



Görsel kılavuz

macOS için LUFScale - sürüm 2.2.3

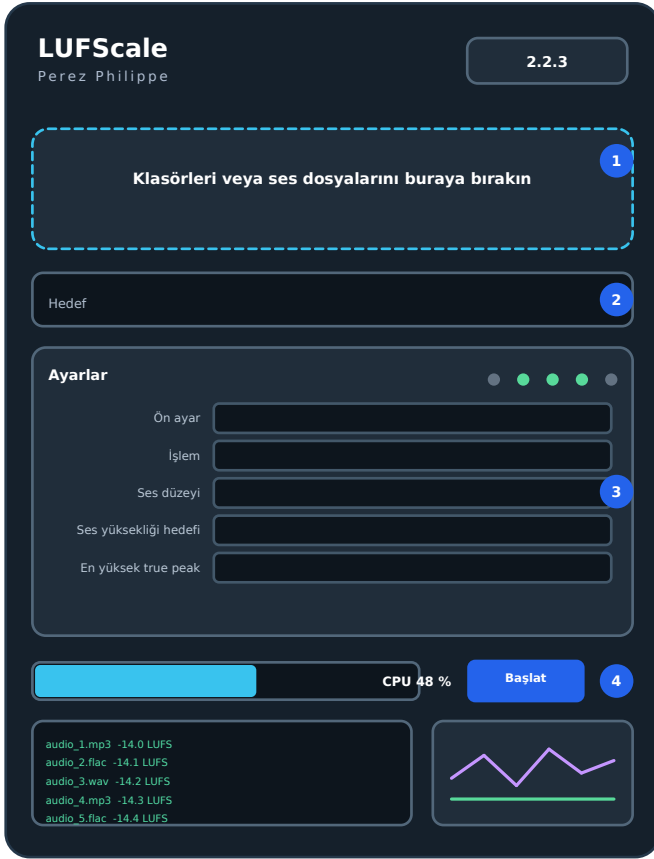
Hızlı başlangıç

LUFScale ne yapar?

LUFScale dosyaların ses yüksekliğini ölçer ve Normalleştir ile gerçek tepeyi denetlerken algılanan düzeyi LUFS hedefine fiziksel olarak ayarlar. Her kaynak baştan sona analiz edilir; ardından çıktı yeniden ölçülür ve doğrulanır. Sonuç etiketlere veya uyumlu bir oynatıcıya bağlı değildir: dosyalar arasındaki düzeyler daha tutarlı olur, sapmalar bildirilir ve özgün dosyalar değişmeden kalır.

Özgür yazılım ve yeniden dağıtım

LUFScale, GNU GPL-3.0-or-later altında dağıtılan özgür yazılımdır. Lisans koşulları uyarınca kullanılabilir, incelenebilir, değiştirilebilir ve yeniden dağıtılabilir. Kaynak kod, bildirimler ve üçüncü taraf lisansları dağıtımına dahildir. Yazılım garantisiz sunulur.



1

Ses dosyaları ekle

Ses dosyaları veya klasörleri ekleyin.

2

Hedef

Hedef klasörü seçin.

3

Ayarlar

Ön ayarı ve işlemi seçin.

4

Başlat

İşlemi başlatın ve ilerlemeyi izleyin.

Temel özellikler

- MP3, FLAC, WAV, AIFF, M4A, OGG ve Opus normalleştirme, ReplayGain veya analiz.
 - Her dosya ayrı ölçülür ve seçilen hedefe işlenir.
 - Klasör yapısı, uyumlu meta veri ve kapak korunur; orijinaler değişmez.
 - Paralel işlem, ön bellek, sürdürme, QC, CSV, ilerleme, CPU ve LUFS geçmişi.
 - 12 dilde arayüz ve PDF kılavuzu.
- İki macOS dağıtımı vardır: Apple Silicon (arm64) ve Intel (x86_64). Mac işlemcinize uygun olanı kullanın.
- macOS uygulaması Python, PySide6/Qt, FFmpeg, codec bileşenleri, kılavuzlar ve lisansları içerir; son kullanıcı ek araç kurmaz.

Ayarlar - Ses / Seçenekler

Temel özellikler

Kapsanan biçimler

LUFScale MP3, FLAC, WAV, AIFF, M4A, OGG ve Opus biçimlerini destekler. Ses yüksekliği ölçümü, LUFS hedefi, Normalleştir modunda True Peak sınırı, işleme ayarları ve kalite kontrolü yalnızca MP3 için değil, desteklenen biçimler için geçerlidir. Codec ve bazı düzeltmeler çıkış biçimine bağlıdır. MP3 örnekleri özel bir durumu gösterir; genel özellikleri MP3 ile sınırlamaz.

Ön ayar

Tutarlı bir ses yüksekliği hedefini, maksimum true peak değerini ve ses kalitesini tek seferde uygular. Her elle değişiklik Özel seçeneğini seçer.

Dosya bazında işlem

Her dosya kendi ölçüm ve kazancıyla True Peak sınırı içinde hedef LUFS'e yaklaşır.

ITU-R BS.1770

LUFScale, referans derlem üzerinde doğrulanan tek yöntem olan tam tarihsel ölçümü otomatik olarak kullanır.

İşlem

Normalleştirme sesi değiştirir. ReplayGain akışı kopyalayıp etiket ekler. Yalnızca analiz ses dosyası oluşturur.

Ses düzeyi

Bu ayar ses yüksekliği hedefinin kısayoludur; Mac'in çalma sesini değiştirmez.

- Yumuşak: -18 LUFS - daha sakin seviye, daha fazla dinamik pay ve limiterin devreye girme olasılığı daha düşük.
- Normal: -16 LUFS - dengeli bir uzlaşma ve kişisel arşiv için iyi bir başlangıç.
- Yüksek: -14 LUFS - Spotify Normal çalma hedefine yakın, daha belirgin bir seviye; ancak daha fazla sınırlama gerekebilir.
- Özel - başka bir LUFS hedefini doğrudan girmeyi sağlar.

Bunlar pratik seçimlerdir, evrensel bir standart değildir.

Ses yüksekliği hedefi

Ses yüksekliği hedefi, tüm parçanın LUFS cinsinden istenen tümleşik ses yüksekliğidir. Daha az negatif değer daha yüksek bir dosya üretir: -14 LUFS, -16 LUFS'tan daha yüksektir. 2 LU fark, tepe sınırlamasından önce yaklaşık 2 dB seviye farkıdır.

Kılavuz: daha sakin ve dinamik sonuç için -18 LUFS; genel denge için -16 LUFS; streaming tarzı daha yüksek sonuç için -14 LUFS. Platformlar daha sonra kendi çalma normalizasyonlarını uygulayabilir.

Bu hedef parçanın iç dinamiklerini tek başına düzleştirmeyi engellerse sonuç biraz daha düşük kalabilir.

En yüksek true peak

Maksimum true peak ulaşılabilecek bir seviye değil, üst sınırdır. Kodlama veya dönüştürme sonrası kırpmayı azaltmak için örnekler arasındaki tepeler dahil yeniden oluşturulan dalganın en yüksek noktalarını dBTP olarak sınırlar.

- -1,0 dBTP - en yüksek çıkış tepe seviyesine sahip yaygın teslim sınırı.
- -1,5 dBTP - varsayılan ve MP3 için temkinli uzlaşma.
- -2,0 dBTP - yeniden kodlanacak dosyalar veya yüksek ses hedefi için ek pay.
- 0 dBTP - hiç pay yok; MP3 için önerilmez.

Daha negatif değer daha fazla korur, ancak çok dinamik parçaların LUFS hedefine tam ulaşmasını engelleyebilir.

Normalleştirme sırasında True Peak sınırı tüm biçimlere uygulanır. MP3 örnekleri M4A/AAC, OGG/Vorbis ve Opus için önlemleri de açıklar. Ekteki ek 1 dB iç pay, MP3 çıkışlarının dinamik işlenmesine özeldir.

Ayarlar - Ses / Seçenekler

Temel özellikler

Ses kalitesi

Sıkıştırılmış biçimlerde kalite/boyut dengesini ayarlar. Sayı küçüldükçe kalite ve bitrate yükselir. Bu ayar LUFS hedefini veya maksimum true peak değerini değiştirmez.

- 0 - ayrıntıları korumak için önerilen maksimum kalite.
- 1-2 - çok yüksek kalite.
- 3-4 - iyi kalite/boyut dengesi.
- 5-9 - daha fazla kayıpla daha küçük dosyalar.

FLAC her değerde kayıpsız kalır. WAV ve AIFF bu ayarı yok sayar, kaynakla uyumlu PCM örnekleme hızını ve bit derinliğini korur. MP3, M4A, OGG ve Opus için düşük değer kaynaktan daha yüksek bitrate isteyip çıktıyı büyütebilir. Yüksek değer çoğunlukla boyutu düşürür; ancak bu kodlayıcılar sıkça VBR kullandığından aynı byte sayısını garanti etmez. Kayıplı biçimi yeniden kodlamak daha önce kaybolan bilgiyi geri getirmez.

Paralel işlemler

Aynı anda kaç dosyanın işlenebileceğini belirler.

- Otomatik en fazla 4 görevle başlar. CPU ölçümü varsa her saniye denetler: kullanım %70'in altındayken bir görev ekler, %92'nin üstündeyken bir görev çıkarır.
- Otomatik, algılanan mantıksal işlemci sayısını aşmaz ve mutlak sınır 16 görevdir.
- CPU ölçümü yoksa algılanan sınırı dinamik uyarılma olmadan doğrudan kullanır.
- Sayısal değer eşzamanlı görevlerin üst sınırındır; CPU kullanım hedefi değildir.

Daha fazla görev büyük grubu hızlandırabilir, ancak yükü, sıcaklığı ve disk erişimini artırır. Otomatik görüne kadar - düşmesine basın.

Var olan dosyaların üzerine yaz

Yalnızca hedef dosyaları değiştirir, kaynaklara dokunmaz.

Kesintiden sonra sürdür

Aynı ayarlarla tamamlanan dosyaları tanır.

Otomatik kalite kontrolü

Kalite kontrolü desteklenen tüm biçimleri kapsar. M4A, OGG ve Opus da denetlenir ancak dinamik MP3 veya FLAC/WAV/AIFF için özel düzeltme döngülerini kullanmaz. ReplayGain modunda sinyalin korunması ve etiketler denetlenir; sesin fiziksel olarak normalleştirildiği garanti edilmez.

Kalite kontrolünde dinamik MP3 en çok üç kez yeniden hesaplanabilir. FLAC/WAV/AIFF en çok iki düzeltme alabilir. Her deneme yeniden ölçülür ve en iyi çıktı korunur.

QC kapalıyken uygunluk bildirilmez ve düzeltici yeniden deneme yapılmaz. Eşitlenmiş çıktı günlük ve CSV için yine ölçülür. Yalnızca analiz çıktı oluşturmaz ve çıktı QC'si yapmaz.

CSV raporu oluştur

Yalnız ölçüm, süre ve uyarı içeren CSV oluşturur; tanı JSON'u eklemes.

Bırakma veya yapıştırmadan sonra otomatik başlat

Hedef hazırca kaynak eklenince işlemi başlatır.

Zaten uygun dosyaları atla

Hedefin $\pm 0,10$ LU aralığında ve True Peak sınırı altında olan dosya yeniden kodlanmadan kopyalanır.

İşleme sırasında ne olur

LUFScale, referans derlem üzerinde doğrulanan tek yöntem olan tam tarihsel ölçümü otomatik olarak kullanır.



Paralel işlemler

Aynı anda kaç dosyanın işlenebileceğini belirler.

- Otomatik en fazla 4 görevle başlar. CPU ölçümü varsa her saniye denetler: kullanım %70'in altındayken bir görev ekler, %92'nin üstündeyken bir görev çıkarır.
- Otomatik, algılanan mantıksal işlemci sayısını aşmaz ve mutlak sınır 16 görevdir.
- CPU ölçümü yoksa algılanan sınırı dinamik uyarlama olmadan doğrudan kullanır.
- Sayısal değer eşzamanlı görevlerin üst sınırındır; CPU kullanım hedefi değildir.

Daha fazla görev büyük grubu hızlandırabilir, ancak yükü, sıcaklığı ve disk erişimini artırır. Otomatik görünene kadar - düşmesine basın.

İşlem sırasında Mac'in toplam CPU kullanımı.

Analiz et

Yalnızca analiz her çalıştırmada her kaynağı FFmpeg ile baştan sona yeniden ölçer. Önce grafiği ve ilerleme dosya dosya gider; çıktı ve çıktı QC yoktur.

Kesintiden sonra sürdür

Aynı ayarlarla tamamlanan dosyaları tanır.

Otomatik kalite kontrolü

Kalite kontrolü desteklenen tüm biçimleri kapsar. M4A, OGG ve Opus da denetlenir ancak dinamik MP3 veya FLAC/WAV/AIFF için özel düzeltme döngülerini kullanmaz. ReplayGain modunda sinyalin korunması ve etiketler denetlenir; sesin fiziksel olarak normalleştirildiği garanti edilmez.

Kalite kontrolünde dinamik MP3 en çok üç kez yeniden hesaplanabilir. FLAC/WAV/AIFF en çok iki düzeltme alabilir. Her deneme yeniden ölçülür ve en iyi çıktı korunur.

QC kapalıyken uygunluk bildirilmez ve düzeltici yeniden deneme yapılmaz. Eşitlenmiş çıktı günlük ve CSV için yine ölçülür. Yalnızca analiz çıktı oluşturmaz ve çıktı QC'si yapmaz.

Ses yüksekliği değişimi

Her dosya sağa bir nokta ekler. Önce her zaman ölçülen kaynağı gösterir. Normalleştir'de Sonra gerçekten yeniden ölçülen çıktıdır. ReplayGain'de kesikli ikinci grafik oynatmayı tahmin eder: kaynak ses düzeyi artı kayıtlı Track Gain. $\approx$ işareti ve Uyumlu oynatıcı notu bunun teslim edilen dosyanın fiziksel ölçümü olmadığını belirtir. Uyumsuz oynatıcı özgün düzeyi korur; uyumlu oynatıcı da preamp veya kırpmaya önleme nedeniyle sonucu değiştirebilir. İki grafik aynı sabit ± 6 LU ölçeğini korur. Yalnızca Analiz modunda Sonra çıktısı yoktur.

Yalnızca analiz - dosyasız benzetim

Yalnızca analizde her ölçüm bittiğinde Önce grafiği, günlük ve ilerleme çubuğu dosya dosya ilerler; Sonra sabit kalır.

İşleme sırasında ne olur

LUFScale, referans derlem üzerinde doğrulanmış tek yöntem olan tam tarihsel ölçümü otomatik olarak kullanır.

İşlem günlüğü

Her satır bir dosyayı veya genel işlem adımını açıklar.

- Başarılı satır doğrudan dosya adıyla başlar; BAŞARILI tekrarlanmaz.
- UYUMLU, SÜRDÜRÜLDÜ, ATLANDI, İPTAL EDİLDİ ve HATA yararlı bilgi kattığında gösterilir.
- Düzeyler giriş -> yeniden ölçülen çıkış ve ardından varsa kalite kontrol sonucunu gösterir.
- Uyarılar ve Hatalar; ad, yol ve ayrıntı içeren ayrı listeler açar. Duraklatma sırasında veya işlem sonrasında kullanılabilir ve her liste kaydedilebilir.

Renkler: yeşil=başarılı; turuncu=uyarı; kırmızı=tamamlanmamış dosya; mavi-mor=sürdürme; gri=bilgi, atlama veya iptal.

QC UYARISI-ses yüksekliği, yeniden ölçülen çıkışın beklenen değerden $\pm 0,60$ LU'dan fazla saptığını belirtir. Daha negatif değer daha kısık, daha az negatif değer daha yüksektir. Sapma mutlak farktır: -14,00 yerine -14,69 değeri 0,69 LU farktır. Dosya yine oluşturulur; bu bir dönüştürme hatası değildir. Dinleme sonucu uygunsa işlem zorunlu değildir. Kesin hedef gerekiyorsa ayrıntıyı ve CSV'yi inceleyin; yeniden denemeden önce hedefi ve True Peak tavanını kontrol edin. Mesaj tek başına nedenin tavan, kodlayıcı veya düzeltme sınırı olduğunu kanıtlamaz.

QC UYARISI-tepe, yeniden ölçülen True Peak'in seçilen sınırı 0,25 dB'den fazla aştığını belirtir. Dosya yine oluşturulur. Uyarı sürerse daha düşük LUFScale hedefi veya örneğin -2,0 dBTP gibi daha güvenli bir tepe sınırı seçip yeniden işleyin.

Birikimli süreler tüm paralel görevlerin çalışmasını toplar. Toplam süre gerçekten geçen süredir.

ReplayGain'de günlük değişmeyen fiziksel ses yüksekliğini, metaveriye yazılan kazancı ve ayarlanan hedefi gösterir. Kalite kontrolü açıkken 'ses değişmedi ve etiketler doğrulandı', ses yüksekliği ile tepenin kaynakla karşılaştırıldığı ve etiketlerin yeniden okunduğu anlamına gelir; dosyanın fiziksel olarak hedefte ölçüldüğü anlamına gelmez.

Tahmini toplam süre: hesaplanıyor...

Tahmini toplam süre: 12 dk - yaklaşık 14:30'da biter. '12 dk' tahmini toplam süre, '14:30' beklenen bitiş saatidir. Gece yarısı aşılsa gün sayısı saatin önüne otomatik eklenir; örneğin '2 g. 14:30'.

İşlem günlüğü renk anahtarı

BAŞARILI	İşlem, algılanan bir sorun olmadan tamamlandı.
UYGUN	Ses değiştirilmeden kopyalandı: kaynak hedefi ve tepe sınırını zaten karşılıyordu.
UYARI	Çıkış oluşturuldu, ancak bir ölçüm beklenen toleransın dışında.
İPTAL	İşlem kullanıcı tarafından durduruldu; bu bir hata değildir.
HATA	İlgili dosyanın işlemi tamamlanamadı.

Önerilen ayarlar ve başvuru değerleri

Ön ayar	Ses yüksekliği hedefi	En yüksek true peak	Ses kalitesi
Müzik arşivi - önerilen	-16 LUFScale	-1.5 dBTP	0
Daha güçlü akış	-14 LUFScale	-1 dBTP	0
Dinamik müzik	-18 LUFScale	-2 dBTP	0

Bu ön ayarlar uygulamanın pratik seçimleridir, evrensel standartlar değildir.

Üç yararlı kontrol

İşlem yapılmadı

En az bir uyumlu ses kaynağının ve farklı bir hedefin seçildiğini doğrulayın.

FFmpeg bulunamadı

Uygulama oluşturucuyu yeniden çalıştırın veya FFmpeg'i kurup yeniden başlatın.

Tepe uyarıları

Daha negatif bir gerçek tepe sınırı veya daha düşük bir ses yüksekliği hedefi seçip dosyayı yeniden işleyin.

Resmî teknik kaynaklar

FFmpeg filtreleri - loudnorm / ebur128:
<https://ffmpeg.org/ffmpeg-filters.html>

FFmpeg codec bileşenleri - libmp3lame ve ses kodlayıcıları:
<https://ffmpeg.org/ffmpeg-codecs.html>

ITU-R BS.1770-5 (11/2023), program ses yüksekliği ve gerçek tepe:
<https://www.itu.int/rec/R-REC-BS.1770-5-202311-I/en>

EBU R 128 v5.0 (21/11/2023):
<https://tech.ebu.ch/publications/r128>

Özgün ReplayGain belirtimi:
https://wiki.hydrogenaudio.org/index.php?title=Original_ReplayGain_specification

Teknik ek

Kaynak dosyalar taşınmaz veya değiştirilmez.

İşlem

Normalleştirme her dosyayı ayrı işler, True Peak sınırı altında LUFS hedefini amaçlar ve çıktıyı yeniden ölçer. ReplayGain ses örneklerini değiştirmez. Yalnızca analiz ölçümleri ve istenirse CSV raporu üretir, ses dosyası oluşturmaz.

Kalite kontrolü açıkken ReplayGain teslim edilen dosyayı yeniden ölçerek fiziksel ses yüksekliği ile tepenin değişmediğini doğrular, ardından Track etiketlerini denetler. Başarı, sesin korunduğunu ve etiketlerin bulunduğunu doğrular; fiziksel hedefe ulaşıldığını değil.

QC kapalıyken uygunluk bildirilmez ve düzeltici yeniden deneme yapılmaz. Eşitlenmiş çıktı günlük ve CSV için yine ölçülür. Yalnızca analiz çıktı oluşturmaz ve çıktı QC'si yapmaz.

ITU-R BS.1770

FFmpeg loudnorm, ITU-R BS.1770'e göre tümleşik ses yüksekliği I, LRA aralığı, eşik ve gerçek tepe TP değerini ölçer.

Başvuru analizi

LUFSscale, referans derlem üzerinde doğrulanan tek yöntem olan tam tarihsel ölçümü otomatik olarak kullanır.

Dosya bazında işlem

Her dosya kendi ölçüm ve kazancıyla True Peak sınırı içinde hedef LUFS'e yaklaşır.

Yalnızca MP3: dinamik işleme

Doğrusal yola uygun olmayan MP3 için iç gerçek tepe hedefi 1,00 dB düşürülür, ancak -9 dBTP altına inilmez. İstenen hedef kullanıcı ve QC başvurusu olarak kalır.

Ses kalitesi

MP3 LAME, M4A FFmpeg AAC, OGG Vorbis, Opus ise libopus kullanır. FLAC kayıpsız kalır; WAV/AIFF kaynakla uyumlu PCM biçimini korur.

Zaten uygun dosyaları atla

Hedefin $\pm 0,10$ LU aralığında ve True Peak sınırı altında olan dosya yeniden kodlanmadan kopyalanır.

Otomatik kalite kontrolü

Kalite kontrolü desteklenen tüm biçimleri kapsar. M4A, OGG ve Opus da denetlenir ancak dinamik MP3 veya FLAC/WAV/AIFF için özel düzeltme döngülerini kullanmaz. ReplayGain modunda sinyalin korunması ve etiketler denetlenir; sesin fiziksel olarak normalleştirildiği garanti edilmez.

Kalite kontrolünde dinamik MP3 en çok üç kez yeniden hesaplanabilir. FLAC/WAV/AIFF en çok iki düzeltme alabilir. Her deneme yeniden ölçülür ve en iyi çıktı korunur.

Paralel işlemler

FFmpeg görevleri paralel çalışır. Birikimli süre iş toplamıdır, gerçek süre değildir. Ön bellek ve sürdürme kaynak, ayar ve çıktıyı doğrular; yalnızca analiz ön belleği bilerek kullanmaz.

Apple Silicon Mac ve Intel Mac için derleme

Tüm yollar çıkarılmış kaynak paketinin köküne göredir:

Apple Silicon Mac (arm64) - macOS 12 veya üzerinde şunu çalıştırın:

```
./Create_Community_Distribution_macOS.command
```

Oluşturulan dosyalar:

```
dist/LUFSscale.app
dist/LUFSscale-2.2.3-macOS-arm64-community.zip
dist/LUFSscale-2.2.3-macOS-arm64-community.zip.sha256
```

Intel Mac (x86_64) - Intel Mac'te şunu çalıştırın:

```
./Create_Community_Distribution_macOS.command
```

macOS Xcode araçlarını kurarsa Terminal'i açık tutun: oluşturucu otomatik olarak devam eder.

Oluşturulan dosyalar:

```
dist/LUFSscale.app
dist/LUFSscale-2.2.3-macOS-x86_64-community.zip
dist/LUFSscale-2.2.3-macOS-x86_64-community.zip.sha256
```

.app (yerel test veya kullanım için bağımsız uygulama)
.zip (paylaşım veya yayımlama arşivi; uygulama, kaynaklar, lisanslar ve bildirimleri içerir)
.sha256 (.zip dosyasının SHA-256 parmak izi)

Teknik ek - hesaplamalar ve formüller

L = LUFS, TP = dBTP, G = dB

ITU-R BS.1770

$$z_i = (1/T_g) \int x_i^2(t) dt$$
$$L_K = -0.691 + 10 \log_{10}(\sum G_i z_i)$$

K ağırlıklı kanal enerjileri birleştirilerek tümleşik ses yüksekliği hesaplanır.

ITU-R BS.1770 - Geçitleme

$$T_g = 400 \text{ ms}; \text{overlap} = 75 \%$$
$$\Gamma_a = -70 \text{ LKFS}; \Gamma_r = \Gamma_{\text{loud}} - 10 \text{ LU}$$

Mutlak ve görelî geçitler, tümleşik ölçümde kullanılacak blokları seçer.

Dosya bazında işlem

$$G_{\text{file}} = L_{\text{target}} - L_{\text{input}}$$

Her dosya kendi ölçüm ve kazancıyla True Peak sınırı içinde hedef LUFS'e yaklaşır.

Çıktısız tahmin

$$G_{\text{est}} = L_{\text{target}} - L_{\text{input}}$$
$$TP_{\text{est}} = \min(TP_{\text{input}} + G_{\text{est}}, TP_{\text{limit}})$$

Yalnızca analiz sonucu tahmin edebilir ancak ses veya çıktı QC oluşturmaz.

Zaten uygun dosyaları atla

$$|L_{\text{in}} - T| \leq 0.10 \text{ LU}$$
$$TP_{\text{in}} \leq TP_{\text{max}}$$

Hedefin ± 0.10 LU aralığında ve True Peak sınırı altında olan dosya yeniden kodlanmadan kopyalanır.

Ses yüksekliği değişimi

$$\Delta = L - T$$
$$R_{\text{display}} = [-6, +6] \text{ LU}; \tau_{\text{QC}} = \pm 0.60 \text{ LU}$$

Önce fiziksel ses düzeyini gösterir. ReplayGain'de ikinci grafik kayıtlı kazançtan uyumlu oynamayı tahmin eder.

Otomatik kalite kontrolü

$$|L_{\text{out}} - L_{\text{expected}}| > 0.60 \text{ LU}$$
$$TP_{\text{out}} > TP_{\text{limit}} + 0.25 \text{ dB}$$

Kalite kontrolü desteklenen tüm biçimleri kapsar. M4A, OGG ve Opus da denetlenir ancak dinamik MP3 veya FLAC/WAV/AIFF için özel düzeltme döngülerini kullanmaz. ReplayGain modunda sinyalin korunması ve etiketler denetlenir; sesin fiziksel olarak normalleştirildiği garanti edilmez.

Kalite kontrolünde dinamik MP3 en çok üç kez yeniden hesaplanabilir. FLAC/WAV/AIFF en çok iki düzeltme alabilir. Her deneme yeniden ölçülür ve en iyi çıktı korunur.

QC kapalıyken uygunluk bildirilmez ve düzeltici yeniden deneme yapılmaz. Eşitlenmiş çıktı günlük ve CSV için yine ölçülür. Yalnızca analiz çıktı oluşturmaz ve çıktı QC'si yapmaz.

ReplayGain - sesi yeniden kodlamaz

$$G_{\text{tag}} = L_{\text{target}} - L_{\text{input}}$$
$$P_{\text{peak}} = 10^{TP/20}$$

ReplayGain kazanç hesaplayıp REPLAYGAIN_TRACK_GAIN/PEAK yazar. Ses yeniden kodlanmadan kopyalanır (-c:a copy); etiketleri yalnız uyumlu oynatıcı uygular. Fiziksel LUFS ve True Peak değişmez.

ReplayGain, uyumlu bir oynatıcıyla kullanılan arşivde yeniden kodlama olmadan, geri alınabilir çalma düzeyi eşitlemesi için yararlıdır. Her oynatıcıda fiziksel olarak hedefte ölçülen bir dosya teslim etmek için Normalleştirme kullanın.

Teknik ek - Otomatik kalite kontrolü

L_t = LUFS hedefi; TP_{req} = istenen sınır; $TP_g = 0,05$ dB pay

Kapsanan biçimler

Ölçümler ve kalite eşikleri desteklenen biçimler için geçerlidir. «Yalnızca MP3» işaretli iç hedef ve geri besleme formülleri dinamik MP3 döngüsünü açıklar. Düzeltme sınırları FLAC/WAV/AIFF için ayrıca belirtilir; M4A, OGG veya Opus için genellenmemelidir.

Doğrusal loudnorm uygunluğu

$$\begin{aligned} G &= L_t - I \\ TP_{pred} &= TP_{in} + G \\ m_{TP} &= TP_{req} - TP_{pred} \geq 0.05 \\ m_{LRA} &= LRA_t - LRA_{in} \geq 0.05 \end{aligned}$$

Doğrusal mod yalnızca öngörülen gerçek tepe ve LRA paylarının her biri en az 0,05 ise kullanılır.

MP3 - İlk iç gerçek tepe

$$\begin{aligned} TP_{safe} &= TP_{req} - 1.00 \text{ dB} \\ TP_{int,0} &= \max(-9 \text{ dBTP}, TP_{safe}) \end{aligned}$$

Dinamik MP3 için iç hedef istenen sınırın 1,00 dB altında başlar ve -9 dBTP altına inmez.

Kesin uygunluk

$$\begin{aligned} |L_{out} - L_t| &\leq 0.50 \text{ LU} \\ TP_{out} &\leq TP_{req} \end{aligned}$$

Çıkış, ses düzeyi hedefin $\pm 0,50$ LU içinde ve gerçek tepe istenen sınırı aşmıyorsa kesin uygundur.

MP3 - Tepe düzeltmesi

$$\begin{aligned} TP_g &= 0.05 \text{ dB} \\ e_{TP} &= TP_{out} - (TP_{req} - TP_g) \\ TP_{int,n+1} &= TP_{int,n} - e_{TP} \end{aligned}$$

Tepe sınırı aşarsa sonraki iç hedef, aşım ile 0,05 dB payın toplamı kadar düşürülür.

MP3 - Düşük ses düzeyi düzeltmesi

$$\begin{aligned} r &= \min[(L_t - 0.45) - L_{out}, \\ &\quad (TP_{req} - 0.05) - TP_{out}] \\ TP_{int,n+1} &= TP_{int,n} + r \end{aligned}$$

Ses düzeyi düşükse iç hedef, tepe boşluğuyla sınırlı olarak $L_t - 0,45$ LU'ya yükselir; 0,01 dB altı adım uygulanmaz.

En iyi deneme

$$\begin{aligned} p &= \max(0, TP_{out} - TP_{req}) \\ e_L &= \max(0, |L_{out} - L_t| - 0.50) \\ d_L &= |L_{out} - L_t| \\ \text{score} &= (p > 0, e_L > 0, p, e_L, d_L) \end{aligned}$$

Mevcut denemeler arasında puan sırasıyla tepe sınırına, ses yüksekliği toleransına ve hedefe mutlak uzaklığa öncelik verir. Dinamik MP3 ve FLAC/WAV/AIFF düzeltmelerine uygulanır.

Düzeltme sınırları

$$N_{MP3} \leq 3; N_{lossless} \leq 2$$

Dinamik MP3 en çok üç yeniden deneme; FLAC, WAV ve AIFF iki düzeltme kullanır. Döngü daha erken durabilir.

QC uyarısı ve yeniden deneme hedefi

$$\begin{aligned} \Delta L &= L_{out} - L_t \\ QC_{alert} &\Leftrightarrow |\Delta L| > 0.60 \vee TP_{out} > TP_{req} + 0.25 \\ \text{strict}_{OK} &\Leftrightarrow |\Delta L| \leq 0.50 \wedge TP_{out} \leq TP_{req} \\ \text{retry}_{MP3} &\Leftrightarrow \neg \text{strict}_{OK} \wedge |TP_{int,n+1} - TP_{int,n}| \geq 0.01 \end{aligned}$$

QC $\pm 0,60$ LU ve $+0,25$ dB'de uyarır; yeniden deneme en az 0,01 dB adımla kesin sınırları hedefler.