1. **System config**

+ *sys.NcellId*: Physicl Cell ID là một định danh của 1 tế bào tại lớp vật lý, được UE sử dụng để giải mã data được truyền từ gNodeB.

Cell ID = 3xCell Group Number + Cell Number

* Có 1008 giá trị Cell ID = {0;1;2;…1007} với Cell Group Number (loại chuỗi đồng bộ sơ cấp - PSS) = {0; 1; 2; …; 335} và Cell Number (loại chuỗi đồng bộ *thứ cấp - SSS) = {0; 1; 2}.*

Default: *NcellId = 0*

+ *sys.FrequencyRange*: Giải tần hoạt động của NR

Choice: 1 - FR1 = 410 MHz – 7125 Mhz

2 - FR2 = 24250 MHz – 52600 MHz

+ *sys.BandWidth:* Cấu hình băng thông

Choice: Chọn băng thông dựa vào Table 5.3.2-1 (FR1) và Table 5.3.2-2 (FR2)

trong 38.104

Default: *BandWidth = 100* với băng tần FR1

+ *sys.Numerology:*  Khoảng cách giữa các sóng mang con.

Choice: FR1: u = 0: 15kHz, u = 1: 30kHz, u = 2: 60kHz cho Normal CP và u = 2: 60kHz cho extended CP

FR2: u = 2: 60kHz, u = 3: 120kHz, u = 4: 240hKz cho Normal CP và u = 2: 60kHz cho extended CP

Default: u = 1: 30kHz

+ *sys.CpType*: CP bình thường (CPType = 0), CP mở rộng (CPType = 1).

Choice: 0 – CP bình thường và 1 – CP mở rộng

Default: 0 - CP bình thường

+ *sys.NTxAnt* : Số anten phía phát. Thay đổi khi truyền dẫn codebook-based cho phép.

Choice: {1, 2, 4}

Default: 1

+ *sys.NrxAnt* : Số anten phía thu

+ sys.BwpNRb: Kích thước (Số RB) trong Bandwidth Part.

Range: [1 : N\_grid\_start + N\_grid\_size - N\_BWP\_start]

Default: 273

+ *sys. BwpRbOffset (N\_BWP\_start):* Vị trí bắt đầu của Bandwidth Part, dựa vào chỉ số CRB ( Carrier Resource Block: RB được đánh thứ tự từ đầu đến cuối trong vùng BW được cấp)

Range: [N\_grid\_start : N\_grid\_start + N\_grid\_size – 1]

Default: 0

1. **HARQ Process Info**

+ *sys.harqProcFlag*:

Flag = 1: Cho phép sử dụng cơ chế HARQ, Đối với 5GNR thì của DL và UL đều sử dụng cơ chế HARQ không đồng bộ: UE sẽ không biết thông tin gì về xử lý HARQ cho đến khi nó được gửi tới, vì vậy phía gNodeB phải các thông tin đó (Process ID, RV) trên kênh PDCCH (trong DCI) đến UE.

Flag = 0: Không cho phép.

+ *sys.nHarqProc*: Số xử lý HARQ tối đa

Range: [1 : 8]

Default: 8

+ *sys.rvSeq*: Chuỗi các Redundancy Version tương ứng với số xử lý HARQ. Mỗi lần phát lại sẽ phát một phiên bản được mã hóa khác so với trước đó với những rv khác nhau được tạo ra bằng puncturing (loại bỏ những bit dư thừa). Vì vậy mỗi lần truyền lại sẽ nhận được nhiều thông tin hơn.

Range: RV = [0; 1; 2; 3]

Default: RV = 0

**3. Uplink config**

+ *ue.UlschEnable*: Cho phép hoặc không cho phép UL-SCH khi UCI được ghép kênh với UL-SCH

Choice: 1 = Enable; 0 = Disable. Set 1 nếu không UCI được truyền trên UL-SCH

Default: 1 (Enable)

+ *ue.TransformPrecoding*: Cho phép hoặc không cho phép Transform Precoding (Chuyển đổi PUSCH data sang dạng của DFTs-OFDM: Đối với 5G-NR thì UL có thể sử dụng OFDMA/SC-FDMA).

Choice: 0 = Disable hoặc 1 = Enable

+ *ue.Rnti*: Mã định danh dành riêng cho UE (UE ID), được sử dụng để tính toán trong khối Scrambling

Range: [0 : 65535].

Default: 0

+ ue.nId: Scrambling Identity: Được sử dụng để tạo chuỗi Scrambling PUSCH.

Range: Nid = [0 : 1023] nếu được cấu hình bởi tham số lớp trên data Scrambling Identity PUSCH truyền xuống.

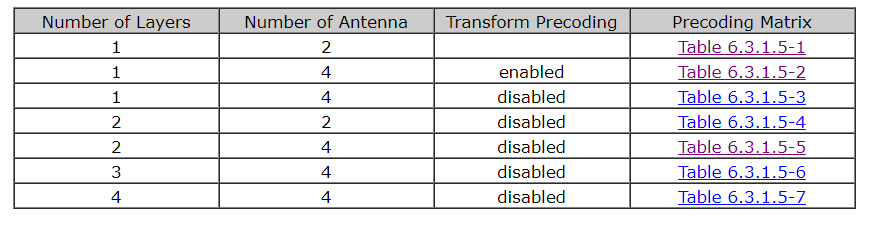
Default: Nid = NcellId.

+ ue.CodeBookBased: Cài đặt chế độ truyền dẫn PUSCH: codebookbased hoặc non-codebookbased.

Non-CodeBookBased: Ma trận Precoding: W = identity matrix

Số lượng tài nguyên SRS tối đa được cấu hình cho truyền dẫn Non-Codebookbased là 4

Code-BookBased: W = 1 nếu layer = 1 và antenna port = 1. Còn lại tra bảng trong ts 38.211, Số lượng tài nguyên SRS tối đa được cấu hình cho truyền dẫn Non-Codebookbased là 2



Default: 0 – NonCodebookbased

+ ue.DmrsPortSetIdx : Set DMRS port cho truyền dẫn PUSCH

Range: [0 : 1000]

+ ue.NLayers: Số lượng layers cho truyền dẫn PUSCH. Tự động được thay đổi theo số lượng DMRS Ports.

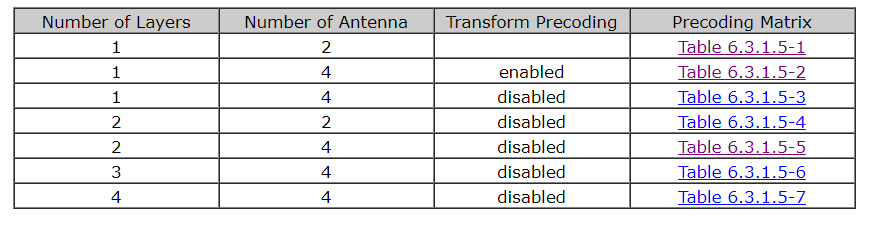
Default: 1

+ ue.NumDmrsCdmGroupsWithoutData: Được sử dụng để xác định số REs dự trù dành cho DMRS, khi tham số này thay đổi thì công suất DMRS thay đổi theo Table 4.1-1, 38.214.

Range: [1 : 2] cho DMRS config type 1 và [1 : 3] cho DMRS config type 2.

+ ue.Tpmi: Trassmitted Precoding Matrix Indicator. Dùng để xác định ma trận W trong precoding khi truyền dẫn CodeBookbased

Range: Phụ thuộc số lượng lớp (Nlayers) và số lượng antenna port (NtxAnt) (Ts38.211)



+ ue.FirstSymb: Chỉ số vị trí ký hiệu đầu tiên

Range: [0 : 13] cho normal CP và [0 : 11] cho extended CP

Default: 0

+ ue.NPuschSymbAll: Tổng ký hiệu trong 1 slot

Range: [1 : 14] cho normal CP và [1 : 12] cho extended CP

Default: 14 (normal CP) và 12 (extended CP)

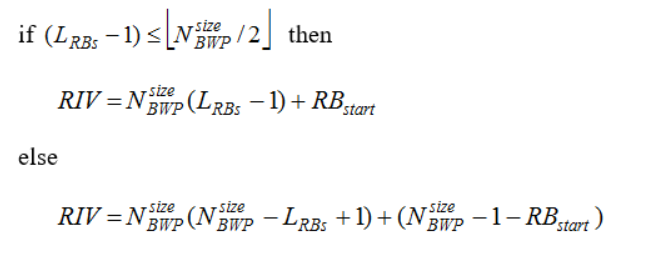
+ *ue.RaType = 1*: Cấu hình Resource Allocation (phân bổ tài nguyên trên cho truyền dẫn)

Choice: 0 (Type 0), 1 (Type 1).

Default: Type1

Type 0: Gộp những RB liên tiếp thành các RBG (Resource Block Group). Số lượng RB trong RBG phụ thuộc vào kích thước của BWP và cấu hình của nó. Mỗi RBG sẽ được đại diện bởi 1 bit (trong bitmap: 1 – được phân bổ tài nguyên, 0 – không được phân bổ tài nguyên) và phân bổ tài nguyên được thực hiện ở mức RPG, DCI sẽ mang thông tin về số RBG được sử dụng để mang PUSCH data (không cần phải phân bổ trên cấu RBG liên tiếp nhau). Type 0 sẽ không sử dụng khi transform precoding enable.

Type 1: Tài nguyên được phân bổ trên 1 hoặc nhiều RBs liên tiếp được xác định qua 2 tham số: RB\_Start (vị trí RB bắt đầu) và Number of Consecutive RBs (Số RBs liên tiếp). Thông tin về 2 tham số được mang trong DCI dưới 1 giá trị RIV duy nhất:



+ *ue.FirstPrb:* Vị trí PRB (Physical Resource Block) đầu tiên, được đánh số từ đầu trong từng BWP. Sử dụng trong cấu hình RA Type 1

Range: [0 : Số RB trong BWP -1]

Default: 0

+ *ue.NPrb:* Số lượng PRB cho truyền dẫn, được sử dụng cho cấu hình RA Type 1

Range: [1 : Số RB trong BWP – FirstPrb]

Default : 273

+ *ue.FrequencyHoppingMode*: Kỹ thuật truyền dẫn dữ liệu đặc biệc bằng cách thay đổi sóng mang theo 1 mẫu nhất định nhằm hạn chế sự mất mát dữ liệu khi truyền dẫn tại 1 tần số cụ thể.

Choice: 0 = Không nhảy tần trong miền tần số.

1 = Intra-slot Frequency Hopping: Nhảy tần xảy ra trong cùng 1 slot

2 = Inter-slot Frequency Hopping: Nhảy tần xảy ra giữa slot này và slot khác

Default: 0 (Disable)

+ *ue.McsTable:*  Lựa chọn bảng để tra tham số MCS index

Choice: Table 5.1.3.1-1 (64QAM), 5.1.3.1-2 (64QAM LowSE), 5.1.3.1-3 (256QAM) ts38.214 cho transform precoding disable

Table 6.1.4.1-1 (64QAM TP), 6.1.4.1-2 (64QAM LowSE TP),5.1.3.1-2 (256QAM) ts38.214 cho transform precoding enable

Default: Table 5.1.3.1-1

+ *ue.Mcs: MCS* index được nhận từ DCI để xác định kiểu điều chế Qm (Modulation Scheme) và R (Code Rate) => Xác định kích thước khối truyền tải (TBS) và ước lượng được tốc độ đỉnh đường lên.

Range: [ 0 : 27/28] cho truyền dẫn lần đầu và [28/29 : 31] khi truyền lại.  
Default: 0

+ *ue.ILbrm = 0*: Limited Buffer Rate Matching, tham số được sử dụng để phối hơp tốc độ

Choice: {0; 1}. Lbrm = 1 khi được cấu hình bởi các lớp trên, nếu không Lbrm = 0.

Default: Lbrm = 0.

+ *ue.nScId:* DMRS scrambling initialization, tham số được sử dụng để tạo chuỗi peudo-random DMRS.

Choice : NSCID = {0; 1} được ấn định trong DCI format 0\_1

Default: NSCID = 0

+ *ue.NnScIdId* : DMRS scrambling identity, dùng để tạo chuỗi pseudo-random DMRS.

Range: NnscidID = NID0 = NID1 = [0,1,…,65535] nếu được cấu hình bởi tham số lớp trên truyền xuống.

Default: NnscidID = NcellID

+ *ue.DmrsConfigurationType:* Kiểu cấu hình DMRS (sử dụng để kiểm soát tài nguyên DMRS trong miền tần số).

Choice: 0 - Cấu hình Type 0 bao gồm 6 subcarriers/PRB/antenna.

1 - Cấu hình Type 1 bao gồm 4 subcarriers/PRB/antenna được chia thành hai nhóm gồm 2 subcarriers liên tiếp.

+ *ue.DmrsDuration:* Chiều dài của ký hiệu DMRS

Choice: 1 - single symbol, 2 - double symbol

Default: 1 – single symbol

+ *ue.DmrsAdditionalPosition*: Số vị trí bổ sung thêm ký hiệu DM-RS

Range: Phụ thuộc vào DMRS duration, Mapping Type và DMRS-typeA-pos

Default: 0

+ *ue.PuschMappingType*: PUSCH có 2 loại ánh xạ là Type A - 0 và Type B - 1

Type A: Vị trí ký hiệu DMRS là vị trí ký hiệu OFDM thứ 3 (pos 2) , vị trí ký hiệu OFDM PUSCH đầu tiên luôn là 0, chiều dài PUSCH có thể 4-14 với CP bình thường và 4-12 với CP mở rộng

Type B: Vị trí ký hiệu DMRS là vị trí ký hiệu OFDM đầu tiên (pos 0), Kí hiệu PUSCH đầu tiên có thể 0-13 trong trường hợp CP bình thường và 0-12 trong trường hợp CP mở rộng và tương ứng chiều dài PUSCH có thể 1-14 với CP bình thường và 1-12 với CP mở rộng

Default: 0 – Type A

+ *ue.DmrsTypeAPosition:* Vị trí kí hiệu DMRS – OFDM cho Mapping Type A

Choice: {2; 3}

Default: 2

+ ue.HoppingMode: Áp dụng khi tạo chuỗi tín hiệu tham chuẩn

Choice: 0 = Disable

1 = Group Hopping (5.5.1.3 ts 36.211)

2 = Sequence Hopping (5.5.1.4 ts 36.211)

Default: 0 (Disable)

+ *ue.NRsId :* DMRS Scrambling identity, tham số tạo chuỗi DMRS trong truyền dẫn DFTs-OFDM

Range: : NRSID = {0; 1; …; 65535}

Default: NRSID = NCellID

+ ue.NPrbOh: Sử dụng để tính toán kích thước khối truyền tải (TBS)

Range: {0; 6; 12; 18}

Default: 0

+ ue.nCw: Số lượng Codeword chính bằng số lượng Transport Block Size (TBS)

Range: {1; 2}

Default: 1

+ ue.TpPi2Bpsk: Điều chế Pi/2 BPSK. Sử dụng khi Transform Precoding Enable

Choice: 0 – Disable

1 – Enable

Default: 0 – Disable

**4. Channel Config**

+ chcfg.infFlag: (Interference Flag) Can nhiễu ảnh hưởng đến kênh truyền

Choice: 0 – Disable, 1 – Enable

+ chcfg.ChannelFlag: Sử dụng kênh truyền vô tuyến

Choice: 0 – Disable, 1 – Enable

+ chcfg.ChannelProfile : Điều kiện truyền dẫn, lựa chọn mô hình Tapped Delay Line (Đường trễ phân nhánh) và tần số Doppler tối đa cho kênh truyền.

Choice: Dải tần FR1: Table G.2.2-1 ts38.104

Dải tần FR2: Table G2.2-2 ts 38.104

Mô hình TDL: TDL-A/B/C được sử dụng cho truyền dẫn NLOS (non light-of-sight) và TDL-D/E sử dụng cho truyền dẫn LOS ( light-of-sight)

Dải tần FR1: Model TDL-A30/TDL-B100/TDL-C300 ở Table G2.1.1-1 ts38.104

Dải tần FR2: TDL-A30 ở Table G2.1.2-1 ts 38.104

+ chcfg.gNoiseFlag: Thêm nhiễu Gausian lên kênh truyền

Choice: 0 – Disable và 1 – Enable

+ *chcfg.SNRdB :* SNRdB và Channle Profile dùng để xác định thông lượng yêu cầu tối thiểu cho kênh PUSCH

Nếu Tranform precoding disable: Table 8.2.1.2-1 (BW 15Mhz, SCS 15kHz)

Table 8.2.1.2-2 (BW 10MHz, SCS 15kHz)

Table 8.2.1.2-3 (BW 20MHz, SCS 15kHz)

Table 8.2.1.2-4 (BW 10MHz, SCS 30kHz)

Table 8.2.1.2-5 (BW 20MHz, SCS 35kHz)

Table 8.2.1.2-6 (BW 40MHz, SCS 30kHz)

Table 8.2.1.2-7 (BW 100MHz, SCS 30kHz)

Nếu Transform precoding enable: Table 8.2.2.2-1 (BW 5MHz, SCS 15kHz)

Table 8.2.2.2-2 (BW 10MHz, SCS 30kHz)

+ chcfg.To = 0: Đặt Time offset giữa các sóng mang

Range: [0 : 0.01s]

Default: 0

+ chcfg.Fo = 0: Đặt Frequency offset (độ dịch tần) cho các sóng mang

Range: [0 : 4GHz]

Default: 0