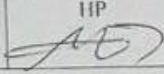



Hệ thống đo và điều khiển công nghiệp

Đề 01:

TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HN VIỆN ĐIỆN	ĐỀ THI HỌC PHẦN HỆ THỐNG ĐO VÀ ĐIỀU KHIỂN CÔNG NGHIỆP ĐỀ SỐ: 1 THỜI GIAN LÀM BÀI: 90'	Chữ ký giảng viên phụ trách HP 	Xác nhận của BM 
--	---	--	---

Câu 1: Nêu cấu trúc phân lớp tổng quan của hệ thống đo và điều khiển công nghiệp. Nêu chức năng và đặc điểm của từng lớp.

Câu 2: Trình bày phương pháp điều khiển truy nhập CSMA/CD. Tại sao CSMA/CD lại tồn tại nguy cơ xảy ra xung đột?

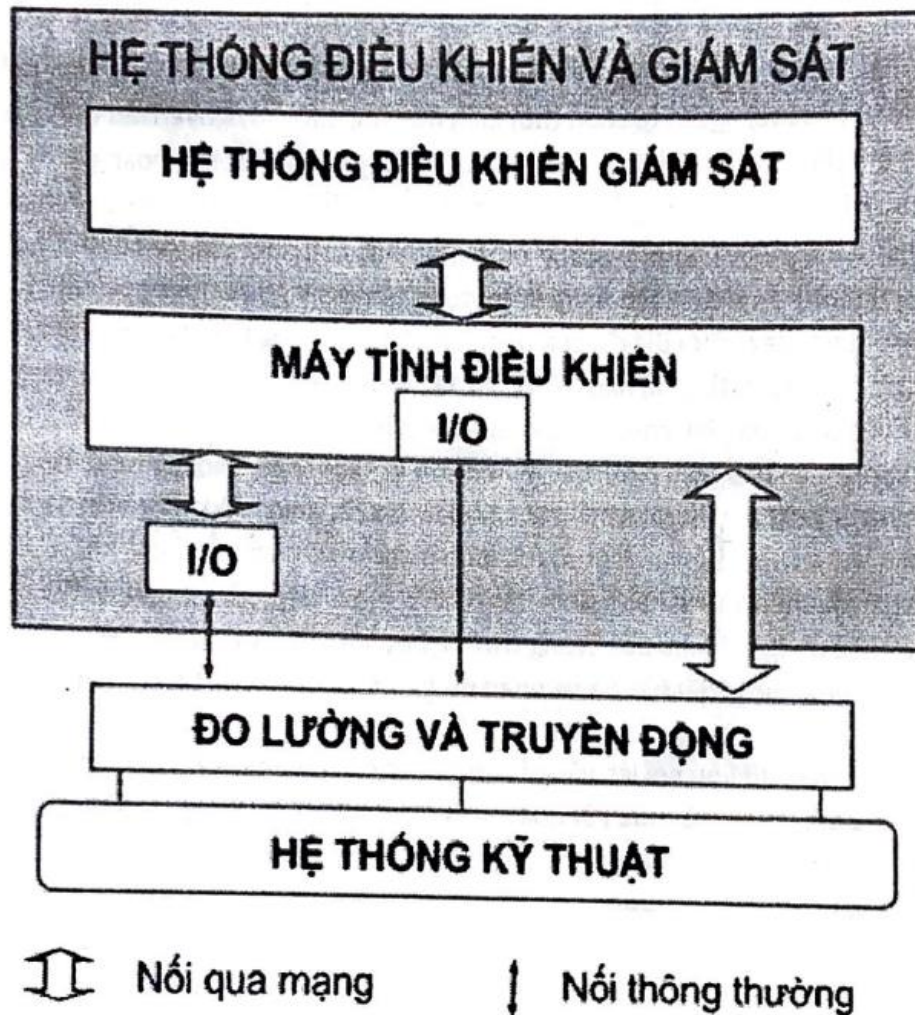
Câu 3: Trình bày khung bản tin Modbus ở chế độ RTU. Giải thích các trường của bản tin.

Câu 4: Lớp Data link của Modbus định nghĩa các chức năng gì? Các chức năng đó được định nghĩa như thế nào?

Câu 5: Nêu phương pháp sửa lỗi có phản hồi và không có phản hồi. Tại sao mạng công nghiệp sử dụng sửa lỗi có phản hồi?

Câu 1: Nêu cấu trúc phân lớp tổng quan của hệ thống đo và điều khiển công nghiệp. Nêu chức năng và đặc điểm của từng lớp.

- Cấu trúc tổng quan của hệ thống đo và điều khiển công nghiệp:



- Gồm 5 phân lớp:
 - + Cấp quản lý công ty
 - + Cấp điều hành sản xuất
 - + Cấp điều khiển giám sát
 - + Cấp điều khiển
 - + Cấp trường
- Chức năng và đặc điểm:
 - a) Cấp quản lý công ty
 - Nghiên cứu chiến lược kinh doanh, kế hoạch đầu tư, là cấp định mục tiêu, công nghệ cơ bản
 - Yêu cầu về chất lượng và số lượng sản phẩm
 - Thiết bị cấp này là mạng quản trị kinh doanh toàn cầu thuộc lĩnh vực CNTT
 - b) Cấp điều hành sản xuất
 - Vạch kế hoạch sản xuất, sử dụng tài nguyên
 - Đảm bảo chỉ tiêu cụ thể ở từng nơi, từng đoạn công trình trong quá trình sản xuất

- Thiết bị ở cấp này là máy tính văn phòng sử dụng ngôn ngữ CNTT
- c) Cấp điều khiển giám sát
 - Giám sát: Mô phỏng quá trình và thiết bị, theo dõi, quan hệ người máy, quản lý thông tin, báo động, bảo vệ và chuẩn đoán kỹ thuật
 - Quản lý kỹ thuật: Phân tích hoạt động của hệ thống và thiết bị, xây dựng phương pháp sửa lỗi, sửa đổi và xây dựng chương trình cải tiến
 - Điều khiển: Khởi động, dừng toàn bộ hệ thống hoặc từng phần tử, điều khiển quá trình phức tạp, điều khiển ngoại vi
- d) Cấp điều khiển
 - Thực hiện nhiệm vụ tự động hóa nhà máy với các chức năng:
 - + Điều khiển
 - + Thu thập và theo dõi số liệu
 - + Xử lý tín hiệu vào ra
 - + Thông tin giữa Controller và các I/O
 - + Thông tin với các hệ điều khiển khác
 - + Thông tin với cấp trên
- e) Cấp hiện trường
 - Thu thập thông tin từ đối tượng hay hiện trường, xử lý và truyền số liệu đến các thiết bị hệ thống

Câu 2 Trình bày phương pháp điều khiển truy nhập CSMA/CD. Tại sao CSMA/CD lại tồn tại nguy cơ xảy ra xung đột?

CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection)

-Nguyên tắc làm việc:

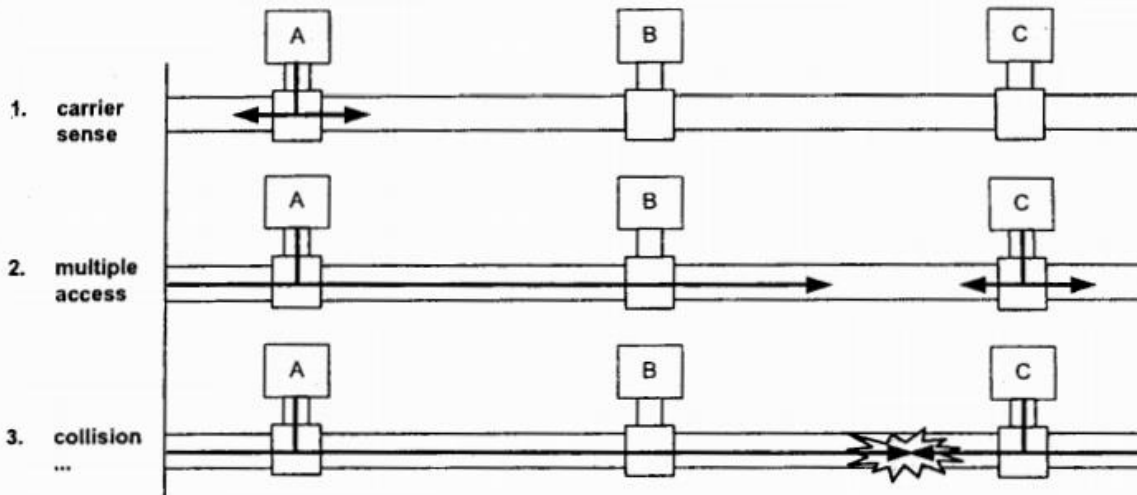
Theo pp CSMA/CD mỗi trạm đều có quyền truy nhập bus mà không cần một sự kiểm soát nào. Phương pháp được tiến hành như sau:

- Mỗi trạm đều phải tự nghe đường dẫn (carrier sense), nếu đường dẫn rỗi (không có tín hiệu) thì mới được phát.
- Do việc lan truyền tín hiệu cần một khoảng thời gian nào đó, nên vẫn có khả năng hai trạm cùng phát tín hiệu lên đường dẫn , Chính vì vậy, trong khi phát tín hiệu thì mỗi trạm vẫn phải nghe đường dẫn để so sánh tín hiệu phát đi với tín hiệu nhận được xem có xảy ra xung đột không (collision detection)
- Trong trường hợp xảy ra xung đột, mỗi trạm đều phải hủy bỏ bức điện của mình, chờ một thời gian ngẫu nhiên và thử gửi lại.

-Trong CSMA/CD tồn tại nguy cơ xung đột vì đôi khi có hai hoặc nhiều trạm cùng nghe và lúc này đường dẫn rỗi, các trạm bắt đầu phát tín hiệu. Trạm nghe được trước sẽ gửi trước, việc lan truyền tín hiệu trong đường dẫn cần một khoảng thời gian nên đôi khi trạm khác ở xa chưa bắt được tín hiệu có trạm đã gửi nên nó cũng gửi tín hiệu đi từ đó xảy ra xung đột.

VD:

Trạm A và C cùng nghe đường dẫn, đường dẫn rỗi nên A có thể gửi trước. Trong khi tín hiệu A gửi đi chưa kịp tới nên trạm C không hay biết và cũng gửi, gây ra xung đột tại một điểm gần C.



Câu 3: Trình bày khung bảng tin Modbus ở chế độ RTU. Giải thích các trường của bảng tin

- Khung bảng tin Modbus ở chế độ RTU:

Khởi đầu	Địa chỉ	Mã hàm	Dữ liệu	Mã CRC	Kết thúc
(-----)	8 bit	8 bit	n x 8 bit	16 bit	(-----)

+ Khởi đầu: Trong chế độ RTU, một thông báo bắt đầu với một khoảng trống yên lặng tối thiểu là 3.5 thời gian ký tự. Thực tế, người ta chọn thời gian đó bằng một số nguyên lần thời gian ký tự.

+ Địa chỉ: Phần địa chỉ bao gồm 8 bit. Các giá trị địa chỉ hợp lệ nằm trong khoảng 0-247, trong đó địa chỉ 0 dành riêng cho các thông báo gửi đồng loạt tới tất cả các slave. Nếu Modbus được sử dụng trên một mạng khác, có thể phương thức gửi đồng loạt không được hỗ trợ, hoặc được thay thế bằng một phương pháp khác. Master sử dụng ô địa chỉ để chỉ định slave nhận yêu cầu. sau khi thực hiện xong, slave đưa địa chỉ của mình vào khung thông báo đáp ứng, nhờ vậy master có thể xác định được thiết bị nào đã trả lời. Ở Modbus chỉ có một trạm chủ duy nhất, vì thế không bắt buộc ô địa chỉ phải chứa cả địa chỉ trạm gửi và nhận.

+ Mã hàm: Phần mã hàm bao gồm 8 bit. Các giá trị hợp lệ nằm trong khoảng từ 1-255, trong đó các mã hàm trong thông báo yêu cầu chỉ được phép từ 1-127. Tuy nhiên, hầu hết các thiết bị chỉ hỗ trợ một phần nhỏ số hàm trên và một số mã hàm được dự trữ cho sau này. Khi một thông báo gửi từ master tới slave, mã hàm chỉ định hành động mà master yêu cầu slave thực hiện. Khi slave trả lời, nó cũng dùng mã hàm đó. Trong trường hợp lỗi, mã hàm trả lại sẽ là mã hàm trong yêu cầu với bit cao nhất được đặt bằng 1 và phần dữ liệu sẽ chứa thông tin chi tiết về lỗi đã xảy ra.

+ Dữ liệu: Nội dung phần dữ liệu nói lên yêu cầu mà slave cần phải thực hiện. Khi trả lời, phần dữ liệu trong thông báo trả lời sẽ chứa kết quả của hành động đã thực hiện. Nếu xảy ra lỗi, phần dữ liệu chứa mã ngoại lệ, nhờ đó mà master xác định hành động tiếp theo cần thực hiện. Dữ liệu có thể bỏ trống trong một số trường hợp.

+ Mã CRC: trong chế độ RTU, mã CRC có độ dài 16 bit. Đa thức phát được sử dụng $G = 1010\ 0000\ 0000\ 0001$. Khi đưa vào khung thông báo, byte thấp của mã CRC gửi đi trước, tiếp theo là byte cao.

+ Kết thúc: Khung báo được kết thúc bằng một khoảng trống yên lặng tối thiểu 3,5 thời gian ký tự trước khi bắt đầu một thông báo mới. Thực chất, khoảng trống kết thúc của một thông báo cũng có thể là khoảng bắt đầu của một thông báo tiếp sau đó.

Câu 4: Lớp Data link của Modbus định nghĩa các chức năng gì? Các chức năng đó được định nghĩa như thế nào?

- Định nghĩa chức năng:

+ Truyền dẫn dữ liệu

+ Bảo toàn dữ liệu: Mạng Modbus chuẩn sử dụng hai biện pháp bảo toàn dữ liệu ở 2 mức kiểm soát khung thông báo và kiểm soát ký tự khung. Với kiểm soát ký tự khung với hai chế độ truyền ASCII, RTU, lựa chọn kiểm tra bit chẵn lẻ. Khung thông báo kiểm soát bằng mã LRC (chế độ ASCII) hoặc CRC (chế độ RTU)

+ Kiểm soát lưu thông, đồng bộ hóa: Đóng gói thành các bức điện, các khung dữ liệu (Khung RTU, khung ASCII)



Câu 5: Nêu phương pháp sửa lỗi có phản hồi và không phản hồi. Tại sao mạng CN sử dụng phương pháp sửa lỗi có phản hồi?

Phát hiện và sửa lỗi

Có hai cách sửa lỗi cho bản tin:

+ Sửa lỗi có phản hồi: Bộ thu sẽ phân tích và phát hiện ra các lỗi có trong bản tin được gửi đi từ bộ truyền. Đã được định nghĩa ở trong giao thức, bộ thu sẽ yêu cầu bộ phát gửi lại bản tin. Phần lớn các giao thức mạng máy tính và công nghiệp sử dụng cách này.

+ Sửa lỗi không có phản hồi: Trong phương pháp này bộ thu không chỉ phát hiện ra lỗi có ở trong bản tin mà nó còn phục hồi lại bản tin đúng từ các thông tin sửa lỗi đi kèm theo. Cách này thường được sử dụng khi truyền ở khoảng cách lớn trong không gian, ở đây thời gian đòi hỏi cho việc truyền lại bản tin là quá lớn, hay trong hệ truyền thông tin theo một chiều (phát thanh, truyền hình).

ĐỀ THI HỌC PHẦN (20192) HỆ THỐNG ĐO VÀ ĐIỀU KHIỂN CÔNG NGHIỆP <i>Thời gian làm bài (90')</i> Đề số: 1	Giảng viên 	Xác nhận của BM 
---	--	--

1. Sự khác nhau giữa Sensor, Transducer và Transmitter, ưu nhược điểm của transmitter?
2. Sự khác nhau giữa cơ cấu thừa hành khí nén, thủy lực và điện, ưu nhược điểm của các cơ cấu thừa hành này?
3. Mã hoá các số dưới đây

Digital	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0
Non-return-to-zero, inverted (NRZ-1)										
Bipolar encoding, known as AMI (Alternate mark inversion)										
Manchester										

4. Sự khác nhau và ưu nhược điểm giữa truyền đồng bộ và không đồng bộ?
5. Sự khác nhau giữa truyền Simplex, half duplex và full duplex?
6. Mô tả chung cơ bản về Profibus, cơ chế điều khiển truy cập đường truyền của Profibus là thế nào? Cấu trúc khung bản tin của Profibus và giải thích cụ thể từng thành phần (trường) trong cấu trúc khung bản tin?

Câu 1 : sự khác nhau giữa sensor, transmitter và transducer, ưu nhược điểm của transmitter?

- Sự khác nhau:

Sensor (cảm biến)	Transducer(đầu dò)	Transmitter(bộ chuyển đổi)
Nhận tín hiệu đầu vào từ môi trường và chuyển đổi sang một dạng tín hiệu khác(dòng điện, điện trở, lực căng...)	Nhận tín hiệu đầu vào từ môi trường sau đó chuyển sang tín hiệu khác nhưng theo tiêu chuẩn đo lường(4-20mA, 0-10V,...)	Tương tự transducer
Là phần tử sơ cấp	Transducer thường cấu tạo gồm cảm biến cho đến các cấp cao hơn	Transmitter tương tự transducer thêm một số chức năng như truyền tin, hiển thị...

- Ưu nhược điểm của Transmitter:

+ Ưu điểm:

Chuyển đổi các đại lượng cần đo về các tín hiệu đo lường chuẩn, từ đó dễ dàng thu thập thông tin, truyền tin

Có khả năng truyền thông, từ đó có thể ghép nối với các thiết bị khác

Có khả năng hiệu chỉnh thiết bị đo

Có khả năng hiển thị tại chỗ, từ đó dễ dàng giám sát, hiệu chỉnh

+ Nhược điểm:

Sai số tín hiệu lớn khi truyền đi xa

Khó kết nối đến các thiết bị ngoại vi

Dễ bị ảnh hưởng bởi nhiễu

Câu 2: Sự khác nhau cơ bản giữa cơ cấu thừa hành khí nén, thủy lực và điện? Ưu nhược điểm của các cơ cấu thừa hành này?

- Sự khác nhau:

	Điện	Thủy lực	Khí nén
Nguồn năng lượng	Nguồn bên ngoài	Động cơ điện, động cơ đốt trong	Động cơ điện, động cơ đốt trong
Tích lũy năng lượng	Hạn chế (Ắc quy)	Hạn chế (bộ tích lũy)	Tốt (bình chứa)
Hệ thống phân phối	Tổn thất nhỏ	Hạn chế	Tốt
Chi phí năng lượng	Thấp nhất	Trung bình	Cao nhất
Bộ dẫn động quay	Động cơ AC và DC. Điều khiển tốt với động cơ DC. Động cơ AC rẻ	Tốc độ thấp. Điều khiển tốt. Có thể dừng lại.	Phạm vi tốc độ rộng. Khó điều khiển tốc độ chính xác.

Bộ dẫn động tuyến tính	Solenoid, cơ cấu cơ khí	Cylinder. Lực rất cao.	Cylinder. Lực trung bình.
Điều khiển lực	Cuộn dây solenoid, động cơ DC. Yêu cầu làm nguội.	Dễ điều khiển lực cao.	Dễ điều khiển lực trung bình.
Nhược điểm	Nguy hiểm, điện giật, cháy nổ	Nguy hiểm và dơ bẩn vì rò rỉ. Dễ bắt cháy.	Ồn

- Ưu điểm:

+ Thủy lực:

- Có khả năng truyền động với công suất lớn, áp suất cao
- Cơ cấu đơn giản, hoạt động với độ tin cậy cao, đòi hỏi bảo dưỡng chăm sóc ít
- Có khả năng điều chỉnh vận tốc làm việc tĩnh cấp hoặc vô cấp
- Kết cấu gọn nhẹ, vị trí các phần tử dẫn và bị dẫn không lệ thuộc nhau
- Giảm kích thước, khối lượng cả hệ thống bằng cách nâng cao áp suất làm việc
- Nhờ quán tính nhỏ của máy bơm và động cơ, khả năng chịu nén cao của dầu mà hệ thống có thể làm việc với tốc độ cao mà không cần tính toán tới yếu tố va đập như hệ thống điện và cơ khí
- Khấu ra của hệ thống dễ dàng biến đổi từ chuyển động quay – tịnh tiến, tịnh tiến – quay
- Phòng ngừa quá tải nhờ van an toàn
- Dễ theo dõi quan sát mạch thủy lực với sự hỗ trợ của áp kế
- Các phần tử được tiêu chuẩn hóa tạo điều kiện thiết kế chế tạo

+ Khí nén:

- Do đặc điểm chịu đàn hồi tốt của không khí, vì vậy khí nén có thể dễ dàng chứa trong các bình chịu áp
- Có thể truyền năng lượng xa, bởi vì tổn thất áp suất trên đường ống nhỏ và độ nhớt động học của khí nén nhỏ
- Không cần sử dụng đường ống hồi khí nén và đường ống thải khí ra
- Do phần lớn trong các xí nghiệp hệ thống đường ống dẫn khí nén đã có sẵn cho nên chi phí sẽ thấp để tạo ra một hệ thống truyền động bằng khí nén
- Hệ thống phòng ngừa áp suất giới hạn được đảm bảo

+ Điện:

- Bộ truyền động điện cung cấp khả năng định vị điều khiển chính xác cao nhất
- Bộ truyền động điện có thể được kết nối mạng và lập trình lại nhanh chóng. Chúng cũng cung cấp khả năng phản hồi ngay lập tức để chẩn đoán và bảo trì
- Chúng cung cấp khả năng kiểm soát hoàn toàn các cấu hình chuyển động và có thể bao gồm bộ mã hóa (encoder) để kiểm soát vận tốc, vị trí, mô-men xoắn và lực tác dụng
- Về vấn đề tiếng ồn, chúng êm hơn các thiết bị truyền động khí nén và thủy lực
- Bởi vì không có rò rỉ chất lỏng, các nguy cơ môi trường được loại bỏ

- Nhược điểm:

+ Thủy lực:

- Hiệu suất không cao do mất mát đường ống, sự rò rỉ của các phần tử
- Khí phụ tải thay đổi khó giữ tốc độ làm việc ổn định do tính nén của chất lỏng và độ đàn hồi của đường ống
- Nhiệt độ và độ nhớt thay đổi làm ảnh hưởng đến độ chính xác điều khiển

Khi mới khởi động, nhiệt độ hệ thống thay đổi dẫn tới thay đổi độ nhớt chất lỏng và kéo theo thay đổi vận tốc làm việc

+ Khí nén:

Lực truyền tải thấp

Không thể thực hiện được những thao tác thẳng hoặc quay đều bởi vì khả năng đàn hồi của khí nén là rất lớn

Dòng khí nén thoát ra ở đường dẫn khí gây ra nhiều tiếng ồn

+ Điện:

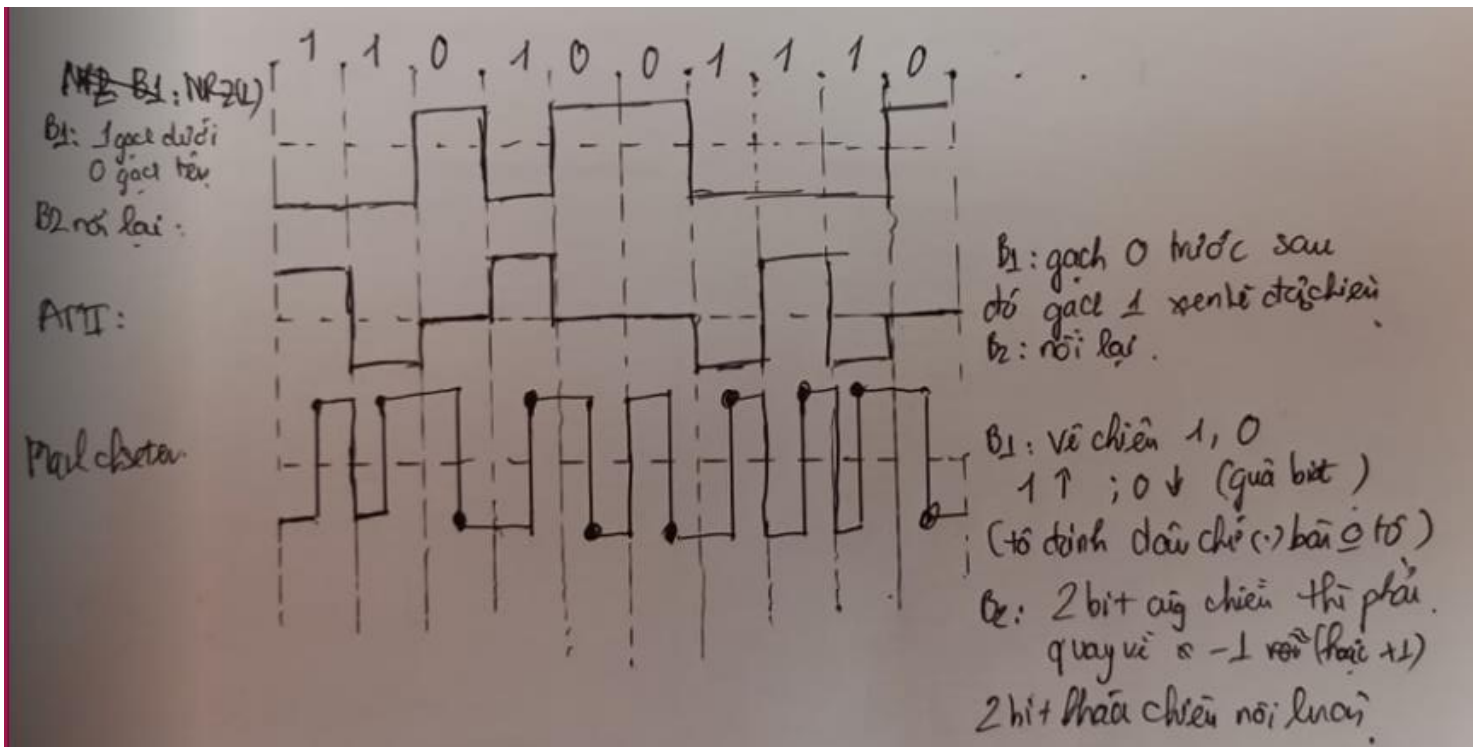
Chi phí đầu tư ban đầu của thiết bị truyền động điện cao hơn so với thiết bị truyền động khí nén và thủy lực

Thiết bị truyền động điện không phù hợp với mọi môi trường, không giống như thiết bị truyền động khí nén, an toàn trong các khu vực nguy hiểm và dễ cháy

Động cơ chạy liên tục sẽ quá nóng, làm tăng mức độ hao mòn hộp giảm tốc. Động cơ cũng có thể có kích thước lớn hơn và gây ra các vấn đề lắp đặt

Động cơ được chọn có giới hạn lực, lực đẩy và tốc độ của thiết bị truyền động ở một mức cố định. Nếu mong muốn một bộ giá trị khác cho lực, lực đẩy và tốc độ, động cơ phải được thay đổi

Câu 3



Câu 4: Sự khác nhau và ưu nhược điểm giữa truyền đồng bộ và truyền không đồng bộ

- Sự khác nhau:
 - + Trong chế độ truyền đồng bộ, các đối tác làm việc theo cùng một xung nhịp, còn ở chế độ truyền không đồng bộ, bên gửi và bên nhận không làm việc theo cùng một xung nhịp.
 - + Trong dữ liệu Truyền đồng bộ được truyền dưới dạng khung, mặt khác trong Dữ liệu truyền không đồng bộ được truyền 1 byte mỗi lần.
 - + Truyền đồng bộ yêu cầu tín hiệu đồng hồ giữa người gửi và người nhận để thông báo cho người nhận về byte mới. Trong khi đó, trong người gửi và người nhận Truyền không đồng bộ không yêu cầu tín hiệu đồng hồ vì dữ liệu được gửi ở đây có một bit chặn lẻ được đính kèm với nó cho biết bắt đầu byte mới.
 - + Tốc độ truyền dữ liệu của Truyền không đồng bộ chậm hơn so với Truyền đồng bộ.
 - + Truyền không đồng bộ là đơn giản và kinh tế trong khi đó, Truyền đồng bộ là phức tạp và đắt tiền.
- Ưu điểm:
 - + Truyền đồng bộ:
 - Tốc độ cao
 - Truyền được số lượng lớn dữ liệu
 - + Truyền không đồng bộ:
 - Phương thức đơn giản
 - Giá thành rẻ
- Nhược điểm:
 - + Truyền đồng bộ:
 - Giá thành cao
 - Phương thức phức tạp
 - + Truyền không đồng bộ:
 - Tốc độ truyền thấp
 - Chỉ truyền được một lượng nhỏ dữ liệu

Câu 5: Sự khác nhau giữa truyền Simplex, Half Duplex, Full Duplex

Simplex: Truyền đơn công

Half Duplex: Truyền bán song công

Full Duplex: Truyền song công

- Khác nhau:

Tiêu chí so sánh	Simplex	Half Duplex	Full Duplex
Hướng truyền tín hiệu	Đơn hướng	Hai chiều, nhưng mỗi thời điểm chỉ truyền được theo một chiều nhất định	Hai hướng, tại mỗi thời điểm truyền đồng thời theo cả 2 chiều
Bên gửi, nhận	Bên gửi chỉ có thể gửi dữ liệu	Bên gửi có thể gửi hoặc nhận dữ liệu, nhưng tại một thời điểm chỉ thực hiện được một hành động	Bên gửi có thể gửi và nhận dữ liệu cùng lúc
Hiệu suất	Chế độ truyền kém nhất	Tốt hơn chế độ Simplex	Chế độ truyền tốt nhất
Ví dụ	Bàn phím và màn hình	Bộ đàm	Điện thoại

Câu 6: Mô tả chung cơ bản về Profibus, cơ chế điều khiển truy cập đường truyền của Profibus là thế nào? Cấu trúc khung băng tin của của Profibus và giải thích cụ thể từng thành phần(trường) trong cấu trúc khung băng tin?

- Mô tả chung cơ bản về Profibus:

- + profibus là một hệ thống bus trường được phát triển tại Đức từ năm 1987 do 21 công ty và cơ quan nghiên cứu hợp tác. Nó đã trở thành chuẩn châu Âu EN 50 170 trong năm 1996 và chuẩn quốc tế IEC 61158 vào cuối năm 1999 và hiện nay, nó được coi là một công nghệ tự động hóa
- + profibus là một chuẩn bus trường mở, không phụ thuộc vào nhà cung cấp, profibus cho phép giao tiếp giữa các thiết bị của các hãng khác nhau mà không cần có sự điều chỉnh
- + có thể dùng cho cả ứng dụng đòi hỏi tính năng thời gian với tốc độ cao và các nhiệm vụ truyền thông phức tạp

- + là một hệ bus trường mở được ưa chuộng hàng đầu thế giới
- + gồm 3 giao thức chính là : DP, PA, FMS
- + DP là giao thức truyền thông được sử dụng nhiều nhất, giúp tối ưu tốc độ, hiệu quả và chi phí thấp
- + PA là kiểu đặc biệt sử dụng ghép nối trực tiếp các thiết bị trường trong các lĩnh vực tự động hóa và các quá trình có môi trường dễ cháy nổ, đặc biệt là trong công nghiệp chế biến
- + FMS là profile giao tiếp đa năng cho tất cả các đòi hỏi về giao tiếp cấp cao

- Điều khiển truy cập bus:

- + profibus phân biệt 2 loại thiết bị chính là master và slave
- + các master có khả năng kiểm soát truyền thông trên bus, nó có thể gửi thông tin khi giữ quyền truy nhập bus
- + các slave chỉ đc truy cập bus khi có yêu cầu từ master. Một slave thực hiện ít các giao thức đơn giản hơn nên giá thành thấp hơn
- + master gọi là trạm tích cực, slave gọi là trạm thụ động
- 2 phương pháp truy nhập bus là : token – passing và master/slave

- + nếu áp dụng độc lập, T – P thích hợp với các mạng FMS dùng ghép nối các thiết bị điều khiển và máy tính giám sát
- + M/S thích hợp với việc trao đổi dữ liệu giữa một thiết bị điều khiển với các thiết bị trường cấp dưới sử dụng mạng DP hoặc PA
- + Phương pháp kết hợp 2 phương pháp trên được gọi là nhiều chủ(multi-master). Một trạm tích cực làm master để kiểm soát giao tiếp với các slave do nó quản lý hoặc tự do giao tiếp với các trạm tích cực khác. Thời gian tối đa để một trạm tích cực lại nhận được một token có thể chinh đc bằng tham số

Cấu trúc khung băng tin của Profibus :

Một bức điện trong giáo thức thuộc lớp 2 của Profibus được gọi là khung(frame). Ba loại khung có khoảng cách Hamming là 4 và một loại khung đặc biệt đánh dấu một token được quy định như sau:

+ khung với chiều dài thông tin cố định, không mang dữ liệu:

SD1	DA	SA	FC	FCS	ED
-----	----	----	----	-----	----

+ khung với chiều dài thông tin cố định, mang 8 byte dữ liệu:

SD3	DA	SA	FC	DU	FCS	ED
-----	----	----	----	----	-----	----

+ khung với chiều dài thông tin khác nhau, với 1-246 byte dữ liệu:

SD2	LE	LEr	SD2	DA	SA	FC	DU	FCS	ED
-----	----	-----	-----	----	----	----	----	-----	----

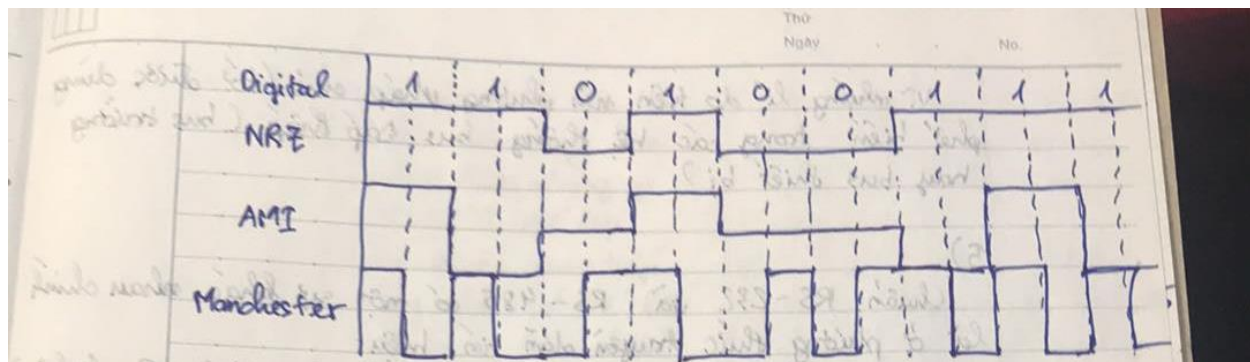
+ Token

SD4	DA	SA
-----	----	----

Các ô DA, SA, FC và DU được coi là phần mang thông tin. Ngoài ô DU thì các ô còn lại đều dài 8 bit với ý nghĩa như sau:

Ký hiệu	Tên đầy đủ	Ý nghĩa
SD	Start delimiter	Byte khởi đầu, phân biệt giữa các loại khung SD1 = 10H, SD2 = 68H, SD3 = A2H, SD4 = DCH
LE	Length	Chiều dài thông tin(4-249 byte)
LEr	Length repeated	Chiều dài thông tin nhắc lại vì lý do an toàn
DA	Destination address	Địa chỉ đích, từ 0-127
SA	Source Address	Địa chỉ nguồn, từ 0-126
DU	Data unit	Khối dữ liệu sử dụng
FC	Frame control	Byte điều khiển khung
FCS	Frame check sequence	Byte soát lỗi, HD = 4
ED	End delimiter	Byte kết thúc, ED = 16H

4. Trình bày phương pháp điều khiển truy cập chủ/tớ (Master/Slave), tại sao phương pháp này lại được sử dụng rộng rãi trong công nghiệp?
5. Sự khác nhau và ưu nhược điểm giữa RS-232 và RS-485? Tại sao RS485 truyền được tốc độ cao và khoảng cách xa hơn so với RS232?
6. Mô tả chung cơ bản về Modbus, cơ chế giao tiếp của Modbus là thế nào? Cấu trúc khung bản tin của Modbus chế độ RTU và giải thích cụ thể từng thành phần (trường) trong khung bản tin.



4)

Trong phương pháp điều khiển truy cập chủ/tớ (Master/Slave), một trạm chủ (master) có trách nhiệm chủ động phân chia quyền truy nhập bus cho các trạm tớ (slave). Các trạm tớ đóng vai trò bị động, chỉ có quyền truy nhập bus và gửi tín hiệu đi khi có yêu cầu. Trạm chủ có thể dùng phương pháp hỏi thăm từ (polling) theo chu kỳ để kiểm soát toàn bộ hoạt động giao tiếp của cả hệ thống.

Phương pháp chủ/tớ có ưu điểm là việc kết nối mạng các trạm tớ đơn giản, đỡ tốn kém bởi gồm như tuần bộ "tri tuệ" tập trung tại trạm chủ. Một trạm chủ thường lại là một thiết bị điều khiển, vì vậy việc tích hợp thêm chức năng xử lý truyền thông là điều không khó khăn.

Có 2 nhược điểm trong phương pháp này: Thứ nhất là hiệu suất trao đổi thông tin giảm do dữ liệu muốn đi từ trạm tớ này đến trạm tớ kia phải đi qua trung gian là trạm chủ. Thứ hai là trong trường hợp xảy ra hiện tượng trên trạm chủ thì toàn bộ hệ thống ngừng làm việc do phụ thuộc hoàn toàn vào trạm chủ đó.

Vì những lí do trên nên phương pháp chủ yếu được dùng phổ biến trong các hệ thống bus cấp thấp (bus trường hay bus thiết bị)

5)

Chuẩn RS-232 và RS-485 có một sự khác nhau chính là ở phương thức truyền dẫn tín hiệu:

- RS-232 sử dụng tối thiểu 3 dây: Tx (truyền), Rx (nhận) và GND (đất). Trong đó, trạng thái logic của tín hiệu sẽ dùng mức chênh lệch điện áp giữa Tx và Rx so với GND.
- RS-485 sử dụng chênh lệch điện áp giữa 2 dây A, B để phân biệt logic 0 và 1 chứ không so với đất. Ưu điểm này giúp tín hiệu có thể truyền đi xa do không bị ảnh hưởng bởi độ sụt áp (nếu sụt thì xảy ra trên cả 2 dây).

Ưu điểm

- RS-232
 - Phổ biến, dễ kiểm, rẻ
 - Tương thích nhiều thiết bị
 - Kết nối giao tiếp đơn giản
 - Tốc độ truyền khá nhanh
 - Chống nhiễu tốt
 - Có thể tháo lắp nóng
 - Có thể cấp nguồn cho thiết bị

Nhược điểm

- Tốc độ truyền dữ liệu (khoảng 20 kilobyte/s) khá chậm
- Chiều dài tối đa cáp là 15m. Điện áp dây và sụt áp khiến RS-232 không được sử dụng nhiều ở xa

RS-485

- Là sản phẩm bán trên nhất hiện nay, khác phục được những gì RS-232 để lại
- Là chuẩn giao tiếp duy nhất có thể kết nối cùng lúc nhiều máy phát và máy thu trên cùng 1 hệ thống
- Có thể lập thêm bộ lập nối đang kết nối các thiết bị ở xa để tăng số lượng thiết bị kết nối, ổn định tín hiệu, tránh nhiễu
- Có thể lập đặt 2 dây truyền tín hiệu nên tín hiệu sẽ được truyền đi nhanh hơn trên khoảng cách xa hơn

- Khi truyền quá nhiều thiết bị trên cùng một đường dây thì thời gian đáp ứng chậm
- Các thiết bị cần phải dùng chung chuẩn RS485 thay cho chuẩn Analog hiện hữu
- Cần có kiến thức nhất định để sẽ dùng hiệu quả

6)

Modbus định nghĩa một tập hợp rộng các dịch vụ ~~trao đổi~~ trao đổi phục vụ trao đổi dữ liệu quá trình, dữ liệu điều khiển và dữ liệu thuật toán. Modbus mô tả quá trình giao tiếp giữa một bộ điều khiển với các thiết bị khác thông qua cơ chế yêu cầu / đáp ứng

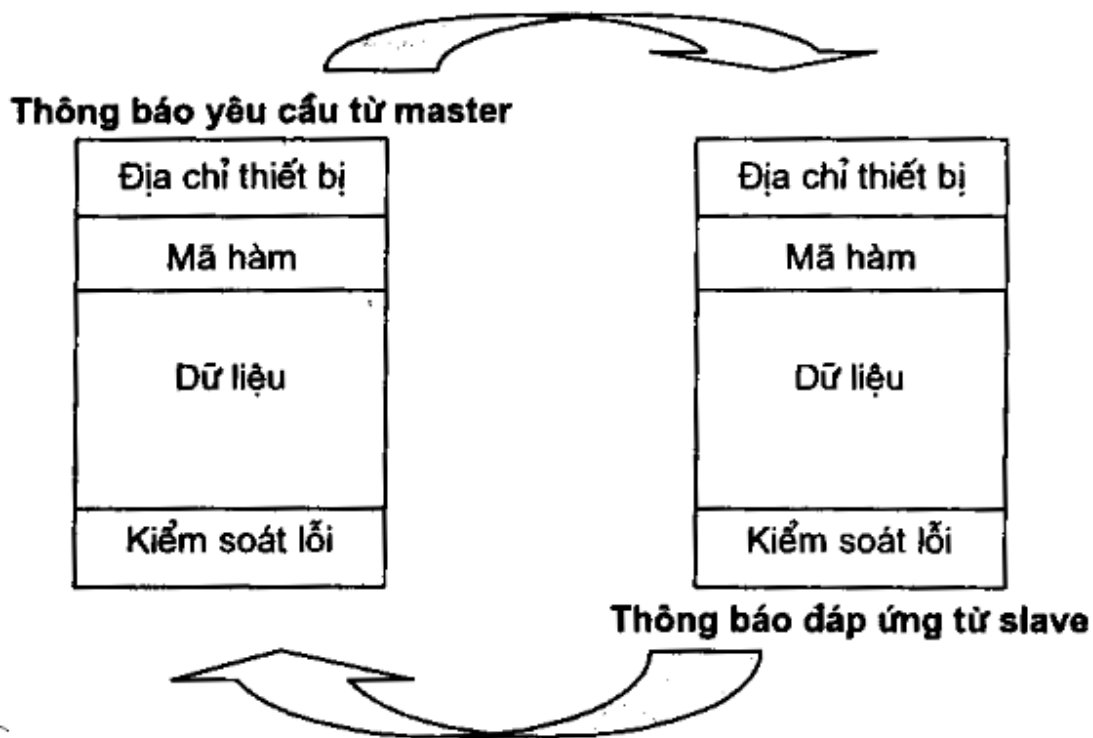
Câu 6:

- **Mô tả chung**

- MODBUS là một protocol phổ biến bậc nhất được sử dụng hiện nay cho nhiều mục đích. MODBUS đơn giản, rẻ, phổ biến và dễ sử dụng.
- MODBUS do Modicon (hiện nay thuộc Schneider Electric) phát triển năm 1979, là một phương tiện truyền thông với nhiều thiết bị thông qua một cặp dây xoắn đơn.
- Ban đầu, nó hoạt động trên RS232, nhưng sau đó nó sử dụng cho cả RS485 để đạt tốc độ cao hơn, khoảng cách dài hơn và mạng đa điểm (multi-drop).
- MODBUS là một hệ thống “chủ - tớ”, “chủ” được kết nối với một hay nhiều “tớ”. “Chủ” thường là một PLC, PC, DCS, hay RTU. “Tớ” MODBUS RTU thường là các thiết bị hiện trường, tất cả được kết nối với mạng trong cấu hình multi-drop.

- **Cơ chế giao tiếp**

Chu trình yêu cầu và đáp ứng của Modbus chuẩn:



Nguyên lý truy cập trong ModBus nói chung là Master/Slave, giao thức này cho 1 trạm chủ có thể giao tiếp với 247 trạm tớ.

Phân chia địa chỉ được trình bày trên hình sau :

0	Từ 1 đến 247	Từ 248 đến 255
Địa chỉ gửi đồng loạt (bản tin quảng bá)	Địa chỉ riêng biệt của các trạm tớ	Dành cho tương lai

Trong giao thức ModBus chuẩn dữ liệu có thể được truyền ở một trong 2 chế độ sau:

ASCII: Rõ ràng, chẳng hạn sử dụng nó trong các thử nghiệm

RTU: Gọn nhẹ và nhanh hơn, sử dụng trong các chế độ thông thường

- **Cấu trúc khung bản tin của Modbus ở chế độ RTU và giải thích từng thành phần (trường) trong khung bản tin:**

3: Trình bày khung bản tin Modbus ở chế độ RTU. Giải thích các trường của bản tin

- Khung bản tin Modbus ở chế độ RTU:

Khởi đầu	Địa chỉ	Mã hàm	Dữ liệu	Mã CRC	Kết thúc
(-----)	8 bit	8 bit	n x 8 bit	16 bit	(-----)

+ Khởi đầu: Trong chế độ RTU, một thông báo bắt đầu với một khoảng trống yên lặng tối thiểu là 3.5 thời gian ký tự. Thực tế, người ta chọn thời gian đó bằng một số nguyên lần thời gian ký tự.

+ Địa chỉ : Phần địa chỉ bao gồm 8 bit. Các giá trị địa chỉ hợp lệ nằm trong khoảng 0-247, trong đó địa chỉ 0 dành riêng cho các thông báo gửi đồng loạt tới tất cả các slave. Nếu Modbus được sử dụng trên một mạng khác, có thể phương thức gửi đồng loạt không được hỗ trợ, hoặc được thay thế bằng một phương pháp khác. Master sử dụng ô địa chỉ để chỉ định slave nhận yêu cầu. Sau khi thực hiện xong, slave đưa địa chỉ của mình vào khung thông báo đáp ứng, nhờ vậy master có thể xác định được thiết bị nào đã trả lời. Ở Modbus chỉ có một trạm chủ duy nhất, vì thế không bắt buộc ô địa chỉ phải chứa cả địa chỉ trạm gửi và nhận.

+ Mã hàm: Phần mã hàm bao gồm 8 bit. Các giá trị hợp lệ nằm trong khoảng từ 1-255, trong đó các mã hàm trong thông báo yêu cầu chỉ được phép từ 1-127. Tuy nhiên, hầu hết các thiết bị chỉ hỗ trợ một phần nhỏ số hàm trên và một số mã hàm được dự trữ cho sau này. Khi một thông báo gửi từ master tới slave, mã hàm chỉ định hành động mà master yêu cầu slave thực hiện. Khi slave trả lời, nó cũng dùng mã hàm đó. Trong trường hợp lỗi, mã hàm trả lại sẽ là mã hàm trong yêu cầu với bit cao nhất được đặt bằng 1 và phần dữ liệu sẽ chứa thông tin chi tiết về lỗi đã xảy ra.

+ Dữ liệu: Nội dung phần dữ liệu nói lên yêu cầu mà slave cần phải thực hiện. Khi trả lời, phần dữ liệu trong thông báo trả lời sẽ chứa kết quả của hành động đã thực hiện. Nếu xảy ra lỗi, phần dữ liệu chứa mã ngoại lệ, nhờ đó mà master xác định hành động tiếp theo cần thực hiện. Dữ liệu có thể bỏ trống trong một số trường hợp.

+ Mã CRC: trong chế độ RTU, mã CRC có độ dài 16 bit. Đa thức phát được sử dụng $G = 1010\ 0000\ 0000\ 0001$. Khi đưa vào khung thông báo, byte thấp của mã CRC gửi đi trước, tiếp theo là byte cao.

+ Kết thúc: Khung báo được kết thúc bằng một khoảng trống yên lặng tối thiểu 3,5 thời gian ký tự trước khi bắt đầu một thông báo mới. Thực chất, khoảng trống kết thúc của một thông báo cũng có thể là khoảng bắt đầu của một thông báo tiếp sau đó.