A B f D C BM H C N S G B

P M, J. G. R, Y L, *Member, IEEE*, T BX B

Ab t act **I t , t t -**

. D ff . R . BS (MS) . D ff SINR, BS, (MBRP), (MIRP). A

[3], [26], [25], [31]. O BS MS . C . W BS MS Q H N . A . O BS . A . A BS

-SINR [26], [27]. U , [22] [24] H N -SINR BS . I [30], H N MBRP . I [1] [3], H N MIRP . I -BS -SINR . W SINR . . F . W MBRP MIRP -BS -SINR W H N H N . W SINR 1, H N -SINR MIRP -BS MBRP . F , BS . F . W .

II. System Model

: BS , , BS .

A. BS Layout

H N K L . BS P $\mathbb{R}^2$ $\lambda_{ok}, \lambda_{cl}$ k l $k = 1, \ldots, K$ $l = 1, \ldots, L$. MS BS BS . W MS BS . S BS , MS .

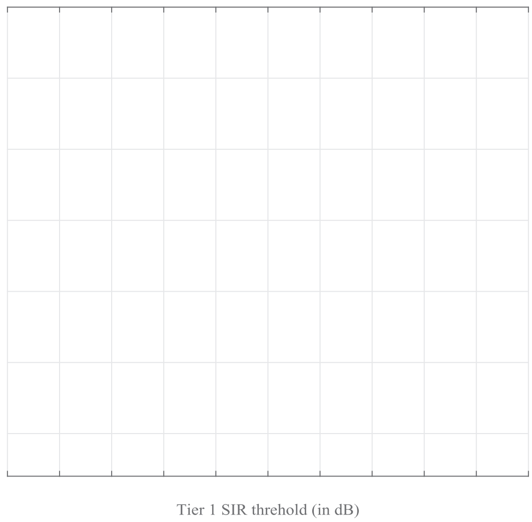
B. Radio Environment and Downlink SINR

BS . A ( ) . SINR MS i BS k BS BS η,

$$\mathrm{SINR}_{ki} = \frac{P_{ok}\Psi_{oki}R_{oki}^{-\varepsilon_{ok}}}{I_o - P_{ok}\Psi_{oki}R_{oki}^{-\varepsilon_{ok}} + I_c + \eta}, \qquad (1)$$

'o' 'c' , $I_o = \sum_{m=1}^{K} \sum_{n=1}^{\infty} P_{om}\Psi_{omn}R_{omn}^{-\varepsilon_{om}}$ BS ; $\{P_{om}, \Psi_{omn}, \varepsilon_{om}, R_{omn}\}_{m=1,\, n=1}^{m=K,\, n=\infty}$, , MS n BS m ; $I_c = \sum_{l=1}^{L} \sum_{n=1}^{\infty} P_{cl}\Psi_{cln}R_{cln}^{-\varepsilon_{cl}}$ omn

$( )$ B R_{ol1} $_{K}$ $_{l=1}$


Tier 1 SIR threhold (in dB)

f C ' [32], $^{-s\eta}$ -

$_{k=1,\cdots,K} \gamma_k M_k \leq u$ $\gamma_k P_{ok} \Psi_{okl} R$

(a)

$$I_o + I_c + \eta < \sum_{i=1,\cdots,K} \gamma_i M_i =$$

$$\frac{1}{\kappa} \times \sum_{i=1,\cdots,K} \gamma_i M_i + \eta < I_o + I_c + \eta < \sum_{i=1,\cdots,K} \gamma_i M_i$$

$$I_o + I_c + \eta < \sum_{i=1,\cdots,K} \gamma_i M_i$$

$$I_o + I_c + \eta \le \frac{\sum_{i=1,\cdots,K} \gamma_i M_i}{\kappa} + \eta ,$$

, (b) … (c) … (27), … x … ω … (4). … (5), …

B. Proof for Lemma 1

G … BS … k … R … [2, … 2], $R = (P_{ok}\Psi_{ok})^{-1} R^{\varepsilon_{ok}}$ … BS … BS … 1-D P … BS … $\lambda_{ok}(r)$, … $\mathbb{E}\left[\Psi_{ok}^{\frac{2}{\varepsilon_{ok}}}\right] < \infty$, … $k = 1, 2, \cdots, K$. S … $R = (P_c\Psi_c)^{-1} R^{\varepsilon_c}$ … BS … 1-D P … BS … $\lambda(r)$, … $\mathbb{E}\left[\Psi_c^{\frac{2}{\varepsilon_c}}\right] < \infty$. … M … [32, P … 18] … M … [32, P … 55] … P … F … BS … BS … 1-D … P … R's … S … [32, P … 16] … P … P … $\lambda(r) = \sum_{k=1}^{K} \lambda_{ok}(r)$, $r \ge 0$.

I … BS … 2-D … H N … BS … 2- … 1-D (… -), … SINR … F … MIRP BS … H N … BS … (MS) … 2- … A … SINR … R' … R' … (10).

C. Proof for Lemma 2

H N SINR … MIRP … F … $m = 1, \cdots, K$, c (…

), … $\left\{\left(P_{om}\Psi_{om,l}\right)^{-\frac{1}{\varepsilon}} R_{om,l}\right\}_{l=1}^{\infty}$ … $\{R_{m,l}\}_{l=1}^{\infty}$ … R' … N … $\{R_{m,l}^{-\varepsilon}\}_{l=1}^{\infty}$ … m … BS … F … BS' … (T) … $\{R_{m,1}^{-\varepsilon}\}_{m=1}^{K}$ … SINR … U … [19, C … 3] …