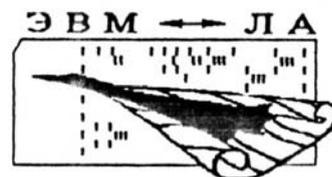




Международный
авиационно-космический
научно-гуманитарный
семинар имени
братьев Белоцерковских
Сергея Михайловича и Олега Михайловича

Семинар основан в марте 1959 года:

- ЦАГИ им. профессора Н.Е. Жуковского,
- ВВИА им. профессора Н.Е. Жуковского,
- Научно-мемориальным музеем Н.Е. Жуковского.



57-й год работы семинара!

17 марта 2016 г. (четверг) в 10 часов открывается очередное заседание семинара. Оно состоится в Московском Государственном техническом университете Гражданской авиации (Кронштадтский бульвар, д. 20). Проезд до станции метро «Водный стадион», далее автобусами №№ 65, 72 и 123 до третьей остановки «Улица Нарвская, университет Гражданской авиации».

Семинар посвящён вопросам разработки и применения методов и технологий математического и полунатурного моделирования стайных робототехнических систем.

Повестка дня:

1. Доклад БУБИНА Андрея Рудольфовича (ООО "ИНТЕЛОНИКА", г. Новосибирск), БУРДУНА Ивана Евгеньевича (AIXTREE SAS, Франция). «Модель самоорганизации поведения группы виртуальных динамических объектов («бóйдов») К. Рейнольдса: основы метода и потенциал приложений».
2. Доклад БУБИНА Андрея Рудольфовича (ООО "ИНТЕЛОНИКА"), БУРДУНА Ивана Евгеньевича (AIXTREE SAS, Франция). «Моделирование стайных робототехнических систем: обзор базы данных публикаций».
3. Доклад АРСЕНТЬЕВА Виктора Георгиевича (СибГУТИ, г. Новосибирск), БУБИНА Андрея Рудольфовича (ООО "ИНТЕЛОНИКА"), БУРДУНА Ивана Евгеньевича (AIXTREE SAS, Франция), КОВАЛЕНКО Валерия Вениаминовича (Научный совет по комплексной проблеме «Гидрофизика» РАН, г. Москва), КРИВОЛАПОВА Геннадия Илларионовича (СибГУТИ), САРТАКОВА Анатолия Леонидовича (КБ "МАРС", г. Новосибирск). «Полунатурное моделирование стайных робототехнических систем: обзор технологий, прототипов и экспериментов».

Примечание. Обратите внимание на новое место проведения семинара, в связи с ремонтом научно-мемориального музея Н.Е. Жуковского.

Вход свободный.

Справки по телефонам: 495-556-84-21, 903-577-68-60, 499-908-08-11.

Ректор МГТУ ГА

Б. П. Елисеев

Руководители семинара

- А.И. Желанников (ФГУП ЦАГИ им. проф. Н.Е. Жуковского)

В.В. Вышинский (ФАЛТ МФТИ, ФГУП ЦАГИ им. проф. Н.Е. Жуковского)

Учёный секретарь семинара Погребная Тамара Викторовна

Сайты семинара:

http://www.tsagi.ru/rus/events/seminar_bc/

<http://falt.ru>

Модель самоорганизации поведения группы виртуальных динамических объектов («бóйдов») К. Рейнольдса: основы метода и потенциал приложений

Бубин А.Р. (ООО "ИНТЕЛОНИКА", г. Новосибирск), Бурдун И.Е.
(AIXTREE SAS, Франция)

Даётся введение в математическую модель самоорганизации движения виртуальных динамических объектов – «бóйдов» (boids), разработанную Крэйгом Рейнольдсом. Модель позволяет имитировать на ЭВМ движение стаи птиц, животных (ворóн, волков и др.), роя или колонии насекомых (пчёл, мух, муравьёв и др.), косяка морских животных, рыб (касаток, сельди и др.), потока автомашин на многополосном шоссе, группы людей и др.

Модель может использоваться для изучения поведения группы роботов, основанного на принципах самоорганизации и этологии. Самоорганизация позволяет повысить эффективность, робастность, экономичность и безопасность выполнения мобильными роботами общей задачи в сложных или не известных заранее условиях внешней среды. При моделировании стайного поведения могут учитываться: специфика задачи, команды внешнего оператора, тактические цели и ограничения, текущее состояние (роботов, группы в целом, внешней среды), запас ресурсов, императивы поведения.

Описывается вычислительный алгоритм модели, определяются параметры её настройки. Характеризуются особенности модели стайного поведения: локальность наблюдения, связи и взаимодействия «бóйдов»; улучшенная ситуационная осведомленность; согласованность группового и индивидуального поведения; подчинение интересов одного интересам большинства; адаптивность стаи к внешним условиям и состоянию её членов; нечувствительность механизма координации коллективных действий к изменению численности стаи; целенаправленность поведения группы без внешнего управления или лидера; экономия затрат ресурсов (энергии, времени и др.); надёжность и безопасность применения; жизнестойкость сообщества и др.

Перечисленные выше свойства иногда связывают с виртуальным «стайным интеллектом», который проявляется спонтанно, в результате множества локальных взаимодействий роботов, и тем самым отражает закон перехода количества в качество.

Приводятся примеры работы модели при имитации плоского и пространственного движения группы бóйдов различной размерности и динамики. Отмечаются достоинства и недостатки модели.

Даётся характеристика потенциальных приложений модели К. Рейнольдса в задачах научного сопровождения жизненного цикла мобильной робототехники. В частности, оцениваются возможности модели при отработке технологий и тактик применения мобильных роботов в форме "стай", в том числе - гетерогенных, в основных физических средах: в воздухе, под водой, на воде, на суше и др.

Моделирование стайных робототехнических систем: обзор базы данных публикаций

Бубин А.Р. (ООО "ИНТЕЛОНИКА", г. Новосибирск), Бурдун И.Е.
(AIXTREE SAS, Франция)

Мобильные роботы группового применения призваны заменить человеко-машинные системы и одиночных роботов при выполнении трудоёмких, масштабных, однообразных или утомительных задач, а также задач, которые опасны для здоровья или жизни человека-оператора.

Роботы «стайного» поведения образуют подмножество мобильной робототехники группового применения и отличаются способностью самостоятельно организовывать движение в локальном пространстве. Самоорганизация поведения позволяет искусственным и естественным сообществам решать - более надёжно и с меньшими затратами ресурсов - поставленные задачи в сложных, не известных заранее условиях реальной эксплуатационной среды.

Представлена база данных электронных публикаций UXV_Swarms, посвящённых исследованиям и разработкам в области стай мобильной робототехники воздушного, подводного, надводного и поверхностного классов. Общее количество первоисточников информации, собранных в базе данных, превышает 4000. Благодаря базе данных значительно облегчаются трудоёмкие задачи отбора, классификации и анализа публикаций по заданным тематическим критериям.

Приведены результаты обзора подмножества публикаций, собранных в базе данных UXV_Swarms, в области математического и полунатурного моделирования группового поведения мобильных роботов, основанного на принципах самоорганизации и этологии.

Представлена классификация математического аппарата, который используется для моделирования движения стай мобильных роботов подводного, воздушного, надводного и поверхностного классов. Даны примеры стайных моделей, используемых в прикладных исследованиях мобильной робототехники. Перечислены проблемы методологии математического и полунатурного моделирования движения стай мобильных роботов.

Даны рекомендации по использованию моделей в задачах научного сопровождения жизненного цикла мобильных роботов гражданского и специального назначения, проектируемых для применения в форме стай.

Полунатурное моделирование стайных робототехнических систем: обзор технологий, прототипов и экспериментов

Арсентьев В.Г. (СибГУТИ, г. Новосибирск), Бубин А.Р. (ООО "ИНТЕЛОНИКА"), Бурдун И.Е. (AIXTREE SAS), Коваленко В.В. (Научный совет по комплексной проблеме «Гидрофизика» РАН, г. Москва), Криволапов Г.И. (СибГУТИ), Сартаков А.Л. (КБ "МАРС", г. Новосибирск)

Стайная робототехника - молодая инженерно-техническая дисциплина, которая находится в фазе становления и бурного развития.

Представлен обзор научно-технологических достижений и проблем в области стайной робототехники гражданского и специального назначения основных классов. Проанализирована представительная выборка ключевых публикаций, включая видеоматериалы, из базы данных UXV_Swarms.

Кратко освещаются актуальные научно-технологические вопросы развития стайных систем. В том числе, это: базовые принципы, самоорганизация в живой природе; нормативный базис, технические требования; безопасность и этика применения; классификация стайных роботов; проблемы развития технологий; наблюдение локального пространства, язык "общения" и связь в стае; сети и стаи, гетерогенные сетевые стайные роботы; управление, наведение, навигация и самоорганизация движения; методы избегания столкновений; координация, кооперация, синхронные действия (в том числе - силовые воздействия, коллективное перемещение и обработка грузов, самосборка и саморемонт роботов в стае); бортовое программное обеспечение; энергообеспечение, обучение; моделирование, испытания и оценка.

Даются примеры демонстраторов технологий и прототипов технических решений для перспективных приложений стайной робототехники. Это авиационно-химические работы в лесном и сельском хозяйстве, трудоёмкие сельскохозяйственные циклы; идентификация очагов и тушение лесных пожаров; поисково-спасательные операции, эвакуация; сбор разливов нефти, установка заграждений; обследование зон стихийных бедствий, других масштабных явлений в реальном масштабе времени; составление высокоточных и актуальных карт: погода, рельеф, физические поля; непрерывное наблюдение ("24/7/365"), срочное вмешательство, инспектирование и помощь в местах, неприемлемых для постоянного пребывания человека, в том числе - контроль удалённых территорий и акваторий, экологический мониторинг (в том числе - многосредный), другие задачи, характерные для больших пространств; задачи, требующие гарантированного выполнения; строительство и ремонт сооружений; сбор и переработка мусора, очистка территорий и акваторий; добыча полезных ископаемых; рыбное хозяйство, сбор урожая на дне моря; управление потоками автотранспорта в мегаполисах; транспортная и складская логистика; контроль технического состояния объектов производственной, транспортной и энергетической инфраструктуры; охрана стратегических объектов и др.