



Kurallardan doğan, botlarla ayarlanan, elle bitirilen seviyeler

Yayımlanmış beş oyun, beş tür seviye: bir güç tırmanışı, bir match-3 yolculuğu, kule savunması dalgaları, idle bir ada ve bir dil bulmacası. Buradaki her seviye gerçek, oyunların veri dosyalarından okundu ve her sayı yayımlanan kuralları oynayan botlardan geliyor.

Bir seviye setini nasıl kuruyorum

- Bir seviyenin uyması gereken kuralları** sayılarla yaz: en zayıf oyuncunun yapabilmesi gereken, en iyi oyuncuyu cezbedecek olan, yeni bir fikrin ilk ortaya çıktığı yer.
- Seti bu kurallardan üret** (bir Python yerleşim betiği, bir seviye formülü); böylece bütün eğri erkenden var olur ve yeniden oynatılabilir.
- Gerçek kuralları insan hızında oynayan botlarla ölç**: kazanma oranı, yıldızlar, kaynaklar, denemeler.
- Aykırı değerleri elle düzelt**, sonra yeniden ölç. Veri duvarları bulur; düzeltmenin nasıl hissettireceğine ben karar veririm.

Ayarladığım hedefler

- Yeni bir mekanik, oyuncunun muhtemelen kazanacağı bir seviyede tek başına gelir.
- Zorluk bir testere dışıdır: bir sıçrama (bir kapı, bir boss, zor bir tırmanış), ardından bir nefes molası.
- Duvar yok: gerçekçi en zayıf oyuncu normal seviyelerin çoğunu kazanır ve her zaman ilerleyebilir.
- Beceri görünür: en iyi oyuncu gözle görülür biçimde daha fazla kazanır (yıldız, boya, foil, zaman).

24

tırmanış, her biri 3 şeritli (Brushfall)

85

match-3 seviyesi, 11 şekil (Arcana Match)

12

10 dalgalık kuşatma (Arcana Siege)

22

ada başına inşa alanı (Skyport)

6

dil bulmacası (Mouth of Silence)

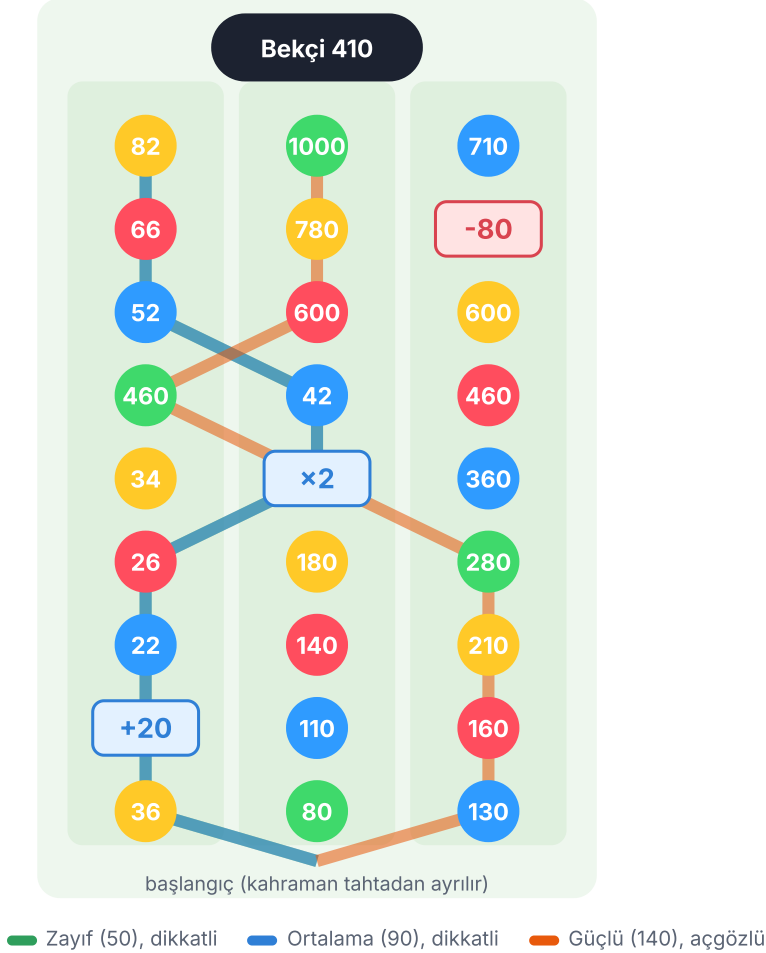
İçindekiler

- Brushfall: bir tırmanışın anatomisi (üç kahraman, üç şerit)
- Brushfall: bölüm eğrisi ve bedeliyle çözülmüş bir sorun
- Arcana Match: on bir tahta şekli ve kapılar
- Arcana Match: tek formülden 85 seviye ve botun bulduğu duvarlar
- Arcana Siege: dalgalarla öğretmek ve sefer testere dışı
- Cloudhaven Skyport: seviye olarak bir ada
- The Mouth of Silence: bulmaca seviyeleri, her seferinde tek kural

Oyunlar ueren.itch.io'da, dokümanlar umuterendemirci.github.io'da.

Bir tırmanışın anatomisi: “Gate Garden”

24 seviyenin 5.'si. Kahraman üç şeritte yukarı yürür ve kendinden küçük her canavarı yer; kahramandan büyük bir canavar onu yer. Tırmanıştan önceki 30 saniyelik match-3 şarjı, kahramanın ne kadar güçlü başlayacağını belirler.



Şerit kuralı

Her seviye tahtadan ayrılan üç kahramana göre yerleştirilir: zayıf (50 güç), ortalama (90) ve güçlü (140). Her şeridin canavarları, o şeritte yürüyecek kahramanın o sıradaki gücünün bir payıdır:

ŞERİT	KİME GÖRE	VAAT
Sol	Zayıf kahraman	Her zaman güvenli bir atıştırmalık
Orta	Ortalama kahraman	Zayıf kahramanın erişiminin hemen dışında
Sağ	Güçlü kahraman	Ziyafet; yalnızca büyük bir tahta (ya da bir kalkan) girebilir

Her şerit kendisinde yürüyen kahramanla büyüdüğü için, bir tarafta çığ gibi büyüyen kahraman sonradan öbür tarafa kolayca geçemez: öbür taraf da büyümüştür. Her sırada yalnızca bir şerit kayılabilir; bu yüzden her sıra güvenli bir atıştırmalık, zengin bir öğün ve bir tehlike arasında bir seçimdir.

Elle yerleştirilen kapılar

Güvenli tarafta erken gelen +20 (2. sıra) yavaş bir başlangıcı kurtarır; ortadaki ×2 (5. sıra) uğruna uzanmaya değer reklam anıdır; zengin taraftaki -80 (8. sıra) açgözlülüğü en çok acıttığı yerde, geç vergilendirir.

Botların söyledikleri

%72

zayıf
kazanıyor
(bekçi 410,
zayıf 508 ile
geliyor)

%96

ortalama
kazanıyor,
2,3 yıldız

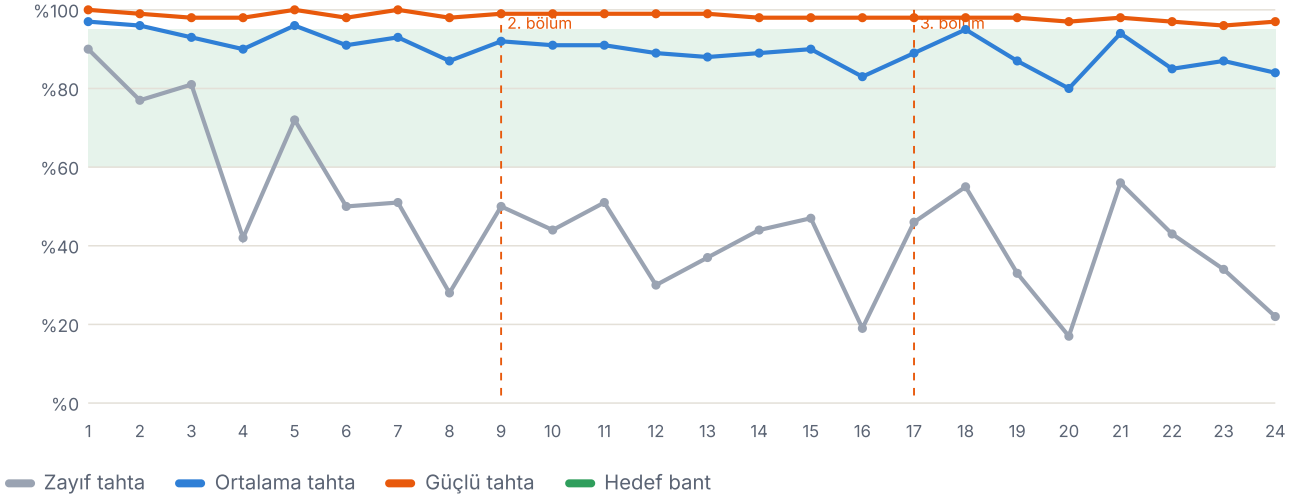
2.265

güçlü,
açgözlü:
bekçideki
güç

Bekçi, mükemmel rotaya göre değil, **dikkatli bir zayıf oyuncunun** güvenli taraftan getirdiğinin hemen altına ayarlanır: zayıf bir tahta kıl payı kazanır ve şarjın her ek puanı yalnızca daha büyük bir sayı olarak değil, şerit seçimleri olarak görünür.

24 tırmanış: bölüm başına iki zor seviyeli bir testere dişi

Tırmanış başına kazanma oranı, seviye başına oyuncu başına 300 tırmanış. Bant normal tırmanışların hedefidir (zayıf bir oyuncu için %60–95); çukurlar, ortalama bir tahtaya göre boyutlanmış ve zayıf oyuncunun tekrar oynadığı zor tırmanışlardır.

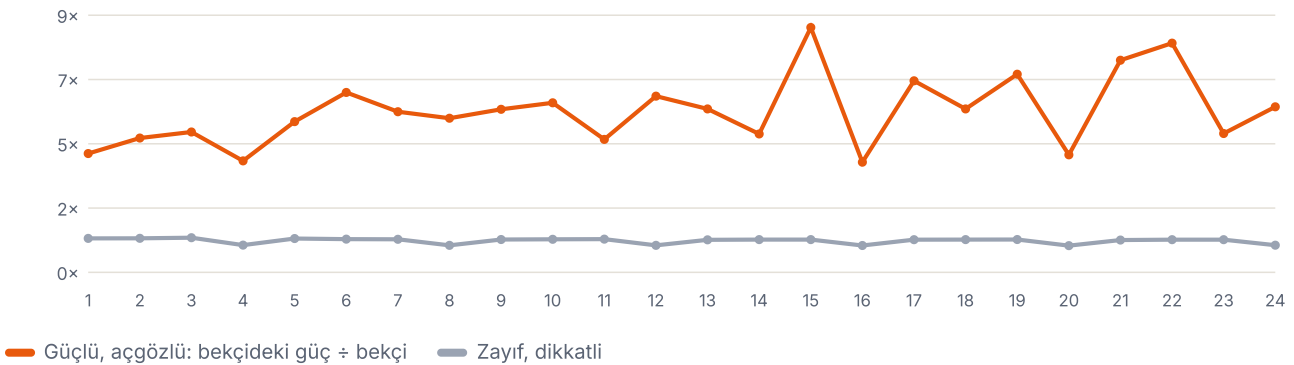


Bölüm içinde tempo

- Her seferinde tek yeni fikir:** ilk tırmanıştan itibaren kapılar, üçüncüden itibaren eksi kapılar, dördüncüde ilk zor tırmanış; restorasyonlar tırmanışların arasında gelir.
- Her 4. ve 8. tırmanış zordur** (ortalama bir tahtaya göre): yukarıdaki çukurlar. Zayıf oyuncular bunların %17–42'sini kazanır ve daha iyi bir şarjla geri döner.
- Renk döngüleri tabloyu izler:** 2. bölümün canavarları Buğday Tarlası'nın ihtiyaç duyduğu sarıyı, maviyi ve yeşili düşürür.

Ölçülmüş ve çözülmüş bir sorun

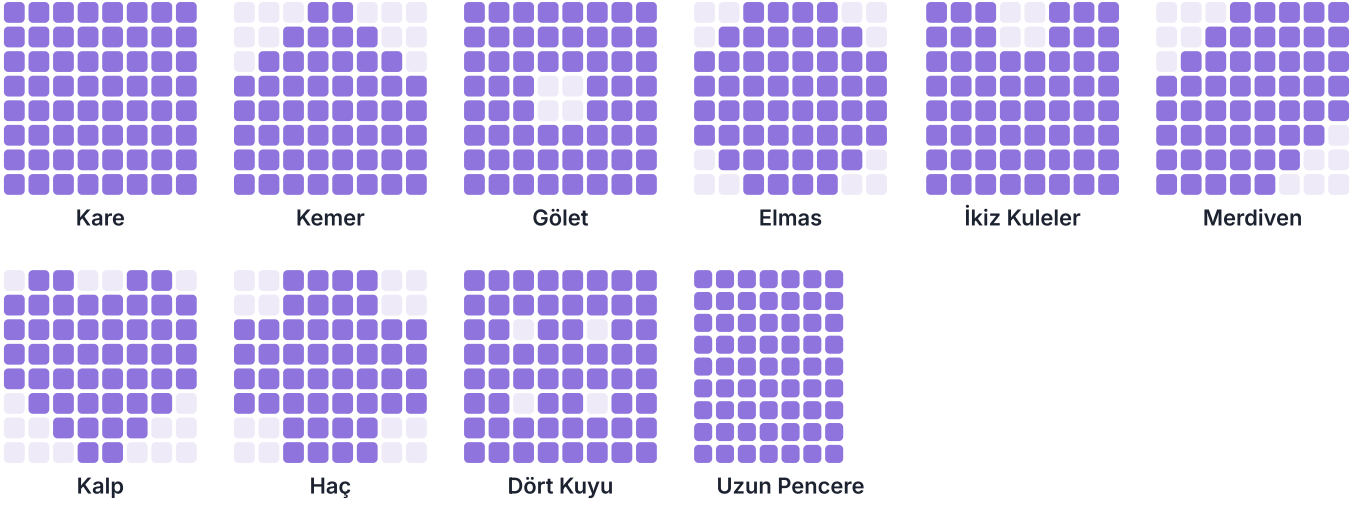
Bir oyun testi güçlü kahramanların binlerce güce ulaştığını buldu. Veri de aynı fikirdeydi: açgözlü güçlü bir kahraman bekçinin karşısına medyanda onun 22 katı güce çıkıyordu. Sebep yeme kuralıydı: bir öğün canavarın gücünün tamamını ekliyordu ve zengin şerit ortalama kahramanın hemen ötesinde durduğundan güçlü bir kahraman neredeyse her sırada gücünü ikiye katlıyordu. Artık bir öğün kahramanın gücüne en fazla %30 ekliyor ve $\times 2$ kapıları zengin şeritten çıktı: medyan **6 kat** (dikkatli bir zayıf kahramanınki yaklaşık 1,2 kat).



Bedeli ve bir sonraki iterasyon: zayıf oyuncular artık normal tırmanışların %33–90'ını kazanıyor; çoğunda bandın altında (önceden %53–95). Bekçi tarafından değil, yukarı çıkarken yeniyorlar; bu yüzden bekçiyi düşürmek işe yaramıyor. Sırada, zayıf kahramanların nerede yendiğini izleyip güvenli şeridi onlara göre yeniden dizmek, sonra yıldızları, ekonomiyi ve Büyük Tırmanış kademelerini yeniden kontrol etmek var.

On bir tahta şekli, tek bir döngü

1–4. seviyeler düz bir 8×8 karede öğretir. 5. seviyeden itibaren tahta on bir girişlik bir döngüdeki sıradaki şekli alır; böylece 85 tahtayı elle yerleştirmeden yolculuk hep yeni görünür.



Oyunun kodunda (BoardShapes.cs) tanımlandığı hâliyle on şekil; düz kare döngüde iki kez yer alır, bu da on bir eder.

Şekillerin kuralları

- **On iki değil on bir:** döngü dört seviyelik bölümlere göre kayar; böylece her şekil bir noktada bir kapıya denk gelir.
- **Hedefler açık hücrelerle ölçeklenir:** 52 hücrelik bir Kemer, bir karenin hedefinin yaklaşık %80'ini ister.
- **Ortadaki delikler zincirlemeleri kırar** (Gölet, Dört Kuyu): bu şekiller daha küçük bir hedef (×0,8) ve daha az engel alır.
- **Yerçekimi taşları deliklerin çevresinden çapraz kaydırır** ve hiçbir sabit engel başka bir engele ya da deliğe değmez; böylece her hücre her zaman dolar. Bunu kanıtlamak için bir test yolculuğun her seviyesini dağıtıp oynar.

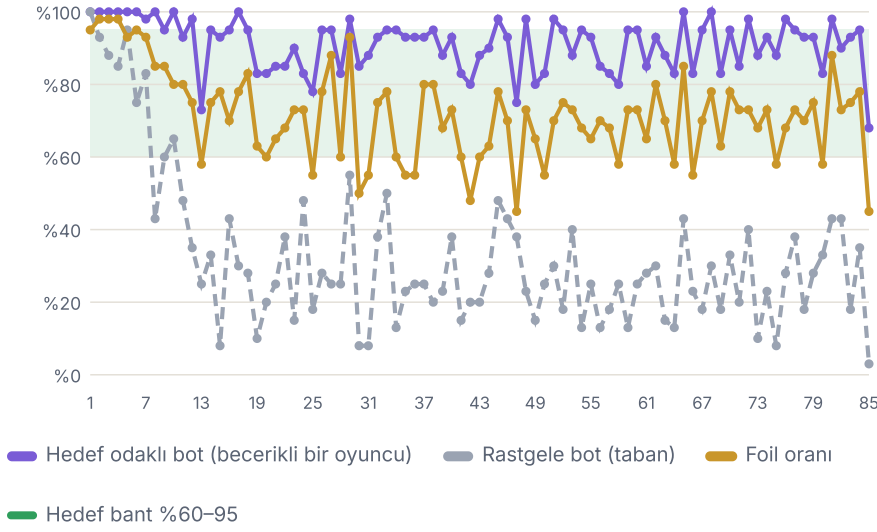
Kapılar: karta uyan bir engel

KAPI	ENGEL	NEDEN UYUYOR
II · Azize	Peçeler	Perdesi yola taşar
V · Aziz	Prangalar	Eski kurallar bağlar
VII · Savaş Arabası	Taş Mühürler	Yolun karşısında taş levhalar
XIII · Ölüm	Taş Mühürler	Mezar taşları
XIV · Denge	Kalın peçeler	Yavaşça dökülen su

Her engeli anlatıcı Pip, kartın kendi diliyle, oyuncunun bütün bir bölüm boyunca pratik yaptığı bir kapıda tanıtır. Mekanik bir öğretici ekranı olarak değil, hikâye olarak gelir.

Tek formülden 85 seviye

Budala'nın Yolculuğu'nun tamamı birkaç kuraldan üretilir, sonra her seviye botlarla oynanır (her biri 40 oyun). Elle tasarlanmış seviyeler herhangi birinin yerini alabilir; formül tavan değil tabandır.



```

hedef = min(12 + 2n, 45)
        × tahta boyutu
kapı   + ikinci bir takım
        min(8 + n, 30)
        ya da her engel
        (takım hedefi ×
0,85)
hamle  = 18 + min([n/3], 6)
tahta  = 4'e kadar kare,
        sonra döngü
  
```

Hedefler seviye başına iki taş, hamleler her üç seviyede bir artar; üst sınırlar ikisinin de kontrolden çıkmasını önler.

Botun bulduğu duvarlar

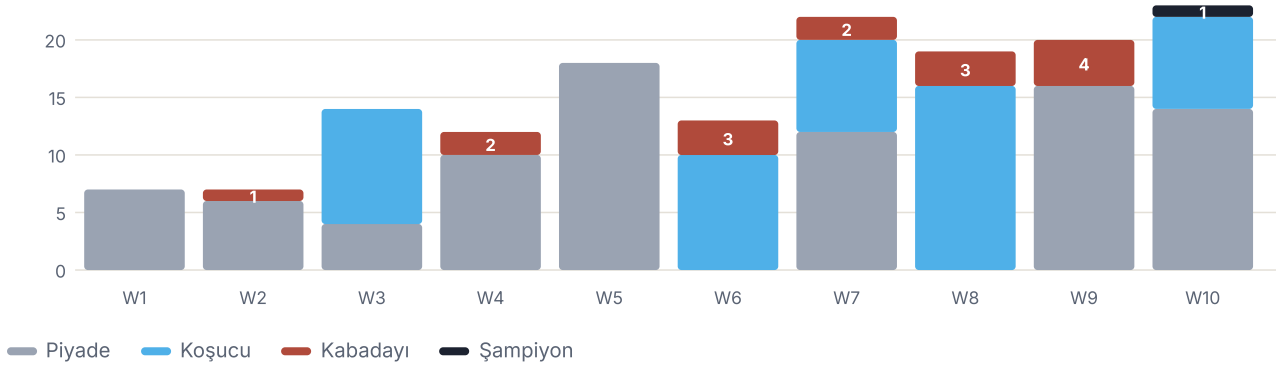
- **Geç seviyeler tıkanıp**, çünkü her taş eşit olasılıktaydı. Bir doğma ağırlığı taraması hedef takımlar için **1,4 katı** seçti: 18. seviye **%33'ten %85'e** çıktı, foil ise belirgin biçimde daha zor kaldı.
- **Delikli şekiller duvardı** (%43-65), küçük tahtalarda kalın peçeler %35, Dört Kuyu'da prangalar %40-45. Her biri yeniden simüle edilen düzeltmeler: delikli şekillerde daha küçük hedefler, sınırlı engel sayıları, engel kapılarında %15 daha az takım hedefi.
- **Sonuç:** takım seviyeleri %75-100 (ortalama %92), kapılar %68-100 (ortalama %89); rastgele bot 40. seviyeden sonra yalnızca %25 kazanıyor, yani düşünmek önemli.

İlk bölümler

SV	ROL	TAHTA	HEDEFLER	HAMLE	BOT
1	Giriş	Kare	14 Asa	18	%100
2	Takım	Kare	16 Kupa	18	%100
3	Takım	Kare	18 Kılıç	19	%100
4	Takım	Kare	20 Tılsım	19	%100
5	Kapı	Kemer	18 Kupa + 11 Kılıç	19	%100
6	Takım	Gölet	19 Asa	20	%100
7	Takım	Elmas	21 Kupa	20	%98
8	Takım	Kare	28 Kılıç	20	%100
9	Kapı	İkiz Kuleler	24 Asa + 4 Peçe	21	%95
10	Takım	Merdiven	26 Tılsım	21	%100

Dalgalarla öğretmek

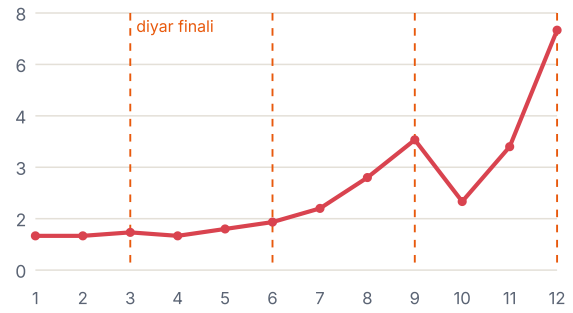
2. kuşatma "The Magician's Ford", zırhlı Kabadayı'yı tanıtır: Ateş ve Dalga zırhından seker, bu yüzden oyuncu Kılıç'ı bulmak zorundadır. Oyunun dalga betiklerinden okunan on dalga.



Dalgalar nasıl öğretiyor

- 1. dalga: Kabadayı yok.** Tahta ve yol yeniden tanıdık gelsin diye erlerle bir ısınma.
- 2. dalga: tek bir Kabadayı, yalnız ve geç** (6. saniyede), kısa bir er perdesinin arkasında, tek bir ipucuyla: "Zırhlı: Kılıç'ı kullan". Cevap oyuncunun zaten sahip olduğu bir kule.
- 3. dalga: yine Kabadayı yok**, ama Dalga'nın işi olan bir koşucu akını: oyuncu eski cevabı çalışmayı sürdürür.
- 5. dalga: bir nefes molası**, 4. dalgadaki ilk gerçek sınavdan sonra yalnızca erler.
- 6–9. dalgalar: Kabadayılar üçten dörde çıkar**, koşucularla karışık; oyuncu dikkatini hız (Dalga) ve zırh (Kılıç) arasında böler.
- 10. dalga: şampiyon**, Geçit Savaş Beyi: devleşmiş bir Kabadayı, diyarın ilk boss müziğiyle.

Seferin testere dişi



Hiçbir şeyle başlayan, altın biriktiren ve geliştirme satın alan bir kariyer botuna göre (100 kariyer) her kuşatmanın ilk kez düşmesine kadar geçen ortalama koşu sayısı. Her diyarın finali bir duvar; yeni bir düşman ve taze geliştirmelerle gelen bir sonraki kuşatma bir nefes molası. 7 denemeyle Yargı, bir oyun testinde izlenecek sayı.

Oyun testinden doğan: bir mobil stüdyodan bir profesyonel yolu fazla talepkâr buldu; rastgele basmak %87 kazanıyordu. Yol artık yalnızca oyuncu hamle yaptığında ilerliyor: rastgele basmak %10'a düştü, yavaş düşünenler %10'dan %50'ye çıktı.

Her diyarda yeni bir soru, cevabı her zaman oyuncunun sahip olduğu bir kule

DİYAR	YENİ DÜŞMAN	SORDUĞU SORU	CEVAP	FİNAL
Yeşil Orman	Kabadayı (%60 zırh)	Ateş ve Dalga seker	Kılıç, özel taşlar	Şeytan
Güneş Yanığı Yolu	Kalkancı	İlk doğrudan vuruş işe yaramaz	Alan hasarı, çok sayıda küçük vuruş	Kule
Ay Işıklı Bataklık	Yardımcı (şifa verir)	Kalabalık kendini iyileştirir	Önce şifacıyı vur	Ölüm
Donmuş Zirve	Yavru Anası (bölünür)	Onu öldürmek üç tane daha yaratır	Erken öldür, Dalga'yı hazır tut	Yargı

Zırh ve kalkan birbirinin ayna görüntüsüdür: zırh tek bir büyük Kılıç darbesini, kalkan çok sayıda küçük vuruşu ödüllendirir; bu yüzden tek bir renk asla doğru cevap değildir.

Seviye olarak bir ada

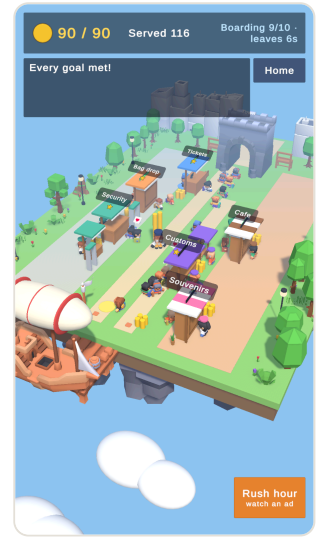
Bir arcade idle oyununda seviye, alanın kendisi ve şeylerin açılma sırasıdır. Cloudhaven'ın üç çitli bölgede 22 inşa alanı var; her alan zincirde kendinden önceki satın alınınca belirir, böylece bir sonraki hedef hep görünürdedir.



Yeni bir oyuncunun zaman çizelgesinde her alan (simülatör medyanları). Turuncu noktalar 3½ dakikayı aşan boşlukları gösterir: yeni bir oyuncu için en uzun bekleme 4:54. Bölgeler açılmadan önce çitlenir, gölgelenir ve adlandırılır.

ALAN	MALİYET	YENİ	UZMAN
Daha büyük çanta	10	0:23	0:14
Gümrük memuru	280	2:01	1:27
Terminal'i aç	300	3:56	3:45
Güvenlik	150	4:46	4:31
Bagaj teslim	220	6:44	6:10
Bilet memuru	300	9:47	9:08
Daha hızlı gümrük	250	11:58	11:09
Daha fazla sefer	450	15:55	15:08
Görevli	400	18:22	17:27
Hamal arabası	300	20:27	19:08
Hamal	550	23:52	21:52

ALAN	MALİYET	YENİ	UZMAN
Daha hızlı bagaj teslim	450	25:41	24:00
Gezinti Yolu'nu aç	800	29:19	27:35
Kafe	500	29:21	27:37
Daha hızlı güvenlik	600	31:10	29:14
Hediyelik eşya tezgâhı	750	34:10	32:10
Daha büyük hava gemileri	1300	38:41	36:15
Daha hızlı bilet	700	40:20	37:54
İkinci gümrük masası	900	42:12	39:18
İkinci güvenlik hattı	1100	44:48	41:16
Daha da fazla sefer	1800	48:12	43:54
Büyük Yolcu Gemisi iskelesi	1800	53:05	47:16



Yukarıdan Cloudhaven: altta Liman, çitlerle ayrılmış Terminal ve Gezinti Yolu.

İç içe geçmiş dört tür alan

- Talep** (daha fazla sefer, daha büyük hava gemileri, Yolcu Gemisi) ve **personel** 5–17 dakikada kendini öder.
- Kapasite** (daha hızlı ve ikinci gişeler) tek başına pek görünmez ama talep büyüdükçe kuyrukları kısa tutar.
- Yeni gişeler ve bölgeler** geliri birkaç dakika düşürür (bir kuyruk daha) ve sonraki satın alımları açar.

Buraya nasıl gelindi

Önce herkes 15 dakikada bitirdi: gelir tarifeyle sınırlıydı, bu yüzden beceri önemli değildi. Talep geliştirmeleri ve artan fiyatlar bunu 52 dakikaya çıkardı; daha yavaş personel liman müdürünü önemli kıldı ama yolcuların %46'sı huysuzlaştı; talebe uygun kapasite bunu %10'a indirdi. İşin başında duran bir oyuncu artık yeni bir oyuncudan yaklaşık altı dakika önce bitiriyor.

Her bulmacada tek kural

Tek fiili okumak olan, anlatı odaklı bir bulmaca macerası. Lyssia yapay bir dil olan Kha'shul'un kelimelerini kopyalar ve onları parlayan yerlerde söyler. Her bulmaca tam olarak bir dilbilgisi kuralı öğreten bir seviyedir.

#	YER	ÖĞRETİLEN KURAL	CEVAP	BİLİNE KELİME	TASARLANMIŞ RAMAK KALA CEVAPLAR
1	Yıkık köprü	Bildir: DURUM-KÖK	Kel-Duun köprü ayağa kalkar	4	Mur-Duun: taş susar. Rystak: "Harika. Şimdi hem sessiz hem kırık."
2	Ateş	Olumsuzluk yok: zıttını bildir	Mur-Iss ateş diner	8	Kel-Iss onu besler. Caelus: "Daha az ateş istemiştin, âlim. Yüz boyam eriyor."
3	Sis boşluğu	Bileşikler: DURUM-KÖK-KÖK	Tor-Vash-Duun sis-taş tutar	8	Tor-Vash "ıslak kâğıt gibi" tutar; Kel-Vash onu kaldırır. Vesper: "Şimdi de suratımda. Çok yardımcı oldu."
4	Kara Ayna	Kendini tanımlama	Ghar-Oth gerçek kalır	9	Ghar-Sael "ben kalırım": "Hayır. Ateşten sağ çıkamazdım. Kimse çıkamaz. Sorunun amacı da bu."
5	Tapınağın yörüngeleri	Koordinatlar: kendine	Rhen-Sael halkalar ona döner	10	Rhen-Duun: Caelus: "Yalnızca kristal tabletler kıpırdadı. Gerisi seni duymazdan geldi. Kitapların da fikirleri var."
6	Kaçış	Baskı altında tekrar	Mur-Duun, Kel-Duun... Nöbetçileri oyala ve geri püskürt	10	Defter açıkken zaman %15'e yavaşlar

Seviye tasarımı kuralları

- **Tanıt, pekiştir, birleştir:** her kural bir oymayla öğretilir, bir kez kullanılır, sonra öncekilerle birlikte gerekir.
- **Seçim alanı yavaş büyür:** köprüde 4 kelime, siste 8, Ayna'da 9, Tapınak'ta 10. Defter, Lyssia'nın kopyalamadığı bir kelimeyi asla göstermez.
- **Başarısızlık içeriktir:** her nokta, zararsız bir şey yapan ve bir tepki alan 2–3 ramak kala cevap sunar. Bir dilbilgisi hatası tek satırlık bir ders alır. Hiçbir şey kaybedilmez.
- **Dorukların arasında dinlenmeler:** kamp, ormanla öğretimin en yoğun olduğu Gırtlak arasında yer alır.

Bir oyun testinden sonra yeniden yazıldı

Girişteki yıldız haritası (takımyıldızlardaki bir vuruş kodunu oku, sonra tek yönlü rüzgârlar boyunca en hızlı rotayı çiz) "dil bulmacalarından çok daha zordu". Kurallar kaldı; bilgi görünür oldu:

- vuruşlar yıldızların altında kendini yazıyor;
- her seçenek kendi vuruşlarını gösteriyor;
- yanlış bir cevap nedenini söylüyor;
- her adada bir işaret var (işaretsizler "sakin" oldu).

56 EditMode testi bulmacaların verisini kontrol eder: dilbilgisini, her noktanın cevabının var olduğunu, yıldız haritasının anahtarının tek anlamlı olduğunu ve en hızlı rotasının tehlikeden kaçındığını, cam zeminin güvenli rotasının var olduğunu.