

Pull-out: level design workbook

Umut Eren Demirci · Ekim 2026

Buradaki her sayı, oyunun kendi kurallarını oynayan Tools/report.py ile yayımlanan 40 seviyeden (Assets/_Project/Resources/Levels.txt) ölçülmüştür. Hiçbiri tahmin değildir. Mavi hücreler girdidir; formüller onları değiştiren güncellenir.

Sayfa	Ne gösterir
Seviyeler	Her seviye: şekli (altlık, kalem, renk, kutu, lastik, ataş, leke, saat), par'ı ve yıldız eşikleri, gerektirdiği tepsi, ne kadar açık olduğu (açılış oranı, başta kapalı kalemler), en yeni mekaniğinin kattığı ve iki botun sonucu.
Bölümler	Her bölümün Seviyeler sayfası üzerinden formüllerle özeti ve ölçülerin birlikte nasıl değiştiği (korelasyonlar).
Ayarlar	Yıldız kuralının ve saatin girdileri (başlangıç saniyesi, kalem başına saniye). Değiştirince bütün eşikler ve saatler izler.
Bulgular	Solver'in ve botların tasarımda değiştirdikleri, her değişikliğin arkasındaki ölçümle.

Ölçüler

Ölçü	Anlamı
Par	Kazanan herhangi bir çözümde tepside bekletilen en az kalem. Her galibiyet kalem başına bir dokunuş ister, bu yüzden dokunuş sayısı bir seviyeyi puanlayamaz; bedel bekletmektir. (Çekilen kalemler, kutulanan kalemler) üzerinde her maliyet için bir kuyrukla arama yapılarak bulunur, çünkü lastikli bir çekiş iki kalem bekletebilir.
Gereken tepsi	Seviyenin hâlâ kazanılabildiği en küçük tepsi. 5, tepsinin tamamı demektir: dikkatsiz tek bir bekletme ve seviye biter.
Açılış oranı	Mümkün ilk çekişlerden bir en iyi çözümün üzerinde olanların payı.
Başta kapalı	İlk dokunuшта çıkamayan kalemler: yolda bir şey var ya da bir ataş tutuyor.
Kattığı	Seviyenin en yeni mekaniği kapatılır: lastikler kesilir, ataşlar çıkarılır ya da mürekkep silinir. Mekanikli par eksi mekaniksiz par, ve mekanikli gereken tepsi eksi mekaniksiz gereken tepsi. Odaklı her seviye bu ikisinden en az birini değiştirir: generator, mekaniğin süs olduğu hiçbir dağıtımı tutmaz.
Rastgele bot	Çekebildiği herhangi bir kalemi çeker. Seviye başına 300 deneme, 400 çekiş sınırı. Hiçbir çekiş mümkün olmadığında deneme çıkmazda biter. Medyan bekletme kazanan denemeler üzerinden, 3 yıldız payı bütün denemeler üzerindendir. İki bot da saate karşı oynamaz.
Açgözlü bot	Kutulayabildiği bir kalem varsa kutular, yoksa rastgele çeker; ileriye bakmaz. Dikkatsiz bir oyuncu için taban, bir insanın modeli değil.

Ayarlar: yıldız kuralı ve saat

Mavi hücreler girdidir; Seviyeler sayfası bunları okur.

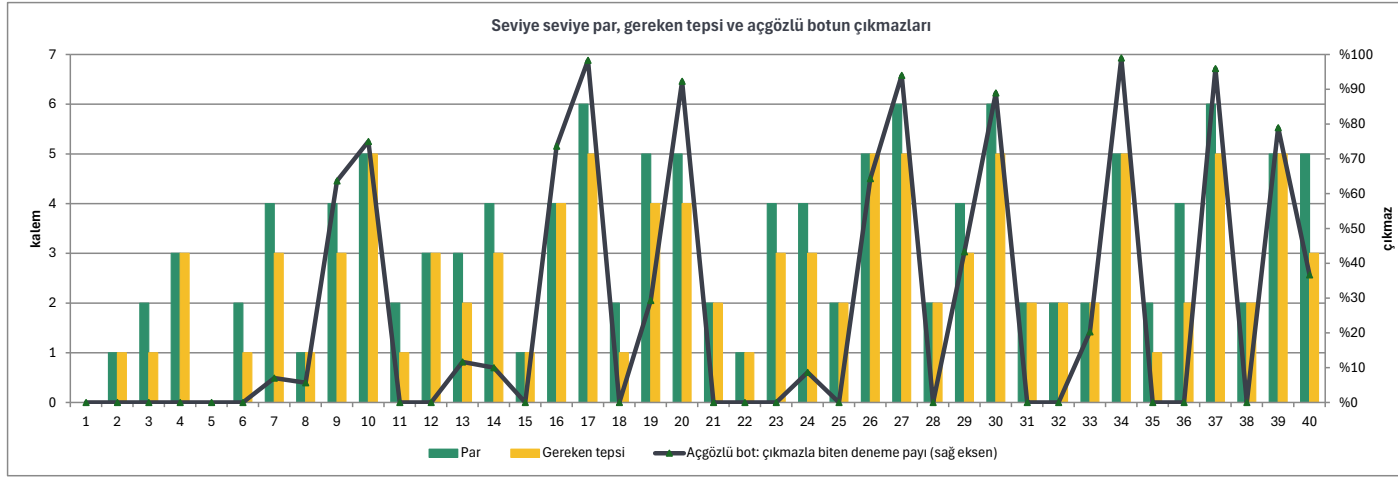
Girdi	Değer	Oyunda
3 yıldız: en fazla par + bu kadar bekletme		0 Stars.For: parked <= par
2 yıldız: en fazla par + bu kadar bekletme		2 Stars.For: parked <= par + 2
Saat: başlangıç saniyesi		15 Tools/levels.py time_for
Saat: kalem başına saniye		3 Tools/levels.py time_for

Oyun 0 ve 2 kullanır; 10, 15, 20 ve böyle 40'a kadar seviyelerde 15 sn artı kalem başına 3 sn; saat ilk çekişle başlar. Geri alma kullanılan bir galibiyet en fazla iki yıldız alır, çünkü geri alma par'ı deneme yanılmayla ulaşılabilir kılar. Süre bitince yeniden deneme ya da bir kereye mahsus 15 saniye daha sunulur. Kalem başına 3 sn'nin adil olup olmadığı bir playtest sorusudur (bkz. Bulgular).

Her seviye, ölçülmüş

Yayımlanan seviye dosyası üzerinde Tools/report.py'dan. Yeşil = daha kolay, kırmızı = daha zor.

Seviye	Bölüm	Ad	Altlık	Kalem	Renk	Kutu	Lastik	Ataş	Leke	Sürelî	Saat (sn)	Odak	Par	3 yıldız en fazla	2 yıldız en fazla	İlk çekiş	En iyi çözümde	Açılış oranı	Başta kapalı	Gereken tepsi	Odaksız par	Kattığı bekleme	Odaksız gereken tepsi	Kattığı tepsi	Rastgele bot: çıkmaz	Rastgele bot: medyan bekleme	Rastgele bot: 3 yıldız payı	Açgözlü bot: çıkmaz	Açgözlü bot: medyan bekleme	Açgözlü bot: 3 yıldız payı
1	1	First Pull	4×5	6	2	2	0	0	0				0	0	2	3	2	%67	3	0					%0	1	%15	%0	0	%100
2	1	The Tray	4×5	6	2	2	0	0	0				1	1	3	4	3	%75	2	1					%0	2	%13	%0	2	%49
3	1	Three Colours	5×6	9	3	3	0	0	0				2	2	4	4	2	%50	5	1					%0	4	%0	%0	4	%11
4	1	Full House	5×6	9	3	3	0	0	0				3	3	5	5	4	%80	4	3					%0	4	%4	%0	4	%20
5	1	Breather	4×5	6	2	2	0	0	0				0	0	2	3	2	%67	3	0					%0	1	%15	%0	0	%100
6	1	Six of One	5×6	12	3	4	0	0	0				2	2	4	5	4	%80	7	1					%0	5	%1	%0	3	%21
7	1	Crossings	5×7	12	4	4	0	0	0				4	4	6	6	5	%83	6	3					%3	6	%0	%7	5	%13
8	1	Short Break	5×5	9	3	3	0	0	0				1	1	3	5	3	%60	4	1					%7	5	%0	%6	2	%34
9	1	Long Pencils	6×7	12	4	4	0	0	0				4	4	6	4	3	%75	8	3					%63	6	%0	%64	5	%4
10	1	Pencil Case	6×7	15	4	5	0	0	0	evet	60		5	5	7	4	4	%100	11	5					%98	6	%0	%75	5	%23
11	2	Banded	5×6	9	3	3	1	0	0			lastik	2	2	4	5	2	%40	3	1	0	+2	0	+1	%0	5	%1	%0	4	%11
12	2	Two by Two	5×6	9	3	3	2	0	0			lastik	3	3	5	4	3	%75	4	3	3	0	2	+1	%0	5	%3	%0	4	%17
13	2	Stretch	5×7	12	4	4	2	0	0			lastik	3	3	5	5	5	%100	6	2	2	+1	2	0	%4	5	%1	%12	4	%17
14	2	Snap	5×7	12	3	4	3	0	0			lastik	4	4	6	5	3	%60	6	3	1	+3	1	+2	%13	6	%5	%10	5	%0
15	2	Elastic	5×5	9	3	3	1	0	0	evet	42	lastik	1	1	3	3	3	%100	6	1	0	+1	0	+1	%0	4	%2	%0	2	%48
16	2	Bundles	6×7	12	4	4	3	0	0			lastik	4	4	6	2	2	%100	10	4	2	+2	2	+2	%83	5	%0	%74	5	%8
17	2	Five Colours	6×7	15	5	5	3	0	0			lastik	6	6	8	6	3	%50	9	5	4	+2	3	+2	%100	8	%0	%98	6	%2
18	2	Loose Ends	5×6	9	3	3	2	0	0			lastik	2	2	4	4	2	%50	5	1	1	+1	1	0	%0	4	%1	%0	3	%33
19	2	Tangle	6×8	15	4	5	4	0	0			lastik	5	5	7	5	4	%80	9	4	3	+2	3	+1	%32	7	%0	%29	6	%25
20	2	Rubber Room	6×8	15	5	5	4	0	0	evet	60	lastik	5	5	7	4	2	%50	8	4	3	+2	1	+3	%89	8	%0	%92	6	%3
21	3	Clipped	5×6	9	3	3	0	1	0			ataş	2	2	4	5	5	%100	4	2	1	+1	1	+1	%0	5	%0	%0	3	%36
22	3	Hold On	5×6	9	3	3	0	2	0			ataş	1	1	3	4	4	%100	5	1	0	+1	0	+1	%0	4	%3	%0	1	%100
23	3	Waiting Room	5×7	12	4	4	0	2	0			ataş	4	4	6	6	6	%100	6	3	3	+1	3	0	%0	7	%1	%0	4	%54
24	3	Bands and Clips	5×7	12	4	4	1	2	0			ataş	4	4	6	4	4	%100	7	3	2	+2	2	+1	%1	6	%1	%9	4	%48
25	3	Quick Clip	5×5	9	3	3	0	1	0	evet	42	ataş	2	2	4	5	5	%100	4	2	0	+2	0	+2	%0	5	%1	%0	2	%100
26	3	Paper Trail	6×7	15	4	5	0	3	0			ataş	5	5	7	2	2	%100	13	5	4	+1	4	+1	%56	6	%6	%64	5	%36
27	3	Office Hours	6×7	15	5	5	0	3	0			ataş	6	6	8	5	5	%100	10	5	5	+1	5	0	%97	8	%0	%94	7	%2
28	3	Coffee Break	5×6	9	3	3	0	2	0			ataş	2	2	4	2	2	%100	7	2	0	+2	0	+2	%0	4	%2	%0	2	%100
29	3	Stapled	6×8	15	5	5	2	3	0			ataş	4	4	6	3	3	%100	11	3	3	+1	2	+1	%37	7	%0	%43	6	%9
30	3	In Tray	6×8	18	5	6	0	4	0	evet	69	ataş	6	6	8	6	6	%100	12	5	3	+3	2	+3	%95	9	%0	%89	8	%2
31	4	Ink Blot	5×6	9	3	3	0	0	1			mürekkep	2	2	4	1	1	%100	8	2	1	+1	1	+1	%0	4	%1	%0	3	%32
32	4	Spill	5×6	9	3	3	0	0	2			mürekkep	2	2	4	3	2	%67	6	2	1	+1	1	+1	%0	5	%1	%0	3	%23
33	4	Smudges	5×7	12	4	4	0	0	2			mürekkep	2	2	4	5	4	%80	7	2	1	+1	1	+1	%11	6	%0	%20	4	%17
34	4	Blotting Paper	6×7	12	4	4	0	0	3			mürekkep	5	5	7	4	3	%75	8	5	4	+1	4	+1	%99	7	%0	%99	5	%1
35	4	Dry Ink	5×5	9	3	3	0	0	1	evet	42	mürekkep	2	2	4	5	4	%80	4	1	1	+1	1	0	%0	4	%2	%0	3	%38
36	4	Ink and Bands	6×7	12	4	4	2	0	2			mürekkep	4	4	6	1	1	%100	10	2	2	+2	2	0	%0	6	%2	%0	4	%65
37	4	Ink and Clips	6×7	15	5	5	0	2	2			mürekkep	6	6	8	3	3	%100	12	5	4	+2	4	+1	%97	6	%2	%96	6	%4
38	4	Recess	5×6	9	3	3	1	0	1			mürekkep	2	2	4	2	2	%100	7	2	1	+1	1	+1	%0	3	%25	%0	2	%100
39	4	Exam Day	6×8	15	5	5	2	2	3			mürekkep	5	5	7	4	2	%50	10	5	3	+2	2	+3	%88	7	%0	%79	6	%1
40	4	Head Teacher	7×8	18	5	6	2	2	3	evet	69	mürekkep	5	5	7	4	3	%75	13	3	4	+1	3	0	%31	8	%0	%37	6	%5



Bölümler: eğrinin şekli

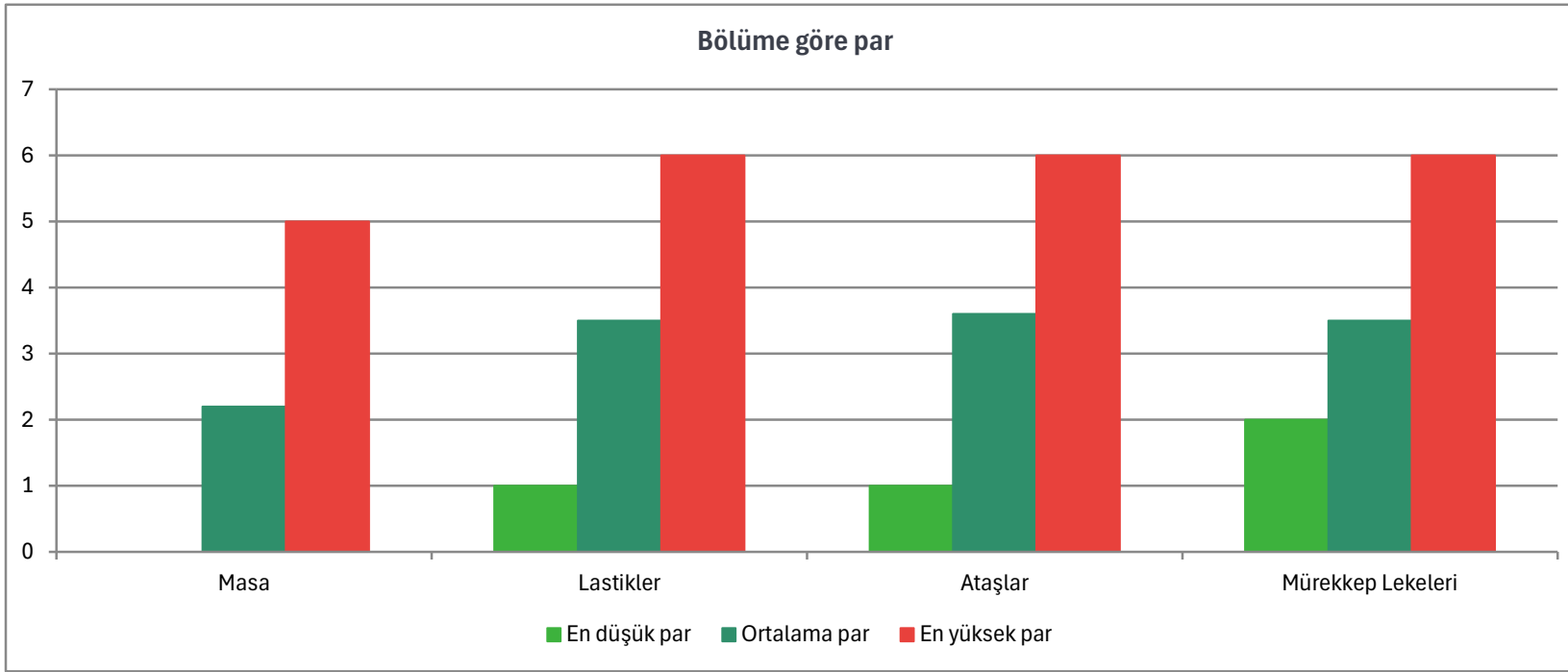
Seviyeler sayfası üzerinden formüller.

Bölüm	Ad	Seviye	Ortalama par	En düşük par	En yüksek par	Ortalama kalem	Sürelî seviye	Tepsinin tamamını isteyen seviye	Ortalama açılış oranı	Açgözlü bot: ortalama çıkamaz	Açgözlü bot: ortalama 3 yıldız payı
1	Masa	10	2.2	0	5	9.6	1	1	%74	%15	%37
2	Lastikler	10	3.5	1	6	11.7	2	1	%71	%32	%16
3	Ataşlar	10	3.6	1	6	12.3	2	3	%100	%30	%49
4	Mürekkep Lekeleri	10	3.5	2	6	12.0	2	3	%83	%33	%29

Birlikte değişenler (40 seviye üzerinde Pearson korelasyonu)

Çift	r
Par ve açgözlü botun çıkamazları	0.81
Gereken tepsi ve açgözlü botun çıkamazları	0.86
Kalem sayısı ve açgözlü botun çıkamazları	0.75
Par ve açılış oranı	0.12
Başta kapalı kalemler ve par	0.80

Nasıl okunur: par tasarlanan zorluktur, gereken tepsi de hataya ne kadar az yer kaldığıdır; botlar dikkatsiz bir oyuncunun nerede takıldığını gösterir. Pull-out'ta dikkatsiz oyuncu dolaşmaz, tepsiyi doldurur: beş yerin hepsini isteyen bir seviye, par'ı ne olursa olsun, boşa giden tek bir bekletmeyi cezalandırır. Playtest'lerde önce izlenecek seviyeler bunlardır.



Ölçümlerin değiştirdikleri

Pull-out henüz insanlarla playtest edilmedi; buradaki her bulgu solver'dan ve botlardan geliyor.

Bulgu	Ölçümün gösterdiği	Ne değişti
Kutulara bağlı atas ve lekeler hiçbir şey yapmadı	İlk sürüm: atas bir kalemi belli sayıda kutu gidene kadar, leke de kendi renginin kutusu gidene kadar tutuyordu. Tools/probe.py: düzen başına 300 rastgele dağıtımda ikisi de hiçbir par'ı ya da gereken tepsiyi değiştirmede. Kutu sırası sabit; bu yüzden tuttukları şey ya bırakılmadan önce gerekiyor (seviye kazanılamaz) ya da gerekmiyor (hiçbir şeye mal olmaz).	Bunun yerine oyuncunun kendi çekişleriyle bırakılıyorlar: atas o kadar çekişten sonra, leke kendi renginden bir kalem çıkınca. Par bundan sonra kazanılabilir dağıtımların 85'te 9'unda ve 48'de 7'sinde (atas), 73'te 14'ünde ve 38'de 8'inde (leke) değişti; gereken tepsi de aşağı yukarı o sıklıkta.
Tek başına par yanlış ölçüydü	Bir gecikme oyuncuya nadiren daha çok bekletir; daha çok kalemi aynı anda bekletir. Lastikler kazanılabilir 48 dağıtımın 30'unda gereken tepsiyi değiştirdi. Yayınlanan seviyelerde odaklı 30 seviyenin 1 tanesi mekaniksiz de aynı par'ı koruyor ve yalnızca gereken tepside farklılaşıyor (12. seviye).	Generator'ın odak kontrolü par'ın yanında seviyenin gerektirdiği tepsiyi (hâlâ kazandıran en güçlüğünü) de sayıyor; bir test bunu odaklı her seviyede kontrol ediyor.
Lastikli bir çekiş iki kalem bekletebilir	C# solver lastikli bir çekişi yalnızca ilk kalemine göre fiyatlıyordu ve iki solver da her adımın sıfır ya da bir tuttuğunu varsayan bir arama kullanıyordu. EditMode testleri ilkinin yakaladı: 11. seviyenin par'ı C#'ta 1, Python'da 2 çıktı.	İki solver da artık maliyete göre, her maliyet için bir kuyrukla arıyor (Dial algoritması). 14. seviyenin par'ı bir fazla çıkmıştı ve seviye yeniden dağıtıldı.
Duvar tepsidir	Açgözlü bot şu seviyelerde denemelerinin en az %90'ında çıkmaza giriyor: 17 (%98), 20 (%92), 27 (%94), 34 (%99), 37 (%96). Bu 5 seviyenin 4 tanesi tepsinin tamamını istiyor. Tamamını isteyen bütün seviyeler: 10, 17, 26, 27, 30, 34, 37, 39.	Sırayı okumayı ödüllendiren bölüm zirveleri olarak tutuldu; oyun çıkmazı söylüyor ve yeniden başlatmayı titretiyor, altıncı yer güçlendiricisi de birini kurtarıyor. Playtest'lerde izleme listesinin başında.
Yeni kural kolay bir seviyede gelir	Clockwork'ün playtest'i: zor bir seviyede tanıtılan kural zorluk sıçraması gibi okundu. Burada ilk lastik 11. seviyede (par 2), ilk atas 21.'de (par 2), ilk leke 31.'de (par 2); bölümlerin zirvesi par 5, 6, 6 ve 6.	Her yeni mekanik, ilk görüldüğü seviyede tek satırlık bir ipucu alıyor; 1. seviye ilk dokunulacak kalemin üstünde bir el gösteriyor.
Hâlâ açık: saat ve güçlendiriciler	İki bot da saate karşı oynamıyor, bu yüzden kalem başına 3 sn burada ölçülmüyor; her güçlendiriciden üç tane, artı her bölüm için bir tane, fazla cömert mi, o da ölçülmüyor.	İlk playtest'ten sonra, time_up ve booster_used event'lerine bakarak karar ver (Reklam Testi ve KPI Planı).