

Залікова робота  
З інтерфейсів систем обміну даних

Студентки 4-го курсу

КІ(СА)

Омельчук Оксани

1. Синхронізація та арбітраж в шині I2C.
2. Основні принципи роботи однопровідної шини 1Wire.

1. I2C розроблена для зв'язку між інтегральними схемами та модулями.

Розробила дану шину компанія Philips. I2C можна охарактеризувати як двонаправлену шину із послідовною передачею та можливістю адресування до 128 пристроїв. До складу шини входять дві лінії, а саме: SCLock – лінія передачі тактового сигналу, SDAta – лінія обміну даними. Для управління використовують вихідні каскади із відкритим колектором і це означає підключення їх до джерела живлення +5 В через резистори опором від 1 до 10 кОм (залежно від довжини лінії та швидкості передачі).

Синхронізація в шині I2C:

Кожен Master-пристрій генерує власні сигнали синхронізації на лінії SCL. Дані на лінії SDA дійсні тільки протягом високого рівня сигналу на лінії SCL. Синхронізація кількох пристроїв відбувається за рахунок монтажного-АБО на лінії SCL, це означає, що в результаті переходу синхроімпульсу одного із пристроїв у низький стан лінія SCL набуває низького стану, що викликає також перехід у низький стан синхроімпульсу іншого пристрою. Низький стан лінії SCL зберігається, поки не буде досягнуто високого стану внутрішнього синхросигналу одного із пристроїв. Але перехід із низького у високий стан внутрішнього синхросигналу одного пристрою може не викликати відповідну зміну стану лінії SCL, якщо синхросигнал іншого пристрою все ще перебуває у низькому стані. Таким чином, лінія SCL перебуватиме у низькому стані протягом найдовшого низького періоду із двох синхросигналів. Стан 0 лінії SCL визначається елементом із найдовшим за часом низьким станом. При цьому елементи з меншим часом переходять у режим очікування. Коли в усіх задіяних пристроях закінчиться низький період синхросигналів, лінія SCL перейде до високого стану. У всіх пристроях почнеться період високого стану синхросигналів. Пристрій, в якого цей період закінчиться раніше, переведе лінію SCL у низький стан.

Арбітраж в шині I2C:

Можливість підключення кількох контролерів до шини вказує на те що більш ніж один Master або ще його називають ведучий може спробувати почати обмін даними. Для попередження та вирішення проблем, які можуть виникнути в даному випадку, розроблена процедура арбітражу. Через те що кожен із пристроїв може генерувати стан Старт, і це відбувається майже одночасно, то необхідно визначити, який Master згенерував його першим. Для арбітражу використовують лінію SDA завдяки тому, що, як і SCL, вона виконана за схемою монтажного-АБО. Арбітраж відбувається саме в ті періоди, коли шина SCL перебуває у високому стані. Якщо один із ведучих пристроїв передає на лінію даних низький рівень, а другий (у цей самий час) – високий, то другий відключається від лінії, оскільки низький стан SDA не відповідає високому стану його внутрішньої лінії даних. Процедура арбітражу може продовжуватися протягом кількох біт. Через те що спочатку передається адреса, а потім дані, то арбітраж може продовжуватися до закінчення передачі адрес, а якщо адресується один і той самий пристрій (різними є ведучими), то в арбітражі братимуть участь і дані. Якщо ведучий розрахований також на виконання функцій підлеглого та програв арбітраж на етапі адрес, то він має негайно перейти у режим підлеглого, оскільки переможець арбітражу може адресувати його. У момент, коли виявляється різниця між рівнем внутрішньої лінії даних і SDA, вихід першого ведучого набуває високого стану і таким чином не впливає на передачу даних ведучим, що виграв арбітраж.

2. Однопровідна шина- це система, яка складається з одного ведучого (контролера) та декількох допоміжних приладів (датчиків, ключів, цифро-аналогових перетворювачів і т.п.). Через те що сигнальна лінія одна, то важливо щоб в пристроїв була можливість її захоплення. Для цього кожен із підключених пристроїв повинен мати вихід з третім станом або вихід з відкритим колектором. Основний стан лінії – високий рівень напруги. Він забезпечується підтягуючим резистором, який підключається до джерела живлення. Основні принципи роботи однопровідної шини :

Процедура передачі виконується шляхом переведення стану лінії у низький стан. Як тільки прилади припиняють передачу, сигнальна лінія знову набуває високого стану. Якщо з якоїсь причини потрібно припинити передачу, то шина повинна перебувати у високому стані до відновлення обміну. Усі операції починаються з ініціалізуючої послідовності яка складається з імпульсу скидання (формується головним пристроєм) та імпульсу (імпульсів) присутності, який видається підлеглим пристроєм. Після отримання імпульсу присутності головний пристрій може дослідити склад допоміжних приладів, або звернутися до конкретного приладу (якщо склад вже відомий). Основні принципи роботи однопровідної шини Команди передаються в мережу

байтами. Як тільки головний пристрій зафіксував закінчення імпульсу присутності (виявивши його задній зростаючий фронт), він виконує послідовну байтову посилку починаючи з молодшого біта. Передача відбувається фіксованими часовими інтервалами які генеруються головним пристроєм шляхом переведення сигнальної лінії у низький стан. Це переведення і синхронізує процес обміну. Якщо ведучий передає сигнал логічної одиниці, то алгоритм тут такий: зробивши переведення лінії у низький стан ведучий відразу її відпускає; завдяки наявності підтягуючого резистора напруга на лінії набуває високого рівня на час дії часового фіксованого інтервалу. Потім ведучий знову генерує наступний часовий інтервал, зробивши переведення лінії у низький стан. Якщо передається логічний нуль, то лінія утримується у низькому рівні увесь часовий інтервал. Підлеглі пристрої після отримання сигналу синхронізації у вигляді спадаючого фронту, починають введення інформації з сигнальної лінії (після деякої затримки необхідної для встановлення потрібного рівня сигналу). Після передачі команди ведучий пристрій переводить свій вихід у пасивний стан, для того щоб підлеглий пристрій міг керувати станом сигнальної лінії (таким чином відбувається прийом інформації від підлеглого пристрою).