL TAB]	41	29	)	73	49	I	105	69	i
10	A	[LINE FEED]	42	2A	*	74	4A	J	106	6A	j
11	B	[VERTICAL TAB]	43	2B	+	75	4B	K	107	6B	k
12	C	[FORM FEED]	44	2C	,	76	4C	L	108	6C	l
13	D	[CARRIAGE RETURN]	45	2D	-	77	4D	M	109	6D	m
14	E	[SHIFT OUT]	46	2E	.	78	4E	N	110	6E	n
15	F	[SHIFT IN]	47	2F	/	79	4F	O	111	6F	o
16	10	[DATA LINK ESCAPE]	48	30	0	80	50	P	112	70	p
17	11	[DEVICE CONTROL 1]	49	31	1	81	51	Q	113	71	q
18	12	[DEVICE CONTROL 2]	50	32	2	82	52	R	114	72	r
19	13	[DEVICE CONTROL 3]	51	33	3	83	53	S	115	73	s
20	14	[DEVICE CONTROL 4]	52	34	4	84	54	T	116	74	t
21	15	[NEGATIVE ACKNOWLEDGE]	53	35	5	85	55	U	117	75	u
22	16	[SYNCHRONOUS IDLE]	54	36	6	86	56	V	118	76	v
23	17	[ENG OF TRANS. BLOCK]	55	37	7	87	57	W	119	77	w
24	18	[CANCEL]	56	38	8	88	58	X	120	78	x
25	19	[END OF MEDIUM]	57	39	9	89	59	Y	121	79	y
26	1A	[SUBSTITUTE]	58	3A	:	90	5A	Z	122	7A	z
27	1B	[ESCAPE]	59	3B	;	91	5B	[	123	7B	{
28	1C	[FILE SEPARATOR]	60	3C	<	92	5C	\	124	7C	|
29	1D	[GROUP SEPARATOR]	61	3D	=	93	5D	]	125	7D	}
30	1E	[RECORD SEPARATOR]	62	3E	>	94	5E	^	126	7E	~
31	1F	[UNIT SEPARATOR]	63	3F	?	95	5F	_	127	7F	[DEL]

جدول (1.23)

لنډ ډول ویلی شو دعددی اوغیری عددی معلومات (data) ښودنه په باینري رقمونو سره دکوډونو په نوم یادیږی ډیجیټال کوډونه په مختلفو شکلونو سره ښودل کیږی مهم ډولونه یی په لاندی ډول دی .

- دمعلوماتو دتبادلی (American Slandered Code for information interchange) Ascll دپاره امریکایی میعاری کوډ دی (1.23) چی په جدول کی ښودل شوی دی.
- باینري اعشاري کوډ (BCD(Binary Coded Decimal)
- Excess-3 code
- Gray code
- (EBCDIC(Extended Binary Coded Decimal interchange Code)
- Unicode بغیر دکوډ

BCD code:ولاړه ده په binary coded decimal دا ددی لپاره استعمالیږی چی اعشاري رقم باینري شکل وښایی دا یو څلور بیټه کوډ دی دا معنی چی هر یو اعشاري رقم څلور باینري رقمونو سره ښودل کیږی داپه مختکنی کمپیوترونوکی استعمالیده BCD Codeاعشاري رقمونه د 0 نه تر 9 پوری ښودل شوی .

Decimal	BCD	Decimal	BCD
1	0000	5	0101
2	0001	6	0110
3	0010	7	0111
4	0011	8	1000
5	0100	9	1001

(1.24) جدول داعشاري رقمونو (0 – 9) پوری د BCDکوډ ښودنه

د BCD کوډ کارونه : ډیجیټال ساعت، ډیجیټال ترمامتر، ډیجیټال میتر او داسي نوری نوري الي د BCD کوډ استعمالوي او د ډیسیمال عددونو پواسطه یي په ساده ډول ښايي . BCD په مستقیم باینري ډول د محاسبه کولو وړتیا نه لري ځکه چي دا ګتور دي یواځي د محدوده عملیو لپاره لکه ډیجیټال ترمامتر.

بیلګه : لاندی اعشاري عدد BCD شکل ته واړوی .

$$425 = ?\, BCD$$

$$4 = 01000$$

$$2 = 0010$$

$$5 = 0101$$

یا په بله طریقه د 425 اعشار ی عدد BCDشکل 010000100101 دی.

ASCLL: (American standard Code for information interchange)په ولاړ دی دا په (1868) م کی د ANSI (American national standard institute) پواسطه رامنځ ته شو داد پر سونل کمپیوټر پراخه استعمالیدونکی کوډونه 7 بیټه کوډ کولای شی چی 128 حروفه وښایی8 بیټه کوډه کولای شی چی 256 حروفه وښایی.

بیلګه: لاندی پیغام یعنی (Binary) د ASCLL Code په استعمال سره وښایست ؟.

Character	Decimal code	Binary Code
B	66	01000010
I	105	01101001
N	110	01101110
A	97	01100001
R	114	01110010
Y	121	01111001

(1.25) جدول

Excess-3 code: دا کوډ د BCD کوډ یو شکل دی په کوم کې چې هر اعشاري رقم یو 4-bit باینري کود کیږي. د هر اعشاري رقم لپاره دغه کوډ په طبیعي BCD کوډ کې د 3 دیسیمال په اضافه کولو سره لاسته راځي. د مثال په ډول په Excess-3 کوډ کې د 2 دیسیمال $0000 + 0011 = 0101$ په شکل کوډ شوي دی دا یو وزن شوی کوډ نه دی دا کوډ یو خپل مکمل کوونکي کوډ دی دا معنی چې د کوډ شوي عدد د 1`S مکمله پخپله د همدغه عدد د 1`S مکمله حاصلیږي.د مثال په ډول د 2 دیسیمال عدد د Excess-3 code کوډ کې 0101 دي مکمله يې2 ده ددغه کوډ خپل مکمله خاصیت په ډیجیټال سیستمونو کې د تفریق د عملیو په تر سره کولو کې مرسته کوی په (1.26)جدول کې د 0 تر 9 پورې اعشاري رقمونو لپاره د Excess-3 کوډونه ښودل شوي.

	ex - 3
	0000
	0001
	0010
0	0011
1	0100
2	0101
3	0110
4	0111
5	1000
6	1001
7	1010
8	1011
9	1100

	ex - 3
0	0011
1	0100
2	0101
3	0110
4	0111
5	1000
6	1001
7	1010
8	1011
9	1100

(1.26) جدول

Gray code: دا یو ارزښتناکه کوډ دی په کوم کې چې اعشاري عددونه په باینري شکل ښودل کیږي. همدارنګه د Gray code هر عدد له مخکې عدد سره متفاوت وي په انتخاب شوي بیټ کې .د مثال په ډول د 5 اعشاري عدد لپاره د Gray code 0111 او د 6 لپاره 0101 دی دا دوه کوډونه فقط د یو بیټ په تغیر سره توپیر لري. ددی کوډ استعمال د مخکې څخه په کوډینګ کې ډیر زیات شوي دی . دا یو یو وزن لرونکې کوډ دی د Gray کوډ یو منعکس شوي کوډ دی او د لاندې ورکړل شوو خواصو په اساس جوړیږي.

A) 1-bit ګری کوډ دوه کوډ کوونکي عددونه لري چې 0 او1 دي چې اعشاري عددونه 0 او1 پري کوډ کیږي.

B) په n-bit کوډ ګیري کې چې لومړي به 2^{n-1} ګری کوډونه $(n-1)$ پورې بیټ ولري چې 0 سطر سره وصلوي.

C) د ګری کوډونو اخرني 2^{n-1} ګری کودونه باید د $n-1$ د ګری کودونو د بیټ سره مساوي وي چې د 1 پیوسته کوونکي او د سطرونو جلاکوونکی دی.

په لاندې ډول کولاي شو چې باینري عددونه ګری کوډونو ته او ګری کوډونه باینري عددونو ته تبدیل کړو ته تبدیل کړو.

$1 + 0 + 1 + 1 + 0$ *Binary*

$1 \quad 1 \quad 1 \quad 0 \quad 1$ *Gray*

د10110 باینري عدد د 11101 ګری کوډ سره مساوي دي.

$1 \quad 1 \quad 0 \quad 1 \quad 1$ *Gray*

$+ \quad + \quad + \quad +$

$1 \quad 0 \quad 0 \quad 1 \quad 0$ *Binary*

د 11011 ګری کوډ د 10010 باینري عدد سره مساوي دي.

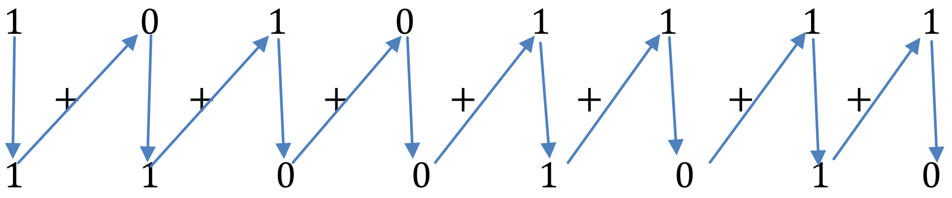
بیلګه: د 11000110 باینري عدد ګری کوډ ته تبدیل کړي؟

$1 + 1 + 0 + 0 + 0 + 1 + 1 + 0$ Binary

$1 \quad 0 \quad 1 \quad 0 \quad 0 \quad 1 \quad 0 \quad 1$ Gray

د 11000110 باینري عدد د 10100101 ګری کوډ سره مساوي دي.

بېلګه:د 10101111ګری کوډ باینري عدد ته تبدیل کړي؟



د 10101111ګری کوډ 11001010باینري عدد سره مساوي دي.

EBCDIC: په (Extended Binary Coded Decimal interchange Code) باندی ولاړ دی دا 8 بیټه کوډ دی دا په دوه ګرپونو څلور څلور بیټه باندی ویشل شوی دی هریو ګروپ کولای شی چی یو hexadecimal رقم وښایی دا په عادی توګه په mainframeکمپیوټر کی استعمالیږی دا کولای شی چی256 حروفه وښایی هر یو ګروپ کولای شی چی یوhexadecimal رقم وښایی EBCDICد IBM پواسطه مینځ ته راغلی دی.

Hex Code	Character	Hex Code	Character	Hex Code	Character	Hex Code	Character
C0	{	D0	}	E0	\	F0	0
C1	A	D1	J	E1		F1	1
C2	B	D2	K	E2	S	F2	2
C3	C	D3	L	E3	T	F3	3
C4	D	D4	M	E4	U	F4	4
C5	E	D5	N	E5	V	F5	5
C6	F	D6	O	E6	W	F6	6
C7	G	D7	P	E7	X	F7	7
C8	H	D8	Q	E8	Y	F8	8
C9	I	D9	R	E9	Z	F9	9

جدول (1.27)

Unicode: دا یو 16 بایټه کوډ دی دا کولای شی چی 65536 حروفه وښا یی داد ASCLL Code پرځای را ووته داکولای شی چی په دونیاکی دټول ژبو حروف وښایی.

لنډیز

• ډیجیټال ټکنالوژي هغه برقي ټکنالوژي ده چې د ډیټا تولید ، زیرمه او پراسس په دوه حالتونو(مثبت او منفي) کې تشریح کوي چې مثبت یا شته حالت یې په (1) او منفي یا نشته حالت یې په (0) ښودل کیږي.

• انالوګ ټکنالوژي هغه ټکنالوژي ده چې ډیټا یا معلومات په برقي سیګنالونوتبدیلوي او په مختلفو فریکونسیو یې د څپو په بڼه لیږدوي.

• د ډیجیټال الکترونیک له نظره څلور ډوله د عددونو سیستمونه شته ، اعشاري،بایينري،اوکتال او هیګسادیسیمال.

• کمپیوټر یواځې د عددونو بایينري سیستم پیژني.کیدای شي چې کمپیوتر ته معلومات د اعشاري یا دیسیمال ،هیګسادیسیمال او یا هم د اوکتال عددونو په بڼه ورکړل شي.

• د ځانګړیو میتودونو په کارونې سره عددونه له یو سیستم څخه بل سیستم ته اړول کیږي.

• یو عدد دسمبولونو یوه ټولګه ده.د هر سمبول قیمت د سیستم د ډول او موقعیت تابع دی.د عددونو ټول سیستمونه موضعي دي څکه چې د یوه سمبول قیمت د هغه له موقعیت پورې اړه لري.

• د بایينري عددونو جمع او تفریق لپاره څلور قاعدې شتون لري.

• د ډیجیټال الاتو په واسطه د تفریق د عملیې د ساده کولو لپاره مکمله استعمالیږي.او د مختلفو میتودونو په کارونې سره پرې عملیې اجرا کولې شو.

• د عددي او غیري عددي ډیټا ښودنه په بایينري رقمونو سره د کوډونو په نوم یادیږي.او مهم کوډونه یې دا دي:

- (American Standard Code for information interchange) AscII
- (BCD(Binary Coded Decimal) بایينري اعشاري کوډ
- Excess-3 code
- Gray code
- (EBCDIC(Extended Binary Coded Decimal interchange Code)
- Unicode بغیر دکوډ

د بول الجبر او منطقي ګیټونه

په 1954 میلادي کال کې (George Boole) نوی الجبر پیشنهاد کړ چې په هغه کې متحولین یوازې د صحیح (True) او غلط (False) قیمتونه اخیسلای شي او د1 او 0 په سمبول سره ښودل کیږي.په دې متحولینو باندې الجبري عملیې د AND ، OR او NOT په درېو کلمو سره چې وروسته په توضیح شي محدود شوي دي.

په1938 کال کې Shannon ددې الجبر او برېښنایي سویچونو تر منځ تشابه او ورته والی داسې توضیح کړ چې سویچونه هم د((ګل)) یا ((OFF)) او ((روښانه)) یا ((ON)) دوه حالتونه لري.د بول د الجبر او برېښنایي سویچونو په حقیقت کې الکترونیکي منطقي سرکیټونه(Electronic Logic Circuit)دي.

ډیجیټال سیستمونه یوازې د باینري معلوماتو(data) پر مټ کار کوي.په باینري معلوماتو کې په مثبت منطق کې لوړ(HIGH)د 1 منطق او ټیټ (LOW)د0 منطق په واسطه او په منفي منطق کې لوړد0 منطق په شان او ټیټ د1 منطق په ډول ښودل کیږي.په زیاتره حالتونو کې ډیجیټال سیستم دبول د اصطلاح(افاده) یا د درستي (صحت) جدول او یا هم د حالت ددیاګرام په واسطه تعریف او بیانیږي.د ددې لپاره چې د اساسي ګیټونو او زیات شمیر د ګیټونو ورودي (input) ته اړتیا شته.دګیټونو او د هغو د ورودي اړتیا د بول د افادې په ساده کولو سره کمیدای او بدلیدای شي.د ساده کولو یا مختصر کولو لپاره مختلف میتودونه کارول کیږي چې مونږ دلته یوازې په میتود تم کیږو او هغه مطالعه کوو.

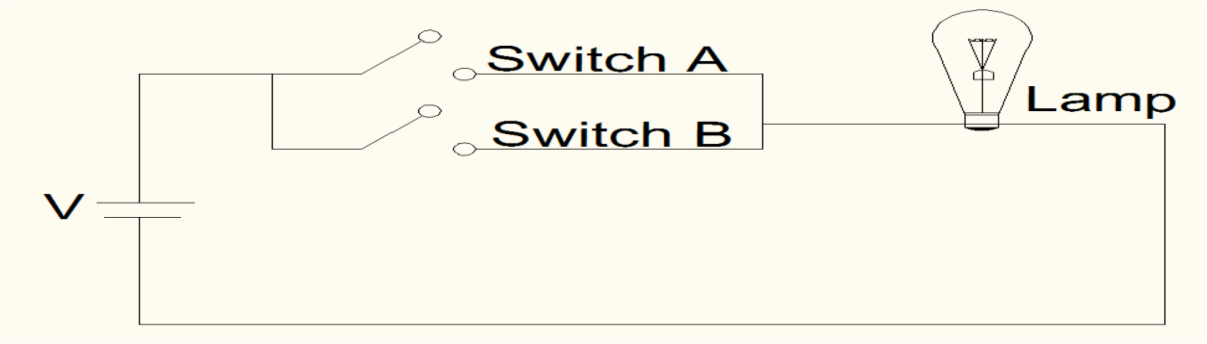
د بول الجبر

د بول الجبر د لاجیک یا منطقي عملیو مختلف ډولونه تعریف او بیانوي.دا منطقي عملیې د الکترونیکی سرکیټونو پواسطه چې دgate په نوم یادیږي عملي او تر سره کیږي.ګیټ یو یا زیات ورودي او یو خروجي لری.دواړه ورودي او خروجي ډیجیټال بڼه لري(منطقي1 یا منطقي0). د بول په الجبر کې هر متحول د بول د متحول په نوم یادیږي.دا متحولین هر یو له دوو مختلفو قیمتونوڅخه چې دوه ېېښې یا واقعي له ځانه سره لري اخلي.دا دوه پېښې یا واقعي عبارت دي له((TRUE or FALSE , YAS or NO, ON or OFF.په باینري منطق کې د TRUE/YES/ON حادثې یا پېښې د 1 منطق او دFALSE/NO/OFF حادثې د 0 په منطق سره ښودل کیږي.

د منطقي سرکیټونو اصل

د بول الجبر مختلفي منطقي عملیې بیانوي دا عملیې د الکترونیکي سرکیټونو په واسطه تر سره کیږي چې د منطقي سرکیټونو په نوم یادیږي.منطقي سرکیټ یو یا څو ورودي او یو خروجي لري.دواړه ورودي او خروجي ډیجیټال بڼه لري یا منطقي1 او یا هم منطقي0 .د سویچنګ سرکیټ د منطقي سرکیټ تر ټولو ښه نمونه او مثال دی.د سویچنګ سرکیټ د ولتاژ له یوې سرچینې د سویچونو او ګروپ څخه متشکل دي.ګروپ او سویچونه دبول متحولین په ګوته کوي.د ګروپON او OFF حالتونه د1 منطق او0 منطق ته اشاره کوي په داسې حال کې چې د سویچ تړلی او پرانیستی حالتونه په ترتیب سره د1 منطق او0 منطق ښیي.(2.1) شکل د سوچنګ سرکیټ دی. A اوB سویچونه په خپلو منځو کې یو له بل سره موازي او ګروپ له سرچینې

سره مسلسل تړل شوی دی. دA او B سويچونه ورودي يا ننوتوونکي متحولين او ګروپ خروجي يا وتوونکی متحول دی. ګروپ به هغه وخت ON يا روښانه وی (1منطق) کله چې دA او Bسويچونه تړلي وي يا يو له هغو څخه تړلی وي، برعکس ګروپ په هغه وخت OFF يا ګل وي(د0 منطق) کله چې دواړه سويچونه پرانيستي وي.دنوموړی سرکيټ عمل په(2.1)جدول کې خلاصه شوی دی.



(2.1)شکل د سويچينګ سرکيټ

(2.1)جدول د سرکيټ عمل

Switch A	Switch B	LAMP
OPEN	OPEN	OFF
0PEN	CLOSE	ON
CLOSE	OPEN	ON
CLOSE	CLOSE	ON

(2.1)جدول د درستي(صحت) جدول

A	B	C
0	0	O
0	1	1
1	0	1
1	1	1

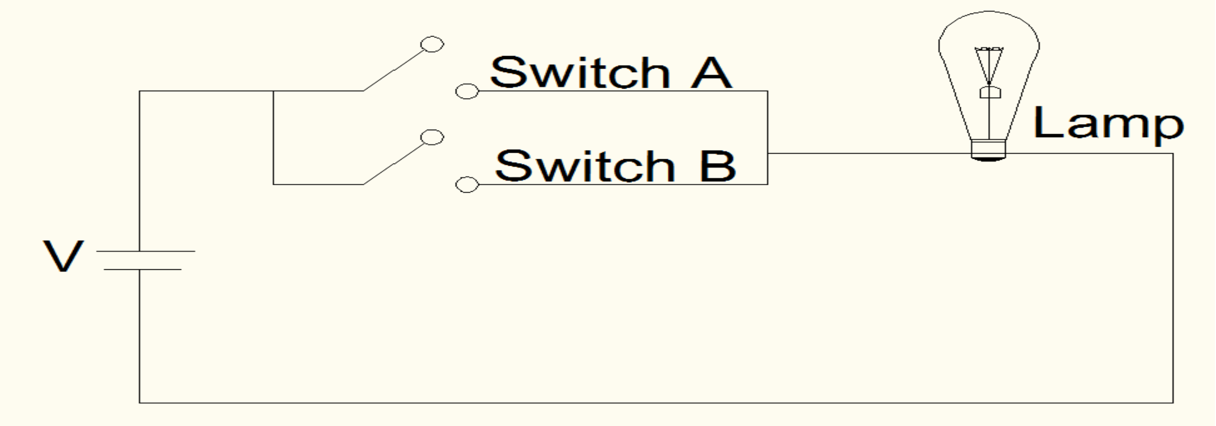
0pen=logic 0 close=logic 1 ON=Logic 1 OFF=Logic 0

دبول ثوابت، متحولين او تابع

د بول الجبر له عادي او معمولي الجبر څخه زيات توپير لري.د بول په الجبر کې متحولين A ،B،C،X،Y،Z توريو په واسطه ښودل کيږي. د بول متحولين هميشه په يوه واير(Wire) يا د يوه سرکيټ په ورودی او خروجي ترمينالونو کې د ولتاژ د سطحې د شتون يا موجوديت د ښودلو لپاره کارول کيږي. د يوه متحول د بول قيمت يا د 1 منطق او يا هم د 0 منطق دی.دا 0 او 1 د بول ثوابت دي.د بول له الجبر سره کار کول د عادي الجبر په پرتله اسانه دی ځکه چې دلته يوازي دوه قيمته شته .د بول په الجبر کې کسر، ديسيمال منفي عددونه ، طاقت او جذر نشته.د بول په الجبر کې يوازي دری بنسټيزی تابع ګانې AND (i) OR (ii) NOT (iii) شتون لري . دا بنسټيزي تابع ګانې د منطقي عمليو په نوم ياديږي.هغه سرکيټونه چې دا منطقي عمليې اجرا يا تر سره کوي ګيټونه دي. دا ګيټونه له دايودونو ، ترانزيستورونو او مقاومتونو څخه جوړ او داسي يو له بل سره وصل يا تړل شوی دي چې منطقي عمليې تر سره کړای شي. په لاندې دول دا بنسيټيزې منطقي عمليې تشريح او ارزوو.

د OR عملیه

په (2.2) شکل کي ښودل شوی د سویچنګ سرکیټ دA او B دوه سویچونه لري چي په خپلو منځو کي یو له بل سره موازي او ګروپ د ولتاژ له سرچینې سره مسلسل تړل شوی دی.ګروپ به یا ON او یا به OFF وي چي د سویچونو له حالت یورې اړه لري.



(2.2) شکل د OR منطق لپاره د سویچنګ سرکیټ

دلته د سویچونو څلور ممکنه حالتونه شتون لري.

1. A او B دواړه سویچونه پرانیستي دي.
2. A سویچ تړلی او B سویچ پرانیستی دی.
3. A سویچ پرانیستی او B سویچ تړلی دی.
4. A او B دواړه سویچونه تړلي دي.

کله چي مونږ په منطقي ډول فکر کوو او د برېښنايي سرکیټونو د بنسټیزې تیوري په پام کي نیولو سره، نو دا پریکړه کولي شو چي ګروپ به د (2)،(3)،(4) په حالتونو کي روښانه یا ON او د(1) په حالت کي په ګل یا OFF وي. په بل عبارت ګروپ هغه وخت روښانه دی چي د A یا B سویچ او یا هم دواړه سویچونه تړلي وي. ددی منطقي بیان اختصار یا لنډیز د یو له دغو او یا هم د یا په کلمه (either...or)کي نغشتی یا پروت دی چي د OR عملیي ساده او بسیط نمایش د «+» سمبول دی.ددې سویچنګ سرکیټ لپاره د بول بیان یا افاده په لاندې ډول ده:

$$Y = A OR B$$

$$= A + B$$

په لاندې شکلونو کې د سویچنګ سرکیټ عملیې لنډیز ښودل شوې دي

(2.2)د صحت جدول

A	B	$Y = A + B$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

Open=0 closed=1 ON=1 OFF=0

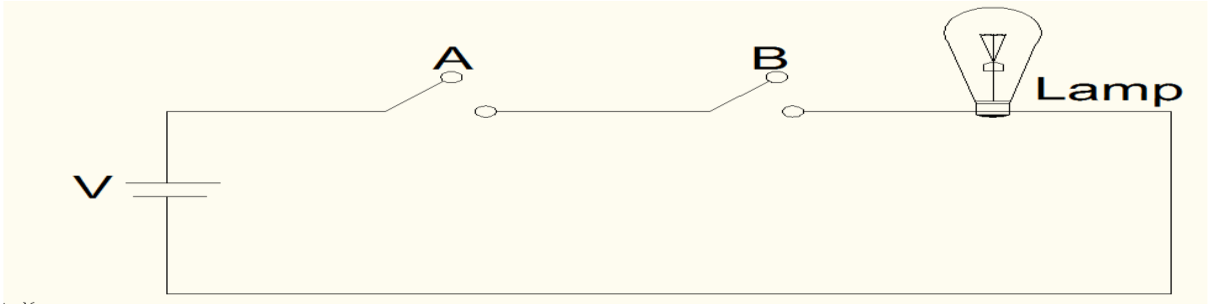
(2.2)د سرکیټ عملیه

Switch A	Switch B	LAMP
OPEN	OPEN	OFF
0PEN	CLOSE	ON
CLOSE	OPEN	ON
CLOSE	CLOSE	ON

AND عملیه

(A) شکل په سویچنګ سرکیټ کې سویچونه یو له بل سره موازي تړل شوی وو په داسې حال کې چې د(B) شکل په سرکیټ کې سویچونه یو له بل سره مسلسل یا پرلپسې تړل شوي دي. په دې سرکیټ کې په ګروپ یوازې هغه وخت روښانه یا ON وی چې دواړه سویچونه تړلې وي له هغه پرته په ګروپ ګل یا OFF وی.دا منطق دANDمنطق په نوم یاد او هغه د«.» په سمبول سره ښيي.د AND عملیې لپاره د بول بیان یا افاده په لاندې ډول ده:

$$Y = A.B$$



(2.3) شکل

دAND عملیې په لاندې جدولونو کې خلاصه شوي ده

(2.3) درستی جدول

A	B	$Y = A.B$
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Open=0 Closed=1 ON=1 OFF=0

(2.3)د سرکیټ عمل

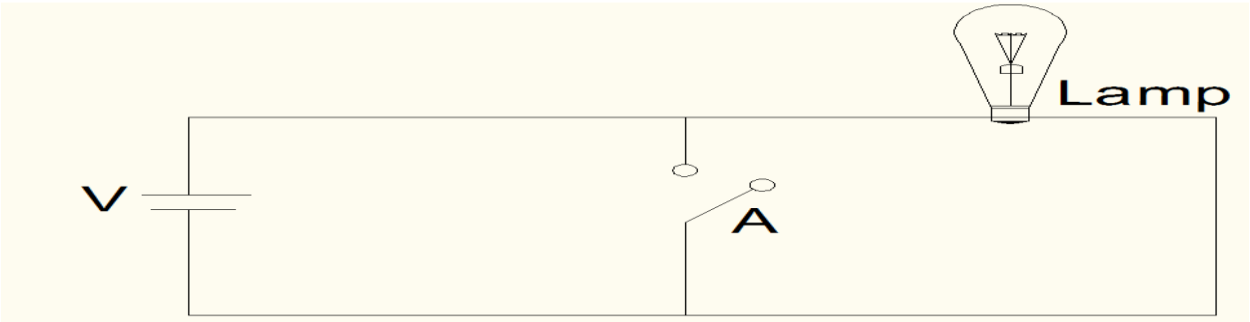
Switch A	Switch B	LAMP
OPEN	OPEN	OFF
0PEN	CLOSE	OFF
CLOSE	OPEN	OFF
CLOSE	CLOSE	ON

د NOT عملیه

په (2.4) شکل کې ښودل شوی سویچنګ سرکیټ یو سویچ او یو ګروپ لری.کله چې سویچ پرانیستی وي ګروپ روښانه یا ON او کله چې سویچ ترلی وي ګروپ ګل یا OFF وي ځکه چې د برېښنا جریان همیشه هغه لاره تعقیبوي چې کم مقاومت ولري. دا عملیه دNOT د عملیې په نوم یادیږي.معلومیږي چې خروجي یا وتوونکی Y له ورودي A سره مساوی نه دی.ددې معنا دا ده چې Y د A له مکمل(Complement)سره مساوی دی.او دا مطلب یا بیان په لاندې ډول افاده یا ښودل کیږي.

$$Y = \bar{A}$$

په لاندې جدولونو کې د سرکیټ عمل خلاصه شوی دی.



(2.4)شکل د NOT منطق لپاره سویچنګ سرکیټ

(2.4) درستي جدول

A	$Y = \bar{A}$
0	1
1	1

(2.4) د سرکیټ د عمل جدول

Switch A	Switch B
OPEN	ON
CLOSED	OFF

دNOR عملیه

دا عملیه د NOT او OR د عملیو ترکیب دی د NOR لپاره د درستي جدول د دوو باینري متحولینو لپاره په لاندې جدول کې ښودل شوي دي. پاملرنه وکړئ چې د NOR د عملیې پایله یوازې هغه وخت 1 ده چې دواړه باینري متحولین 0 وي.

(2.5) د NOT عملیې د درستي جدول

A	B	$\overline{A + B}$
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0

د NAND عمليه

دا عمليه د NOT او AND د عمليو ترکيب دي.د NAND د عمليي د درستي جدول په لاندي ډول دی.د NAND د عمليي پايله يوازي هغه وخت صفر ده چي دواړه بانيري متحولين 1 وي.

(2.6) د NAND د عمليي د درستي جدول

A	B	$\overline{A.B}$
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0

د XOR عمليه

دا عمليه زياتره د منطقي سرکيتونو په ډيزاين کي کارول کيږي.له دي کبله يوه ځانګړي علامه يا سمبول د هغه لپاره په پام کي نيول شوی دی. د ددي عمليي د A او B دوو بانيري متحولينو لپاره دا عمليه په A⊕B سره ښودل کيږي او AXORB لوستل کيږي. د XOR د عمليي پايله هغه وخت 1 ده چي د دوو بانيري متحولينو له جملي څخه يوازي يو يي نه دواړه 1 وي. د XOR د عمليي د درستي جدول په لاندي ډول دی. د درستي له جدول څخه څرګنديږي چي $A\oplus B = A\bar{B} + \bar{A}B$ دا اړيکه وروسته څيړل کيږي.

A	B	A⊕B
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

(2.7) جدول

د بول د الجبر بنستيز قوانين

د بول د الجبر بنستيز قوانين عبارت دي له:

$$1. A + 0 = A$$

$$2. A + 1 = 1$$

$$3. A + A = A$$

$$4. A + \bar{A} = 1$$

$$5. A.0 = 0$$

$$6. A.1 = A$$

$$7. A.A = A$$

$$8. A.\bar{A} = 0$$

د بول په الجبر کې د متحول قيمت يا منطقي 1 او يا منطقي 0 دی.

د بول د الجبر د قوانينو امتحان او تاييد

1. $A + 0 = ?$

$0 + 0 = 0$

$1 + 1 = 1$

$Hence\ \ A + 0 = A$

2. $A + 1 = ?$

$0 + 1 = 1$

$1 + 1 = 1$

$Hence\ \ A + 1 = 1$

3. $A + A = ?$

$0 + 0 = 0$

$1 + 1 = 0$

$Hence\ \ A + A = A$

4. $A + \bar{A} = ?$

$0 + 1 = 1$

$1 + 0 = 1$

$Hance\ \ A + \bar{A} = 1$

5. $A.0 = ?$

$0.0 = 0$

$1.0 = 0$

$Hance\ \ A.O = 0$

6. $A.1 = ?$

$0.1 = 0$

$1.1 = 1$

$Hance\ \ A.1 = A$

7. $A.A = ?$

$0.0 = 0$

$1.1 = 1$

$Hance\ \ A.A = A$

8. $A.\bar{A} = ?$

$0.1 = 0$

$1.0 = 0$

$Hance\ \ A.\bar{A} = 0$

د بول قضيې

د بول الجبر کولي شي منطقي سرکيټ تحليل او دهغه عمل په رياضيکي بڼه بيان کړي. دا الجبر د ډيجيټالي سيستمونو په طرح او ډيزاين کې مهم رول لوبوي. د بول قضيې له مونږ سره د بول د معادلو په کمولو کې مرسته او کومک کوي. د بول بنسټيزې قضيې په لاندې ډول دي دا قضيې د بول د بنسټيزو قوانينو په نوم هم ياديږي:

لومړی قانون: $A + 0 = A$

دويم قانون: $A + 1 = 1$

دريم قانون: $A + A = A$

څلورم قانون: $A + \bar{A} = 1$

پنځم قانون: $A.0 = 0$

شپږم قانون: $A.1 = A$

اووم قانون: $A.A = A$

اتم قانون : $A.\bar{A} = 0$

د بول د زياتو متحولينو قضيې له يو څخه زيات متحولين لري. د بول الجبر د عادي الجبر اساسي يا بنسټيز قوانين لکه د تبديلي قانون ، اتحادي قانون او توزيعي قانون سپورټوي.

د تبديلي قانون (Commutative Law)

دا قانون بيانوی چې په OR او AND عمليو کې د متحول ځای مهم نه دی هغه بدلوی شو.

نهم قانون: $A + B = B + A$

لسم قانون: $A.B = B.A$

اتحادي قانون (Associative Low)

دا قانون بيانوي چې په AND او OR عمليو کې د متحولينو په جدا ګروپونو بيلول په پايله اغيزه نه کوي، يعنې هغه په مختلفو ګروپونو باندې ويشلې شوو.

يولسم قانون: $A + (B + C) = (A + B) + N$

دولسم قانون: $A.(B.C) = (A.B).C$

توزيعي قانون (Distributive Law)

دا قانون بيانوي چې د ضرب په حالت کې حدونو ته يوازې د عادي الجبر په شان توسعه او پراختيا ورکولې شوو.

دیارلسم قانون: $A.(B + C) = A.B + A.C$

څوارلسم قانون: $(A + B).(C + B) = AC + AD + BC + BD$

پنځلسم قانون: $AB + AC = A.(B + C)$

مثال:د بول لاندې قضيې ثبوت کړي.

(a) $A + BC = (A + B)(A + C)$

(b) $A + AB = A$

I $A(A + B) = A$

(d) $A + \bar{A}B = (A + B)$

I $A(\bar{A} + B) = AB$

(f) $AB + A\bar{B} = A$

(g) $(A + B).(A + \bar{B}) = A$

(h) $AB + \bar{A}C = (A + C)(\bar{A} + B)$

(i) $AB + \bar{A}C = AB + \bar{A}C$

حل:

(a) $A + BC = (A + B)(A + C)$

A	B	C	BC	$A + B$	A+C	$A + BC$	$(A + B)(A + C)$
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	1	0	0
0	1	0	0	1	0	0	0
0	1	1	1	1	1	1	1
1	0	0	0	1	1	1	1
1	0	1	0	1	1	1	1
1	1	0	0	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1

جدول (2.8)

نوټ:

$0.0 = 0$	$0 + 0 = 0$
$0.1 = 0$	$0 + 1 = 1$
$1.0 = 0$	$1 + 0 = 1$
$1.1 = 1$	$1 + 1 = 1$

(b) $A + AB = A$

$L.H.S = A + AB$

$= A(1 + B) \quad (1 + B) = 1$

$= A$

$= R.H.S$

(c) $A(A + B) = A$

$L.H.S = A(A + B)$

$= AA + AB \quad AA = A$

$= A + AB \quad 1 + B = 1$

$= A(1 + B)$

$= A$

$= R.H.S$

(d) $A + \bar{A}B = (A + B)$

$R.H.S = (A + B) = (A + B).1$

$= (A + B)(A + \bar{A}) \quad A + \bar{A} = 1$

$= AA + A\bar{A} + AB + \bar{A}B \quad A\bar{A} = 0 \quad and\ AA = A$

$= A + 0 + AB + \bar{A}B \quad 1 + B = 1$

$= A(1 + B) + \bar{A}B = A + \bar{A}B = L.H.S$

(e) $A(\bar{A} + B) = AB$

$L.H.S = A.(\bar{A} + B) = A\bar{A}$

$= 0 + AB$

$= AB = R.H.S$

(f) $AB + A\bar{B} = A$

$L.H.S = AB + A\bar{B} = A(B + \bar{B})$

$= A.1 \quad (B + \bar{B}) = 1$

$= A = R.H.S$

(g) $(A + B).(A + \bar{B}) = A$

$L.H.S = (A + B)(A + \bar{B}) = AA + A\bar{B} + AB + B\bar{B}$

$= A + A\bar{B} + AB + 0 \quad (1 + \bar{B}) = 1$

$= A(1 + \bar{B}) + AB$

$= A + AB$

$= A(1 + B) = A = R.H.S \quad (1 + B) = 1$

(h) $AB + \bar{A}C = (A + C)(\bar{A} + B)$

$$R.H.S = (A + C)(\bar{A} + B) = A\bar{A} + \bar{A}C + AB + BC$$
$$= 0 + \bar{A}C + AB + BC$$
$$= \bar{A}C + AB + BC.1$$
$$= \bar{A}C + AB + BC(A + \bar{A})$$
$$= \bar{A}C + AB + ABC + \bar{A}BC$$
$$= \bar{A}C(1 + B) + AB(1 + C)$$
$$= \bar{A}C + AB = L.H.S$$

(i) $AB + \bar{A}C = AB + \bar{A}C$

$$L.H.S = AB + \bar{A}C + BC$$
$$= AB + \bar{A}C + BC(A + \bar{A})$$
$$= AB + \bar{A}C + ABC + \bar{A}BC$$
$$= AB(1 + C) + \bar{A}C + (1 + B) = AB + \bar{A}C = R.H.S$$

بیلګه: لاندې افاده ساده او مختصره کړې؟

$Y(A, B, C, D) = A\bar{B}D + A\bar{B}\bar{D}$

$$Y = A\bar{B}D + A\bar{B}\bar{D}$$
$$Y(A, B, C, D) = A\bar{B}(D + \bar{D})$$
$$= A\bar{B} + 1$$
$$= A\bar{B}$$

بیلګه: دبول لاندې معادلې ساده کړې؟

(1) $Y(A, B, C) = ABC + \bar{A}\bar{B} + AB\bar{C}$

(2) $Y(A, B, C, D) = ACD + \bar{A}BCD$

$$(1)\ Y(A,B,C) = ABC + \bar{A}\bar{B} + AB\bar{C}$$
$$= ABC + \bar{A}B + AB\bar{C}$$
$$= AB(C + \bar{C}) + \bar{A}B$$
$$= AB.1 + \bar{A}B$$
$$= AB + \bar{A}B$$
$$= B(A + \bar{A})$$
$$Y = B$$

$$(2)\ Y(A,B,C,D) = ACD + \bar{A}BCD$$
$$= CD(A + \bar{A}B)$$
$$A + \bar{A}B = A + B$$
$$Y(A,B,C,D) = CD(A + B)$$
$$= ACD + BCD$$

بیلګه: دبول لاندې معادلې ساده کړي؟

$$(1)\ Y(A,B,C) = A\bar{C} + AB\bar{C}$$
$$(2)\ Y(A,B,C,D) = \bar{A}\bar{B}\bar{C}\bar{D} + \bar{A}\bar{B}\bar{C}D$$

$$(1)\ Y(A,B,C) = A\bar{C} + AB\bar{C}$$
$$= A\bar{C}(1 + B) \qquad (1 + B = 1)$$
$$= A\bar{C}$$

$$(2)\ Y(A,B,C,D) = \bar{A}\bar{B}\bar{C}\bar{D} + \bar{A}\bar{B}\bar{C}D$$
$$= \bar{A}\bar{B}\bar{D}(C + \bar{C}) \qquad (C + \bar{C} = 1)$$
$$= \bar{A}\bar{B}\bar{D}$$

د یجیټال منطقي ګیټونه (Digital Logic Gates)

منطقي ګیټ یو دیجیټال سرکیټ دی. هغه یو یا څو ورودي او یوازې یو خروجي لري. د ګیټ ورودي او خروجي منطقي 1 او یا منطقي 0 دی. دلته د (منطقي) کلمه ددې لپاره کارول کیږي چې د1 او 0 قیمتونه ثابت او معین نه دي. هغه ګیټونه چې د AND , OR او NOT عملیې تر سره کوي د اساسي یا بنسټیزو ګیټونو په نوم یادیږي. د بول هره افاده یا بیان ددې ګیټونو په کاروني سره عملیې او په واقعیت بدلیږي. یا په بل عبارت منطقي ګیټ یو الکترونکي سرکیټ دی چې منطقي دندې(Functions) تر سره کوي. منطقي ګیټونه د دیجیټال سیستمونو بلوکونه جوړه وي. دا ګیټونه د بول د الجبر پر بنسټ کار کوي. دبول عملیې چې د OR ، AND او NOT عملیو په نوم یادیږي د دریو منطقي ګیټونو په واسطه چې دOR ، AND اوNOT ګیټونو په نوم یادیږي تر سره کیږي.

د درستي یا صحت جدول (Truth Table)

د درستي جدول دا توضیح او بیانوي چې د منطقي سرکیټ خروجي ، په ورودي کې د موجود منطقي له سطحې یا کچې سره څرنګه اړیکه لري. جدول د منطقي سطحو (Levels) ټول ممکنه ترکیبونه چې په ورودي کې شتون لري او د هغو مطابق خروجي په ځان کې لري یا یي په ګوته کوي . د دوه ګونی ورودی درستي جدول لپاره څلور ورودی ، د دريې ګوني ورودی درستي لپاره اته ورودي او همداسې نور شتون لري. N ورودي لرونکی درستي جدول لپاره د ورودې ترکیبونو شمیر یا تعداد مساوی 2^N دی.

د OR ګیټ

دا ګیټ د بول دOR عملیه تر سره کوي د OR ګیټ دوه یا زیات ننوتوونکي او یو وتوونکی لری. OR یو منطقي ګیټ دی چې وتوونکی یې 1 دی کله چې یو یا ټول ننوتونکي د 1 په حالت کې وي. (2.9) شکل کې د دوه ننوتوونکي OR ګیټ ښایي چې په هغه کې A او B دوه ننوتونکي او Y وتوونکی دی. (2.9)شکل کې د OR ګیټ سمبول ښودل شوی دی.

د OR ګیټ منطقي عملیه په جدولي توګه لنډه ولی یا خلاصه کولي شوو چې د درستي جدول (Trut Table) په نوم یادیږي د درستی جدول داسې تعریفولی شوو چې دا یو جدول دی کوم چې دټولو ممکنه ورودي یا ننوتوونکیو ترکیبونو لپاره خروجي یا وتوونکی حالت په ګوته کوي.

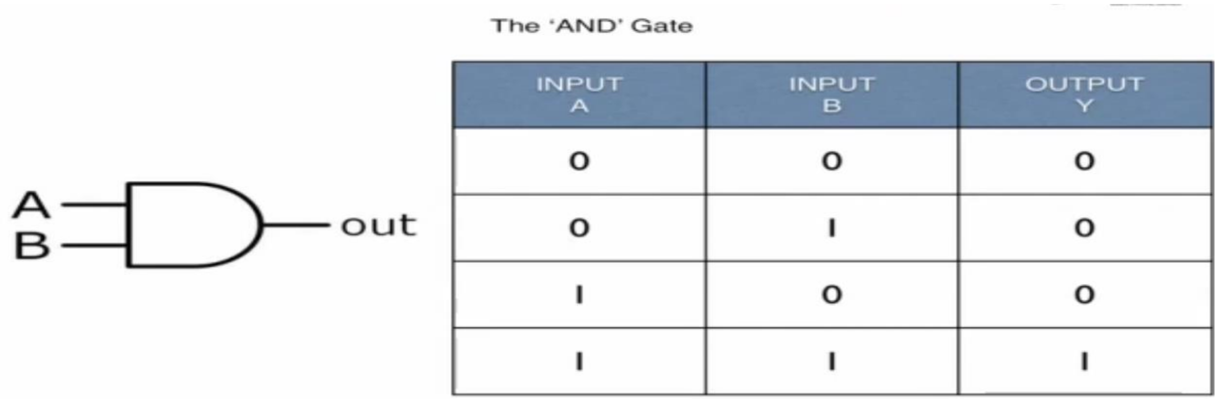
The 'OR' Gate

INPUT B	INPUT A	OUTPUT Y
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

(2.9) شکل کې د OR ګیټ ددرستي جدول او دOR ګیټ سمبول ښودل شوي دی.

د ANDګيټ

دAND ګيټ دبول الجبر د AND عمليه ترسره کوي دګيټ دوه يا زيات ننوتوونکی لري AND يو منطقي ګيټ دی دهغه وتوونکو ياخروجي 1 دی په شرط چې ټول ننوتونکي يا ورودي يې د 1 په حالت کې وي (2.10) شکل د دوو ننوتوونکو AND دی چې په هغه کې له دوو ايډيال دايودونو څخه ګټه اخستل شوې ده (2.10) شکل دنومورړي ګيټ سمبول دی په نومورړی شکل کې Aاو B ننوتوونکي اوY يووتوونکی دی R. وتوونکي يا دبرښنايي بار مقاومت دی دوه ننوتوونکي ولتاژونه به هريو يا 0اويا1V. د AND ګيټ لپاره د درستي جدول د دوه ورودي اوخروجي دپاره ښودل شوي دي. چې منطقي معادله يې $Y = A.B$.

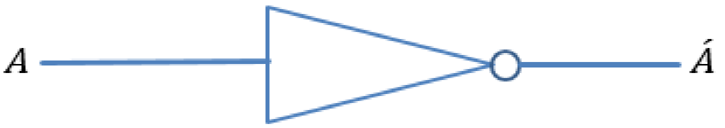


INPUT A	INPUT B	OUTPUT Y
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

(2.10) شکل د AND ګيټ د درستي جدول او د AND ګيټ سمبول ښودل شوي دی.

NOT ګيټ

د AND سرکيټ يوازې يو ننوتونکی او يو وتوونکی لري. دا ګيټ په هغه باندې تطبيق شوي پالس معکوس يا نسکوروي. که چيرې ننوتونکې 1 وی په وتوونکی 0 او که چيرې په ننوتوونکی کې 0 په وتوونکی کې به 1 وي. NOT ګيټ ننوتوونکی يا ورودي سيګنال يا پالس معکوس کوي. په NOT ګيټ کې ترانزيستور کارول کيږي. (2.11)شکل کې د NOT ګيټ سرکيټ او درستی جدول ښودل شوي.



(2.11) شکل د NOT ګيټ

(2.11)د NOT ګيټ د درستي جدول

Input	Output
A	$Y = \bar{A}$
0	1
1	0

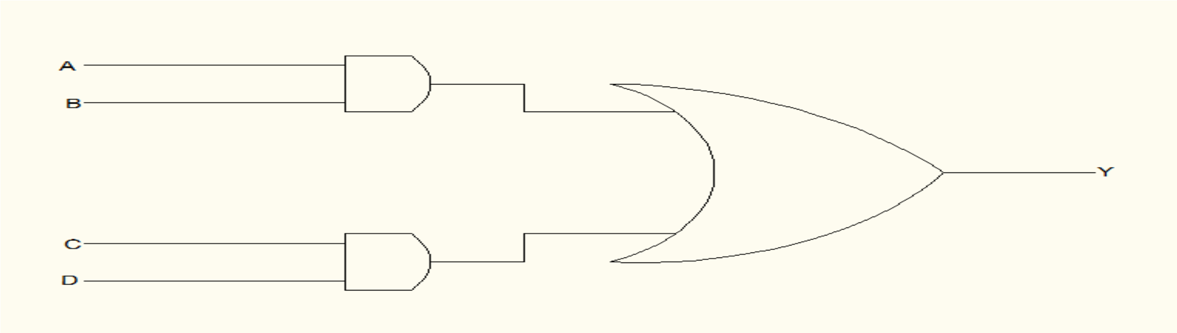
د منطقي سرکیټونو لپاره د بول بیان

هر منطقي سرکیټ پرته له دې چې خومره مغلق او پیچلی دی د بول د بیان په واسطه توضیح او تشریح کیدای شي. ګیټونه د دیجیټالي سیستمونو جوړښتیزي یا ساختمانی برخې دي.

بیلګې

بیلګه1: د (2.12) شکل منطقي سرکیټ په پام کې ونسي. سرکیټ له دوو AND او یوه OR ګیټونو څخه متشکل دی او د OR ګیټ ورودي د دوو AND ګیټونو له خروجي څخه عبارت دي. لکه څرنګه چې له شکل څخه معلومیږي دلومړی AND ګیټ ورودي A او B او خروجي یې $A.B$ او د دویم AND ګیټ ورودي C اوD او خروجي یې $C.D$ دي د OR ګیټ خروجي عبارت دی له:

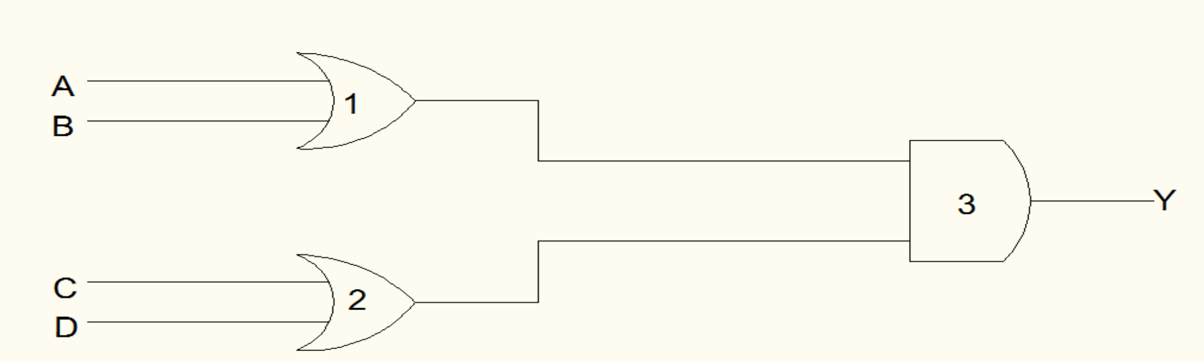
$$Y(A,B,C,D) = AB + C$$



(2.12) شکل منطقي سرکیټ

بیلګه2 :د(2.13)شکل کې منطقي سرکیټ فرض کړی.سرکیټ له دوو OR او یوه AND ګیټونوڅخه متشکل دی او دAND ګیټ ورودي د دوو OR ګیټونو له خروجي څخه عبارت دی .لکه څرنګه چې د شکل څخه معلومیږي د لومړی OR ګیټ ورودي A او B او خروجي یې $A + B$ اودد دویم ګیټ ورودي C او D او خروجي یې $C + D$ دي . د AND ګیټ خروجي عبارت دی له:

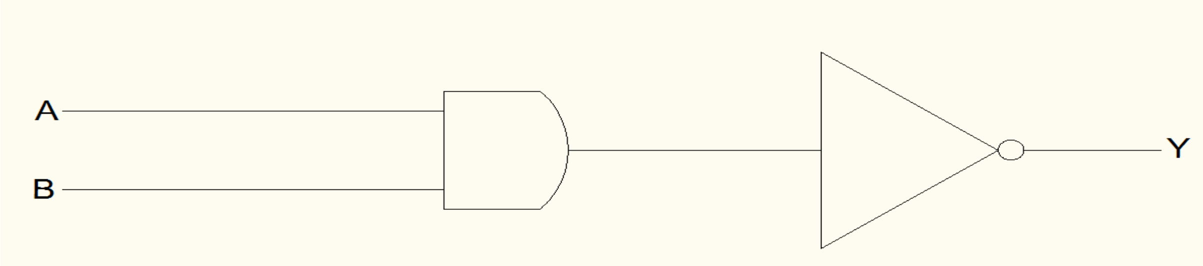
$$Y(A,B,C,D) = (A + B)(C + D)$$



(2.13) شکل منطقي سرکیټ

بیلګه3 : شکل سرکیټ فرض کړي.سرکیټ له یوه AND او یوه NOT ګیټ څخه مشتکل دی. لکه څرنګه چې له شکل څخه معلومیږي NOT ګیټ د AND په خروجي کې واقع دی. له بلې خوا پوهیږو چې د NOT ګیټ خروجي د هغه له ورودي سره د هغه په سر د یو زبر یا رعلامې په زیاتوالی مساوي دی. د AND ګیټ خروجي $A.B$ دی او د راکړل شوی منطقي دیاګرام خروجی عبارت دی له:

$$Y = \overline{A.B}$$



(2.14)شکل منطقي سرکیت

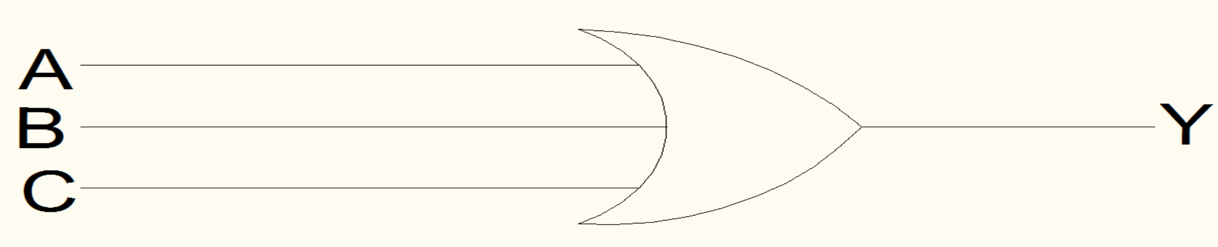
د بول د بیانیو عملي کوونکی یا پلي کوونکي سرکیتونه

د منطقي سرکیتونو عمل د بیانیو په واسطه تعریف کیږي.د یوه منطقي سرکیت دیاګرام مستقیما له بیانیې څخه تطبیق او عملي کیدای شي.

بیلګې

بیلګه1 : د بول $Y = A + B + C$ افاده یا بیانیه تطبیق کړي.

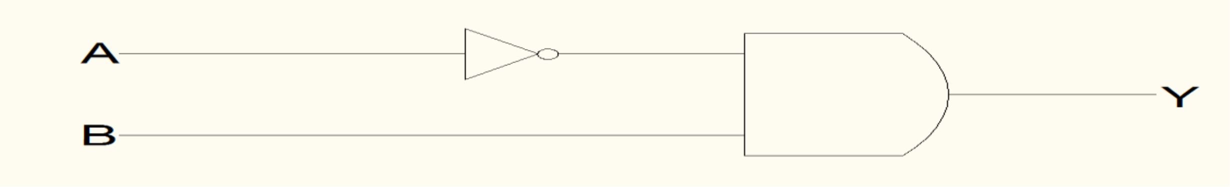
دا معادله د دری ګوني ورودي OR ګیت په کاروني سره له (2.15)شکل سره عملي کیږي.



(2.15) شکل د بول د $Y = A + B + C$ افاده تطبیق

بیلګه2 : د بول $Y = \bar{A}.B$ افاده تطبیق کړي.

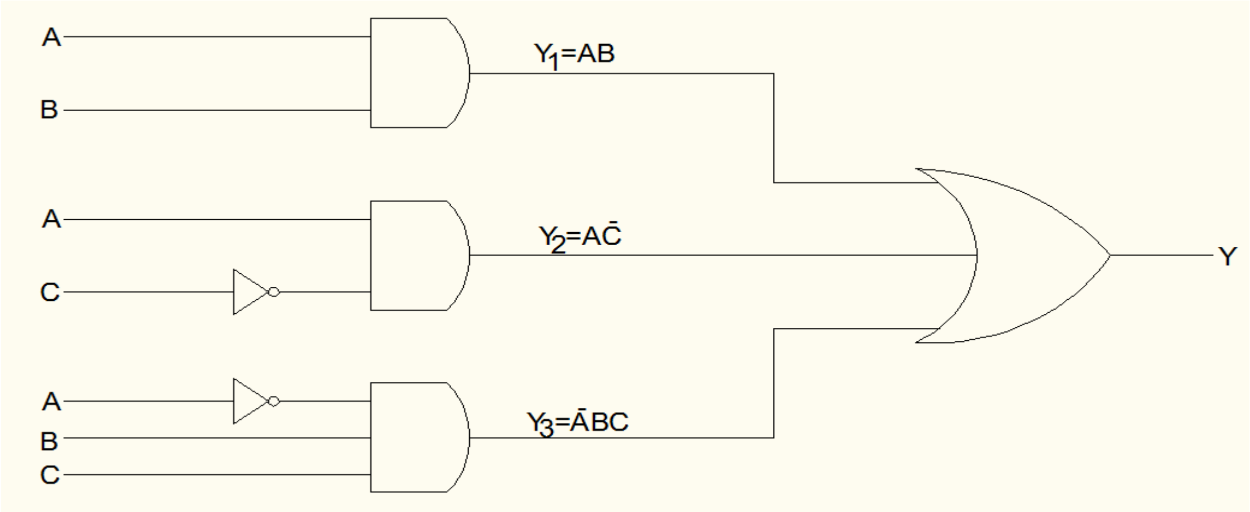
دا معادله د دوه ګوني ورودي AND ګیټ په کاروني سره چې په یوه ورودي کې له (2.16)شکل سره سم یو معکوس کوونکی ولړي عمل کیدای شي.



(2.16)شکل د بول $Y = \bar{A}.B$ افادې تطبیق

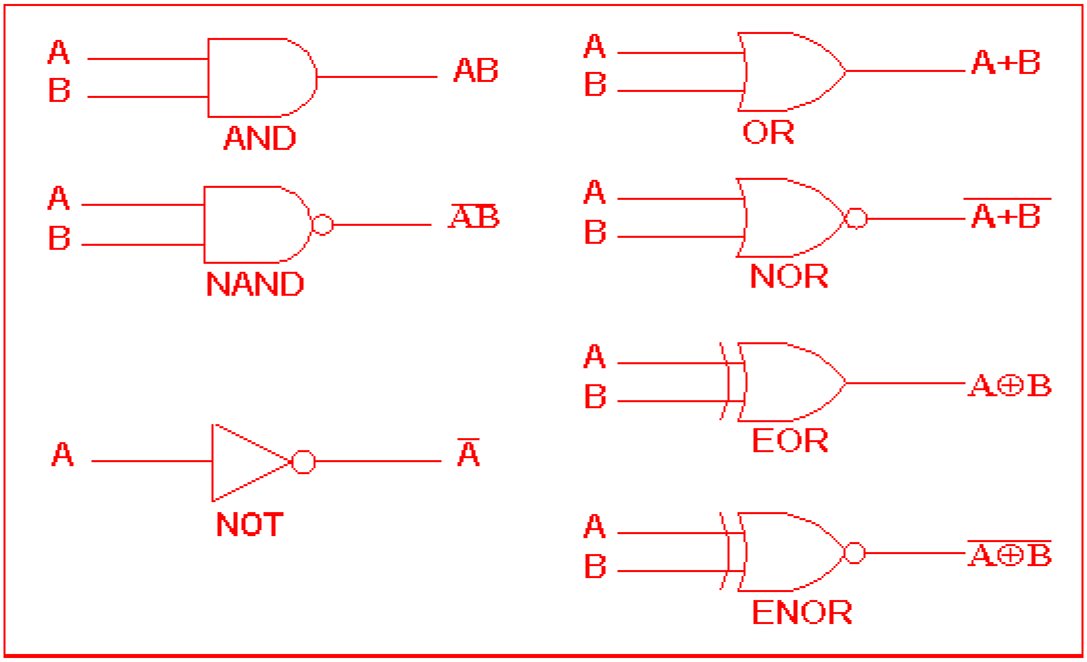
بیلګه3: د بول $Y = AB + A\bar{C} + \bar{A}BC$ افاده تطبیق کړي.

دا افاده درې حده لري $(AB, A\bar{C}, \bar{A}BC)$ چې له یو بل سره د OR عملیې شکل لري.دا ورودي د $Y_3 =$, $\bar{A}BC$ $Y_1 = A\bar{C}$, $Y_1 = AB$ په بنه ښودلي شو. د Y_1 , Y_2 او Y_3 خروجي د دوو دوه ګونیو AND ګیټونو په کاروني سره په لاس راوړي شو. د پورته افادې لپاره منطقي دیاګرام په(2.17)شکل کې ښودل شوی دی.



(2.17) شکل د بول $Y = AB + A\bar{C} + \bar{A}BC$ افادې تطبق.

د ټولو لاجیک ګیټونو سمبولونه



(2.18)شکل د لاجیک ګیټونو سمبولونه

د لاجیک ګیټونو د درستي جدولونو خلاصه

NOT gate	
A	$\overline{A}$
0	1
1	0

INPUTS		OUTPUTS					
A	B	AND	NAND	OR	NOR	EXOR	EXNOR
0	0	0	1	0	1	0	1
0	1	0	1	1	0	1	0
1	0	0	1	1	0	1	0
1	1	1	0	1	0	0	1

(2.19) شکل د لاجیک ګیټونو د درستي جدولونو خلاصه

لنډيز

- ډيجيټال سيستمونه يوازې باينري عددونه سپورتوي او په باينري سيستم کې يوازې دوه رقمه منطقي(0) او منطقي(1) شتون لري.
- جورج بول دعادي الجبر ترڅنګ نوي الجبر معرفي کړو چې د بول د الجبر په نوم ياديږي او مختلفي منطقي عمليې تعريفوي.دا منطقي عمليې د الکترونيکي سرکيټونو په واسطه تر سره کيږي.
- د بول په الجبر کې د AND، OR اوNOT درې بنسټيزې تابع ګاڼې شته چې د منطقي عمليو په نوم ياديږي.
- ګيټ هغه منطقي سرکيټ دی چې منطقي عمليې تر سره کوي. ګيټونه له دايودونو،ترانزيستورونو او مقاومتونو څخه جوړيږي.
- منطقي ګيټ يو ډيجيټال سرکيټ دی يو يا څو ورودي او يوازې يو خروجي لري.
- درستي يا صحت جدول داسې يو مفهوم دی چې د منطقي سرکيټ د خروجي او ورودي تر منځ اړيکه بيانوي.

پایله

د نړي د حیرانوونکو پرمختګونو فاتح ډیجیټال سیستمونه یوه داسي دنیا ده چې ډیري انساني هیلې یې د میکروسیستم په واسطه د ثانیي په ځومه برخه کې تر سره کوي. ډیجیټال سیستمونه د معاصره الکترونکي نظام کار اساس او بنسټ جوړوي. انسانان يې د پوهي په مټ توانیدلي دي چې ډیرو هیلو ته ځانونه ورسوي. اوس د عصري ژوند په ټولو ساحو کې ډیجیټال سیستمونه کار کوي. لکه تلویزون، ټلیفون، میډیا او داسي نور. ډیجیټال سیستمونه یواځې دوه ادرسونو باندي هو او نه صفر(0) او یو(1) باندي کار کوي. د بشري نړي هر ډول کړني یي همدغو دوه سمبولونو ته ورتولي کړي دي. هر بهرنی معلومات په همدغه دوه ادرسونو باندي انالیز کوي.

نن ورځ ټکنالوژي د مختلفو موخو لپاره مختلف سرکیټونه طرحه او ډیزاین کیږي. چې اصول او پرنسیبونه یي ډیجیټال سیستمونه دي. نوموړي لیسانس دوري پاي لیک هم په همدغه موضوعګانو باندي ورټول دي. چې په اساس پیچلي سیستمونه کار کوي. د پایلي په توګه هر څومره لیکنه وکړم هم نه بس کیږي او ډیجیټال نړي هم جالبه کیږي. ددي منوګراف د کاري حوسلي پالسي په اساس ورته د پاي ټکی ږدم.

ومن الله توفیق

ماخذونه (References)

1. احمدزی، زلمی.(1394).انالوګ او ډیجیتال الکترونیک.چاپ اول.1000 ټوک.سعید خپرنیز مرکز.کابل

2. علم خیل،کلیم الله.(1390).ډیجیټل الکترونیک.چاپ اول.1000 ټوک.انتشارات سعید.کابل

3. شیرزاد،جمعه الدین.لکچرنوټ(1395) الکترونیک II . د سید جمال الدین افغاني پوهنتون ښوونې او روزنې پوهنځی.

4. R. JERATH.(2009) ALEEE Physics. India

5. FLOYD،THOMAS.L .Digital Fundamentals. Tenth Edition

6. Mano،M.Morris.Ciletti Michael D.(2013).Digital Design. India

7. Sultan Ali.Asiya ،Nudrat.Amena (2000).Fundamental Concept of Computer System. Peshawar

8. Sinha Pradeep K. Sinha Priti (2011). BPB Publications. India

9. Tokhein Roger L. (2003). Digital Electronics Principles and Applications. Sixth Edition

10. WWW.Wikipedia.com

11. WWW.Logism.com