

Linguagem de Programação Específica Para IA

Linguagem de Programação Específica para IA - Lux.AI

INSTITUIÇÃO EXECUTORA



COORDENADORA



APOIO



Objetivos

- Apresentar fundamentos da otimização de algoritmos de processamento de imagens e fotografia computacional
- Prover uma base teórica e prática de programação na linguagem de domínio específico (DSL) Halide
- Apresentar métodos de implementação de pipelines e de interoperabilidade do Halide com C++

Requisitos e ferramentas

→ Pré-requisitos

- ◆ Conhecimento em programação C++, Python
- ◆ Noções de processamento de imagens

→ Principais ferramentas utilizadas no curso

- ◆ C++
- ◆ Halide
- ◆ OpenCV e Python

Conteúdo

- Tópicos em otimização de algoritmos de processamento de imagens
 - ◆ Localidade, trabalho redundante e paralelismo
 - ◆ Algoritmo vs. Schedule
 - ◆ Técnicas de otimização
- Conceitos e estruturas básicas em Halide
 - ◆ Buffer, Var, Expr, RDom, Func
 - ◆ Generator, GeneratorParam
 - ◆ I/O de imagem e layouts de memória
 - ◆ Sistema de tipagem e casting
 - ◆ Metaprogramação
 - ◆ Benchmarking

Conteúdo

→ Tópicos em scheduling

- ◆ Scheduling de funções e pipelines
- ◆ Geração automática de schedule

→ Debugging de código Halide

- ◆ Printing e tracing
- ◆ Interpretação dos arquivos de pseudo-código (stmt)

Conteúdo

→ Pipelines complexas

- ◆ Pipelines com múltiplas saídas
- ◆ Pipelines com feedback/iterativas
- ◆ Reuso de código

→ Integrações de Halide

- ◆ Uso com GPU
- ◆ Execução em Android
- ◆ Integração com OpenCV

→ Aplicações

- ◆ Filtragem e realce de imagens
- ◆ Operações em espaços de cor e operações morfológicas
- ◆ Criação de efeitos e estilização de imagem

Organização do curso

→ 5 semanas

- ◆ Introdução
- ◆ Conceitos básicos
- ◆ Scheduling e Redução de domínio
- ◆ Funcionalidades e pipelines complexas
- ◆ Aplicação

→ 2 Atividades práticas

→ 3 Atividades teóricas

→ 1 Projeto prático de desenvolvimento

- ◆ Implementação de pipeline para estilização de imagens (non-photorealistic rendering)

Referências

1. Jonathan Ragan-Kelley, Andrew Adams, Dillon Sharlet, Connelly Barnes, Sylvain Paris, Marc Levoy, Saman Amarasinghe, and Frédo Durand. 2017. Halide. Communications of the ACM 61, 106–115. <https://doi.org/10.1145/3150211>
2. Andrew Adams, Karima Ma, Luke Anderson, Riyadh Baghdadi, Tzu-Mao Li, Michaël Gharbi, Benoit Steiner, Steven Johnson, Kayvon Fatahalian, Frédo Durand, and Jonathan Ragan-Kelley. 2019. Learning to optimize halide with tree search and random programs. ACM Transactions on Graphics 38, 1–12. <https://doi.org/10.1145/3306346.3322967>
3. Tzu-Mao Li, Michaël Gharbi, Andrew Adams, Frédo Durand, and Jonathan Ragan-Kelley. 2018. Differentiable programming for image processing and deep learning in halide. ACM Transactions on Graphics 37, 1–13. <https://doi.org/10.1145/3197517.3201383>
4. Ravi Teja Mullapudi, Andrew Adams, Dillon Sharlet, Jonathan Ragan-Kelley, and Kayvon Fatahalian. 2016. Automatically scheduling halide image processing pipelines. ACM Transactions on Graphics 35, 1–11. <https://doi.org/10.1145/2897824.2925952>
5. Jonathan Ragan-Kelley. 2014. Decoupling algorithms from the organization of computation for high performance image processing. PhD Thesis. <https://dspace.mit.edu/handle/1721.1/89996>
6. Jonathan Ragan-Kelley, Connelly Barnes, Andrew Adams, Sylvain Paris, Frédo Durand, and Saman Amarasinghe. 2013. Halide. Proceedings of the 34th ACM SIGPLAN Conference on Programming Language Design and Implementation. <https://doi.org/10.1145/2491956.2462176>
7. Halide Language documentation. Available at: <https://halide-lang.org/docs/>
8. Halide Language tutorials. Available at: <https://halide-lang.org/tutorials>

Obrigado pela atenção!

INSTITUIÇÃO EXECUTORA



COORDENADORA



APOIO

