

発表概要

関数型言語 Elixir の IoT 実行環境 Nerves の リアルタイム性能の評価

河上 晃治^{1,a)} 高瀬 英希^{1,2,b)}

2020年7月31日発表

関数型言語 Elixir によって組込みソフトウェアを開発するためのフレームワークである Nerves が注目されている。Elixir は Erlang VM 上で動作するため高い耐障害性を備えており、同時接続性と応答性に優れた Web フレームワーク Phoenix を持つ。習得も容易であるため、Nerves は IoT システム開発における生産性の向上に貢献すると考えられる。一方で、組込み IoT システムにはリアルタイム性が求められるものが多いが、Nerves のリアルタイム性能の評価はこれまであまり示されていない。プログラムのリアルタイム性能を低下させる原因として、Erlang VM が実施する GC、他言語で記述されたモジュールを呼び出す NIF の利用および Erlang プロセス優先度の変更があげられる。本発表の目的は、Nerves のリアルタイム性能を明らかにすることである。GC の実行、NIF の利用および Erlang プロセス優先度の変更によるプロセス処理時間への影響を評価する。具体的には、プロセス上で実行する特定の関数の処理にかかる時間の揺らぎを評価する。また、プロセスに割り当てるヒープサイズ、NIF の利用の有無、Erlang プロセス優先度および実行するハードウェアの違いがもたらす、処理時間の振舞いの変化を比較評価する。これにより、Nerves によってリアルタイムシステムを開発するうえでの、プロセスやハードウェアの特性に応じたリアルタイム性能を判断する指標を得ることができる。

Presentation Abstract

Evaluation of the Real-time Performance for Nerves that is the IoT Framework by Functional Language Elixir

KOJI KAWAKAMI^{1,a)} HIDEKI TAKASE^{1,2,b)}

Presented: July 31, 2020

Nerves is a development framework for embedded software by the functional language Elixir. Elixir is a functional language with high fault tolerance which runs on the Erlang VM and has Phoenix, a web framework with high concurrent connectivity and responsiveness. Additional contribution is that it is easy to learn Elixir. Thus Nerves is expected to improve productivity in IoT system development. On the other hand, the real-time performance for Nerves have not been established not so much. Causes of degrading the real-time performance of a program are GC which is performed by the Erlang VM, NIF which calls modules written with other languages and Erlang process priority. The purpose of this presentation is to clarify the real-time performance of Nerves. We focus on the processing time of the process, and evaluate the effect of GC, NIF and Erlang process priority on the processing time. Specifically, we evaluate the fluctuation of the processing time of specific functions executed on a process. In addition, we compare and evaluate the influence for the processing time caused by differences in the heap size allocation, use of NIF, execution priority, and for the hardware where the program runs on. As a result, we can obtain the knowledge for judging the real-time performance according on the characteristics of the process and the hardware in developing a real-time system using Nerves.

This is the abstract of an unrefereed presentation, and it should not preclude subsequent publication.

¹ 京都大学大学院情報学研究科
Graduate School of Informatics, Kyoto University, Kyoto
606-8501, Japan

² JST さきがけ
PRESTO Program, Japan Science of Technology Agency,
Kawaguchi, Saitama 332-0012, Japan

^{a)} kawakami.koji.88v@st.kyoto-u.ac.jp

^{b)} takase@i.kyoto-u.ac.jp