

RPL/BRPL 실험 결과 요약

요약

본 문서는 `results/summary.csv`를 기반으로 한 실험 결과 요약이다. 봉괴 시점 탐지는 아래 기준을 사용했다.

봉괴 기준

- 패킷 전달률(PDR): $PDR = \frac{rx_count}{tx_expected}$
- 봉괴 조건: $PDR < 0.9$ 또는 $rx_count \leq 0$
- 제어 오버헤드(초당): $overhead_per_s = \frac{dio_count+dao_count}{duration_s}$

모드/스테이지별 요약 통계

Table 1: 모드/스테이지별 평균/중앙값 요약

Mode	Stage	PDR	Avg Delay(ms)	P95 Delay(ms)	Overhead/s	Runs
brpl	stage1	0.00	0.00	0.00	2.67	69
brpl	stage2	0.00	0.00	0.00	2.74	72
brpl	stage3	0.00	0.00	0.00	3.15	12
rpl-classic	stage1	1.00	382.21	574.57	10.59	121
rpl-classic	stage2	1.00	456.99	943.87	24.38	173
rpl-classic	stage3	1.00	418.27	690.10	24.03	12

봉괴 시점(최초 발생 조건)

Table 2: Stage별 봉괴 조건(최초 발생 기준)

Mode	Stage	N	Success Ratio	Interference Ratio	Send Interval(s)
brpl	stage1	5	1.00	1.00	10
brpl	stage2	50	1.00	0.85–1.00	10
brpl	stage3	50	1.00	1.00	2
rpl-classic	stage1–3	봉괴 조건 미검출			

Stage 2/3 상세 봉고 조건

Stage 2

Table 3: Stage 2 봉고 조건 상세

Mode	N	Success Ratio	Interference Ratio	PDR	Runs
brpl	50	1.00	0.85	0.00	3
brpl	50	1.00	0.90	0.00	3
brpl	50	1.00	0.95	0.00	3
brpl	50	1.00	1.00	0.00	3

Stage 3

Table 4: Stage 3 봉고 조건 상세

Mode	N	Success Ratio	Interference Ratio	Send Interval(s)	PDR	Runs
brpl	50	1.00	1.00	2	0.00	3

시각화

PDR 비교

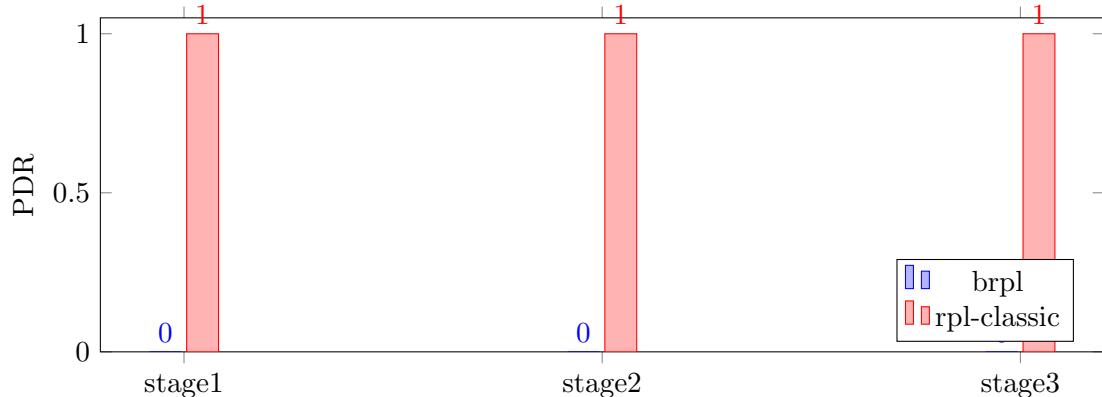


Figure 1: Stage별 평균 PDR 비교

제어 오버헤드 비교

해석

- brpl은 모든 stage에서 PDR이 0으로 집계되어 초기부터 봉고로 판정되었다.

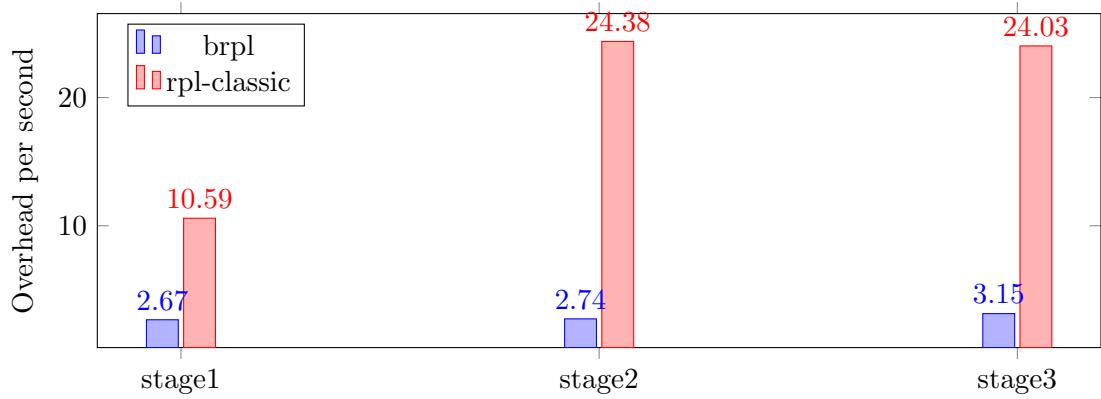


Figure 2: Stage별 평균 제어 오버헤드 비교

- rpl-classic은 모든 stage에서 PDR이 1.0으로 유지되어 봉괴 조건이 관측되지 않았다.
- brpl 결과는 정상 송신/수신이 이루어졌는지 추가 점검이 필요하다.