

Cache Stampede

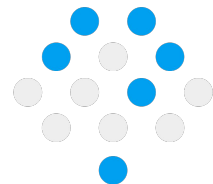
id:onk

2023-07-21 サブカル業界Developers 勉強会 Vol.5



自己紹介

- 大仲 能史 a.k.a. id:onk
- 株式会社はてな
 - チーフエンジニア
 - 今日は京都から来ました



Hatena



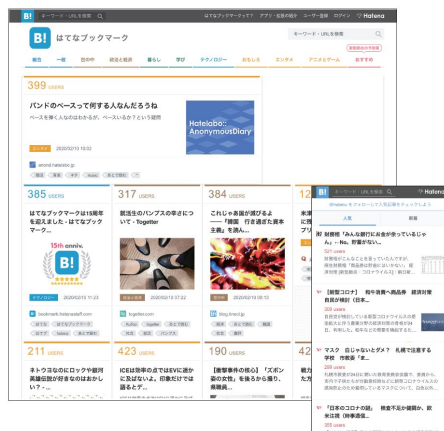
はてな×サブカル？

はてなの事業 | コンテンツプラットフォームサービス

提供開始から10年を超える「はてなブログ」「はてなブックマーク」など、
個人ユーザー向けコンテンツプラットフォームサービスを提供



「はてなブログ」はユーザーの「書きたい」気持ちに応えるブログサービスです。手軽に書きたい人も、しっかり書きたい人も満足できる便利な機能を備えています。シンプルかつモダンなブログサービスとして継続的な機能開発に取り組むとともに、検索流入に寄与する要件への対応や機能改善、「はてなブックマーク」との連携など、ユーザーの書いたコンテンツが読まれる仕組みも用意しています。



「はてなブックマーク」は国内最大級のソーシャルブックマークサービスです。ニュースやブログのなかから気になった記事をクラウド上に保存し、ほかのユーザーと共有することができます。オンラインブックマークツールとしての利用だけでなく、時々刻々と移り変わるインターネットの人気ページや旬の話題が集まるメディアとしても多くのユーザーにご利用いただいています。

はてなの事業 | テクノロジーソリューションサービス

マンガビューワ

GigaViewer



GigaViewer for Web
2017年～



GigaViewer for Apps
2021年～

マンガサイト、マンガアプリとしての魅力を引き出せるマンガビューワ「GigaViewer」は、ユーザーが快適にマンガ作品を楽しむための各種機能に加え、サービス提供者の運用コストを削減する管理機能、広告によるマネタイズ支援などにより集英社様、講談社様、小学館様などが提供するマンガサービスに採用されています。

2017年から提供しているWeb版に加え、2021年よりアプリ版をスタートしました。

GigaViewerが採用されたマンガサービス (15社・21サービス / 2023年2月時点)

少年ジャンプ+

となり@ヤングジャンプ

マガポケ

コミックDAYS

くらげパンチ

コミプレ
Complex

BORDER
COMIC

COMIC GARDEN
ジックガルド

COMIC GARDEN
ジックガルド+

ゼノン編集部

MAGCOMI
MAG Garden COMIC ONLINE マグコミ

webアクション

comic
LIL

BUSHIROAD Web

FEEL web

サンデーうぇぶり
SUNDAY WEB EVERY

& Sofa

COMIC
OGYAAA!!

COMIC
two

月マガ基地

株式会社集英社との協業サービス

マンガノ



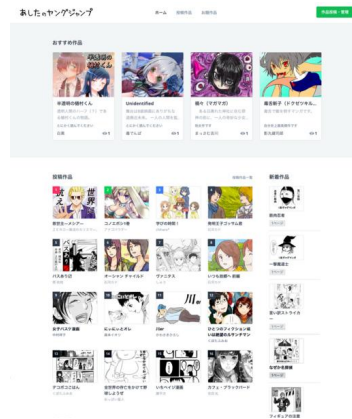
マンガ投稿・販売プラットフォーム (Web)

株式会社集英社との共同開発

ジャンプルーキー！ あしたのヤングジャンプ



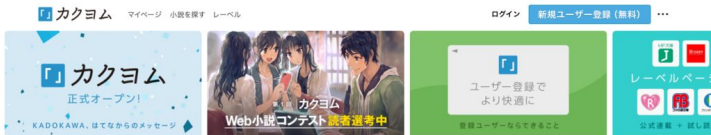
マンガ投稿・公開サービス (Web/アプリ)



マンガ投稿・公開サービス (Web)

株式会社KADOKAWAとの共同開発

カクヨム



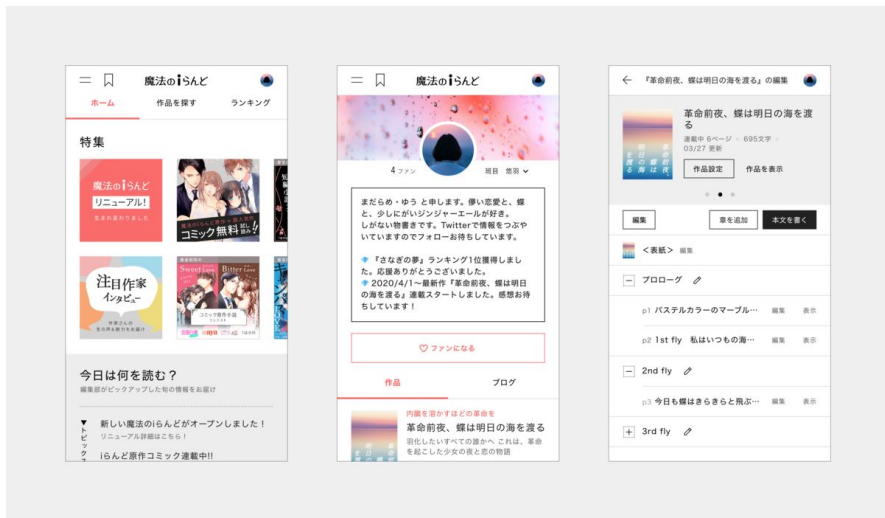
面白い小説を見つけて、いち早く評価しよう！
オープンの第一週目は「集中評価期間」として、
投稿された小説をジャンルごとにランダムで紹介しています。



小説投稿・収益還元プラットフォーム (Web / アプリ)

リニューアル開発・運用支援

魔法のiらんど



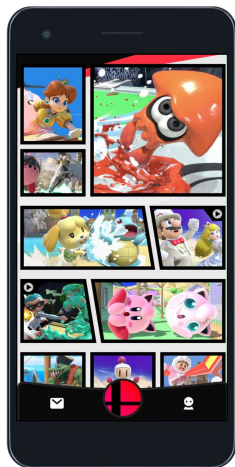
エンタテインメントサイト (Web)

はてなの事業 | テクノロジーソリューションサービス

※Nintendo Switchは任天堂の商標です。
イカリング2 © 2017 Nintendo
大乱闘スマッシュブラザーズ SPECIAL / スマプラス
© 2018 - 2019 Nintendo
Original Game © Nintendo / HAL Laboratory, Inc.
Characters © Nintendo / HAL Laboratory, Inc. / Pokémon / Creatures Inc.
/ GAME FREAK Inc. / SHOGATO ITO / APE Inc. / INTELLIGENT SYSTEMS /
Konami Digital Entertainment / SEGA / CAPCOM CO., LTD. / BANDAI NAMCO
Entertainment Inc. / MONOLITHSOFT / CAPCOM U.S.A., LTD. / SQUARE ENIX CO.
LTD. / ATLUS / Microsoft / SNK CORPORATION. / Hajeung All / Disney
イカリング3 © Nintendo

任天堂株式会社のゲーム連動サービスのデザイン、サービス企画、サービス開発に協力

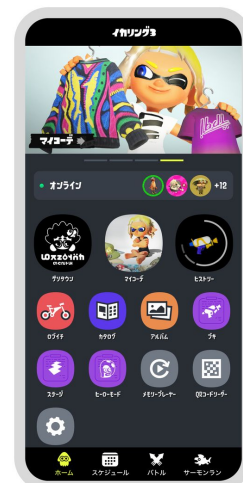
スマプラス イカリング2/イカリング3



Nintendo Switch™ソフト「大乱闘スマッシュブラザーズ SPECIAL」
(発売元：任天堂株式会社)のゲーム連動サービス



Nintendo Switch™ソフト「Splatoon 2」
(発売元：任天堂株式会社)のゲーム連動サービス



Nintendo Switch™ソフト「Splatoon 3」
(発売元：任天堂株式会社)のゲーム連動サービス

はてな=サブカル



今日の話

Cache Stampede



Cache Stampedeとは

- 異世界ダンジョンでお馴染みのスタンピード
 - 押し寄せる様子。殺到する
 - 日本では「Thundering Herd」の方が馴染みかも？
 - [Kazuho@Cybozu Labs: キャッシュシステムの Thundering Herd 問題 \(2007\)](#)



Cache Stampedeの別名

- **Thundering Herd**
 - 雷鳴のように鳴り響く群れ
- **Dog Piling**
 - 犬の積み重ね
 - 人間が積み重なる野球の乱闘状態もDog Pile



Cache Stampedeとは



cacheで返せていたresponseが



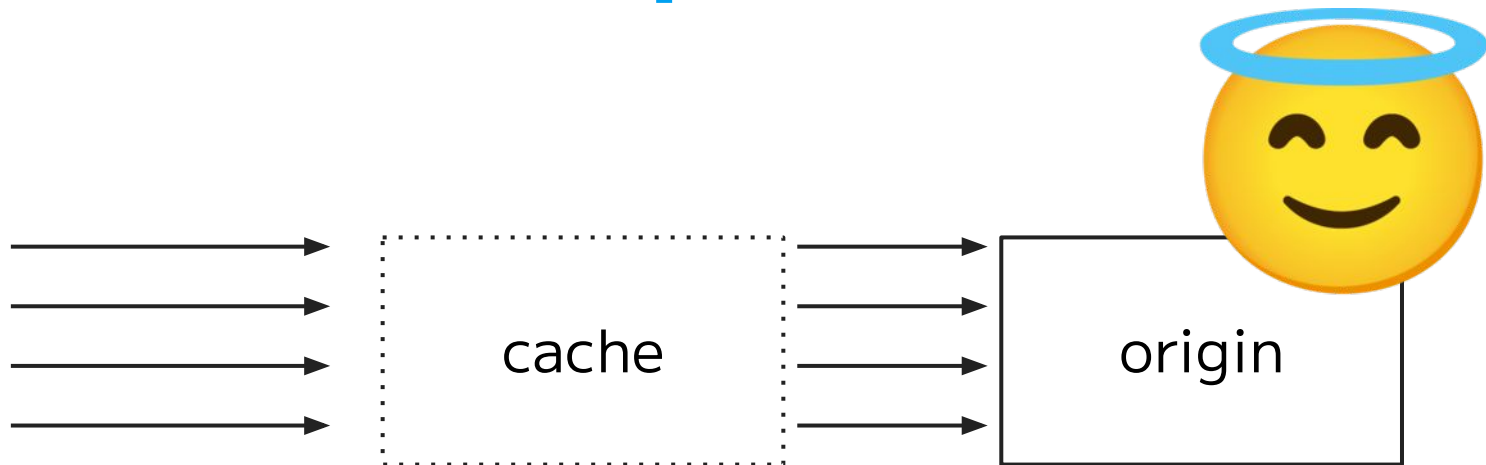
Cache Stampedeとは



cacheが切れたら、originに殺到する



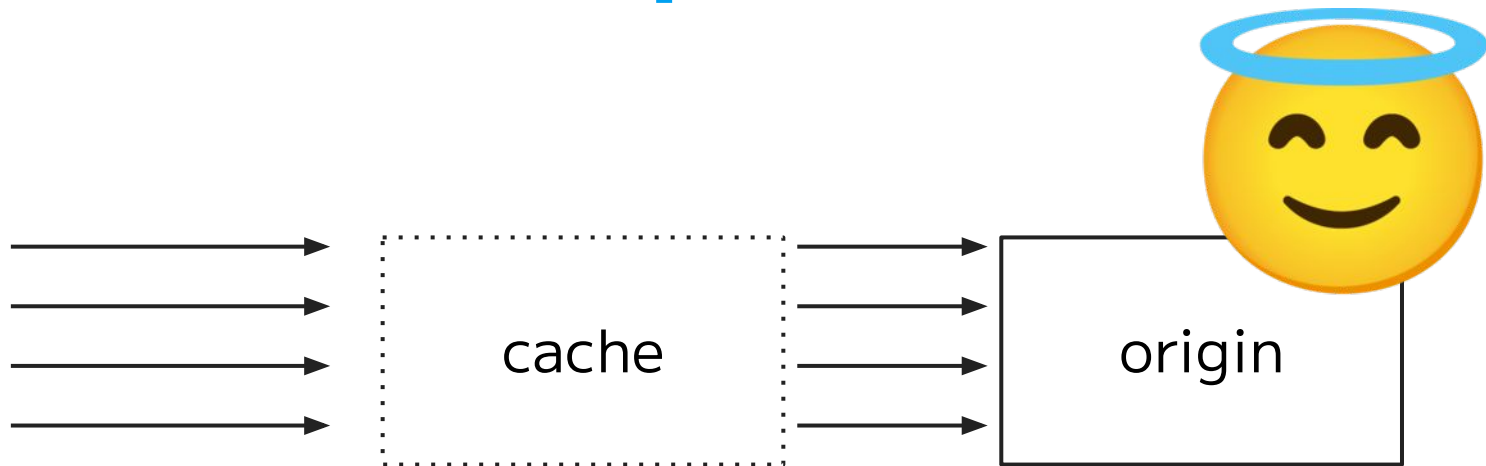
Cache Stampedeとは



originに大量に来るとoriginが死ぬ



Cache Stampedeとは



新たなcacheとなるresponseを返せないので、ずっと死に続ける



はてな×Cache

はてな×Cache

- CacheはRead Heavyなサービスに向く
 - Write Heavyだとキャッシュしづらい
- UGCはだいたいRead Heavy
 - 書く人は読む人の1/10も居ない
- はてなと言えばUGC
 - 20年間Cacheと一緒に生きてきました



今日は主にマンガでの Cacheの話をしてします



マンガ×Cache

- TOPページは雑誌の顔
- 定期更新
 - 毎日だったり毎週だったり
 - 例：ジャンプ33号→34号
- 0時や12時に切り替える



マンガ×Cache

- 0時に一斉に切り替える
 - 一斉にキャッシュを飛ばすということ
- ユーザさんは更新を待っている
 - F5連打状態。0時はアクセスが増える
- アクセス増の中でキャッシュを飛ばす.....？



Stampede発生！



マンガ×Cache

- Q: 昨今はクラウドだし耐えられない？
- オートスケーリングは入れている
 - 負荷に合わせて自動で増やすとか
 - 更新直前にスケジュールで増やすとか
- とはいえStampedeは避けたい



Cache Stampede対策

Cache Stampede対策

- Locking
- External recompute
- PER (Probabilistic early recomputation)
- SWR (Stale-While-Revalidate)

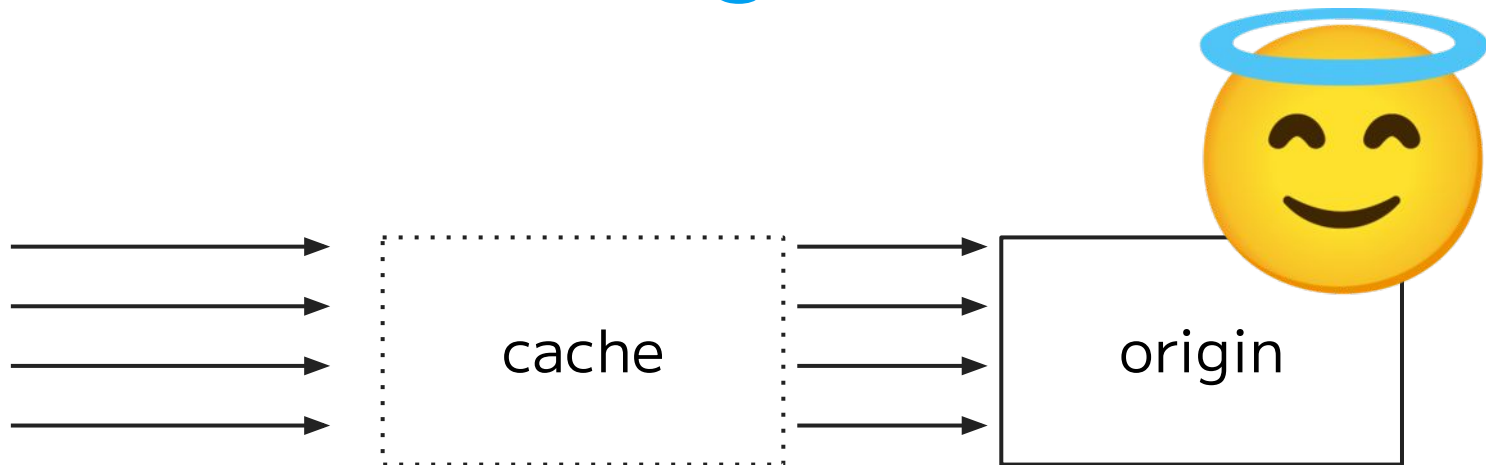


Cache Stampede対策

- Locking
- External recompute
- PER (Probabilistic early recomputation)
- SWR (Stale-While-Revalidate)



Locking



originに大量に来るとoriginが死ぬ



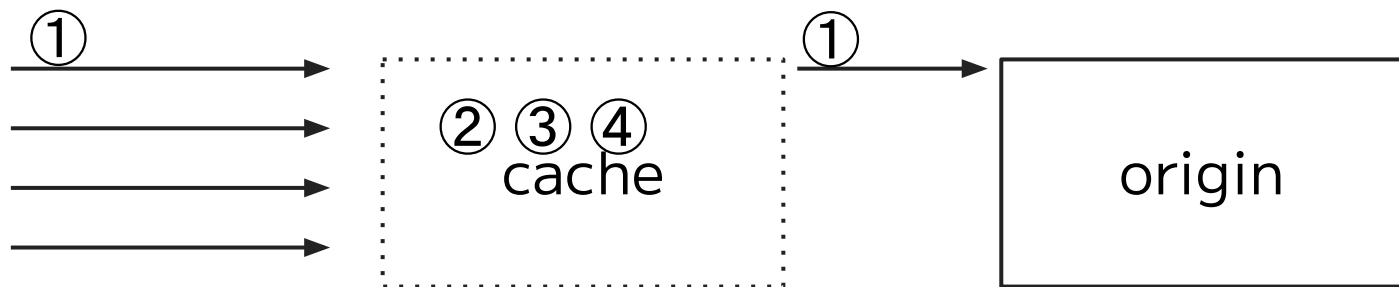
Locking



originに1リクエストだけ通す



Locking



残りは待たせておく



Locking



responseが返ってきたらcacheして
まとめて返す



Locking

- Varnishがデフォルトでこの挙動
- CDNも同じ動きをする
 - Edgeの数だけ貫通することも
 - originは貫通してくるreq数に耐える必要がある

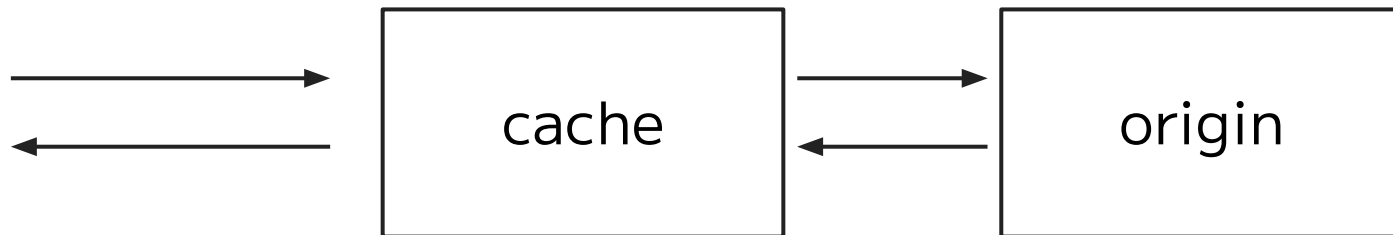


Cache Stampede対策

- Locking
- **External recompute**
- PER (Probabilistic early recomputation)
- SWR (Stale-While-Revalidate)



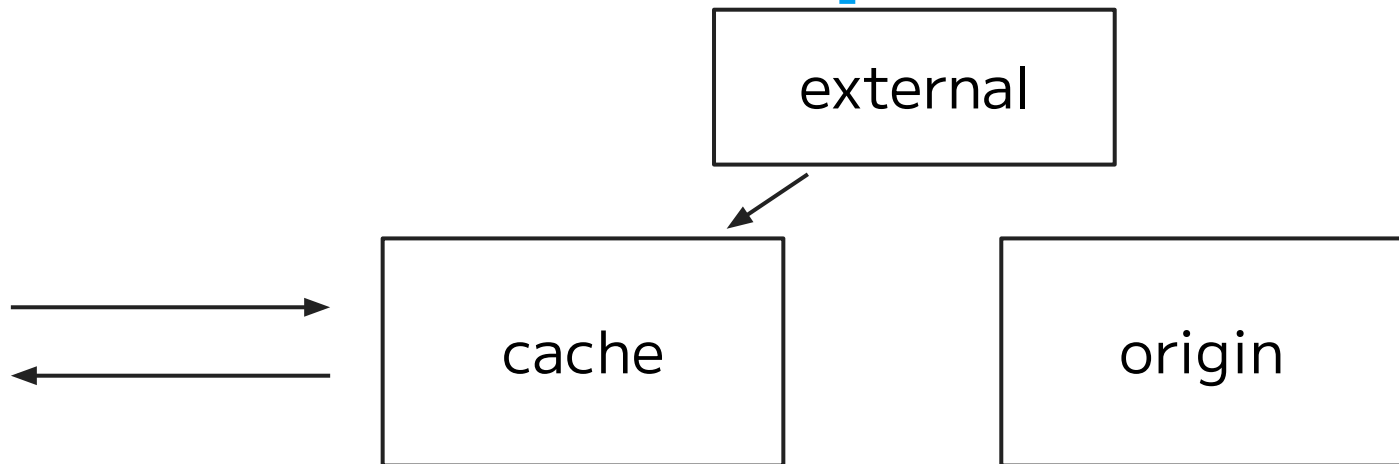
External recompute



ユーザリクエスト起因のresponseを
キャッシュするのではなく



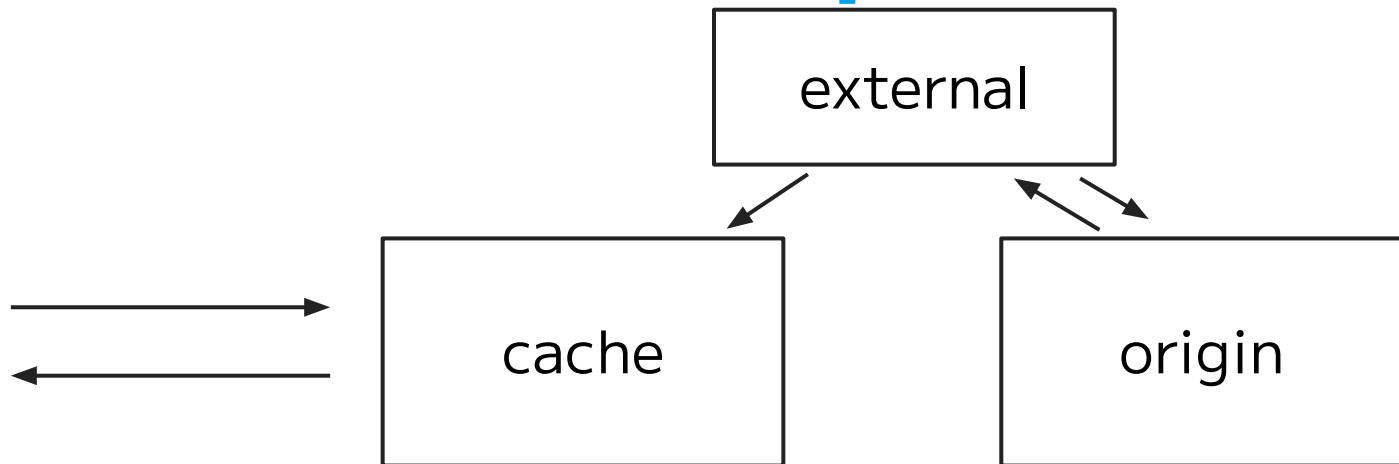
External recompute



別プログラムからキャッシュを
定期的に更新し続ける



External recompute



originを使うかもしれない



External recompute

- **キャッシュを消さない！**
 - キャッシュが切れるからStampedeになるので、
キャッシュは切らさない。更新し続ける
- **cronでキャッシュを作るのが定番**



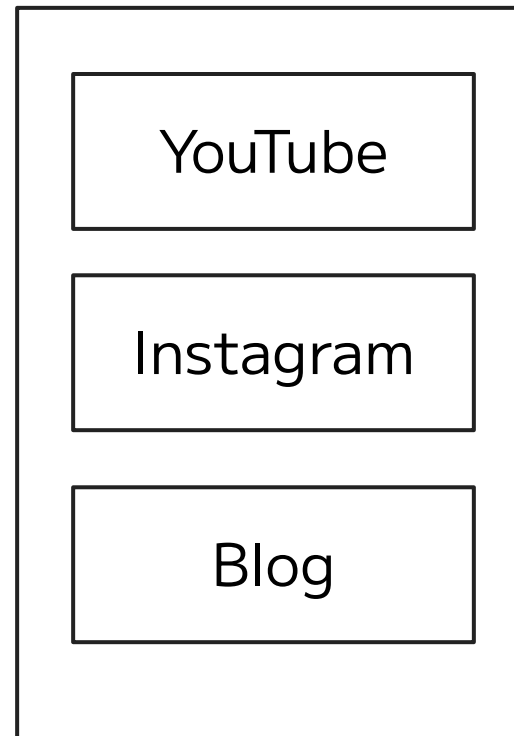
External recompute

- **時間ぴったりに更新したい要求には弱い**
 - recomputeに時間が掛かるからキャッシュしている
 - 0:00のcronで動いたら0:01にやっと更新されるとか
- **CDNのようなキャッシュだと実現しづらい**
 - リクエストに対するレスポンスをキャッシュするため



External recompute

- 外部連携でよく使う
 - 外部サービスが落ちていると
タイムアウトまで待ちがち
 - 本体に影響が出ないようにする
- responseを全てキャッシュする

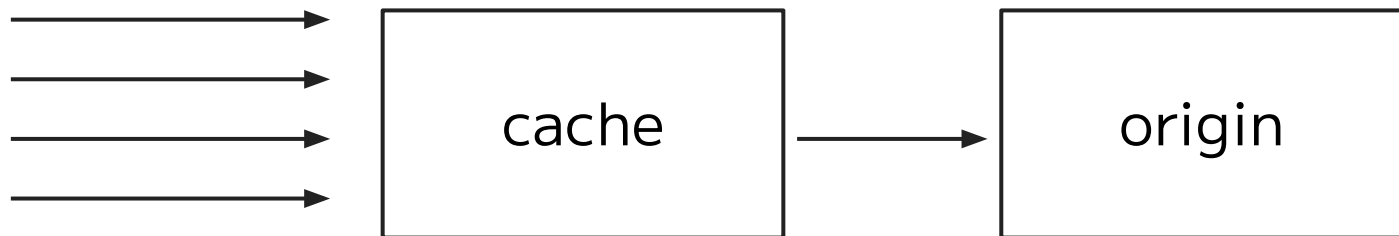


Cache Stampede対策

- Locking
- External recompute
- **PER (Probabilistic early recomputation)**
- **SWR (Stale-While-Revalidate)**



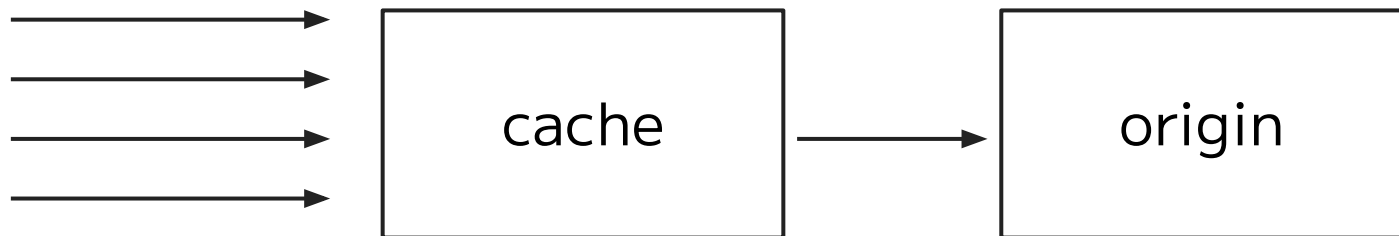
Probabilistic early recomputation



キャッシュが切れそうになったら確率的に
originに通して、キャッシュを更新する



Probabilistic early recomputation



最適な確率を計算するxfetchという
アルゴリズムもある (らしい)



Probabilistic early recomputation

- 時間ぴったりに更新したい要求には弱い
 - 0:00に更新したいページで23:59に生成してもまだ先週のコンテンツが表示されている
 - expireを0:01にして0:00~0:01の間に確率的に更新することになる？



Cache Stampede対策

- Locking
- External recompute
- PER (Probabilistic early recomputation)
- **SWR (Stale-While-Revalidate)**



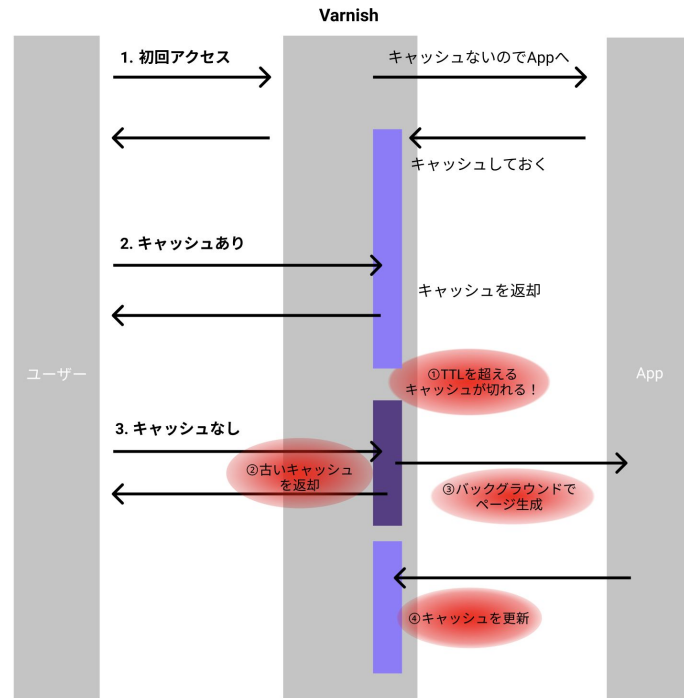
Stale-While-Revalidate

- **Stale**
 - 期限切れ (expired) なキャッシュのこと
- **Revalidate**
 - まだ有効か確認する。ダメなら最新化する？
- **Stale-While-Revalidate**
 - 最新の生成物が届くまで期限切れのキャッシュを使う



Stale-While-Revalidate

- staleキャッシュを返しつつ、非同期にrevalidateリクエスト



<https://yusukebe.com/posts/2021/varnish-stale-while-revalidate/>



Stale-While-Revalidate

- HTTP Response Headerでも規定されている
 - RFC 5861
 - <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/HTTP/Headers/Cache-Control>
 - Cache-Control ヘッダの値に使う



Stale-While-Revalidate

- VarnishはGraceモードで実現できる
 - Fastlyももちろん実現可能
- CDNにも実装されている
 - Google Cloud CDN、CloudflareはHTTPヘッダに対応
 - CloudFrontにも最近実装された (2023-05)
 - [Amazon CloudFront now supports stale-while-revalidate and stale-if-error cache control directives](#)



Stale-While-Revalidate

- <https://github.com/vercel/swr> も有名
 - フロントエンドのデータフェッチライブラリ
 - Stale-While-Revalidateを実装しており、いい感じになる



Stale-While-Revalidate

- stale済みのキャッシュをまだ使える？
 - originが落ちているときにも有効
- originが落ちているとき、エラーを返すのと古いキャッシュを返すのと、どちらが良いか
 - SWRは古すぎる場合にはエラーとなるが



我々はどうしているか

未来時間 × ダブルバッファリング



未来時間

- タイムトラベルして未来のデータを取得する
 - 時限式のコンテンツを事前に動作確認できる
 - 明日のトップページとか、キャンペーン開始後のバナー表示とか価格とか
 - 「現在時刻」を外部入力とする設計と、その実装のこと - クックパッド開発者ブログ



ダブルバッファリング

- 古のゲームでよく使われていた手法
- バッファを2つ持ち、表示していない方のバッファに対して演算しつつ描画する
- 表示は描画済みのバッファを表示するだけ
 - 高速に切り替えられる

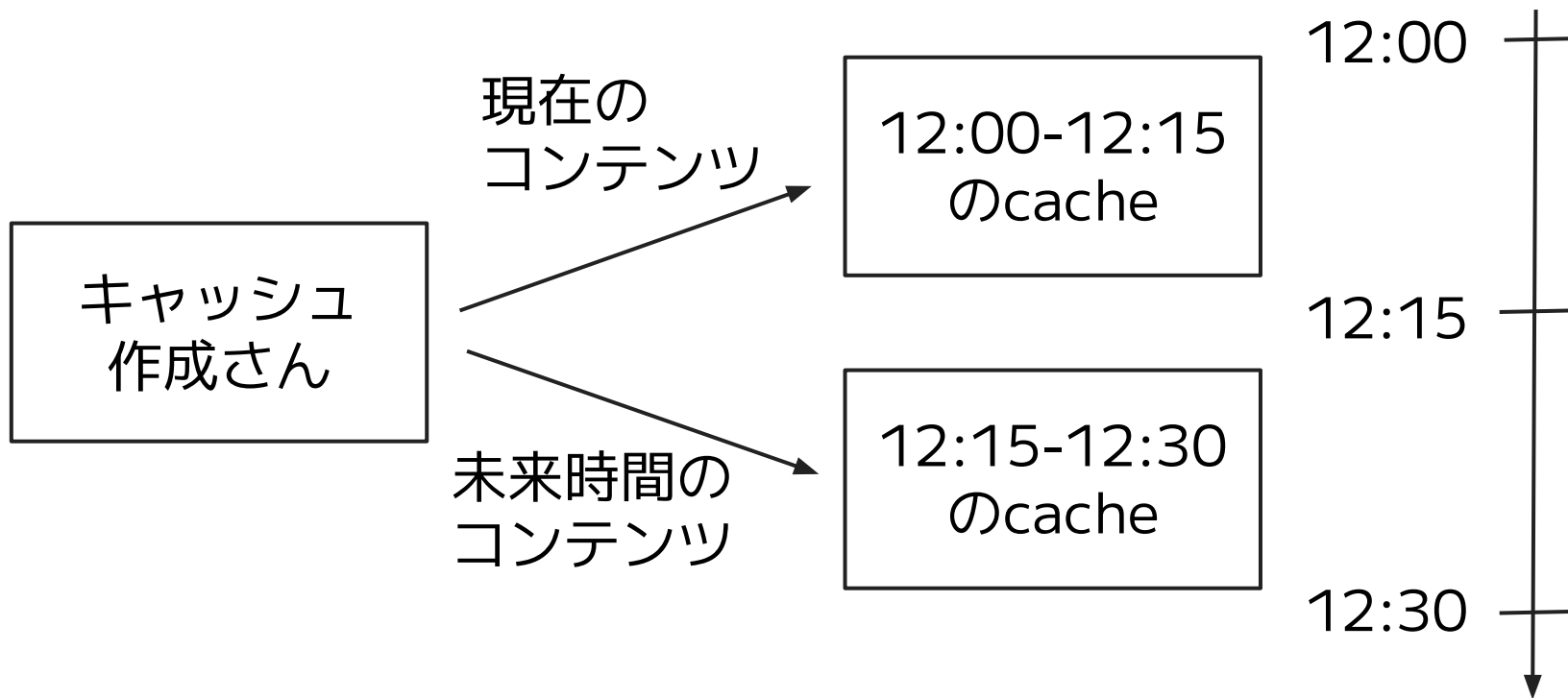


未来時間×ダブルバッファリング

- 未来のデータを裏でキャッシュしておく
- 時間になったら事前に計算済みのキャッシュを表示する



未来時間×ダブルバッファリング



まとめ

まとめ

- **Cache Stampedeという現象**
 - リクエストが一斉にoriginに押し寄せてしまう
 - originを守る様々なテクニックが必要になる
- **期限が切れたキャッシュの扱いに着目する**
 - stale済みでも使える場合がある
- **時間ぴったりに更新するために試行錯誤した**

