**Báo cáo nghiên cứu tìm hiểu về tuyến kênh Uplink 5G NR Sub 6**

***Yêu cầu***: Báo cáo nghiên cứu, tìm hiểu tuyến kênh Uplink 5G NR Sub 6 bao gồm kênh PRACH, PUCCH, PUSCH, tín hiệu SRS

**1. Kênh PRACH** **(Physical Random Access Channel)**

**1.1. Tổng quan kênh PRACH**

**1.2. Cấu trúc kênh PRACH và thuật toán của các module trong kênh PRACH**

**2. Kênh PUCCH (Physical Uplink Control Channel)**

**2.1. Tổng quan kênh PUCCH**

**-** Kênh PUCCH được dùng để truyền UCI (Uplink Control Information): HARQ feedback, CSI (Channel State Information) và SR (Scheduling Request).

- Kênh PUCCH tuân theo các mô-đun tương tự trong kênh PUSCH với các sửa đổi như được mô tả trong thông số kỹ thuật 3GPP TS 38.211, 38.212, 38.213 và 38.214.

**2.2. Cấu trúc kênh PUCCH và thuật toán của các module trong kênh PUCCH**

**3. Kênh PUSCH (Physical Uplink Shared Channel)**

**3.1. Tổng quan kênh PUSCH**

Mục đích chính của PUSCH:

+ Mang dữ liệu người dùng

+ Mang UCI

- Quá trình vận chuyển và lớp vật lý để truyền PUSCH: (1) Transport block CRC attachment => (2) LDPC base graph selection => (3) Code block segmentation And Code Block CRC Attachment => (4) Channel Coding => (5) Rate Matching => (6) Code Block Concatenation => (7) Data and control multiplexing => (8) Scrambling => (9) Modulation => (10) Layer Mapping => (11) Transform Precoding => (12) Precoding => (13) Mapping to VRB => (14) Mapping from VRB to PRB

- Quá trình vận chuyển PUSCH

• Transport block CRC attachment: Mã kiểm tra lỗi được đính kèm vào dữ liệu.

• LDPC base graph selection: Đồ thị LDPC thích hợp được chọn để mã hóa kênh.

• Code block segmentation And Code Block CRC Attachment: Dữ liệu được chia thành các khối nhỏ hơn, với CRC được gắn vào mỗi khối.

• Mã hóa kênh: Các khối được mã hóa để bảo vệ chống lại các lỗi trong quá trình truyền.

• Rate Matching: Dữ liệu được mã hóa được khớp với các tài nguyên truyền tải sẵn có.

• Code Block Concatenation: Các khối đã mã hóa được nối lại với nhau.

• Data and control multiplexing: Thông tin điều khiển được ghép với dữ liệu.

• Scrambling: Dữ liệu được xáo trộn để tránh các mẫu predictable có thể làm giảm chất lượng tín hiệu.

• Modulation: Dữ liệu được xáo trộn được điều chế trên sóng mang.

• Ánh xạ lớp: Dữ liệu được ánh xạ qua các lớp truyền.

• Chuyển đổi tiền mã hóa: định hình lại tín hiệu miền tần số thành tín hiệu miền thời gian thông qua Biến đổi Fourier rời rạc (DFT). Bước này đặc biệt được sử dụng trong các tình huống có một lớp truyền dẫn duy nhất và rất quan trọng để cải thiện tính trực giao tín hiệu và giảm nhiễu.

• Tiền mã hóa: bước xử lý không gian trong đó tín hiệu biến đổi được điều chỉnh trước khi truyền để tối ưu hóa hiệu suất. Áp dụng một ma trận cho tín hiệu có thể nâng cao tính định hướng của nó và cải thiện khả năng thu tín hiệu ở máy thu, tính đến các điều kiện kênh và cấu hình nhiều ăng-ten

• Ánh xạ tới VRB (Khối tài nguyên ảo): Dữ liệu được ánh xạ tới các khối tài nguyên ảo trong miền tần số.

• Ánh xạ từ VRB tới PRB (Khối tài nguyên vật lý): Các khối tài nguyên ảo sau đó được ánh xạ tới các khối tài nguyên vật lý để truyền thực tế.

**3.2. Cấu trúc kênh PUSCH và thuật toán của các module trong kênh PUSCH**

**Ảnh có chứa văn bản, ảnh chụp màn hình, Phông chữ, thiết kế

Mô tả được tạo tự động**

**4. Tín hiệu SRS**

Djjd