

Асинхронен сериен (последователен) интерфейс

1

Принципи на асинхронното предаване на данни

За реализацията на асинхронно последователно предаване се използват интерфейсни схеми, данните между които се предават последователно - бит по бит. За физическа връзка между интерфейсните схеми (по-общо казано -връзка между микропроцесорните системи) може да се използват само два проводника. Затова този тип връзка се използва основно за пренасяне на данни на големи разстояния.

2

Принципи на асинхронното предаване на данни

При това до разстояние 500 м (в зависимост от качеството линията и скоростта на предаване на символите) връзката може да бъде непосредствено между интерфейсните устройства. При по-големи разстояния интерфейсите на предавателната и приемната страни се включват към модеми които обезпечават пренасянето на информацията по линията. Най-често за целта се използва телефонна линия.

3

Принципи на асинхронното предаване на данни

Ако се използва една линия за предаване от интерфейс А към интерфейс В, и отделна линия за обратна връзка - от В към А, е възможно обменът на данни да става едновременно в двете посоки - режим на пълен дуплекс. Такъв режим може да се организира и по една линия чрез модем, който има различни честоти на работа в двете посоки.

4

Принципи на асинхронното предаване на данни

Принципът на асинхронен обмен на данни се състои в това, че между устройствата се предава последователност от символи, като всеки символ представлява самостоятелно завършено съобщение и може да бъде предаден в произволен момент. Символът съдържа от 5 до 8 бита данни и няколко допълнителни (служебни) бита.

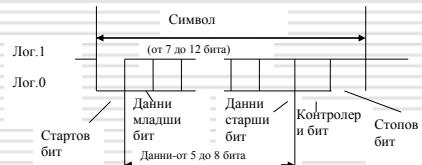
5

Принципи на асинхронното предаване на данни

Предаването на битовете от символа не се синхронизира с приемната страна. Форматът на асинхронен символ е представен на фигуранта. Всичките битове в един символ са с еднаква продължителност.

6

Формат на символа при асинхронно предаване



7

Принципи на асинхронното предаване на данни

Линията, когато не е заета с предаване на символ, е в състояние лог.1. Началото на предаване на символа започва с преход от състояние лог.1 в лог.0 (пробел), т. е. първият бит на символа винаги е със стойност лог.0 и в приемната страна той служи като знак, че по линията е започнало предаване на символ (преход от 1 в 0), затова този бит се нарича *стартов бит*.

8

Принципи на асинхронното предаване на данни

След стартовия бит се предават последователно от 5 до 8 бита данни, като се започва от най-младшия бит. След това се предава бит за контрол. Стойността на този бит се определя като се проверява дали броят на битовете от предадените данни, имащи стойност лог.1, е четен или нечетен.

9

Принципи на асинхронното предаване на данни

На приемната страна се прави същата проверка и ако резултатът не съвпада с контролния бит, се счита, че при пренасянето на символа по линията е възникнала грешка и данните са неверни. Контролен бит се нарича още бит за паритет.

10

Принципи на асинхронното предаване на данни

Включването му в състава на символа не е задължително. Символът завършва с предаваненена сигнал за край - т. нар. *стопов бит*. Този сигнал е с ниво лог.1 и може да бъде с продължителността на един, един и половина или два бита. За по-кратко е прието, че символът завършва с 1, 1.5 или 2 стоп бита, като се има предвид че става въпрос за времетраене спрямо другите битове в символа.

11

Принципи на асинхронното предаване на данни

По такъв начин линията се връща в състояние лог.1. Преминаването в състояние лог.0 означава, че е започнало предаването на следващия символ. Символите задължително започват със стартов бит (лог.0) и завършват със стопов бит (лог.1). Времето между предаването на символите не се регламентира и може да бъде произволно.

12

Принципи на асинхронното предаване на данни

При разглеждането на фигурата възниква въпросът какво ще стане, ако младшият бит (или всички битове за данни) са с лог. 0? След като предаването им не е синхронизирано с приемната страна, как ще се различи кога свършва стартовият бит и кога започват битовете за данни?

13

Принципи на асинхронното предаване на данни

Този проблем се решава като в началото на предаване на блок от данни(сеанс). между предавателя и приемника, се разменя информация за скоростта на предаване и формата на символите. Някои приемници могат сами да се настройват към параметрите на приеманите символи.

14

Принципи на асинхронното предаване на данни

Параметрите на символите могат да се задават схемно - чрез превключватели или програмно. В последния случай в интерфейса за последователен асинхронен вход-изход има регистър за управление, в който се задават е параметри:

- брой на битовете за данни - те могат да бъдат от 5 до 8, като най-често се задава стойност 8 бита, за да може с един символ да се предава по един байт данни;

15

Принципи на асинхронното предаване на данни

- разрешение за проверка за паритет.
Ако няма разрешение, контролен бит (бит за паритет) не се включва в състава на символа. Ако има разрешение, тогава се задава видът на паритета - четен или нечетен. Това означава, че контролният бит ще е равен на лог. 1 при четен или съответно нечетен брой на битовете за данни, които са равни на лог. 1;

16

Принципи на асинхронното предаване на данни

- брой на стоп-битовете - един, един и половина или два.

Освен тези параметри, от особена важност е дефинирането на скоростта, с която се предават битовете на символа (времетраенето им). Единствено чрез измерване на времетраенето на битовете може да се определи кога е свършил единият бит и е започнало предаването на следващия. За тази цел скоростите са стандартизириани и могат да приемат само определени стойности.

17

Принципи на асинхронното предаване на данни

В предавателя има генератор, който определя времето, за което се предава всеки бит. Това най-често става като битовете на символа се записват в преместващ регистър. След това с всеки импулс на генератора регистърът премества съдържанието си с един бит, като най-младшият разряд се предава към линията. В приемника също има такъв генератор.

18

Принципи на асинхронното предаване на данни

Сигналът, който идва от линията се свързва към входа на преместващ регистър. След регистриране на стартов бит преместващият регистър започва да измества съдържанието си с един бит в такт със сигналите на генератора в приемника. По такъв начин в приемния регистър се получава точно копие на изпратения символ. Генераторите в предаващата и приемаща страна не могат да имат сигнали с абсолютно еднаква честота.

19

Принципи на асинхронното предаване на данни

С течение на времето някой бит може да бъде пропуснат или да бъде приет два пъти (стробиран два пъти). Поради тази причина символите, които се предават при асинхронния обмен, са сравнително къси – в диапазона от 7 бита (1 стартов, 5 данни и 1 стоп) до 12 бита.

20

Принципи на асинхронното предаване на данни

За повишаване на стабилността на приемане на символите честотата генераторите обикновено е 16, 32 или 64 пъти по-голяма от честотата на следване на битовете от символа. На фигурата е показан случай, при който се използва 16 пъти по-висока честота. След откриване на преход от 1 в 0 (стартов бит), приемникът отброява 8 импулса и проверява състоянието на линията.

21

Принципи на асинхронното предаване на данни

При 16-пъти по-висока честота след 8-я импулс проверката ще се извърши в средата на бита. Ако състоянието продължава да е лог.0, приемникът взема решение, че е получен стартов бит. След което, за да попадне в средата на следващия бит, се отброяват 16 импулса и състоянието на линията се записва в преместващ регистър като пръв приет бит данни.

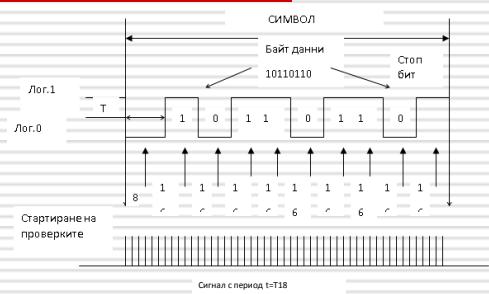
22

Принципи на асинхронното предаване на данни

След отброяване на 16 импулса в регистъра се записва следващият бит и така докато се приеме целият символ. Допълнителните битове – стартов, стоп и контролен, обикновено се генерират и обработват от интерфейсната схема. От и към микропроцесорната система се обменят само битовете за данни.

23

Стробиране на битовете на символ при неговото приемане



24

Принципи на асинхронното предаване на данни

При така организирания принцип на предаване на символи е видно, че интервалът между символите може да бъде с неограничена продължителност. Приемникът се само синхронизира с всеки стартов импулс и разликата в честотите на генераторите на предаващата и приемаща страна ще влияе слабо на надеждността на връзката.

25

Принципи на асинхронното предаване на данни

Ако разликата в честотите е толкова голяма, че в течение на предаваните от 7 до 12 бита се натрупа разлика от 1 бит, тогава се появява вероятност, че приемникът вместо стоп бит (лог.1), ще отчете лог. 0 от предходния бит или от стартовия бит на следващия символ. Това се отчита веднага като грешка.

26

Принципи на асинхронното предаване на данни

Предимствата на асинхронния последователен обмен на данни са икономичността (от гледна точка на ползвана линия - достатъчни са само два проводника за да се осъществи връзка) и високата надеждност на обменяната информация при сравнително несложно схемно решение.

27

Принципи на асинхронното предаване на данни

Установяването и поддържането на връзката между предавателя и приемника става бързо и лесно, без времеотнемащи процедури за синхронизация. Затова асинхронният последователен обмен има най-масово приложение. Например - при свързване на устройства по телефонен кабел чрез разгледания асинхронен последователен интерфейс и модем.

28

Принципи на асинхронното предаване на данни

Недостатък на асинхронното предаване е това, че допълнителните битове и паузите между символите заемат значима част от общото време на връзката, което при необходимост от високоскоростен обмен се превръща в съществена пречка.

29

Принципи на асинхронното предаване на данни

За реализация на всичките функции по формирането и предаването на символите, както и за приемането им и контрола на валидността на данните има специално разработени интегрални схеми. В микропроцесорната фамилия x86 това е универсалният интерфейс 8251 A.

30

Асинхронен комуникационен интерфейс

Блоковата схема на програмируемия интерфейс 8251A е представена на фигурата. Интерфейсът съдържа следните регистри – за режим, за управление, за състояния и два регистра за два синхросимвола. Функциите на схемата зависят от съдържанието на тези регистри.

31

Асинхронен комуникационен интерфейс

За осъществяване на предаването се използва двойката входен и изходен регистри. Към входния и към изходния регистри са свързани преместващи регистри, чрез които се приемат (и съответно предават) данните към линията.

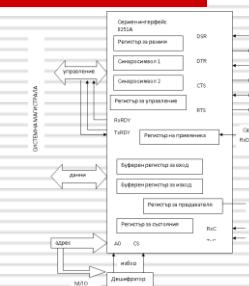
33

Асинхронен комуникационен интерфейс

За да се осъществи обмен с микропроцесора, сигнал CS трябва да е равен на лог.0, посоката на обмен (вход или изход) се определя от сигналите RD и WR, а състоянието на входа A0 определя частта от 8251 A, с която ще се извърши обмена на данни.

35

Блокова схема на програмируем интерфейс 8251A



32

Асинхронен комуникационен интерфейс

Взаимодействието на интерфейса със системната магистрала се осъществява чрез двупосочните изводи за данни D7-D0, входовете за сигналите за управление CS, RD, WR и входа за адресиране A0.

34

Край на част 11