

ПРИМЉЕНО:		30. 10. 2023	
Рад.јед.	б р о ј	Арх.шифра	Прилог
	0801-1603/1		

Научном већу Института за физику у Београду

Предмет: Молба за покретање поступка за реизбор у звање научни сарадник

М О Л Б А

С обзиром да испуњавам критеријуме прописане од стране Министарства просвете за стицање звања научни сарадник, молим Научно веће Института за физику у Београду да покрене поступак за мој избор у наведено звање.

У прилогу достављам:

1. Мишљење руководиоца лабораторије са предлогом чланова комисије за избор у звање,
2. Стручну биографију,
3. Преглед научне активности,
4. Елементе за квалитативну оцену научног доприноса,
5. Елементе за квантитативну оцену научног доприноса,
6. Списак и копије објављених радова и других публикација,
7. Податке о цитираности,
8. Копију решења о претходном избору у звање и
9. Додатне прилоге.

Са поштовањем,



др Владимир Лончар

ПРИМЉЕНО: 30. 10. 2023			
Рад.јед.	б р о ј	Арх.шифра	Прилог
0801	1603/2		

Научном већу Института за физику у Београду

Предмет: Мишљење руководиоца лабораторије о реизбору др Владимира Лончара у звање научни сарадник

Др Владимир Лончар је запослен у Лабораторији за примену рачунара у науци у оквиру Националног центра изузетних вредности за изучавање комплексних система Института за физику у Београду. У истраживачком раду се бави темама из области примене метода машинског учења у физици високих енергија. Пошто испуњава све услове предвиђене Правилником о стицању истраживачких и научних звања Министарства науке, технолошког развоја и иновација Републике Србије, сагласан сам са покретањем поступка за реизбор др Владимира Лончара у звање научни сарадник.

Предлажем да комисију за реизбор др Владимира Лончара у звање научни сарадник чине:

- 1) др Антун Балаж, научни саветник, Институт за физику у Београду;
- 2) др Душан Вудраговић, научни сарадник, Институт за физику у Београду;
- 3) др Бошко Николић, редовни професор Електротехничког факултета Универзитета у Београду.



др Антун Балаж
научни саветник
Руководилац Лабораторије за
прмену рачунара у науци

1 Биографија

Др Владимир Лончар је рођен 28. октобра 1985. године у Новом Саду. Основне студије на Природно-математичком факултету Универзитета у Новом Саду, смер дипломирани информатичар - пословна информатика, уписао је 2004. године, а завршио 2009. године. Мастер студије на истом факултету, на смеру информациони системи, завршио је 2011. године. Докторску дисертацију докторску дисертацију под називом „*Hybrid parallel algorithms for solving nonlinear Schrödinger equation*” („Хибридни паралелни алгоритми за решавање нелинеарне Шредингерове једначине”) одбранио је 2017. године на департману за математику и информатику Природно-математичког факултета Универзитета у Новом Саду, а. Ментори докторских студија Владимира Лончара били су проф. др Срђан Шкрбић са Природно-математичког факултета Универзитета у Новом Саду и др Антун Балаж са Института за физику у Београду.

Од 2015. је запослен у Лабораторији за примену рачунара у науци Института за физику у Београду. У марту 2019. изабран је у звање научни сарадник. Радио је на пројекту основних истраживања ОН171017 под руководством др Антуна Бачажа „Моделирање и нумеричке симулације сложених вишечестичних система”.

Од 2018. до 2022. био је на пост-докторском усавршавању у Европској организацији за нуклеарно истраживање (CERN) где је радио на примени техника машинског учења на тригер систему CMS експеримента. Од 2022. је на пост-докторском усавршавању на и Масачусетском институту технологије (MIT) где је наставио своје истраживање у области машинског учења.

Главне теме његовог истраживања су у области машинског учења, конкретно компресија неуронских мрежа и ефикасно извршавање на различитим хардверским платформама.

Др Владимир Лончар је објавио 15 радова у међународним часописима, једно поглавље у књизи као и 5 саопштења са међународних скупова штампана у целини.

2 Преглед научне активности

Истраживачки рад др Владимира Лончара је био фокусиран на примену вештачке интелигенције у науци. У оквиру овог истраживачког правца, Владимир се бавио развојем ефикасних алгоритама за неуронске мреже на FPGA уређајима, са акцентом на примену у тригер системима експеримената физике високих енергија. Главни изазов у оваквим системима је да процесирање догађаја мора да се заврши веома брзо, најчешће за мање од једне микросекунде, што онемогућава примену графичких процесора и алата за ефикасно машинско учење на њима. Уместо графичких процесора, тригер системи користе FPGA уређаје и посебно прилагођене алгоритме који паралелно процесирају податке. За успешну примену неуронских мрежа на оваквим системима, неопходно је развити како алгоритме за различите врсте неуронских мрежа, тако и саме неуронске мреже, које треба да имају добру моћ одлучивања уз што мању комплексност. Комплексност неуронских мрежа може се смањити применом разних техника компресије. Примарна активност кандидата је била имплементација паралелних алгоритама за неуронске мреже уз ограничења које тригер системи доносе и примена техника компресије приликом развоја модела. Демонстриране су имплементације више различитих типова неуронских мрежа обједињене у софтверско решење hls4ml чији је кандидат главни аутор. У оквиру овог истраживачког правца кандидат је објавио неколико публикација у међународним часописима, односно у зборницима радова са међународних конференција.

У зависности од проблема који се решава, постоје различите врсте неуронских мрежа. У свом најосновнијем облику, неуронске мреже поседују синапсе између свих неурона, тзв. потпуно повезане неуронске мреже. Алгоритам за пропацију података кроз ову врсту неуронске мреже се своди на множење матрица, за који већ постоје изузетно напредне имплементације. Међутим, уз стриктна ограничења на време извршавања пропације података кроз неуронску мрежу, алгоритми за множење матрица се не скалирају и самим тим онемогућавају примену већих неуронских мрежа. Кандидат је радио на смањењу броја рачунских операција на два начина: уклањањем синапси које не доприносе пуно коначном резултату кроз "орезивање" (енгл. pruning) и кроз смањење броја бита који се користе за репрезентацију података у мрежи путем квантизације (енгл. quantization). Уколико се подаци у неуронској мрежи представе са само један или два бита (тзв. бинарне и тернарне неуронске мреже) могуће је развити ефикасан алгоритам који се ослања искључиво на логичке операције које су много брже од множења за које се користе аритметичко-логичке јединице процесора. Применом ове технике могуће је процесирање већих потпуно повезаних мрежа у органиченом временском периоду. Овај резултат детаљније је описан у раду:

- Compressing deep neural networks on FPGAs to binary and ternary precision with hls4ml
J. Ngadiuba, **V. Lončar**, M. Pierini, S. Summers., G. Di Guglielmo, J. Duarte, P. Harris, D. Rankin, S. Jindariani, M. Liu, K. Pedro, N. Tran, E. Kreinar, S. Sagar, Z. Wu, D. Hoang
Mach. Learn. Sci. Tech. **2** (2020), 015001 (M21)
DOI: 10.1088/2632-2153/aba042

Централни и графички процесори су дизајнирани за оптималан рад са специфичним типовима података који користе 16, 32 или 64 бита. За разлику од њих, FPGA

уређаји раде са произвољним бројем бита што их чини веома погодним за квантизоване неуронске мреже. Да би се у потпуности искористила ова флексибилност неопходно је одабрати оптималан број бита за сваки слој неуронске мреже. Ово може бити веома изазовно имајући у виду број комбинација и величину простора претраживања, као и чињеницу да се свака квантизована неуронска мрежа мора додатно тренирати. Избор оптималног типа података се може претворити у проблем математичке оптимизације, где се алгоритмом Бајесове оптимизације може аутоматизовати оптималан избор. Кандидат је у сарадњи са истраживачима из компаније Google и колегама из CERN-а развио софтверско решење за развој квантизованих неуронских мрежа и које аутоматизује оптималан избор квантизационих параметара. Резултат овог истраживања је објављен у следећем раду:

- Automatic heterogeneous quantization of deep neural networks for low-latency inference on the edge for particle detectors
C. N. Coelho, A. Kuusela, S. Li, H. Zhuang, T. Aarrestad, **V. Lončar**, J. Ngadiuba, M. Pierini, A. A. Pol, S. Summers
Nature Mach. Intell. **3** (2021), (M21a)
DOI: 10.1038/s42256-021-00356-5

Поред основних потпуно повезаних неуронских мрежа, кандидат се бавио и развојем ефикасних имплементација других врста (архитектура) неуронских мрежа. Конволуционе неуронске мреже, најчешће коришћене за обраду слика и других врста сигнала, су комплексније и захтевају више рачунских операција и већу количину меморије. Ефикасне имплементације ове архитектуре захтевају максимално искоришћење пропусне моћи FPGA процесора, те је неопходно било развити подсистем за проток података који припрема податке за конволуцију, извршава неопходне рачунске операције и прослеђује резултата у следећи слој мреже уз минимално задржавање у меморији. Сличан изазов јавља се и у рекурентним неуронским мрежама, које се користе за обраду података налик низовима. Кандидат је објавио неколико радова на тему ових архитектура и показао да њихова примена није само у домену физике високих енергија:

- Fast convolutional neural networks on FPGAs with hls4ml
T. Aarrestad, **V. Lončar**, N. Ghielmetti, M. Pierini, S. Summers, J. Ngadiuba, C. Petersson, H. Linander, Y. Iiyama, G. Di Guglielmo, J. Duarte, P. Harris, D. Rankin, S. Jindariani, K. Pedro, N. Tran, M. Liu, E. Kreinar, Z. Wu, D. Hoang
Mach. Learn. Sci. Tech. **2** (2021) 4, 045015, (M21)
DOI: 10.1088/2632-2153/ac0ea1
- Real-time semantic segmentation on FPGAs for autonomous vehicles with hls4ml
N. Ghielmetti, **V. Lončar**, M. Pierini, M. Roed, S. Summers(CERN), T. Aarrestad, C. Petersson, H. Linander, J. Ngadiuba, K. Lin, P. Harris
Mach. Learn. Sci. Tech. **3** (2022) 4, 045011, (M21)
DOI: 10.1088/2632-2153/ac9cb5
- Ultra-low latency recurrent neural network inference on FPGAs for physics applications with hls4ml
E. E. Khoda, D. Rankin, R. Teixeira de Lima, P. Harris, S. Hauck, S.-C. Hsu, M. Kagan, **V. Lončar**, C. Paikara, R. Rao, S. Summers, C. Vernieri, A. Wang
Mach. Learn. Sci. Tech. **4** (2023) 2, 025004, (M21)
DOI: 10.1088/2632-2153/acc0d7

Поменуте архитектуре неуронских мрежа се у својој основи ослањају на ефикасан алгоритам за множење матрица. За разлику од њих, графовске неуронске мреже захтевају другачији приступ да би могле да се користе на тригер системима. У случају да су подаци представљени у облику графова, њихова репрезентација у меморији рачунара путем густих матрица је неефикасна, док нерегуларан приступ меморији онемогућава максималну паралелизацију. Упркос овим изазовима, графовске неуронске мреже су веома погодне за поједине задатке за обраду података које долазе са детектора судара честица, попут реконструкције трајекторије честица у детектору након судара. Репрезентацијом путем проређених матрица са посебном структуром која омогућава паралелно процесирање овај проблем се може заобићи, што је кандидат демонстрирао у раду:

- Distance-Weighted Graph Neural Networks on FPGAs for Real-Time Particle Reconstruction in High Energy Physics
Y. Iiyama, G. Cerminara, A. Gupta, J. Kieseler, **V. Lončar**, M. Pierini, S. R. Qasim, M. Rieger, S. Summers, G. Van Onsem, K. A. Wozniak, J. Ngadiuba, G. Di Guglielmo, J. Duarte, P. Harris, D. Rankin, S. Jindariani, M. Liu, K. Pedro, N. Tran, E. Kreinar, Z. Wu
Front. Big Data **3** (2020)
DOI: 10.3389/fdata.2020.598927

Користећи развијене алгоритме и механизме за унапређење перформанси неуронских мрежа кандидат се бавио развојем система за откривање аномалија заснованог на аутоенкодерима ради несупервизованог откривања нових физичких феномена на систему за селекцију догађаја CMS експеримента. Резултати овог истраживања су приказани у следећем раду:

- Autoencoders on field-programmable gate arrays for real-time, unsupervised new physics detection at 40 MHz at the Large Hadron Collider
E. Govorkova, E. Puljak, T. Aarrestad, T. James, **V. Lončar**, M. Pierini, A. A. Pol, N. Ghielmetti, M. Graczyk, S. Summers, J. Ngadiuba, T. Q. Nguyen, J. Duarte, Z. Wu
Nature Mach. Intell. **4** (2022), (M21a)
DOI: 10.1038/s42256-022-00441-3

3 Елементи за квалитативну оцену научног доприноса

3.1 Квалитет научних резултата

3.1.1 Научни ниво и значај резултата, утицај научних радова

Др Владимир Лончар је аутор или коаутор 15 радова у међународним часописима са листе ISI Web of Knowledge, као и једног поглавља у књигама, при чему је у свим публикацијама имао кључни допринос. У часописима категорије M21a кандидат је објавио 5 радова, затим 6 радова категорије M21, 2 рада категорије M22, и један рад категорије M23. Објавио је 5 радова у целини (M33) и 20 радова у изводима (M34). При изради ових публикација кандидат је учествовао у формулацији проблема и осмишљавању и извођењу нумеричких симулација као и у тумачењу резултата и писању објављених радова.

У периоду након стицања претходног научног звања (научни сарадник), кандидат је објавио 12 радова у међународним часописима са ISI Web of Knowledge листе, од тога 3 рада у часописима категорије M21a, 6 радова у часописима категорије M21, 2 рада у часопису категорије M22, као и један рад у часопису категорије M23.

Пет најзначајнијих публикација кандидата остварених током изборног периода су:

1. Compressing deep neural networks on FPGAs to binary and ternary precision with hls4ml
J. Ngadiuba, **V. Lončar**, M. Pierini, S. Summers., G. Di Guglielmo, J. Duarte, P. Harris, D. Rankin, S. Jindariani, M. Liu, K. Pedro, N. Tran, E. Kreinar, S. Sagar, Z. Wu, D. Hoang
Mach. Learn. Sci. Tech. **2** (2020), 015001 (**M21**)
DOI: 10.1088/2632-2153/aba042

У овом раду је демонстриран ефикасан систем компресије неуронских мрежа тако што се параметри модела представе са само једним или два бита. Овај приступ омогућава употребу логичких операција над скупом битова без коришћења аритметичко-логичке јединице процесора, што омогућава значајно бржи проток података и много већу паралелизацију. Демонстриране перформансе система на скупу података за препознавање бројева на сликама мерен у стотинама наносекунди представља најбољи резултат у време публикације. На другом задатку, класификацији хадронских млазова (*jet*) демонстрирана је могућност употребе овог система на тригеру CMS експеримента. Кандидат је дао кључни допринос развојем алгорита за брзо рачунање неуронске мреже унутар FPGA уређаја и интеграцију овог система у софтверски алат *hls4ml*.

2. Automatic heterogeneous quantization of deep neural networks for low-latency inference on the edge for particle detectors
C. N. Coelho, A. Kuusela, S. Li, H. Zhuang, T. Aarrestad, **V. Lončar**, J. Ngadiuba, M. Pierini, A. A. Pol, S. Summers
Nature Mach. Intell. **3** (2021), (**M21a**)
DOI: 10.1038/s42256-021-00356-5

Као екстензију система компресије из претходног рада, овај рад доноси систем за квантизацију на произвољан број бита и аутоматизацију претраге оп-

тималног броја бита. Развијен је низ алгоритама за квантизацију и популарно софтверско решење *Keras* је проширено са овим алгоритмима у алат назван *QKeras*, што олакшава развој компресованих неуронских мрежа истраживачима који користе овај алат. Уз додатну могућност аутоматског проналажења оптималне шеме квантизације било коју неуронску мрежу представљени систем је у стању да компресује мрежу без додатних информација. Овај рад је развијен у сарадњи са компанијом Google, а кандидат је допринео развоју *QKeras* и *hls4ml* софтверских решења и имплементацију алгоритама на FPGA уређајима.

3. Fast convolutional neural networks on FPGAs with hls4ml

T. Aarrestad, **V. Lončar**, N. Ghielmetti, M. Pierini, S. Summers, J. Ngadiuba, C. Petersson, H. Linander, Y. Iiyama, G. Di Guglielmo, J. Duarte, P. Harris, D. Rankin, S. Jindariani, K. Pedro, N. Tran, M. Liu, E. Kreinar, Z. Wu, D. Hoang
Mach. Learn. Sci. Tech. **2** (2021) 4, 045015, (M21)
DOI: 10.1088/2632-2153/ac0ea1

У овом раду је представљена имплементација конволуционих неуронских мрежа која је оптимизирана за брзо извршавање на FPGA уређајима. Имајући у виду да конволуционе неуронске мреже захтевају више рачунских операција и притом им је неопходно више меморије за снимање резултата рачуна, овај рад се бавио развојем ефикасног система за проток података, базираног на first in, first out (FIFO) баферу. Да би се поједноставила шема конволуције и убрзао алгоритам, уведен је систем инструкција који уместо математичке формуле за рачунање конволуционог кернела изврши унапред припремљен рачун, што је показано да може да буде ефикасно имплементирано на FPGA уређају. Кључни допринос кандидата је концептуализација идеје брзог процесирања конволуционих мрежа, дизајн алгоритма и његова имплементација.

4. Real-time semantic segmentation on FPGAs for autonomous vehicles with hls4ml

N. Ghielmetti, **V. Lončar**, M. Pierini, M. Roed, S. Summers(CERN), T. Aarrestad, C. Petersson, H. Linander, J. Ngadiuba, K. Lin, P. Harris
Mach. Learn. Sci. Tech. **3** (2022) 4, 045011, (M21)
DOI: 10.1088/2632-2153/ac9cb5

Овај рад уводи унапређење алгоритма за конволуцију на FPGA уређајима и метод за оптимизацију тока података у случају да се FPGA уређај користи као акцелератор, налик на графичке процесоре. Значајан допринос овог рада је демонстрација применљивости развијених метода ван домена тригера, конкретно у домену аутономних возила. Показано је да се возила могу посматрати као систем са ограниченим рачунским капацитетом и ограниченим временом за доношење одлука, те да се на проблему сегментације објеката у саобраћају забележених камером на возилу могу применити развијене технологије. Кандидат је допринео концептуализацијом идеје, имплементацијом представљених унапређења и оптимизацијом тестиране неуронске мреже.

5. Autoencoders on field-programmable gate arrays for real-time, unsupervised new physics detection at 40 MHz at the Large Hadron Collider

E. Govorkova, E. Puljak, T. Aarrestad, T. James, **V. Lončar**, M. Pierini, A. A. Pol, N. Ghielmetti, M. Graczyk, S. Summers, J. Ngadiuba, T. Q. Nguyen, J. Duarte,

Z. Wu
Nature Mach. Intell. 4 (2022), (M21a)
DOI: 10.1038/s42256-022-00441-3

Овај рад представља кулминацију идеја и техника објављених у претходно наведеним радовима кроз демонстрацију правца примене машинског учења за откривање нових физичких феномена. У раду је испитивана примена аутоенкодера за детекцију аномалија у забележеним вредностима на сензорима детектора судара честица, које могу да представљају до сад неоткривене физичке процесе. Кандидат је допринео имплементацијом алгоритама за варијационе аутоенкодере и компресијом представљених модела.

3.1.2 Позитивна цитираност научних радова кандидата

Према Web of Science бази на дан 25. октобра 2023. године, радови кандидата су цитирани 359 пута, док је број цитата без аутоцитата 326. Према истој бази, h-индекс кандидата је 11.

3.1.3 Параметри квалитета часописа

У периоду стицања претходног научног звања (научни сарадник), а у категорији M21a, M21, M22, и M23, кандидат је објавио радове у следећим часописима:

- 2 рада у *Nature Machine Intelligence*, ИФ(2021)=25.898, ИФ(2022)=23.8
- 1 рад у *Computer Physics Communications*, ИФ(2019)=4.623
- 5 радова у *Machine Learning: Science and Technology*, ИФ(2022)=6.8, ИФ(2021)=6.013
- 1 рад у *Transactions on Nuclear Science*, ИФ(2021)=1.708
- 2 рада у *Transactions on Reconfigurable Technology and Systems*, ИФ(2022)=2.9
- 1 рад у *Journal of Instrumentation*, ИФ(2020)=1.415

Укупан фактор утицаја радова кандидата у периоду након стицања претходног научног звања (научни сарадник) је 95.67.

Додатни библиометријски показатељи квалитета часописа у којима је кандидат објављивао радове је дат у следећој табели. Она садржи импакт факторе (IF) радова, M поене радова по српској категоризацији научно-истраживачких резултата, као и импакт фактор нормализован по импакту цитирајућег чланка (SNIP). У табели су дате укупне вредности, као и вредности свих фактора усредњених по броју чланака и по броју аутора по чланку у периоду након стицања претходног научног звања (научни сарадник).

	ИФ	М	СНИП
Укупно	95.67	96	28.44
Усредњено по чланку	7.9725	8	2.37
Усредњено по аутору	0.6294	0.63	0.187

3.1.4 Степен самосталности и степен учешћа у реализацији радова у научним центрима у земљи и иностранству

У свом досадашњем раду, кандидат је своје истраживачке делатности у земљи реализовао на Институту за физику у Београду, а ван земље у Европској организацији за нуклеарно истраживање (CERN) и Масачусетском институту технологије *Massachusetts Institute of Technology* (MIT). Кандидат има активну међународну сарадњу у области примене вештачке интелигенције на тригер системима CMS експеримента. Кроз CMS колаборацију, кандидат сарађује са истраживачима са Универзитета у Сан Дијегу (*University of California San Diego, UCSD*), Универзитета у Вашингтону (*University of Washington, UW*), Империјалног колеџа у Лондону (*Imperial College London, IC*), *ETH* у Цириху, као и истраживачима из *CERN* и *Fermilab* лабораторија. Резултати ове сарадње се огледају у публикацији 11 радова M20 категорије, објављених након претходног избора у звање. На поменутих радовима кандидат је дао кључни допринос дизајну и имплементацији алгоритама, као и верификацији коректног извршавања на специјализованом хардверу.

3.1.5 Елементи применљивости научних резултата

Алгоритми машинског учења које је кандидат развио су обједињени у софтверски пакет *hls4ml*. Овај пакет подржава рад са више врста неуронских мрежа које су применљиве на многе друге научне области где постоје захтеви за брзом обрадом података. Технике компресије неуронских мрежа нису ограничене само на алгоритме имплементираних у *hls4ml* пакету већ су широко применљиве у свим областима примене неуронских мрежа. Доказ ових тврдњи представљају два M21 рада објављена са партнером и индустрије у области безбедности аутономних возила које је засновано на *hls4ml* технологији.

3.2 Ангажованост у формирању научних кадрова

Кандидат је био ко-ментор приликом израде мастер тезе следећим студентима:

- Benjamin Ramhorst под насловом "*Hardware-aware pruning of real-time neural networks*" одбрањена на Империјалном колеџу у Лондону,
- Xiaohan Liu под насловом "*FPGA Deployment of LFADS for Real-time Neuroscience Experiments*" и одбранио на Универзитету у Вашингтону,
- Kelvin Lin под насловом "*Convolutional Layer Implementations in High-Level Synthesis for FPGAs*" и одбранио на Универзитету у Вашингтону,

Учествовао је у комисији за одбрану доктората Немање Милошевића (Природно-математички Факултет у Новом Саду).

3.3 Нормирање броја коауторских радова, патената, и техничких решења

Кандидат је објавио 12 радова M20 категорије у периоду након стицања претходног научног звања (научни сарадник), чији је укупан број M бодова 96. Сви радови су базирани на нумеричким симулацијама. Као резултат сарадње истраживача из више лабораторија и универзитета радови имају већи број аутора. Један рад категорије

M21a има 5 аутора те се по правилнику рачуна са пуним бројем бодова. Преостала два M21a рада имају 14 и 10 аутора, па је нормиран број бодова 3.57 и 5. Број аутора на радовима категорије M21 је од 11 до 20, стога се број нормираних поена креће од 3.64 до 2. Два M22 рада су нормирана на на 2.27 и 2.5, док је један M23 рад нормиран на 1.15. Свеукупно, број бодова кандидата на основу свих категорија публикација након нормирања износи 54.09.

3.4 Активност у научним и научно-стручним друштвима

Кандидат је један од организатора радионице *ML@L1 Trigger Workshop* које су одржане од 10. до 15. октобра 2022. и од 11. до 15. децембра 2023. године. Током свог боравка у CERN-у је био организатор семинара *mPP tutorials* на тему алата и техника машинског учења. Кандидат је био рецензент на радовима објављеним у часописима *IEEE Transactions on Nuclear Science* (категорија M21) и *Transactions on Computer-Aided Design of Integrated Circuits and Systems* (категорија M22). Наведене активности су документоване у прилозима.

3.5 Конкретан допринос кандидата у реализацији радова у научним центрима у земљи и иностранству

У 12 објављених радова од претходног избора у звање, кандидат је у два дао кључан допринос у погледу концептуализације рада, развоја нумеричких алгоритама, симулације и верификације коректности решења, док је у преосталим дао значајне доприносе у развоју нумеричких метода, интерпретацији резултата, и унапређењу аналитичких решења. Значајно је допринео писању свих поменутих радова.

Кандидат је досадашњу научну активност обављао на Природно-математичком факултету у Новом Саду, Институту за физику у Београду, Европској организацији за нуклеарно истраживање и Масачусетском институту технологије.

3.6 Утицај научних резултата

Утицај научних резултата огледа се пре свега кроз цитираност. Овај податак је је наведен у одељку 3.1.2 “Позитивна цитираност научних радова кандидата” овог документа. Пун списак радова је дат у секцији 5, а сви подаци о цитираности са интернет странице Web of Science базе су дати након списка радова.

3.7 Уводна предавања на конференцијама, друга предавања, и активности

Кандидат је одржао два предавања по позиву на међународним радионицама: *Tecniche Di Machine Learning Con Dispositivi FPGA per Gli Esperimenti Di Fisica Delle Particelle* одржане од 2. до 4. новембра 2022. године у Болоњи и *Fast ML for Science @ ICCAD* одржане 2. новембра 2023. године у Сан Франциску. Такође је по позиву одржао предавање у оквиру семинара на A3D3 институту. У прилогу су документовани материјали којима се поткрепљују докази о позивним предавањима.

4 Елементи за квантитативну оцену научног доприноса

4.1 Остварени резултати у периоду након претходног избора у звање

Категорија	М-бодова по публикацији	Број публикација	Укупно М-бодова	Нормирани број М-бодова
M21a	10	3	30	18.57
M21	8	6	48	17.08
M22	5	2	10	4.77
M23	3	1	3	1.15
M33	1	5	5	2.52
M34	0.5	20	10	10

4.2 Поређење са минималним квантитативним резултатима за реизбор у звање научни сарадник

	Потребно	Нормирани резултат кандидата
Укупно	16	54.09
M10+M20+M31+M32+M33+M41+M42	10	44.09
M11+M12+M21+M22+M23	6	41.57

5 Списак радова

5.1 Радови објављени након претходног избора у звање

5.1.1 Радови у међународним часописима изузетних вредности (M21a)

1. Autoencoders on field-programmable gate arrays for real-time, unsupervised new physics detection at 40 MHz at the Large Hadron Collider
E. Govorkova, E. Puljak, T. Aarrestad, T. James, **V. Lončar**, M. Pierini, A. A. Pol, N. Ghielmetti, M. Graczyk, S. Summers, J. Ngadiuba, T. Q. Nguyen, J. Duarte, Z. Wu
Nature Mach. Intell. **4** (2022), ИФ(2022)=23.8
DOI: 10.1038/s42256-022-00441-3
2. Automatic heterogeneous quantization of deep neural networks for low-latency inference on the edge for particle detectors
C. N. Coelho, A. Kuusela, S. Li, H. Zhuang, T. Aarrestad, **V. Lončar**, J. Ngadiuba, M. Pierini, A. A. Pol, S. Summers
Nature Mach. Intell. **3** (2021), ИФ(2021)=25.898
DOI: 10.1038/s42256-021-00356-5
3. C and Fortran OpenMP programs for rotating Bose–Einstein condensates
R. K. Kumar, **V. Lončar**, P. Muruganandam, S. K. Adhikari, A. Balaž
Comput. Phys. Commun. **240**, 74 (2019), ИФ(2019)=4.623
DOI: 10.1016/j.cpc.2019.03.004

5.1.2 Радови у врхунским међународним часописима (M21)

1. Ultra-low latency recurrent neural network inference on FPGAs for physics applications with hls4ml
E. E. Khoda, D. Rankin, R. Teixeira de Lima, P. Harris, S. Hauck, S.-C. Hsu, M. Kagan, **V. Lončar**, C. Paikara, R. Rao, S. Summers, C. Vernieri, A. Wang
Mach. Learn. Sci. Tech. **4** (2023) 2, 025004, ИФ(2022)=6.8
DOI: 10.1088/2632-2153/acc0d7
2. Lightweight jet reconstruction and identification as an object detection task
A. A. Pol, T. Aarrestad, E. Govorkova, R. Halily, A. Klempner, T. Kopetz, **V. Lončar**, J. Ngadiuba, M. Pierini, O. Sirkin, S. Summers
Mach. Learn. Sci. Tech. **3** (2022) 2, 025016, ИФ(2022)=6.8
DOI: 10.1088/2632-2153/ac7a02
3. Real-time semantic segmentation on FPGAs for autonomous vehicles with hls4ml
N. Ghielmetti, **V. Lončar**, M. Pierini, M. Roed, S. Summers(CERN), T. Aarrestad, C. Petersson, H. Linander, J. Ngadiuba, K. Lin, P. Harris
Mach. Learn. Sci. Tech. **3** (2022) 4, 045011, ИФ(2022)=6.8
DOI: 10.1088/2632-2153/ac9cb5
4. A Reconfigurable Neural Network ASIC for Detector Front-End Data Compression at the HL-LHC
G. D. Guglielmo, F. Fahim, C. Herwig, M. B. Valentin, J. Duarte, C. Gingu, P. Harris, J. Hirschauer, M. Kwok, **V. Lončar**, Y. Luo, L. Miranda, J. Ngadiuba, D. Noonan, S. Ogren-ci-Memik, M. Pierini, S. Summers, N. Tran
IEEE Trans. Nucl. Sci. **68** (2021) 8, ИФ(2021)=1.708
DOI: 10.1109/TNS.2021.3087100

5. Fast convolutional neural networks on FPGAs with hls4ml
T. Aarrestad, **V. Lončar**, N. Ghielmetti, M. Pierini, S. Summers, J. Ngadiuba, C. Petersson, H. Linander, Y. Iiyama, G. Di Guglielmo, J. Duarte, P. Harris, D. Rankin, S. Jindariani, K. Pedro, N. Tran, M. Liu, E. Kreinar, Z. Wu, D. Hoang
Mach. Learn. Sci. Tech. **2** (2021) 4, 045015, ИФ(2021)=6.013
DOI: 10.1088/2632-2153/ac0ea1
6. Compressing deep neural networks on FPGAs to binary and ternary precision with hls4ml
J. Ngadiuba, **V. Lončar**, M. Pierini, S. Summers., G. Di Guglielmo, J. Duarte, P. Harris, D. Rankin, S. Jindariani, M. Liu, K. Pedro, N. Tran, E. Kreinar, S. Sagar, Z. Wu, D. Hoang
Mach. Learn. Sci. Tech. **2** (2020), 015001, ИФ(2021)=6.013
DOI: 10.1088/2632-2153/aba042

5.1.3 Радови у истакнутим међународним часописима (M22)

1. Tailor: Altering Skip Connections for Resource-Efficient Inference
O. Weng, G. Marcano, **V. Lončar**, A. Khodamoradi, G. Abarajithan, N. Sheybani, A. Meza, F. Koushanfar, K. Denolf, J. Duarte, R. Kastner
ACM Trans. Reconf. Tech. Syst. (Accepted manuscript, September 2023), ИФ(2022)=2.9
DOI: 10.1145/3624990
2. AIgean: An Open Framework for Deploying Machine Learning on Heterogeneous Clusters
N. Tarafdar, G. Di Guglielmo, P. C. Harris, J. D. Krupa, **V. Lončar**, D. S. Rankin, N. Tran, Z. Wu, Q. C. Shen, P. Chow
ACM Trans. Reconf. Tech. Syst. **15** (2022) 3, ИФ(2022)=2.9
DOI: 10.1145/3482854

5.1.4 Радови у међународним часописима (M23)

1. Fast inference of Boosted Decision Trees in FPGAs for particle physics
S. Summers, G. Di Guglielmo, J. Duarte, P. Harris, D. Hoang, S. Jindariani, E. Kreinar, **V. Lončar**, J. Ngadiuba, M. Pierini, D. Rankin, N. Tran, Z. Wu
JINST **15** (2020) 5, P05026, ИФ(2020)=1.415
DOI: 10.1088/1748-0221/15/05/P05026

5.1.5 Саопштења са међународних скупова штампана у целини (M33)

1. Neural Network-Based Primary Vertex Reconstruction with FPGAs for the Upgrade of the CMS Level-1 Trigger System
C. Brown, A. Bundock, M. Komm, **V. Lončar**, M. Pierini, B. Radburn-Smith, A. Shtiplijski, S. Summers, J.-S. Dancu, A. Tapper
J. Phys. Conf. Ser. **2438** (2023) 1, 012106
DOI: 10.1088/1742-6596/2438/1/012106
2. Accelerating Recurrent Neural Networks for Gravitational Wave Experiments
Z. Que, E. Wang, U. Marikar, E. Moreno, J. Ngadiuba, H. Javed, B. Borzyszkowski, T. Aarrestad, **V. Lončar**, S. Summers, M. Pierini, P. Y. Cheung, W. Luk
32nd International Conference on Application-specific Systems, Architectures and

Processors (ASAP), 2021
DOI: 10.1109/ASAP52443.2021.00025

3. Jet Single Shot Detection
A. A. Pol, T. Aarrestad, K. Govorkova, R. Halily, T. Kopetz, A. Klempner, **V. Lončar**,
J. Ngadiuba, M. Pierini, O. Sirkin, S. Summers
EPJ Web Conf. **251** (2021), 04027
DOI: 10.1051/epjconf/202125104027
4. Generative Adversarial Networks for fast simulation
F. Carminati, G. Khattak, **V. Lončar**, T. Q. Nguyen, M. Pierini, R. Brito Da
Rocha, K. Samaras-Tsakiris, S. Vallecorsa, J. R. Vlimant
J. Phys. Conf. Ser. **1525** (2020) 1, 012064
DOI: 10.1088/1742-6596/1525/1/012064
5. Large-Scale Distributed Training Applied to Generative Adversarial Networks for
Calorimeter Simulation
J. R. Vlimant, F. Pantaleo, M. Pierini, **V. Lončar**, S. Vallecorsa, D. Anderson,
T. Nguyen, A. Zlokapa
EPJ Web Conf. **214** (2019), 06025
DOI: 10.1051/epjconf/201921406025

5.1.6 Саопштења са међународних скупова штампана у изводу (M34)

1. Generative Adversarial Networks for fast simulation: generalisation and distributed
training in HPC
S. Vallecorsa, J.-R. Vlimant, **V. Lončar**, T. Nguyen, G. Khattak, M. Pierini,
F. Carminati, F. Pantaleo
Book of abstracts of 19th International Workshop on Advanced Computing and
Analysis Techniques in Physics Research 2019, Saas-Fee, Switzerland (2019)
2. hls4ml: deploying deep learning on FPGAs for L1 trigger and Data Acquisition
N. V. Tran, **V. Lončar**
24th International Conference on Computing in High-Energy and Nuclear Physics
2019, Adelaide, Australia (2019)
3. MPI-based tools for large-scale training and optimization at HPC sites
V. Lončar, J.-R. Vlimant, S. Vallecorsa, G. Khattak, M. Pierini, T. Nguyen,
F. Carminati
24th International Conference on Computing in High-Energy and Nuclear Physics
2019, Adelaide, Australia (2019)
4. Fast Inference of Deep Neural Networks for Real-time Particle Physics Applications
J. M. Duarte, S. Han, P. C. Harris, S. Jindariani, E. Kreinar, B. Kreis, **V. Lončar**,
J. Ngadiuba, M. Pierini, D. Rankin, R. Rivera, S. Summers, N. Tran, Z. Wu
FPGA '19: Proceedings of the 2019 ACM/SIGDA International Symposium on
Field-Programmable Gate Arrays, Seaside, USA (2019)
5. Large and compressed Convolutional Neural Networks on FPGAs with hls4ml
V. Lončar
Fast Machine Learning for Science Workshop 2020, *virtual event* (2020)
6. A OneAPI backend of hls4ml to speed up Neural Network inference on CPUs
V. Lončar
Fast Machine Learning for Science Workshop 2020, *virtual event* (2020)

7. AIgean: An Open Framework for Machine Learning on Heterogeneous Clusters
N. Tarafdar , G. Di Guglielmo , P. C. Harris, J. D. Krupa, **V. Lončar**, D. S. Rankin,
N. Tran, Z. Wu, Q. Shen, P. Chow
28th Annual International Symposium on Field-Programmable Custom Computing
Machines (FCCM), Fayetteville, USA (2020)
8. Looking for new physics in the LHC hardware trigger with Deep Autoencoders
A. A. Pol, E. Puljak, K. Govorkova, J. M. Duarte, J. Ngadiuba, M. Graczyk,
M. Pierini, N. Ghielmetti, S. P. Summers, T. Aarrestad, T. O. James, T. Nguyen,
V. Lončar, Z. Wu
Book of abstracts of 20th International Workshop on Advanced Computing and
Analysis Techniques in Physics Research 2011, Daejeon, South Korea (2021)
9. Machine Learning at 40 MHz with hls4ml
A. A. Pol, D. S. Rankin, J. M. Duarte, J. Ngadiuba, K. Govorkova, M. Graczyk,
M. Pierini, N. Tran, N. Ghielmetti, P. C. Harris, S. P. Summers, T. Aarrestad,
V. Lončar, Z. Wu
Book of abstracts of 20th International Workshop on Advanced Computing and
Analysis Techniques in Physics Research 2021, Daejeon, South Korea (2021)
10. Lightweight Jet Identification and Reconstruction as an Object Detection Task
A. Klempner, J. Ngadiuba, K. Govorkova, M. Pierini, O. Sirkin, R. Halily, S. P. Summers,
T. Kopetz, T. Aarrestad, **V. Lončar**
Book of abstracts of 20th International Workshop on Advanced Computing and
Analysis Techniques in Physics Research 2021, Daejeon, South Korea (2021)
11. Ultra-low latency recurrent neural network inference on FPGAs for physics applications
with hls4ml
A. Wang, C. Vernieri, C. Paikara, D. S. Rankin, E. E. Khoda, M. A. Kagan,
P. C. Harris, R. Teixeira De Lima, R. Rao, S. Hauck, S.-C. Hsu, S. P. Summers,
V. Lončar
Book of abstracts of 21th International Workshop on Advanced Computing and
Analysis Techniques in Physics Research 2021, Bari, Italy (2022)
12. Design and first test results of a reconfigurable autoencoder on an ASIC for data
compression at the HL-LHC
A. Shenai, C. Syal, C. Herwig, C. A. M. Suarez, C. V. Gingu, D. Noonan, D. Braga,
D. Coko, F. Fahim, G. Di Guglielmo, J. Hoff, J. M. Duarte, J. Ngadiuba, J. Hirschauer,
J. Wilson, K. H. M. Kwok, L. Miranda, M. Valentin, M. Lupi, M. Pierini, N. Tran,
P. Klabbers, P. M. Rubinov, P. C. Harris, R. O. Wickwire, S. Memik, S. P. Summers,
V. Lončar, X. Wang, Y. Luo
Fast Machine Learning for Science Workshop 2022, Dallas, USA (2022)
13. Quantized ONNX (QONNX)
A. Pappalardo, B. Hawks, H. Borrás, J. M. Duarte, J. Mitrevski, J. Muhizi, M. Trahms,
M. Blott, N. Tran, S. Hauck, S.-C. Hsu, S. P. Summers, **V. Lončar**, Y. Umuroglu
Fast Machine Learning for Science Workshop 2022, Dallas, USA (2022)
14. Fast recurrent neural networks on FPGAs with hls4ml
A. Wang, C. Vernieri, C. Paikara, D. S. Rankin, E. E. Khoda, M. A. Kagan,
P. C. Harris, R. Teixeira De Lima, R. Rao, S. Hauck, S.-C. Hsu, S. P. Summers,
V. Lončar
Fast Machine Learning for Science Workshop 2022, Dallas, USA (2022)

15. End-to-End Vertex Finding for the CMS Level-1 Trigger
C. E. Brown, A. Bundock, A. Tapper, B. Radburn-Smith, M. Komm, M. Pierini, S. P. Summers, **V. Lončar**
Fast Machine Learning for Science Workshop 2022, Dallas, USA (2022)
16. Design and first test results of the CMS HGCAL ECON-T ASIC including an autoencoder-inspired neural network for on-detector data compression
A. Shenai, C. Gingu, D. Braga, D. Coko, J. Hirschauer, C. Sval, C. A. M. Suarez, D. Noonan, J. Hoff, J. Wilson, M. Lupi, P. Klabbers, P. M. Rubinov, R. O. Wickwire, X. Wang, S. Memik, P. C. Harris, J. M. Duarte, C. Herwig, M. Valentin, M. Pierini, J. Ngadiuba, L. Miranda, G. Di Guglielmo, **V. Lončar**, Y. Luo, N. Tran, S. P. Summers, K. H. M. Kwok, F. Fahim, R. De Oliveira, G. Datao, I. Kremastiotis, S. Kulis, P. V. Leitao, P. Leroux P. Rodrigues Simoes Moreira, J. Prinzie, D. Guo, Q. Sun, J. Ye, F. Bram, Y. Dongxu, M. Hammer
Topical Workshop on Electronics for Particle Physics TWEPP 2022, Bergen, Norway (2022)
17. Graph Neural Networks on FPGAs with HLS4ML
J.-F. Schulte, M. Liu, P. C. Harris, **V. Lončar**
Fast Machine Learning for Science Workshop 2023, London, UK (2023)
18. Jets as sets or graphs: Fast jet classification on FPGAs for efficient triggering at the HL-LHC
A. Sznajder, D.-P. Odagiu, G. Dissertori, J. M. Duarte, T. Aarrestad, **V. Lončar**, W. Luk, Z. Que
Fast Machine Learning for Science Workshop 2023, London, UK (2023)
19. Hardware-aware pruning of real-time neural networks with hls4ml Optimization API
B. Ramhorst, G. Constantinides, **V. Lončar**
Fast Machine Learning for Science Workshop 2023, London, UK (2023)
20. Adapting Skip Connections for Resource-Efficient FPGA Inference
O. Weng, G. Marcano, **V. Lončar**, A. Khodamoradi, N. Sheybani, F. Koushanfar, K. Denolf, J. M. Duarte, R. Kastner
FPGA '23: Proceedings of the 2023 ACM/SIGDA International Symposium on Field-Programmable Gate Arrays, Monterey, USA (2023)

5.2 Радови објављени пре претходног избора у звање

5.2.1 Поглавље у истакнутој монографији међународног значаја (M13)

1. Efficient Numerical Tools for Solving the Nonlinear Schrödinger Equation
V. Lončar, I. Vasić, A. Balaž
Scientific Computing: Studies and Applications, Ed. C. Erling, pp. 63–157
ISBN: 978-1-53612-564-1
NOVA Science Publishers, 2017.

5.2.2 Радови у међународним часописима изузетних вредности (M21a)

1. CUDA programs for solving the time-dependent dipolar Gross-Pitaevskii equation in an anisotropic trap
V. Lončar, A. Balaž, A. Bogojević, S. Škrbić, P. Muruganandam, S. Adhikari
Comput. Phys. Commun. **200**, 406 (2016), ИФ(2016)=3.936
DOI: 10.1016/j.cpc.2015.11.014

2. OpenMP, OpenMP/MPI, and CUDA/MPI C programs for solving the time-dependent dipolar Gross-Pitaevskii equation
V. Lončar, L. E. Young-S., S. Škrbić, P. Muruganandam, S. Adhikari, A. Balaž
 Comput. Phys. Commun. **209**, 190 (2016), ИФ(2016)=3.936
 DOI: 10.1016/j.cpc.2016.07.029
3. OpenMP GNU and Intel Fortran programs for solving the time-dependent Gross-Pitaevskii equation
 L. E. Young-S., P. Muruganandam, S. Adhikari, **V. Lončar**, D. Vudragović A. Balaž
 Comput. Phys. Commun. **220**, 503 (2017), ИФ(2016)=3.936
 DOI: 10.1016/j.cpc.2017.07.013

5.2.3 Саопштења са међународних скупова штампана у целини (M33)

1. Parallelization of minimum spanning tree algorithms using distributed memory architectures
V. Lončar, S. Škrbić, A. Balaž
 Transactions on Engineering Technologies, pp. 543-554, Springer (2014)
 G.-C. Yang, S-I. Ao, L. Gelman (Eds.), Special Volume of the World Congress on Engineering 2013.
 DOI: 10.1007/978-94-017-8832-8_39
2. Parallel implementation of minimum spanning tree algorithms using MPI
V. Lončar, S. Škrbić
 IEEE 13th International Symposium on Computational Intelligence and Informatics (CINTI), pp. 35-38 (2012)
 DOI: 10.1109/CINTI.2012.6496797

5.2.4 Саопштења са међународних скупова штампана у изводу (M34)

1. Parallel solvers for dipolar Gross-Pitaevskii equation
V. Lončar, D. Vudragović, S. K. Adhikari, A. Balaž
 Book of abstracts of VI International School and Conference on Photonics - Photonica 2017, Belgrade, Serbia (2015)
2. Rosensweig instability due to three-body interaction or quantum fluctuations?
V. Lončar, D. Vudragović, A. Balaž, A. Pelster
 DPG 2016 conference, Q17.2, Hannover, Germany (2016)
3. Trapped Bose-Einstein Condensates with Strong Disorder
V. Lončar, A. Balaž, A. Pelster
 Book of abstracts of V International School and Conference on Photonics - Photonica 2015, Belgrade, Serbia (2015)

MENU

Citation Report

Loncar, Vladimir (Author)

Analyze Results

Create Alert

Export Full Report

Publications

22

Total

From 1900 to 2023

Citing Articles

237 Analyze

Total

224 Analyze

Without self-citations

Times Cited

359

Total

326

Without self-citations

16.32

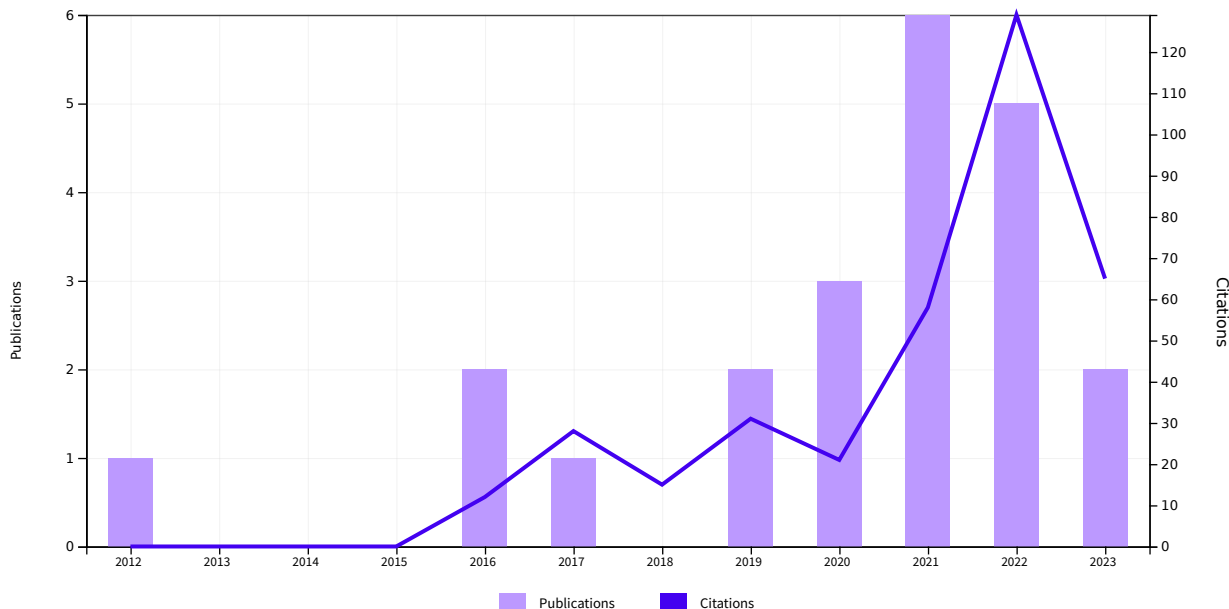
Average per item

11

H-Index

Times Cited and Publications Over Time

DOWNLOAD



22 Publications

Sort by: Date: newest first

< 1 of 1 >

Citations

	< Previous year Next year >					Average per year	Total
	2019	2020	2021	2022	2023		
Total	31	21	58	129	65	44.88	359

1

Ultra-low latency recurrent neural network inference on FPGAs for physics applications with hls4ml

Khoda, EE; Rankin, D; (...); Wang, A

Jun 1 2023 | MACHINE LEARNING-SCIENCE AND TECHNOLOGY 4 (2)

Enriched Cited References

0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0



<p>⊖ 2</p>	<p>Neural Network-Based Primary Vertex Reconstruction with FPGAs for the Upgrade of the CMS Level-1 Trigger System</p> <p>Brown, C; Bundock, A; (...); Tapper, A 20th International Workshop on Advanced Computing and Analysis Techniques in Physics Research (ACAT) 2023 20TH INTERNATIONAL WORKSHOP ON ADVANCED COMPUTING AND ANALYSIS TECHNIQUES IN PHYSICS RESEARCH 2438</p> <p>☰★ Enriched Cited References</p>								
<p>⊖ 3</p>	<p>Real-time semantic segmentation on FPGAs for autonomous vehicles with hls4ml</p> <p>Ghielmetti, N; Loncar, V; (...); Harris, P Dec 1 2022 MACHINE LEARNING-SCIENCE AND TECHNOLOGY 3 (4)</p> <p>☰★ Enriched Cited References</p>	0	0	0	0	1	0.5	1	
<p>⊖ 4</p>	<p><i>Algean</i>: An Open Framework for Deploying Machine Learning on Heterogeneous Clusters</p> <p>Tarafdar, N; Di Guglielmo, G; (...); Chow, P Sep 2022 ACM TRANSACTIONS ON RECONFIGURABLE TECHNOLOGY AND SYSTEMS 15 (3)</p>	0	0	0	0	1	0.5	1	
<p>⊖ 5</p>	<p>Lightweight jet reconstruction and identification as an object detection task</p> <p>Pol, AA; Aarrestad, T; (...); Summers, S Jun 1 2022 MACHINE LEARNING-SCIENCE AND TECHNOLOGY 3 (2)</p> <p>☰★ Enriched Cited References</p>	0	0	0	0	0	0	0	
<p>⊖ 6</p>	<p>Autoencoders on field-programmable gate arrays for real-time, unsupervised new physics detection at 40 MHz at the Large Hadron Collider (vol 4, pg 154, 2022)</p> <p>Govorkova, E; Puljak, E; (...); Wu, ZB Apr 2022 Apr 2022 (Early Access) NATURE MACHINE INTELLIGENCE 4 (4), pp.414-414</p>	0	0	0	0	0	0	0	
<p>⊖ 7</p>	<p>Autoencoders on field-programmable gate arrays for real-time, unsupervised new physics detection at 40 MHz at the Large Hadron Collider</p> <p>Govorkova, E; Puljak, E; (...); Wu, ZB Feb 2022 NATURE MACHINE INTELLIGENCE 4 (2), pp.154-+</p>	0	0	0	8	7	7.5	15	
<p>⊖ 8</p>	<p>Fast convolutional neural networks on FPGAs with hls4ml</p> <p>Aarrestad, T; Loncar, V; (...); Hoang, D Dec 2021 MACHINE LEARNING-SCIENCE AND TECHNOLOGY 2 (4)</p> <p>☰★ Enriched Cited References</p>	0	0	3	18	7	9.33	28	
<p>⊖ 9</p>	<p>A Reconfigurable Neural Network ASIC for Detector Front-End Data Compression at the HL-LHC</p> <p>Di Guglielmo, G; Fahim, E; (...); Tran, N</p>	0	0	0	9	6	5	15	

	Aug 2021 IEEE TRANSACTIONS ON NUCLEAR SCIENCE 68 (8) , pp.2179-2186							
10	<p>Automatic heterogeneous quantization of deep neural networks for low-latency inference on the edge for particle detectors</p> <p>Coelho, CN; Kuusela, A; (...); Summers, S</p> <p>Aug 2021 Jun 2021 (Early Access) NATURE MACHINE INTELLIGENCE 3 (8) , pp.675-+</p>	0	0	7	30	11	16	48
11	<p>Compressing deep neural networks on FPGAs to binary and ternary precision with <code>hls4ml</code></p> <p>Ngadiuba, J; Loncar, V; (...); Hoang, D</p> <p>Mar 2021 MACHINE LEARNING-SCIENCE AND TECHNOLOGY 2 (1)</p> <p> Enriched Cited References</p>	0	0	8	16	7	10.33	31
12	<p>Distance-Weighted Graph Neural Networks on FPGAs for Real-Time Particle Reconstruction in High Energy Physics</p> <p>Iiyama, Y; Cerminara, G; (...); Wu, ZB</p> <p>Jan 12 2021 FRONTIERS IN BIG DATA 3</p>	0	0	6	15	4	8.33	25
13	<p>Accelerating Recurrent Neural Networks for Gravitational Wave Experiments</p> <p>Que, ZQ; Wang, EW; (...); Luk, W</p> <p>32nd IEEE International Conference on Application-specific Systems, Architectures and Processors (ASAP) 2021 2021 IEEE 32ND INTERNATIONAL CONFERENCE ON APPLICATION-SPECIFIC SYSTEMS, ARCHITECTURES AND PROCESSORS (ASAP 2021) , pp.117-124</p> <p> Enriched Cited References</p>	0	0	0	5	4	3	9
14	<p>Fast inference of Boosted Decision Trees in FPGAs for particle physics</p> <p>Summers, S; Di Guglielmo, G; (...); Wu, Z</p> <p>May 2020 JOURNAL OF INSTRUMENTATION 15 (5)</p>	0	3	6	14	5	7	28
15	<p>Generative Adversarial Networks for fast simulation</p> <p>Carminatj, E; Khattak, G; (...); Vlimant, JR</p> <p>19th International Workshop on Advanced Computing and Analysis Techniques in Physics Research (ACAT) 2020 19TH INTERNATIONAL WORKSHOP ON ADVANCED COMPUTING AND ANALYSIS TECHNIQUES IN PHYSICS RESEARCH 1525</p>	0	0	1	1	1	0.75	3
16	<p>Algean: An Open Framework for Machine Learning on Heterogeneous Clusters</p> <p>Tarafdar, N; Di Guglielmo, G; (...); Chow, P</p> <p>28th IEEE International Symposium on Field-Programmable Custom Computing Machines (FCCM) 2020 28TH IEEE INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON FIELD-PROGRAMMABLE CUSTOM COMPUTING MACHINES (FCCM) , pp.239-239</p>	0	1	0	2	0	0.75	3

17	<p>C and Fortran OpenMP programs for rotating Bose-Einstein condensates</p> <p>Kumar, RK; Loncar, V; (...); Balaz, A</p> <p>Jul 2019 COMPUTER PHYSICS COMMUNICATIONS 240 , pp.74-82</p>	3	5	8	1	4	4.2	21
18	<p>Large-Scale Distributed Training Applied to Generative Adversarial Networks for Calorimeter Simulation</p> <p>Vlimant, JR; Pantaleo, F; (...); Zlokapa, A</p> <p>23rd International Conference on Computing in High Energy and Nuclear Physics (CHEP) 2019 23RD INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTING IN HIGH ENERGY AND NUCLEAR PHYSICS (CHEP 2018) 214</p>	1	0	1	2	0	0.8	4
19	<p>OpenMP GNU and Intel Fortran programs for solving the time-dependent Gross-Pitaevskii equation</p> <p>Young, LE; Muruganandam, P; (...); Balaz, A</p> <p>Nov 2017 COMPUTER PHYSICS COMMUNICATIONS 220 , pp.503-506</p>	11	5	6	2	3	4.43	31
20	<p>OpenMP, OpenMP/MPI, and CUDA/MPI C programs for solving the time-dependent dipolar Gross-Pitaevskii equation</p> <p>Loncar, V; Young, LE; (...); Balaz, A</p> <p>Dec 2016 COMPUTER PHYSICS COMMUNICATIONS 209 , pp.190-196</p>	6	3	7	4	3	4.88	39
21	<p>CUDA programs for solving the time-dependent dipolar Gross-Pitaevskii equation in an anisotropic trap</p> <p>Loncar, V; Balaz, A; (...); Adhikari, SK</p> <p>Mar 2016 COMPUTER PHYSICS COMMUNICATIONS 200 , pp.406-410</p>	10	4	5	2	1	7	56
22	<p>Parallel implementation of minimum spanning tree algorithms using MPI</p> <p>Loncar, V and Skrbic, S</p> <p>13th IEEE International Symposium on Computational Intelligence and Informatics (CINTI) 2012 13TH IEEE INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON COMPUTATIONAL INTELLIGENCE AND INFORMATICS (CINTI 2012) , pp.35-38</p>	0	0	0	0	0	0.08	1

Citation Report Publications Table

Република Србија
МИНИСТАРСТВО ПРОСВЕТЕ,
НАУКЕ И ТЕХНОЛОШКОГ РАЗВОЈА
Комисија за стицање научних звања

Број: 660-01-00001/72

27.03.2019. године

Београд

На основу члана 22. став 2. члана 70. став 4. Закона о научноистраживачкој делатности ("Службени гласник Републике Србије", број 110/05, 50/06 – исправка, 18/10 и 112/15), члана 3. ст. 1. и 3. и члана 40. Правилника о поступку, начину вредновања и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата истраживача ("Службени гласник Републике Србије", број 24/16, 21/17 и 38/17) и захтева који је поднео

Природно-математички факултет у Новом Саду

Комисија за стицање научних звања на седници одржаној 27.03.2019. године, донела је

**ОДЛУКУ
О СТИЦАЊУ НАУЧНОГ ЗВАЊА**

Др Владимир Лончар

стиче научно звање

Научни сарадник

у области природно-математичких наука - рачунарство

О Б Р А З Л О Ж Е Њ Е

Природно-математички факултет у Новом Саду

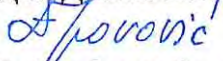
утврдио је предлог број 01-191/1 од 29.01.2018. године на седници Наставно-научног већа Факултета и поднео захтев Комисији за стицање научних звања број 0601-1043-37/1 од 01.02.2018. године за доношење одлуке о испуњености услова за стицање научног звања **Научни сарадник**.

Комисија за стицање научних звања је по претходно прибављеном позитивном мишљењу Матичног научног одбора за математику, компјутерске науке и механику на седници одржаној 27.03.2019. године разматрала захтев и утврдила да именовани испуњава услове из члана 70. став 4. Закона о научноистраживачкој делатности ("Службени гласник Републике Србије", број 110/05, 50/06 – исправка, 18/10 и 112/15), члана 3. ст. 1. и 3. и члана 40. Правилника о поступку, начину вредновања и квантитативном исказивању научноистраживачких резултата истраживача ("Службени гласник Републике Србије", број 24/16, 21/17 и 38/17) за стицање научног звања **Научни сарадник**, па је одлучила као у изреци ове одлуке.

Доношењем ове одлуке именовани стиче сва права која му на основу ње по закону припадају.

Одлуку доставити подносиоцу захтева, именованом и архиви Министарства просвете, науке и технолошког развоја у Београду.

ПРЕДСЕДНИК КОМИСИЈЕ


Др Журђица Јововић,
научни саветник


МИНИСТАР

Младен Шарчевић

УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ ПРИРОДНО-МАТЕМАТИЧКИ ФАКУЛТЕТ	
ПРЕДСЕДНИК	14-05-2019
ОПРАВИЛНИК	БРОЈ
0601	1043/37-1

Прилози

Позиви за предавања:

1. Доказ о позивном предавању са међународног скупа *Fast ML for Science at ICCAD 2023*
2. Доказ о позивном предавању на радионицу *Tecniche Di Machine Learning Con Dispositivi FPGA per Gli Esperimenti Di Fisica Delle Particelle*
3. Доказ о позивном предавању на семинару *Heterogeneous and Targeted Systems* у оквиру АЗДЗ института

Докази о рецензијама:

1. Доказ о урађеној рецензији у *IEEE Transactions on Nuclear Science*
2. Доказ о урађеној рецензији у *Transactions on Computer-Aided Design of Integrated Circuits and Systems*

Докази о учешћу у научном комитету:

1. Доказ о организацији радионице *Machine Learning at Level-1 Trigger* у 2022. и 2023. години

Fast ML for Science at ICCAD 2023 Invitation

Javier Duarte <jduarte@physics.ucsd.edu>

Tue 19-Sep-23 3:16 PM

To: Vladimir Loncar <vladimir.loncar@cern.ch>

Cc: ntran@fnal.gov <ntran@fnal.gov>; pcharris@mit.edu <pcharris@mit.edu>

Dear Vladimir,

We are pleased to invite you for an invited talk at the "Fast ML for Science at ICCAD 2023" workshop, which aims to bring the CAD community to bear on challenging scientific applications. This year, the workshop will take place on November 2 in San Francisco.

More info:

<https://fastmachinelearning.org/iccad2023/index.html>

We hope you can speak on the topic of "Open Source Fast ML for Science and Community Vision", but the exact title and content are up to you!

Please let us know at your earliest convenience if you would be willing to give this talk.

Best

Javier Duarte for the organizers

--

Javier Duarte

Assistant Professor of Physics

UC San Diego

Office: MHA 5513

Phone: (858) 246-4980

Web: <https://jduarte.physics.ucsd.edu/>

Program

Slides and camera-ready papers will be posted by the workshop.

Time (PDT)	Duration	Presentations	
8:15	15'	Welcome and introduction <i>Organizers</i>	[Slides]
8:30	30'	Community Vision, Needs, and Progress <i>Vladimir Loncar, MIT</i>	[Slides]
9:00	30'	Design Tools Perspective <i>David Burnette, Siemens</i>	[Slides]
9:30	30'	Designing Hardware for Machine Learning <i>John Wawrzynek, UC Berkeley</i>	[Slides]
10:00	30'	Coffee	
10:30	30'	Design Tools Perspective <i>Elliott Delaye, AMD</i>	[Slides]
11:00	30'	Fast ML in the NSF A3D3 Institute <i>Shih-Chieh Hsu, UW</i>	[Slides]
11:30	30'	Fast ML in Material Sciences <i>Jana Thayer, SLAC</i>	[Slides]
12:00	60'	Lunch	
1:00	30'	Robust and Efficient ML <i>Bhavya Kailkhura, LLNL</i>	[Slides]
1:30	20'	Quantifying the Efficiency of High-Level Synthesis for Machine Learning Inference <i>Caroline Johnson (UW), Scott Hauck, Shih-Chieh Hsu, Waiz Khan, Stephany Ayala-Cerna, Geoff Jones, Anatoliy Martynyuk, Matthew Bavier, Oleh Kondratyuk, Trinh Nguyen, Jan Silva, Aidan Short (UW)</i>	[Paper] [Slides]
1:50	20'	TT-QEC: Transferable Transformer for Quantum Error Correction Code Decoding <i>Hanrui Wang (MIT), Kevin Shao (MIT), Dantong Li (Yale University), Jiaqi Gu (ASU), David Pan (University of Texas), Yongshan Ding (Yale University), Song Han (MIT)</i>	[Paper] [Slides]
2:10	20'	Benchmarking the Robustness of Neural Network-based Partial Differential Equation Solver <i>Jiaqi Gu (ASU), Mohit Dighamber, Zhengqi Gao, Duane S. Boning (MIT)</i>	[Paper] [Slides]
2:30	20'	Smart pixel sensors: towards on-sensor filtering of pixel clusters with deep learning <i>Giuseppe Di Guglielmo (FNAL), Jieun Yoo (UIC), Jennet Dickinson (FNAL), Morris Swartz (JHU), Alice Bean (KU), Doug Berry (FNAL), Manuel Blanco Valentin (NU), Karri DiPetrillo (UChicago), Farah Fahim, Lindsey Gray, James Hirschauer (FNAL), Shruti Kulkarni (ORNL), Ron Lipton (FNAL), Petar Maksimovic (JHU), Corinne Mills (UIC), Mark Neubauer (UIUC), Benjamin Parpillon, Gauri Pradhan, Chinar Syal, Nhan Tran (FNAL), Dahai Wen (JHU), Aaron Young (ORNL)</i>	[Paper] [Slides]
2:50	20'	FKeras: A Sensitivity Analysis Tool for Edge Neural Networks <i>Andres Meza (UCSD), Olivia Weng (UCSD), Quinlan Bock (FNAL), Benjamin Hawks (FNAL), Javier Campos (FNAL), Nhan Tran (FNAL), Javier Mauricio Duarte (UCSD), Ryan Kastner (UCSD)</i>	[Paper] [Slides]
3:10	20'	FPGA Deployment of LFADS for Real-time Neuroscience Experiments <i>Xiaohan Liu (UW), ChiJui Chen, YanLun Huang, LingChi Yang (National Yang Ming Chiao Tung University), Scott Hauck, Shih-Chieh Hsu, Elham E Khoda (UW), Bo-Cheng Lai (National Yang Ming Chiao Tung University)</i>	[Paper] [Slides]
3:30	30'	Coffee	
4:00	20'	Toward Reinforcement Learning-based Rectilinear Macro Placement Under Human Constraints <i>Tuyen P. Le, Hieu T. Nguyen, Seungyeol Baek, Taeyoun Kim, Jungwoo Lee (AgileSoDA Company), Seongjung Kim, Hyunjin Kim, Misu Jung, Daehoon Kim, Seokyoung Lee (Asicland Company), Daewoo Choi (Hankuk University of Foreign Studies)</i>	[Paper] [Slides]
4:20	20'	ResilienQ: Boosting Fidelity of Quantum State Preparation via Noise-Aware Variational Training <i>Hanrui Wang (MIT), Yilian Liu (Cornell University), Pengyu Liu (CMU), Song Han (MIT)</i>	[Paper] [Slides]

lectures to the Course on ML with FPGA in Bologna

Riccardo Travaglini <riccardo.travaglini@bo.infn.it>

Wed 31-Aug-22 4:55 PM

To: Vladimir Loncar <vladimir.loncar@cern.ch>

Cc: Felice Pantaleo <Felice.Pantaleo@cern.ch>; Daniele Bonacorsi <daniele.bonacorsi@bo.infn.it>

Dear Vladimir,

I'm contacting you following a mail exchange with Felice and he told you would be available to give a lecture.

First of all, I thank you very much if so and I would like to give you some more details.

My proposal is to give a lecture on AI application with Intel FPGA. I would be interested to let the course's participants know how Intel FPGA can be managed for AI applications and have an overview of application as well. For this second items I think showing application for high energy physics at Cern will fit since all participants will be both physicists (by Italian INFN institute) and electronics engineers working in high energy physics.

To have an idea of the course, here you can find the preliminary agenda:

<https://docs.google.com/document/d/1xB5qa1sTbxHfe2dROrAm1gamSWuJ17dBl6xjKFVPFiw/edit>

I propose to contribute to the session on 28th of September.

If you would like to be in presence let le know (please, by Friday at last), anyway lecture from remote is fine as well.

Either case, I would need a CV from you (to be authorised by INFN committee, just a formal step); a short form is fine as well.

Thanks again and don't hesitate to contact me for any question!

My best,
Riccardo

Dr. Riccardo Travaglini
c/o I.N.F.N
(Italian Institute of Nuclear Physics)
v.le C. Berti-Pichat 6/2
40127 Bologna
Italy

phone: +39 051 20 95275

fax : +39 051 20 95286

Course on: "Tecniche Di Machine Learning Con Dispositivi FPGA per Gli Esperimenti Di Fisica Delle Particelle"

(Machine Learning techniques with FPGA in Particle Physics Experiments)

Tentative Agenda v 2.0

November 2 - Afternoon

1. 14:15 Machine Learning Application in Particle Physics Experiment at LHC (speaker Jennifer Ngadiuba) - 40 min. (+5 min questions)
2. 15.00 Introduction to FPGA (speaker: Riccardo Travaglini) - 30 min. (+5) (swap 1) and 2) ?)
3. 15:35 Deep Learning inference with FPGA (speaker: Riccardo Travaglini) - 20 min. (+5) (swap 3) and 4))
4. 16.00 16.30 break
5. 16:30 Fast inference with HLS4ML: Machine Learning with FPGA at LHC (speaker: Thea Aarrestad) - 30 min. (+5)
6. 17:05 Xilinx ML/AI: technologies (edge, on-premise, on cloud) and solutions (VitisAI, Pynq, ...) (Mario Ruiz, AMD Xilinx University Program) - 45 min. (+5)

November 3 - Morning

- 9:30 - 13.00 HLS4ML tutorial part 1: functionalities, quantization and compression (Thea Aarrestad and Sioni Summers) ~ 3h. + 30 min. coffee break

November 3 - Afternoon

1. 14.30 - 17.30 HLS4ML tutorial part 2: demo on real HW or deploying on AWS F1 (Thea Aarrestad and Sioni Summers with Marco Lorusso) ~ 3 h

November 4 - Morning

1. 9.00: Deep Learning inference with the Bond Machine project: introduction and demo (speaker: Mirko Mariotti) - 1h
2. 10.00 Brevitas + HLS4ML (AMD speaker - to be confirmed)
3. 11.00 11.30 coffee break
4. 11.30 ML/AI with Intel FPGA (Speaker: Vladimir Loncar)
5. 12.30 Alternative solutions at the Edge: Lattice, Microchip, microcontroller accelerators... (speaker: Riccardo Travaglini) - 30 min.

November 4 - Afternoon

1. 14.00: Introduction to Vitis AI (speaker: Riccardo Travaglini) 20 min.
2. 14.20 - 16.30 Vitis AI tutorial/hands-on (Riccardo Travaglini and Marco Lorusso)

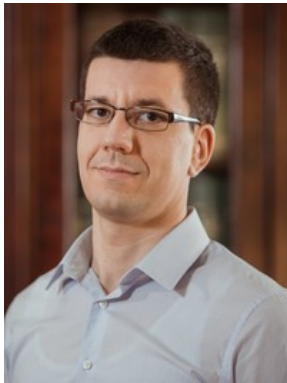
Heterogeneous and Targeted Systems Seminar: Vladimir Lončar


Monday 14 Feb 2022, 21:00 → 22:00 Europe/Zurich  Javier Mauricio Duarte (Univ. of California San Diego (US))

Description Title: The hls4ml project and the future of deploying ultrafast deep learning on specialized hardware

Abstract: The hls4ml project aims to simplify deployment of deep neural networks on FPGAs within applications characterized by tight constraints in terms of latency, hardware resources and power consumption. Since its introduction, the library has grown significantly, integrating support for FPGAs from different vendors, multiple network architectures (convolutional, recurrent, graph), extreme quantization (binary and ternary networks), and multiple applications (classification, regression, anomaly detection). Thanks to a collaboration with Google, it was interfaced to QKeras to enhance network compression capabilities through quantization aware training. The vibrant and fast-expanding community of users and developers is working to expand hls4ml and apply it to new domains. In this talk we review the state of the project from it's beginnings to present day and show potential new directions it may take in the future.

Biography: Vladimir Lončar is a Senior applied fellow at CERN working on deep learning systems. He is the lead developer of the open-source [hls4ml](#) library, a compiler to build machine learning models in FPGAs. Lončar also develops a distributed deep learning and hyperparameter optimization framework ([nnlo](#)), which simplifies training and optimization tasks on multi-node systems (local clusters, HPC sites, and cloud resources). He received his Ph.D. in Computer Science in 2017 from the University of Novi Sad.




Videoconference  Heterogeneous and Targeted Systems Seminar: Vladimir Lončar

21:00 → 21:40 **The hls4ml project and the future of deploying ultrafast deep learning on specialized hardware** ⌚ 40m

Speaker: Vladimir Loncar (CERN)

 GMT20220214-200...

 hls4ml_future_a3d3...



Reviewer View Manuscripts

0 [Awaiting Reviewer Scores](#) >

2 Scores Submitted >

[Invitations](#) >

[Legacy Instructions](#) >

Scores Submitted

ACTION	COMPLETED	ID/TITLE	STATUS
<input type="text" value="Select..."/> ▼	14-Dec-2022	[REDACTED]	[REDACTED]
		[REDACTED]	Assignments: [REDACTED]
<input type="text" value="Select..."/> ▼	09-Oct-2022	[REDACTED]	[REDACTED]
		[REDACTED]	Assignments: [REDACTED]



Reviewer View Manuscripts

0 [Review and Score](#) >

2 **Scores Submitted** >

4.623

[Invitations](#) >

[Legacy Instructions](#) >

Scores Submitted

ACTION	COMPLETED	ID/TITLE	STATUS
<input type="text" value="Select..."/> ▼	12-Dec-2021	[REDACTED]	[REDACTED]
		[REDACTED]	Assignments: [REDACTED]
<input type="text" value="Select..."/> ▼	09-Sep-2021	[REDACTED]	[REDACTED]
		[REDACTED]	Assignments: [REDACTED]

ML@L1 Trigger Workshop at the LPC

📅 10 Oct 2022, 15:00 → 15 Oct 2022, 02:00 Europe/Zurich

Description This is the first cross ML-L1T group workshop dedicated to the ongoing developments in the CMS L1 Trigger group on machine learning algorithms. **We hope to bring together people with expertise in L1T algorithms and systems, as well as machine learning and related tools. The goals are to review the ongoing activities in order to find areas of overlap, circulate solutions to common challenges and share our collective experiences with tools, frameworks, emulators, and L1T hardware.** The workshop is organized in two parts with the morning session dedicated to presentations from algorithm developers and experts in different areas, and the afternoon session dedicated to a hackathon. The hackathon will focus on an end-to-end implementation and deployment of a ML algorithm in the L1T: from the training to the emulator and integration in the board framework.

The main concept of the hackathon is to work closely together to move forward some of the most challenging steps of the workflow and kick off new ideas while working closely with experts. In order to make this event successful, each participant must fill this spreadsheet to indicate the hackathon project and team

<https://docs.google.com/spreadsheets/d/1vt53h3fVil4gPqSIHyA9NFktCXFpsUt6XWZBDIHOb0/edit#gid=0>

If you want to participate and don't have a team/project yet you are more than welcome to email the project contact and ask to be added! Otherwise, if you have a new project in mind and no team please contact one of the organizers such that we can help you get started. We also have basic code examples and datasets for a specific jet-tagging problem for anybody new to get started and learn some of the steps of the ML-to-L1 workflow.

The event will be held in a hybrid virtual/in-person format at the Fermilab LPC. Please note that in-person attendance requires getting Fermilab on-site access.

Please register before the deadline of September 15th.

Organizing Committee:

Cristina Botta (University of Zurich)
Dylan Rankin (MIT)
Gianluca Cerminara (CERN)
Javier Duarte (University of California San Diego)
Jennifer Ngadiuba (Fermilab)
Sioni Summers (CERN)
Thea Aarrestad (ETH)
Vladimir Loncar (MIT)

Local Organizing Committee:

Abhijith Gandrakota (Fermilab)
Christian Herwig (Fermilab)
Sergo Jindariani (Fermilab)
Alexx Perloff (University of Colorado Boulder)
Nhan Tran (Fermilab)

LPC Event Committee:

Gabriele Benelli (Brown University, Co-Chair)
Fabio Ravera (Fermilab, Co-Chair)

LPC Coordinators:

Kevin Black (University of Wisconsin Madison)
Bo Jayatilaka (Fermilab)



2022_10_07 - WHM... 2022 Fermilab Pref...

Videoconference

ML@L1 Trigger Workshop at the LPC

Registration

You are registered for this event.

Participants

Abhijith Gandrakota Adrian Alan Pol Aidan Chambers Alex Tapper Alexx Perloff Andrea Rizzi
 Andrew David Loeliger Andrew Skivington Andrew Wildridge Anna Henckel Merritt Arnab Laha
 Artur Lobanov Benjamin Radburn-Smith Bo Jayatilaka Breno Orzari Christian Herwig

ML@L1 Trigger Workshop at CERN

📅 11 Dec 2023, 08:30 → 15 Dec 2023, 18:00 Europe/Zurich

Description



This is the second cross Machine Learning - Level 1 Trigger group workshop dedicated to the ongoing developments in the CMS L1T group on ML algorithms. We hope to bring together people with expertise in L1T algorithms and systems, as well as machine learning and related tools. The goals are to review the ongoing activities in order to find areas of overlap, circulate solutions to common challenges and share our collective experiences with tools, frameworks, emulators, and L1T hardware. The workshop is organized in two parts with the afternoon session dedicated to presentations from algorithm developers and experts in different areas, and the morning session dedicated to a hackathon. The organizers will invite speakers from the appropriate groups to present new developments since the last workshop. In addition, colleagues are invited to submit abstracts on relevant topics, for example on new algorithms, tools, techniques and methods for efficient and robust ML. We encourage your contributions!

During the hackathon, teams will work intensively on a project throughout the week, with a daily session to present progress updates. A call will be opened later to propose hackathon projects, and to organise into teams. The main concept of the hackathon is to work closely together to innovate on uses of ML at the L1T, to kick off new ideas in a collaborative effort. Prizes will be awarded to the best teams, with criteria to be defined by the organizers.



In-person attendance is preferred, to facilitate the best discussions and collaboration, but remote attendance will be possible. Remote teams will be able to participate in the hackathon in their local time-zone.

Organizing Committee

Thea Aarrestad (ETH)
Cristina Botta (CERN)
Gianluca Cerminara (CERN)
Javier Duarte (University of California San Diego)
Vladimir Loncar (MIT)
Jennifer Ngadiuba (Fermilab)
Sioni Summers (CERN)

Local Organizers

Cristina Botta (CERN)
Gianluca Cerminara (CERN)
Dawn Hudson (CERN)
Sioni Summers (CERN)

 [Google Drive Folder](#)  [List of ML@L1T Pr...](#)

Registration  Participant Registration

MONDAY, 11 DECEMBER

08:30	→ 09:30	Registration	📍 B40 Hall (CERN)
09:30	→ 12:30	Tools: Tutorials	
14:00	→ 15:20	Algorithms: Introduction and Overview	
14:00		Introduction and aims for the workshop	🕒 20m
14:20		Physics opportunities in Phase-2 beyond the TDR/baseline menu	🕒 30m
		Speaker: Cristina Botta (CERN)	