

Anna Paszyńska

Załącznik nr 3

do wniosku o przeprowadzenie postępowania habilitacyjnego
w dziedzinie nauk technicznych w dyscyplinie informatyka

Autoreferat

1. Imię i Nazwisko: Anna Paszyńska

2. Posiadane dyplomy, stopnie naukowe:

a. Doktor nauk technicznych w zakresie informatyki, Instytut Podstawowych Problemów Techniki Polskiej Akademii Nauk w Warszawie, rozprawa doktorska "Projektowanie wspomagane komputerowo a problemy zbieżności algorytmów genetycznych", 2007

b. Magister Informatyki, Instytut Informatyki,
Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki, Uniwersytet Jagielloński w Krakowie

3. Informacje o dotychczasowym zatrudnieniu w jednostkach naukowych:

a. Adiunkt, Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej, Uniwersytet Jagielloński, od 2010 do teraz

b. Asystent Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej, Uniwersytet Jagielloński, 2007-2010

c. Asystent, Bielska Wyższa Szkoła Biznesu i Informatyki w Bielsku-Białej, 2006-2009

d. Doktorant, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki, Uniwersytet Jagielloński, 2002-2005

e. Asystent, Wydział Matematyki, Fizyki i Informatyki, Uniwersytet Jagielloński, 2001-2002

4. Wskazane osiągnięcia

a. Tytuł osiągnięcia naukowego

Cykl 17 publikacji (w tym monografia podsumowująca wyniki):

"Systemy gramatyk grafowych do modelowania trójwymiarowych adaptacyjnych obliczeń siatkowych"

(ang. Graph grammar systems for modeling of three-dimensional adaptive mesh based computations)

Tytuł publikacji, Autor/Autorzy, nazwa wydawnictwa, rok wydania

1. Graph-grammar greedy algorithm for reutilization of partial LU factorization over 3D tetrahedral grids,

Paszyńska, Anna

JOURNAL OF COMPUTATIONAL SCIENCE (IF:1.7) Volume: 18 Pages: 143-152

DOI: 10.1016/j.jocs.2016.10.003 Published: JAN 2017

2. Volume and neighbors algorithm for finding elimination trees for three dimensional h-adaptive grids

Paszyńska, Anna

COMPUTERS & MATHEMATICS WITH APPLICATIONS (IF: 1.697) Volume: 68; Issue: 10

Pages: 1467-1478 Published: NOV 2014

Anna Plue

3. Graph Transformation Systems for Modeling Three Dimensional Finite Element Method. Part I

Ryszka, Iwona; Paszynska, Anna; Grabska, Ewa ; Sieniek, Marcin ; Paszynski, Maciej
FUNDAMENTA INFORMATICAЕ (IF 0.658) Volume: 140 Issue: 2 Pages: 129-172 Published: 2015

4. Graph Transformation Systems for Modeling Three Dimensional Finite Element Method. Part II

Ryszka, Iwona; Paszynska, Anna; Grabska, Ewa ; Sieniek, Marcin; Paszynski, Maciej
FUNDAMENTA INFORMATICAЕ (IF 0.658) Volume: 140 Issue: 2 Pages: 173-203 Published: 2015

5. A Graph Grammar Model of the hp Adaptive Three Dimensional Finite Element Method. Part I.

Paszyńska, Anna ; Grabska, Ewa ; Paszyński, Maciej
FUNDAMENTA INFORMATICAЕ (IF 0.658) Volume: 114 Issue: 2 Pages: 149-182
DOI: 10.3233/FI-2012-672 Published: 2012

6. A Graph Grammar Model of the hp Adaptive Three Dimensional Finite Element Method. Part II.

Paszyńska, Anna ; Grabska, Ewa ; Paszyński, Maciej
FUNDAMENTA INFORMATICAЕ (IF 0.658) Volume: 114 Issue: 2 Pages: 183-201
DOI:10.3233/FI-2012-623 Published: 2012

7. Ordering of elements for the volume & neighbors algorithm constructing elimination trees for 2D and 3D h-adaptive FEM

Paszyńska, Anna
International Conference on Computational Science (ICCS) Reykjavik, ICELAND JUN 01-03, 2015
Procedia Computer Science Volume: 51 Pages: 994-1002 Published: 2015

8. Parallel multi-frontal solver for p adaptive finite element modeling of multi-physics computational problems

Paszyński, Maciej; Pardo, David; Paszyńska, Anna
JOURNAL OF COMPUTATIONAL SCIENCE (IF 0.658) Volume: 1 Issue: 1 Pages: 48-54 Published: 2010

9. Application of Hierarchical Chromosome Based Genetic Algorithm to the problem of finding optimal initial three dimensional meshes for the self adaptive hp-Finite Element Method

Paszyńska, Anna.; Stożek, Marcin
International Conference on Computational Science (ICCS) SINGAPORE 2011
Procedia Computer Science Volume: 4 Pages: 1808-1817 Published: 2011

10. Application of Hierarchical Chromosome Based Genetic Algorithm to the problem of finding optimal initial meshes for the self adaptive hp-Finite Element Method

Paszyńska, Anna; Paszyński, Maciej
COMPUTING AND INFORMATICS, (IF 0.456) Volume 28, Pages 1001–1015 Published 2009

11. Using a graph grammar system in the finite element method

Strug, Barbara; Paszyńska, Anna ; Paszyński, Maciej ; Grabska, Ewa
INTERNATIONAL JOURNAL OF APPLIED MATHEMATICS AND COMPUTER SCIENCE (IF: 1.037)
Volume: 23 Issue: 4 Pages: 839-853 Published: DEC 2013

12. Graph transformations for modeling hp-adaptive Finite Element Method with triangular elements

Paszyńska, Anna; Paszyński, Maciej; Grabska, Ewa
International Conference on Computational Science (ICCS) KRAKOW 2008
Lecture Notes in Computer Science, Volume: 5103, Pages: 604-614, Published: 2008

13. Graph Transformations for Modeling hp-Adaptive Finite Element Method with Mixed Triangular and Rectangular Elements

Paszyńska, A; Paszyński, M; Grabska,
International Conference on Computational Science Location: Baton Rouge, LA Date: MAY 25-27, 2009
Lecture Notes in Computer Science Volume: 5545 Pages: 875-884 Part: II Published: 2009

Anna Pasze

14. Petri nets modeling of dead-end refinement problems in a 3d anisotropic hp-adaptive finite element method

Szymczak, Arkadiusz; Paszyński, Maciej; Pardo, David ; Paszyńska, Anna
COMPUTING AND INFORMATICS (IF: 0.524) Volume: 34 Issue: 2 Pages: 425-457
Published: 2015

15. Applications of hyper-graph grammar system in adaptive finite element method computations

Gurgul, P; Jopek, K; Pingali, K; Paszyńska, A
INTERNATIONAL JOURNAL OF APPLIED MATHEMATICS AND COMPUTER SCIENCE (IF: 1.037), Vol. 28, No. 3, 569-582 DOI: 10.2478/amcs-2018-0044

16. An extended hierarchical graph-based building model for design and engineering problems

Ślusarczyk, G ; Łachwa, A ; Palacz, W ; Strug, B ; Paszyńska, A ; Grabska, E
AUTOMATION IN CONSTRUCTION (IF: 2.44) Volume: 74 Pages: 95-102
DOI: 10.1016/j.autcon.2016.11.008 Published: FEB 2017

17. Monografia

Tabela 1. Czasopisma w których opublikowano prace wchodzące w skład przedstawionego cyklu publikacji

Lp.	Czasopismo	Liczba artykułów	IF (5 letni)	IF (z roku wydania)	Punkty MNiSW
1	Journal of Computational Science	2	2.009	1.748, 0.658	30, 30
2	Computers & Mathematics with Applications	1	2.008	1.697	40
3	Fundamenta Informaticae	4	0.4846	0.399, 0.399, 0.658, 0.658	20, 20, 20, 20
4	Computing & Informatics	2	0.2906	0.456, 0.456	10, 10
5	International Journal of Applied Mathematics and Computer Science	2	1.597	1.037, 1.037	25, 25
6	Automation in Construction	1	4.437	4.032	40
7	Procedia Computer Science	2	-	-	15, 15
8	Lecture Notes in Computer Science	2	-	-	10, 10

Reasumując: łącznie 12 pozycji na tzw. Liście Filadelfijskiej, 4 pozycje w materiałach konferencji indeksowanych przez Web of Science (LNCS, Procedia CS) oraz monografia.

Suma IF, zgodnie z rokiem opublikowania, publikacji wchodzących w skład cyklu publikacji powiązanych tematycznie wynosi: 13.225;

Suma punktów Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego: 340 (dla cyklu publikacji);

Sumaryczny indeks cytowań, według Web of Science (WoS) wynosi: 129 (dla publikacji uwzględnionych w wykazie), 100 (bez autocytowań)

Mój h-index według Web of Science wynosi: 6 (dla publikacji uwzględnionych w wykazie)

Łączna liczba publikacji (po doktoracie): 15 pozycji z tzw. Listy Filadelfijskiej , 4 pozycje z listy B Ministerstwa, 2 rozdziały w książkach, 17 pozycji w materiałach konferencji

Anna Pilme

indeksowanych przez Web of Science, 3 pozycje w materiałach konferencji nie indeksowanych przez Web of Science, oraz 1 pozycja zgłoszona na Listę Filadelfijską.

Sumaryczny indeks cytowań, według Web of Science (WoS) wynosi: 175 (dla wszystkich moich publikacji po doktoracie), 103 (bez autocytowań)

Mój h-index według Web of Science wynosi: 8 (dla wszystkich moich publikacji)

b. Omówienie celu naukowego ww. pracy

Celem badań naukowych było zaproponowanie modelu dla obliczeń metodą elementów skończonych z siatką trójwymiarową, który umożliwiłby rozwiązanie powszechnie znanych problemów związanych z przeprowadzaniem symulacji komputerowych metodą siatkową, takich jak problemy automatycznej gwarancji poprawności przeprowadzanych symulacji oraz problem dużego kosztu obliczeniowego takich symulacji. Zaproponowano reprezentację trójwymiarowej siatki obliczeniowej za pomocą grafu oraz wyrażenie transformacji siatki obliczeniowej i samego procesu obliczenia za pomocą gramatyk grafowych.

Przeprowadzanie adaptacyjnych trójwymiarowych symulacji komputerowych za pomocą systemu gramatyk grafowych posiada następujące zalety w stosunku do symulacji przeprowadzanej za pomocą metod klasycznych:

- System gramatyk grafowych zastosowany do generacji oraz adaptacji trójwymiarowej siatki obliczeniowej gwarantuje poprawność konstrukcji siatki obliczeniowej. Poprawność ta zapewniona jest dzięki wyrażeniu transformacji siatki obliczeniowej poprzez produkcje gramatyki grafowej. Alternatywne klasyczne algorytmy generacji siatki obliczeniowej generują szereg problemów, takich jak niespójność siatki obliczeniowej, zduplikowane ściany elementów siatki, przekręcone elementy, generujące negatywne jakobiany, oraz nieproporcjonalne elementy, generujące jakobiany bliskie numerycznemu zeru, skutkujące problemami numerycznymi podczas przeprowadzania symulacji komputerowych.
- System gramatyk grafowych przechowuje historię generacji oraz adaptacji siatki obliczeniowej. Dzięki temu możliwe jest automatyczne określenie optymalnej kolejności przeprowadzania obliczeń numerycznych podczas symulacji komputerowych, gwarantującej minimalny koszt obliczeniowy. Związane jest to z faktem, iż podczas symulacji komputerowej na trójwymiarowych siatkach obliczeniowych generowany jest układ równań liniowych, dla którego wiersze i kolumny macierzy związane są z węzłami siatki obliczeniowej, a wartości niezerowe w macierzy zależą od struktury topologicznej siatki obliczeniowej. Koszt LU faktoryzacji takiego układu równań zależy od permutacji wierszy i kolumn. System gramatyk grafowych umożliwia stworzenie optymalnej permutacji, w szczególnych przypadkach dającej liniowy koszt faktoryzacji.
- Wyniki obliczeń przeprowadzanych na trójwymiarowych siatkach obliczeniowych modelowanych za pomocą gramatyk grafowych można przechowywać w sposób

Anna Polna

rozproszony w węzłach grafu modelującego siatkę obliczeniową. Dzięki temu możliwe jest zastosowanie reutilizacji części poprzednio przeprowadzonych obliczeń podczas wykonywania nowego obliczenia, w sytuacji, gdy jedynie część siatki obliczeniowej została adaptowana (jedynie część grafu reprezentującego siatkę obliczeniową została poddana transformacjom gramatyki grafowej), na przykład w celu lokalnego zwiększenia dokładności przeprowadzanej symulacji. Takie podejście umożliwia znaczną redukcję kosztu obliczeniowego przeprowadzanej symulacji.

c. Osiągnięte wyniki

W ramach badań naukowych zaproponowany został model gramatyk grafowych dla trójwymiarowej metody elementów skończonych z automatyczną hp-adaptacją z elementami sześciennymi, czworosiecznymi, piramidami oraz pryzmami [3,4,5,6,8,14,17]. Siatka elementów skończonych była reprezentowana za pomocą grafów kompozycyjnych, a transformacje siatki zostały zamodelowane jako produkcje gramatyki grafowej. Przedstawiony model wspiera wszystkie etapy obliczeń metodą elementów skończonych: generację siatki początkowej, interfejs z solverem, wybór optymalnej adaptacji oraz adaptację siatki. Dla każdego etapu obliczeń metodą elementów skończonych zdefiniowane zostały produkcje gramatyk grafów kompozycyjnych.

Pokazano, że generator siatki bazujący na grafach kompozycyjnych i gramatykach grafowych pozwala uniknąć problemów często pojawiających się w przypadku tradycyjnych generatorów siatek, takich jak zduplikowane krawędzie i ściany lub przekreślone elementy. Obliczenia przeprowadzone na siatkach z wymienionymi błędami prowadzą do błędów numerycznych uniemożliwiających znalezienie poprawnego rozwiązania.

W metodzie elementów skończonych tak zwany ordering stosowany jest do permutowania układu równań liniowych do formy równoważnej, dla której koszt rozwiązania jest niższy niż dla systemu oryginalnego. Jakość orderingu wpływa znacznie na koszt solvera. W pracy zaproponowano algorytm zachłanny konstrukcji orderingu „volume&neighbors” [2,7,17] wykorzystujący strukturę topologiczną grafowej reprezentacji siatki. Przedstawione wyniki numeryczne dla testowych siatek trójwymiarowych potwierdzają, że algorytm „volume&neighbors” przewyższa tradycyjne algorytmy orderingu bazujące na globalnej macierzy gęstości.

Jakość siatki początkowej również ma duży wpływ na zbieżność metody elementów skończonych. W pracy zaproponowano algorytm genetyczny znajdujący optymalną trójwymiarową siatkę początkową dla obliczeń metodą elementów skończonych z elementami sześciennymi [9, 17]. Eksperyment powtórzono również dla siatek dwuwymiarowych [10]. Przeprowadzone eksperymenty numeryczne dowodzą, że przedstawiony algorytm genetyczny może być z powodzeniem stosowany do detekcji optymalnej siatki początkowej, „pasującej” do danych materiałowych, dla obliczeń metodą elementów skończonych.

Anne Płun

W przypadku siatek adaptowalnych proces rozwiązywania układu równań może zostać znacznie przyspieszony poprzez reutilizację LU faktoryzacji nad nieadaptowanymi częściami siatki. W pracy zaproponowane zostało podejście, w którym równocześnie z procesem adaptacji siatki obliczeniowej konstruowane jest drzewo podziałów siatki wyznaczające ordering. Takie podejście umożliwia efektywną reutilizację LU faktoryzacji nad nieadaptowanymi częściami dowolnej siatki trójwymiarowej [1, 17]. W pracy zostały przedstawione odpowiednie produkcje grafowe związane z adaptacją siatki oraz odpowiadające im produkcje konstruujące drzewo podziałów siatki. Wyniki przeprowadzonych testów numerycznych potwierdzają skuteczność tej metody.

Bazując na wprowadzonej przez prof. Ewę Grabską definicji cp-grafów i gramatyk cp-grafowych [E. Grabska "Theoretical concepts of Graphical Modeling. Part I, Part II" Machine Graphics and Vision 2 (1993)] oraz modelu gramatyk cp-grafowych skonstruowanym przez prof. Macieja Paszyńskiego dla siatek dwu-wymiarowych zbudowanych z elementów prostokątnych [M. Paszyński "Graph-grammar driven PDE solvers", AGH University Press (2009)] wprowadzono formalne definicje systemu gramatyk cp-grafowych dla siatek dwu-wymiarowych [11].

Jednocześnie bazując na wprowadzonej przez prof. Roberta Schaefera oraz prof. Macieja Paszyńskiego [M. Paszynski, R. Schaefer "Graph grammar-driven parallel partial differential equation solver" Concurrency and Computation: Practice and Experience, 22(9)(2010)] dla siatek dwu-wymiarowych z elementami prostokątnymi, model ten został rozszerzony do siatek trójwymiarowych o elementach sześciennych [12, 13].

d. Oryginalny wkład w dziedzinę informatyki według Autorki

Stworzenie modelu gramatyk grafów kompozycyjnych dla trójwymiarowych obliczeń metodą elementów skończonych z automatyczną adaptacją, który umożliwia uniknięcie problemów związanych z poprawnością generowanej siatki.

Zaprojektowanie algorytmu zachłannego konstrukcji orderingu „volume&neighbors” wykorzystującego strukturę topologiczną grafowej reprezentacji siatki, umożliwiającego uzyskanie najlepszej możliwej liniowej złożoności faktoryzacji dla trójwymiarowych siatek adaptowalnych.

Rozszerzenie modelu gramatyk grafowych o produkcje do jednoczesnej adaptacji siatki i generacji drzewa eliminacji, wraz z produkcjami do reutilizacji wcześniej obliczonych LU faktoryzacji, które przyspieszają działanie solvera.

Zaprojektowanie algorytmu genetycznego znajdującego quasioptymalne siatki początkowe, dopasowane do danych materiałowych, dla obliczeń metodą elementów skończonych, które umożliwiają szybsze rozwiązanie problemu numerycznego.

W kontekście prac wielo-autorskich zaprezentowanych w wykazie publikacji na którym opieram mój autoreferat, mój udział był następujący:

- Prace [1, 2, 7] są w całości moim samodzielnym osiągnięciem.
- W pracach [3, 4] mój udział polegał na opracowaniu modelu gramatyk grafowych opisującego trójwymiarowe transformacje elementów czworościennych. Dr Marcin

Anna Boyka

Sieniek opracował Appendix A w [3], w którym wyprowadził równania projekcji. Prof. Maciej Paszyński przeprowadził przykładowe obliczenia problemu projekcji za pomocą programu obliczeniowego hp3d (rysunki 44-49 w [3]), oraz przykładowe obliczenia propagacji fal akustycznych i elektromagnetycznych (rysunki 34-37 w [4]) za pomocą programu obliczeniowego hp3d. Iwona Ryszka opracowała rozdział 3 w [4], w której opisała przykładową implementację systemu gramatyk grafowych w programie 2-TGT. Prof. Ewa Grabska pełniła rolę opiekuna naukowego.

- W pracach [5, 6] mój udział polegał na opracowaniu definicji formalnych gramatyk cp-grafowych do modelowania metody elementów skończonych oraz modelu gramatyk grafowych opisującego trójwymiarowe transformacje elementów czworościennych. Prof. Maciej Paszyński opracował definicje funkcji bazowych w metodzie elementów skończonych (rozdziały 1,2.1-2.5 w [5]), oraz opracował sformułowanie wariacyjne dla modelu SFIL i przeprowadził przykładowe obliczenia problemu SFIL za pomocą programu hp3d (rozdziały 3.1-3.2 bez części prezentującej wywód gramatyczny 2 [6]). Prof. Ewa Grabska pełniła rolę opiekuna naukowego.
- W pracy [8] mój udział ograniczył się do opracowania produkcji gramatyk grafowych do generacji trójwymiarowych siatek zbudowanych z elementów czworościennych (sekcja 2.3). Prof. Maciej Paszyński opracował model algorytmu solwera wielo-frontalnego oraz przeprowadził przykładowe obliczenia propagacji fal akustycznych za pomocą programu obliczeniowego hp3d. Prof. David Pardo pełnił rolę opiekuna naukowego.
- W pracach [9,10] moja rola polegała na opracowaniu algorytmu genetycznego do generacji, mutacji oraz krzyżowania zakodowanych dwu- oraz trój-wymiarowych siatek obliczeniowych. Marcin Stożek opracował implementacje. Dr hab. Maciej Paszyński opracował interfejs z kodem hp2d.
- W pracy [11] moja rola polegała na opracowaniu wraz z dr hab. Barbarą Strug formalnych definicji gramatyk cp-grafowych stosowanych do modelowania dwu-wymiarowej metody elementów skończonych, bazując na modelu opracowanym przez prof. Macieja Paszyńskiego. Prof. Ewa Grabska pełniła rolę opiekuna naukowego.
- W pracach [12, 13] moja rola polegała na opracowaniu modelu gramatyk grafowych do generowania dwu-wymiarowych siatek obliczeniowych zbudowanych z elementów trójkątnych i mieszanych, rozszerzając model opracowany przez dr hab. Macieja Paszyńskiego do generowania dwu-wymiarowych elementów prostokątnych.
- W pracach [14] moja rola polegała na zbudowaniu modelu trójwymiarowych siatek obliczeniowych zbudowanych z elementów prostopadłościennych (sekcja 3 i 4). Dr Arkadiusz Szymczak z prof. Maciejem Paszyńskim opracowali model sieci Petriego. Prof. David Pardo dostarczył przykładowy problem obliczeniowy.
- W pracy [15] moja rola polegała na opiece naukowej nad doktorantem Konradem Jopkiem (którego jestem opiekunem pomocniczym). Piotr Gurgul opracował trójwymiarowy model gramatyk hipergrafowych opisujących trójwymiarowe adaptacje siatki obliczeniowej. Konrad Jopek opracował implementacje algorytmu w środowisku GALOIS, zespół Prof. Keshava Pingali dostarczył środowiska GALOIS i wsparcia naukowego związanego z funkcjonalnością środowiska GALOIS.
- W pracy [16] moja rola polegała na odniesieniu modelu grafu z wieloma hierarchiami do istniejących modeli grafów hierarchicznych.
- Monografia [17] zawiera podsumowanie moich oryginalnych wyników opisanych również w cyklu publikacji, ze szczególnym podkreśleniem modelu gramatyk grafowych do modelowania trójwymiarowych siatek obliczeniowych oraz stworzonych algorytmów orderingu i reutilizacji wcześniej obliczonych LU faktoryzacji dla obliczeń metodą elementów skończonych.

Anna Pank

e. Omówienie pozostałych osiągnięć naukowo-badawczych: udział w grantach.

Grant Narodowego Centrum Nauki OPUS 2012/07/B/ST6/01229 "Równoległe strategie adaptacyjne i izogeometryczne do efektywnego dokładnego rozwiązywania trudnych problemów niestacjonarnych", wykonawca, 2013-2016
Grant Narodowego Centrum Nauki HARMONIA 2012/06/M/ST1/00363 "Solwery hybrydowe o liniowej złożoności obliczeniowej i pamięciowej dla zadań propagacji fal elektromagnetycznych na modelu głowy ludzkiej", wykonawca, 2013-2016
Grant Narodowego Centrum Nauki NN 519405737 "Algorytmy adaptacyjne generacji siatek obliczeniowych i równoległego rozwiązywania trójwymiarowych problemów akustyki", wykonawca, 2009-2012

f. Omówienie pozostałych osiągnięć naukowo-badawczych: wizyty zagraniczne i zaproszone wykłady

Od 2011 roku współpracuję naukowo z grupą prof. Davida Pardo z Basque Center for Applied Mathematics (BCAM) oraz University of the Basque Country (UPH), Bilbao, Hiszpania. Początkowo badania koncentrowały się na algorytmach konstrukcji optymalnej siatki początkowej dla obliczeń metodą elementów skończonych. W latach późniejszych współpraca związana była z zagadnieniami modelowania obliczeń metody elementów skończonych za pomocą gramatyk grafowych oraz konstrukcji algorytmów umożliwiających znaczne obniżenie czasu działania solverów przeprowadzających obliczenia dla metody elementów skończonych. W ramach mojej współpracy z grupą prof. Davida Pardo w latach 2011-2017 odbyłam 6 wizyt w Bilbao. Podczas moich wizyt wygłosiłam 3 zaproszone wykłady:

- Using the system of graph grammar for generation of quasioptimal element partition trees, maj 2016
- Graph Grammar Model for Three Dimensional h Adaptive Finite Element Method, maj 2014
- Genetic Algorithm for Searching of Optimal Initial Grids for hp Adaptive Finite Element Method, styczeń 2012

Również od 2011 roku współpracuję naukowo z grupą prof. Victora Calo oraz z grupą prof. Mikhail Moskhov z King Abdullach University w Arabii Saudyjskiej. Działalność naukowa związana jest z zagadnieniami modelowania metody elementów skończonych za pomocą gramatyk grafowych oraz konstrukcją algorytmów przyspieszających działanie solverów przeprowadzających obliczenia dla metody elementów skończonych. W ramach współpracy z grupą prof. Victora Calo odbyłam trzy wizyty na King Abdullach University i wygłosiłam jeden referat:

- A new ordering algorithm for multi-frontal solver executed on h adaptive grids lipiec 2014

Anna Payla

Współpracuję również z grupą prof. Keshava Pingali w dziedzinie gramatyk grafowych i ich zastosowań. W ramach współpracy odbyłam w 2015 roku wizytę w Institute for Computational Engineering Science, The University of Texas in Austin i wygłosiłam dwa zaproszone wykłady:

- Volume and neighbors algorithm for finding elimination trees for two and three dimensional h-adaptive grids, lipiec 2015
- Graph Transformation Systems for Modeling Three Dimensional h-Adaptive Finite Element Method, lipiec 2015

Rozpoczęłam również współpracę z grupą prof. Ignacio Muga z Pontificia Universidad Catolica de Valparais z Chile. W lipcu 2017 odbyłam dwutygodniowy staż naukowy związany z konstrukcją algorytmów orderingu dla macierzy generowanych podczas adaptacyjnej metody elementów skończonych. Podczas mojej wizyty wygłosiłam referat zaproszony

- Element Partition Trees for 2D and 3D Refined Meshes and Their Use to Optimize Direct Solver Performance, lipiec 2017

Anna Paszke