The two infinities and the universe of Le Numéro : 0,50 F 103' année. - Nº 89. Vendredi 16 Avril 1971. DE LA RÉPUBLIQUE FRANÇAISE LOIS ET DÉCRETS ARRÊTÉS, CIRCULAIRES, AVIS, COMMUNICATIONS, INFORMATIONS ET ANNONCES algorithms Lois & DéCRETS Turks (state) Turks analytic Turks State Turks C. C. P. : 8863.13, Paris Métropolo at Outre-mer 18 r 35 r 65 r 40 r 9 r 22 r 16 r 30 r 30 r 27 r 53 r 100 r 55 r 12 r 40 r 24 r 40 r 40 r ditten des LOIS IT DÉCRETS compand: las toons des lois, décent, é denders, et juitementer, accessent et bien menuelles. Californis des l'établisses des goutements la sonde grandening de la synaphe d'ait des l'actions des l'établisses des sondes autoi intégri des ainstas, las querties de la deponsé de sondes autoi intégri des ainstas, las querties et antégrisses des anoien. Les fables ennuelles sont fournies gratuitement aus abunnie. DIRECTION, REDACTION ET ADMINISTRATION : 26, Rue Desnix, Paris (15°). -- Tél. : 306 - 51 - 00 Le burceu de vexte est ouvert tous les jours, touj le dimanche est les jours fériés, de 8 h. 30 h 12 h. et de 13 h. à 17 h. MINISTERE DES AFFAIRES ETRANGERES SOMMAIRE Décret portant intégration lagents diplomatiques et consulaires

50 ANS DE L'IN2P3 AU L2IT

G. WATTS (UW/SEATTLE, IRIS-HEP, CPPM)





nomination su conseil national de la formation nnelle, de la promotion sociale et de l'emploi l du 26 mars 1971 relatif à l'arganisation d'une session apéciale d'exames pour l'obtention du dipômo d'Etat de commiller sporti (19, 5690).

MINISTERE DETAT CHARGE DE LA DEFENSE NATIONALE Me du 14 svril 1971 fixant les modalités des concours pour le recrutement de technicions d'études et de fabrication des travaux mécaniques des services des transmissions, de l'intendance, du génie, du matérial, de la santé et des travaux du bâtiment du service du génie (p. 3630).

MINISTERE DE LA JUSTICE

75 du 15 avril 1971 modifiant les articles D. 111, 9. 323 et D. 331 du code de procédure pénale et a 15 avril 1971 pertant modification de ce code u 3 avril 1971 relatif au comité technique paritaire établi près du directeur de l'éducation aurveillée (p. 3660).

* Les textos qui sont suivis d'un astèrisque seront édités en scicules spécieux de format in-8° carré,

DECRETS, ARRETES ET CIRCULAIRES PREMIER MINISTRE

du 13 avril 1971 autorisant l'ouverture d'un concours ur le recrutement de sténodactylegraphes d'administration

MINISTERE DE L'EDUCATION NATIONALE et nº 71278 du 7 avril 1971 fixant les conditions de nominations et d'arracement des agents contractuels servrant les fonctions de chef de département à l'offrie national d'information sur les enreignements et les probessions et ervrie du 7 avril 1971 relatif à Téchnionnement indiciaire applicable à ces agonts contractuels (p. 566).

MINISTERE DU DEVELOPPEMENT INDUSTRIEL ET SCIENTIFIQUE

Executur accordés à des consuls (p. 3661).

Arrêtés du 29 mars 1971 relatifs à des travaux pour le transport et la distribution d'energie électrique (déclaration d'utilité publique) (p. 2667).

eté du 5 avril 1971 relatif aux élections pour le renouvella ment des commissions paritaires communales et intercommu males (p. 3661).

Arrêté du 5 avril 1971 relatif à l'élection des membres de commission nationale paritaire du personnel commu (p. 3661).

MINISTERE DE L'ECONOMIE ET DES FINANCES

Décret nº 71-276 du 7 avril 1971 relatif au régime des caisses d'épargne (p. 2662).

Décret nº 71-227 du 7 avril 1971 portant virement de crédits (p. 3663)

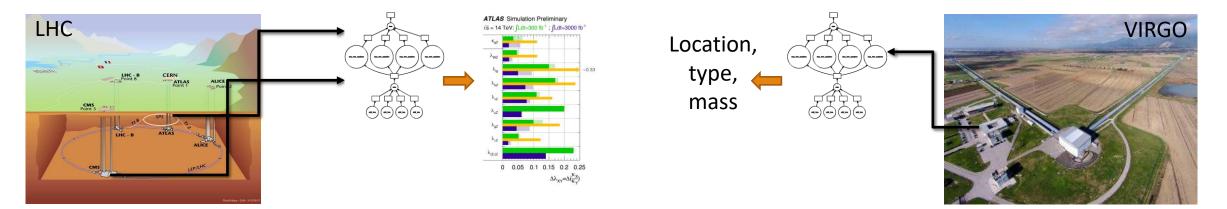








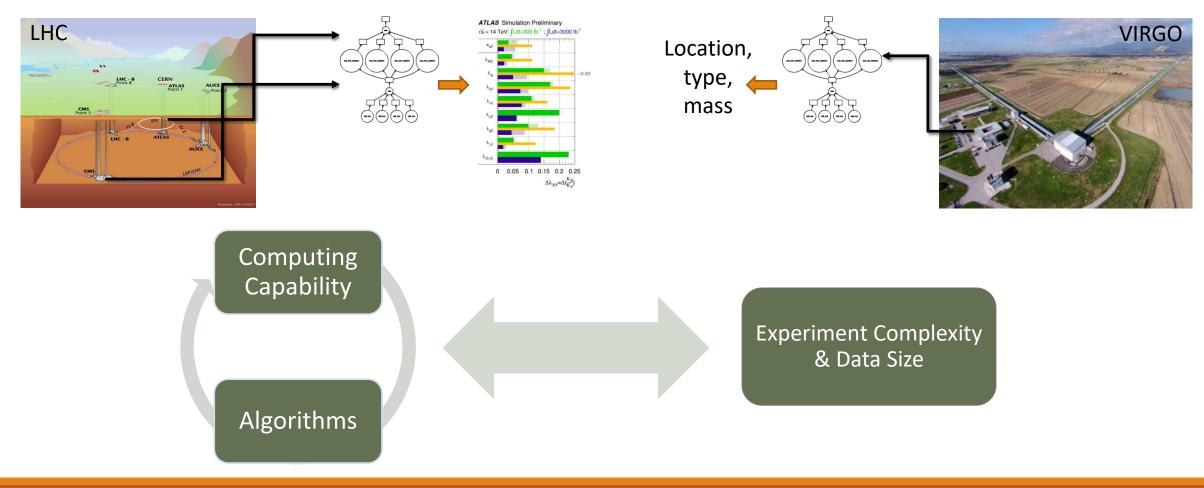














G. WATTS





Track Finding

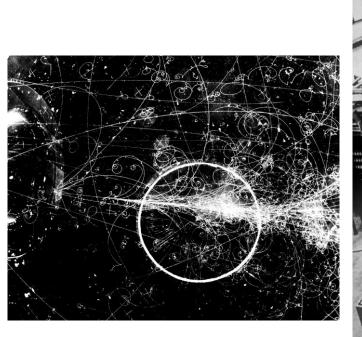
Bubble Chambers (~1970)

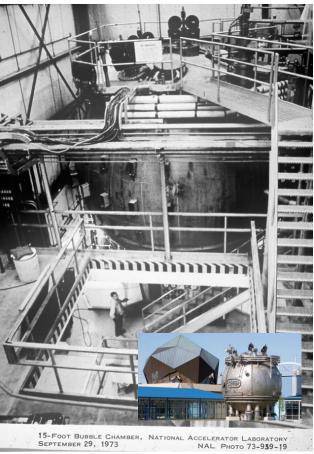


Bubble Chambers (late 1970's)

PEPR +



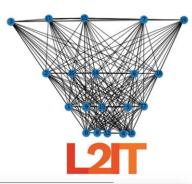






G. WATTS



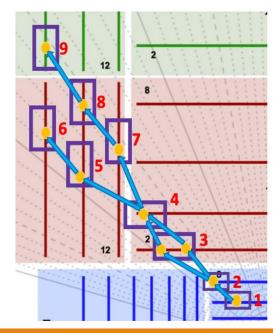


Graph Neural Networks



Well suited to working in more than 2 dimensions!

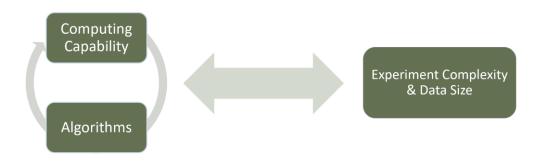
Well suited to track finding in a HEP experiment!



Use physics to modify a standard algorithm.

Towards a realistic track reconstruction algorithm based on graph neural networks for the HL-LHC

Charline Rougier (charline.rougier@l2it.in2p3.fr)











Many workshops, involving a diverse group

- International participants
- Computing Management from the Experiments and Labs
- Individuals interested in the problems
- Members of other compute intensive scientific endeavours
- Members of Industry
- Run by HEP Software Foundation
- <u>http://s2i2-hep.org/</u>
- <u>https://hepsoftwarefoundation.org/</u>

Grassroots Effort

January 2017 UCSD - USA













Search.. All fields arXiv.org > physics > arXiv:1712.06982 Help | Advand Physics > Computational Physics A Roadmap for HEP Software and Computing R&D for the 2020s Johannes Albrecht, Antonio Augusto Alves Jr, Guilherme Amadio, Giuseppe Andronico, Nguyen Anh-Ky, Laurent Aphecetche, John Apostolakis, Makoto Asai, Luca Atzori, Marian Babik, Giuseppe Bagliesi, Marilena Bandieramonte, Sunanda Banerjee, Martin Barisits, Lothar A.T. Bauerdick, Stefano Belforte, Douglas Benjamin, Catrin Bernius, Wahid Bhimji, Riccardo Maria Bianchi, Ian Bird, Catherine Biscarat, Jakob Blomer, Kenneth Bloom, Tommaso Boccali, Brian Bockelman, Tomasz Bold, Daniele Bonacorsi, Antonio Boveia, Concezio Bozzi, Marko Bracko, David Britton, Andy Buckley, Predrag Buncic, Paolo Calafiura, Simone Campana, Philippe Canal, Luca Canali, Gianpaolo Carlino, Nuno Castro, Marco Cattaneo, Gianluca Cerminara, Javier Cervantes Villanueva, Philip Chang, John Chapman, Gang Chen, Taylor Childers, Peter Clarke, Marco Clemencic, Eric Cogneras, Jeremy Coles, Ian Collier, David Colling, Gloria Corti, Gabriele Cosmo, Davide Costanzo, Ben Couturier, Kyle Cranmer, Jack Cranshaw, Leonardo Cristella, David Crooks, Sabine Crépé-Renaudin, Robert Currie, Sünje Dallmeier-Tiessen, Kaushik De, Michel De Cian, Albert De Roeck, Antonio Delgado Peris, Frédéric Derue, Alessandro Di Girolamo, Salvatore Di Guida, Gancho Dimitrov, Caterina Doglioni, Andrea Dotti, Dirk Duellmann, Laurent Duflot, Dave Dykstra, Katarzyna Dziedziniewicz-Wojcik, Agnieszka Dziurda, Ulrik Egede, Peter Elmer, Johannes Elmsheuser, V. Daniel Elvira, Giulio Eulisse, Steven Farrell, Torben Ferber, Andrei Filipcic, Ian Fisk, Conor Fitzpatrick, José Flix, Andrea Formica, Alessandra Forti, Giovanni Franzoni, James Frost, Stu Fuess, Frank Gaede, Gerardo Ganis, Robert Gardner, Vincent Garonne, Andreas Gellrich et al. (210 additional authors not shown)

(Submitted on 18 Dec 2017 (v1), last revised 19 Dec 2018 (this version, v5))

Particle physics has an ambitious and broad experimental programme for the coming decades. This programme requires large investments in detector hardware, either to build new facilities and experiments, or to upgrade existing ones. Similarly, it requires commensurate investment in the R&D of software to acquire, manage, process, and analyse the shear amounts of data to be recorded. In planning for the HL-LHC in particular, it is critical that all of the collaborating stakeholders agree on the software goals and priorities, and that the efforts complement each other. In this spirit, this white paper describes the R&D activities required to prepare for this software upgrade.

I Search
Download: • PDF • Other formats
Current browse context: physics.comp-ph < prev next > new recent 1712
Change to browse by:
hep-ex physics
References & Citations INSPIRE HEP (refers to cited by) NASAADS
Export citation Google Scholar
Bookmark ೫ 💀 💇 📷



(USA/NSF)

Institute for Research & Innovation in Software for High Energy Physics

HEP-Center For Computing Excellence (USA/DOE)

SWIFT-HEP (UK/STFC)

HEP Software Foundation's R&D Plan (CERN) And CFRN R&D















Science and the Scientists are at the center...





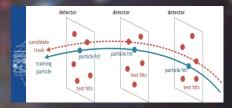


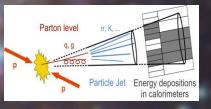












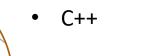


Algorithm Landscape



- Computing Centers
- Cloud Native
- Commercial Cloud





- Python
- Matplotlib
- Numpy
- Numba, JAX
- PyTorch
- Julia, Dex, ...
- Kalfka Streaming
- Airflow Workflows
- DASK, RAY Multiprocessing

"How do small teams have a large impact?"

Ecosystem



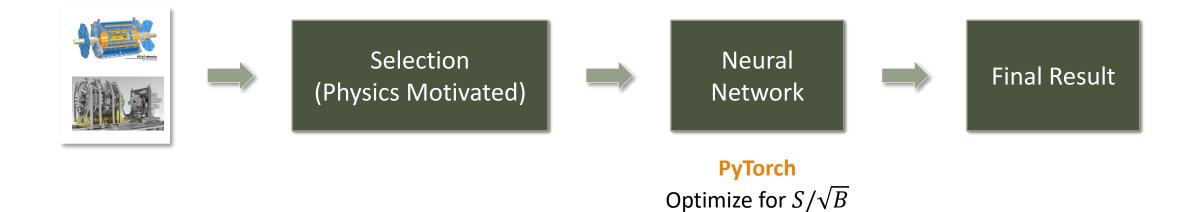
- pyHF Statistical Models
- Awkward Array Big Data
- Hist
- ROOT





G. WATTS

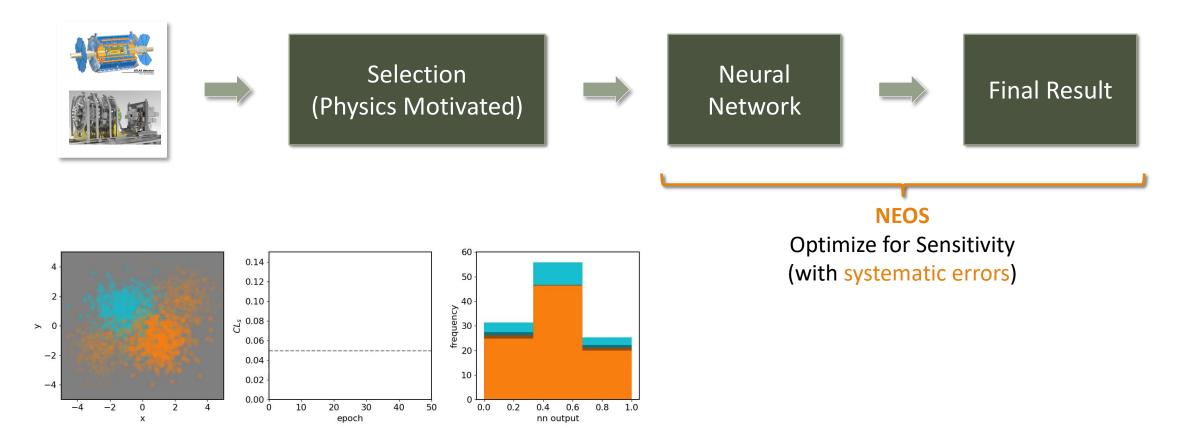








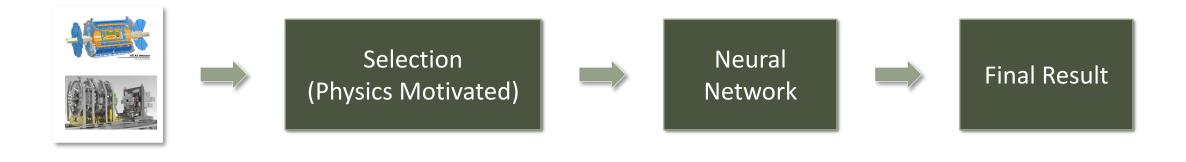












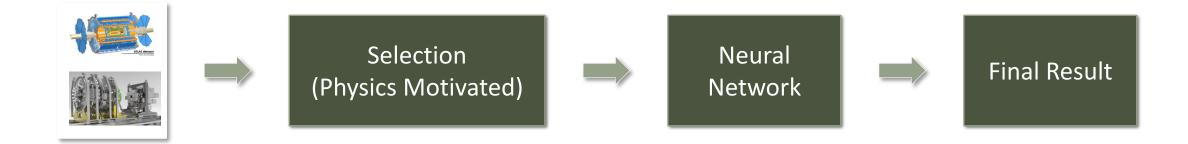
Differentiable Programming

Optimize for Sensitivity With systematic errors With Selections and Physics









MODE Collaboration

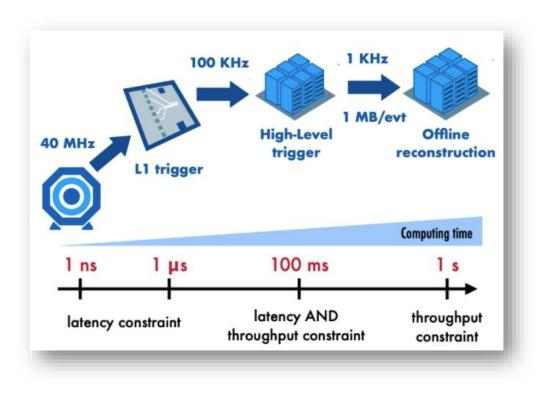
Optimize for Sensitivity With systematic errors With Selections and Physics With Simulation & Reconstruction With Detector Design







Algorithms In Hardware





A3D3

- High Energy Physics
- Multi-Messenger Astronomy
- Neuroscience
- AI & Hardware Experts for "substrate"

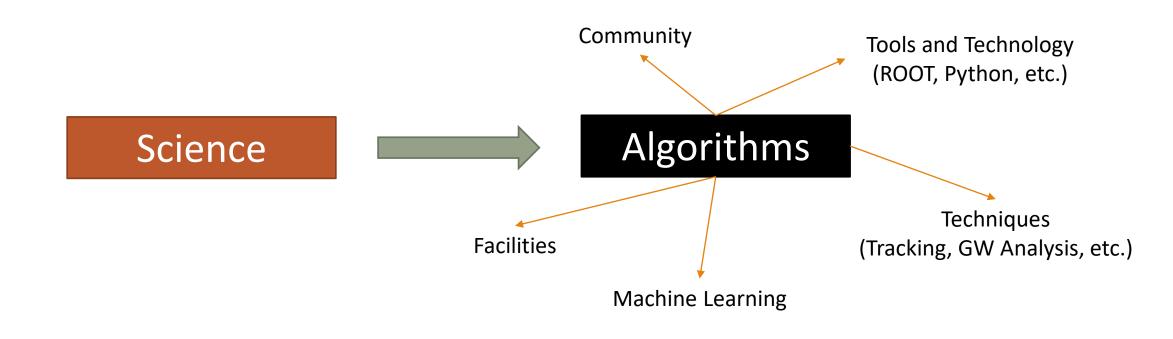








Algorithms









Building Community

Formal Efforts

- Entry Level: Software Carpentries
- Domain Specific: Using common tools, ML schools
- Experiment Specific: Internal boot camps

Sponsored Efforts

- Weeklong training events (paid travel)
- Co-located with National Meetings
- Mentorship: Fellows programs (in person & remote)

Building the Field

- Job Market
- Citations & other forms of credit
- Job Promotions



Labs







CMS's High Granularity Calorimeter

Finer Grained Detector

 $15K \rightarrow 6000K$ Readout Channels

Unprecedented ability to study jet evolution

Algorithms & Computing

- Unprecedented jet reconstruction, resolution
- Jet evolution studies never before possible
- Energy measurement shorter than radiation length

New algorithms: Graphical Neural Networks!

If this works, likely the future of calorimeters in HEP

