

AComIn



Седма рамкова
програма на ЕК

AComIn: Advanced Computing for Innovation

Цели на проекта и резултати

Галя Ангелова



ДО1-192, МОН

Кръгла маса, СИРТ при БТПП

29 Ноември 2017,
София

Проект по Тема Капацитет/7РП – за развитие на ИИКТ-БАН (~3 М€)

Цели:

- Засилване на човешкия потенциал (16 пост-докторанти назначени за 2012-2016, 4 останали)
- Обновяване на научната инфраструктура (SmartLab в експлоатация след септември 2013)
- Активизиране на контактите с чужди партньори
- Фокус върху **потребители** (фирми, публ.сектор,..)
- Засилване на иновационния потенциал на ИИКТ (Инов. стратегия, патенти ...)
- Разпространение на резултатите
- Приключване на проекта – януари 2016
- Оценка от външни рецензенти – до март 2016

Тематика на проекта

4 под-области в ИКТ, в които Институтът има доказана експертиза:

- **Съвременни пресмятания** (Advanced computing) – научни / високопроизводителни пресмятания, паралелни алгоритми, Грид, Облак ...
- **Езикови и семантични технологии**
- **Обработка на сигнали и изображения**
- **Оптимизация и интелигентен контрол**

Разпределение на бюджета

По AComIn:

- 1 М€ за заплати, главно за пристигащи от чужбина опитни учени, които се назначават в ИИКТ
- 1 М€ за Smart Lab – научна инфраструктура
- 1 М€ за всички останали дейности

Национално съфинансиране ДО1-192 от МОН:

- Апаратура заплатена частично
- Заплащане труда на млади учени – включени 29 млади учени, в 20 разработки (предимно с 3D)
- **БЛАГОДАРЯ!** Създадена критична маса

Индикатори за успех на проекта

- **Засилване на публикационната дейност**, вкл. 20% повече публикации в издания с ИФ
- **Обновяване на кадрите**: пристигащи пост-докторанти, обучавани докторанти (с индикатори)
- **Брой семинари за трансфер на технологии** (т.е. ИИКТ усвоява нови технологии или ги развива, и прехвърля съответно know how към фирми)
- **Брой проекти съвместно с фирми или “потребители” от публичния сектор**: финансирани
 - директно
 - чрез ОП (имахме 12 проекта по ОПК, от тях 6 по тематиката на AComIn ...)
 - чрез международни програми
- **Брой патенти**, в БПО и WIPO

Приноси към фундаменталните изследвания и базисните технологии

- Нов Монте-Карло подход за формализма на Вигнер, позволяващ зависещо от времето, многомерно моделиране на системи с голям брой частици – и съответен симулационен софтуер
- Числени методи за динамичен анализ на еластични конструкции
- Нови високопроизводителни методи и алгоритми за компютърно моделиране на процеси в силно нееднородни среди / при разработка на нови композитни и порести материали
- Подобряване на качеството при локализацията на източници на шумове – повишаване на разрешаващата способност на използваните алгоритми
- <http://iict.bas.bg/acomin/docs/deliverables/Final-publishable-report.pdf>

Умната Лаборатория Smart Lab

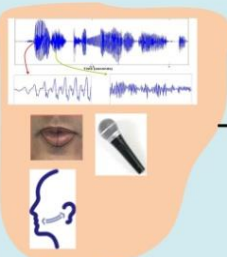
- **Набор от допълващи се high-tech устройства**
- Осигуряват на ИИКТ **'data autonomy'** (можем сами да произвеждаме данни за модели, които показват структурата и свойствата на обектите и процесите)
- Разглеждаме ги като **модерна 'периферия'** (в по-широк смисъл) към съществуващата високопроизводителна изчислителна инфраструктура (Грид, суперкомпютър ...)
- Позволяват моделиране и симулиране на микроструктури и динаминака на движение, нови материали – **централни теми в Хоризонт 2020**
- **Осигуряват синергия на изследванията** в ИИКТ и преход към нови изчислителни парадигми
- **Уникален набор** устройства за Юго-Иzt. Европа

Поглед върху Smart Lab

Лаборатория за
3D вход



Звукозаписна
лаборатория



Лаборатория по
системна динамика



- Тестване
- Симулация
- Моделиране
- Агрегация на данни
- Интеграция на данни
- Изображения
- Бази от данни
- Хранилища

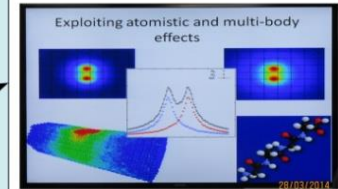


Изчислително ядро:
кълъстери на ИИКТ,
връзка с Blue Gene/P



Интегриращ сървър

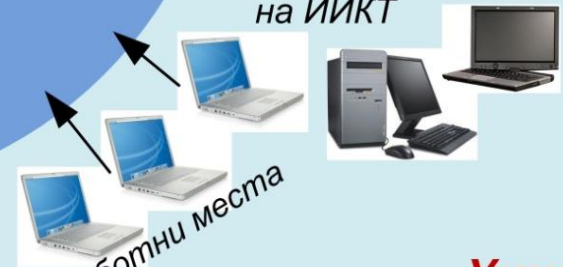
Визуализациона стена



3D принтер

Лаборатория за 3D изход

Изчислителна инфраструктура на ИИКТ



Работни места

Умна лаборатория
Smart Lab

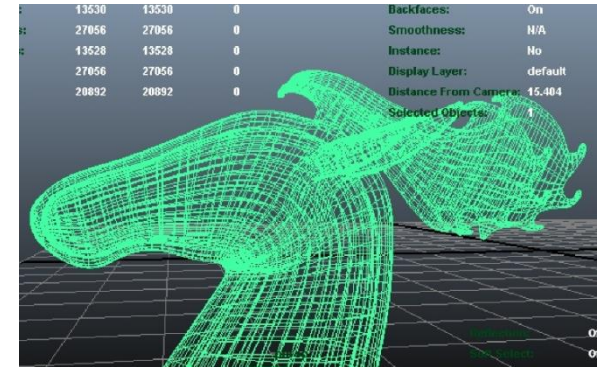
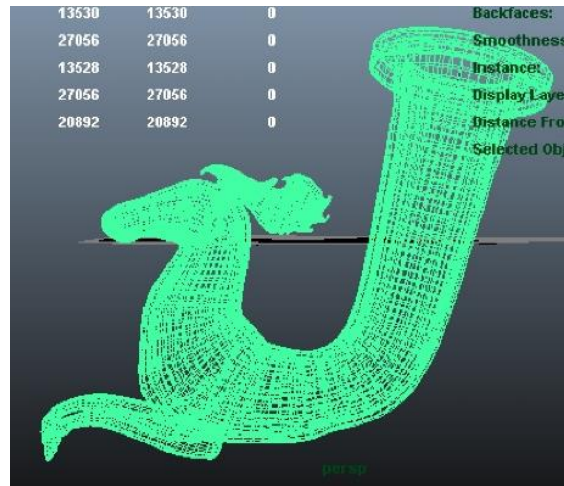
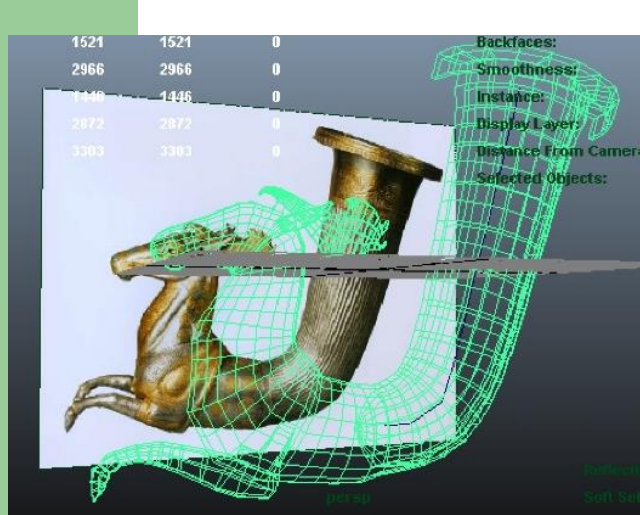
Важна цел на проекта – по-тесни връзки с “потребители”

- Организирахме срещи и разговори
- Семинари за ТТ
- Дни на отворени врати, информационни дни и т.н.
- Основни канали за търсене:
 - Браншова камера по машиностроене,
 - Клъстер по мехатроника,
 - Контакти чрез колеги от БАН и Техническите университети
- За уредите от SmartLab, имаме 2 вида “потребители”:
 - с цел измервания и диагностика
 - с цел развитие на нови технологии / продукти
- Развихме нови идеи и собствени разработки, както и патенти – **и солидни контакти с >20 нови фирми**

Актуални теми 2013-2016: напр. 3D и културно наследство

- 2013: ниска степен на осведоменост относно 3D технологиите (като цяло в страната, дори във висшето образование)
- 2015: засилен интерес, но все още не масово навлизане. Липсваше разбиране относно сложността на изработката на 3D модели
- Наша разработка 2015: съвместно с партньора на АКОМИН от Павия (проф. Вирджинио Кантони), моделирахме средновековни гоблени и техни герои и ги отпечатахме на 3D принтер
- Изложба в Павия: **Битката при Павия 1525** (открита на 13 юни 2015), сателитно събитие на ЕКСПО 2015

Съвместни разработки с АМТИИ Пловдив – маг. програма “Мултимедия и виртуална реалност”



Предизвикателства в търсенето на потребители

- Макар и трудно/бавно, намерихме **контакти с фирми**, в началото за по-малки проекти
- **Потребителите от публичния сектор очакват подкрепа и експертиза**, т.е. не са готови са плащат за иновативни ИТ-разработки
- 20 Семинара за трансфер на технологии, **с над 500 участници**
 - Компютърно зрение в медицинската диагностика, юли 2013
 - 3D технологии в текстилната индустрия и модата, септ. 2013
 - Индустриална математика, декември 2013
 - Термография и приложения, февруари 2014

Предизвикателства в търсенето на потребители

- 3D сканиране и цифровизация, март 2014
- Игрови елементи в обучението, юли 2014
- Ресурси в големи дигитални библиотеки, юли 2014
- Монте Крало методи за линейни системи, авг. 2014
- 3D визуализация на култ.–ист. наследство, септ. 2014
- Роботика и иновация, септ. 2014
- Биомедицински симулации, декември 2014
- Анализ на микроструктури на материали, април 2015
- 3D цифровизация и виртуална реалност, април 2015
- Индустриални приложения, май 2015
- Съвременни технологии за безразрушително тестване, юни 2015

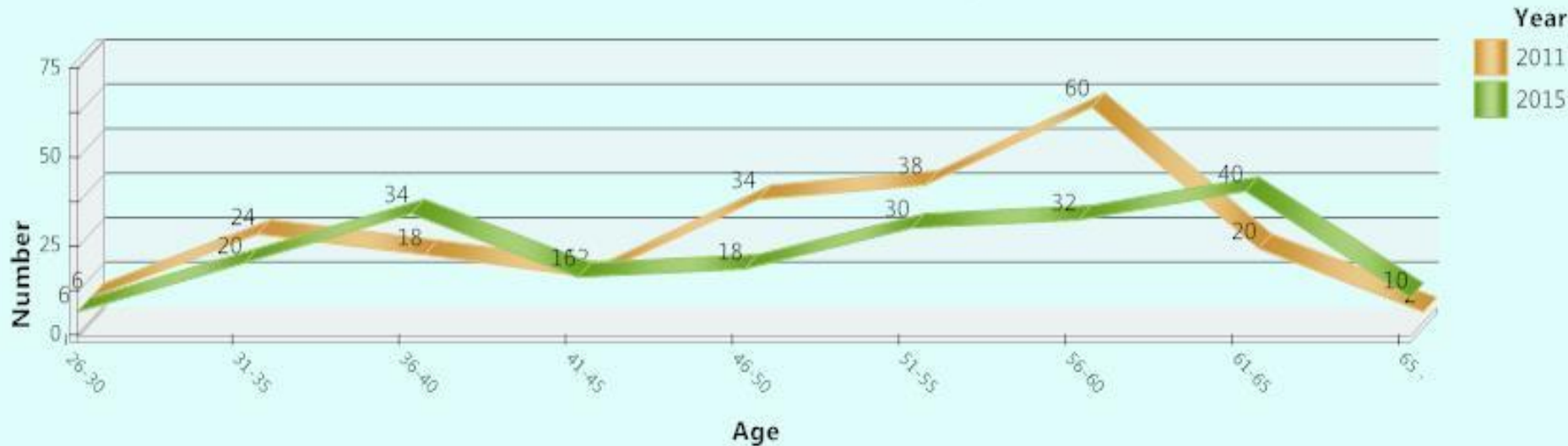
Предизвикателства в търсенето на потребители

- Съвременни технологии за характеризиране и моделиране на материали и числени симулации, юни-юли 2015
- Акустични изображения, септ. 2015
- Автоматична обработка на реч, септ. 2015
- Математика в индустрията, септ. 2015
- Индустриална и приложна математика, декември 2015
- Три пъти ДНИ НА ОТВОРЕНИ ВРАТИ – 2014, 2015, януари 2016 също с поканени гости
 - => Много е важно да имаш средства за организиране на такива срещи (и не е скъпо – няколко покани на учени, малко консумативи за листовки и скромни кафе-паузи)

Резултати при оценката март 2016

- Проектът е променил радикално няколко секции и е повлиял на целия институт

Number: per Year/Age



- 161 публикации с импакт-фактор и Скопус-ранк
- 20 договора за индустриални изследвания
- 5 договора с акад. и НП-организации (Италия, САЩ)

Три постижения на езиковите и семантични технологии

- Автоматична генерация на диабетен регистър
- Съвместно с УСБАЛЕ „Акад. Ив. Пенчев“ – МУ-София
- Автоматично извличане на важни числови стойности от текста на записи на диабетици – кр. захар, гл. хемоглобин, кръвно налягане



ЕЗИКОВИ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ АВТОМАТИЧНА ГЕНЕРАЦИЯ НА ДИАБЕТЕН РЕГИСТЪР

Анализ на свободен текст на български език с цел извличане на важна информация за състоянието на пациентите

Задача: Подпомагане на генерацията на анонимен Регистър на диабетно болните в Република България от псевдонимизирани амбулаторни листове на НЗОК, предоставени на Университетската специализирана болница за активно лечение по ендокринология (УСБАЛЕ) «Акад. Ив. Пенчев», Медицински университет - София

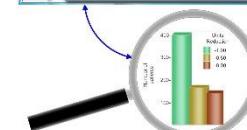
Предимства на автоматичната обработка на информацията:

- Чрез анализ на текста в амбулаторните листове се извличат числови стойности на кръвна захар, гликиран хемоглобин, кръвно налягане, лекарства с дозировки и начин на приемане, дати и други данни, които са недостъпни за автоматична обработка по друг начин
- Създаването на Регистъра не затруднява медицинските експерти с допълнително (ръчно) събиране на информация и не нарушава диагностично-лечебния процес
- Регистърът се актуализира *автоматично* с данни от следващи години
- Проследява се развитието на значими заболявания: захарен диабет, хипертония

Главно предизвикателство: много информация, около 262 милиона псевдонимизирани амбулаторни листове от НЗОК за 2010-2016 за над 7.3 млн граждани (годишно над 5 млн.), вкл. 483,836 диабетно болни. Различни формати на изписване на важните стойности

... Поддържа кр. налягане 130-140/85-90.
... Сърце-РСД; СЧ-72/мин; 125/90
... телло: 87 кг.;
... Боди Мас Индекс 28

..... ТГ-1.67; HbA1c-5.9%/добър к-л/
..... гликиран нв-6,4-21.07.2015
..... 07.01.2015. изследв глик хемоглб.9 ...
..... ХБА1С от април 2015г-9,47%
..... 01.22 Гликиран хемоглобин-8,10



Вляво: редукция на нивото на гликиран хемоглобин след прилагане на лечение с инкретинови препарати

| Име на полето | Съдържание |
|----------------------|---|
| Анамнеза | История на заболяването, често описва фамилна обремененост и рискови фактори |
| Статус | Състояние на пациента, височина, телло, кръвно и т.н. |
| Клинични изследвания | Стойности от клинични изследвания и лабораторни данни |
| Предписано лечение | Кодове на лекарства, заплащани от НЗОК, и описание в свободен формат на друго лечение |

Полета със свободен текст в амбулаторните листове, които се анализират автоматично

Съвместна разработка с УСБАЛЕ „Акад. Ив. Пенчев“, Медицински университет – София

Екстракторите на числови стойности от свободен текст на български език са разработени в ИИКТ-БАН с подкрепа от проектите EVTIMA, PSIP, AComIn

Големи данни в анотацията на изображения

- Актуална тема: автоматично „разбиране“
- Милиони изображения, аотирани с ключови думи ръчно или автоматично – анотацията може да се оптимизира чрез езикови и семантични технологии (Language & Image)
- **Българска фирма IMAGGA technologies** – предлага автоматично аотиране (разпознаване на съдържанието) и хостване на колекции от изображения
- Отворени за всякакви подобрения и иновативни решения, особено при световната конкуренция в областта на веб-услугите

Автоматично аотиране: Пример 1



giant panda (100%)

mammal (36,03%)

skunk (32,79%) – **излишно?**

Пример 2



Има
“ненужни”
КЛЮЧОВИ ДУМИ

canine (100%), wolf ((62,24%), animal (30,39%), mammal (29,18%), coyote (21,19%), fur (17,58%), pet (15,28%), **cat (14,32%)**, wild (13,00%), domestic (100%), timber wolf (64,10%), white wolf 12,84%), cute (12,64%), animals (11,83%), **kitten (9,32%), feline (8,70%)**, whiskers (8,48%), grey (8,06%), pets (7,46%)

Превод на анотацията на други езици

- Оригиналният класификатор на ИМАГА присвоява анотация на английски
- Благодарение на алгоритми, разработени в АКОМИН, анотацията се превежда автоматично



| Generated tags | English | Generated tags |
|----------------|---------|----------------|
| Concepts | | Concepts |
| dragonfly | 100.00% | водни кончета |
| insect | 100.00% | насекоми |
| arthropod | 85.80% | членестоноги |
| bug | 59.50% | бъг |
| ladybug | 47.11% | Калинка |
| invertebrate | 45.73% | безгръбначни |
| beetle | 39.31% | бръмбар |
| garden | 37.72% | Градина |
| ladybird | 37.36% | Калинка |
| close | 37.09% | затвори |

Обработка на реч и аудио

- Създаден е **мултисигнален корпус на българска реч**, в който са отразени звукови сигнали, сигнали от ларингограф и физиологични сигнали за част от четците
- Демонстриран е пилотен прототип на система, преобразуваща **реч в текст** на български език
- Разработен е **нов ефективен метод за приближено намиране на частичен аудио участък** при наличието на шум измежду голяма база от аудио предавания
- До края на 2017 – разработка на индустриален софтуер за следене на реклами по ТВ

АКОМИН и тематиката “Информатика и ИКТ” на ИСИС

- Производства, особено Fabless и **нови подходи за дизайн** и/или асемблиране;
- **ИКТ подходи в машиностроене, медицина и творчески индустрии**
- **3D дигитализация, визуализация и прототипиране**
- **Big Data, Grid and Cloud Technologies**
- Безжични сензорни мрежи и безжична комуникация/управление
- **Езикови технологии**
- Уеб, хибридни и “native” приложения, **уеб-базирани приложения за създаване на нови услуги и продукти**
- Използване на нови възможности във връзка с аутсорсинг и ИКТ-базирани услуги и системи

АКОМИН и другите тематични области на ИСИС

- “Мехатроника и чисти технологии”:
 - Инженеринг, реинженеринг и продължаване на жизнения цикъл на индустриални машини, уреди и системи
 - Роботика и автоматизация на процеси
 - Проектиране и производство на високо-технологични продукти ...
 - Интелигентни системи и уреди ...
 - Чисти технологии (енергийна ефективност ... включване на отпадъчни продукти и материали в други производства)

АКОМИН и другите тематични области на ИСИС

- Индустрия за здравословен живот и биотехнологии
 - персонална медицина, диагностика и индивидуална терапия
- Нови технологии в креативните и рекреативни индустрии
 - Културни и творчески индустрии ... аудио-визуални форми (мултимедия), културно наследство
 - Компютърни и мобилни приложения и игри

Признание за AComIn

Февруари 2014: посещение в ИИКТ на

- Президента г-н **Росен Плевнелиев** и
- Г-н **Волфганг Бурчер**, заместник-генерален директор на DG Research and Innovation, ЕК.



АСomIn в центъра на София

145 ГОДИНН БЪЛГАРСКА АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ
1869-2014

АВАНГАРДНИ ИНФОРМАЦИОННИ ТЕХНОЛОГИИ

ИИКТ

ИЗСЛЕДВАНЕ НА МИКРОСТРУКТУРИ, ТЕМПЕРАТУРА, АКУСТИКА И ДИНАМИЧНИ ПРОЦЕСИ

3D структура на вътрешни несъвършенства на алуминиева отливка

3D вътрешна структура на композитен материал

Температурно поле при заваряване с наночастици

Термограма при опия в момент на скъсяване

Акустичен анализ на автомобилен двигател

Изследване с бърза камера на улар на тукло в жанджмела

Лаборатория за 3D вход

- Томограф STDS-600-200/XTH 225
- 3D скенер
- Термокамера FLIR P640
- Акустична холография

Лаборатория за звукоанализ

- Бърза камера MacMemscam HX6
- Лазерен грануломер Analysette 22 NanoTech+
- EDEM софтуер

Лаборатория по лазерната динамика

- ИЗЧИСЛИТЕЛНО ЯДРО
- Тестове
- Симулация
- Моделиране
- Агрегация на данни
- Интеграция на данни
- Изображения
- Бази от данни
- Хранилища

Визуализациона стена

- 3D принтер

Лаборатория за 3D изход

- Изчислителна инфраструктура на ИИКТ

Умна лаборатория Smart Lab

- Интегриращ сървър
- Работни места

АСomIn

Проект АСomIn "Съвременните пресмятания в полза на иновациите", финансиран от Създа рамкова програма на Европейския съюз (2013-2016).

ИНСТИТУТ ПО ИНФОРМАЦИОННИ И КОМУНИКАЦИОННИ ТЕХНОЛОГИИ

12/06/2014

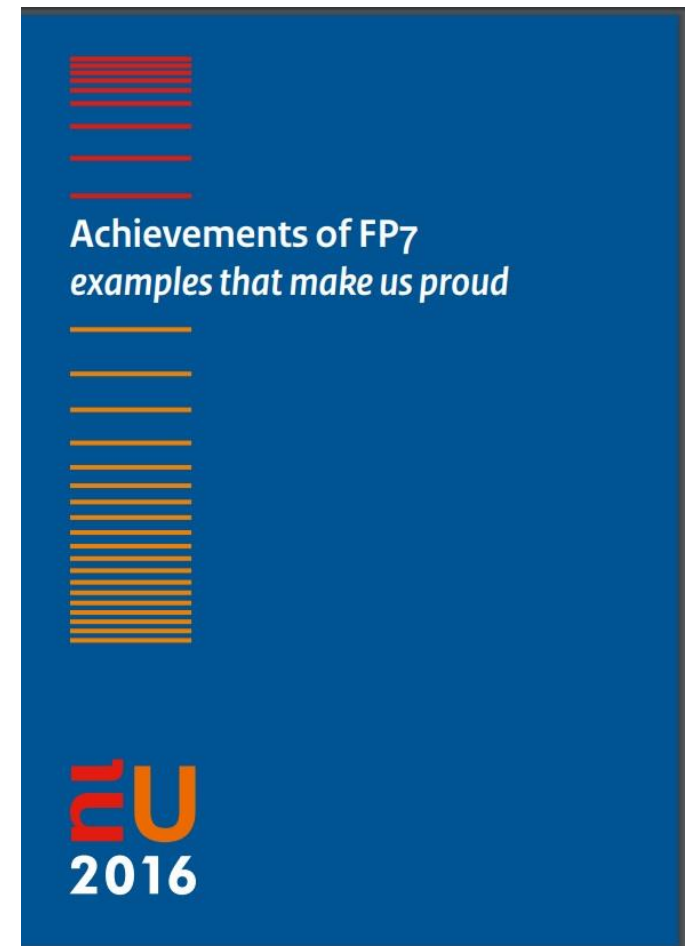
АСomIn пред Експертния съвет за наука, технологии и иновации към Кмета на СО



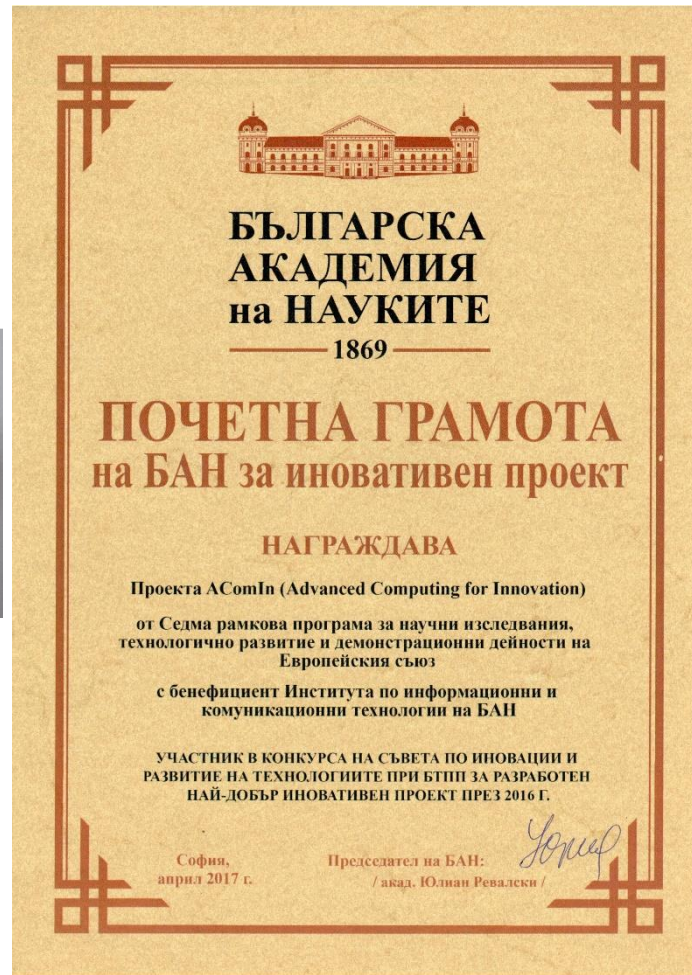
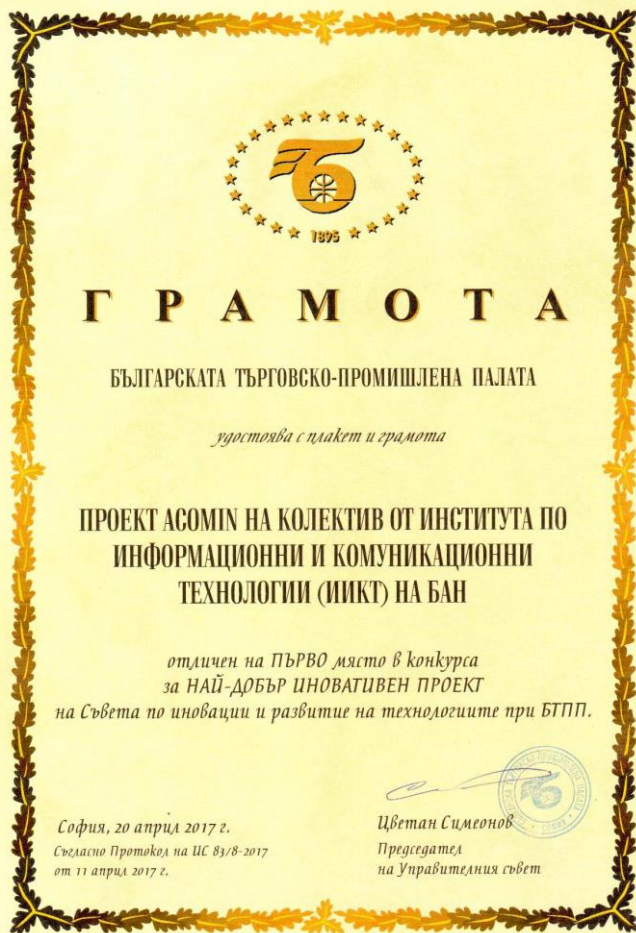
AComIn – гордост за ЕК в 7РП

https://ec.europa.eu/research/regions/pdf/publications/achievements_of_fp7_examples_that_make_us_proud.pdf

Проектът е споменат като най-добрият за България в Седмата рамкова програма (2007-2013)



AComIn с награди на СИРТ/БТПП и БАН



За какво не стигна времето ...

- Създаване на сериозни контакти с фирми и потребители от съседните страни, по-специално Румъния и Сърбия
- Гърция: редица учени биха се заинтересовали да ползват уредите за научни изследвания
- Контакти със свързани формации в Зап. Европа, например
Society for the Advancement of Material and Process Engineering - SAMPE
- (Национални клубове на ентусиасти в областта на material and process engineering)

<https://www.sampe-europe.org/chapters>



Благодаря за вниманието

- Въпроси?