

ДЖОН ХОПКРОФТ – ПОЧЕТНЫЙ ДОКТОР СПбГУ ИТМО

31 августа 2009 г. Ученый совет СПбГУ ИТМО избрал профессора факультета компьютерных наук Корнельского университета Джона Хопкрофта почетным доктором Санкт-Петербургского государственного университета информационных технологий, механики и оптики.

Профессор Хопкрофт известен как выдающийся ученый и педагог в области информатики. Его исследования посвящены теоретическим аспектам вычислений, анализу алгоритмов, теории автоматов и алгоритмам на графах. Он совместно с Дж. Ульманом и А. Ахо написал книги по формальным языкам и алгоритмам, а совместно с Дж. Ульманом и Р. Мотвани – книгу по теории автоматов, языков и вычислений. По этим книгам, ставшими классическими, учатся студенты многих университетов мира и СПбГУ ИТМО, в частности.

Дж. Хопкрофт родился 7.10.1939 г. в Сиэтле, получил степень бакалавра по электротехнике в университете Сиэтла в 1961 г., а магистра и доктора философии по этой специальности – в 1962 и 1964 гг. После этого он работал ассистентом в Принстонском университете, приглашенным доцентом в Стенфордском университете, а затем доцентом, профессором и деканом в Корнельском университете. Он получал именные стипендии *Joseph C. Ford–профессор* и *Joseph Silbert–декан*. В настоящее время – *IBM–профессор*.

Профессор Хопкрофт – почетный доктор университетов Сиэтла (1990), Сиднея (2008), Beijing – Пекин (2008).

Доктор Хопкрофт – почетный член Американской академии искусств и наук (1986), Американской ассоциации по поддержке науки (1987), Института инженеров по электротехнике и электронике (IEEE) (1987), Ассоциации по вычислительной технике (ACM) (1994) и Общества промышленной и прикладной математики (2009). Член Национальной инженерной академии США (1989) и Национальной академии наук (2009), а также ряда других организаций. Дж. Хопкрофт в 1992 г. был назначен Президентом США Дж. Бушем в Национальный научный совет.

Награжден премиями *IEEE Harry H. Goode Memorial Award* (2005) и *ACM Karl V. Karlstrom Outstanding Educator Award* (2008).

В 1986 г. профессору Дж. Хопкрофту совместно с другим выдающимся ученым в области информатики Р. Тарьяном была присуждена высшая награда в области компьютерных наук – премия *Тьюринга (ACM A. M. Turing Award)* за «фундаментальный вклад в разработку и анализ алгоритмов и структур данных».

Торжественное награждение профессора Дж. Хопкрофта состоялось 24.09.2009 г. в СПбГУ ИТМО.

Информация о визите Дж. Хопкрофта в СПбГУ ИТМО размещена по адресу <http://is.ifmo.ru/misc/>.

СТЕНОГРАММА ВСТРЕЧИ СОТРУДНИКОВ И СТУДЕНТОВ СПБГУ ИТМО С ДЭВИДОМ ГРОССОМ И ДЖОНОМ ХОПКРОФТОМ (24 сентября 2009 года)

Аннотация

Перспективы развития информатики и вычислительной техники были обсуждены во время встречи выдающихся учёных со студентами технических университетов Санкт-Петербурга.

Ключевые слова: перспективные направления информатики, квантовый компьютер.

Юрий Леонидович Колесников:

У нас сегодня в гостях участники Санкт-Петербургского научного форума «Наука и общество», который в эти дни проходит в Санкт-Петербурге. К нам приехали два выдающихся учёных. Это Дэвид Гросс, лауреат Нобелевской премии по физике, и Джон Хопкрофт, лауреат премии Тьюринга. В области информационных технологий премия Тьюринга – это практически Нобелевская премия.

Визит связан ещё и с тем, что 31 августа этого года, в предверии сегодняшних событий, Учёный совет нашего университета принял решение о присвоении звания Почётного доктора нашего университета профессору Хопкрофту. Сегодня мы, помимо нашей встречи, ответов на вопросы, можем стать участниками такого знаменательного события.

Владимир Глебович Парфёнов:

Здесь присутствуют студенты разных курсов. Те, кто учатся на старших курсах, уже изучали книги профессора Хопкрофта. Я для примера принёс несколько книг. Так что мы видим перед собой живого классика, книги которого у нас переведены. Я рад, что мы увидели человека, по книгам которого учатся наши студенты.

Джон Хопкрофт:

Для меня большая честь быть здесь сегодня и получить такой знак признания. Мне хотелось бы рассказать вам о вещах, которые я понял и осознал за свою жизнь.

Позвольте мне начать с нескольких слов о своей карьере. Я закончил университет в

1964 году по специальности «Электроника и инженерное дело». В ту пору в университетах ещё не было факультетов информатики. Я получил место в Принстонском университете на факультете электроники и инженерного дела. Меня попросили разработать курс по информатике. Тогда я этого не осознавал, но на самом деле именно это сделало меня одним из первых специалистов по информатике в мире. Ни в одной другой области знаний мне бы не представилась такая возможность. Когда я рассказываю об этом своим студентам, они отмечают, что мне просто повезло, что я начал этим заниматься именно в 1964 году.

Информатика и область информационных технологий сейчас претерпевает огромные изменения. И если вы ориентируетесь скорее на будущее, а не на прошлое, то перед вами открываются замечательные карьерные возможности.

Мне хотелось бы поговорить с вами о тех изменениях, которые происходят в области информатики. Как мне кажется, большим перспективным направлением сейчас является слияние компьютерных и коммуникационных областей знаний.

Сейчас нам доступна информация в цифровой форме, развиваются сенсорные сети, и перед нами стоит задача в ближайшие 10–20 лет развить научную базу для поддержания этих развивающихся областей точно так же, как в своё время я создал научную базу для изучения компиляторов операционных систем и алгоритмов.

Я надеюсь, что многим из вас доведётся сыграть ту же роль, которую мне в своё вре-

мя довелось сыграть, – развить научную базу для информационных технологий сегодня.

Идеи, которые вы проследиваете сегодня – развитие социальных систем, возможность извлечения информации из крупных источников данных. Думаю, что, занимаясь именно этим, вам предстоит стать свидетелями очень интересного времени и оказать влияние на развитие этого компьютерного века. Мне хотелось бы пожелать вам удачи в вашей будущей карьере.

Юрий Леонидович Колесников:

Я прошу обратить внимание на нашего второго гостя, лауреата Нобелевской премии по физике, профессора Дэвида Гросса. Когда мы обсуждали формат с профессором Гроссом, мы договорились, что выступать он не будет, но ответит на ваши вопросы.

Вопрос:

Расскажите, пожалуйста, в нескольких словах, за что Вы получили Нобелевскую премию?

Дэвид Гросс:

Как вы знаете, в природе есть четыре фундаментальные силы: гравитационные, электромагнитные, а также сильные и слабые взаимодействия в атомном ядре. Эти ядерные силы изучали всю вторую половину XX века, и мы со своими коллегами разрабатывали то, что называется квантовой хромодинамикой, то есть разработали способы деления кварков в ядре. Сама премия была присуждена за открытие так называемой асимптотической свободы, которая объяснила слабое взаимодействие кварков, когда они находятся на близком расстоянии друг к другу, и очень сильного взаимодействия, когда они находятся на более дальних расстояниях. Это объясняет те наблюдения, которые мы делаем при столкновении протонов, объясняет, почему мы не можем извлечь кварк из протона. Таким образом, мы можем сосчитать массу протона с точностью до 1%.

Вопрос:

При каких условиях можно создать суперэлемент с помощью кварков?

Дэвид Гросс:

Вы состоите из кварков. Вся ваша масса объясняется энергией кварков. Но единствен-

ный способ освободить эти кварки – это нагреть данное помещение до миллионов миллионов миллионов градусов. Тогда кварки будут высвобождены. Но мне кажется, что вам бы этот процесс не понравился.

Вопрос:

Как формируются данные на квантовом компьютере?

Дэвид Гросс:

Для того чтобы сделать квантовый компьютер, необходимо использовать спиновое состояние частиц, если они приготовлены в так называемом смешанном состоянии. Это очень сложный процесс. Но взаимодействие сопряжения уничтожает некогерентное состояние, поэтому так не очень просто сделать. Сейчас максимальное, что достигнуто, – квантовый компьютер с 30 кубитами.

Но есть и другая стратегия – топологический квантовый компьютер, предназначенный для того, чтобы создать квантовые кубиты, используя состояние твёрдых тел, которые топологически защищены от некогерентности. Проблема в том, чтобы найти или создать материалы с нужными топологическими свойствами. Как видите, очень интересное направление. Я не сомневаюсь, что решение будет найдено. Но, возможно, на это уйдёт от 30 до 50 лет.

Вопрос:

Задумывались ли Вы в детстве, кем станете? Какие цели ставили перед собой?

Дэвид Гросс:

Мне повезло, я уже в 13 лет понял, что хочу стать физиком-теоретиком, хотя понятия не имел, что это значит. Мне очень нравилось читать научно-популярную литературу по физике, объясняющую удивительные открытия в теории относительности и астрономии, в квантовой физике. И я тоже решил стать теоретиком, чтобы сделать подобное открытие, которое объяснило бы окружающий мир. Так что моя жизнь была очень простой. Я выбрал свою тропу и по ней следовал. Это был правильный выбор.

Вопрос:

Какие направления развития физики Вы видите? Существуют ли неисследованные области в физике, которые позволили бы провести технологическую революцию?

Дэвид Гросс:

Как вы знаете, сейчас очень популярное направление в прикладной и в теоретической физике – это нанотехнологии. Эти нанотехнологии подразумевают контроль конструирования материалов на атомном уровне. С точки зрения фундаментальной науки, эти открытия являются поистине удивительными. Мы можем контролировать процессы вращения электронов, мы можем получить перспективу управления этими процессами. И сейчас кажется, что в области атомной физики нет таких направлений, которые были бы для нас закрыты и недоступны в будущем. И применение этих технологий поистине не знает границ, настолько они обширны.

Что сложнее предсказать – так это различные виды материалов, построенные из различных атомов, которые могли бы обладать очень интересными и полезными качествами. Что я не могу предсказать – так это специфические, революционные направления, которые возникнут в будущем. Я думаю, что для открытия всех возможностей, лежащих в области исследований и способов контроля атомов, потребуется как минимум 100 лет.

Вы ещё не слышали о такой области, как квантовый контроль? С помощью мощных лазеров можно манипулировать химическими реакциями или, по крайней мере, пытаться манипулировать ими при использовании квантового контроля. При воздействии мощных лазеров можно вызвать очень сильные химические реакции, которые было бы сложно воссоздать при других условиях. Я считаю, здесь мы можем говорить о революционных открытиях в химии. Но все возможности нам сейчас даже не вообразить.

Вопрос:

Я читал следующее. Когда-то одна организация финансировала работу над квантовым компьютером. Потом перестала финансировать. Так ли это, и какие перспективы у квантовых компьютеров?

Дэвид Гросс:

В США эти направления исследования получают поддержку и от министерства обороны, и от многих других ведомств. Квантовые компьютеры могут охватывать большие сферы своим влиянием. Пожалуй, никакая другая область физики не получает такой поддержки, как исследования квантового компьютера.

Вопрос:

Как вы оцениваете скорость роста производительности компьютеров в ближайшем будущем?

Джон Хопкрофт:

Какой сейчас процесс происходит – очень неоднозначный вопрос. Я думаю, мы находимся на новом витке компьютерной науки, когда возрастёт количество чипов в вашем компьютере.

Вопрос:

Допускаете ли Вы, что вопрос о равенстве P- и NP-трудных задач может быть решён положительно?

Джон Хопкрофт:

В 1970 году, когда впервые возник этот вопрос, я как раз участвовал в работе группы, которая занималась этим вопросом. Я в то время считал, что для решения этой проблемы уйдёт не меньше 20–30 лет. Я предлагаю ещё на 20 лет отложить срок решения этой проблемы.

Abstract

The perspectives of computer science and hardware development were discussed during the meeting of outstanding scientists with the students of Saint-Petersburg's technical universities.



Наши авторы, 2009.
Our authors, 2009.

Стенограмму подготовил кандидат педагогических наук, научный сотрудник лаборатории продуктивного обучения ИСМО РАО Иванов Сергей Георгиевич.