

نافذة المواجهة بالتوالي

مقدمة تاريخية :

في أوائل سنة ١٩٦٠ ، قام اتحاد الصناعات الإلكترونية (EIA Electronics Industries Association) بتطوير الواجهات القياسية المشتركة لأجهزة نقل البيانات . وفي هذا الوقت ، كانت عملية نقل البيانات تعني تبادل البيانات الرقمية بين الحاسب الرئيسي لوحدة المعالجة المركزية (mainframe) والحاسب البعيد (remote computer) (أداة مجهزة بلوحة المفاتيح وجهاز عرض يتم من خلالها إدخال وإخراج المعلومات من الحاسب أو من الممكن بين طرفين بدون اشتراك حاسب . وكانت هذه الأجهزة عادة ما تكون متصلة بخطوط التليفون . وبناء على هذا مطلوب مودم (modem) . وهو كارت يتصل بالحاسب ومن خلاله يوصل الهاتف . وبينما الفكرة بسيطة، إلا أنه هناك فرص كثيرة لحدوث أخطاء في البيانات المنقولة خلال القناة المستخدمة (الغير رقمية Analog) ذات تصميم معقد نسبياً . قام اتحاد الصناعات الإلكترونية بالتفكير بدايةً لتأكيد الاتصال والنقل بدون أخطاء . وثانياً مراعاة الإنتاج والتنافس بين الشركات . ومن منطلق هذه الفكرة : ولدت (المقترحات القياسية) أو ما يسمى (RS-232) . ولكن السؤال الأكثر أهمية هو : ماذا قد عرفت تلك المقترحات؟؟؟

١- الإشارة الفولتية (فرق الجهد) , Signal voltages,

٢- توقيت الإشارات , Signal timing

٣- وظيفة كل طرف , Signal (each pin) function

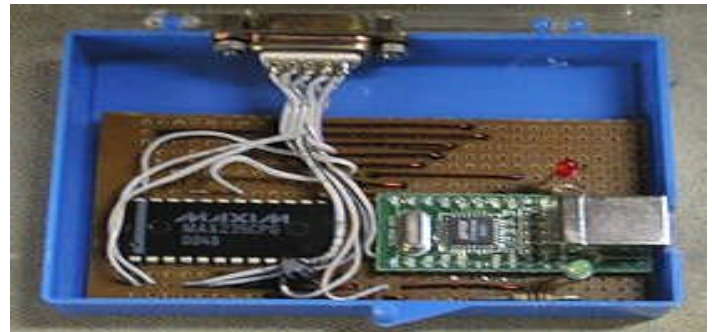
٤- كيفية تبادل المعلومات , a protocol for information exchange

٥- الشكل الميكانيكي Mechanical connectors

قبل أربعين سنة ماضية تطور هذا النظام القياسي (اتحاد الصناعات الإلكترونية) وتم إصدار ثلاثة تعديلات وهو الأكثر حداثة منهم تلك المسمى (EIA-232E) القياسية وقد ظهرت عام ١٩٩١ بجانب التغير الحاصل في الاسم من RS-232 إلى EIA-232 ، وبعض خطوط الإشارة تغيرت أسماؤها وبعض الأنواع منها أضيفت وتشمل الموصل الأرضي (الوقائي).

مقدمة في الاتصال بالتوالي :

جميع أجهزة الحاسب المصنعة في شركة IBM وكذلك الحاسب المجمع مزودة بمخرجين : مخرج للتوالي serial Port ومخرج آخر للتوازي Parallel Port ولأن هاتان الواجهتان خارجيتان، فإنهما تستخدمان بطرق مختلفة .



مخرج التوازي Parallel Port يرسل ويستقبل البيانات في ثمانية بتات (Bit) في نفس الوقت عن طريق ثمانية خطوط مختلفة وهذا يسمح للبيانات لنتقل بسرعة كبيرة ولهذا يكون الكابل الناقل سميك نسبياً بسبب عدد الأسلاك المستخدمة . مخرج التوازي نموذج مستخدم لربط الحاسب بالطابعة (Printer) ونادراً ما يستخدم في تطبيقات أخرى .

بينما مخرج التوالي يرسل ويستقبل البيانات من خلال بت واحدة في الوقت نفسه من خلال خط واحد .وبذلك تأخذ ٨ أضعاف الوقت لنقل بايت واحدة وهذا بسبب قلة الخطوط المستخدمة .
في الواقع ، هناك خطين للنقل (full duplex) او ما يسمى ازدواج كامل للنقل فهناك خط إرسال وآخر خط أرضي مشترك .

الاتصال ثنائي الاتجاه (Bi-direction) :

مخرج التوالي في الحاسب مزدوج الاتجاه (Full-duplex) بمعنى أنه يستطيع إرسال واستقبال البيانات للأجهزة في وقت واحد . وبذلك يستخدم خطوط مختلفة .

الاتصال عن طريق البتات:

في البداية ترسل أول بت (start bit) ومن ثم يرسل المرسل (Transmitter) البيانات المطلوبة قد تكون ٥ أو ٦ أو ٧ أو ٨ بتات للبيانات ، يعتمد على عدد الأرقام المستخدمة . وكلا من جهازي الإرسال والاستقبال يكونوا متفقين على عدد البتات للبيانات وكذلك معدل البود (BAUD) .
وأغلب الأجهزة ترسل البيانات تستخدم إما ٧ أو ٨ بتات .
لاحظ أنه عند استخدام ٧ بتات فقط ، لن تستطيع إرسال قيمة (آسكي) ASCII أعلى من ١٢٧ (٢ للأس ٧=١٢٨) وكما نعلم أن رقم صفر (0) ما نبدأ به فيكون المجموع الكلي = ١٢٨ .
بعد إرسال البيانات ترسل البت النهائية (stop Bit) والبت النهائية تكون قيمتها واحد (1) أو ما يسمى Mark condition (logic one) .
وتنتهي المرحلة الأولى في إرسال البيانات مع البت النهائية ، قد تكون البت النهائية (١) أو (١'٥) أو (٢) بت.
ملحوظة:

ASCII: American Standard Code for Information Interchange

بت التساوي (Parity Bit) :

بجانب التزامن المتوفر باستخدام البت النهائية . تستخدم البت المكافئ (Parity Bit) وهي اختيارية بمعنى انه يمكن وضعها او لا. و الباريتي بت تستخدم لكشف الخطأ ، ويكشف التشويه الحاصل في البيانات التي تحدث خلال الإرسال .
ويكون لك حرية الاختيار (الباريتي الزوجي أوالفردى) ، الباريتي (1) Logic أوالباريتي (0) Logic أو لا يستخدم نهائياً .
إذا استخدم (الباريتي الفردي أو الزوجي) فانه يستخدم بت واحدة لكل بايت (البايت ٨ بت) من البيانات ويرسل البت الباريتي لكشف عدد الواحيد إما أن يكون فردي أو زوجي فيكشف الخطأ الواحد Detect one error .
مثال :

إذا استخدمنا باريتي زوجي :

وكانت البيانات المرسله هي 01100011 فتكون الباريتي بت = 0 ، فلو كان هناك خطأ مثلاً : 01101011 في بت واحدة فان الباريتي سيكشف هذا الخطأ .

ويكون العكس في الباريتي الفردي.

فلو كان عدد الواحيد زوجي يكون البت الباريتي بقيمة واحد حتى يكون قيمة الواحيد فردية . وهي تكشف الخطأ الأولي (الواحد) أي تكشف وجود الخطأ الواحد ولكن لا تكشف مكانه ولا تقوم بتصحيحه .
وكذلك لو كان هناك خطأين في الرسالة المرسله فإن الباريتي بت لن يعرف هذا الخطأ ولا يدل على مكان وجوده .

**والمخلص انه فى حالة الباريتى الزوجى يكون عدد الواحيد فى البيانات والباريتى عدد زوجى .
والعكس فى الفردى. و أى اختلاف عن ذلك فى البيانات المستقبله فإن ذلك يعد خطأ**

:RS232

وتسمى أيضاً (TIA/EIA) القياسية للإرسال التوالي بين الحاسب والأجهزة الخارجية (كارت الفاكس ، الفارة ، لوحة المفاتيح ،إلخ) تستخدم ٢٥ طرف أو ٩ أطراف للتوصيل. وأغلب هذه الأطراف لا تحتاج الحاسب

الشخصي للاتصال ، وبالفعل أغلب الحاسوب الجديدة مجهّزة بالنوع D من التوصيلات لـ ٩ أطراف فقط النوع (male). والكابل الطبيعي طوله ٥٠ قدم ويمكن التوسيع لإضافة المئات مع الكابلات العالية الجودة.

DCE و DTE:

DCE: جهاز اتصال البيانات .

DTE: جهاز طرفي البيانات .

لديك الآن مصطلحين يجب أن تتعرف عليهما وهما : DTE: Data Terminal Equipment والآخر DCE: Data Communications Equipment وهذان المصطلحان يستخدمان للتعبير عن الأطراف الخارجة للتوصيل في الجهاز وكذلك اتجاه الإشارة من الأطراف. ويعتبر الحاسب جهاز DTE. بينما الجهاز الآخر الخارجي غالبا هو الجهاز DCE: ولو كان لديك مشكلة في استخدام المصطلحين : فاستبدل DTE إلى الحاسب ، ومصطلح DCE إلى الجهاز الخارجي أو المودم في عرض مناقشاتك .

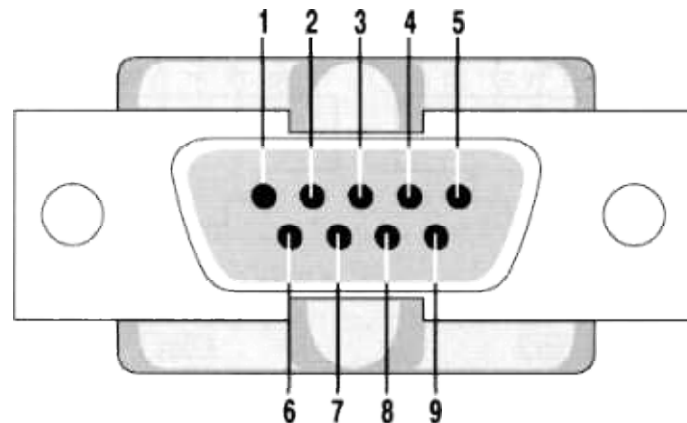
ال RS232 القياسي يستخدم DTE ولديه ٢٥ طرف أو ٩ أطراف (male) للتوصيل .

الشكل الميكانيكي :

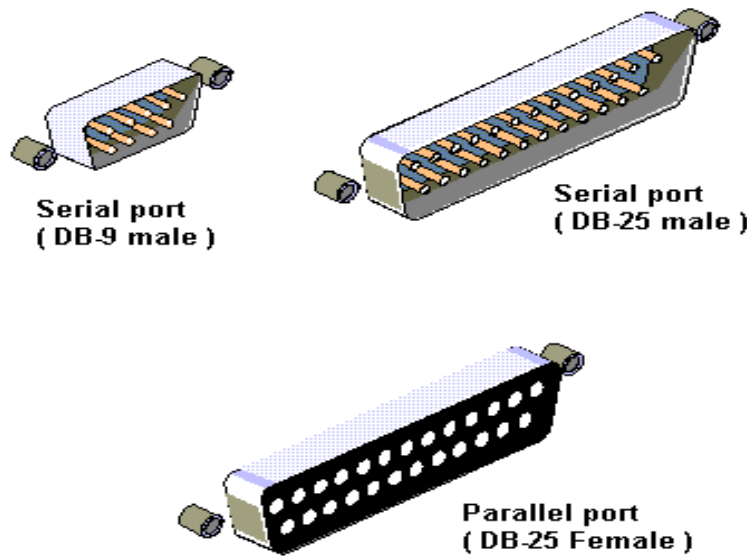
الجدول الاحق موضح التوصيلات واتجاه الإشارات لكل من ٢٥ طرف و٩ أطراف في التوصيل :

٩ أطراف (RS232)

رقم الطرف	اتجاه الإشارة
5	أرضي للحماية
2	إرسال بيانات - (TD)
3	إستقبال بيانات- (RD)
7	طلب الإرسال - (RTS)
8	فارغ (قبول الطلب) للإرسال - (CTS)
6	المودم جاهز- (DSR)
1	اكتشاف الإرسال- (CD)
4	الحاسب جاهز- (DTR)
9	مبين الاتصال (RI)



Pin	Signal	Pin	Signal
1	Data Carrier Detect	6	Data Set Ready
2	Received Data	7	Request to Send
3	Transmitted Data	8	Clear to Send
4	Data Terminal Ready	9	Ring Indicator
5	Signal Ground		



TD: البيانات المرسله:

هو خط يرسل عن طريقه البيانات من جهاز DTE إلى جهاز DCE. ويمكن أن يسمى Deceiving وذلك لأن الخط يستخدم بواسطة الجهاز (DCE) لاستقبال البيانات . وهذا الخط يكون " ١ " عندما يكون الخط غير مستخدم .

RD: استقبال البيانات:

هذا الخط يستخدم عند الاستقبال البيانات بواسطة DTE ويكون الخط في حالة الاستعداد عندما يكون الخط غير مستخدم .

RTS: طلب الإرسال:

هذا الخط وكذلك CTS يستخدمان للتحكم في تدفق البيانات بين الجهازين DTE و DCE. والجهاز DTE يجعل الخط على الاستعداد ليخبر الجهاز البعيد أنه يريد إرسال البيانات . و في تلك الحالة يكون الخط (Mark Condition).

النظير العكسي ل RTS هو CTS، وهو (فارغ للإرسال) clear to send. الجهاز DCE يجعل الخط على الاستعداد (1) logic ليخبر الجهاز DTE أنه على استعداد لاستقبال البيانات .

DTR : استعداد الحاسب

Data Terminal Ready الحاسب يستخدم DTR ويجعله في حالة (1) Logic عندما يكون المخرج التوالي مفتوح و جاهز للإستقبال.

CD: اكتشاف الإرسال :

ويستخدم بواسطة المودم الذي يعمل اتصال مع مودم آخر . وهو يكشف إذا ما كان هناك إشارة الحاملة للبيانات.

Ring Indicator (RI): بيان اشارة الاتصال

وصلات كارت الفاكس تكون مهياة لهذا الخط عند وصول اتصال من خلال الهاتف..

البود (BAUD) يقابل بت لكل ثانية:

ووحدة البود سميت بذلك نسبة الى (جين موريس إميل بود) الموظف في الخدمات البرقية (التلغراف) الفرنسية .

والبود هو عدد البتات فى الرمز. بمعنى ، كم بت سيتم تمثيلهم برمز واحد.

Hardware

بداخل الحاسب IBM أو الحاسوب المماثلة ، هناك شريحة تسمى UART: وهي Universal Asynchronous Receiver/Transmitter التي تحول البتات المرسله إلى شكل متوالى . الحاسوبات المتقدمة جداً تستخدم أنواع مختلفة من ال UART . بعض الأجهزة تتميز أن تكلفتها أقل من الحاسب المنزلي حيث لا تستخدم هذه الشريحة (UART) بينما تستخدم ال CPU لإرسال البيانات إلى الأطراف الخارجية .

ال UART ما هي ؟ وما هو عملها ؟

ال UART تأخذ البايت التي تحتوى البيانات وترسلها على شكل بتات متتالية بشكل منظم . وفي المكان المقصود الإرسال له ، هناك UART أخرى تعيد تجميع البتات المرسله إلى بايت كاملة مرة أخرى .

هناك شكلين أوليين في الإرسال المتتالي : Synchronous & Asynchronous : تزامني وغير تزامني ، يعتمد على الكيفية التي تدعمها Hardware ، والاسم المستخدم غالباً في نظام الاتصال الفرعي عادة يعرف ب S إذا كانت تزامنية. و A إذا كانت غير تزامنية. وكلا الشكلين موصوف في الأسفل:

UART : Universal Asynchronous Receiver/Transmitter
USART: Universal Synchronous Asynchronous Receiver/Transmitter

الإرسال المتتالي التزامني:

يتطلب في الإرسال التزامني أن كلا المرسل إليه والراسل يكون لهما نفس العداد الزمني (Clock) أو الراسل يوفر التزامن المطلوب لقراءة البت التالية عن طريق إشارة يرسلها مع البيانات . في أغلب الأشكال عند الاتصال التزامني إذا لم يكن هناك بيانات متوفرة في لحظة ما فإن الأحرف كاملة يجب أن ترسل عوضاً عن هذا ولذلك نجد لزوم الإرسال للبيانات . الاتصال التزامني عادة ما يكون أكثر كفاءة لأن البتات الخاصة بالبيانات هي فقط التي ترسل بين الراسل والمستقبل . شكل من أشكال الإرسال التزامني يستخدم مع الطابعة وأجهزة القرص الثابت من خلال إرسال البيانات من خطوط محددة بينما العداد الزمني Clock أو ما تسمى بالومضة التي ترسل عن طريق خط آخر . وهذا النوع من الاتصال هنا فقط للشرح والمقارنة مع النوع الآخر اللا تزامني .

الإرسال المتتالي الغير تزامني (اللا تزامني) :

الإرسال الغير تزامني يسمح لنقل البيانات بدون الحاجة إلى عداد زمني clock إلى المستقبل . وبدلاً من ال clock يتفق كلا من الراسل والمستقبل على زمن محدد للتحسين في طريقة الإرسال وبتات مخصصة تضاف إلى البيانات حتى تعمل على تزامنية كلا من وحدتي الإرسال والاستقبال . عندما يستلم ال UART البيانات المراد إرسالها لعمل (الإرسال الغير تزامني) ، يقوم ال UART بإضافة البتات الخاصة (البت الأولى ، البت النهائية ، البت الباريتي) .. وتستخدم البت الأولى (start Bit) لتجعل المستقبل على استعداد بوصول الجملة البيانية ولتلتزم المستقبل أيضاً بعمل (Clock) لعمل تزامنية بينه وبين ال Clock في المرسل . يجب أن يكون كلا ال Clocks لدى المرسل والمستقبل على دقة كافية لتلافي الأخطاء بينهم ، وحتى لا يزيد عن 10% تأخير خلال عملية الإرسال لباقي الجمل البيانية المتبقية . بعد البت الأولى (start Bit)، ترسل الجملة البيانية المطلوبة عن طريق البدء بإرسال البت الأدنى وهو ما يسمى Least Significant Bit (LSB) ، ولكل بت مرسله لها نفس الزمن المحدد لإرسال كل البتات الأخرى ، والمستقبل وكأنه ينظر إلى الخط على أنه جزأين خلال الإرسال لكل بت مرسله إذا كانت (0) أو (1).

مثال على ذلك :

إذا كنا نحتاج لثانيتين لإرسال كل بت ، المستقبل يقوم بفحص الإشارة لتحديد (1) أم (0) بعد ثانية واحدة يستقبلها ومن ثم ينتظر ثانيتين ليختبر قيمة البت التي تليها وهكذا.....

ومن ثم ترسل البت النهائية واحدة على الأقل بواسطة المرسل ،عند استقبال المستقبل لجملة البيانات كاملة ، فإنه قد يعمل كشف على بتات الباريتي اذا استخدمت ، ومن ثم يفحص البت النهائية وإذا كانت البت النهائية غير متواجدة فإن الـ UART يعتبر أن هناك خطأ حاصل في الجملة البيانية ومن ثم يقوم بإرسال تقرير بهذا الخطأ إلى الـ Host Processor .

عادة ما يكون التقرير بالخطأ بسبب الخطأ الحاصل في سرعة الـ Clock ما بين المرسل والمستقبل ، أو أن الإشارة قطعت .

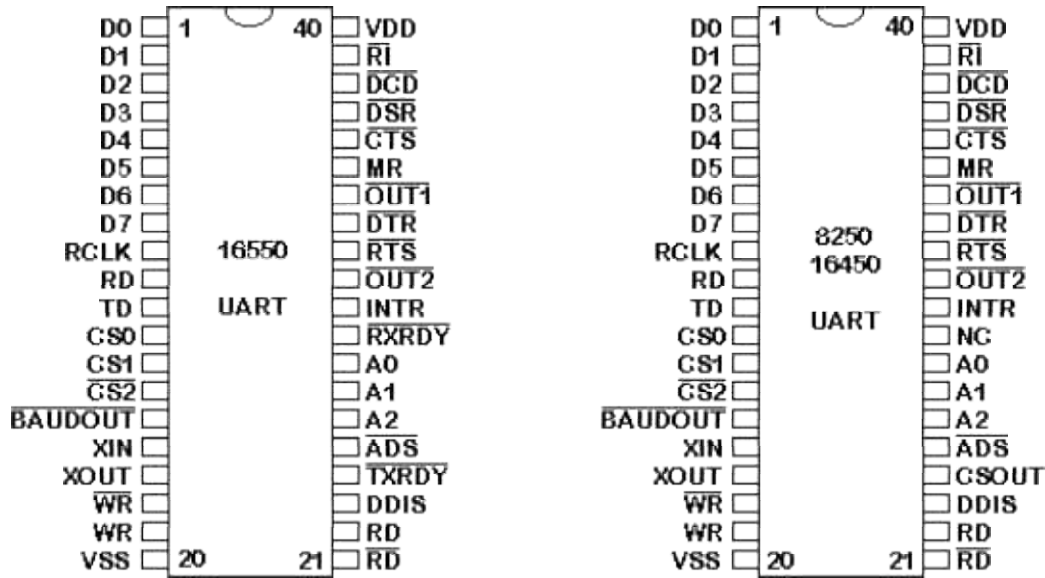
عند الحصول على الجملة البيانية سواءً كانت سليمة أو بها أخطاء يقوم الـ UART بتجاهل (البت الأولى والنهائية والبت الباريتي) .

وإذا كان هناك جملة بيانية جديدة مستعدة للإرسال ، البت الأولى ترسل بسرعة وسلاسة بعد نهاية البت النهائية للجملة البيانية السابقة ، وعند عدم وجود بيانات مرسلة فإن خط الإرسال يغلق .

8250 والـ UART الملائمة:

نحن الآن سوف نتعرف على أحد أنواع الـ UART و 8250 وهي مطابقة لما تجدها في الحاسب الشخصي ، هذه الأجهزة تحوي على أنواع من المسجلات Registers عن طريق البيانات ومسارات العناوين ويجب أن تكون فارغة لبدء التشغيل ، وهذه ليست مشكلة إذا كان الجهاز المصنع مستخدم المعالجات الدقيقة (Microprocessor) .

إنما إذا كانت تستخدم جهاز بسيط فكيف لك أن تقوم بوضع الأوضاع الابتدائية (initialize it) ؟ أغلب المعالجات الدقيقة و كذلك المتحكمات الدقيقة هذه الأيام ، تباع ولها واجهة اتصال متتالي مصنعة بها (Built-in) .



شكل الأطراف لكل من 16550 UARTs

رقم الطرف	اسم الطرف	ملاحظات
1:8	D0:D7	مسار البيانات
9	RCLK	الـ Clock الداخلة للمستقبل ، التردد لهذا الدخل يجب أن يكون مساوي لمعدل البود*١٦ للمستقبل

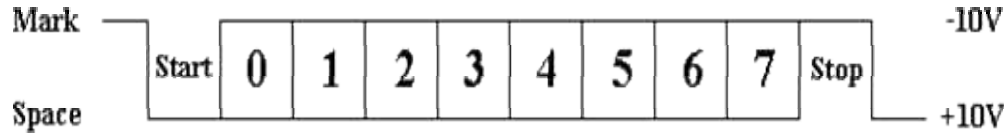
10	RD	البيانات المستقبلية
11	TD	بيانات مرسلية
12	CS0	اختيار الشريحة
13	CS1	اختيار الشريحة
14	NCS2	اختيار الشريحة Active Low
15	nBaudOut	البود الخارج، التردد=معدل بود * ١٦
16	Xin	الدخل الخارجي للكريستالة
17	Xout	الخروج الخارجي للكريستالة
18	nWR	خط الكتابة- Active Low
19	WR	خط الكتابة
20	Vss	مشترك متصل بالأرضي
21	RD	خط القراءة
22	nRD	خط القراءة - Active Low
23	DDIS	تعطيل الجهاز Driver disable هذا الطرف يكون Logic(0) عندما تقرأ ال CPU من ال UART .
طرف 24	nTXRDY	المرسل جاهز Active Low
طرف 25	nADs	ومضة (إشارة) العنوان ، تستخدم عندما تكون الإشارة غير مستقرة خلال دورة القراءة أو الكتابة
26-27-28	A0-A2	خطوط العنوان
29	nRXRDY	المستقبل مستعد(جاهز) Active Low
30	INTR	القاطعة الخارجية
31	nOUT2	خرج المستخدم
32	nRTs	مستعد للإرسال Active Low
33	nDTR	الحاسب مستعد Active Low
34	nOUT1	خرج المستخدم Active Low
35	MR	إعادة تهيئة للحاكم master Reset
36	nCTs	فارغ للإرسال Active Low
37	nDSR	المودم جاهز Active Low
38	nDCD	اكتشاف الإرسال Active Low
39	nRI	بيان الاتصال Active Low
40	VDD	جهد التغذية

الشكل الموجي لاشارة ال RS232:

RS232 غير تزامني في الاتصال .حيث أن (العداد الزمني) Clock لا ترسل مع البيانات .

ولكل جملة بيانية ترسل متزامنة عن طريق البت الأولى Start Bit، Clock داخلي لكل الجانبين بحيث يحافظ على التزامن .

RS232 TTL/CMOS شكل موجي لـ



الشكل السابق ، يوضح الشكل الموجي المتوقع لخرج UART عندما نستخدم 8N1. 8N1 عبارة عن رمز يوضح إرسال ٨ بتات للجملة البيانية . ولا يوجد بت الباريتي و له بت نهائية واحدة .
خط ال RS232 ، عندما يغلق idle يكون في حالة Logic(1) ويبدأ الإرسال عندما تكون البت الأولى Start Bit ب Logic(0)، ومن ثم كل بت مرسل على الخط في هذا الوقت تكون البيانات . باستخدام (LSB) (بدلالة البت الأدنى) البت الأدنى هي التي ترسل أولاً . البت النهائية تكون Logic(1) وهي تضاف في نهاية الاتصال (قطع الاتصال) .

الشكل يوضح أن البت التالية للبت النهائية هي Logic(0) ومعنى ذلك أن هناك جملة بيانية تالية وهي عبارة عن البت الأولى (Start Bit) .
عند انتهاء الإرسال بين طرفي المرسل والمستقبل سيعود الخط مرة أخرى idle أي أنه Logic(1) . سنواجه مع بعض شيء يسمى (Break) انتظار للإشارة ، وهذا يحدث عندما يكون الخط Logic(0) لوقت كافٍ لإرسال الجملة البيانية بالكامل .
من أجل ذلك إذا لم تقع بفصل الخط ووضع Logic(1) في حالة ال idle المستقبل سيظن أنه إشارة الانتظار Break Signal .

البيانات ترسل بهذه الطريقة على شكل جملة والبيانات مطوّقة (Framed) من الجانبين بين (البت الأولى وبت نهائية) ، ويجب أن تكون البت النهائية Logic(0) وقد يحدث خطأ شائع إذا كان الجانبين يتراسلوا بسرعات مختلفة .

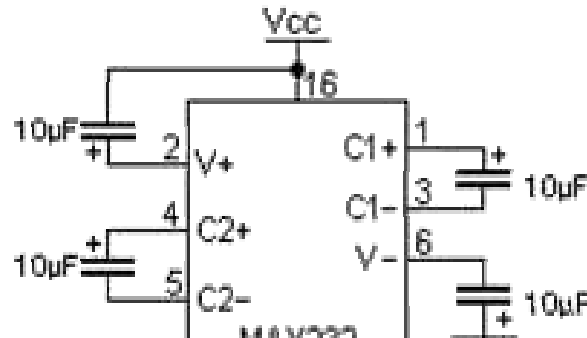
والرسم السابق يتعلق فقط بالإشارة الفورية المرسل في ال UART . RS232 يستخدم مستويين من الفولتية Logic(0) وهو ما بين ٢+ إلى ٢٥+ فولت والآخر Logic(1) وهو ما بين ٢- إلى ٢٥- فولت ، وأي فولت بين هذا النطاق (بمعنى بين ٢+ و ٢- فولت) فهو غير معرف .
والشكل السابق يوضح الإشارة المرسل خلال مخرج ال RS232 بداخل الحاسب للشكل الموجي في خطوط المخارج عند الإرسال والاستقبال . وهذه الخطوط تحمل بيانات متتالية ، لذا تسمى مخرج التوالي .

تحويل مستويات ال RS232:

أغلب الأجهزة الرقمية التي تستخدم شرائح TTL أو CMOS التي لها مستويات منطقية Logic Levels . وقد نحتاج توصيل الجهاز إلى مخرج RS232 بينما يعمل الجهاز الرقمي بالمستوى (صفر 0) فولت و 5 فولت . ومن هنا نحتاج إلى محول للتحويل من المستويات الخرى إلى المستوى الخاص بمخرج التوالي

وهناك أشهر محولات المستويات من RS232 أولها الشريحة 1488RS232 وهذا النوع يحتوي على ٤ محولات من النوع نفسه ، وهذا لكل من المرسل والمستقبل. المرسل يحتاج إلى مصدرين أحدهم إلى 7.5 فولت إلى 15.5 فولت، والآخر - 7.5 فولت إلى - 15 فولت.
كما تتخيل ذلك سنجد مشاكل لهذا السبب حيث أن الأجهزة تستخدم إشارة ذات +5 فولت . ومع ذلك هذه ال ICs (الدوائر المتكاملة) تتميز برخصها .

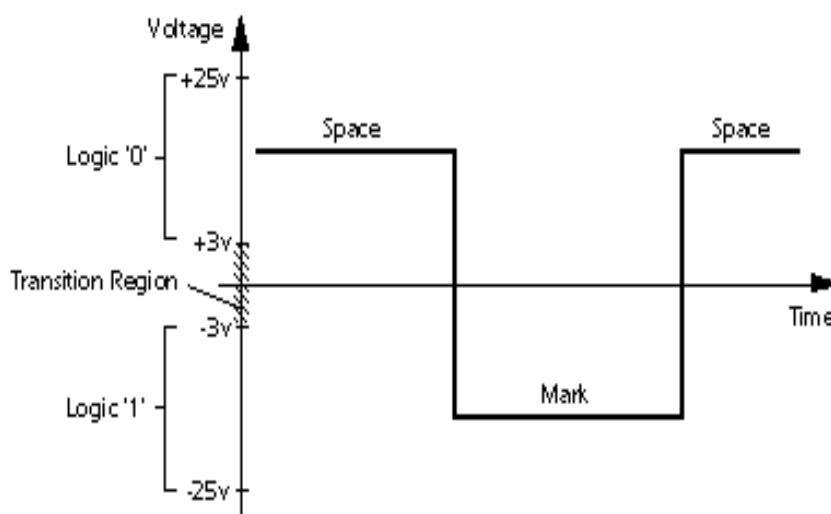
الأطراف الخارجية لـ MAX 232, النموذج الداخلي له



وهناك شريحة أخرى تسمى MAX232 وتحتوي على مضخة شحن حيث تولّد +10 فولت من مصدر 5 فولت . وكذلك - 10 فولت من هذا المصدر. وهذه الدائرة المتكاملة (IC) تشمل كذلك على مستقبلين ومرسلين في قطعة واحدة . هي متاحة لحالة استخدام خطوط الإرسال فقط أو العكس (الاستقبال). لا تحتاج لاستخدام شريحتين ، حيث توفر خطوط الإرسال وخطوط الاستقبال . ومع ذلك تجد أنها تتلاءم مع سعرها مقارنة مع السعر الذي يكلف تصميم يحتاج إلى مصدر توليد طاقة فتعتبر رخيصة الثمن . وهناك العديد من التباينات في هذا الشريحة فالقيمة العالية للمكثفات المستخدمة تسبب أشغال مساحة ضخمة وزيادة في الثمن . ومن أجل ذلك هناك أجهزة أخرى تستخدم مكثفات صغيرة وكذلك تقلل المساحة المستخدمة . (ملحوظة: بعض أنواع ال MAX232 يستخدم مكثف قيمته $1\mu F$.) ومع ذلك ، ال MAX232 هو المشهور والمتداول ولذا نستخدم هذا النوع من (محول المستويات) RS232 في أمثلتنا .

تحديد حالة الإشارة الفولتية:
الفولت من -3 فولت إلى -25 فولت تعبّر عن Logic(1) وهي الإشارة الأرضية على (طرف 7) . (Mark Condition)
(، والفولت بين +3 فولت إلى +25 فولت تعبّر عن Logic(0) وهي (Space Condition) . والمنطقة مابين -3 و +3 فولت تعتبر غير معرفة تسمى (Transition region) منطقة الانتقال .

المستويات المنطقية موضّحة في الشكل ، واعلم أن (المنطقة المنطقية السالبة) المعرّفة (negative Logic) هي عكس ما نستخدمه بداخل الأجهزة الرقمية الحديثة .



أطوال الكابلات :

ال RS232 القياسي يستخدم طول ٥٠ قدم للكابل . ودائماً نتجاهل هذا القياس ، فقد يصل طول الكابل إلى ١٠٠٠ قدم في معدل بود أعلى من ١٩٢٠٠ إذا كنت تستخدم جودة عالية . يكون الكابل مغلف (Shielded) . حيث أن بسبب البيئة المحيطة لها تأثير كبير في طول الكابلات الغير مغلفة (Unshielded) . الجدول التالي يوضح بعض التوجيهات لبعض الحالات القياسية ، تستطيع أن تزيد طول الكابل أشد ما يكون باستخدام أجهزة إضافية لبعض العوازل الضوئية وبعض مقويات الإشارة . العوازل الضوئية تستخدم LEDs (دايمود ضوئي) وذلك لعزل كل خط عن الآخر في الكابل التوالي شامل الخط الأرضي . وأي تشويش كهربائي يؤثر على جميع الخطوط في كابلات العوازل الضوئية شاملاً أيضاً الخط الأرضي . يكون الفولت الموجود على الخط بالنسبة للخط الأرضي فيعكس الفولت الحقيقي للإشارة المرسله وهكذا يزيل تأثير أي إشارة تشويش .

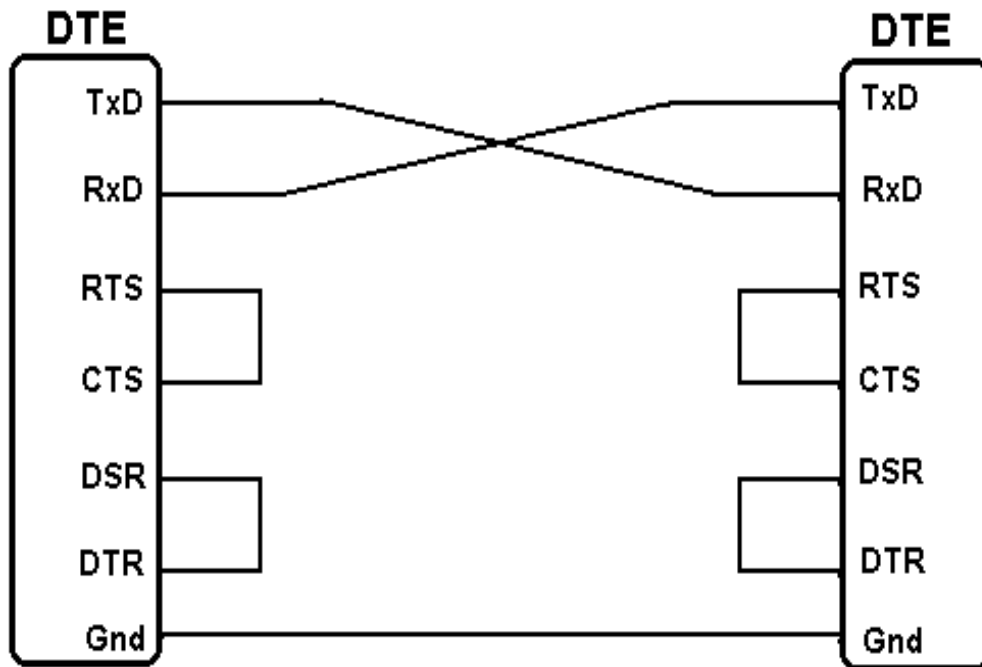
طول الكابل الغير مغلف	طول الكابل المغلف (المعزول)	معدل بود
١٠٠٠ قدم	٥٠٠٠ قدم	١١٠
١٠٠٠	٤٠٠٠	٣٠٠
٥٠٠	٣٠٠٠	١٢٠٠
٥٠٠	٢٠٠٠	٢٤٠٠
٢٥٠	٥٠٠	٤٨٠٠
١٠٠	٢٥٠	٩٦٠٠

ملحوظة:

مخرج التوازي في الحاسب الشخصي يستخدم ٢٥ طرف Female .
كلّاً من ال ٩ و ٢٥ طرف من مخرج التوالي في الحاسب الشخصي يكون دائماً male .

ملحوظة:

إذا قمت بتوصيل جهازين من DTE (أو جهازين من ال DCE) باستخدام كابل مباشر RS232 ، ومن ثم خط الإرسال لكل جهاز يتصل بالخط الإرسال في الجهاز الآخر وخط الاستقبال لكلاهما أيضاً متصل . وهو كما موضح بالرسم (Null modem))



DTE to DTE connection (Null modem)

ترجمة : م/ شيماء هاني
وجزاكم الله خير