

Tổng đài điện tử kỹ thuật số là thiết bị chuyển mạch chủ yếu của hệ thống viễn thông hiện nay. Nó đóng vai trò quan trọng trong sự phát triển của mạng viễn thông hiện đại. Bài học sẽ giới thiệu cho người học những khái niệm cơ bản, những kiến thức chung nhất về tổng đài điện tử kỹ thuật số.

I. ĐẶC ĐIỂM, DỊCH VỤ

1. Đặc điểm

- Thu phát địa chỉ nhanh, xử lý nhiều cuộc gọi đồng thời.
- Xử lý chuyển mạch nhanh, độ tin cậy cao, cung cấp nhiều loại hình dịch vụ, việc thay đổi các dịch vụ được dễ dàng.
- Xử lý, phát hiện sự cố nhanh; tiêu tốn ít năng lượng; giảm kích thước các trang, thiết bị đi kèm.
- Trường chuyển mạch thường được kết cấu kiểu tiếp thông hoàn toàn (không có tồn thất nội: Non - Blocking).
- Kết cấu tổng đài theo kiểu từng khối (Module) nên rất linh hoạt cho việc thay đổi hay phát triển dung lượng.
- Quá trình xử lý cuộc gọi, đo thử, quản lý, bảo dưỡng được thực hiện nhờ chương trình phần mềm. Các quá trình đó được cài đặt hoàn toàn tự động, việc khai thác, thay đổi các công đoạn đó cũng rất dễ dàng.

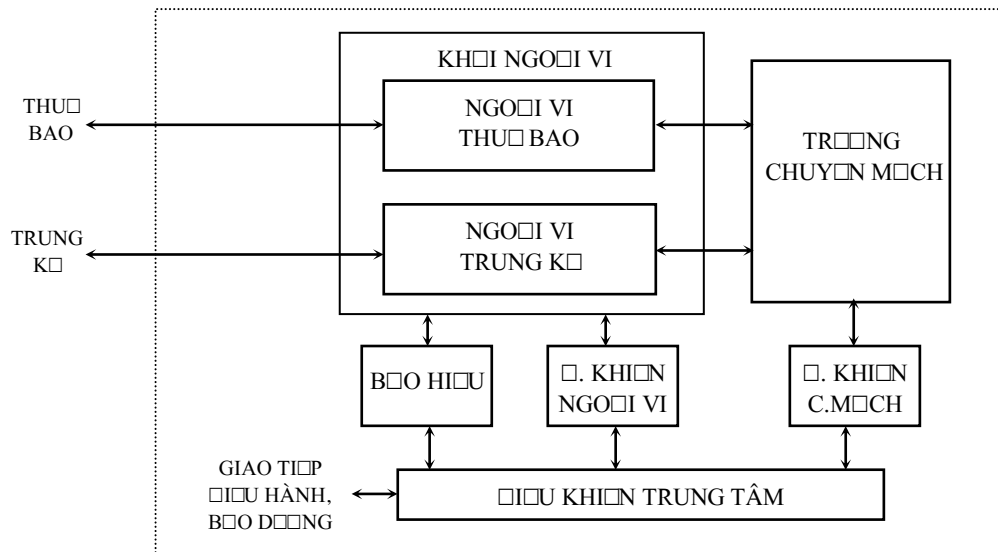
2. Dịch vụ

TĐ ĐTKTS cung cấp nhiều loại hình dịch vụ; theo thời gian, các dịch vụ giá trị gia tăng ngày càng phong phú. Dưới đây kể ra một số dịch vụ chính:

- Chuyển cuộc gọi tạm thời (RVT).
- Báo trước cuộc gọi (IAI): A nói chuyện với B, C gọi xen vào có tín hiệu báo trước.
- Cuộc gọi hội nghị (COF).
- Quay số rút gọn (NAN).
- Báo thức tự động (DQ1).
- Hạn chế gọi theo yêu cầu (SRC): hạn chế gọi ra.
- Phát hiện máy gây rối (IAM): bắt giữa cuộc gọi đến, dùng thao tác bằng phím thì tổng đài sẽ nhớ số máy vừa gọi đến.
- Xếp loại ưu tiên.
- Tự động tái lập cuộc gọi: khi cuộc gọi không thành, chủ gọi đặt tổ hợp, khi thuê bao kia liên lạc xong thì cả hai thuê bao cùng đổ chuông.
- Dịch vụ thông báo.
- Đường dây nóng, đường dây ấm.
- Tính cước tại nhà.
- Gọi miễn cước.
- Tính cước cho thuê bao bị gọi.

II. SƠ ĐỒ KHỐI TỔNG QUÁT

1. Sơ đồ



2. Chức năng các khối

* Điều khiển trung tâm:

Điều khiển trung tâm bao gồm bộ xử lý trung tâm và các bộ nhớ của nó. Thực hiện các chức năng sau:

- Xử lý cuộc gọi : Quét trạng thái thuê bao, trung kế; nhận xung quay số và giải mã xung quay số; tìm đường rỗi; truyền báo hiệu kết nối/giải toả cuộc gọi; tính cước....

- Cảnh báo: Tự thử, phát hiện lỗi phần cứng; cảnh báo hư hỏng;...

- Quản lý: Thống kê lưu lượng; theo dõi cập nhật số liệu; theo dõi đồng bộ...

* Trường chuyển mạch :

- Chức năng chuyển mạch: Thiết lập tuyến nối giữa hai hay nhiều thuê bao của tổng đài hay giữa các tổng đài với nhau.

- Chức năng truyền dẫn: Truyền dẫn tín hiệu tiếng nói và các tín hiệu báo hiệu giữa các thuê bao và giữa các tổng đài với yêu cầu độ chính xác và tin cậy cao.

* Khối ngoại vi

• Ngoại vi thuê bao :

Gồm mạch điện đường dây và bộ tập trung.

Mạch điện đường dây thực hiện các chức năng BORSCHT.

Khối tập trung thuê bao làm nhiệm vụ tập trung tải thành một nhóm thuê bao trước khi vào trường chuyển mạch.

• Ngoại vi trung kế :

Đảm nhận các chức năng GAZPACHO. Nó không làm chức năng tập trung tải như giao tiếp thuê bao nhưng vẫn có mạch điện tập trung để trao đổi khe thời gian, cân bằng tải, trộn báo hiệu và tín hiệu mẫu để thử.

* Báo hiệu :

Cung cấp những thông tin cần thiết cho tổng đài nhận biết về tình trạng thuê bao, trung kế, thiết bị...

Trong tổng đài phải có chức năng nhận, xử lý, phát thông tin báo hiệu đến nơi thích hợp.

*** Giao tiếp điều hành, bảo dưỡng :**

Để sử dụng tổng đài một cách có hiệu quả, có khả năng phát triển các dịch vụ mới, phối hợp sử dụng các phương thức dễ dàng trong tổng đài.

Giám sát kiểm tra các phần cứng và ngoại vi, đưa ra những thông báo cần thiết cho cán bộ điều hành.

Khả năng khai thác mạng, thay đổi nghiệp vụ, quản lý số liệu cước...

*** Điều khiển chuyển mạch:**

Điều khiển quá trình đấu nối trên trường chuyển mạch.

*** Điều khiển ngoại vi:**

Điều khiển quá trình đấu nối trên khối ngoại vi (thuê bao và trung kế).

III. KHỐI NGOẠI VI THUÊ BAO, NGOẠI VI TRUNG KẾ

1. Khối ngoại vi thuê bao

*** Ngoại vi thuê bao tương tự: (A/SLTU):**

Chức năng: “BORSCHT”

- **B** (Battery Feed): cấp nguồn cho thuê bao.
 - **O** (Over Voltage Protection): Bảo vệ chống quá áp cho thiết bị, sự bảo vệ này đảm bảo an toàn cho cả các thiết bị của tổng đài và nhân viên khai thác khi làm việc.
 - **R** (Ringing): Cấp tín hiệu chuông cho thuê bao.
 - **S** (Supervision): Giám sát trạng thái đường dây thuê bao. Tất cả các tổng đài nội hạt cần phải giám sát từng mạch thuê bao một cách liên tục để có thể phát hiện nhanh chóng sự thay đổi trạng thái của thuê bao và đưa ra các xử lý thích hợp.
 - **C** (Code and Decode): Mã hoá và giải mã. Biến đổi tín hiệu tương tự gửi đi từ thuê bao trên đường thoại thành tín hiệu số PCM để đưa sang bộ tập trung thuê bao. Nó đồng thời biến đổi tín hiệu số sang tín hiệu tương tự để hoàn nguyên tín hiệu thoại gửi đến thuê bao.
 - **H** (Hybrid): Chuyển đổi 2/4 dây. Việc truyền và nhận tín hiệu trong tổng đài số được thực hiện trên các đường tách biệt nhau: hai dây dành cho truyền tín hiệu đi và hai dây dành cho nhận tín hiệu về tạo thành mạch 4 dây.
 - **T** (Testing): Đo thử. Một yêu cầu cơ bản đối với mọi tổng đài nội hạt là khả năng đo thử, kiểm tra mỗi đường dây thuê bao.
- khởi chuyển mạch tách rời loại nhỏ.

*** Ngoại vi thuê bao số (D/SLTU)**

- Đa số truy cập ISDN tốc độ cơ bản (2B+D; kênh lưu lượng B 64 Kb/s, kênh báo hiệu D:16 Kb/s). Việc truy cập này thông qua các đường truyền số từ thuê bao đến tổng đài nội hạt thông qua khối thích ứng đầu cuối (TA) và khối kết cuối mạng (NTU), thuê bao có thể được cung cấp nhiều loại dịch vụ cả thoại và phi thoại.
- Các chức năng BORSCHT không nằm toàn bộ trên mạch kết cuối thuê bao SLTU. Cụ thể là các chức năng B,T,O nằm trên SLTU chức năng H và C nằm trên NTU (Network Terminating Unit) còn hai chức năng S và R nằm trên thiết bị TA (Terminal Adapter).

2. Khối ngoại vi trung kế

*** Ngoại vi trung kế tương tự (ATTU)**

Chức năng

- Cấu trúc, chức năng gần giống như các chức năng của A/SLTU bao gồm: Bảo vệ chống quá áp (O), chuyển đổi 2/4 dây (H), mã hoá giải mã (C), cấp nguồn (B), giám sát (S) và ghép kênh (MUX). Những điểm khác:

- Báo hiệu: sử dụng báo hiệu kênh kết hợp (CAS).
- Chuyển đổi 2/4 dây: chỉ cần cho các kênh trung kế hai của ATTU. Biến áp được sử dụng cũng tương tự như biến áp trên SLTU nhưng yêu cầu về cân bằng trở kháng ít hơn.

- Ghép kênh và điều khiển: Khe thời gian TS_{16} được sử dụng hoàn toàn cho báo hiệu kênh kết hợp. Các tín hiệu điều khiển giữa hệ thống điều khiển và ATTU phải được sử dụng đường điều khiển riêng hoặc nếu đi chung trên luồng PCM 2 Mb/s thì số kênh thông tin phải giảm xuống chỉ còn 29 kênh.

*** Ngoại vi trung kế số (DLTU)**

- Kết cuối đường trung kế số và đường chuyển tiếp từ bên ngoài (từ các tổng đài khác).

- Kết cuối các đường truyền số nối giữa các phân hệ bên trong tổng đài.

Chức năng:

*** Phía phát:**

- Đưa các thông tin báo hiệu cho các kênh thoại vào các khe thời gian dành riêng cho báo hiệu.

- Chuyển đổi tín hiệu nhị phân thành tín hiệu mã đường dây để đưa lên đường truyền.

*** Phía thu:**

- Nhận dạng cấu trúc đa khung, khung đơn của luồng số thu được từ đó tách ra được từ kênh riêng biệt.

- Chuyển đổi mã đường dây thành mã nhị phân và tách tín hiệu xung nhịp đồng bộ từ luồng tín hiệu thu được.

- Tách báo hiệu rồi chuyển tới các bộ vi xử lý.

*Để thực hiện các nhiệm vụ trên DLTU phải có các chức năng được viết tắt là **GAZPACHO**:*

G (Generation Of Frame): Tạo khung ở phía phát và nhận dạng tách khung ở phía thu.

A (Alignment Of Frame): Đồng bộ khung, sắp xếp các khung số báo hiệu phù hợp với hệ thống PCM.

Z (Zero String Suppression): Nén chuỗi bit 0 liên tiếp với mục đích giúp cho phía thu có thể khôi phục được đồng hồ.

P (Polar Conversion): Đảo cực tính, biến đổi tín hiệu đơn cực thành tín hiệu lưỡng cực tại phía phát và ngược lại tại phía thu. Chức năng này giúp cho việc tạo mã đường dây có triệt tiêu thành phần một chiều của tín hiệu.

A (Alarm Processing): Xử lý cảnh báo từ đường truyền PCM.

C (Clock Recovery): Khôi phục xung nhịp đồng hồ từ dãy tín hiệu thu được.

H (Hunting Of Frame): Tách thông tin đồng bộ từ dãy tín hiệu thu được.

O (Office Signalling): Báo hiệu liên đài, thực hiện chức năng giao tiếp báo hiệu.