

Go'da mutex mi, kanal mı? Çekişme altında ölçüm

Go 1.27'de sync.Mutex ve kanalları üç senaryoda, farklı goroutine ve P sayılarında ölçtük: hangisinin hızlı olduğu G ve P'ye bağlı.



01 GO • EŞZAMANLILIK • ÖLÇÜM

Go'da mutex mi, kanal mı?

Paylaşılan durumu korumanın iki yolu, çekişme altında üç senaryoda ölçüldü. Kısa cevap yok: sonuç goroutine (G) ve P sayısına göre değişiyor.

Muhammet Şafak • 3 Ekim 2026

02 ÖNCE BAĞLAM

Ölçüm ortamı ve güven düzeyi

ORTAM	Go 1.27.1 linux/arm64; Docker Engine 29.8.0, 12 vCPU, Apple M4 Pro. P değerleri cpuset ile ayrılmış vCPU gruplarıdır; konteyner ağsız, salt okunur, 4 GiB.
GÜVEN DÜŞÜK	845 hücresinin 518'i (%61,3) bayraklı; eşik %15. Hız ve gecikme oranları bayraksız hücrelerden; görselde anılan bayraklı hücre bayrağıyla işaretlendi.
GEÇİKME	Gecikme değerleri logaritmik kovaların üst sınırıdır, kesin ölçüm değildir.

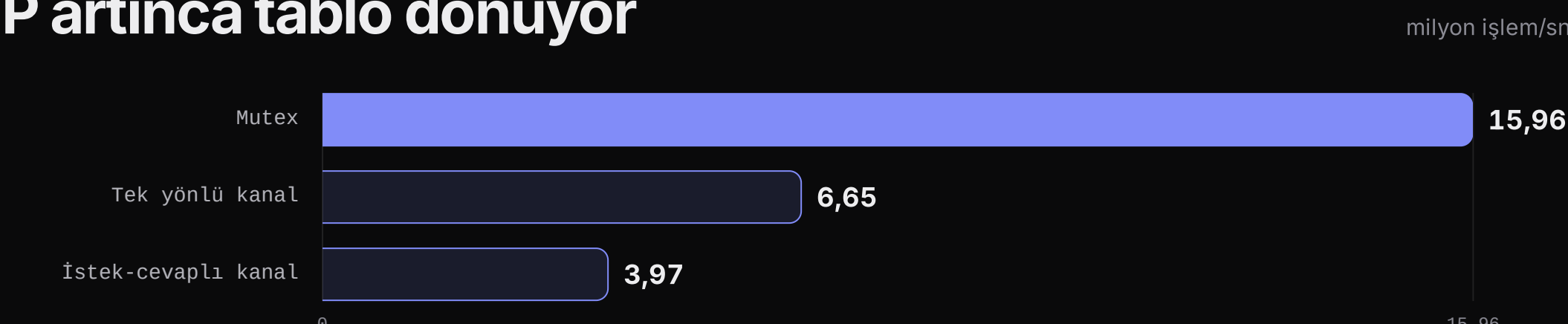
03 SENARYO 1 • G=64, P=4

5x mutex'in p99 gecikmesi, tek yönlü kanala göre

Mutex p99 491.519 ns, tek yönlü kanal 98.303 ns. Throughput'ta fark %3,2 ve gürültü içinde: 7,69 M'ye karşı 7,94 M işlem/sn.

04 SENARYO 1 • G=64, P=8

P artınca tablo dönüyor



Mutex tek yönlü kanaldan 2,40x, istek-cevaplı kanaldan 4,02x hızlı. P=4'ten P=8'e mutex 2,08 kat hızlandı, kanal 0,84 katına indi; nedeni ölçülmedi.

05 SENARYO 1 • G=10.000, P=8

Çok goroutine: hız ve adalet

YÖNTEM	İŞLEM/SN	JAIN ADALET İNDEKSİ	BAYRAK
Mutex	14.878.958	0,8237 (kıyas dışı)	fairness_unexplained
Tek yönlü kanal	2.052.681 (7,25x yavaş)	0,9999	yok
İstek-cevaplı kanal	1.778.745 (8,36x yavaş)	1,0000	yok

06 ADALET SONUCUNU OKURKEN

Mutex'in adaletsizliği açıklanamadı

UYARI	Doğru okuma “mutex daha adaletsiz” değil, “mutex hücresindeki adaletsizlik açıklanmıyor”. Hücre fairness_unexplained bayrağı taşıyor.
NOT	Kaynağın tasarım kuralı gereği bu bayrağı taşıyan hücreler modeller arası adalet kıyasına girmez. Mutex hücresi yalnız adalet bayrağı taşır; hız oranı geçerlidir.

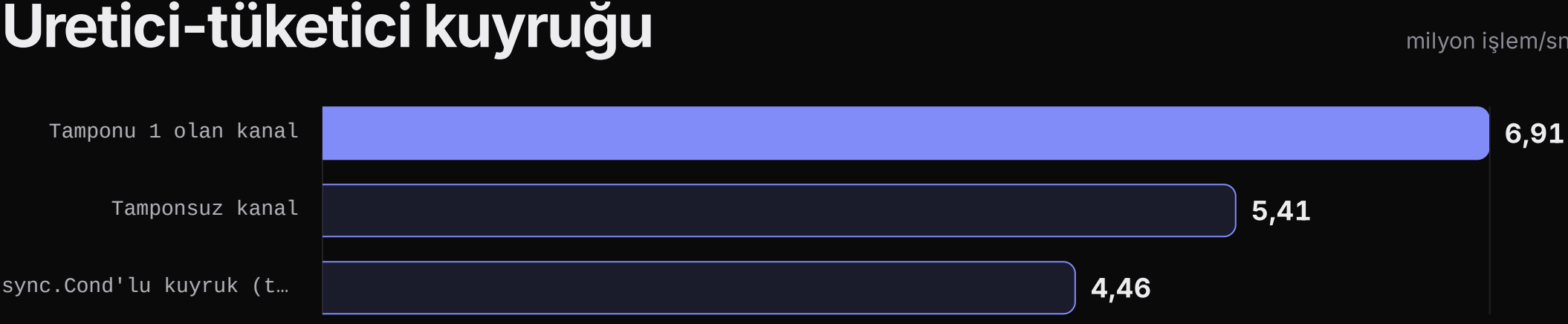
07 SENARYO 2 • G=64, P=4

Okuma ağırlıklı yük

OKUMA ORANI	MUTEX	SAHİP-GOROUTINE KANALI	FARK
%50	9,86 M işlem/sn	4,42 M işlem/sn	Mutex 2,23x hızlı
%90	12,23 M işlem/sn	4,58 M işlem/sn	Mutex 2,67x hızlı

08 SENARYO 3 • G=64, P=4

Üretici-tüketici kuyruğu



Tamponu 1 olan kanal tamponсуza göre 1,28x, sync.Cond'lu kuyruğa göre 1,55x hızlı. Tamponu 64 ve 1.024 olan kanal hücreleri bayraklı, dışarıda bıraktıldı.

09 BAYRAKLI HÜCRELER

Neyi iddiaya almadık

SENARYO 1	P=1 ve P=2 hücreleri bayraklı; bu P değerleri için sonuç yazılmadı.
SENARYO 2	%99 okuma hücresi bayraklı, oranı verilmedi. RWMutex hücreleri observer_effect bayrağı taşıyor.
BAYRAKLAR	fairness_unexplained 235, spread_p99 189, observer_effect 171, spread_throughput 125, calib_drift 72, spread_persistent 36.

10 SINIRLAR

Bu ölçüm neyi söylemez

UYARI	Yük sentetik bir sayacıdır, üretim iş yükü değildir.
NOT	sync.Map ölçülmedi.
NOT	P değerleri sanal makine içindeki vCPU'lardır; fiziksel çekirdek değildir.
NOT	Farkların nedenleri ölçülmedi; görsel yalnız ne olduğunu gösterir.

11 SONUÇ

“Hangisi daha hızlı?” sorusunun cevabı G ve P'ye bağlı.

Bu kayıt hangisinin daha hızlı olduğunu değil, hangisinin ne zaman hızlı olduğunu söylüyor. Nedenini bilmediğiniz bir davranışı üretimde varsaymayın, kendi P'nizde ölçün.