令和98年度 プロジェクトデザインIII

WebAssemblyを用いたグラフィクスレンダリングの高速化

4EP5-04

天羽大樹（あもうたいき）

令和99年99月99日

KIT 金沢工業大学

1. はじめに – 背景と目的 –

- 将来、Webアプリケーションとして、リアルタイムに変化するxRコンテンツを作成し、動作させる際、グラフィクスレンダリングの速度が遅くなってしまうと、没入感を損なってしまう問題があると考えられる
- そのような問題に対処するために、Web上でグラフィクスのレンダリングを早く処理するために、どのような手法を用いれば、より早く処理できるのかという取り組みを行う必要がある
- 本プロジェクトにおいては、WebAssemblyという仕組みを用いたバイナリフォーマットプログラムを使って、グラフィクスレンダリングを早く処理させるプログラムを作成する

発表の流れ

1. はじめに – 背景と目的 –
2. 用語などの簡潔な説明
3. プログラム概要
4. 評価
5. むすび

2. 用語の簡潔な説明

- WebAssembly
  Web上で動作するバイナリフォーマットプログラムのこと。
  wasmと略して呼称されることが多いため、本スライドでも
  その略称を以後使用する。特定のプログラミング言語で記述した
  プログラムをそのバイナリフォーマットにコンパイルしたものを
  主に指す。そのプログラムを保存したファイルは、
  wasmモジュールと呼称されることが多い。

- WebGL
  Web上でグラフィクスを扱うために、ブラウザに組み込まれているAPI
  後述するWebGPUより歴史が古く関連ライブラリが豊富で、
  Three.jsやBabylon.jsといったライブラリが有名。
- WebGPU
  WebGLより高度にGPUの性能を活かし、高速なグラフィクス
  レンダリングを行うことが可能であるとされている
  ブラウザ組み込みのAPI。まだ公開されてから日が浅いため、
  著名な関連ライブラリなどはまだあまり見受けられない

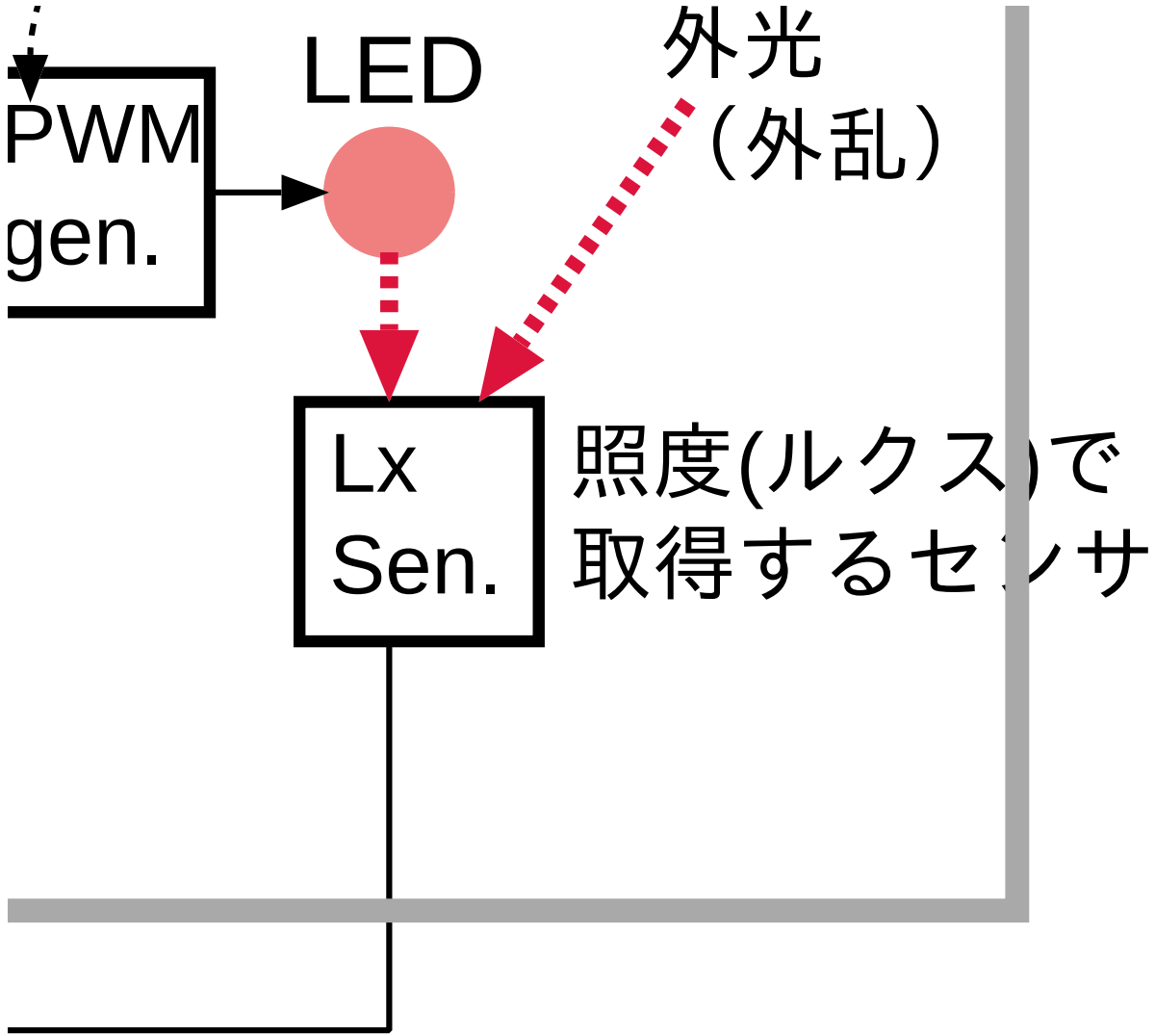
3. プログラム概要

Rustでブラウザに搭載されているAPIにアクセスするプログラムを記述し、そのプログラムをWebAssemblyにコンパイルする。コンパイルされたプログラムをJavaScriptでロードし、実行させる

ここにブロック図をいれる

本プロジェクトでは、2つのプログラミング言語を用いて高速化を行う

1. Rust 言語のプログラムでグラフィクスを操作するAPIをコール
2. Rust で記述したプログラムをWebAssemblyにコンパイルする
3. WebAssembly プログラムを JavaScript 側からコールする



3-1. 作成したWebAssemblyプログラムの概要

引数

- ブラウザを経由して受け取ったGPUの総合的なデータ(GPU型の値)
- ブラウザを経由して受け取ったGPU装置のデータ(GPUDevice型の値)
- ブラウザが対応しているWebGPU上でレンダリングを行うにあたって利用するフォーマット(GPUTextureFormat型の値)

処理内容

WebGPU APIを通してレンダリング内容を決め、実行する内容をバッファとして処理し、順番に実行させる一連の処理を行う

実行される処理の結果

あああああああああああああああああああああ

1. 巧言令色，鮮なし仁
2. 後生畏可し，焉んぞ来者の今に，如かざるを知らんや．

3-2. ○○○○○処理の方法

①Javascript

ああああああああああああああああああああああいいいいいいいいいいい
いいいいいいいいいいいいいいいいいいいいいいいいいいいいううううう
ううううううううううう

②Python+Tornado

ああああああああああああああああああああああいいいいいいいいいいい
いいいいいいいいいいいいいいいいいいいいいいいいいいいいううううう
ううううううううううう

③pigpio

ああああああああああああああああああああああいいいいいいいいいいい

いいいいいいいいいいいいいいいいいいいいいいいいいいいうううううううううううううううう

4. 評価・考察

- このスライドでは何をどのような方法で評価したかを明記し，結果をグラフで示すこと（表よりグラフのほうが良い）.
- システムが動いている様子がわかるようにデモ映像を流すこと（デモ映像には字幕をつけたりするなどしてわかりやすくすること）.
- 評価の際は，改良の前後でどうなったかを示す．あるいは他の手法などと比較してどうなのかを示すことも必要.
- 結果について考察も示すこと.

5. むすび

- 何のために何を作成したかを改めて書く.
- 現時点での評価結果，考察を簡潔に書く.
- 来月の報告までに何をするか計画を書く.

ここからおまけ

PDFファイルと同じフォルダにdemo002.mp4があれば再生できる.

YOUTUBEで再生

https://youtu.be/74agBeJxdFI

リスト 1: test2.c

```
1  #include <avr/io.h>
2  #include <avr/wdt.h>
3  int main(void)
4  {
5     DDRC = 0x30; // PC5/4を出力ピンに設定
6     PORTC = 0x10; // PC5/4の出力をL/Hに設定
7     for (;;) {
8        wdt_reset(); // ウォッチドックタイマをリセット
9     }
```

```
10      return 0;
11  }
```

リスト 2: test2.py

```
1  from time import sleep
2  from random import randint
3
4  while True:
5      input('push ENTER key')
6      r = randint(1,6)
7      print( r )
8      sleep(0.5)
```

UNIXv1におけるタスク切り替えが行われるタイミング

① みなさん

② こんにちは

- まんじゅう
- りんご

③ お元気で
またあうひまで

```
$ gcc test.c ↵
 (*_*)
 (*_*)
```

ここでCTL+Cを押す

謝辞 本研究はJSPS科研費21Kxxxxxxxxx助成を受けた

文献

[1] K.Thompson，D.M.Ritchie，**”The UNIX Time-Sharing System”**，Communications of the ACM, Vol.17, No.7, 1974.

[2] Digital Equipment Corporation: **PDP11/20-15-r20 Processor Handbook**, 1971.

[3] T.R. Bashkow, **”Study of UNIX: Preliminary Release of Unix Implementation Document”**, `http://minnie.tuhs.org/Archive/Distributions/Research/Dennis_v1/PreliminaryUnixImplementationDocument_Jun72.pdf`, Jun. 1972.

[4] simh, **”The Computer History Simulation Project”**, `https://github.com/simh/simh`, 参照 Mar.14, 2022.

[5] W.Toomey, **”First Edition Unix: Its Creation and Restoration”**, IEEE Annals of the History of Computing, 32 (3), pp.74-82, 2010.

[6] Diomidis.Spinellis，**”unix-history-repo”**, `https://github.com/dspinellis/unix-history-repo/tree/Research-V1`, 参照 Mar.14, 2022.

[7] Digital Equipment Copporation: **PDP11 Peripherals HandBook**, 1972.