

LST NEWS

No.18

JULY 2009

第18号 (平成21年7月)

D. E. Knuth の名著「The Art of Computer Programming」に、研究成果「ZDD」が掲載されたことについて

コンピュータサイエンス専攻 准教授 湊 真一

昨年の秋、1通の電子メールが届いた。見覚えのない差出人名で、英語で何か書かれており、「詳しくはここからダウンロード」というような記述もあって、毎日届く怪しいスパムメールと外見上は大差ないように見えた。だが、何かいつもと違うような気がしたので、捨てずによく読んでみると、どうも大変なことが書いてあるようだった。

そのメールは、チューリング賞や京都賞の受賞者で、出版システムTeXの開発者としても知られるD. E. Knuth先生からのもので、それを先生の秘書が転送してきたものだった。メールの内容は、Knuth先生が執筆中の名著「The Art of Computer Programming」において、湊が以前に考案した技法「ZDD」について解説したので、考案者として校正作業に協力して欲しい、との依頼であった。私は、にわかには信じられず、やっぱりスパムかもと疑ったが、Knuth先生のホームページから、おそろおそろ原稿をダウンロードしてみると、確かに、自分の名前とともに「ZDD」が載っている。しかもただ載っているだけでなく、項目として詳細に説明されていて、70問以上もの演習問題まで付いている。これはどうも本物らしいと思って、何人かの先生方にお知らせしたところ、「それはたいへんだ、

学会の論文賞よりよっぽどすごい」とか、「索引に名前が出るだけで大変な栄誉なんですよ」とか、「こんな載り方をしたのは日本人初の快挙です」とか、ただごとでない反応が返ってくるので、どうもこれは本当におそれ多いことになっているのだということが実感されてきた。それで、とにかく原稿の校正作業に協力せねば、ということで、当時やっていた研究を一旦、脇に置いて、1ヶ月程はこちらに専念することになった。

さてここで、今回掲載された内容について簡単に説明しておく、まず本書は「アルゴリズムのバイブル」とも呼ばれ、世界中で読まれている名著中の名著である。全7巻の予定でKnuth先生が生涯をかけて執筆しているもので、現在、第4巻を執筆中である。(Knuth先生はすでに70歳を超えており、全7巻完成は困難と見られている。)4巻は書き上がったところから随時、分冊 (fascicle) として出版されて

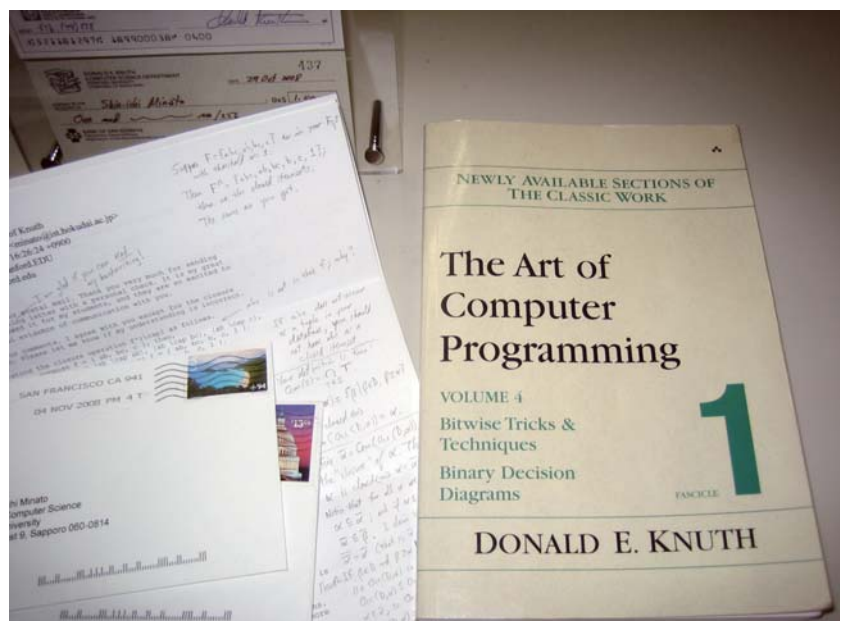


図1:Knuth先生からの手紙と掲載された本

おり、これまでに分冊2、3、4が先に出て、次に分冊0が出て、この度出版されたのは最後に残っていた分冊1である。この分冊のテーマは「論理の表現と処理」で、特に後半は「二分決定グラフ」(Binary Decision Diagram; 略称BDD) と呼ばれる、論理関数のデータ構造とアルゴリズムが140ページに渡って詳細に解説されている。

一方、「ゼロサプレス型BDD」(Zero-suppressed BDD; 略称ZDDまたはZBDD) は、湊が1993年に考案・命名した技法で、大規模な集合族データを効率よく圧縮して表現し、高速に演算処理を行うためのBDDの改良技法である。BDDの改良技法はこれまでに多数提案されているが、Knuth先生は其中で特にZDDの重要性を認識され、BDDとZDDを同格に扱い、章の後半部分30ページ以上を割いて、ZDDの解説や演習問題を載せている。さらにKnuth先生は、昨年、米国スタンフォード大と英国オックスフォード大で、「Fun with ZDDs」というタイトルで特別講義を行っており、ZDDの重要性を指摘されている。

さて、校正作業の過程で、私はいくつかの字句レベルの誤りの指摘と、アルゴリズムを読みやすくするための改善提案を送った。程なくしてKnuth先生より封書が届き、中から出てきたのは、使い古しの紙の裏面に、私が送った電子メールの文面を印刷して、そこにKnuth先生が鉛筆書きで、技術的な確認事項などをびっしり書き込んだ手紙だった。さらに、先生のサインが入った2ドル少々の小切手が同封されていた。Knuth先生の有名な逸話として、彼の著書の誤りを指摘すると2.56ドル(=2⁸セント)、改善点を指摘して採用されると32セントの謝礼の小切手を支払う約束になっている。この小切手は「コンピュータ業界の最高の栄誉」とされていて、ほとんど誰も換金する人はいないそうである。(当然、私も大事に持っている。) なお、昨年11月以降は、金融危機の影響等により、現実の小切手を振り出すのは止めて、架空の銀行に2.56ドル入金したことを示す証明書を送ることにしたそうである。私は架空銀行の証明書も頂いたが、それには 0x\$1.00 (Hexadecimal Dollars) と記載されていて、そのユーモアとこだわりにKnuth先生らしさが表れている。

Knuth先生の精力的な仕事ぶりは、とても70歳を過ぎた人間とは思えない。ただただあきれればかりである。この章を執筆する際にも、極めて効率の良いBDD/ZDD演算処理系を自らコーディングされて、独自

の実験結果を記載している。264問に及ぶ演習問題には、学生が学会で発表できるレベルの問題が多数含まれており、しかもそれらの解法も示されている。関連文献は徹底的に調査されており、私の過去の論文の細かなミスまで把握されている。さらには、ドミノ敷き詰め問題のルーツとして、江戸初期の和算の書「塵劫記」(初版1627年) が引用されているのには驚かされる。

Knuth先生は、BDD (特にZDD) が、本当に気に入ったようで、この章の執筆作業がとても楽しかったとメールに書かれていた。その気持ちは、本の内容からも伝わってくる。研究者にとっては、自分が考案したアイデアの面白さを他者に共感してもらうことが大きな喜びであるが、偉大なKnuth先生とそれを共有できたことは、私にとって最高の幸せだと感じている。

今回の掲載内容は、私が15年前に考案した技術が元になっているが、それだけでなく、ZDDを応用したデータマイニングのアルゴリズムなど、北大・情報科学研究科で行った最近の仕事も引用されている。Knuth先生からは、私のこれまでのZDDに関する継続的な取り組みを高く評価されていた。北大での研究活動でお世話になった先生方に心から感謝するとともに、今後も変わらぬご指導・ご協力をお願いする次第である。

夏季期間における工学系建物の閉鎖について

夏季期間における連続休暇取得の奨励並びに省エネルギー対策のため、平成21年8月12日(水) から14日(金) の3日間、工学系建物の閉鎖を実施します。(対象: 工学研究科・工学部、情報科学研究科、エネルギー変換マテリアル研究センター、量子集積エレクトロニクス研究センター、ベンチャー・ビジネス・ラボラトリー、環境ナノ・バイオ工学研究センター、トポロジー理工学教育研究センター)

なお、期間中は、原則的に年末年始の期間と同様の体制となり、対象組織が休業となります。郵便物は、郵便局留となりますので受領および発送等の取扱いは、8月17日(月) からとなり、宅急便は、原則警備員室にて受理・保管となります。事故等の対応は、緊急連絡体制に従うこととなります。皆様、ご協力くださいますようお願いいたします。

平成21年度科学研究費補助金採択状況

情報科学研究科からは下表の68件が採択され、総額2億6440万円の交付が内定しました。

種 目	新規	継続	計
特別推進研究	0	1	1
特定領域研究	1	4	5
新学術領域研究	0	1	1
基盤研究(A)	2	5	7
基盤研究(B)	9	7	16
基盤研究(C)	5	7	12
挑戦的萌芽研究	1	6	7
若手研究(A)	1	1	2
若手研究(B)	9	8	17
計	28	40	68

Scienceに「量子もつれフィルター」掲載

情報エレクトロニクス専攻光システム計測研究室(協力講座)の竹内繁樹教授らは、世界最大規模の光量子回路「量子もつれフィルター」を開発し、その成果が米国科学雑誌Scienceに掲載されました(“An Entanglement Filter”, vol.323, p483, (2009))。本研究は、同研究室の岡本亮助教、笹木敬司教授、情報科学研究科博士後期課程の永田智久さん、および英国ブリストル大学、広島大学と共同で行われました。量子情報処理が、部品を組み合わせ、機能を発現する「回路」を構築できる段階に達したことを示す成果であり、将来の量子コンピュータや超長距離の量子暗号の実現につながるものです。

GCOE主催の国内シンポジウムと北楡会母校交流会

グローバルCOEプログラム「知の創出を支える次世代IT基盤拠点」(拠点リーダー:有村博紀)では、昨年度に引き続き、若手研究者支援のための産学協同GCOE国内シンポジウムを、2009年9月30日、10月1日の2日間、京王プラザホテルにて開催予定です。本シンポジウムは、国内にある多くの研究機関、企業、関連大学等向けに、本プログラムの成果発表だけでなく、博士後期課程の学生や、ポストドクターのアクティビティを具体的に紹介することを目的としています。

また、引き続き、10月2日には、各方面で活躍されている卒業生の方々との意見交換の機会である北楡会の母校交流会が企画されています。

これらの機会を、ご関係の方々との交流の場として活用していただければと考えておりますので、多くの皆様のご参加をお待ちしております。

第1回若手研究者による 知の創出のための異分野共同セミナー報告

4月25日(土)から26日(日)の日程で、グローバルCOEの支援を受けて、定山溪ビューホテルにて学生主体の共同セミナーを開催しました。

本セミナーは、主題として「第1回若手研究者による知の創出のための異分野共同セミナー」を掲げ、ナノエレクトロニクス・情報・メディア・バイオの各領域の学生の異分野間交流を目的として開催されました。

本セミナーは、参加学生によるポスターセッションを中心に、3件の招待講演および各研究室代表による研究室紹介講演、民間企業の方をお招きしての座談会、グループディスカッションと、非常に密度の高いものとなりました。

参加者は、大学院学生45名、教員9名、招待講演者3名を数え、両日を通して非常に活発な議論を交わすことができました。

参加学生の義務としたポスターセッションでの議論では、学生が積極的に他分野の学生との討論を楽しむ様子が見られ、招待講演においても、特に講演者とは異なる分野の学生からの質問が活発に行われ、時間を超過するほどでした。

本セミナーの成功は、参加学生の熱意はもとより、私たち学生を信頼して計画のほぼ全てを任せてくださった先生方、そして両日セミナーを支えてくださったGCOE事務局の皆様の尽力によるものです。ここに謝意を表したいと思います。

(情報科学研究科GCOE RA、猪村 元)

情報科学研究科eラーニング教材整備状況

本研究科では、大学院特論講義を対象にeラーニング教材の製作を進めています。昨年度末の時点で利用可能な20科目に加え、今年度1学期は7科目について教材を製作しています。科目名等の詳細については情報科学研究科ホームページをご参照ください。

【人事異動】

[教授]

(昇任) 平成21年6月1日	
今井 英幸	コンピュータサイエンス専攻 数理計算科学講座 (同講座 准教授より)

[准教授]

(昇任) 平成21年6月1日	
工藤 信樹	生命人間情報科学専攻 生体システム工学講座 (同講座 助教より)
(採用) 平成21年4月1日	
上野 貢生	生命人間情報科学専攻 (協) 生体機能工学講座 (北海道大学電子科学研究所 特任准教授より)

【受賞】

2009年3月25日	ジョーダン チャールズ ハロルド コンピュータサイエンス専攻 修士課程2年(当時) 電子情報通信学会北海道支部 平成20年度電子情報通信学会北海道支部学生員奨励賞“The Classification Problem in Relational Property Testing”
2009年3月25日	藤井 孝史 情報エレクトロニクス専攻 修士課程2年(当時) 電子情報通信学会北海道支部 平成20年度電子情報通信学会北海道支部学生員奨励賞「透過電子顕微鏡を用いた $Pr_{0.7}Ca_{0.3}MnO_3$ 薄膜の伝導特性評価の研究」
2009年3月25日	齊藤 裕大 メディアネットワーク専攻 修士課程2年(当時) 電子情報通信学会北海道支部 平成20年度電子情報通信学会北海道支部学生員奨励賞「仮想MIMOシステムを用いた上り回線における固有ビーム伝送特性」
2009年3月25日	平松 朋樹 メディアネットワーク専攻 修士課程2年(当時) 電子情報通信学会北海道支部 平成20年度電子情報通信学会北海道支部学生員奨励賞「悪天候時に撮像された車載カメラ動画の復元に関する研究」
2009年3月25日	吉田 龍一 メディアネットワーク専攻 修士課程2年 電子情報通信学会北海道支部 平成20年度電子情報通信学会北海道支部学生員奨励賞「フォトリック結晶ファイバを用いた温度制御型光デバイスの構成法に関する研究」
2009年4月13日	横田 幸恵 生命人間情報科学専攻 博士後期課程3年 日本化学会 第89春季年会学生講演賞「ナノギャップ金構造による増強ラマン効果」
2009年4月18日	齊藤 晋聖 メディアネットワーク専攻 准教授 財団法人 船井情報科学振興財団 平成20年度 船井情報科学奨励賞「フォトリック結晶ファイバの高度利用技術の開発に関する研究」

新教員紹介

1. 最終学歴および学位、2. 前職、3. 専門分野

今井 英幸 教授

コンピュータサイエンス専攻 数理計算科学講座



1. 昭和62年北海道大学大学院工学研究科情報工学専攻修士課程修了、博士(工学)
2. コンピュータサイエンス専攻数理計算科学講座 准教授
3. 多変量解析学、情報解析学

工藤 信樹 准教授

生命人間情報科学専攻 生体システム工学講座



1. 昭和62年北海道大学大学院工学研究科生体工学専攻博士課程修了、博士(工学)
2. 生命人間情報科学専攻 生体システム工学講座 助教
3. 医用超音波、医用光学

上野 貢生 准教授

生命人間情報科学専攻 (協) 生体機能工学講座



1. 平成16年北海道大学大学院理学研究科化学専攻博士後期課程修了、博士(理学)
2. 北海道大学電子科学研究所 特任准教授
3. 光ナノテクノロジー

フォトギャラリー

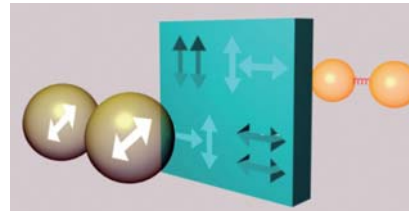


図2: 量子もつれフィルター (本文P3より)



図3: 共同セミナー招待講演会場の様子 (本文P3より)

記事の詳細及びこちらで紹介されていない記事については、情報科学研究科ホームページ、工学部広報ホームページをご参照ください。

○情報科学研究科ホームページ

<http://www.ist.hokudai.ac.jp/news/>

○大学院工学研究科・情報科学研究科・工学部広報ホームページ

<http://www.eng.hokudai.ac.jp/news/publication/news/>

IST NEWS No.18 平成21年7月15日発行

発行: 北海道大学大学院情報科学研究科 広報・情報室

(編集担当: 吉岡真治・浅井哲也・佐藤健二・小山内詔子)



情報科学研究科ホームページ

<http://www.ist.hokudai.ac.jp/>