

2024年度DSAサーバー報告書

溝上 拓也

contact: mizokami@kde.cs.tsukuba.ac.jp or t.mizo6565@gmail.com

背景: プログラミング演習課題の自動採点 Web アプリ



モチベーション

TA1人あたりの負担: 約 170 人分の採点

- レポート(～20p)
- ソースコードのコンパイル・実行検証
(複数のCプログラム & Makefile)

既存ツールの検討

オンラインジャッジ

例) Yosupo Library Checker, DMOJ,

⇒ 複数のプログラムの提出に未対応

コンパイルコマンドなどの細かいカスタムが困難

結論

採点補助用のWebアプリを開発し、業務を効率化する

要件：プログラミング演習課題の自動採点 Web アプリ

必須要件

- for 採点者：バッチ採点ができること
- for 教員：柔軟に課題リソースの追加・修正ができること
- for 学生：フォーマットチェックができること



課題1 互除法

提出: 2025-01-09T17:11:15, 提出者: 満上 拓也

フィルター項目を選択

ユーザー	提出日時	レポート	基本課題	発展課題	
██████	2024-10-08T01:41:08	提出	AC	AC	詳細
██████	2024-10-16T13:03:28	提出	AC	CE	詳細
██████	-	未提出	未提出	未提出	詳細

```
{
  "sub_id": 1,
  "title": "基本課題",
  "md_file": "description.md",
  "time_ms": 1000,
  "memory_mb": 1024,
  "test_files": ["test_link.c"],
  "required_files": ["gcd_euclid.c", "main_euclid.c", "Makefile"],
  "build": [
    {
      "title": "compile",
      "description": "main_euclid.cのコンパイル",
      "message_on_fail": "コンパイルに失敗しました",
      "command": "make gcd_euclid"
    }
  ],
  {
    "title": "check",
    "description": "gcd_euclidが定義されているか",
    "message_on_fail": "gcd_euclidが定義されていません",
    "command": "gcc -o test_link gcd_euclid.c test_link.c"
  }
],
  "judge": [
    {
      "title": "small1",
      "description": "15, 30のGCD",
      "message_on_fail": "15, 30のGCDを求められていません",
      "command": "./gcd_euclid 15 30",
      "stdout": "testcases/easy1.out",

```

提出日時	2024/12/15 19:28:27
問題	サンプル - 課題タイトル
ユーザ	満上 拓也 (202420659)
結果	AC
実行時間	101ms
メモリ	7564KB

メッセージ

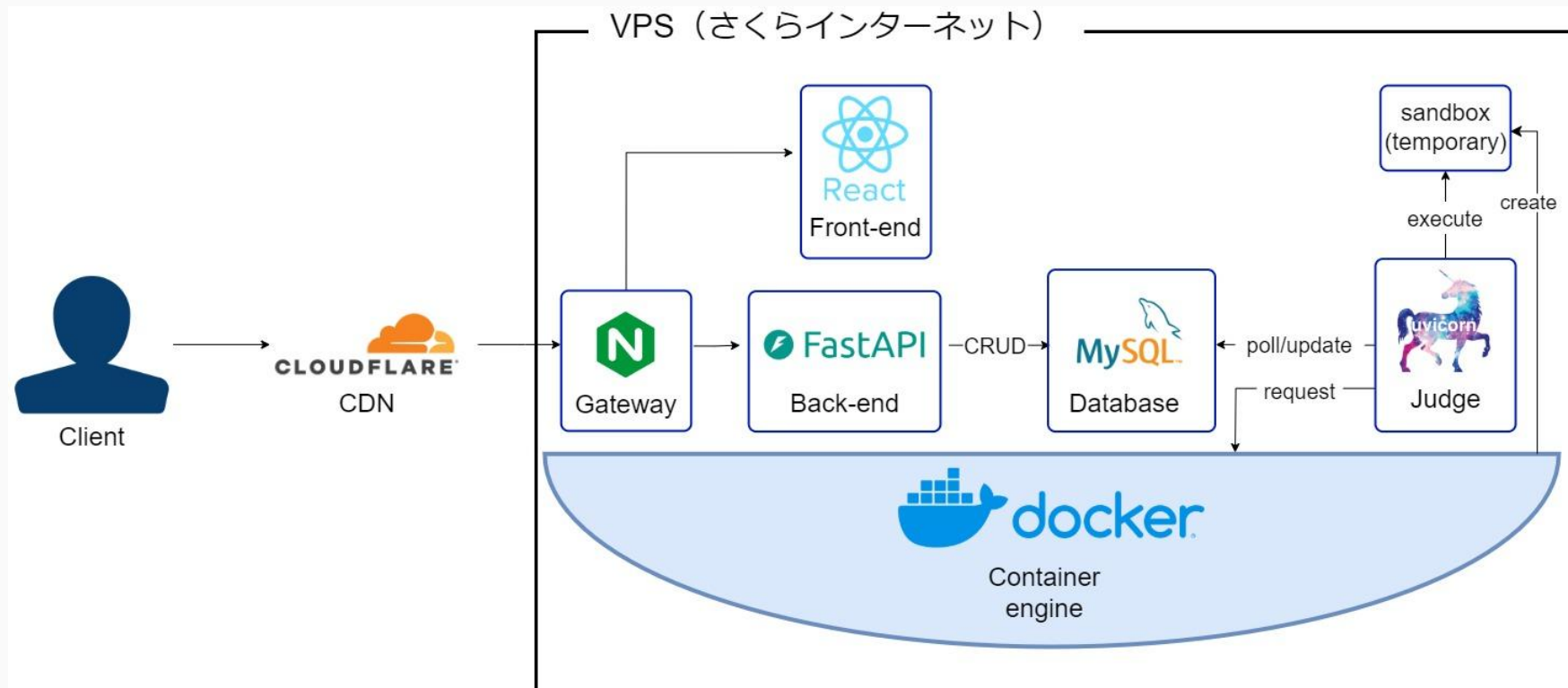
なし
detail:

チェックリスト

チェック項目	結果	実行時間	メモリ
main.cとhello.cをコンパイルしてmainという実行ファイルを生成する	AC	101ms	7564KB
mainを実行して、Hello, world!と出力されることを確認する	AC	10ms	1944KB

アーキテクチャ:プログラミング演習課題の自動採点 Web アプリ

2025年2月時点



結果: プログラミング演習課題の自動採点 Web アプリ

学生が提出したプログラムの**正しさの検証**、および**不正解の原因説明**を速く行えるようになり、採点時間の短縮及び採点の質向上につながった

課題1 互除法

提出: 2025-01-09T17:11:15, 提出者: 満上 拓也

フィルター項目を選択

ユーザー	提出日時	レポート	基本課題	発展課題	
	2024-10-08T01:41:08	提出	AC	AC	詳細
	2024-10-16T13:03:28	提出	AC	CE	詳細
	-	未提出	未提出	未提出	詳細

項目	結果	
main_euclid.cのコンパイル	AC	▼
gcd_euclidが定義されているか	AC	▼
15, 30のGCD	AC	▼
18, 24のGCD	AC	▼
649, 826のGCD	AC	▼
55, 165のGCD	AC	▼
引数が2つでない場合のエラー出力	AC	▼

main_recursive.cのコンパイル

Test: #203

実行時間: 10ms, メモリ: 1272KB

Exit code: 2 / Expected exit code: 0

実行コマンド:
make gcd_recursive

標準入力:
(No input)

標準出力:
(No expected output)

標準エラー出力:
make: *** No rule to make target 'gcd_recursive'. Stop.

標準エラー出力(期待):
(No expected stderr)

展望:プログラミング演習課題の自動採点 Web アプリ

- 履修学生への一般公開

学生に提出物のフォーマットチェックのみしてもらうことで、自動採点のカバー率を上げ、採点者の負担を下げる。

- コスト削減

クラウドサーバーを借りずに、Cloudflare Tunnel経由で手元のデスクトップPCをサーバーとして用いる、または研究室の計算機をサーバーとして運用できるようにする。

- 技術継承

CI・CDといった高度なソリューションではなく、手順書やAPI仕様書などのドキュメント作成を優先し、長く継承される可能性を上げる

その他:misc

気を付けたこと

- サニタイズ(e.g., 不正なAPIパラメータの検出)
⇒ Pydantic
- 外部からの不正アクセス
⇒ Firewallを用い、80, 443ポートのみ外部公開(nmapで確認)
⇒ そもそもGWサーバー以外はlocalhostにのみ露出する
- アクセスコントロール
e.g., 悪意あるユーザーがプログラムを提出する
⇒ パスワード認証を追加
JWTトークンとログイン履歴によるユーザ認証・認可を行った

sandbox実行の詳細

パフォーマンスを上げるために、複数のアクション(コンパイル、実行)を一つの使い捨てsandboxコンテナで行う
⇒制限時間を過ぎたら実行プロセスを片づける必要がある

