



दृश्य मार्गदर्शिका

macOS के लिए LUFScale - संस्करण 2.2.3

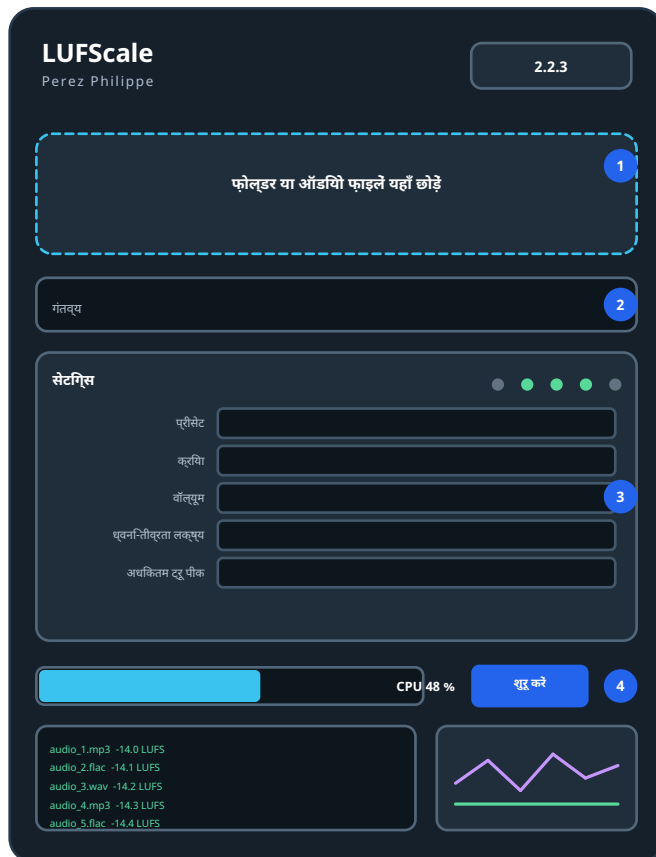
त्वरति शुरुआत

LUFScale क्या करता है?

LUFScale फाइलों की ध्वनि-स्तरता मापता है और सामान्यीकरण के साथ टूट पीक नियंत्रित करते हुए अनुभूत ध्वनिको LUFS लक्ष्य तक वास्तव में समायोजित करता है। प्रत्येक स्रोत की पूरी अवधि का विश्लेषण होता है, फिर आउटपुट को दोबारा मापकर जाँचा जाता है। परिणाम टैग या संगत प्लेयर पर नहीं रहता: फाइलों के स्तर अधिक समान होते हैं, वचिलन बताए जाते हैं और मूल फाइलें नहीं बदलती।

मुक्त सॉफ्टवेयर और पुनर्वितरण

LUFScale GNU GPL-3.0-or-later के अंतर्गत वितरित मुक्त सॉफ्टवेयर है। लाइसेंस की शर्तों के अनुसार इसका उपयोग, अध्ययन, संशोधन और पुनर्वितरण किया जा सकता है। स्रोत कोड, सूचनाएँ और तृतीय-पक्ष लाइसेंस वितरण में शामिल हैं। सॉफ्टवेयर बना किसी वारंटी के दया जाता है।



ऑडियो फाइलें जोड़ें

ऑडियो फाइलें या फोल्डर जोड़ें।

गंतव्य

गंतव्य फोल्डर चुनें।

सेटिंग्स

प्रीसेट और क्रिया चुनें।

शुरू करें

प्रोसेसिंग शुरू करके प्रगति देखें।

मुख्य विशेषताएँ

- MP3, FLAC, WAV, AIFF, M4A, OGG और Opus का सामान्यीकरण, ReplayGain या विश्लेषण।
 - प्रत्येक फाइल अलग मापी जाती है और चुने हुए लक्ष्य तक संसाधित होती है।
 - फोल्डर संरचना, मेटाडेटा और कलाकृत सुरक्षित रहती है; मूल फाइलें नहीं बदलती।
 - समानांतर प्रसंस्करण, कैश, पुनः आरंभ, गुणवत्ता-जाँच, CSV, प्रगति, CPU और LUFS इतिहास।
 - 12 भाषाओं में अंतरफलक और PDF मार्गदर्शिका।
- macOS के दो वितरण हैं: Apple Silicon (arm64) और Intel (x86_64)। अपने Mac के प्रोसेसर से मेल खाने वाला वितरण चुनें।
- macOS अनुप्रयोग में Python, PySide6/Qt, FFmpeg, कोडेक, मार्गदर्शिकाएँ और लाइसेंस पहले से शामिल हैं; अंतिम उपयोगकर्ता को कोई अतिरिक्त साधन स्थापित नहीं करना पड़ता।

सेटगिंस - ऑडियो / वकिल्प

मुख्य वशिषताएँ

कनि प्रारूपों पर लागू होता है

LUFScale MP3, FLAC, WAV, AIFF, M4A, OGG और Opus का समर्थन करता है। लाउडनेस मापन, LUFs लक्ष्य, नॉर्मलाइज़ मोड में True Peak सीमा, प्रोसेसिंग सेटिंग और गुणवत्ता जोड़ केवल MP3 नहीं, सभी समर्थित प्रारूपों पर लागू है। कोडेक और कुछ सुधार आउटपुट प्रारूप पर निर्भर है। MP3 के उदाहरण एक वशिष स्थिति दिखाते हैं; वे सामान्य सुविधाओं को MP3 तक सीमा नहीं करते।

प्रीसेट

ध्वनि-तीव्रता लक्ष्य, अधिकतम टूट पीक और MP3 गुणवत्ता का सुसंगत समूह एक साथ लागू करता है। कोई मैन्युअल बदलाव कस्टम चुनता है।

फ़ाइल-दर-फ़ाइल प्रसंस्करण

प्रत्येक फ़ाइल के अपने मापन और गेन से टूट पीक सीमा के भीतर लक्ष्य LUFs प्राप्त किया जाता है।

ITU-R BS.1770

LUFScale संदर्भ-संग्रह पर सत्यापित पूर्ण ऐतिहासिक मापन पद्धतिका स्वचालित उपयोग करता है।

क्रिया

सामान्यीकरण ऑडियो बदलता है। ReplayGain धारा को कॉपी कर टैग जोड़ता है। केवल वशिषलेषण ऑडियो बनाए बना मापता है।

वॉल्यूम

यह ध्वनि-तीव्रता लक्ष्य का शॉर्टकट है; यह Mac का प्लेबैक वॉल्यूम नहीं बदलता।

- हल्का: -18 LUFs - शांत स्तर, अधिक डायनेमिक हेडरूम और लमिटर सक्रिय होने की कम संभावना।
- सामान्य: -16 LUFs - नज़ी लाइवरेरी के लिए संतुलित शुरुआती वकिल्प।
- तेज़: -14 LUFs - अधिक प्रमुख ध्वनि, लेकिन सीमितकरण की अधिक संभावना।
- कस्टम - कोई दूसरा LUFs लक्ष्य सीधे दर्ज करें।

ये व्यावहारिक वकिल्प हैं, सार्वभौमिक मानक नहीं।

ध्वनि-तीव्रता लक्ष्य

ध्वनि-तीव्रता लक्ष्य पूरे ट्रैक की अपेक्षित समेकित ध्वनि-तीव्रता है, जैसा LUFs में व्यक्त किया जाता है। कम ऋणात्मक मान अधिक तेज़ फ़ाइल बनाता है: -14 LUFs, -16 LUFs से तेज़ है। 2 LU का अंतर पीक सीमितकरण से पहले लगभग 2 dB के स्तर-अंतर के बराबर है।

मार्गदर्शन: अधिक शांत और डायनेमिक परणाम के लिए -18 LUFs; सामान्य संतुलन के लिए -16 LUFs; अधिक तेज़ स्ट्रीमिंग-जैसे परणाम के लिए -14 LUFs।

यह लक्ष्य ट्रैक की आंतरिक डायनेमिक्स को स्वयं सपाट नहीं करता। अधिकतम टूट पीक लक्ष्य तक बना क्लिपिंग पहुँचना रोक सकता है।

अधिकतम टूट पीक

अधिकतम टूट पीक एक सीमा है, प्राप्त करने का लक्ष्य नहीं। यह नमूनों के बीच की चोटियों सहित पुनर्निरूपित तरंग की सबसे ऊँची चोटियों को dBTP में सीमा करता है।

- -1.0 dBTP - सामान्य वतिरण सीमा।
- -1.5 dBTP - MP3 के लिए सावधान डिफ़ॉल्ट।
- -2.0 dBTP - पुनः एन्कोडिंग या ऊँचे लक्ष्य के लिए अतिरिक्त हेडरूम।
- 0 dBTP - कोई हेडरूम नहीं; MP3 के लिए अनुशंसित नहीं।

अधिक ऋणात्मक मान सुरक्षित है, पर बहुत डायनेमिक ट्रैक को लक्ष्य तक पहुँचने से रोक सकता है।

नॉर्मलाइज़ करते समय True Peak सीमा सभी प्रारूपों पर लागू है। MP3 के उदाहरण M4A/AAC, OGG/Vorbis और Opus की सावधानियाँ भी समझाते हैं। परशिषिट में दिया अतिरिक्त आंतरिक 1 dB मार्जिन केवल MP3 आउटपुट की डायनेमिक प्रोसेसिंग के लिए है।

ऑडियो गुणवत्ता

संपीड़ित प्रारूपों के लिए गुणवत्ता और आकार का संतुलन तय करता है। संख्या जितनी कम होगी, गुणवत्ता और बटिरेट उतने अधिक होंगे। यह सेटिंग LUFs लक्ष्य या अधिकतम True Peak नहीं बदलती।

- 0 - अधिकतम गुणवत्ता, वतिरण बचाने के लिए अनुशंसित।
- 1 से 2 - बहुत उच्च गुणवत्ता।
- 3 से 4 - गुणवत्ता/आकार का अच्छा संतुलन।
- 5 से 9 - अधिक हानि के साथ छोटी फ़ाइलें।

FLAC हर मान पर lossless रहता है। WAV और AIFF इस सेटिंग को अनदेखा कर source-compatible PCM sample rate और bit depth रखते हैं। MP3, M4A, OGG और Opus में कम मान source से अधिक bitrate माँग सकता है, इसलिए output बड़ा हो सकता है। बड़ा मान आम तौर पर आकार घटाता है, लेकिन VBR के कारण समान bytes की गारंटी नहीं देता। Lossy format को फरि encode करने से पहले खोई जानकारी वापस नहीं आती।

समानांतर प्रक्रियाएँ

एक समय में संसाधित होने वाली फ़ाइलों की संख्या तय करता है।

- स्वचालित मोड अधिकतम 4 कार्यों से शुरु होता है। CPU मापन उपलब्ध हो तो 70% से कम उपयोग पर एक कार्य जोड़ता और 92% से अधिक पर एक हटाता है।
- यह मल्लि तार्किक CPU की संख्या और 16 की पूर्ण सीमा से अधिक नहीं जाता।
- CPU मापन न हो तो उपलब्ध सीमा सीधे उपयोग होती है।
- संख्या एक साथ चलने वाले कार्यों की अधिकतम सीमा है; यह CPU उपयोग का लक्ष्य नहीं है।

स्वचालित दिखने तक - दबाएँ।

सेटगिंस - ऑडियो / वकिल्प

मुख्य वशिषताएँ

मौजूदा फाइलें अधलिखति करे

गंतव्य में पहले से मौजूद MP3 को बदलने देता है। स्रोत फाइलें कभी अधलिखति नहीं होती।

डुकावट के बाद जारी रखे

उसी सेटगि से पूरी हुई फाइलें पहचान ली जाती है और फिर संसाधति नहीं होती।

स्वचालति गुणवत्ता नयितरण

गुणवत्ता जाँच सभी समर्थति प्रारूपों पर लागू है। M4A, OGG और Opus भी जाँचे जाते हैं, पर डायनेमिक MP3 या FLAC/WAV/AIFF के वशिष सुधार चक्र इस्तेमाल नहीं करते। ReplayGain में सगिनल के संरक्षण और टैग की जाँच होती है; ऑडियो के वास्तविक स्तर का नॉर्मलाइज़ होना सुनिश्चित नहीं होता।

गुणवत्ता-जाँच में गतशील MP3 की अधिकतम तीन बार पुनर्गणना हो सकती है। FLAC/WAV/AIFF में अधिकतम दो सुधार हो सकते हैं। प्रत्येक प्रयास फरि मापा जाता है और सर्वोत्तम आउटपुट रखा जाता है।

QC बंद होने पर अनुरूपता घोषति नहीं होती और सुधारात्मक पुनः प्रयास नहीं चलता। सामान्यीकृत आउटपुट फरि भी लॉग और CSV के लिए मापा जाता है। केवल वशिषेण आउटपुट नहीं बनाता और आउटपुट QC नहीं करता।

CSV रपिर्ट बनाएँ

केवल CSV बनता है, जिसमें मापन, समय और चेतावनियाँ होती हैं; नदिन JSON नहीं बनता।

ड्रॉप या पेस्ट के बाद स्वतः शुरू करे

गंतव्य चुना होने पर ड्रैग-पंड-ड्रॉप या पेस्ट से स्रोत जुड़ते ही प्रसंस्करण शुरू करता है।

पहले से अनुरूप फाइलों को दोबारा एनकोड न करे

लक्ष्य के 0.10 LU और टू पीक सीमा में फाइल बनिा पुनः एनकोडिग कॉपी होती है।

प्रसंस्करण के दौरान क्या होता है

LUFScale संदर्भ-संग्रह पर सत्यापति पूर्ण ऐतिहासिक मापन पद्धतिका स्वचालति उपयोग करता है।



समानांतर प्रक्रियाएँ

एक समय में संसाधति होने वाली फाइलों की संख्या तय करता है।

- स्वचालति मोड अधिकतम 4 कार्यों से शुरू होता है। CPU मापन उपलब्ध हो तो 70% से कम उपयोग पर एक कार्य जोड़ता और 92% से अधिक पर एक हटाता है।
- यह मल्लि तार्किक CPU की संख्या और 16 की पूर्ण सीमा से अधिक नहीं जाता।
- CPU मापन न हो तो उपलब्ध सीमा सीधे उपयोग होती है।
- संख्या एक साथ चलने वाले कार्यों की अधिकतम सीमा है; यह CPU उपयोग का लक्ष्य नहीं है।

स्वचालति दखिने तक - दबाएँ।

प्रसंस्करण के दौरान हर सेकंड अपडेट होने वाला Mac का कुल CPU उपयोग।

वशिषेण करे

केवल वशिषेण हर बार FFmpeg से प्रत्येक स्रोत को पूरा मापता है। ऊपर का ग्राफ और प्रगतफाइल-दर-फाइल बढ़ते हैं; कोई आउटपुट या आउटपुट गुणवत्ता-जाँच नहीं होती।

प्रसंस्करण के दौरान क्या होता है

LUFScale संदर्भ-संग्रह पर सत्यापित पूर्ण ऐतिहासिक मापन पद्धतिका स्वचालित उपयोग करता है।

रुकावट के बाद जारी रखें

उसी सेटिंग से पूरी हुई फाइलें पहचान ली जाती हैं और फिर संसाधित नहीं होती।

स्वचालित गुणवत्ता नयितरण

गुणवत्ता जाँच सभी समर्थित प्रारूपों पर लागू है। M4A, OGG और Opus भी जाँचे जाते हैं, पर डायनेमिक MP3 या FLAC/WAV/AIFF के विशेष सुधार चक्र इस्तेमाल नहीं करते। ReplayGain में सग्नल के संरक्षण और टैग की जाँच होती है; ऑडियो के वास्तविक स्तर का नॉर्मलाइज़ होना सुनिश्चित नहीं होता।

गुणवत्ता-जाँच में गतिशील MP3 की अधिकतम तीन बार पुनर्गणना हो सकती है। FLAC/WAV/AIFF में अधिकतम दो सुधार हो सकते हैं। प्रत्येक प्रयास फिर मापा जाता है और सर्वोत्तम आउटपुट रखा जाता है।

QC बंद होने पर अनुरूपता घोषित नहीं होती और सुधारात्मक पुनः प्रयास नहीं चलता। सामान्यीकृत आउटपुट फिर भी लॉग और CSV के लिए मापा जाता है। केवल विश्लेषण आउटपुट नहीं बनाता और आउटपुट QC नहीं करता।

ध्वनित्वरता में बदलाव

प्रत्येक फाइल दाईं ओर एक बटु जोड़ती है। ऊपर वाला ग्राफ हमेशा मापा गया स्रोत दिखाता है। सामान्यीकरण में नीचे वाला ग्राफ वास्तव में दोबारा मापा आउटपुट दिखाता है। ReplayGain में दूसरा बटु दाईं ओर ग्राफ स्रोत की ध्वनित्वरता और संग्रहीत Track Gain से प्लेबैक का अनुमान दिखाता है। □ चहिन और संगत प्लेयर का संकेत बताते हैं कि यह दी गई फाइल का भौतिक मापन नहीं है। असंगत प्लेयर मूल स्तर रखता है; संगत प्लेयर प्रीएमप या क्लिपिंग-रोकथाम के कारण परिणाम बदल सकता है। दोनों ग्राफ समान स्थिति में 6 LU पैमाना रखते हैं। केवल विश्लेषण में नीचे कोई आउटपुट नहीं होता।

केवल विश्लेषण

केवल विश्लेषण मोड में प्रत्येक मापन पूरा होने पर ऊपर का ग्राफ, प्रसंस्करण लॉग और प्रगति पट्टी फाइल-दर-फाइल आगे बढ़ते हैं; नीचे का ग्राफ स्थिर रहता है।

प्रसंस्करण लॉग

प्रत्येक पंक्ति किसी फाइल या सामान्य प्रसंस्करण चरण से संबंधित है।

- सफल पंक्ति सीधे फाइल नाम से शुरू होती है; सफलता शब्द दोहराया नहीं जाता।
- अनुरूप, पुनः आरंभ, छोड़ी गई, रद्द और त्रुटि-अवस्थाएँ सभी दिखाई जाती हैं जब वे उपयोगी सूचना दें।
- स्तर इनपुट से दोबारा मापे गए आउटपुट तक और फिर संभावित गुणवत्ता-जाँच परिणाम दिखाते हैं।
- चेतावनी और त्रुटि अलग सूचियों खोलते हैं जिनमें नाम, पथ और विवरण होते हैं। वे वरिम के समय या प्रसंस्करण के बाद उपलब्ध हैं और प्रत्येक सूची सहेजी जा सकती है।

रंग: हरा = सफलता; नारंगी = चेतावनी; लाल = अधूरी फाइल; नीला-बैंगनी = पुनः आरंभ; धूसर = सूचना, छोड़ी गई या रद्द अवस्था।

QC चेतावनी - ध्वनित्वरता का अर्थ है कि दोबारा मापा आउटपुट अपेक्षित मान से ± 0.60 LU से अधिक अलग है। अधिक ऋणात्मक मान धीमा और कम ऋणात्मक मान तेज़ है। अंतर नरिपेक्ष है: -14.00 के बजाय -14.69 का अंतर 0.69 LU है। फाइल फिर भी बनती है; यह रूपांतरण वफिलता नहीं है। सुनने में ठीक हो तो कार्रवाई आवश्यक नहीं। कठोर लक्ष्य के लिए विवरण और CSV देखें, फिर लक्ष्य और टूट पीक सीमा जाँचकर दोबारा चलाएँ। केवल संदेश से यह तय नहीं होता कि कारण सीमा, एन्कोडर या सुधार-सीमा है।

QC चेतावनी - पीक का अर्थ है कि दोबारा मापा टूट पीक चुनी सीमा से 0.25 dB से अधिक ऊपर है। फाइल फिर भी बनती है। चेतावनी बनी रहे तो कम LUFS लक्ष्य या अधिक सुरक्षित पीक सीमा, जैसे -2.0 dBTP, चुनकर फिर प्रसंस्करण करें।

संचित समय सभी समानांतर कार्यों का काम जोड़ता है। कुल समय वास्तविक बीती अवधि है।

ReplayGain में लॉग अपरिवर्तित भौतिक ध्वनित्वरता, मेटाडेटा में लिखा गेन और नरिधारित लक्ष्य दिखाता है। गुणवत्ता-जाँच चालू होने पर 'ऑडियो अपरिवर्तित और टैग सत्यापित' का अर्थ है कि ध्वनित्वरता और पीक की स्रोत से तुलना हुई और टैग फिर पढ़े गए; इसका अर्थ यह नहीं कि फाइल लक्ष्य पर भौतिक रूप से मापी गई।

अनुमानित कुल समय: गणना जारी...

अनुमानित कुल समय: 12 मिनट - लगभग 14:30 पर समाप्ति '12 मिनट' अनुमानित कुल अवधि और '14:30' अपेक्षित समाप्ति समय है। आधी रात पार होने पर समय से पहले दानों की संख्या अपने-आप जुड़ती है, जैसे '2 दान - 14:30'।

प्रसंस्करण के दौरान क्या होता है

प्रोसेसिंग लॉग का रंग संकेत

सफल	प्रोसेसिंग बिना किसी गड़बड़ी के पूरी हुई।
अनुरूप	ऑडियो बिना बदले कॉपी हुआ: स्रोत पहले से लक्ष्य और पीक सीमा में था।
चेतावनी	आउटपुट बना है, लेकिन एक माप तय सहनशीलता से बाहर है।
रद्द	प्रोसेसिंग जानबूझकर रोकी गई; यह त्रुटि नहीं है।
त्रुटि	संबंधित फ़ाइल की प्रोसेसिंग पूरी नहीं हो सकी।

अनुशंसित सेटिंग और संदर्भ

प्रीसेट	ध्वनितीव्रता लक्ष्य	अधिकतम ट्रू पीक	ऑडियो गुणवत्ता
संगीत लाइब्रेरी - अनुशंसित	-16 LUFS	-1.5 dBTP	0
अधिक तेज़ स्ट्रीमिंग	-14 LUFS	-1 dBTP	0
डायनेमिक संगीत	-18 LUFS	-2 dBTP	0

ये प्रीसेट ऐप के व्यावहारिक विकल्प हैं, सार्वभौमिक मानक नहीं।

तीन उपयोगी जाँच

प्रोसेसिंग नहीं हुई

जाँचे कि कम-से-कम एक समर्थित ऑडियो स्रोत और उससे अलग गंतव्य चुना गया है।

FFmpeg नहीं मिला

एप्लिकेशन बिल्डर फरि चलाएँ या FFmpeg इंस्टॉल करें, फरि पुनः आरंभ करें।

पीक चेतावनियाँ

अधिक ऋणात्मक ट्रू-पीक सीमा या कम लाउडनेस लक्ष्य चुनें, फरि फ़ाइल को दोबारा प्रोसेस करें।

आधिकारिक तकनीकी संदर्भ

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

FFmpeg कोडेक - libmp3lame और ऑडियो एनकोडर:
<https://ffmpeg.org/ffmpeg-codecs.html>

ITU-R BS.1770-5 (11/2023), कार्यक्रम की ध्वनितीव्रता और ट्रू पीक:
<https://www.itu.int/rec/R-REC-BS.1770-5-202311-1/en>

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

मूल ReplayGain विनिर्देश:
https://wiki.hydrogenaudio.org/index.php?title=Original_ReplayGain_specification

तकनीकी परशिष्ट

स्रोत फाइलें कभी स्थानांतरित या संशोधित नहीं होतीं।

क्रिया

सामान्यीकरण प्रत्येक फाइल को अलग संसाधित कर आउटपुट फिर मापता है। ReplayGain नमूने नहीं बदलता। केवल वश्लेषण मापन और वैकल्पिक CSV बनाता है, ऑडियो नहीं।

गुणवत्ता-जाँच चालू होने पर ReplayGain दी गई फाइल को फिर मापकर पुष्टि करता है कि भौतिक ध्वनित्वरता और पीक नहीं बदले, फिर Track टैग जाँचता है। सफलता ऑडियो सुरक्षित रहने और टैग मौजूद होने की पुष्टि करती है, लक्ष्य के भौतिक रूप से मलिन को नहीं।

QC बंद होने पर अनुरूपता घोषित नहीं होती और सुधारात्मक पुनः प्रयास नहीं चलता। सामान्यीकृत आउटपुट फिर भी लॉग और CSV के लिए मापा जाता है। केवल वश्लेषण आउटपुट नहीं बनाता और आउटपुट QC नहीं करता।

ITU-R BS.1770

FFmpeg loudnorm, ITU-R BS.1770 के अनुसार समेकित ध्वनित्वरता I, LRA सीमा, दहलीज और टू पीक TP मापता है।

संदर्भ वश्लेषण

LUFScale संदर्भ-संग्रह पर सत्यापित पूर्ण ऐतिहासिक मापन पद्धति का स्वचालित उपयोग करता है।

फाइल-दर-फाइल प्रसंस्करण

प्रत्येक फाइल के अपने मापन और गेन से टू पीक सीमा के भीतर लक्ष्य LUFS प्राप्त किया जाता है।

केवल MP3: डायनेमिक प्रोसेसिंग

रेखीय पथ के लिए अनुपयुक्त MP3 को 1.00 dB कम आंतरिक टू पीक लक्ष्य मिलाता है, पर -9 dBTP से कम नहीं। मांगा गया लक्ष्य उपयोगकर्ता और QC का संदर्भ रहता है।

ऑडियो गुणवत्ता

MP3 में LAME, M4A में FFmpeg AAC, OGG में Vorbis और Opus में libopus उपयोग होता है। FLAC दोषरहित रहता है; WAV/AIFF स्रोत-संगत PCM बनाए रखते हैं।

पहले से अनुरूप फाइलों को दोबारा एनकोड न करें

लक्ष्य के 0.10 LU और टू पीक सीमा में फाइल बना पुनः एनकोडिंग कॉपी होती है।

स्वचालित गुणवत्ता नयित्रण

गुणवत्ता जाँच सभी समर्थित प्रारूपों पर लागू है। M4A, OGG और Opus भी जाँचे जाते हैं, पर डायनेमिक MP3 या FLAC/WAV/AIFF के विशेष सुधार चक्र इस्तेमाल नहीं करते। ReplayGain में सगिनल के संरक्षण और टैग की जाँच होती है; ऑडियो के वास्तविक स्तर का नॉर्मलाइज़ होना सुनिश्चित नहीं होता।

गुणवत्ता-जाँच में गतिशील MP3 की अधिकतम तीन बार पुनर्रचना हो सकती है। FLAC/WAV/AIFF में अधिकतम दो सुधार हो सकते हैं। प्रत्येक प्रयास फिर मापा जाता है और सर्वोत्तम आउटपुट रखा जाता है।

समानांतर प्रक्रियाएँ

FFmpeg कार्य समानांतर चलते हैं। संचित समय कार्य का योग है, वास्तविक अवधि नहीं। केश और पुनः आरंभ स्रोत, सेटिंग और आउटपुट जाँचते हैं; केवल वश्लेषण जानबूझकर केश नहीं लेता।

Apple Silicon Mac और Intel Mac के लिए build

Paths extract किए गए source package के root से relative हैं:

Apple Silicon Mac (arm64) - macOS 12 या बाद में यह चलाएँ:

```
./Create_Community_Distribution_macOS.command
```

बनाए गए files:

```
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 पर यह चलाएँ:

```
./Create_Community_Distribution_macOS.command
```

यदि macOS Xcode tools install करें, तो Terminal खुला रखें: builder अपने आप जारी रहेगा।

बनाए गए files:

```
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 (local test या उपयोग के लिए self-contained application)
.zip (share या publish करने का archive, जिसमें application, sources, licences और notices हैं)
.sha256 (.zip file का SHA-256 fingerprint)

तकनीकी परशिष्ट - गणना और सूत्र

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-भारति चैनल ऊर्जाओं को मिलाकर समेकित ध्वन-तीव्रता की गणना की जाती है।

ITU-R BS.1770 - दहलीज-आधारित छनाई

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

नरिपेक्ष और सापेक्ष दहलीजें समेकित मापन में रखे जाने वाले खंड चुनती हैं।

फाइल-दर-फाइल प्रसंस्करण

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

प्रत्येक फाइल के अपने मापन और गेन से टूट पीक सीमा के भीतर लक्ष्य LUFS प्राप्त किया जाता है।

बना आउटपुट का अनुमान

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

केवल विश्लेषण अनुमान दे सकता है, लेकिन कोई ऑडियो फाइल या आउटपुट गुणवत्ता-जॉच नहीं बनाता।

पहले से अनुरूप फाइलों को दोबारा एनकोड न करें

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

लक्ष्य के $\pm 0.10 \text{ LU}$ और टूट पीक सीमा में फाइल बना पुनः एनकोडिंग कॉपी होती है।

ध्वन-तीव्रता में बदलाव

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

ऊपर भौतिक ध्वन-तीव्रता दखिती है। ReplayGain में नीचे वाला ग्राफ संग्रहीत गेन से संगत प्लेबैक का अनुमान दखिता है।

स्वचालित गुणवत्ता नयित्रण

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

गुणवत्ता जॉच सभी समर्थित प्रारूपों पर लागू है। M4A, OGG और Opus भी जॉचे जाते हैं, पर डायनेमिक MP3 या FLAC/WAV/AIFF के विशेष सुधार चक्र इस्तेमाल नहीं करते। ReplayGain में संगिनल के संरक्षण और टैग की जॉच होती है; ऑडियो के वास्तविक स्तर का नॉर्मलाइज होना सुनिश्चित नहीं होता।

गुणवत्ता-जॉच में गतशिल MP3 की अधिकतम तीन बार पुनर्गणना हो सकती है। FLAC/WAV/AIFF में अधिकतम दो सुधार हो सकते हैं। प्रत्येक प्रयास फरि मापा जाता है और सर्वोत्तम आउटपुट रखा जाता है।

QC बंद होने पर अनुरूपता घोषित नहीं होती और सुधारात्मक पुनः प्रयास नहीं चलता। सामान्यीकृत आउटपुट फरि भी लॉग और CSV के लिए मापा जाता है। केवल विश्लेषण आउटपुट नहीं बनाता और आउटपुट QC नहीं करता।

ReplayGain - ऑडियो का पुनः एनकोडिंग नहीं

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

ReplayGain गेन की गणना करके REPLAYGAIN_TRACK_GAIN/PEAK टैग लिखता है। ऑडियो बना पुनः एनकोडिंग (-c:a copy) कॉपी होता है; केवल संगत प्लेयर टैग लागू करता है। भौतिक LUFS और टूट पीक नहीं बदलते।

ReplayGain संगत प्लेयर वाली लाइब्रेरी में बना पुनः एनकोडिंग, वापस बदले जा सकने वाले प्लेबैक-सामानिकरण के लिए उपयोगी है। हर प्लेयर में फाइल को लक्ष्य पर भौतिक रूप से मापने के लिए सामान्यीकरण उपयोग करें।

तकनीकी परशिष्ट - स्वचालित गुणवत्ता नियंत्रण

L_t = LUFS लक्ष्य; TP_{req} = माँगी सीमा; $TP_g = 0.05$ dB सुरक्षा अंतर

कनि प्रारूपों पर लागू होता है

मापन और गुणवत्ता सीमाएँ समर्थित प्रारूपों पर लागू हैं। «केवल MP3» वाले आंतरिक लक्ष्य और सुधार सूत्र डायनेमिक MP3 चक्र के हैं। सुधार की सीमाओं में FLAC/WAV/AIFF अलग हैं; उन्हें M4A, OGG या Opus पर लागू न करें।

रेखीय loudnorm पात्रता

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

रेखीय मोड तभी उपयोग होता है जब अनुमानित ट्यू पीक और LRA, दोनों का अंतर कम से कम 0.05 हो।

MP3 - आरंभिक आंतरिक ट्यू पीक

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

डायनेमिक MP3 में आंतरिक लक्ष्य माँगी सीमा से 1.00 dB नीचे शुरू होता है और -9 dBTP से नीचे नहीं जाता।

सख्त अनुरूपता

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

आउटपुट सख्त रूप से सही है जब ध्वन-तिव्रता लक्ष्य से ± 0.50 LU में हो और ट्यू पीक सीमा से अधिक न हो।

MP3 - पीक सुधार

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

पीक सीमा पार करे तो अगला आंतरिक लक्ष्य अतिक्रमण और 0.05 dB सुरक्षा अंतर जतिना घटता है।

MP3 - कम ध्वन-तिव्रता सुधार

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

ध्वन-तिव्रता कम हो तो पीक की उपलब्ध गुंजाइश में लक्ष्य $L_t - 0.45$ LU की ओर बढ़ता है; 0.01 dB से छोटा कदम नहीं।

सर्वोत्तम प्रयास

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

उपलब्ध प्रयासों में स्कोर पहले पीक सीमा, फिर लाउडनेस सहनशीलता और फिर लक्ष्य से नरिपेक्ष अंतर को प्राथमिकता देता है। यह डायनेमिक MP3 और FLAC/WAV/AIFF सुधारों पर लागू है।

सुधार सीमाएँ

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

डायनेमिक MP3 में अधिकतम तीन पुनः प्रयास; FLAC, WAV और AIFF में दो सुधार। क्रम पहले भी रुक सकता है।

QC चेतावनी और पुनः प्रयास लक्ष्य

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

QC चेतावनी ± 0.60 LU और $+0.25$ dB पर है; पुनः प्रयास कम से कम 0.01 dB के कदम से सख्त सीमाएँ साधता है।